



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00707**

(22) Data de depozit: **05.08.2010**

(66) Prioritate internă:

05.08.2009 RO a 2009 00615

(41) Data publicării cererii:

30.06.2011 BOPI nr. 6/2011

(71) Solicitant:

• **ROKURA APLICATII INDUSTRIALE S.R.L.**, STR. RAHMĂNINOV NR. 46-48, CAMERA 3, SECTOR 2, O.P.30, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:

• **PAMFILIE CRISTIAN**, STR. TOAMNEI NR. 46, SECTOR 2, O.P.9, BUCUREȘTI, B, RO;

• **STOICA CONSTANTIN**, STR. MURGENI NR. 14, BL. L26, SC. 2, AP. 27, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;

• **CRETU ION FLORIAN**, ALEEĂ MOLDOVIȚA NR.6, BL. EM3, SC.E, ET.4, AP.97, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;

• **FODOR IULIU**, STR. ȚEPEȘ VODĂ NR.14, MEDIAȘ, SIBIU, RO

(74) Mandatar:

BIROUL DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ ȘI CONSULTANȚĂ -PIDEȘ-ȘOVA DAN EUGEN STR. VĂLEA BUZĂULUI NR.10, BL.G30, AP.36, SECTOR 3, BUCUREȘTI

(54) SISTEM DE MONITORIZARE ȘI GESTIUNE ZONALĂ A ENERGIEI GAZULUI NATURAL TIP SMGZEGN 01

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și la o instalație de monitorizare și gestiune zonală a energiei naturale în rețele de distribuție. Metoda conform invenției constă din colectarea, în niște concentratoare de date locale, a unor date provenind de la niște calculatoare de debit aferente unor stații de reglare și măsurare de intrare, de la niște calculatoare de debit și convertoare PTZ, aferente unor stații de reglare și măsurare de livrare, și de la niște analizoare de compoziție pentru gaze naturale, urmată de aplicarea unei mărci unice de timp, furnizată de sistemul de sateliți geostaționari pentru servicii GPS, tuturor datelor colectate, memorarea datelor astfel marcate în niște baze de date locale ale concentratoarelor de date locale, datele marcate și memorate fiind transmise apoi către o unitate centrală de calcul, unde se verifică dacă toate datele colectate și înscrise în baza de date centrală sunt complete, caz în care se calculează puterea calorică și compoziția gazelor naturale pentru toate stațiile locale de livrare și se memorează, iar în cazul în care nu sunt complete, se inițiază o procedură de restaurare sau substituție a datelor, după care sunt efectuate calculele corespunzătoare. Instalația de monitorizare, conform invenției, este alcătuită din niște concentratoare de date (CD) locale, ce comunică cu o unitate centrală de calcul (UCC), prin intermediul unor modemuri (MGPRS) și al unor antene (AGPRS), printr-o rețea GPRS, o interfață (APN) de control bidirecțional al accesului GSM-GPRS în Internet, sincronizarea tuturor echipamentelor de calcul aferente rețelei de conducte de gaze supusă monitorizării realizându-se prin niște modemuri GPS (MGPS) de conectare printr-o antenă (AGPS) la

rețeaua GPS, concentratoarele de date (CD) fiind conectate în puncte sursă (S) de intrare a gazelor în rețea, cu stații de reglare și măsurare de intrare (SRMS), iar în punctele de livrare (L) a gazelor către consumatori, cu stații de reglare și măsurare de livrare (SRML).

Revendicări: 2

Figuri: 9

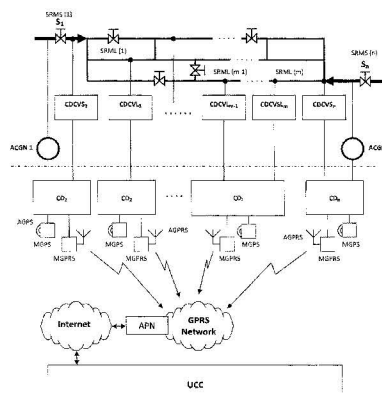
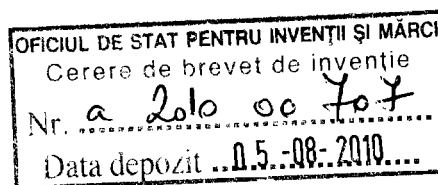


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, 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).





87

Sistem de Monitorizare și Gestiune Zonală a Energiei Gazelor Naturale tip SMGZEGN 01

Invenția se referă la o metodă și o instalație de monitorizare și gestiune zonală a energiei gazelor naturale în rețele de distribuție.

Invenția se utilizează în zonele de rețele de transport de gaze naturale cu două sau mai multe surse de gaz natural cu compoziții diferite sau pentru zone cu o singură sursă de gaz natural cu variație zilnică frecventă a compoziției.

Este cunoscută rețeaua de conducte de gaze naturale [Regulamentul de măsurare a cantităților de gaze naturale tranzacționate în România, aprobat prin Ordinul Nr. 62/24.06.2008 al Președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei] care este alcătuită, ca în fig. 1, din mai multe:

- surse de gaze naturale de ex. $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$, caracterizate prin compoziții și puteri calorifice diferite unele de altele, care alimentează rețeaua prin niște stații de reglare și măsurare de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}, SRMS_{(n)}$;
- niște conducte de transport și distribuție a gazelor naturale, caracterizate prin diametru, lungimi de segmente, rugozități, restricții;
- niște consumatori $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$, alimentați prin niște stații de reglare și măsurare la livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}, SRML_{(m)}$, ai căror parametri de proces importanți sunt caracterizați prin presiune, debit și temperatură;
- și prin niște robineti de separare și/sau de reglare.

Stațiile de reglare și măsurare de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}, SRMS_{(n)}$ și stațiile de reglare și măsurare de livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}, SRML_{(m)}$ conțin traductoare primare pentru măsurarea volumului sau debitului de gaz în condiții de lucru, traductoare secundare pentru măsurarea presiunii și temperaturii în condiții de lucru.

Valorile mărimilor furnizate de traductoarele primare și secundare sunt transferate unor calculatoare de debit, $CDCVS_1 \dots CDCVS_{n-1}, CDCVS_n$, aferente stațiilor de reglare și măsurare de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}, SRMS_{(n)}$, respectiv unor calculatoare de debit sau convertoare PTZ, $CDCVL_1 \dots CDCVL_{m-1}, CDCVL_m$, aferente stațiilor de reglare și măsurare de livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}, SRML_{(m)}$.

Calculatorul de debit sau convertorul PTZ (P = presiunea absolută a gazelor, T = temperatura absolută a gazelor, Z = coeficientul de compresibilitate al gazelor) calculează coeficienții de compresibilitate, calculează și integrează volumul în condiții de lucru și în condiții de referință. Unele calculatoare de debit și convertoare PTZ au posibilitatea, prin configurare, să utilizeze una din mai multe norme de calcul al coeficientului de compresibilitate.

În cazul în care rețeaua de conducte este alimentată dintr-o singură sursă de gaz, cu compoziție stabilă, în calculatorul de debit și convertorul PTZ se configurează compoziția gazului sursei și acesta calculează corect coeficienții de compresibilitate.

În cazul mai multor surse de gaze naturale $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$, alocate unei rețele de conducte de gaze naturale, datorită parametrilor diferiți ai gazelor naturale ce caracterizează fiecare sursă, calitatea gazelor naturale primită de fiecare consumator este fluctuantă în funcție de poziția sa în rețea în raport cu : sursele $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$, ceilalți consumatori $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$, debitele consumatorilor, presiunea și temperatura gazelor naturale în stațiile de livrare.

Reglementările europene [Directiva Parlamentului European și a Consiliului 2003/55/CE din 26 iunie 2003 - privind reglementările comune pentru piața internă în sectorul gazelor naturale și de abrogare a directivei 98/30/CE (revizuită).] pentru tranzacțiile comerciale de gaze naturale prevăd facturarea exclusivă a energiei gazelor naturale consumate, determinată cu relația:

$$E = V_r \cdot PCS$$

unde:

E – cantitatea de energie;

V_r – volumul de gaz, în condiții de referință (ex. 15 °C, 1.01325 bar);

PCS – puterea calorifică superioară în condiții de referință (ex. 15 °C).

Măsurarea volumului de gaz V se efectuează în condițiile de lucru existente în conductă.

Valoarea obținută, se convertește în condiții de referință folosind relația:

$$V_r = V \cdot \frac{p}{p_r} \cdot \frac{T_r}{T} \cdot \frac{Z_r}{Z}$$

În cazul în care se măsoară debitul Q în condiții de lucru, relația de conversie devine:

$$Q_r = Q \cdot \frac{p}{p_r} \cdot \frac{T_r}{T} \cdot \frac{Z_r}{Z}$$

În acest caz, volumul de gaz în condiții de referință V_r se obține prin integrarea debitului Q_r de referință.

