



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2020 00522

(22) Data de depozit: 18/08/2020

(41) Data publicării cererii:  
28/02/2022 BOPI nr. 2/2022

(71) Solicitant:  
• BOGDAN ADRIAN, STR.AL.ODOBESCU,  
BL.3, AP.10, BAIA MARE, MM, RO;  
• APETREI DAN, STR.EMIL GÂRLEANU,  
NR.13, BL.A9, SC.A, AP.25, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• BOGDAN ADRIAN, STR.AL.ODOBESCU,  
BL.3, AP.10, BAIA MARE, MM, RO;

• APETREI DAN, STR.EMIL GÂRLEANU,  
NR.13, BL.A9, SC.A, AP.25, SECTOR 3,  
BUCUREȘTI, B, RO

(74) Mandatar:  
CABINET INDIVIDUAL NEACȘU CARMEN  
AUGUSTINA, STR.ROZELOR NR.12/3,  
BAIA MARE, MM

Data publicării raportului de documentare:  
28.02.2022

(54) GENERATOR DE COD DE PERSONALIZARE COMPLEX AL  
PUNCTULUI DE MĂSURARE ȘI SISTEM EVOLUTIV,  
AUTOADAPTABIL DE ÎNREGISTRARE, ANALIZĂ ȘI  
CONTROL A CIRCULAȚIILOR ÎN REȚELE DE DISTRIBUȚIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un generator de cod de personalizare al punctului de măsurare și la un sistem evolutiv, autoadaptabil de înregistrare, analiză și control al circulațiilor în rețelele de distribuție a apei, gazului, energiei termice sau energiei electrice. Generatorul, conform invenției, este format din niște senzori (101) de flux, un bloc (102) de măsurare flux, un tact (104), un bloc (105) de înregistrare, o unitate (108) centrală, un buffer (109) de comunicație, un bloc (110) de comunicație de proximitate, un bloc (111) de comunicație la distanță, un bloc (112) de compresie, un conector (120), un discriminator (134) de proces, codul generat de generator fiind o reuniune de coduri și determinând inițializarea și funcționarea unor echipamente. Sistemul, conform invenției, este format din niște echipamente de nivel 0 (200), de nivel 1 (201) și de nivel 2 (202), prin care colectează și înregistrează datele, astfel încât fiecare sector de rețea gestionat de un echipament de nivel 0 (200) are capacitatea de a integra x echipamente de nivel 1 (201), iar fiecare echipament de nivel 1 (201) poate integra y echipamente de nivel 2 (202),

ceea ce permite, prin intermediul codului CPC, integrarea datelor specifice rețelei de distribuție în vederea adoptării deciziilor optime economic.

Revendicări: 5  
Figuri: 5

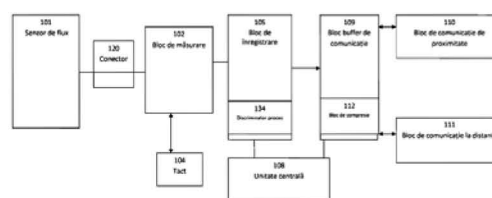


Fig. 1

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).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. ... a 2020 00522
Data depozit ... 18-08-2020

**GENERATOR DE COD DE PERSONALIZARE COMPLEX AL PUNCTULUI  
DE MĂSURARE ȘI SISTEM EVOLUTIV, AUTOADAPTABIL DE ÎNREGISTRARE,  
ANALIZĂ ȘI CONTROL A CIRCULAȚIILOR ÎN REȚELE DE DISTRIBUȚIE**

Invenția se referă la un sistem care înregistrează, analizează și controlează circulațiile lichidelor, gazelor sau energiei electrice în rețelele de distribuție și la un generator de cod de personalizare complex a unui punct de măsurare.

Domeniul de utilizare al invenției este cel al utilităților: apă, gaz, energie electrică, energie termică, respectiv al analizei și controlului în baza măsurătorilor efectuate asupra circulațiilor energiei electrice sau lichidelor și gazelor în rețelele de distribuție.

Sistemele cunoscute de distribuție a lichidelor, gazelor sau energiei implică trei categorii de activități economice:

- Operarea și gestionarea infrastructurii de distribuție, activități aferente îndeplinite de către Distribuitorii de apă, gaz, energie termică sau energie electrică;
- Furnizarea serviciilor și produselor distribuite, activități desfășurate, în cazul energiei electrice, de către Furnizorii de energie electrică urmare a unbundling-ului.
- Utilizarea rețelelor și serviciilor de distribuție, activitate desfășurată de către *consumatori*.

Fiecare categorie de agenți economici beneficiază de sisteme dedicate pentru gestiunea utilităților, care colectează date din procesul de distribuție, cu o rată de înprospătare stabilită fie de cerințele standardelor tehnice, fie de reglementări cu caracter de legislație secundară a tranzacțiilor dintre părțile interesate. Numai în situații excepționale, datele sunt prelucrate în cadrul sistemelor descrise anterior până la nivelul la care să fie obținute informații pe care sunt fundamentate decizii.

Dezavantajul acestor sisteme cunoscute este faptul că deciziile rezultă din procese secundare de analiză și au inerție semnificativă în raport cu procesul de distribuție și nevoile de optimizare implicate în transferul lichidelor, gazelor sau energiei.

Sporadic, pe măsură ce sistemele economice și relațiile dintre cele trei categorii Distribuitori, Furnizori, Consumatori au dobândit complexitate, au apărut ca derivat al operatorilor de distribuție și operatori de date și de măsurare, care îndeplinesc rolurile impuse de piețele aferente rețelelor de distribuție folosind sisteme dedicate pentru: măsurarea cantităților distribuite, colectarea și înregistrarea datelor de decontare într-un sistem centralizat, validarea, prelucrarea și publicarea datelor măsurate la nivelul părților interesate.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

În documentul **US 555508** este prezentat un contor electric și o metodă de măsurare a energiei electrice.

Dezavantajul acestei soluții este determinat de citirea contoarele existente la 3-6 luni, ceea ce face procesul incomplet observabil și îngreunează depistarea situațiilor care presupun intervenții în sistemul de distribuție, precum și luarea deciziilor optime din punct de vedere economic.

În documentul **RU 2709749** este prezentat un echipament electric de măsurare, pentru monitorizarea fără contact a parametrilor și diagnosticarea stării tehnice a echipamentelor, prin cicluri repetate periodice.

Se cunoaște și faptul că echipamentele de măsurare cele mai performante pot fi programate la instalare să înregistreze curba de consum din oră în oră sau submultipli ai orei: 15 minute, 10 minute, etc. În cazul energiei de exemplu, rezoluția de înregistrare a curbei de sarcină este stabilită la interval orar pentru România, iar în unele țări europene s-a trecut la decontarea la 15 minute;

Dezavantajele acestor ultime două echipamente constau în faptul că permit doar colectarea de date cu cuantă de timp fixă stabilită de regulile pieței, iar stocarea este realizată pentru durată de timp limitată folosind rezoluție determinată de procesele de reglaj și control în managementul rețelei. În aceste condiții, valoarea de întrebuințare a datelor și posibilitatea de a extrage informații care să fundamenteze decizii la nivelul clientului sau la nivel strategic de dezvoltare a activității de furnizare și sau distribuție este limitată.

Un alt dezavantaj îl reprezintă posibilitatea redusă de a transforma datele rezultate din controlul procesului de distribuție în date la rezoluția necesară pentru mecanismele de piață. Astfel, este limitată capacitatea de adoptare de decizii cu consecințe economice viabile pentru tranzacționare.

Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția constă în realizarea unui sistem de înregistrare, analiză și control a circulațiilor, care să măsoare parametri la intervale adaptabile de timp și să permită adoptarea deciziilor optime din punct de vedere economic.

Generatorul de cod de personalizare complex al punctului de măsurare și Sistemul evolutiv, autoadaptabil de înregistrare, analiză și control a circulațiilor în sistemele de distribuție rezolvă problema tehnică prin generarea codurilor CPC prin intermediul cărora este posibilă măsurarea, monitorizarea și înregistrarea parametrilor la intervale adaptabile de timp folosind trei niveluri de colectare și prelucrare a datelor, respectiv echipamente de nivel 0, echipamente de nivel 1 și echipamente de nivel 2. Segmentarea sistemului pe trei niveluri

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



permite, folosind codul de personalizare complex CPC, integrarea datelor specifice dintr-un sector al rețelei de distribuție și folosirea profilurilor de consum pentru adoptarea deciziilor optime economic.

Aceste sisteme de decizie și control permit adoptarea locală a deciziei și degrevarea, în mare măsură, de activitatea rutinieră a resurselor costisitoare pentru distribuitori, furnizori sau consumatori. Criteriile de alegere a zonelor acoperite de noul sistem numite *sectoare*, sunt economice sau de siguranță și vizează atât procesele de distribuție cât și cele de utilizare a rețelei. Decizia asupra sectoarelor aparține Agentului economic implicat în gestionarea tranzacțiilor sau infrastructurii aferente.

Generatorul de cod de personalizare complex al punctului de măsurare și Sistemul evolutiv, autoadaptabil de înregistrare, analiză și control al circulațiilor în sistemele de distribuție, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- prin modalitatea de măsurare, colectare și înregistrare a datelor, folosind generarea codurilor CPC, realizează creșterea valorii de întrebuințare a datelor colectate și mărește capacitatea de extragere a informațiilor necesare adoptării deciziilor economic viabile;

- atât elementele de comunicare de proximitate cât și cele de comunicare la distanță având ca suport modalitatea de analiză și stocare a datelor măsurate, permite reducerea costurilor cu echipamentele de nivel 2 și echipamentele de nivel 1, pentru: elementele de securitate și fiscalizare;

- tehnica de măsurare folosită pentru înregistrarea și discriminarea cuantelor de timp și a intervalelor de măsurare aplicată echipamentelor de nivel 1 respectiv nivel 2, permite ca datele colectate să reflecte procesul de distribuție în momente de timp specifice rețelei sau proceselor de utilizare a apei, gazului, energiei electrice și energiei termice;

- comunicația de proximitate pentru echipamentele de nivel 1 și nivel 2, cu terminalele de proximitate folosind conectorul specific sau comunicația de distanță între echipamentele de nivel 1, 2 respectiv 0 determină, după depășirea stării 2 de învățare a echipamentelor locale, o bună gestionare a modalităților de înlăturare a defectelor;

- construirea unei baze de date pentru sectorul de distribuție asociat echipamentului de nivel 0, cu relevanță mult mai mare față de datele colectate în prezent, rezultată din integrarea domeniilor de responsabilitate, permite buna gestionare pe termen lung a zonelor cu dezvoltarea strategică și alocarea rațională a surselor de finanțare cel puțin pentru:

- corelarea gradului de încărcare a rețelei de distribuție cu infrastructura reală și suportabilitatea rezultată din modelele matematice utilizate;

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



- stabilirea configurației optime din punct de vedere al pierderilor în rețea și identificarea rapidă a intervențiilor neautorizate, a potențialului de risc de incendiu sau a amenințărilor la menținerea vieții, a furturilor, a montajelor incorecte, etc.

- stabilirea politicilor de tranzacționare și adaptarea proceselor la condițiile stabilite de cerere și ofertă în piață.

Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a generatorului de cod de personalizare complex al punctului de măsurare și a sistemului evolutiv, autoadaptabil de înregistrare, analiză și control a circulațiilor în rețelele de distribuție și în legătură cu figurile 1, 2, 3, 3.1, 4, 4.1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, care reprezintă:

**Fig. 1** – Generator de cod de personalizare complex al punctului de măsurare

**Fig. 1.1** – Structura CPC

**Fig. 2** – Sistem evolutiv și autoadaptabil de înregistrare, analiză și control al circulațiilor în sistemele de distribuție

**Fig. 3** – Echipament 200 de nivel 0

**Fig. 3.1** – Diagramă de stări generică pentru echipamentele de nivel 0,1 și 2

**Fig. 4** – Echipament 201 de nivel 1

**Fig. 4.1** – Detaliu conectori 421, 422 pentru echipament 201 de nivel 1

**Fig. 5.1** – Echipament 202 de nivel 2

**Fig. 5.2** – Detaliu memorie bloc 531 de configurare și administrare

**Fig. 5.3** – Exemple de echipamente 204 periferice de proximitate ,

**Fig. 5.4** – Inițializare sistem echipamente 202 de nivel 2

**Fig. 5.5** – Detaliu conector 520 pentru echipament 202 de nivel 2

*Generatorul de coduri de personalizare complex al punctului de măsurare*, este un modul cu structură hardware dedicată colectării și transmiterii datelor. El este utilizat pentru accelerarea procesului de configurare a punctului de măsurare și contribuie decisiv la rezolvarea situațiilor dificile de convergență a procesului de autoadaptarea a echipamentelor de nivel 1 sau 2, componente ale sistemului de măsurare. Deoarece, pentru un punct de măsurare, determinările datelor primare realizate de generatorul CPC sunt mai detaliate decât cele strict necesare în funcționarea normală a sistemului cu un echipament de nivel 1 sau nivel 2, acest tip de echipament este de regulă alocat unui punct de măsurare doar o perioadă limitată de timp. În acest sens generatorul CPC poate fi privit ca echipament portabil. De asemenea, un generator CPC nu este conceput astfel încât să poată îndeplini rolurile de control și afișare directă date așa cum se întâmplă în cazul echipamentelor de nivel 1 sau 2.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



Generatorul CPC (**Fig. 1**) colectează datele necesare construirii CPC (**Fig 1.1**) pentru punctul de măsurare și este format din niște senzori **101** de flux, un bloc **102** de măsurare flux, un tact **104**, un bloc **105** de înregistrare, o unitate **108** centrală, un buffer **109** de comunicație, un bloc **110** de comunicație de proximitate, un bloc **111** de comunicație la distanță, un bloc **112** de compresie, un conector **120** și un discriminator **134** proces.

Practic generatorul CPC comunică direct date la sectorul de rețea de nivel 0 implementat în cloud prin canalul de comunicație la distanță. Configurarea și administrarea generatorului CPC se realizează prin intermediul canalului de comunicație de proximitate. De asemenea, parte din datele și informațiile utile pentru ajustarea respectiv validarea comportamentului economic al furnizorului, distribuitorului sau consumatorului pot fi expuse prin intermediul acestui canal de comunicație pe lângă facilitățile de publicare ale echipamentului **200** de nivel 0.

Senzorii **101** de flux sunt adaptați pentru mărimile relevante pentru rețeaua de distribuție. La energie electrică, mărimi primare sunt: frecvența relevantă la nivel de rețea, tensiunea relevantă la nivel local, curentul relevant pe proces sau sumă de procese. Senzorii **101** de flux transformă mărimile de proces în semnale electrice analogice. Pentru fiecare proces de transfer specific rețelei de distribuție în parte, este necesar câte un senzor **101** pentru fiecare fază sau cale de alimentare. Semnalul analogic intră în blocul **102** de măsurare (**Fig. 1**)

Blocul **102** de măsurare flux preia semnalul analogic de la senzorul **101** de flux și îl convertește în semnal digital. Blocul **102** de măsurare, pe lângă conversia analog digitală a mărimilor primare, determină mărimile calculate, derivate din mărimile primare.

Tactul **104** livrează baza de timp pentru generatorul CPC; amorsarea sistemului și configurarea echipamentului **200** de nivel 0 se bazează pe evenimentele detectate și înregistrate în generatorul de CPC. Pentru îndeplinirea scopului, tactul **104** presupune un nivel de acuratețe cu cel puțin cu un ordin de mărime mai bun decât domeniul de timp al evenimentelor vizate

Blocul **105** de înregistrare stochează mărimile colectate pe zone de memorie dedicate fiecăreia din mărimile primare. Doar în cazuri excepționale, generatorul CPC prelucrează prin mediere simplă sau pătratică RMS eşantioanele colectate. Domeniul de lucru al blocului **105** de înregistrare este adaptat fiecărui parametru măsurat.