Mărimile din relațiile de mai sus au următoarea semnificație:

- p, T – presiunea, respectiv temperatura absolută în condiții de lucru;
- p_r, T_r – presiunea, respectiv temperatura absolută în condiții de referință;
- Z – coeficientul de compresibilitate al gazelor în condiții de lucru;
- Z_r – coeficientul de compresibilitate al gazelor în condiții de referință.

În relațiile de mai sus, volumele sau debitele, presiunea, respectiv temperatura în condiții de lucru se măsoară folosind traductoare.

Coeficientul de compresibilitate reprezintă o mărime specifică gazului și care depinde atât de presiune și temperatură, cât și de calitatea (compoziția) gazului. Există mai multe norme de calcul al coeficientului de compresibilitate.

În cazul în care rețeaua de conducte este alimentată dintr-o singură sursă de gaz, cu compoziție stabilă, în calculatorul de debit și convertorul PTZ se configurează compoziția gazului sursei și acesta calculează corect coeficienții de compresibilitate.

În cazul în care rețeaua de conducte se alimentează din mai multe surse $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$ de gaz, cu compoziții și puteri calorifice diferite, pot exista două situații:

- a) când sursele $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$ se conectează alternativ, se configurează calculatorul de debit și convertor PTZ de fiecare dată când se schimbă sursa de gaz;
- b) când mai multe surse $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$ sunt permanent conectate, amestecul gazelor se realizează dinamic, în conducte, iar la consumatori calitatea gazelor se modifică permanent în timp, în funcție de poziția sa în rețea în raport cu: sursele $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$, ceilalți consumatori $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$, debitele consumatorilor, presiunea și temperatura gazelor naturale în stațiile de livrare, caz în care soluția reconfigurării nu mai funcționează.

De asemenea, în unele împrejurări, un punct de intrare poate deveni punct de livrare prin manevre tehnologice necesare în activitatea de dispecerizare.

O primă soluție tehnică cunoscută pentru rezolvarea situațiilor de această natură constă în determinarea puterii calorifice la fiecare consumator cu un analizor de compoziție a gazului care să comunice direct cu calculatorul de debit și convertor PTZ. Această soluție nu este însă acceptabilă pentru consumatori medii și mici (localități, unele societăți comerciale)

datorită costurilor mari ale investiției și costurilor de exploatare a analizoarelor de compoziție a gazului natural.

O a doua soluție tehnică cunoscută este oferită de un program dedicat, în sine cunoscut, [LIWACOM Informationstechnik GmbH - SIMONE, program de simulare și optimizare a conductelor pentru gaz natural] care rulează un model complet al rețelei de gaz și calculează compoziția la fiecare consumator. În cadrul acestui software sunt utilizate două noțiuni de bază: model și scenariu. Prin model se înțelege structura complexă a componentelor rețelei (puncte de intrare, puncte de ieșire, robinete, ventile, lungimi de conducte, diametrele exterioare ale conductelor, grosimea pereților conductelor, rugozitatea pereților interiori ai conductelor, elevația capetelor conductelor). Prin scenariu se înțelege un set de informații care definește: starea robinetelor, presiunile, temperaturile, debitele și sensurile de curgere în punctele de intrare și livrare. Pentru fiecare set de informații respectiv scenariu, se determină diferitele compoziții ale gazului pentru toate punctele de livrare $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$ funcție de compoziția gazelor naturale din punctele de intrare.

Setul de informații pentru punctele de intrare $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$ consta din: presiune, temperatura, debite instantanee și compoziția gazelor naturale.

Setul de informații pentru punctele de livrare $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$ consta din: presiune, temperatura, debite instantanee. Cu aceste date se rulează un scenariu existent rezultând un tablou al compozițiilor și puterilor calorifice ale gazelor naturale la toate ieșirile $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$ din rețea.

Soluțiile cunoscute prezintă următoarele dezavantaje:

- Facturarea exclusivă la consumator a energiei gazelor naturale consumate se face cu eroare mare în cazul rețelelor de transport cu două sau mai multe surse de gaz natural cu compoziții diferite sau al zonelor cu o singură sursă de gaz natural cu variație zilnică frecventă a compoziției datorită faptului că la consumatori calitatea gazelor se modifică permanent în timp iar datorită diversității de modele și de producători de echipamente existente în punctele de intrare și de livrare ale rețelelor de transport și distribuție a gazelor naturale nu este posibilă utilizarea omogenă a normelor de calcul al coeficienților de compresibilitate și nu toate aceste echipamente permit transmiterea periodică și stocarea, în memoria lor internă, a compoziției măsurate sau calculate a gazelor naturale.

- Echipamentele locale de măsură și de calcul aferente rețelei de conducte de transport și distribuție pentru gaze naturale (RCGN) au limite constructive care determina erori importante în prelucrările offline sau online deoarece;

a) utilizează referințe de timp proprii cu precizii și stabilități diferite determinand erori importante prin introducerea in calculul puterilor calorifice aferente consumatorilor a unor informatii nesincronizate in timp;

b) nu toate calculatoarele de debit si convertoarele PTZ existente pot prelua on line datele cromatogramelor.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este:

- Determinarea compoziției gazelor naturale livrate fiecărui consumator, în condițiile unei rețele de transport și distribuție cu surse de gaze cu calități diferite și variabile în timp, implicând în subsidiar;

- Sincronizarea tuturor echipamentelor de calcul aferente rețelei de conducte de gaze naturale supusa monitorizării, distribuită spațial pe un teritoriu vast, folosind o referință de timp unică și stabilă;

- Reconstituirea informației în cazul întreruperii transmisiei datelor.

Invenția înlătură dezavantajele menționate și rezolvă problema tehnică prin aceea că se colectează în niste concentratoare de date locale (CD) datele de la toate calculatoarele de debit (CDCVS) aferente stațiilor de reglare și măsurare de intrare (SRMS), respectiv de la calculatoare de debit și convertoare PTZ (CDCVL) aferente stațiilor de reglare și măsurare de livrare (SRML) și de la analizoarele de compoziție pentru gaze naturale (ACGN) existente în stațiile de reglare și măsurare de intrare (SRMS), și din calculatoarele de debit din toate stațiile locale de livrare (SRML), se aplică o marcă de timp unică, furnizată de sistemul geostaționar de satelit pentru servicii GPS, tuturor datelor colectate, pentru toate concentratoarele de date locale (CD), se memorează datele astfel marcate în niste baze de date locale (MI) ale concentratoarelor de date locale (CD) respective, se transmit datele astfel marcate și memorate din bazele de date locale (MI) printr-o rețea de internet prin modem (MGPRS) către o unitate centrală de calcul (UCC) unde sunt recepționate printr-un modul de comunicație (8) și sunt memorate în niste tabele dedicate fiecărei stații de intrare (SRMS) și fiecărei stații de livrare (SRML) ale unei baze de date centrale (BDUCC), se verifică de către un modul de calcul (9.1) task analiză calcul comenzi dacă toate datele colectate și înscrise în baza de date centrală (BDUCC) sunt complete, iar în cazul în care datele din baza

de date centrală (BDUCC) nu sunt complete la momentul recepționării și înscrierii în baza de date centrală (BDUCC), modulul de calcul (9.1) semnalizează evenimentul unui modul de substituție (9.2) task substituție cu evaluare profil pentru inițializarea unei proceduri de restaurare sau substituție a datelor și așteaptă completarea datelor în baza de date centrală (BDUCC), iar în cadrul procedurii de restaurare sau substituție a datelor modulul de substituție (9.2) task substituție cu evaluare profil așteaptă, un interval de timp definit, reluarea comunicației cu stațiile locale de intrare (SRMS) sau stațiile locale de livrare (SRML) care nu au transmis datele, iar dacă în intervalul de așteptare stația care nu a transmis datele reia transmisia, modulul de substituție (9.1) task substituție cu evaluare profil sesizează modulul de calcul (9.1) - task analiză calcul comenzi să interogheze baza de date locală (MI) din concentratorul de date (CD) din stația locală de intrare (SRMS) sau din stația locală de livrare (SRML) în cauză pentru a completa datele lipsă din baza de date centrală (BDUCC) a unității centrale de calcul (UCC), iar dacă intervalul de așteptare configurat în modulul de substituție (9.2) este depășit, acesta inițiază, pentru fiecare calculator de debit sau convertor PTZ (CDCV) din stația locală de intrare (SRMS) sau din Stațiile locale de livrare (SRML) al cărui concentrator de date (CD) nu a reluat transmisia, un proces de căutare în baza de date centrală (BDUCC) a unui profil de consum similar pe baza celui din perioada anterioară întreruperii transmisiei conform cu un criteriu de performanță programat în modulul de substituție, iar dacă îl identifică, restaurează datele lipsă conform profilului identificat, iar dacă nu se identifică un profil de consum similar, conform cu criteriul de performanță programat, este utilizat pentru completarea datelor lipsă un profil standard memorat în modulul de substituție (9.1) task substituție cu evaluare profil pentru fiecare consumator sau sursă din rețea, iar în cazul în care datele în baza de date centrală (BDUCC) au fost completate, modulul de calcul (9.1) task analiză calcul comenzi calculează puterea calorifică și compoziția gazelor naturale pentru toate stațiile locale de livrare (SRML), apoi memorează datele calculate în tabele pentru puterea calorifică, respectiv pentru compoziția gazelor naturale, în baza de date centrală (BDUCC), iar apoi le transmite prin modulul de comunicație la concentratoarele de date (CD) din stațiile locale de livrare (SRML), unde sunt memorate în bazele de date locale (MI), iar conform compoziției gazelor naturale recepționată, în cazul în care presiunea gazelor naturale din rețea este mai mare decât o valoare prestabilită, concentratoarele de date (CD) calculează coeficientul de compresibilitate, calculează volumul și indexează contoarele volumetrice pe care le

memorează în baza de date locală (MI), iar pentru toate calculatoarele de debit sau convertoare PTZ (CDCVL) din stațiile locale de livrare (SRML) se calculează energia consumată și se indexează contoarele de energie a gazelor naturale, iar în concentratoarele de date locale (CD) din stațiile locale de intrare (SRMS), utilizându-se informația despre compoziția gazelor naturale și puterea calorifică de la analizoarele locale din stațiile locale de intrare (SRMS), se calculează coeficientul de compresibilitate, volumul și se indexează contoarele volumetrice, se calculează energia și se indexează contoarele de energie, toate concentratoarele de date locale (CD) din stațiile locale de intrare (SRMS), și din stațiile locale de livrare (SRML) transmitind informațiile despre contoarele de volum și despre contoarele de energie la unitatea centrală de calcul (UCC) unde sunt memorate în tabele de arhivare a datelor de modulul de calcul (9.1) task analiză, calcul, comenzi în baza de date centrală (BDUCC).

Instalația pentru monitorizare și gestiune zonală a energiei gazelor naturale în rețele de distribuție, conform metodei de mai sus, este alcătuită din niște concentratoare de date (CD) locale echipate cu o antenă GSM (AGPRS), un modem (MGPRS) de comunicație GSM-GPRS, antena (AGPS) cu modem GPS (MGPS) pentru sincronizarea mărcilor de timp pentru punctele locale de achiziție, un set de module de comunicație / achiziție (2) cu interfețe dedicate sau universale, o unitate de calcul (3) cu memorie mare (MI), și o sursă de alimentare cu energie electrică (4) conectată la rețea sau panouri solare și dotată cu baterie de backup (5), dintr-o unitate centrală de calcul (UCC) care conține un modul hardware (7) echipat cu niște module software / task-uri (8) de comunicație cu concentratoarele de date (CD) locale din câmp, niște module de calcul și gestiune a datelor (9), o sursă neîntreruptibilă (10) pentru protecția la întreruperi a alimentării cu energie electrică, un router cu firewall (11) pentru protecția comunicației pe internet, comunicarea între concentratorul de date (CD) și unitatea centrală de calcul (UCC) realizându-se printr-un modem (MGPRS) și o antenă (AGPRS), printr-o rețea GPRS Network, o interfață (APN) de control bidirecțional al accesului din GSM-GPRS în internet, iar sincronizarea tuturor echipamentelor de calcul aferente rețelei de conducte de gaze naturale supusa monitorizării, distribuită spațial pe un teritoriu vast, realizându-se prin niște modemi GPS, (MGPS) de conectare printr-o antenă (AGPS) la rețeaua GlobalPositioningSystem, concentratoarele de date (CD) fiind conectate în punctele sursă (S) de intrare a gazelor naturale în rețea cu stații de reglare și măsurare de intrare (SRMS) dotate cu calculatoare de debit (CDCVS) și cu analizoare de compoziție pentru gaze

naturale (ACGN), iar în punctele de livrare (L) a gazelor naturale către consumatori, cu stații de reglare și măsurare de livrare (SRML) dotate cu calculatoare de debit sau convertoare PTZ (CDCVL), de la care preiau valorile măsurate sau calculate: compoziția gazului natural, coeficienții de compresibilitate, volumul în condiții de lucru și în condiții de referință.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- Se asigură sincronizarea tuturor echipamentelor din teritoriu, și astfel se operează în calcule cu date sincronizate în timp, acuratețea valorilor puterilor calorifice determinate prin calcul, fiind mult mai bună decît în cazul clasic de preluare a datelor din calculatoare de debit și convertor PTZ dotate cu ceasuri de timp real standard, independente.
- Se realizează o omogenizare a aplicării normelor de calcul pentru determinarea coeficientului de compresibilitate, indiferent de generația sau modelul calculatoarelor de debit și convertor PTZ. Pentru măsurătorile de debit la presiuni ridicate aceasta metodă îmbunătățește acuratețea sistemului nou de indexare a energiei gazelor naturale.
- Instalația de monitorizare și gestiune zonală a energiei gazelor naturale este dotată cu o capacitate mare de stocare atât în unitățile locale concentrator de date CD cât și în unitatea centrală UCC. Astfel pot fi memorate datele achiziționate pe o perioadă mare de timp. Aceste date memorate pe termen lung oferă sistemului o caracteristică deosebită prin aplicarea la nevoie a algoritmilor de refacere și de substituție a datelor ce nu au ajuns la timp sau nu au ajuns complet de la unitățile concentrator de date CD la unitatea centrală de calcul UCC din cauza întreruperii comunicației, a lipsei tensiunii de alimentare, etc. .

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției metodă și instalație de monitorizare și gestiune zonală a energiei gazului natural în rețele de distribuție, în legătură cu figurile 1 – 9 care reprezintă:

- fig. 1 - Un exemplu de rețea de conducte de transport și distribuție de gaze naturale;
- fig. 2 - Schema bloc a instalației de monitorizare și gestiune zonală a energiei gazelor naturale;
- fig. 3 - Structura modulară a echipamentelor locale tip concentrator de date CD;
- fig. 4 - Structura modulară a unității centrale de calcul UCC;
- fig. 5 – Structura software și organigrama de funcționare a echipamentelor locale de tip concentrator de date CD;
- fig. 6 - Structura software și organigrama de funcționare a unității centrale de calcul UCC;
- fig. 7 - Fluxul de date între echipamentele locale de tip concentrator de date CDCVS ale

stațiilor de reglare și măsurare de intrare SRMS și unitatea centrală de calcul UCC;

fig. 8 – Fluxul de date între echipamentele locale de tip concentrator de date CDCVL ale stațiilor de reglare și măsurare de livrare SRML și unitatea centrală de calcul UCC;

fig. 9 - Oranigrama funcțională a metodei și instalației de monitorizare și gestiune locală a energiei gazelor naturale.

În figura 2 este prezentată schema bloc a instalației de monitorizare și gestiune zonală a energiei gazelor naturale conform invenției.

Compoziția gazului natural ce intră în rețea este măsurată periodic la stațiile de reglare și măsurare de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}$, $SRM_{(n)}$ de niște analizoare de compoziție pentru gaze naturale ACGN1, ACGN n-1, ACGNn.

Valorile compoziției gazului natural măsurată de analizoarele de compoziție pentru gaze naturale ACGN1, ACGNn, valorile coeficienților de compresibilitate și ale volumului în condiții de lucru și în condiții de referință calculate de calculatoarele de debit $CDCVS_1 \dots CDCVS_{n-1}$, $CDCVS_n$ aferente stațiilor de reglare și măsurare de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}$, $SRMS_{(n)}$, respectiv de calculatoare de debit și convertoare PTZ $CDCVL_1 \dots CDCVL_{m-1}$, $CDCVL_m$ aferente stațiilor de reglare și măsurare de livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}$, $SRML_{(m)}$ sunt transmise unor concentratoare de date $CD_1 \dots CD_m \dots CD_n$ locale, asociate stațiilor de reglare și măsurare de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}$, $SRMS_{(n)}$, respectiv de livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}$, $SRML_{(m)}$.

Concentratoarele de date CD_i sunt montate de preferință în fiecare stație de reglare și măsurare SRM de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}$, $SRMS_{(n)}$ sau de livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}$, $SRML_{(m)}$ din cadrul rețelei de conducte de gaze naturale RCGN monitorizată. Fiecare concentrator de date CD_i este conectat în stația de reglare și măsurare SRM_i la unul sau mai multe calculatoare de debit și convertor PTZ. În fiecare stație de reglare și măsurare SRM de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}$, $SRMS_{(n)}$, concentratorul de date CD se conectează deasemenea la un analizor de compoziție pentru gaze naturale ACGN pentru a măsura periodic compoziția gazului natural ce intră în rețea.

Sincronizarea tuturor echipamentelor de calcul aferente rețelei de conducte de gaze naturale supusa monitorizării, distribuită spațial pe un teritoriu vast, se realizează prin niște modemuri MGPS de conectare printr-o antena AGPS la rețeaua GPS Global Positioning System.