Unitatea **108** centrală, este cea care coordonează întreaga funcționare a generatorului CPC; fiecare bloc funcțional are automatisme specifice, dar corelarea rezultatelor acestor

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



automatisme nu poate fi realizată în lipsa unității **108** centrale; pentru scopuri de diagnostic și monitorizare, unitatea **108** centrală completează un jurnal de evenimente care este stocat în memoria locală a unității.

Buffer-ul **109** de comunicație adaptează cantitatea de date acumulate pentru transmitere la distanță cu capacitatea canalului de comunicație utilizat. Modul de lucru al blocului **109** buffer de comunicație depinde de disponibilitatea declarată a canalului de comunicație.

Blocul **110** de comunicație de proximitate este folosit pentru configurarea, administrarea și exploatarea locală a generatorului CPC. Tot folosind canalul de comunicație de proximitate și un sistem de periferice adaptat acestui canal, funcționalitățile generatorului CPC pot fi extinse.

Blocul **111** de comunicație la distanță folosește unul din canalele fizice de tip: radio, optic sau fir în funcție de condițiile locale.


Blocul **112** de compresie preia din blocul **109** buffer de comunicație datele și le pregătește pentru transmiterea pe canalul de comunicație. Compresia ține seama de distribuțiile statistice ale parametrului măsurat și rezultă din istoricul utilizării generatorului CPC. Prin arhivarea datelor după compresie se elimină pachetele de date redundante. Datagramele generatorului CPC au lungime variabilă. Tot în blocul **112** se adăugă biți sau cuvinte de control pentru corecția de erori.

Conectorul **120** dintre senzorii **101** de flux (**Fig. 1**) și blocul **102** de măsurare este conceput astfel încât asigură interschimbabilitatea senzorilor **101** de flux. Senzorii **101** de flux sunt specializați pentru rețeaua de distribuție. Discriminatorul **134** proces folosește memoria blocului **105** de înregistrare care stochează mărimi colectate la o durată variabilă. Stocarea este corelată cu relevanța mărimi. Pragurile de discriminare sunt alocate liniar pe domeniul de variație și reprezintă datele primare în construcția CPC.

Funcționarea generatorului CPC parcurge trei stadii: autotest **1**, încărcare **2** configurație de fabrică, măsurare **3**.

Autotestul **1** verifică hardware-ul și software-ul pe care rulează aplicația generatorului CPC. Sunt verificate zonele de memorie ale fiecărui flux de măsurare. După autotestul **1** se încarcă **2** configurația de fabrică a generatorului CPC așa cum a fost ea determinată pentru punctul de măsurare vizat în echipamentul **200** de nivel 0, pe baza datelor generale colectate referitor la sectorul de rețea vizat. După încărcarea **2** a configurației de fabrică poate fi lansată măsurarea **3**. Sistemul rămâne în starea specifică de măsurare **3** și înregistrează datele, iar

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



când are oportunitatea, transmite la echipamentul **200** de nivel 0 cele colectate. În sesiunea de comunicație prin schimbul bidirecțional de date cu echipamentul **200** de nivel 0, codul CPC este generat sau actualizat. Dacă la un moment „t” există: creștere, scădere sau menținere a nivelului mărimii măsurate (flow) creșterea și scăderea este constatată în raport cu pragul de sensibilitate definit pentru generatorul CPC. Procesele identificate cu evenimentele asociate la măsurare **3** în generatorul CPC sunt identificate, extrase și analizate la echipamentul **200** de nivel 0.

*Sistemul evolutiv, autoadaptabil de înregistrare, analiză și control a circulațiilor în rețelele de distribuție* este format din trei categorii de echipamente interconectate (**Fig.2**), respectiv un echipament **200** de nivel 0, un echipament **201** de nivel 1 și un echipament **202** de nivel 2 care colectează, prelucrează și distribuie datele măsurate din procesul de distribuție al rețelei de distribuție.

Așa cum se poate observa din (**Fig.2**), sistemul include:

- *Un echipament 200 de nivel 0 (Fig.3)* care conține elementele de comunicare, colectare, validare și analiză a datelor și care generează fluxul principal de informații suport pentru decizie. Acestea sunt elemente de control care prelucrează datele și extrag informațiile suport pentru decizia la nivelul reuniunii sectoarelor configurate ca parte din rețeaua de distribuție.

- *niște echipamente 201 de nivel 1 (Fig.4)* care măsoară fluxurile la nivelul unui nod de rețea, realizează comunicarea bidirecțională la distanță a datelor și au capacitatea locală de monitorizare și control, pe baza informației la nivel de nod de rețea

- *niște echipamente 202 de nivel 2 (Fig.5.1)* care măsoară fluxul la nivelul unui punct de măsurare, cu posibilitatea comunicării bidirecționale la distanță a datelor și capacitate locală de monitorizare și control.

Cele trei tipuri de echipamente **200**, **201** și **202** lucrează corelat pentru colectarea datelor și prelucrarea acestora. Sistemul este conceput astfel încât fiecare sector gestionat de un echipament **200** de nivel 0 are capacitatea de a integra  $x$  echipamente **201** de nivel 1, iar fiecare echipament **201** de nivel 1 poate integra până la  $y$  echipamente **202** de nivel 2. Echipamentele **202** de nivel 2 comunică cu echipamentele **200** de nivel 0 prin intermediul cărora dobândesc integrarea funcțională cu echipamentele **201** de nivel 1.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian





Sectoarele gestionate de echipamentul **200** de nivel 0 sunt similare din punct de vedere al structurii de date și elementelor de adoptare a deciziilor, fiind integrate prin servicii de tip Cloud. La nivelul unui Cloud pot fi gestionate până la  $z$  sectoare gestionare de echipamente **200** de nivel 0. În aceste condiții, la nivelul unui Cloud pot fi gestionate până la  $w$  puncte de măsurare, ceea ce pentru o rețea tipică din domeniul utilităților aflată în gestiunea operatorilor actuali acoperiră complet procesul de colectare a datelor până la nivel de proces de distribuție locală.

Folosind criteriile de procesare specifice atât la echipamentele **201** de nivel 1 sau **202** de nivel 2, cât și la nivel integrat, datele sunt transformate în informații. Deciziile adoptate pe baza informațiilor extrase din date folosind criteriile de cost optimizează procesele de utilizare și distribuire specifice rețelei.

Pentru prelucrarea datelor, extragerea informațiilor și adoptarea deciziilor, la nivelul sistemului sunt incluse și stocate în codul CPC, pentru fiecare flux monitorizat și analizat, următoarele:

- topologia rețelei relevantă pentru flux și caracteristicile tehnice de detaliu ale acesteia
- modelele matematice asociate circulațiilor prin rețeaua din proximitatea punctului specific fluxului, cu estimarea gradului de încărcare și a nivelului de pierderi
- cotațiile de piață ale utilităților distribuite și ale energiei electrice de exemplu prețuri orare sau la 15 minute, specifice fluxului
- identificarea principalilor consumatori și utilizatori din sectorul de rețea monitorizat cu precizarea caracteristicilor tehnice și a pozițiilor ocupate în topologia rețelei
- descrierea principalelor procese de utilizare și distribuție cum sunt procesele start, stop, rampă, aferente consumatorilor, care se găsesc sau își desfășoară activitatea în aval de nivelul de decizie a echipamentului
- selectarea proceselor din flux care pot determina sinergii între utilități, cum ar fi stocarea de energie electrică în altă formă de energie: cinetică, potențială, termică
- determinarea proceselor controlabile independent de operatorul uman, care pot fi reglate pe bază unui parametru de consemn; de exemplu fixarea temperaturii pentru aer condiționat sau încălzire la 21° Celsius, cu încadrarea costului într-o bandă caracterizată de un anumit preț mediu de achiziție a energiei.

Practic, echipamentul **200** de nivel 0 conține topologia sectorului de rețea și asociază univoc echipamentele **201** sau echipamentele **202** cu această topologie. Pe baza înregistrărilor colectate, compară modelul matematic al circulațiilor cu rezultatele din calcul.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



Datele referitoare la punctul de măsurare sunt stocate în *codul CPC* al echipamentului. Codul CPC este gestionat de către blocul de configurare și administrare existent la nivelul fiecărui echipament **200**, **201** și **202**. Acest cod este format din trei zone:

- zona de cod CPS de personalizare simplificat – unde sunt stocate datele specifice procesului de măsurare în sine;

- zona de cod CCP complementar de personalizare – unde sunt stocate datele specifice rețelei de distribuție: topologie, modele matematice de rețea care permit determinarea pierderilor sau a circulațiilor și a gradului de încărcare a rețelei, praguri specifice de calitate a serviciului și proceselor,

- zona de cod CPE personalizare economic – unde sunt stocate datele specifice procesului economic de transfer a produsului cum sunt: profiluri de consum, procese, variabile de preț produs, cu elementele de context care influențează prețul,

Codul CPC, ca reuniune a codurilor CPS, CCP și CPE se regăsește atât în echipamentul **200** de nivel 0 reflectat de sectorul din cloud cât și în formă simplificată la nivelul echipamentelor **201** de nivel 1 sau echipamentelor **202** de nivel 2. În funcție de codul CPC, comportamentul echipamentului este adaptat extragerii de informații din datele măsurate, ceea ce determină patru stări de bază ale acestuia (**Fig. 3.1**):

- *starea 1* inițială în care codul CPC este cel generic la nivel de rețea și reflectă un comportament tipic la nivelul sectorului vizat, în cazul unui punct de măsurare la care echipamentul constată un comportament economic optim starea inițială devine starea 4 - compatibilă cu piața;

- *starea 2* de învățare în care codul CPC este ajustat în funcție de datele măsurate pentru sectorul sau punctul de rețea vizat și ține seama de evoluția parametrilor economici de context;

- *stare 3* de ajustare comportament – reflectată de codul CPC, este determinată de procesul de învățare care îndreaptă procesele incluse în flux spre optimul economic;

- *starea 4* de compatibilitate cu piața este menținută atât timp cât comportamentul este optim economic, dar dacă fie ca urmare a modificării parametrilor de piață, fie ca urmare a schimbării comportamentului economic sau optimului economic al structurii consumurilor, din starea 4 se revine în starea 2 de învățare reluând ajustările necesare.

Sunt necesare patru etape pentru punerea în funcțiune a sistemului.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



Prima etapă este stabilirea zonei de rețea vizată. Acest proces de segmentare spațială a rețelei folosește ca date de intrare: topologia, consumurile și balanțele istorice, nivelul de decizie și competență pe rețea, capabilitatea de control.

A doua etapă vizează un audit local asupra unui volum de date istorice limitat în timp, care să permită estimarea capabilității de segmentare temporală și raportul dintre volumul de date și cel de informații.

A treia etapă urmărește pașii:

- pentru echipamentul **200** de nivel 0 – fiind primul care trebuie operaționalizat, se colectează și stochează CPC-urile punctelor de măsurare folosind: topologia, fluxurile existente, procesele, datele de piață. Aceste date permit interpretarea datelor care vor fi colectate și determină extragerea informațiilor specifice punctului de măsurare. Ulterior, pentru datele de context generice, sunt identificate sursele și sunt definite procesele de colectare astfel încât după punerea în funcțiune a echipamentului de nivel 0, actualizările se fac automat.

- pentru echipamentul **201** de nivelul 1 și echipamentul **202** de nivelul 2 care sunt cazuri particulare ale aceluiași tip de inițializare și de colectare date CPC ca și la echipamentul de nivel 0, se moștenește configurația construită anterior flux cu flux. Diferența constă în nivelul de integrare. De îndată ce datele măsurate și colectate de pe echipamentul **201** de nivelul 1 sau echipamentul **202** nivelul 2 ajung în echipamentul de nivel 0 și implicit în cloud pot fi realizate personalizările echipamentelor de nivel 1, 2 rezultate din analiza datelor măsurate și colectate. În echipamentul de nivel 0 se lansează programul specific modificării stării (**Fig. 3**)

Pentru identificarea fizică a echipamentelor de nivel 1 și nivel 2 se folosesc: numărul serial de identificare a echipamentului – NSIE, numărul unic de identificare a punctului / nodului de consum NUIP, numărul serial unic de identificare a plecării din nodul de consum - NSIP - (coincide cu NUIP în cazul echipamentelor 202 de nivel 2).

Codul CPC de personalizare echipament, determină modul de lucru și funcționalitățile dobândite prin prelucrarea datelor colectate fie local în echipamentele de nivel 1, 2 fie la distanță în echipamentul **200** de nivelul 0. Fiecare din echipamentele de nivel 1, 2 poate funcționa și independent, parcurgând un proces local de convergență spre starea 4. Evident, durata trecerii din starea 1 în starea 2 și din starea 2 în starea 3 crește ca urmare a puterii de calcul reduse la echipamentele de nivel 1 și nivel 2. Pe de altă parte, procesul de învățare în cazul funcționării independente a echipamentului **201** de nivel 1 și echipamentului **202** nivel 2

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



poate să nu fie convergent. Convergența la echipamentul de nivel 0 este asigurată de funcționarea în cloud și posibilitatea implicării umane la nivel de expert pentru analiza datelor.

Principiile care se aplică la punerea în funcțiune sunt:

- utilizarea profilelor sintetice sau relevant statistice pentru: descriere consum, gestionare procese, descriere rețea care pornesc de la date naționale, regionale, zonale, locale sau specifice sectorului de rețea și evoluează până la nivel de punct de măsurare, respectiv prin reuniunea CPC-urilor aferente fluxurilor se pliază pe sectorul definit;

- pentru echipamentul **201** de nivel 1 sau echipamentul **202** de nivel 2 după montare, procedura de învățare și adaptare la punctul de măsurare se realizează prin: transmiterea în cloud a datelor colectate, extragerea informațiilor, crearea modelului pentru punctul de măsurare, reîncărcarea codului CPC în echipament; procesul poate fi derulat și local.

- la schimbarea echipamentului **201** de nivel 1 sau echipamentului **202** de nivel 2 , procedura de integrare în rețea nu trebuie să parcurgă toți pașii anteriori, fiind posibilă integrarea mai rapidă pe bază de istoric și cod CPC deja dobândit pentru fiecare din fluxurile monitorizate,

- la schimbarea topologiei de rețea, adăugarea de procese sau modificarea decidenților, ajustările sunt făcute la echipamentul **200** de nivel 0, urmând a se propaga către echipamentele **201** de nivel 1 și echipamentele **202** de nivel 2 conform celor descrise anterior

- chiar și în starea 4, profilele sintetice sunt utile pentru perioadele în care nu există comunicație sau din diverse motive echipamentul nu poate îndeplini funcțiile de bază

- dacă starea 2 e depășită și starea 3 e stabilă – se poate începe analiza pentru a determina dacă la nivelul proceselor comportamentul e determinat de criterii economice;

- dacă, de regulă, intervalul de citire sau actualizare a datelor colectate de echipamentul 200 de nivelul 0 și integrarea în cloud sunt realizate în timp suficient de scurt, atunci costurile de comunicație sunt optimizate în raport cu consecințele deciziilor luate pe baza datelor obținute. De aceea, intervalul de citire sau actualizare a datelor colectate de echipamentul **201** de nivelul 1 și echipamentul **202** de nivel 2 este determinat în corelație cu consecințele economice ale deciziei. De exemplu pentru aplicațiile cu citire zilnică pentru a avea valoare de succes garantată la 24h se repetă citirea de cel puțin patru ori la fiecare 6 ore. Datele astfel obținute sunt suficient de robuste pentru adoptarea deciziilor la nivelul macro al sectorului de rețea.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



În cazul în care sunt necesare comportamente active în piață sau sunt procese critice operațional pentru rețeaua de distribuție, rata de împrăștiere a datelor trebuie să fie mai mare. Alocarea dinamică a intervalelor de actualizare sau citire este necesară pentru gestionarea acestui proces.