Datele generate de Concentratorul de Date CD preluate din fiecare stație de reglare și măsurare SRM, corespunzător fie unui punct de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}, SRMS_{(n)}$ fie unui punct de livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}, SRML_{(m)}$, sunt transmise printr-un modem MGPRS și o antena AGPRS, printr-o rețea GPRS Network, o interfață APN de control bidirecțional al accesului din GSM-GPRS în internet, către o Unitate centrală de Calcul UCC. În cazul în care serviciul GSM-GPRS nu este disponibil în zona geografică în care este situat Concentratorul de Date CD se vor folosi servicii de comunicație alternative, pe un alt suport de comunicație, de ex. radio.

Structura modulară a echipamentelor locale tip concentrator de date CD, $CD_1 \dots CD_m \dots CD_n$ este constituită, cum se arată în fig 3, dintr-un tablou electric 1 al concentratorului de date CD, echipat cu antenă GSM AGPRS, modem MGPRS de comunicație GSM-GPRS, antena AGPS cu modem GPS MGPS pentru sincronizarea mărcilor de timp pentru punctele locale de achiziție, un set de module de comunicație / achiziție 2 cu interfețe dedicate sau universale, o unitate de calcul 3 cu memorie mare MI, și o sursă de alimentare cu energie electrică 4 conectată la rețea sau panouri solare și dotată cu baterie de backup 5. Echipamentele locale de tip concentrator de date CD, preiau date de la calculatoarele de debit și convertor PTZ CDCVS sau CDCVL.

Unitatea centrală de calcul UCC este constituită, cum se arată în fig 4, dintr-o carcasă 6 care conține un modul hardware 7, echipat cu niște module software / task-uri 8 de comunicație cu concentratoarele de date CD locale, niște module de calcul și gestiune a datelor 9, o sursă neîntreruptibilă 10 pentru protecția la întreruperi a alimentării cu energie electrică, un router cu firewall 11 pentru protecția comunicației pe internet. Unitatea centrală de calcul UCC comunică cu echipamentele locale tip concentrator de date CD utilizând o rețea internet.

Structura software și organigrama de funcționare a unui concentrator de date CD este alcătuită, cum se arată în fig 5, din niște module software/task-uri de comunicație / achiziție 2 dedicate calculatoarelor de debit CDCVS, calculatoarelor de debit sau convertoarelor de tip PTZ CDCVL și analizoarelor de compoziție pentru gaze naturale ACGN din stațiile de reglare și măsurare de intrare SRMS sau stațiile de reglare și măsurare la livrare SRML, un modul software de comunicație / achiziție 2.1 cu unitatea centrală de calcul UCC, un modul software/task 3.1 de lucru cu memoria mare MI a unității de calcul 3, un modul software 3.2 de analiză, calcule și comenzi care conține un modul software format

dintr-o colecție de funcții de calcul matematic, un modul software 3.3 de determinare a valorilor se substituție, un modul software 3.4 dedicat lucrului cu interfața operator, un modul CESCDC care guvernează activitatea concentratorului de date CD prin comenzi de execuție a taskurilor interne CD și înregistrarea evenimentelor și stărilor modulelor hardware interne ale concentratorului de date CD (calculatoarelor de debit sau convertoarelor de tip PTZ, analizoare de compoziție pentru gaze naturale ACGN, etc.) și ale echipamentelor cu care comunica concentratorul de date CD și un modul software de tip watchdog WDCD.

Modulele software de comunicație 2 și 2.1 asigură transmisia de date de la calculatoarele de debit CDCVS sau de la calculatoarele de debit sau convertoarele PTZ CDCVL existente în instalațiile de măsurare din stațiile de reglare și măsurare SRM, cât și de la analizoarele de compoziție pentru gaze naturale ACGN din stațiile de reglare și măsurare SRM de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}, SRMS_{(n)}$ în rețeaua de conducte de gaze naturale RCGN monitorizată. Modulul software 3.1 de lucru cu memoria mare MI a unității de calcul 3 are rolul de a verifica la pornire consistența datelor memorate redundant, de a reface datele incomplete de la momentul ultimei întreruperi de alimentare cu energie electrică și de a transfera cantitățile de date necesare în timpul funcționării concentratorului de date CD. Modulul software 3.2 de analiză, calcule și comenzi este utilizat pentru analiza stării de comunicație cu echipamentele din stațiile de reglare și măsurare SRM, a determinării completitudinii datelor recepționate, efectuarea de calcule matematice complexe cât și pentru preluarea și efectuarea comenzilor de la operator primite prin modul software 3.2 dedicat lucrului cu interfața operator. Modulul software 3.3 de substituție este utilizat pentru situația lipsei unor date de curgere și bilanț pe perioade scurte de timp, pe baza unor profile preconfigurate de curgere și consum orar pe perioade medii, de ex de 7 zile maxim, cum se arată și în fig 9. Modulul software 3.4 dedicat interfeței operator interpretează și execută toate comenzile introduse de un operator. Modulul software de calcul matematic, conținut în modulul software 3.2 de analiză, calcule și comenzi, calculează conform standardelor în vigoare factorul de compresibilitate, puterea calorifică, densitatea GN, volumele corectate și indexează cantitățile de volum și energie livrate.

Modulul software de tip watchdog WDCD supraveghează buna funcționare a tuturor celorlalte module software din concentratorul de date CD prin preluarea periodică a unor semnale de la fiecare din modulele software existente în concentratorul de date CD, analizarea valorilor semnalelor și luarea deciziei de restartare a echipamentului hardware de

tip concentrator de date CD sau chiar întreruperea alimentării cu energie electrică și repornirea după un interval scurt de timp, de exemplu, după 60 de secunde, pentru cazul unui blocaj grav a echipamentului hardware concentrator de date CD.

Structura software și organigrama de funcționare a unității centrale de calcul UCC este alcatuită, cum se arată în fig 6 și 9, din niște module software/task-uri care pot fi rulate consecutiv sau concurențial în regim multitasking, realizând timpi foarte scurți de operare și calcul.

Unitatea centrală de calcul UCC este echipată cu niște module software / task-uri 8 de comunicație cu concentratoarele de date CD locale, dedicate tuturor stațiilor de reglare și măsurare SRM din rețeaua de conducte de gaze naturale RCGN monitorizată, niște module software de tip bază de date BDUCC, modulele de calcul și gestiune a datelor 9 conținând un modul software de analiză, calcule și comenzi 9.1, un modul software de determinare a valorilor de substituție pentru situația lipsei unor date de bilanț 9.2, un modul software dedicat consolei de lucru cu operatorul 9.3, un modul software pentru lucru cu Interfața Om-Mașină (HMI) 9.4, un modul software format dintr-o colecție de funcții de calcul API 9.5 și un modul software de tip watchdog WDUCC.

Modulele software de comunicație 8 asigură transmisia de date în ambele sensuri dintre unitatea centrală de calcul UCC și toate concentratoarele de date CD din teren. Modulul baza de date centrală BDUCC se bazează pe un motor de BD, în sine cunoscut în domeniul IT, pentru a se asigura fiabilitatea maximă de operare. Modulul software de analiză calcule și comenzi 9.1 este utilizat pentru determinarea completitudinii datelor recepționate, a diferențelor de stare ce pot apărea în rețeaua de conducte de gaze naturale RCGN între două momente consecutive de timp, efectuarea de calcule matematice complexe cât și pentru preluarea de la operator, efectuarea sau și transmiterea către concentratoarele de date CD a comenzilor. Modulul software dedicat consolei operator 9.3 interpretează și execută toate comenzile introduse de un operator de la tastatură, touch penel, joystick sau mouse.

Modulul de lucru cu interfața HMI 9.4 este utilizat la afișarea stării rețelei de conducte de gaze naturale RCGN, a datelor de interes, a graficelor de evoluție a parametrilor din instalațiile de măsurare, a alarmelor și evenimentelor. Modulul software de tip API 9.5 este un modul în sine cunoscut, care conține o colecție de funcții de calcul. Modulul software de tip watchdog WDUCC supraveghează buna funcționare a tuturor celorlalte module

software din unitatea centrală de calcul UCC prin preluarea periodică a unor semnale de la fiecare din modulele software existente în unitatea centrală de calcul UCC, analizarea valorilor semnalelor și luarea deciziei de restartare a echipamentului hardware de tip unitate centrală de calcul UCC sau chiar întreruperea alimentării cu energie electrică și repornirea după 60 de secunde, pentru cazul unui blocaj grav a echipamentului hardware al unității centrale de calcul UCC.

Unitatea concentrator de date CD comunică, cum se arată în fig 7 și 9 printr-o interfață dedicată sau universală, cu calculatoarele de debit și convertoare PTZ CDCV. Un set a' cu următorii parametri sunt citiți la un interval scurt de timp de ex. de 60 secunde:

$$a' = [p; t; Q_V; I_{Vnec}; I_{Vcor}; \text{date de stare, alarme și evenimente}].$$

- i. p - Presiunea de lucru;
- ii. t - Temperatura de lucru;
- iii. Q_V - Debitul volumic instantaneu de lucru;
- iv. I_{Vnec} - Indexul de volum necorectat;
- v. I_{Vcor} - Indexul de volum corectat;
- vi. date de stare, alarme și evenimente.

În punctele de intrare (ex. $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$) unitatea concentrator de date CD, de ex CD_1 comunică cu unitatea analizor de compoziție pentru gaze naturale, de ex. ACGN1, printr-o interfață serială. Un set a'' de parametri sunt citiți din analizorul de compoziție pentru gaze naturale ACGN₁:

$$a'' = [CH_4; N_2; CO_2; C_2H_6; \dots C_6H_{14}; \dots I_E; \text{date de stare, alarme și evenimente};]$$

- vii. Metan - procent molar;
- viii. Nitrogen - procent molar;
- ix. Carbon Dioxid - procent molar;
- x. Carbon Monoxid - procent molar;
- xi. Etan - procent molar;
- xii. Propan - procent molar;
- xiii. i_Butan - procent molar;
- xiv. n_Butan - procent molar;
- xv. i_Pentan - procent molar;
- xvi. n_Pentan - procent molar;
- xvii. Hexan+ - procent molar;

xviii. I_E - indexul de energie;

ixx. date de stare, alarme și evenimente;

Acești parametri capătă periodic valori noi, funcție de intervalul configurat în analizorul de compoziție pentru gaze naturale ACGN, pentru eșantionare. Intervalul de eșantionare se alege corespunzător cu viteza de variație a compoziției gazului natural din punctul de intrare $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$ respectiv.

Unitatea concentrator de date CD dispune de un modem GPS MGPS cu antena GPS AGPS prin care asigură permanent sincronizarea achiziției, prelucrărilor și memorării datelor. Datele preluate din fiecare stație de reglare și măsurare SRM, fie punct de intrare $SRMS_{(1)} \dots SRMS_{(n-1)}, SRMS_{(n)}$ fie punct de livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}, SRML_{(m)}$, sunt asamblate, într-un set $b=a'+a''$ ($b = [p; t; Q_V; I_{Vnec}; I_{Vcor}; CH_4; N_2; CO_2; C_2H_6; \dots C_6H_{14}; \dots I_E;$ date de stare, alarme și evenimente]) de concentratorul de date CD și sunt transmise printr-un modem MGPRS către unitatea centrală de calcul UCC sub forma unui set c).

Unitatea concentrator de date CD memorează cu o marcă de timp, într-o memorie internă mare MI, datele preluate de la calculatoarele de debit și convertor PTZ, pentru o perioadă medie de timp de ex de maxim 7 zile. Memoria este scrisă circular astfel încât, la atingerea limitei memoriei interne se vor suprascrie datele cele mai vechi asigurându-se istoricul proiectat pentru o perioadă medie de timp de ex de 7 zile. Datorită acestei memorii mari, în cazul unei întreruperi a comunicației, există suficient timp pentru remedierea acesteia și refacerea automată a datelor din istoricul concentratorului de date CD.

Unitatea centrală de calcul UCC preia setul de date c) transmise prin modemurile MGPRS și antenele AGPRS, prin rețeaua GPRS Network și interfața APN de control bidirecțional al accesului din GSM-GPRS în internet, de la toate concentratoarele de date CD din punctele de intrare $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$ și de livrare $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$ alocate rețelei monitorizate. Astfel cum se arată și în fig 9, datele ajung mai întâi într-o Bază de Date Centrală BDUCC cu marca proprie de timp corespunzătoare momentului la care a fost citită valoarea, local, de către unitatea concentrator de date CD respectivă, dar și cu o marcă de timp de sistem, corespunzătoare momentului în care a ajuns data respectivă în baza de date centrală BDUCC din unitatea centrală de calcul UCC. Diferența dintre cele două mărci de timp, una înregistrată în concentratorul de date CD iar cealaltă înregistrată în baza de date centrală BDUCC din unitatea centrală de calcul UCC, nu trebuie să difere cu mai mult de câteva secunde. Pentru diferențe mai mari de timp se înregistrează eroare de comunicație.

În cazul în care s-a reluat comunicația și sosesc noile date în unitatea centrală de calcul UCC, acestea se introduc în baza de date centrală BDUCC în poziția corespunzătoare intervalelor de interogare. În această situație, între cea mai recentă dată sosită și anterioara vor exista câteva locații necompletate în baza de date centrală BDUCC. Acestea se vor completa prin interogarea istoricului de date din unitatea concentrator de date CD respectivă. Dacă aceste date nu pot fi preluate din concentratorul de date CD, se apelează, pentru completare, la un algoritmul de substituție.

Când există un set complet de date de la toate concentratoarele de date CD din rețeaua de conducte de gaze naturale RCGN monitorizată, unitatea centrală de calcul UCC apelează din modulul software de tip API 9.5 programul de calcul al compoziției gazului natural pentru toate punctele de livrare $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$ din rețea. Pentru aceasta, se verifică dacă nu a apărut vreo modificare în rețea (ex. un robinet care și-a schimbat starea din ÎNCHIS în DESCHIS), se introduc din baza de date centrală BDUCC toate datele achiziționate de la concentratoarele de date CD și se calculează compozițiile (setul de date d), figura 8) dedicate punctelor de livrare $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$. În cazul unor modificări în starea rețelei, se configurează un alt scenariu conform noi stări a rețelei și se efectuează calculele.

Datele calculate sunt memorate în baza de date centrală BDUCC cu marcă de timp și apoi sunt transmise (setul de date d), e), figura 8) dedicat către concentratoarele de date CD din punctele de livrare $L_1 \dots L_i, \dots L_{m-1}, L_m$. Cu aceste date sosite de compoziție a gazului natural, în fiecare concentrator de date CD din punctele de livrare se calculează puterea calorifică, densitatea și coeficientul de compresibilitate. Cu valorile calculate se determină volumul corectat de gaz natural consumat ($I_{V_{cor}}$ din setul de date f) din figura 8) și se actualizează indexul de volum corectat orar, zilnic, lunar și anual pentru fiecare punct de măsurare din punctele de intrare $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$. Apoi se determină energia gazului natural și se actualizează indexul de energie (I_E din setul de date f) din figura 8), orar, zilnic, lunar și anual pentru fiecare punct de măsurare din punctele de intrare $S_1 \dots S_{n-1}, S_n$. Aceste valori calculate și indexii sunt memorați în memoria mare M1 a unității de calcul 3 a concentratorului de date CD pe o perioadă medie de timp de ex de maxim 7 zile. Valorile lor (setul de date g) din figura 8) sunt transmise periodic la unitatea centrală de calcul UCC unde sunt memorate în baza de date centrală BDUCC pentru o perioadă lungă de timp de ex de 12 luni. Pe baza acestor indexi de energie individuali, pentru fiecare punct de măsurare din stațiile de reglare

și măsurare SRM de livrare $SRML_{(1)} \dots SRML_{(i)} \dots SRML_{(m-1)}, SRML_{(m)}$, se va factura către client energia lunară consumată de acesta.

Astfel cum se vede și în figura 9, în cazul în care nu există un set complet de date preluate de la concentratoarele de date CD din rețea, se semnalizează situația, se memorează evenimentul și se așteaptă completarea datelor pe o perioadă medie de timp de ex de 5 zile. În cazul în care nu s-au colectat datele necesare nici după perioada medie de timp programată, de exemplu, de 5 zile, se aplică un algoritm de refacere automată a datelor, prin substituție, pe baza căutării și comparării glisante a profilurilor de consum similare perioadei în care lipsesc date, cu probabilitatea de 95%, urmând ca reglarea indexilor să se efectueze odată cu reluarea comunicației cu concentratorul de date CD respectiv. Căutarea profilului asemănător se face pe trei 3 intervale de timp: zilnic, săptămânal și lunar. Acestea sunt evenimente extreme, rar întâlnite. Din practică au rezultat întreruperi aleatorii de comunicație între un concentrator de date CD și unitatea centrală de calcul UCC, în anumite zone geografice, de maxim 3 ... 4 ore în 7 zile consecutive.

În cazul în care lipsesc în concentratoarele de date CD datele citite de la calculatoare de debit și convertor PTZ, din rațiuni de service sau verificări periodice metrologice, dar livrarea gazului natural către consumator nu este oprită, respectiv robinetul este deschis, operatorul unității centrale de calcul UCC va configura situația de facto și unitatea centrală de calcul UCC va substitui valorile de consum prin aplicarea unui algoritm automat bazat pe compararea glisantă în baza de date centrală BDUCC a profilurilor de consum similare perioadei de timp până când calculatorul de debit și convertor PTZ este din nou reconectat în instalație.