Intervalele de stocare sunt corelate cu cele de citire astfel încât să nu se piardă date prin suprascrierea înregistrărilor. De asemenea, intervalele de stocare țin seama de controlabilitatea care se dorește a fi obținută pentru procesul sau procesele vizate și, evident, pentru realizarea de prognoze suficient de bune.

De regulă, intervalele de stocare asigură cel puțin un ordin de mărime mai bun decât cerințele specificațiilor de piață sau ale standardelor de calitate pentru produs sau proces.

*Echipamentul 200 de nivel 0* necesar pentru integrarea în cloud (**Fig.3**), este format din următoarele blocuri:

- un bloc **301** de comunicație la distanță cu echipamentele **201**, **202** de nivel 1 respectiv nivel 2, care prin intermediul unui set de canale de comunicație standard cum ar fi: linii telefonice comutare sau mobile, canale radio sau radio trunking, fibră optică sau rețea coaxială, folosind protocoalele de comunicație specifice sistemului, transferă bidirecțional date spre și dinspre echipamentele **201** de nivel 1 sau echipamentele **202** de nivel 2; dinspre echipamentele **201**, **202** de nivel 1 sau de nivel 2 spre echipamentul **200** de nivel 0 sunt transmise datele corespunzător măsurărilor efectuate și codurile CPC actualizate împreună cu jurnalele locale actualizate iar dinspre echipamentul **200** de nivel 0 spre echipamentele **201**, **202** de nivel 1 respectiv 2 sunt transmise codurile CPC, modificările de stare și în cazuri speciale comenzi;

- o unitate **302** centrală este cea care coordonează întreaga funcționare a echipamentului **200** de nivel 0; chiar dacă fiecare din blocurile funcționale dispune de automatisme specifice, corelarea rezultatelor acestor nu poate fi realizată în lipsa unității **302** centrale; pentru scopuri de diagnostic și monitorizare, unitatea **302** centrală completează un jurnal de evenimente care este stocat în memoria locală a unității **302** centrale

- un tact **303** livrează baza de timp pentru echipamentul **200** de nivel 0; analizele de corelare a evenimentelor detectate și înregistrate în echipamentele **201**, **202** de nivel 1 respectiv 2 se bazează pe corelarea taturilor din fiecare echipament de măsurare cu tactul **303** echipamentului **200** de nivel 0; pentru aceasta, nivelul de acuratețe al tactului **303** pentru întregul sistem trebuie să fie cel puțin cu un ordin de mărime mai bun decât domeniul de timp al evenimentelor vizate; spre exemplu, în cazul rețelelor de alimentare cu energie electrică,

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

unde majoritatea prescripțiilor de calitate a serviciului și sau produsului este acoperită de determinări la nivel de semialternanță, adică 10 ms, un tact cu acuratețe de 10 microsecunde este acoperitor; metode de resincronizare specifice bazate pe eveniment de rețea pot fi aplicate post factum.

- un bloc **304** de configurare și administrare, este cel care gestionează atât personalitatea echipamentelor **201**, **202** de măsurare de nivel 1 și nivel 2 cât și procesul de actualizare a codurilor CPC pentru trecerea echipamentelor **201**, **202** de nivel 1 respectiv nivel 2 dintr-o stare în alta

- o zonă **305** aferentă codului CPC pentru echipamente **201** de nivel 1

- o zonă **306** aferentă codului CPC pentru echipamente **202** de nivel 2

- un bloc **307** de prelucrare, analiză și validare date preia de la blocul **301** de comunicație, cu ajutorul unității **302** centrale, datele care sunt stocate în unitatea specifică **311**; folosind datele stocate, unitatea **302** centrală transmite blocului **307** de prelucrare, analiză și validare comenzile de procesare. În funcție de codul CPC al echipamentului de la care provin datele și de rezultatele prelucrărilor care au fost realizate în echipamentele **201**, **202** de nivel 1 sau 2 sunt stabilite analizele, criteriile de validare și modalitățile de prelucrare aplicate datelor. Un exemplu de prelucrare la nivelul echipamentului **200** de nivel 0 a datelor primare procesate primar în echipamentul **201**, **202** de nivel 1 respectiv 2 îl reprezintă medierea datelor de la echipamentul **201**, **202** de nivel 1 sau de nivel 2 la echipamentul **200** de nivelul 0 după extragerea valorilor minime și maxime înregistrate pe intervalul de măsurare care a fost realizată la nivelul echipamentelor **201**, **202** de nivel 1 sau nivel 2. În funcție de rezultatul analizei realizate în blocul **307** se poate decide avansarea sau regresia stării echipamentului **201**, **202** de nivel 1 sau nivel 2. Pentru criteriile de validare suplimentar utilizate la echipamentul **200** de nivel 0, dacă de exemplu, în starea 1 a echipamentului **202** de nivel 2 au fost aplicate pragurile stabilite de standardele de calitate a serviciului și/sau produsului, la echipamentul **200** de nivel 0 pot fi aplicate convenții specifice de validare rezultate din relațiile comerciale existente la nivelul nodului sau punctului de măsurare; în funcție de rezultatele validării bazate pe noile criterii de validare se poate decide avansare în starea 2, 3 și 4 sau menținerea în starea 1. În ce privește analizele efectuate de către echipamentul **200** de nivel 0, acestea completează prin intermediul codului CPC secvențele de afișare și permit accesul la rezultate pe canale de comunicație dedicate beneficiarilor mai ușor de accesat decât afișajul sau terminalele de proximitate.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



- un modul **308** de raportare primește prin intermediul unității **302** centrale de la blocul **307** de prelucrare, analiză și validare datele necesare pentru realizarea rapoartelor; conținutul rapoartelor este determinat pentru fiecare categorie de beneficiari asociată punctului de măsurare în care este instalat echipamentul **202** de nivel 2 sau nod de măsurare în care este instalat echipamentul **201** de nivel 1 prin codul CPC. Codul CPC determină conținutul raportului personalizat atât în funcție de starea 1, 2, 3 sau 4 în care se află echipamentul cât și în funcție de categoria în care se găsește beneficiarul raportului: distribuitor, furnizor sau consumator. Prin expunerea la conținutul raportului, care în esență extrage informații specifice atât stării cât și categoriei utilizatorului, se realizează avansarea din starea 1 în starea 4.

- un modul **309** de publicare ce permite beneficiarilor accesul la rapoarte. Modalitățile de publicare pot fi diverse, de la simple SMS-uri până la site-uri web securizate cu pagini active de tip wiki, în care comunicația cu beneficiarul e bidirecțională. Canalele de comunicație favorizate de către beneficiar în privința accesului sunt evidențiate în codul CPC

- un modul **310** de comunicații pentru publicarea rapoartelor preia raportul adaptat de către modulul **309** de publicare la canalul de comunicație și îl expune beneficiarului. Canalele tipic accesate de modulul **310** de comunicații sunt: web, mail, sms, ...etc.

- o zonă **311** de stocare date preia datele obținute prin comunicarea cu echipamentele **201**, **202** de nivel 1 sau 2; procesul de transfer din buffer-ele de comunicație în zonele de stocare dedicate este gestionat de unitatea **302** centrală

- o zonă **312** de stocare date aferente echipamentelor **201** de nivel 1

- o zonă **313** de stocare date aferente echipamentelor **202** de nivel 2

- un bloc **314** de comandă este folosit în cazul special al echipamentelor lipsite de comandă la distanță sau pentru protecțiile și automatizările care presupun corelarea proceselor din mai multe puncte sau noduri de măsurare

- o zonă **315** de comandă aferentă echipamentelor **201** de nivel 1

- o zonă **316** de comandă aferentă echipamentelor **202** de nivel 2

Funcționarea echipamentului **200** de nivel 0 presupune derularea corelată a șase procese: procesul 1 de inițializare, procesul 2 de transmitere și recepție date, procesul 3 de prelucrare date și extragere informații, procesul 4 de publicare rapoarte, procesul 5 de trimitere comenzi și procesul 6 de realizare analize).

Procesul 1 de inițializare presupune instalarea și configurarea mediului hardware și software dedicat sectorului de rețea vizat. Pentru aceasta la nivelul administratorilor de sistem

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



sunt colectate, validate și stocate datele codului CPC pentru fiecare punct și nod de măsurare. Imaginile codului CPC astfel construite vor fi descărcate apoi în echipamentele 201, 202 de nivel 1 și nivel 2. Este esențial ca nici un echipament **201, 202** de nivel 1 sau de nivel 2 să nu fie montat în teren fără a fi fost mai întâi descris virtual în codul CPC al echipamentului **200** de nivel 0.

Procesul 2 de transmitere și recepție a datelor se realizează pe canale specifice fiecărui tip de echipament conform unui program dinainte stabilit. Sesiunile de comunicație de tip „push” sau de tip „pop” și canalele de comunicație vizate sunt descrise în codul CPC al echipamentului și pot fi modificate pe durata de viață a echipamentului **201, 202** de nivel 1 și nivel 2 în funcție de starea 1,2,3 sau 4 în care se află echipamentul.



Procesul 3 de prelucrare a datelor reface în echipamentul **200** de nivel 0 pașii parcurși la procesarea datelor primare în echipamentele **201, 202** de nivel 1 și nivel 2 pornind de la semnale digitale constituite în blocul **402** pentru echipamentul **201** de nivel 1 și **502** pentru echipamentul **202** de nivel 2, obținute nealterat prin intermediul canalului de comunicație. Din validarea rezultatelor cu rutinele din echipamentul **200** de nivel 0, pot rezulta elemente de diagnostic; spre deosebire de echipamentele **201, 202** de nivel 1 și cele de nivel 2 care au putere de calcul redusă și procesează datele primare strict în concordanță cu codul CPC, pentru echipamentul **200** de nivel 0 toate datele primare sunt intens procesate și procesul este reluat ori de câte ori se consideră necesar chiar și pe datele istorice.

Procesul 4 de publicare a rapoartelor are impact asupra beneficiarului și este principalul mijloc de modificare a comportamentului care determină trecerea echipamentului, respectiv aplicației, de la starea 1 inițială la starea 4 cea de compatibilitate cu condițiile economice a pieței, deoarece expunerea beneficiarilor la conținutul rapoartelor personalizate e de așteptat să determine modificarea de comportament.

Procesul 5 decide transmiterea unei comenzi și se referă la procese de consum care pot fi automatizate cum ar fi: reglaj de putere sau nivel de tensiune și/sau presiune sau deconectare pentru evitarea unor situații de risc în instalații.

Procesul 6 de realizare a analizelor este derulat în blocul **307** și pe lângă procesul local specific sectorului de rețea gestionat de echipamentul **200** de nivel 0, beneficiază de conectarea în cloud a mai multor echipamente **200** de nivel 0 pentru sectoare de rețea asemănătoare.

Echipamentul **200** de nivel 0 este conceput să gestioneze un sector de rețea. Definierea sectorului de rețea pornește de la problema sau problemele identificate și presupune

APETREI Dan   
BOGDAN Adrian 



colectarea detaliată a datelor de rețea necesare pentru descrierea: topologiei, consumatorilor, principalelor procese și a curbelor de consum, date care sunt stocate în codul CPC aferent punctului de măsurare în cazul echipamentului **202** de nivel 2 sau nodului de măsurare în cazul echipamentului **201** de nivel 1.

Sectoarele de rețea sunt integrate prin cloud pentru a determina corelări la nivelul rețelei de distribuție între procesele similare.

Echipamentul **200** de nivel 0, are un comportament evolutiv adaptându-se condițiilor reale din punctul sau nodul de măsurare, asociind coduri CPC specifice, pentru fiecare echipament **201** de nivel 1 sau echipament **202** de nivel 2 astfel:

Starea 1- starea inițială

Starea 2- perioada de învățare

Starea 3 –modificare comportament

Starea 4 – compatibil cu piața

În acest fel, atât echipamentele **201** de nivel 1 cât și echipamentele **202** de nivel 2 au un comportament evolutiv.

*Echipamentul 201 de nivel 1* (echipament „de nod”) necesar pentru măsurători la nivel de nod (**Fig.4**) conține următoarele:

- un modul **401** de măsurare parametri rețea. Pentru energie electrică, relevantă la nivel de nod este tensiunea; pentru distribuția de gaze sau lichide, parametrul de rețea la nivel de nod este presiunea. Modulul **401** de măsurare parametri de rețea, face adaptările de semnal către blocul **403** de măsurare și permite realizarea mecanică a conexiunilor echipamentului **201** de nivel 1 la echipamentele din instalații.

- un senzor **402** de flux pentru parametri locali (curent, debit, etc). Relevant ca parametru local pentru rețeaua de distribuție a energiei electrice este curentul. În cazul rețelelor de distribuție a gazelor sau lichidelor relevant local este debitul. Pentru fiecare intrare sau ieșire din nodul investigat de echipamentul **201** de nivel 1 este necesar câte un senzor **402** de flux. Senzorul **402** de flux pentru parametrii locali face adaptările de semnal către blocul **403** de măsurare și realizează conexiunile mecanice ale echipamentului **201** de nivel 1 cu echipamentele din instalații.

- un bloc **403** de măsurare care preia semnalul analogic de la senzorii **401**, **402** ... **40n** de flux și îl convertește în semnal digital la o rată suficientă pentru îndeplinirea scopului sistemului. Stabilirea ratei de conversie și a lungimii cuvântului binar ține seama de banda de frecvență a semnalului convertit și de capacitatea de a extrage semnal util din zgomot. Tipic

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



pentru domeniul energiei electrice o rată de eşantionare de 3KHz și un cuvânt digital de 24 biți cu semn acoperă cele mai multe aplicații. Blocul **403** de măsurare pe lângă conversia analog digitală a mărimilor primare determină mărimile calculate – derivate din mărimile primare.

- un tact **404**: este blocul care permite resincronizări pentru evenimentele înregistrate de echipamentul 201 de nivel I care au implicații consistente asupra procesului de distribuție cum ar fi: întreruperea sau lipsa serviciului și abaterea majoră față de standarde a mărimilor cu relevanță la nivel de rețea, cum ar fi frecvența în cazul energiei electrice sau presiunea în cazul sistemelor de distribuție a gazelor și/sau lichidelor, transmite blocului 403 de măsurare semnale de tip pornit/oprit.

- un bloc **405** de prelucrare și înregistrare: realizează stocarea mărimilor colectate pe zone dedicate fiecăreia din mărimile primare sau calculate în funcție de rezoluția cu care au fost colectate. Mărimile digitale sunt prelucrate în funcție de codul CPC, de regulă în starea I, prin mediere simplă sau pătratică RMS. Domeniul de lucru al blocului **405** de înregistrare este adaptat fiecărui parametru măsurat. Pentru parametrii foarte stabili cum ar fi frecvența, care au relevanță zonală, medierea la două secunde determină relevanță la nivel de rețea. Odată cu scăderea rezoluției în timp a înregistrărilor relevanța chiar și pentru un astfel de parametru devine zonală sau chiar locală în funcție de procesele de transfer care au loc. Tensiunea are relevanță zonală. Curentul, puterea sau integralele acestora au relevanță locală. Pentru realizarea scopului, blocul **405** de înregistrare folosește un discriminator **434** de proces.

- o unitate **408** centrală: corelează toate rutinele și asigură îndeplinirea funcțiilor echipamentului **201** de nivel I

- un bloc **409** buffer de comunicație: asigură adaptarea dintre cantitatea de date acumulate pentru transmitere la distanță și capacitatea canalului de comunicație utilizat; modul de lucru al blocului **409** buffer de comunicație depinde de codul CPC și starea în care se află echipamentul **201** de nivel I pentru fiecare flux de măsurare în parte

- un bloc **410** de comunicație de proximitate: asigură cele necesare pentru configurarea, administrarea și exploatarea locală a echipamentului. Tot folosind canalul de comunicație de proximitate și un sistem de periferice adaptat acestui canal, funcționalitățile echipamentului **201** de nivel I pot fi extinse.

- un bloc **411** de comunicație la distanță: poate fi radio, optic sau fir în funcție de aplicația vizată și are versatilitate în ce privește capacitatea de transmitere date în măsura în

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



care aceasta este asigurată de blocul **409** buffer, corelat cu codul CPC. Aplicațiile critice de control, necesită canalele de comunicație cu capacitate mare. Semnalele de tip pornit/oprit specifice aplicațiilor de control pe baza deciziilor adoptate local în echipamentul **201** de nivel I sau la nivelul echipamentelor **200** de nivel 0 sunt transmise și operatorilor de rețea. Astfel de aplicații vizează protecții, decizii de tranzacționare sau eliminare de condiții periculoase.

- un bloc **412** de compresie, arhivare și construcție datagramă care preia din blocul **409** buffer de comunicație datele și le pregătește pentru transmiterea pe canalul de comunicație. Prelucrările din blocul **412** sunt dependente de codul CPC corespunzător stării 1, 2, 3 sau 4 în care se află echipamentul. Compresia ține seama de distribuțiile statistice ale parametrului măsurat și rezultă din analiza datelor la echipamentul **200** de nivel 0. Arhivarea datelor după compresie, elimină pachetele de date redundante și crește eficiența canalelor de comunicație. Datagramele au lungime variabilă în funcție de canalul de comunicație și numărul de erori identificate la transmiterea datelor către echipamentul **200** de nivel 0. De asemenea, blocul **412** adăugă biți sau cuvinte de control pentru corecția de erori.

- un conector **421** dintre modulul **401** și blocul **403**: adaptează atât mecanic cât și electric semnalul pentru parametrul cu relevanță de rețea. Domeniul semnalului de intrare la senzorii **402** de flux este unificat, așa cum rezultă din standarde și de aceea semnalul la intrarea în conectorul **421** este de asemenea cu un domeniu de variație bine precizat. Prin unificarea domeniilor de variație a semnalelor la ieșirea și intrarea conectorului **421** este asigurată independența de tipul de utilitate : apă, gaz, energie termică, energie electrică, a modulelor de măsurare flux față de restul echipamentului **201** de nivel I.

- niște conectori **422** dintre senzorii **402** și blocul **403**: au rol similar conectorului **421** pentru parametri relevanți pentru intrările sau ieșirile din nodul de rețea

- un afișaj **430**: este matricial cu design special; pentru echipamentul **201** de nivel I afișajul reflectă atât înregistrările curente cât și evenimentele, alarmele și starea echipamentului; Conținutul afișajului deține de configurația predefinită conform codului CPC de personalizare a echipamentului **201** de nivel I. Practic afișajul **430** este o matrice monocromă de m ori n pixeli și este adaptat în funcție de codul CPC: consumatorului, distribuitorului sau furnizorului. Secvențele afișate sunt corelate cu regimul de lucru în care se găsește echipamentul: starea 1, 2, 3, 4. Derularea secvențelor afișate se face automat.

- un bloc **431** de configurare și administrare: gestionează personalitatea echipamentului **201** de nivel I și procesul de actualizare a codurilor CPC la nivel de nod

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

pentru fiecare intrare sau ieșire, realizând trecerea dintr-o stare în alta în funcție de nivelul de compatibilitate cu piața

- un bloc **432** de prelucrare, analiză și validare: primește de la unitatea **408** centrală date stocate în blocul **405** de prelucrare și înregistrare și împreună cu datele, unitatea **408** centrală transmite blocului **432** de prelucrare, analiză și validare comenzile de procesare. În funcție de codul CPC asociat fluxului de la care provin datele sunt stabilite analizele, criteriile de validate și modalitățile de prelucrare aplicate datelor. Un exemplu de prelucrare la nivelul echipamentului **201** de nivel I a datelor primare îl reprezintă extragerea valorilor minime și maxime înregistrate pe intervalul de măsurare; În funcție de rezultatul analizei realizate în blocul **432** se poate decide avansarea sau regresia stării echipamentului **201**. Pentru criteriile de validare sunt aplicate pragurile stabilite de standardele de calitate a serviciului și/sau produsului;

- un bloc **433** de comandă primește de la unitatea **408** centrală date care au fost prelucrate de blocul **403** de măsurare sau stocate în blocul **405** de prelucrare și înregistrare și depinzând de codul CPC valid la momentul dat pentru fluxul reflectat de datele măsurate, decide transmiterea unei comenzi către mediul extern. Comenzile sunt trimise pe canalul de comunicație de proximitate și doar în cazuri de excepție e folosit canalul de comunicație de distanță pentru comandă și control. Comenzile transmise de blocul **433** de comandă vizează pe de o parte procese de consum care pot fi automatizate cum ar fi: reglaj de putere sau nivel de tensiune și/sau presiune și pe de altă parte comenzile transmise de blocul **433** de comandă vizează deconectare pentru evitarea unor situații de risc în instalații cum ar fi: creștere anormală de tensiune și/sau presiune respectiv curent și/sau debit, ori intervenții neautorizate în sistem. În funcție de starea în care se află echipamentul **201** de nivel I, rolul blocului **433** de comandă este ajustat de către echipamentul **200** de nivel zero astfel încât să se adapteze cât mai bine punctului de măsurare.

- un discriminator **434** de proces timp/ flux: gestionează domeniile de măsurare adaptate dinamic la starea echipamentului **201** de nivel I pentru fiecare flux de măsurare în parte pe bază de cod CPC. Intervalele de timp de măsurare pentru fluxurile măsurate sunt alocate evolutiv pe baza distribuțiilor de probabilitate a datelor deja colectate. Discriminatorul **434** folosește zona de memorie dedicată a blocului **405** de înregistrare care stochează mărimi colectate la o durată variabilă. Durata de stocare este determinată de relevanța mărimii în raport cu capacitatea de a extrage informații din date adoptând decizii pe baza informațiilor extrase. Pragurile de discriminate sunt alocate evolutiv în corelație cu starea în care se află

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



echipamentul **201**. Pentru starea 1, inițială, echipamentul **201** prin intermediul codului de personalizare CPC, în lipsa altor date, primește o personalitate generică specifică rețelei în general sau sectorului de rețea în care este montat, dacă există date referitor la acesta. Zona dedicată măsurătorilor din codul CPC este ajustată în funcție de datele măsurate într-un proces derulat în interiorul echipamentului **201** de nivel 1 și la prima sesiune de comunicație cu echipamentul **200** de nivel 0, această ajustare este fie validată fie corectată de către echipamentul **200** de nivel 0. În acest sens, procesul de măsurare este unul cu auto scalare evolutivă.

Funcționarea echipamentului **201** de nivel 1 (**Fig 4**) presupune derularea corelată a patru etape/stadii: autotest 1, încărcare 2 configurație de fabrică, măsurare 3, preluare 4 configurație specifică de la echipamentul **200** de nivel 0.

Autotestul 1 realizează verificarea și configurarea mediului hardware și software pe care rulează aplicația echipamentului **201** de nivel 1 cu verificarea zonelor specifice fiecărui flux de măsurare și a codurilor CPC asociate. După realizarea autotestului 1 se face încărcarea 2 la configurația de fabrică a echipamentului **201** de nivel 1, așa cum a fost ea generată în echipamentul **200** de nivel 0 pe baza datelor colectate referitor la sectorul de rețea vizat. Odată cu încărcarea 2 configurației de fabrică poate fi lansată măsurarea 3. Sistemul rămâne în starea specifică de măsurare 3 și realizează local prelucrările 4, comenzile și trecerile dintr-o stare în alta până la stabilirea sesiunii de comunicație cu echipamentul **200** de nivel 0. În sesiunea de comunicație prin schimbul bidirecțional de date cu echipamentul **200** de nivel 0 codul CPC este actualizat și se decide eventual avansul sau regresul stării echipamentului **201** de nivel 1.

Ca exemplu pentru efectuarea măsurătorii 3, considerăm că la un moment „t” există: creștere, scădere sau menținere a nivelului mărimii măsurate (flow). Creșterea și scăderea este constatată în raport cu pragul de sensibilitate definit pentru echipamentul de măsurare și de aceea este un multiplu al cuantei reprezentate de acest prag. În acest context, procesele liniare de transfer reprezintă un nivel constant de înregistrare de cuante de creștere sau scădere. Procesele identificate la măsurare 3 în echipamentele **201** de nivel 1 respectiv echipamentele **202** de nivel 2 sunt identificate, extrase și analizate la echipamentul **200** de nivel 0. Echipamentul **200** de nivel 0 poate fi multiplu implementat în cloud.

*Echipamentul 202 de nivel 2*- echipament de proces/punct, este reprezentat ca schemă bloc în (**Fig. 5.1**) și include funcția de comandă control local și permite modificarea de

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



comportament prin expunerea clientului, distribuitorului sau furnizorului la date și informații prin intermediul afișajului

- Echipamentul **202** de nivel 2, include toate funcțiile și facilitățile generatorului CPC.

O versiune avansată de bloc **502** de măsurare, integrează senzorii **501** de flux și blocul **502** de măsurare flux într-un singur modul, dotat cu canale de comunicare la distanță. Practic acest modul este integrat direct în echipamentul **200** de nivel 0 și nu include local vreuna din funcțiile specifice descrise. Configurația aceasta este specifică proceselor non-critice și are dezavantajul traficului intens pe canalele de comunicație. Deciziile sunt adoptate cu întârziere dar reprezintă un progres față de situația existentă.

*Echipamentul 202 de nivel 2 este format din următoarele blocuri funcționale:*

- niște senzori **501** de flux (**Fig. 5.1**) adaptați pentru mărimile relevante pentru rețeaua de distribuție. Astfel, pentru energie electrică, mărimile primare pot fi: frecvența relevantă la nivel de rețea, tensiunea relevantă la nivel local, curentul relevant pe proces sau sumă de procese; iar mărimile calculate pot fi: puterea și energia relevante din punct de vedere a tranzacției și gradului de încărcare. De la senzorii **501** de flux care transformă mărimile de proces în semnale electrice analogice, pentru fiecare proces de transfer în parte, este necesar câte un senzor pentru fiecare fază sau cale de alimentare fiind necesară funcționarea monofazată a sistemului în cazul rețelelor multifazate. Semnalul analogic intră într-un bloc **502** de măsurare (**Fig. 5.1**)

- Un tact **504** (**Fig. 5.1**): pentru evenimente cu implicații consistente asupra procesului de distribuție cum ar fi: întreruperea sau lipsa serviciului și abaterea majoră față de standarde a mărimilor cu relevanță la nivel de rețea cum ar fi frecvența în cazul energiei electrice sau presiunea în cazul sistemelor de distribuție a gazelor și/sau lichidelor, transmite blocului 502 de măsurare semnale de timp.

- Un conector **520** dintre senzorii **501** de flux (**Fig. 5.1, Fig.5.5**) și blocul **502** de măsurare: este conceput astfel încât asigură interschimbabilitatea senzorilor **501** de flux pentru același bloc **502** de măsurare. Senzorii **501** de flux sunt concepuți și specializați pentru tipul de rețea de distribuție vizat: apă, gaz, energiei electrice, energie termică, etc. Pentru fiecare rețea de distribuție utilități, domeniile de funcționare normală pentru parametrii de bază ai transferului de energie sau substanță sunt standardizați astfel încât poate fi definit un domeniu de funcționare normală a rețelei. Acest domeniu este cuprins între limita minimă și limita maximă acceptată în standardele de performanță pentru calitatea serviciului, respectiv calitatea produsului. Pornind de la această premisă, la ieșirea senzorilor de flux și intrarea în

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

conectorul **520** semnalele sunt scalate astfel încât prin analogie, domeniul de variație a parametrilor măsurați este definit de limita maximă respectiv cea minimă la ieșirea din senzorii de flux. Pentru parametrul care caracterizează local rețeaua cum ar fi tensiunea în cazul energiei electrice sau presiunea în cazul distribuției de gaze sau lichide ieșirea sensorului de flux este în tensiune. Pentru parametrul cu relevanță de proces, curentul în cazul energiei electrice sau debitul în cazul distribuției de lichide sau gaze, ieșirea este în curent. Pentru scalarea corespunzătoare a domeniilor specifice de intrare în blocul senzorilor de flux așa cum rezultă ele din standarde, semnalul la intrarea în conectorul **520** este unificat. Prin unificare se înțelege că același domeniu de curent și tensiune este alocat pentru fiecare tip de utilitate distribuită. Prin unificarea domeniilor de variație a semnalelor la intrarea în conectorul **520** și asigurând construcția mecanică independentă de tipul de utilitate: apă, gaz, energie termică, energie electrică, modulele de măsurare flux devin interschimbabile și versatilitatea echipamentului crește. Atât domeniul de variație a mărimilor analogice cât și modul mecanic de conectare sunt definite astfel încât conectorul **520** permite ca pentru același bloc **502** de măsurare să fie folosite mărimi analogice din diverse categorii de utilități.

Echipamentul aflat în aval de senzorii **501** de flux este agnostic din punct de vedere al mărimilor măsurate și permite adaptarea la configurații diverse.

- Un Bloc **502** de măsurare (**Fig. 5.1**): preia semnalul analogic și îl convertește în semnal digital la o rată suficientă pentru îndeplinirea scopului sistemului. Stabilirea ratei de conversie și a lungimii cuvântului binar ține seama pe de-o parte de teorema lui Shannon pentru rata de conversie și pe de altă parte de capacitatea de a extrage semnal util din zgomot referitor la sensibilitatea măsurătorii. Tipic pentru domeniul energiei electrice o rată de eșantionare de 3KHz și un cuvânt digital de 24 biți cu semn acoperă cele mai multe aplicații; Blocul de măsurare pe lângă conversia analog digitală a mărimilor primare determină mărimile calculate – derivate din mărimile primare.

Blocul **502** de măsurare folosește un tact **504**. Tactul **504** este realizat cu un oscilator **503** stabil care permite conversia analog digitală cu exactitatea solicitată de aplicație.

- Un Bloc **505** de înregistrare consum/mărimi (**Fig. 5.1**) realizează stocarea mărimilor colectate pe zone dedicate fiecărei mărimi primare sau calculate în funcție de rezoluția cu care au fost colectate

În acest bloc **505**, mărimile digitale sunt prelucrate de regulă prin mediere simplă sau pătratică RMS, care este modalitatea de reducere a excesului de date similar procesului realizat cu filtre.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



Domeniul de lucru al blocului **505** de înregistrare este diferit pentru fiecare din parametrii mășurați sau calculați, ținând seama de relevanța fiecărui parametru în raport cu gestionarea rețelei. Astfel sunt parametri foarte stabili cum ar fi frecvența, care au relevanță zonală foarte ridicată și pe baza unui proces de mediere la două secunde pot fi considerați de asemenea parametri relevanți la nivel de rețea. Odată cu scăderea rezoluției în timp a înregistrărilor, relevanța chiar și pentru un astfel de parametru poate deveni zonală sau chiar locală.

Pentru tensiune, domeniul de relevanță este local, procesele de bază a distribuției fiind gestionate de multe ori la intervale de timp foarte mari, luni sau ani, așa cum se întâmplă la îmbunătățirea nivelului de tensiune sau calculul pierderilor.