REVENDICĂRI

1 Metodă pentru monitorizare și gestiune zonală a energiei gazelor naturale în rețele de distribuție caracterizată prin aceea că se colectează în niste concentratoare de date locale (CD) datele de la toate calculatoarele de debit (CDCVS) aferente stațiilor de reglare și măsurare de intrare (SRMS), respectiv de la calculatoare de debit și convertoare PTZ (CDCVL) aferente stațiilor de reglare și măsurare de livrare (SRML) și de la analizoarele de compoziție pentru gaze naturale (ACGN) existente în stațiile de reglare și măsurare de intrare (SRMS), și din calculatoarele de debit din toate stațiile locale de livrare (SRML), se aplică o marcă de timp unică, furnizată de sistemul geostaționar de satelit pentru servicii GPS, tuturor datelor colectate, pentru toate concentratoarele de date locale (CD), se memorează datele astfel marcate în niste baze de date locale (MI) ale concentratoarelor de date locale (CD) respective, se transmit datele astfel marcate și memorate din bazele de date locale (MI) printr-o rețea de internet prin modem (MGPRS) către o unitate centrală de calcul (UCC) unde sunt recepționate printr-un modul de comunicație (8) și sunt memorate în niste tabele dedicate fiecărei stații de intrare (SRMS) și fiecărei stații de livrare (SRML) ale unei baze de date centrale (BDUCC), se verifică de către un modul de calcul (9.1) task analiză calcul comenzi dacă toate datele colectate și înscrise în baza de date centrală (BDUCC) sunt complete, iar în cazul în care datele din baza de date centrală (BDUCC) nu sunt complete la momentul recepționării și înscrierii în baza de date centrală (BDUCC), modulul de calcul (9.1) semnalizează evenimentul unui modul de substituție (9.2) task substituție cu evaluare profil pentru inițializarea unei proceduri de restaurare sau substituție a datelor și așteaptă completarea datelor în baza de date centrală (BDUCC), iar în cadrul procedurii de restaurare sau substituție a datelor modulul de substituție (9.2) task substituție cu evaluare profil așteaptă, un interval de timp definit, reluarea comunicației cu stațiile locale de intrare (SRMS) sau stațiile locale de livrare (SRML) care nu au transmis datele, iar dacă în intervalul de așteptare stația care nu a transmis datele reia transmisia, modulul de substituție (9.1) task substituție cu evaluare profil sesizează modulul de calcul (9.1) - task analiză calcul comenzi să interogheze baza de date locală (MI) din concentratorul de date (CD) din stația locală de intrare (SRMS) sau din stația locală de livrare (SRML) în cauză pentru a completa datele lipsă din baza de date centrală (BDUCC) a unității centrale de calcul (UCC), iar dacă intervalul de așteptare configurat în modulul de substituție (9.2) este depășit, acesta inițiază,

pentru fiecare calculator de debit sau convertor PTZ (CDCV) din stația locală de intrare (SRMS) sau din Stațiile locale de livrare (SRML) al cărui concentrator de date (CD) nu a reluat transmisia, un proces de căutare în baza de date centrală (BDUCC) a unui profil de consum similar pe baza celui din perioada anterioară întreruperii transmisiei conform cu un criteriu de performanță programat în modulul de substituție, iar dacă îl identifică, restaurează datele lipsă conform profilului identificat, iar dacă nu se identifică un profil de consum similar, conform cu criteriul de performanță programat, este utilizat pentru completarea datelor lipsă un profil standard memorat în modulul de substituție (9.1) task substituție cu evaluare profil pentru fiecare consumator sau sursă din rețea, iar în cazul în care datele în baza de date centrală (BDUCC) au fost completate, modulul de calcul (9.1) task analiză calcul comenzi calculează puterea calorifică și compoziția gazelor naturale pentru toate stațiile locale de livrare (SRML), apoi memorează datele calculate în tabele pentru puterea calorifică, respectiv pentru compoziția gazelor naturale, în baza de date centrală (BDUCC), iar apoi le transmite prin modulul de comunicație la concentratoarele de date (CD) din stațiile locale de livrare (SRML), unde sunt memorate în bazele de date locale (MI), iar conform compoziției gazelor naturale recepționată, în cazul în care presiunea gazelor naturale din rețea este mai mare decât o valoare prestabilită, concentratoarele de date (CD) calculează coeficientul de compresibilitate, calculează volumul și indexează contoarele volumetrice pe care le memorează în baza de date locală (MI), iar pentru toate calculatoarele de debit sau convertoare PTZ (CDCVL) din stațiile locale de livrare (SRML) se calculează energia consumată și se indexează contoarele de energie a gazelor naturale, iar în concentratoarele de date locale (CD) din stațiile locale de intrare (SRMS), utilizându-se informația despre compoziția gazelor naturale și puterea calorifică de la analizoarele locale din stațiile locale de intrare (SRMS), se calculează coeficientul de compresibilitate, volumul și se indexează contoarele volumetrice, se calculează energia și se indexează contoarele de energie, toate concentratoarele de date locale (CD) din stațiile locale de intrare (SRMS), și din stațiile locale de livrare (SRML) transmitind informațiile despre contoarele de volum și despre contoarele de energie la unitatea centrală de calcul (UCC) unde sunt memorate în tabele de arhivare a datelor de modulul de calcul (9.1) task analiză, calcul, comenzi în baza de date centrală (BDUCC).

2 Instalație pentru monitorizare și gestiune zonală a energiei gazelor naturale în rețele de distribuție, conform metodei de la revendicarea 1 caracterizată prin aceea că este alcătuită din niște concentratoare de date (CD) locale echipate cu o antenă GSM (AGPRS) , modem (MGPRS) de comunicație GSM-GPRS, antena (AGPS) cu modem GPS (MGPS) pentru sincronizarea mărcilor de timp pentru punctele locale de achiziție, un set de module de comunicație / achiziție (2) cu interfețe dedicate sau universale, o unitate de calcul (3) cu memorie mare (MI), și o sursă de alimentare cu energie electrică (4) conectată la rețea sau panouri solare și dotată cu baterie de backup (5), dintr-o unitate centrală de calcul (UCC) care conține un modul hardware (7) echipat cu niște module software / task-uri (8) de comunicație cu concentratoarele de date (CD) locale din câmp, niște module de calcul și gestiune a datelor (9), o sursă neîntreruptibilă (10) pentru protecția la întreruperi a alimentării cu energie electrică, un router cu firewall (11) pentru protecția comunicației pe internet, comunicarea între concentratorul de date (CD) și unitatea centrală de calcul (UCC) realizându-se printr-un modem (MGPRS) și o antenă (AGPRS), printr-o rețea GPRS Network, o interfață (APN) de control bidirecțional al accesului din GSM-GPRS în internet, iar sincronizarea tuturor echipamentelor de calcul aferente rețelei de conducte de gaze naturale supusa monitorizării, distribuită spațial pe un teritoriu vast, realizându-se prin niște modemuri GPS, (MGPS) de conectare printr-o antenă (AGPS) la rețeaua GlobalPositioningSystem, concentratoarele de date (CD) fiind conectate în punctele sursă (S) de intrare a gazelor naturale în rețea cu stații de reglare și măsurare de intrare (SRMS) dotate cu calculatoare de debit (CDCVS) și cu analizoare de compoziție pentru gaze naturale (ACGN), iar în punctele de livrare (L) a gazelor naturale către consumatori, cu stații de reglare și măsurare de livrare (SRML) dotate cu calculatoare de debit sau convertoare PTZ (CDCVL), de la care preiau valorile măsurate sau calculate: compoziția gazului natural, coeficienții de compresibilitate, volumul în condiții de lucru și în condiții de referință,