Curentul, puterea sau integralele acestora au relevanță locală în funcție de procesele care se desfășoară în aval de punctul de măsurare și în cazuri speciale pot avea chiar relevanță pe proces

Pentru realizarea scopului, blocul **505** de înregistrare folosește un discriminator **534** de proces (**Fig. 5.1**). Practic, mărimile primare sau cele calculate, în funcție de codul CPC sunt determinate folosind atât domenii de măsurare adaptate dinamic la starea echipamentului **202** de nivel 2, cât și cuante de timp de măsurare adaptate evolutiv pe baza distribuțiilor de probabilitate a datelor deja colectate. Discriminatorul **534** folosește zona de memorie dedicată a blocului de înregistrare **505** care stochează mărimi colectate la o durată variabilă. Durata de stocare este determinată de relevanța mărimii în raport cu capacitatea de a extrage informații din date adoptând decizii pe baza informațiilor extrase. Pragurile de discriminare sunt alocate evolutiv în corelație cu starea în care se află echipamentul **202**. Pentru starea 1, inițială, echipamentul **202** prin intermediul codului CPC, în lipsa altor date primește o personalitate generică specifică rețelei în general sau sectorului de rețea în care este montat dacă există date referitor la acesta. Zona dedicată măsurătorilor din CPC este ajustată în funcție de datele măsurate într-un proces derulat în interiorul echipamentului **202** de nivel 2 și la prima sesiune de comunicație cu echipamentul **200** de nivel 0, această ajustare este fie validată fie corectată de mesajul transmis de către echipamentul **200** de nivel 0. În acest sens, procesul de măsurare este unul cu auto scalare evolutivă.

Practic, fiecare din mărimile primare măsurate pentru un flux sau cele calculate pe baza datelor primare, are o zonă de memorie dedicată care stochează mărimi colectate la o durată variabilă stabilită în codul CPC. Durata de stocare este determinată de relevanța mărimii în raport cu capacitatea de a extrage informații din date adoptând decizii pe baza

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian





informațiilor extrase. Pentru stabilirea cuantelor de timp sau duratelor de stocare se ține seama de distribuția de probabilitate a valorilor anterior măsurate la nivel local.

Astfel, pentru energie electrică există o zonă de memorie pentru înregistrarea frecvenței care pornește de la cuanta de timp de 10 ms (semialternanță) și stochează media frecvenței pe perioade multiplu de 10 ms până la 2 secunde; dacă un interval de două secunde în raport cu ora oficială se încheie, indiferent de stadiul în care se afla măsurătoarea, valoarea medie înregistrată se stochează și este lansat un nou proces de înregistrare; în acest fel, datele pe lângă relevanța dată de înregistrarea cu cuantă de timp variabilă sunt relevante și în raport cu standardele de calitate definite pentru distribuția și transportul energiei electrice.

Similar frecvenței, pentru tensiune, care este parametru relevant la nivel de zonă sau regiune, cuanta de timp pentru măsurare și intervalul de stocare pornește de la secundă și nivelul de reajustare pe standardul de calitate este la 10 minute.


Pentru curent, energie sau putere, care au relevanță locală, intervalul de măsurare pornește de la minut și reprezintă divizori ai celor 60 de minute de la nivelul orei (2,3,4,5,...15,20,30,60) cu aliniere la intervalul de măsurare impus de piață care este în acest moment la nivelul 60 minute sau în unele cazuri 15 minute.

Discriminatorul **534** lucrează la cuanta de timp a transferului minim relevant de energie sau substanță – sau multipli întregi ai acesteia. Pentru că frecvența este un parametru determinat pe baza măsurătorilor primare de tensiune, cuanta de timp pentru transferul de energie relevantă pentru majoritatea proceselor este de 10 milisecunde acoperind cerințele standardelor de calitate a serviciului, calitate a produsului sau cerințele tranzacțiilor cu energie. În ce privește cantitatea minim măsurată, ea este determinată de pragul de sensibilitate. Practic, discriminatorul **534** tratează cantități egale cu cantitatea minim înregistrabilă de către blocul de măsurare. Pragul de sensibilitate 2 mA în cazul aplicațiilor tipice de măsurare în domeniul energie electrică este uzual.

Domeniul de măsurare al blocului **505** de înregistrare este segmentat pentru curent de exemplu, între valoarea maximă 5 A și cea minimă 2 mA, într-un număr de intervale, determinate de pragul de sensibilitate a blocului senzori **501** de flux.

Dacă pragul de sensibilitate coincide cu valoarea minimă a domeniului, ceea ce se întâmplă de cele mai multe ori, în cazul anterior prezentat, numărul de trepte de 2 mA definite în domeniul care începe la 2 mA și se întinde până la 5 A este de 2400.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



Procesul de alocare a cuantelor de sensibilitate ține seama de densitatea de probabilitate a profilului de consum. Până la trecerea în starea 2 sunt folosite profiluri de consum sintetice astfel:

- Profil Generic – presupune alocare liniară a domeniului de sensibilitate și corespunde unei distribuții uniforme de probabilitate fiind folosit de regulă la calibrarea echipamentului,

- Profilurile: naționale, regionale și zonale, pot fi folosite în starea 1, 2 și mai rar în starea 3, pentru creșterea versatilității datelor.

Profilul punctului de măsurare este cel care asigură rezultatele optime pentru dualitatea sensibilitate versus durată de înregistrare și este condiție necesară, dar nu suficientă, pentru trecerea în starea 4.

Blocul **505** de înregistrare are cel puțin trei domenii de timp după tipul de aplicație în ceea ce privește cuanta minimă:

- domeniul A care stochează date legate de consum, care permite analiza parametrilor de proces și îmbunătățiri pentru participarea la piață (minut)

- domeniul B specific calității serviciului de exemplu tensiunea care este parametru local - (2 secunde),

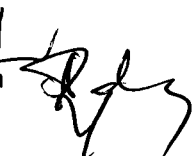
- domeniul C specific calității produsului, de exemplu pentru frecvență care este parametru național și element de conducere sistem pentru asigurare stabilitate, (10 ms),

Cuantele de timp pentru fiecare din cele trei domenii sunt corelate cu valoarea de întrebuințare a datelor. Pentru determinarea valorii de întrebuințare se folosesc praguri de relevanță.

Pentru domeniul de timp al blocului **502** de măsurare pentru durata maximă a intervalului de stocare, se folosesc diferite intervale de stocare. Pentru determinarea curentului, a puterii active sau reactive și a celorlalte mărimi de influență, intervalul de măsurare în cazul relațiilor de tranzacționare are sens la nivelul de rezoluție al pieței. În acest moment, acest nivel este de 60 minute pentru cele mai multe aplicații și de 15 minute în câteva cazuri izolate. Pe de altă parte, datele accesibile prin determinările referitoare la curent, putere activă, reactivă, sunt cele care reflectă cel mai bine comportamentul pe proces la nivel local intim al transferului de energie electrică spre utilizator.

Din acest motiv, procesele de transfer au loc de regulă la durate diferite de cele reglementate. În acest condiții, rezoluția în timp a înregistrărilor va fi realizată cu divizori a lui 60 până la 1 minut (30, 20, 15, 12, 10, 6, 5, 4, 3, 2, 1) și subdivizări ale minutului 30", 15", 10" și 5".

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



Cele 16 domenii de timp astfel definite se pliază peste intervalele de curent din exemplul anterior mai întâi liniar pentru considerente de calibrare, apoi la programarea și definirea codului CPC de echipament, intervalele cu densitate de probabilitate mare de acoperire sunt favorizate. Profilul inițial de consum folosit pentru a decide intervalele de densitate de probabilitate sunt cele ale profilului național de consum, urmând ca pe măsură ce sectorul de rețea de distribuție se definește prin datele colectate și se amorsează zonele CPC, fiind colectate date referitoare la profilul local al fluxului măsurat, pragurile sau mai bine zis modul de alocare a cuantelor de timp pe diversele praguri de timp, sunt definite pe baza densității de probabilitate a curbelor specifice de zonă sau locale. Pentru trecerea în starea 2 este necesară definirea densității de probabilitate a sistemului local cu pragurile corect asociate.

Pentru a menține versatilitatea datelor colectate în domeniul de relevanță a tranzacțiilor desfășurate pe piață, orice etichetă de timp calată pe intervale de piață, va determina o înregistrare, finalizând procesul curent de înregistrare indiferent de stadiul în care se află; această înregistrare bazată pe rezoluția pieței este înregistrarea principală din intervalul respectiv de analiză și este urmată de una sau mai multe sub-înregistrări care nu mai conțin etichetă de timp ci doar au marcat codificat lungimea intervalului de măsurare pentru fiecare înregistrare în parte.

În aceste condiții blocul de înregistrare va conține date cu etichetă de timp și sub-înregistrări cu lungime de interval, fiecare din ele reflectând valoarea măsurată sau o formă prelucrată a acesteia.

Blocul **505** de înregistrare, de îndată ce are definite pragurile de sensibilitate și domeniile de timp ale înregistrărilor, poate conține două categorii de înregistrări: primare și cumulative sau statistic relevante. Pentru înregistrările cumulative, pur și simplu valorile succesive ale mărimilor înregistrate se adună așa cum se întâmplă în cazul energiei care cumulează puterea, iar pentru înregistrările statistic relevante, se aplică o regulă de selecție sau calcul a valorii înregistrate din valorile măsurate.

Regula de calcul este de obicei din domeniul statistic și reflectă distribuția valorilor pe interval cum ar fi: media, dispersia, maxim, minim, sau poate fi o regulă ad-hoc transmisă echipamentului **201** de nivel 1 sau echipamentului **202** de nivel 2 prin intermediul codului CPC de la echipamentul **200** de nivel 0.

În domeniul energiei electrice valoarea medie pătratică este uzuală pentru prelucrarea unei mulțimi de date și exprimarea unei valori relevante pentru intervalul de măsurare.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Raționamentul este similar pentru domeniile B și C referitor la pragurile de sensibilitate.

În ce privește domeniile de timp ale măsurătorilor, acestea au zone de suprapunere care permit resincronizarea bazată pe evenimente astfel:

Pentru domeniul B specific calității serviciului - local (tensiune) determinările au intervalul cel mai redus de înregistrare la **500** milisecunde și folosind multiplicări ale acestui interval se ajunge până la 10 minute.

Pentru domeniul A specific calității produsului- național (frecvență) intervalul cel mai redus este de 10 ms și se ajunge până la 5 secunde.

Funcționarea întregului sistem este guvernată de o unitate **508** centrală (**Fig. 5.1**). Unitatea **508** centrală de control, corelează toate procesele și asigura îndeplinirea funcțiilor echipamentului **202** de nivel 2 așa cum se poate vedea din diagrama logică prezentată în (**Fig. 5.1**)

Comunicația cu mediul extern a echipamentului **201** de nivel 2 este asigurată de: blocurile **509** buffer de comunicație, blocul **510** de comunicație de proximitate și blocul **511** de comunicație la distanță.

Canalele de comunicație pentru blocurile **510** de proximitate respectiv blocurile **511** de comunicație la distanță, pot fi radio, optic sau fir în funcție de aplicația vizată și au versatilitate în ce privește capacitatea canalelor de comunicație în măsura în care aceasta este asigurată de bufferul **509**.

Pentru aplicațiile critice de control, canalele de comunicație au capacitate mare pentru a asigura întârzieri mici. Pentru aplicațiile de control – semnalele transmise sunt de tip pornit/oprit și deciziile sunt adoptate local sau la nivelul echipamentelor **200** de nivel 0. Aceste decizii sunt transmise și la operatorul uman prin canalul de proximitate al echipamentului de nivel 2 sau publicate prin sistemul de publicare al echipamentului de nivel 0. Tipic astfel de aplicații vizează protecții, decizii de tranzacționare sau eliminare de condiții periculoase. Pentru aplicațiile cu decizie ex-post, capacitatea canalului de comunicație poate fi suficient de redusă la limita descărcării datelor colectate

Canalul de comunicație de proximitate este cel prin care se realizează configurarea, administrarea și exploatarea locală a echipamentului **202**. Tot folosind canalul de comunicație de proximitate și un sistem de periferice adaptat acestui canal, funcționalitățile echipamentului pot fi extinse.

Blocul **512** de compresie, arhivare și construcție datagramă, preia din blocul **509** buffer de comunicație datele și le pregătește pentru transmiterea pe canalul de comunicație.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



Modul în care datele sunt prelucrate în blocul **512** este stabilit de codul CPC corespunzător stării 1, 2, 3 sau 4 în care se află echipamentul **202**. Compresia optimală în raport cu codul CPC ține cont de caracteristicile de bază ale distribuțiilor parametrului măsurat și rezulta din analiza datelor la echipamentul **200** de nivel 0. Pentru starea 1, cea inițială echipamentul **202** este livrat din fabrică cu un algoritm adaptat profilului național de consum. Arhivarea datelor după compresie, permite identificarea pachetelor de date redundante, evitând suprapunerile în utilizarea canalelor de comunicație. Datagramele sunt adaptate tot în baza codului CPC al canalelor de comunicație utilizate și au lungime variabilă în funcție de numărul de erori identificate la transmiterea datelor către echipamentul **200** de nivel 0. De asemenea, la construcția datagramelor sunt adăugați biți sau cuvinte de control, după caz, astfel încât corecția de erori să fie posibilă.

Afișajul **530** (Fig. 5.1) are un design special și reflectă atât înregistrările curente cât și evenimentele, alarmele și starea echipamentului **202** în corelație cu configurația programată a echipamentului de măsurare și prezintă pe afișajul **530** secvențe de afișare predefinite conform codului CPC de personalizare a echipamentului **202** de nivel 2.

În esență afișajul **530** este o matrice monocromă de  $m$  ori  $n$  pixeli care în funcție de codul CPC afișează secvențe specifice: consumatorului, distribuitorului sau furnizorului.

Secvențele specifice de mărimi afișate sunt adaptate regimului de lucru în care se găsește echipamentul: starea 1, starea 2, starea 3 sau starea 4.

Pentru derularea meniurilor afișate, un sistem de butoane bazate pe releu reed poate fi activat folosind un magnet extern.

Blocul **531** de configurare și administrare (Fig. 5.2) conține zonele de memorie dedicate codului CPC al echipamentului de măsurare.

Aceste zone pot fi configurate inițial cu valori specifice rețelei, care în cazul funcționării izolate sunt actualizate prin procesarea locală a datelor. La prima realizare a unei conexiuni de comunicație a datelor cu echipamentul **200** de nivelul 0 actualizarea este complexă și reflectă bine situația concretă din teren.

Până la prima actualizare prin comunicația cu echipamentul **200** de nivel 0, datele de personalizare echipament sunt folosite doar în cazuri speciale pentru adoptarea de decizii.

Zona topologie rețea se referă la rețeaua aval de punctul de măsurare și conține informațiile referitor la lungimi de cabluri, transformatoare, elemente de comutare care descriu rețeaua până la primul echipament de decontare sau alte echipamente **201** de nivel 1 sau echipamente **202** de nivel 2 cu care pot fi făcute comparații.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



Zona de modele matematice descrie, din punct de vedere al ecuațiilor de funcționare, rețeaua sectorului vizat.

Zona de memorie consum în aval, conține datele specifice punctelor de măsurare din aval față de punctul actual de măsurare.

Reuniunea datelor din blocul **531** de configurare și administrare reprezintă codul CPC de personalizare al echipamentului de măsurare. Pe lângă cele descrise anterior, acest cod CPC conține date referitor la mărimile primare măsurate de senzorii **501** de flux și determină principalii algoritmi folosiți la prelucrările din blocul **502** de măsurare. De asemenea, codul CPC conține filtrele de detectare evenimente și modul de lucru al protecțiilor implementate în zona de procesare date și control.

Capabilitatea echipamentului de nivel 2 poate fi extinsă prin canalul de proximitate și perifericele asociate acestuia. Așa cum se vede în (**Fig 5.3**) familia perifericelor conectate pe canalul de proximitate este limitată doar de condiții determinate de viteza de reacție la eveniment.

Datele primare analogice rezultate din fluxurile de măsurare blocul 501 și convertite din semnale analogice în semnale digitale în blocul **502** de măsurare sunt preluate de blocul **505** de prelucrare și înregistrare unde conform codului CPC devin date primare procesate și înregistrate. Cu ajutorul unității **508** centrale, datele procesare și înregistrate sunt preluate de blocul **532** de prelucrare, analiză și validare. În funcție de codul CPC al echipamentului sunt stabilite analizele, criteriile de validate și modalitățile de prelucrare aplicate datelor. Un exemplu de prelucrare a datelor primare procesate îl reprezintă medierea sau extragerea valorilor minime și maxime înregistrate pe intervalul de măsurare. Pentru criteriile de validare, de exemplu, în starea 1 a echipamentului **202** de nivel 2 sunt aplicate pragurile stabilite de standardele de calitate a serviciului și/sau produsului, urmând ca în starea 2, 3 și 4 aceste praguri să fie personalizate în funcție de caracteristicile sectorului, respectiv punctului de măsurare. În ce privește analizele, acestea determină elemente primare pentru secvențele de afișare și în starea 1 sunt predefinite urmând că la trecerea de la o stare la alta să fie ajustate după necesități. Un exemplu de analiză este evoluția valorii minime a parametrului măsurat pe un interval de timp de o săptămână sau în ultime cinci minute.

Blocul **533** de comandă, preia prin intermediul unității **508** centrale date de la blocul 502 de măsurare și de la blocul **505** de prelucrare și înregistrare și depinzând de codul CPC valid la momentul dat, decide transmiterea unei comenzi către mediul extern. De regulă aceste comenzi se trimit pe canalul de comunicație de proximitate și doar în cazuri de excepție e

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



folosit canalul de comunicație de distanță. Comenzile transmise de blocul **533** de comandă vizează pe de o parte procese de consum care pot fi automatizate cum ar fi: reglaj de putere sau nivel de tensiune și/sau presiune și pe de altă parte comenzile transmise de blocul **533** de comandă vizează deconectare pentru evitarea unor situații de risc în instalații cum ar fi: creștere sau scădere anormală de tensiune și/sau presiune respectiv curent și/sau debit, ori intervenții neautorizate în sistem. În funcție de starea în care se află echipamentul 202 de nivel 2, rolul blocului **533** de comandă este ajustat de către echipamentul **200** de nivel zero astfel încât să se adapteze cât mai bine punctului de măsurare.

Funcționarea echipamentului 202 de nivel 2 (Fig 5.4) parcurge patru etape: verificare memorie **1**, încărcare **2** configurație de fabrică, măsurare **3**, preluare **4** configurație specifică de la echipamentul 200 de nivel 0.

Verificarea **1** se referă la mediul hardware și software pe care rulează aplicația echipamentului 202 de nivel 2 pentru fiecare flux de măsurare și a codurilor CPC asociate. Configurația de fabrică a echipamentului 202 de nivel 2 este încărcată așa cum a fost ea generată în echipamentul 200 de nivel 0 pe baza datelor colectate de generatorul CPC referitor la punctele de măsurare din sectorul de rețea vizat. După încărcarea **2** a configurației de fabrică poate fi lansată măsurarea **3**. Sistemul rămâne în starea specifică de măsurare **3** și realizează local prelucrările, comenzile și trecerile dintr-o stare în alta până la stabilirea sesiunii de comunicație cu echipamentul 200 de nivel 0. După sesiunea de comunicație codul CPC este actualizat și se decide eventual avansul sau regresul stării echipamentului 202 de nivel 2.

Echipamentele de nivel 0,1,2 integrate în sistemul de măsurare și generatorul CPC ca întreg, funcționează în felul următor:

- Pentru un segment de rețea identificat cu nevoie de monitorizare și control sunt descrise zonele generale ale codului CPC pentru fiecare punct de măsurare în parte
- Pentru punctele sau nodurile de măsurare la care din înregistrările sistemelor existente SCADA, AMR sau din funcționarea repetată a protecțiilor se anticipează o convergență dificilă a codului CPC către starea 4, înaintea montării echipamentelor de nivel 1 sau 2 este montat generatorul CPC
- Folosind datele colectate de generatorul CPC, echipamentul de nivel 0 poate derula un proces accelerat de ajustare Cod

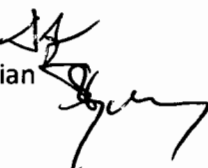
APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



- Montarea echipamentelor de nivel 1 sau 2, la locațiile stabilite ale segmentului de rețea vizat lansează procesul de măsurare și monitorizare

Din momentul în care un echipament este montat, ținta este atingerea și menținerea pentru o durată cât mai îndelungată a stării 4 pentru fiecare din fluxurile investigate.

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian





## REVENDICĂRI

1. Generator de cod de personalizare complex al punctului de măsurare **caracterizat prin aceea că**, este un echipament folosit în punctele de măsură, format din niște senzori (101) de flux, un bloc (102) de măsurare flux, un tact (104), un bloc (105) de înregistrare, o unitate (108) centrală, un buffer (109) de comunicație, un bloc (110) de comunicație de proximitate, un bloc (111) de comunicație la distanță, un bloc (112) de compresie, un conector (120), un discriminator (134) de proces, iar codul CPC generat de generator este o reuniune a codurilor CPS, CCP, CPE, și determină inițializarea și funcționarea echipamentelor (200), (201), (202)
2. Sistem de înregistrare, analiză și control al circulațiilor în sistemele de distribuție **caracterizat prin aceea că**, măsoară, monitorizează și înregistrează parametri la intervale adaptabile de timp, fiind format din niște echipamente (200) de nivel 0, niște echipamente (201) de nivel 1 și niște echipamente (202) de nivel 2, prin care colectează și prelucrează datele, astfel încât fiecare sector de rețea gestionat de un echipament (200) de nivel 0 are capacitatea de a integra  $x$  echipamente (201) de nivel 1, iar fiecare echipament (201) de nivel 1 poate integra până la  $y$  echipamente (202) de nivel 2, ceea ce permite prin intermediul codului CPC, integrarea datelor specifice rețelei de distribuție în vederea adoptării deciziilor optime economic.
3. Echipament de nivel 0 conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, face integrarea în cloud și este constituit dintr-un bloc (301) de comunicație la distanță, o unitate (302) centrală, un tact (303), un bloc (304) de configurare și administrare, o zonă (305) aferentă codului CPC, un bloc (307) de prelucrare, analiză și validare, un modul (308) de raportare, un modul (309) de publicare, un modul (310) de comunicații, trei zone (311), (312), (313) de stocare date, un bloc (314) de comandă, două zone (315) și (316) de comandă și are un comportament evolutiv adaptându-se condițiilor reale din punctul sau nodul de măsurare prin asocierea de coduri CPC specifice, pentru fiecare echipament (201) de nivel 1 sau echipament (202) de nivel 2
4. Echipament de nivel 1 conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, este format dintr-un modul (401) de măsurare parametri rețea, niște senzori (402) de flux, un bloc (403) de măsurare, un tact (404), un bloc (405) de prelucrare și înregistrare, o unitate (408) centrală, un bloc (409) buffer de comunicație, un bloc (410) de comunicație de

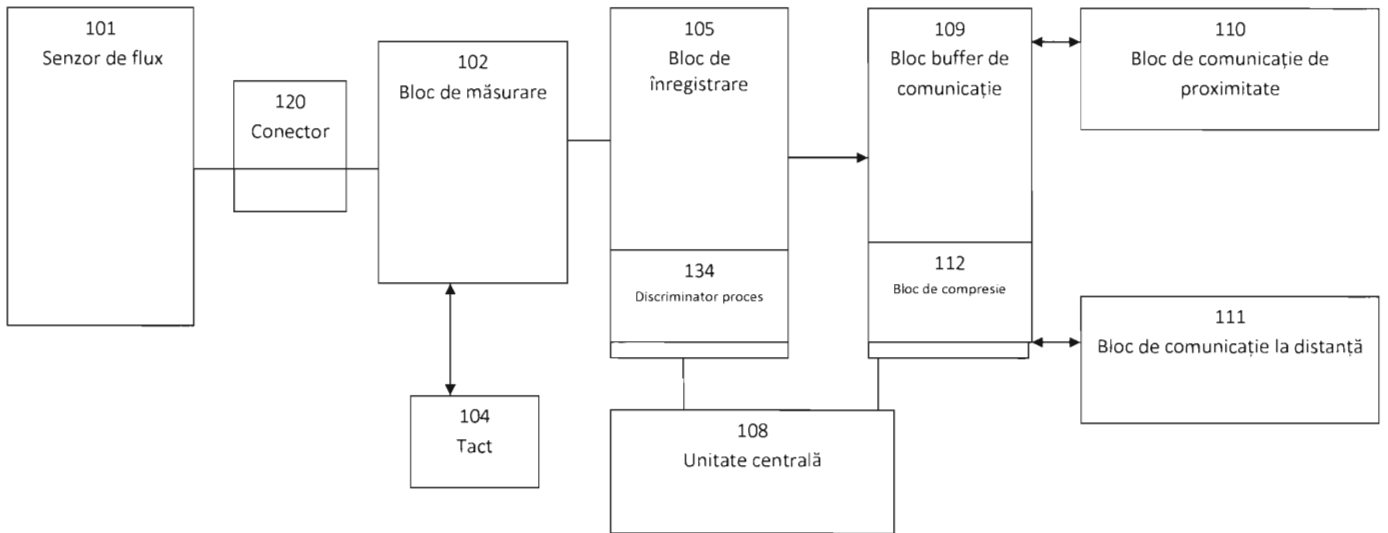
APETREI Dan  
BOGDAN Adrian



proximitate, un bloc (411) de comunicație la distanță, un bloc (412) de compresie, arhivare și construcție datagramă, un conector (421), niște conectori (422), un afișaj (430), un bloc (431) de configurare și administrare, un bloc (432) de prelucrare, analiză și validare, un bloc (433) de comandă, un discriminator de proces (434) și efectuează măsurătorile la nivel de nod, printr-un proces autoscalat evolutiv care ajustează codul CPC în funcție de datele măsurate, iar la prima sesiune de comunicație cu echipamentul (200) de nivel 0, ajustarea este fie validată fie corectată de către echipamentul (200) de nivel 0.

5. Echipament de nivel 2 conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, este format din niște senzori (501) de flux, un bloc (502) de măsurare, un oscilator (503), un tact (504), un bloc (505) de înregistrare, o unitate (508) centrală, un bloc (509) buffer de comunicație, un bloc (510) de proximitate, un bloc (511) de comunicație la distanță, un bloc (512) de compresie, arhivare și construcție datagramă, un conector (520), un afișaj (530), un bloc (531) de configurare și administrare, un bloc (532) de prelucrare, analiză și validare, un bloc (533) de comandă, un discriminator de proces (534) și care măsoară fluxul la nivelul unui punct de măsurare, cu posibilitatea comunicării bidirecționale la distanță a datelor și capacitate locală de monitorizare și control.