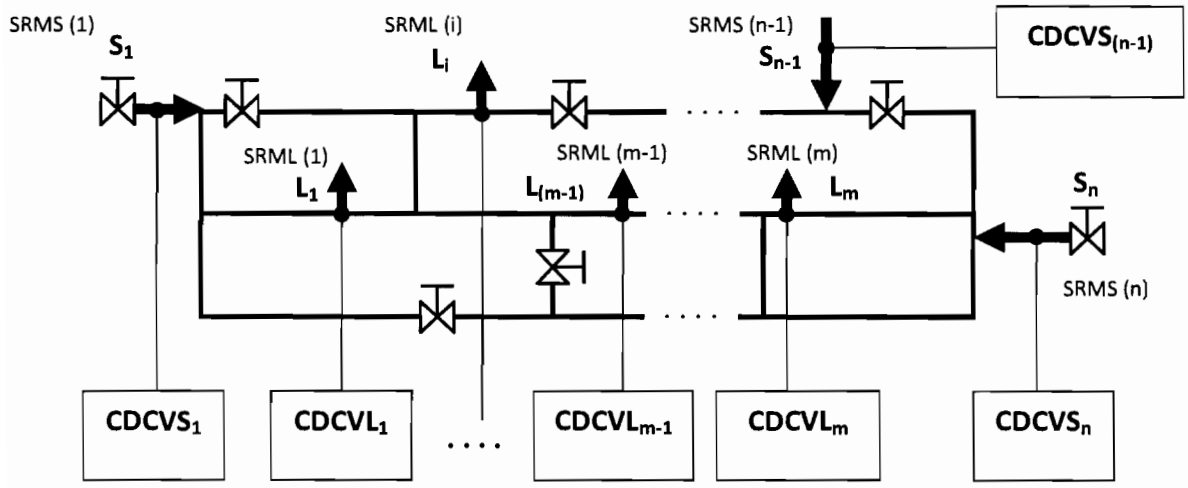


Figura 1

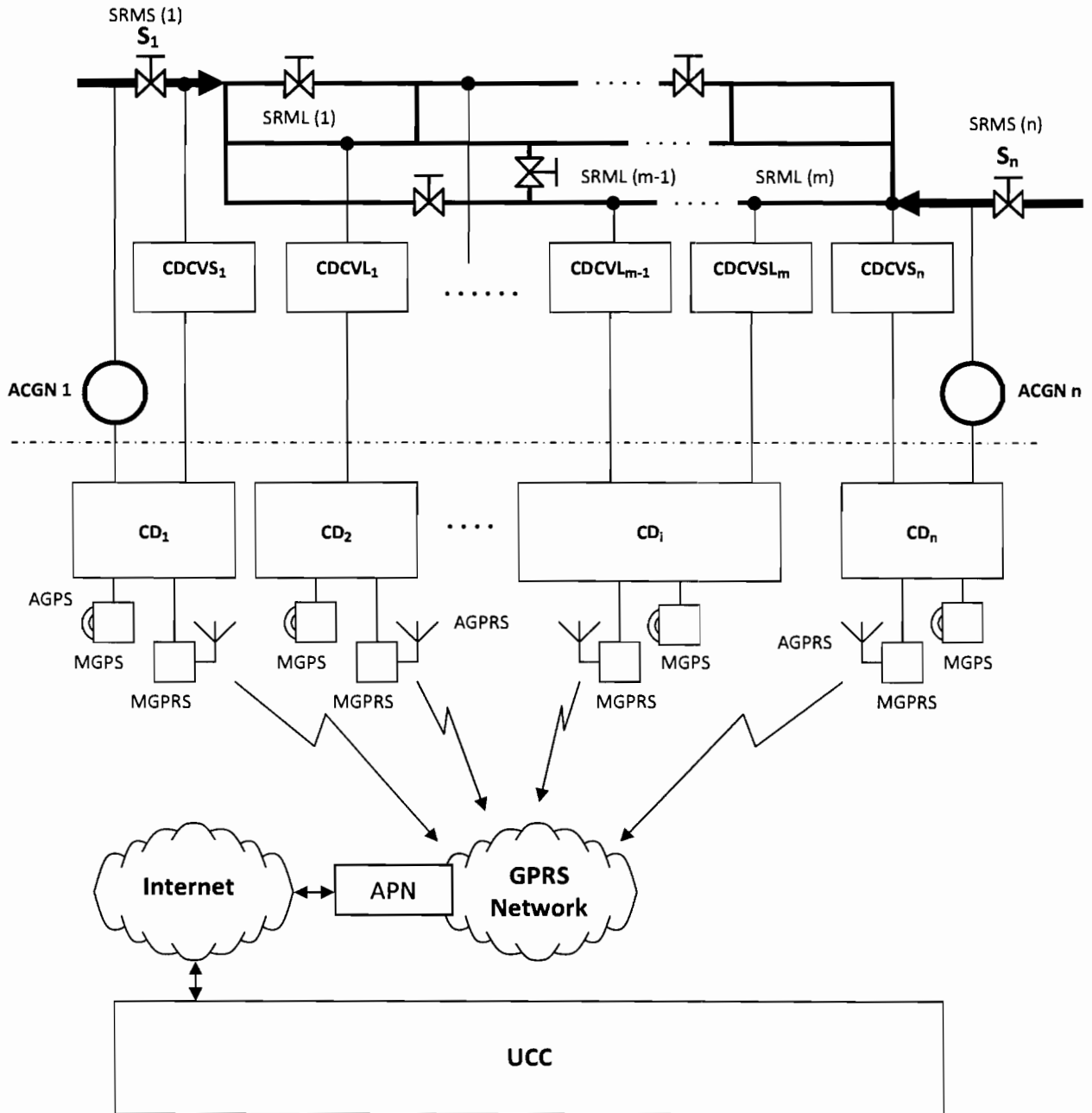


Figura 2

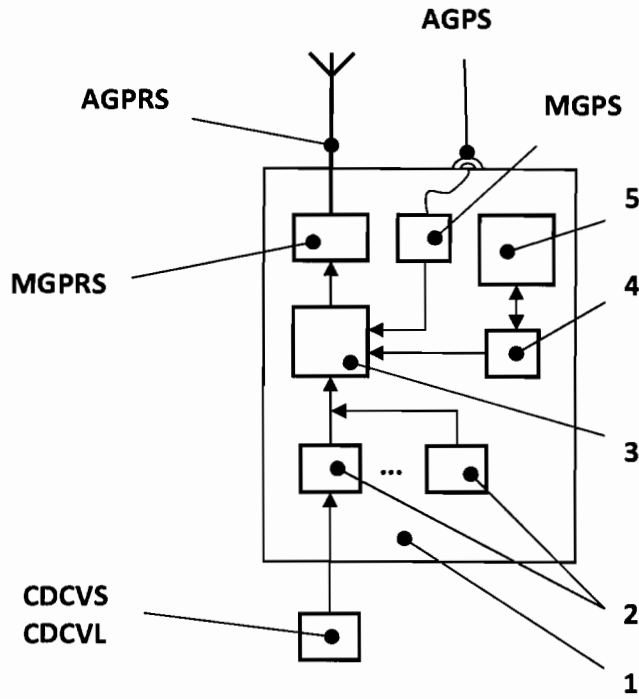


Figura 3

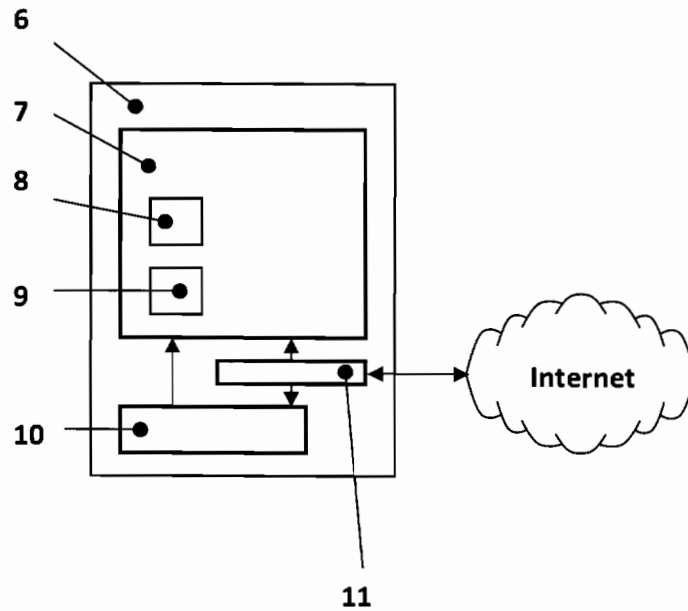