108



APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Fig.1

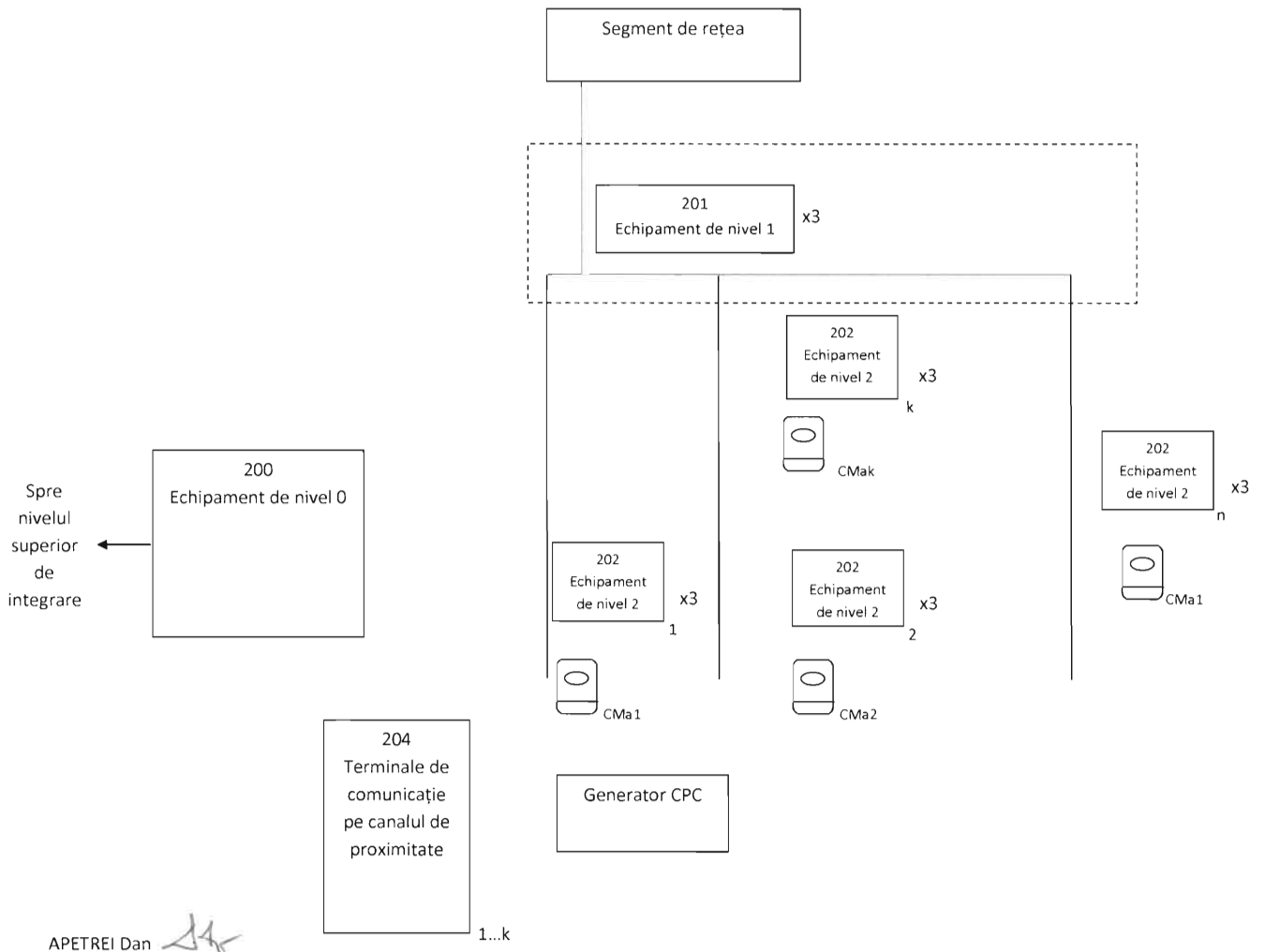
108

Cuful cpa este gestionat în blocul de configurare și administrare 431

document functional al client	descrierea mod de proiectare CPC	CPS - cod personalizare simplificat - evolue în funcție de nivelul de maturitate a punctului și sau nodului de măsurare				CCP - cod complementar de pară conditie - valori cu multiplele sezonali						produsul						
		Starea 1 - initial	Starea 2 - invatare	Starea 3 - modificare competent	Starea 4 - completat pută	matrice de puncte	matrice de senzori de flux	topologie	modele matematice rețea	nivel calitate	progr. QoS	progr. QoP	reglaj protecția	temperatura mediului ambiant	presiune	precizie vizualizare	progr. de optimizare	optimizare și politici de tranzacționare
blocul de măsurare - 403 - 501 sau zona echivalentă pentru echipamentul de nivel 0 (marim analogice - semnificativ)	documente de măsurare favorabile pe baza distribuției valorilor înregistrate - U - L valori eventuale	document stabilit pe baza datelor de test	la realizarea comunicărilor documente clustri sau prin analiză în blocul de proiectare - analiză și validare în funcționarea izolată	document nod sau punct de măsurare optimizat	sumări ale semnalelor de serie din echipamentul de nivel 1 sau 520 în cazul echipamentului de nivel 2	rețea din amonte respectiv aval de punctul și sau nodul de măsurare	modele matematice pentru calculul de pierderi sau pentru calculul nivelului de tensiune de exemplu	programare conform standardelor în vigoare - asigurare doar în cazul aplicațiilor speciale la scara unității beneficiarilor, distribuitorilor, furnizorilor sau consumatorilor	progr. determinate conform principiilor de configurare protecția	valori istorice	valori specifice pentru schimbările de ultimă actualizare	lista echipamentelor tipice din exploatare care pot afecta rețeaua	proceduri de optimizare	proceduri de optimizare	proceduri de optimizare	proceduri de optimizare	proceduri de optimizare	proceduri de optimizare
blocul 405 - 505 sau zona echivalentă pentru echipamentul de nivel 0 - definiția modului de măsurare și înregistrare, schema de rezoluția digitală și înregistrărilor (resursele semnificative)	enunțuri de timp pentru descrierile modului de timp - listă 3000 înregistrare pe secundă - sau P11 pe frecvența rețelei		există	punct	punct optimizat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat
blocul 409 sau 509 bulet de comunicare și blocul 412 sau 512 compresie arhivă și structură datagramelor	lungimea datagramelor	specifice rețelei de transmisiuni utilizată	specifice secțiunii monitorizate	specifice secțiunii monitorizate	specifice secțiunii monitorizate	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat	neafectat
lungimea cantitatii binare de conversie analog digitală	24 de biți sau 3 biți																	
modul de procesare a evenimentelor digitale, calcularea analizei, stabilirea pragurilor de validare, modalitățile de procesare	dispozitiv max. număr de linii de utilizator																	
maximile rezultate din calculul la nivelul nodului de procesare a semnalelor analog digitale	tehnologie electrolit 10 ms - rezoluția samplării - numărul de divizaj curant tehnologie																	
semnalizarea canalelor de stocare	atare de aer condiționat - tehnologie curent																	
nodul de stocare a măsurătorilor instantanee pe intervale de măsurare stocare	bituri proces - numărul de matrice - numărul de scrieri simultan - matrice înregistrare QoS, QoP - 2 secunde - matrice înregistrare în puncte - 60 minute																	

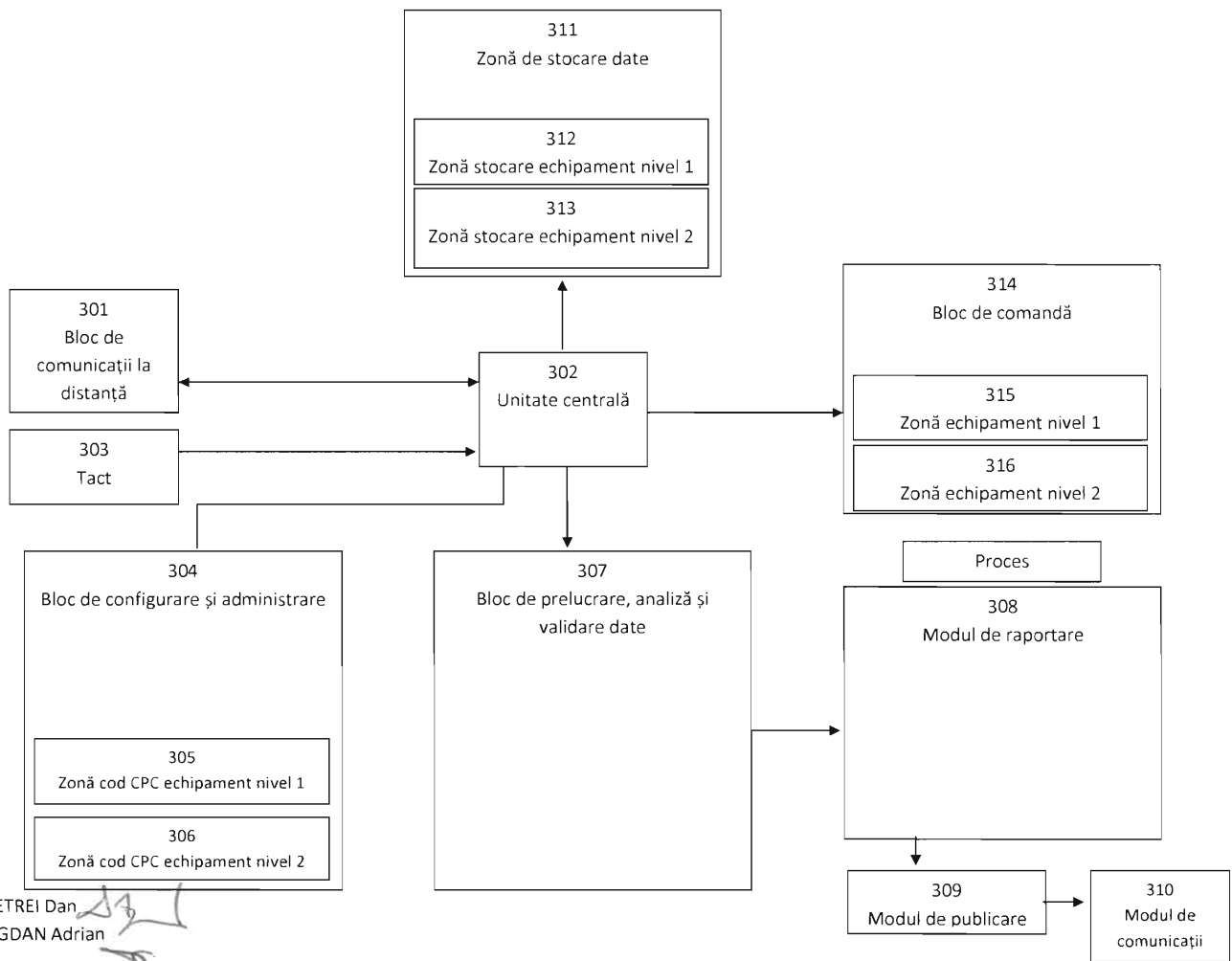
APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Fig.1 I



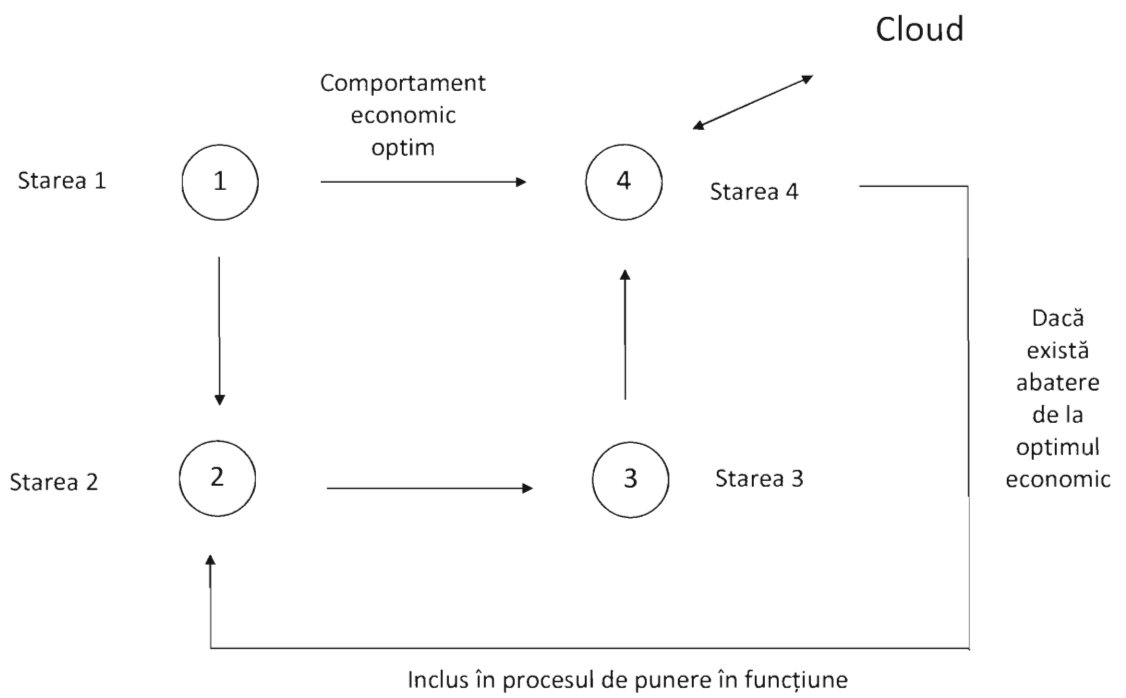
APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Fig.2



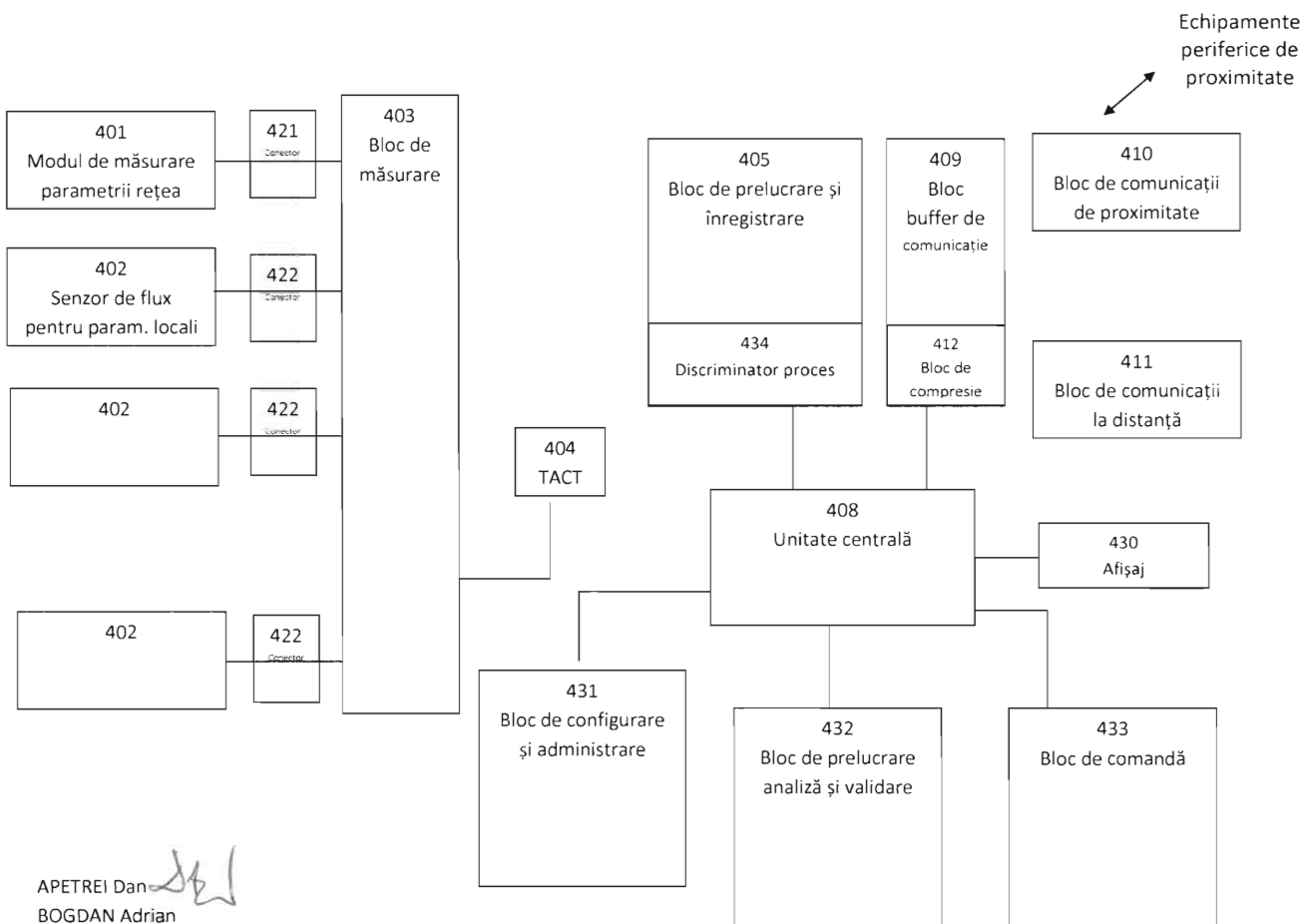
APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Fig. 3



APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

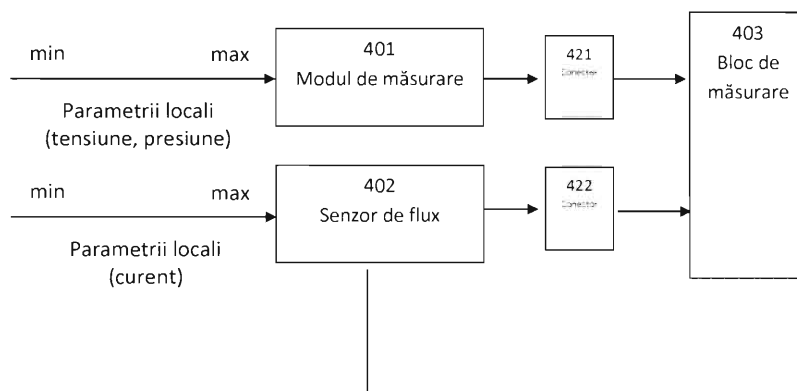
Fig. 3.1



APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Fig. 4

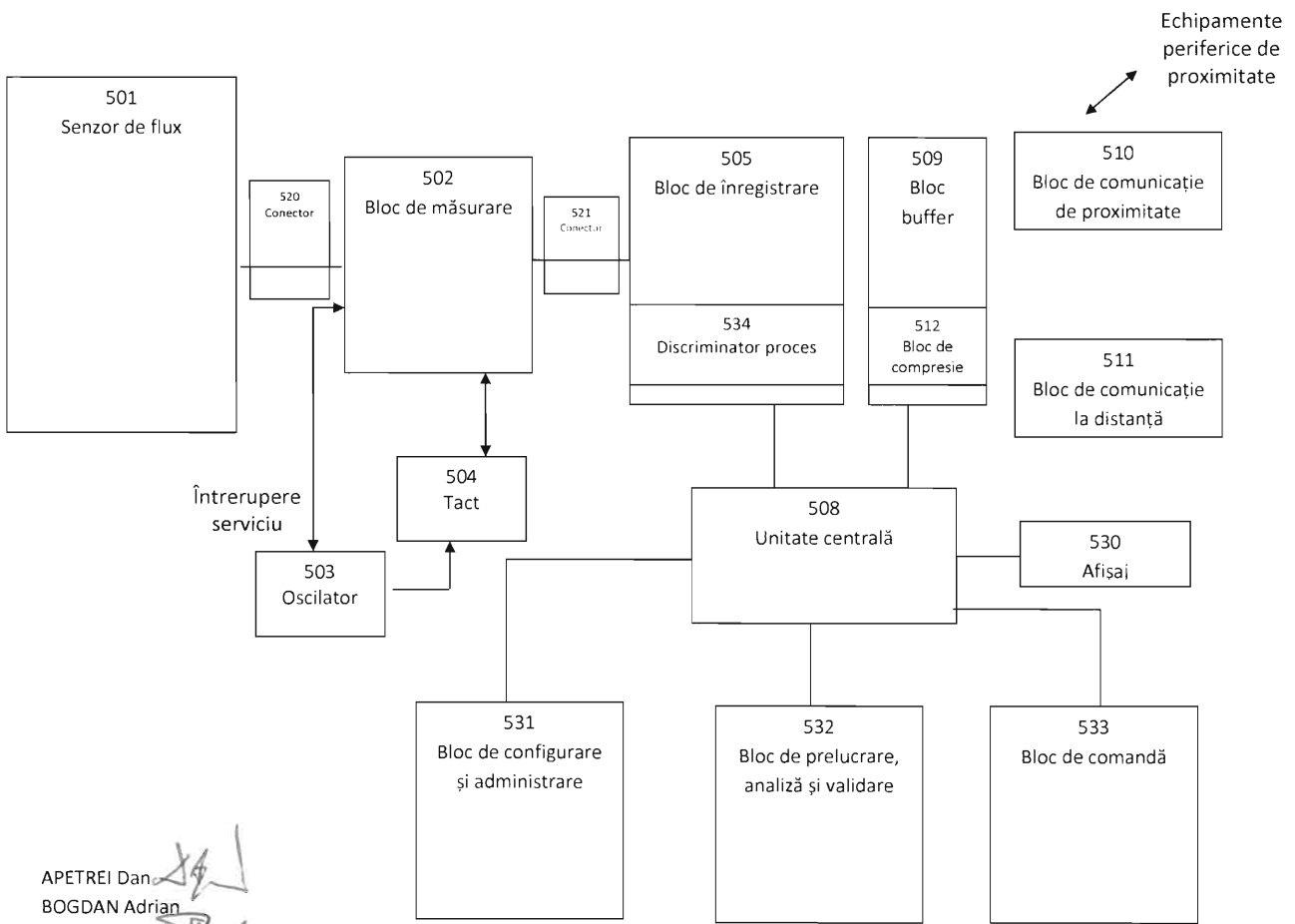




APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Fig. 4.1

101



APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

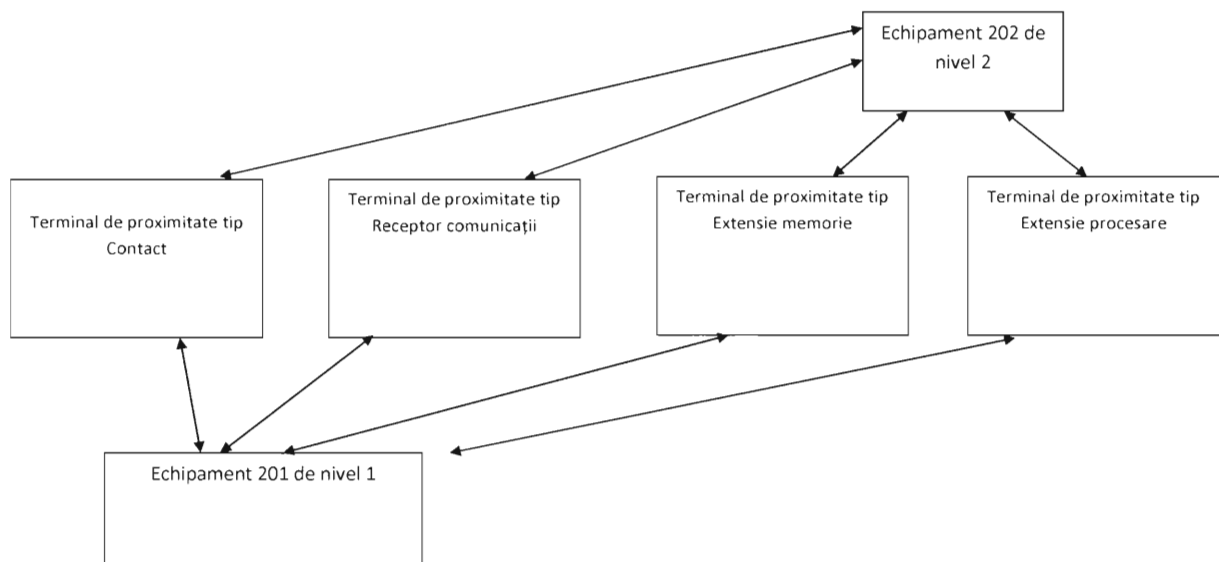
Fig. 5.1

Zonă de memorie topologie rețea
Zonă de memorie modele matematice
Zonă de memorie cotații piață
Zonă de memorie consum în aval
Zonă de memorie procese consum în aval

APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

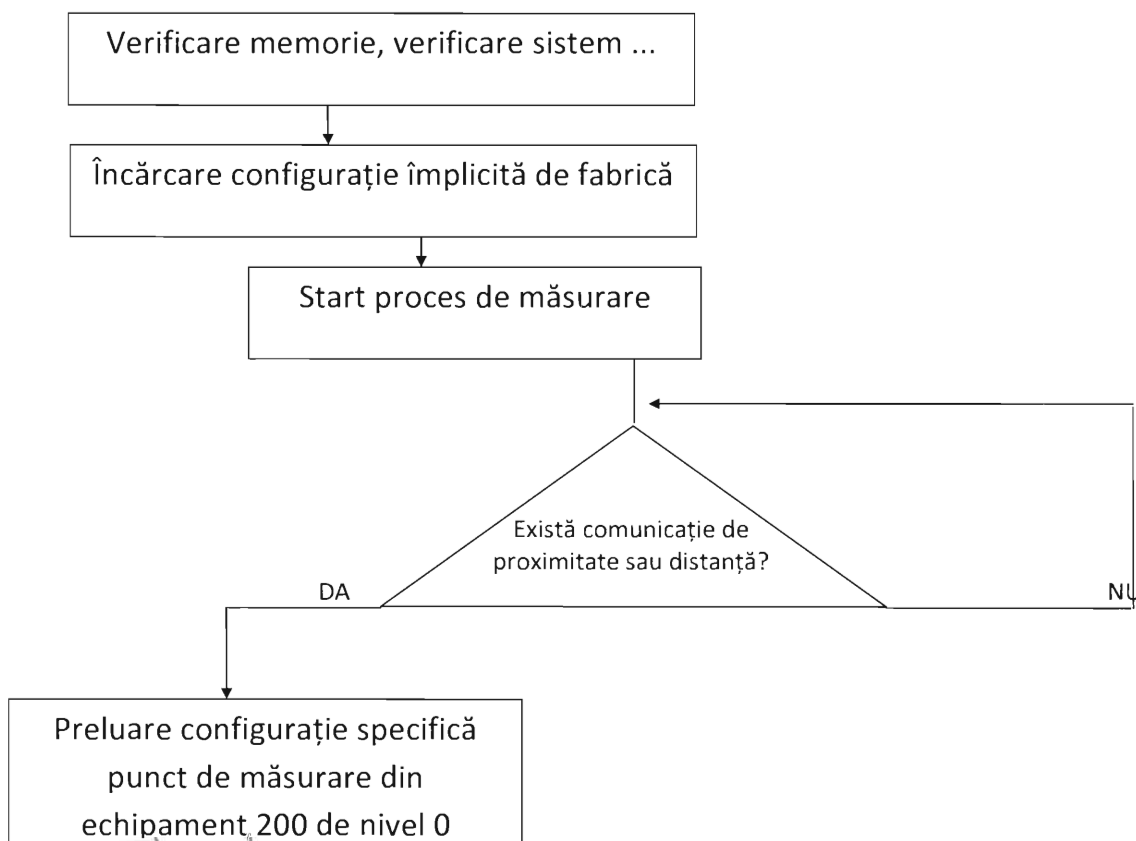


Fig. 5.2



APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

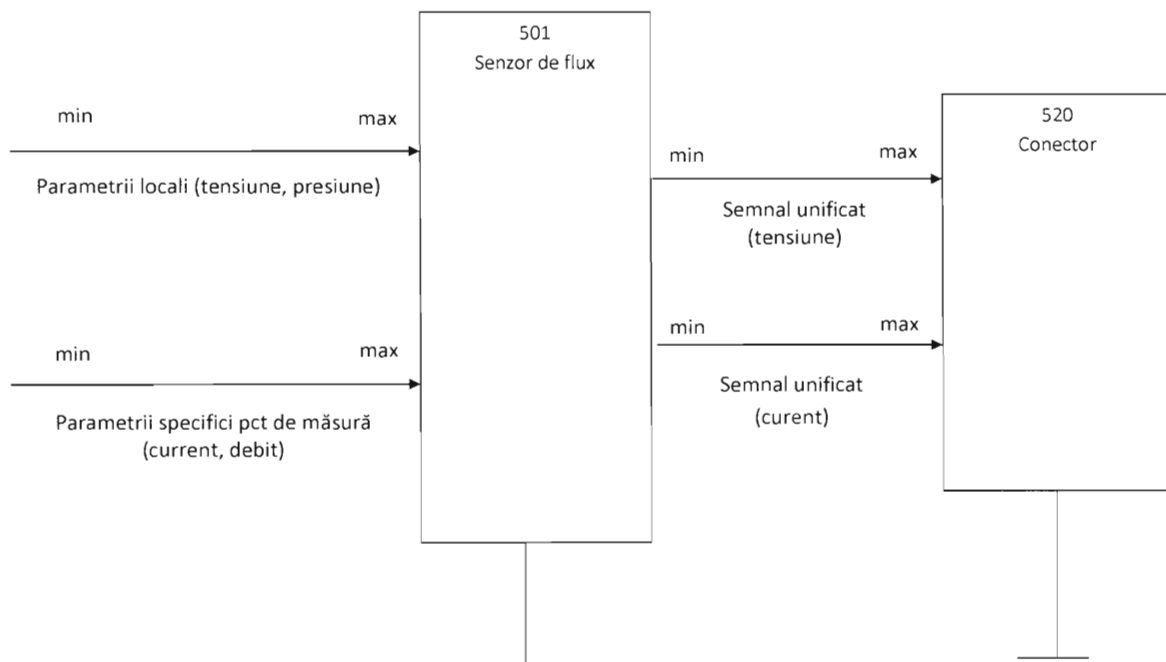
Fig. 5.3



APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Fig. 5.4

94



APETREI Dan  
BOGDAN Adrian

Fig. 5.5



Cont IBAN: RO05 TREZ 7032 0F33 5000 XXXX  
Trezoreria Sector 3, București  
Cod fiscal: 4266081

Serviciul Examinare de Fond: Electricitate-Fizică

## RAPORT DE DOCUMENTARE

CBI nr. a 2020 00522	Data de depozit: 18/08/2020	Data de prioritate
Titlul invenției	GENERATOR DE COD DE PERSONALIZARE COMPLEX AL PUNCTULUI DE MĂSURARE ȘI SISTEM EVOLUTIV, AUTOADAPTABIL DE ÎNREGISTRARE, ANALIZĂ ȘI CONTROL A CIRCULAȚIILOR ÎN REȚELE DE DISTRIBUȚIE	
Solicitant	BOGDAN ADRIAN, STR.AL.ODOBESCU, BL.3, AP.10, BAIA MARE, RO; APETREI DAN, STR.EMIL GÂRLEANU, NR.13, BL.A9, SC.A, AP.25, SECTOR 3, BUCUREȘTI, RO	
Clasificarea cererii (Int.Cl.)	G01R 21/133 <sup>(2006.01)</sup> ; G01R 23/00 <sup>(2006.01)</sup> ; H02J 13/00 <sup>(2006.01)</sup>	
Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	G01R ; H02J	
Colecții de documente de brevet cercetate	RO, EP, WO, US, GB, FR, DE, CH, ES	
Baze de date electronice cercetate	RoPatentSearch, Espacenet, PatentScope, LATIPAT	
Literatură non-brevet cercetată		

### Documente considerate a fi relevante

Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
X	US 5673252 A (DENNIS F. JOHNSON ET AL.) 30 SEPTEMBRIE 1997 (30.09.1997)	2, 3
Y	*tot documentul, dar în special : *coloana 3, paragraful 5, rândurile 24+27 * *coloana 4, paragraful 1, rândurile 5+8 * *coloana 5, paragraful 1, rândurile 6+9 * *coloana 5, paragraful 2, rândurile 16+18 * *coloana 7, paragraful 2, rândurile 19+22 * *coloana 9, rândurile 46+58 * *coloana 10, paragraful 2, rândurile 10+27*	1, 4, 5

Strada Ion Ghica nr. 5, Sector 3, Cod 030044, București, România  
Telefon centrală: +40-21-306.08.00/01/02/.../28/29  
Fax: +40-21-312.38.19  
E-mail: office@osim.ro  
www.osim.ro



Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
	<p>* coloana 10, paragraful 4, rândurile 6÷9 *</p> <p>* coloana 11, paragraful 2, rândurile 17÷20 *</p> <p>* coloana 13, paragraful 7, rândul 65 ÷ coloana 17, paragraful 5, rândul 50 *</p> <p>* coloana 17, paragraful 5, rândul 51 ÷ coloana 24, paragraful 2, rândul 21 *</p> <p>* coloana 24, paragraful 6, rândurile 64÷67 *</p> <p>* coloana 25, paragraful 6, rândurile 59÷63 *</p> <p>* coloana 34, paragraful 4, rândurile 45÷64 *</p> <p>* coloana 38, paragraful 4, rândurile 47÷50 *</p> <p>* coloana 40, paragraful 4, rândurile 55÷60 *</p> <p>* coloana 41, paragraful 3, rândul 27 ÷ coloana 42, paragraful 2, rândul 43 *</p> <p>* coloana 44, paragraful 1, rândurile 13÷16 *</p> <p>* coloana 44, paragraful 4, rândurile 52÷54 *</p> <p>* coloana 50, paragraful 4, rândurile 49÷65 *</p> <p>* coloana 59, paragraful 2, rândurile 7÷20 *</p> <p>* coloana 59, paragraful 5, rândurile 48÷54 *</p> <p>* coloana 62, paragraful 8, rândul 65 ÷ coloana 63, paragraful 4, rândul 47 *</p> <p>* coloana 70, paragraful 5, rândurile 26÷29 *</p> <p>* coloana 71, paragraful 6, rândurile 55÷57 și rândul 71 *</p> <p>* coloana 73, paragraful 3, rândurile 25÷28 *</p> <p>* figurile 1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 35, 36, 52 și 61 *</p> <p style="text-align: center;">---</p>	
Y	<p>US 2013/0204450 A1 (ERRAN KAGAN ET AL.) 8 AUGUST 2013 (08.08.2013)</p> <p>* tot documentul, dar în special :</p> <p>* paragraful [0010] *</p> <p>* paragraful [0165] *</p> <p>* paragraful [0211] *</p> <p>* paragraful [0214] *</p> <p>* paragrafele [0257] ÷ [0259] *</p> <p>* figurile 1 ÷ 20 *</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1, 4, 5
Y	<p>LAN, JIAN ET AL. "DEMAND SIDE DATA GENERATING BASED ON CONDITIONAL GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS", ENERGY PROCEDIA 152, 2018, PP.1188÷1193</p> <p><a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187661021830701X">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187661021830701X</a></p> <p>accesat în data de 28 iunie 2021 (28.06.2021).</p> <p>* tot documentul, dar în special :</p> <p>* rezumatul *</p> <p>* capitolul 3, subcapitolul 3.2, paragraful 1 *</p> <p>* capitolul 3, subcapitolul 3.4, paragraful 3 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1, 4, 5



Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Unitatea invenției (art.18)		
Observații:		

Data redactării: 02.07.2021

Examinator,   
APOSTOL CRISTINA AMELIA

Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p><b>A</b> - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p><b>D</b> - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p><b>E</b> - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p><b>L</b> - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocate/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p><b>O</b> - Document care se referă la o dezvoltare orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p><b>P</b> - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p><b>T</b> - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai bună înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p><b>X</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p><b>Y</b> - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p><b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.</p>