Figura 4

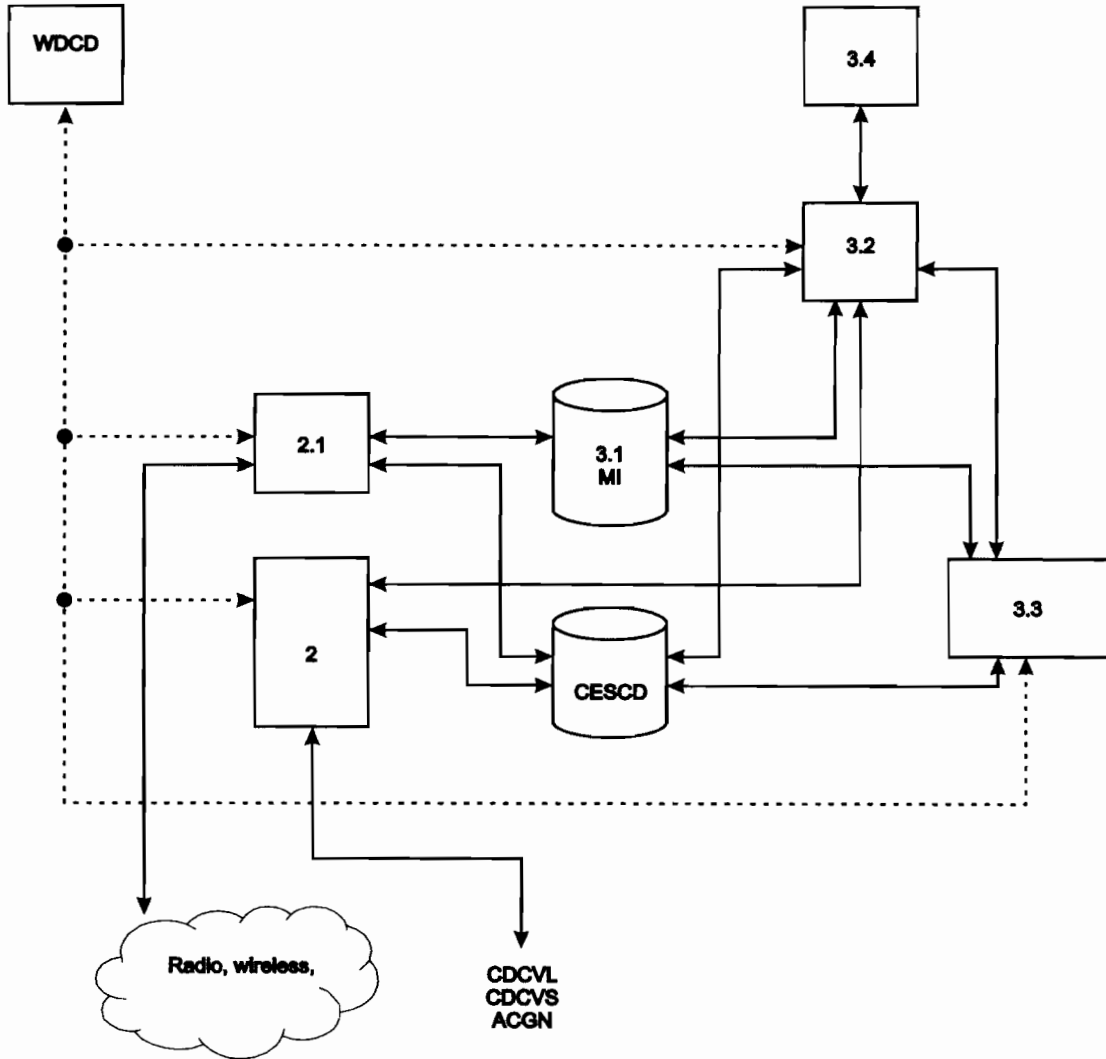


Figura 5

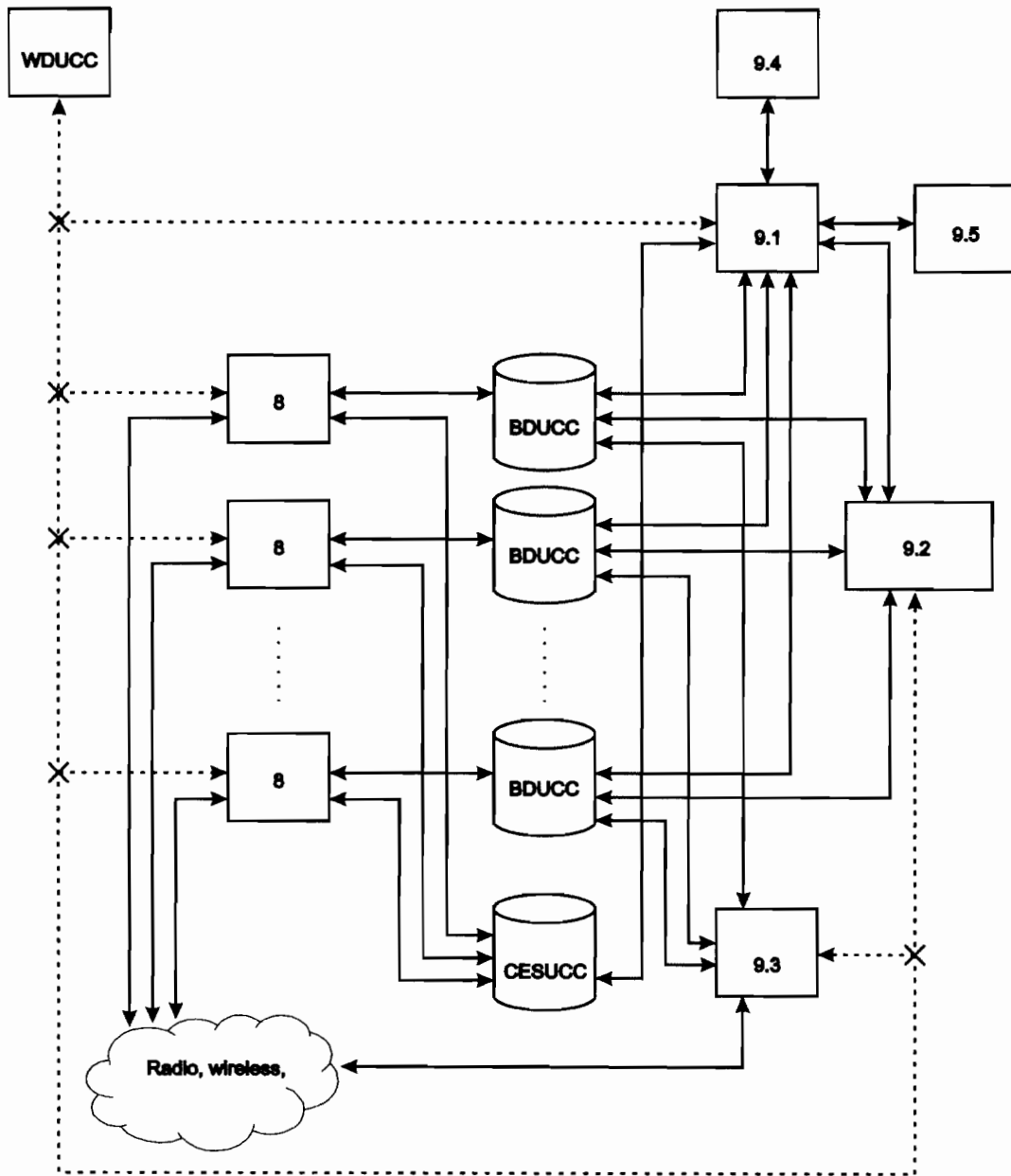


Figura 6

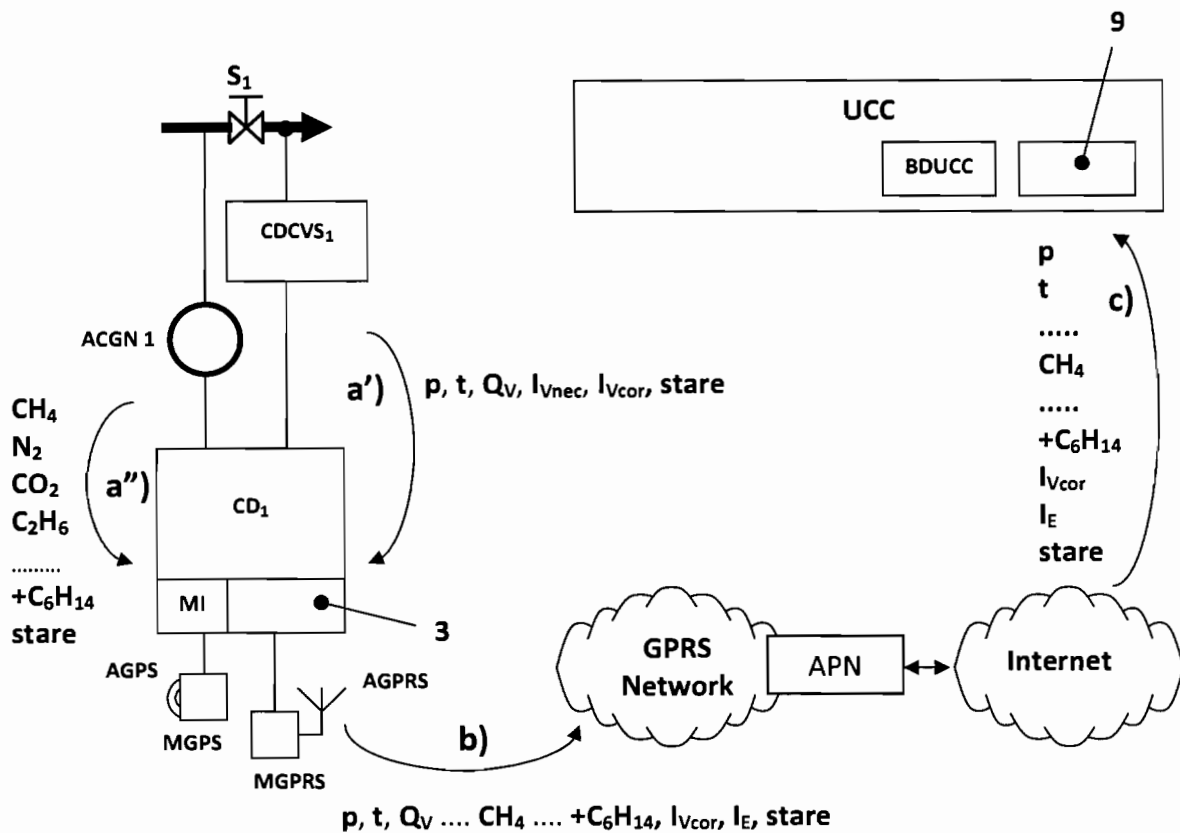


Figura 7

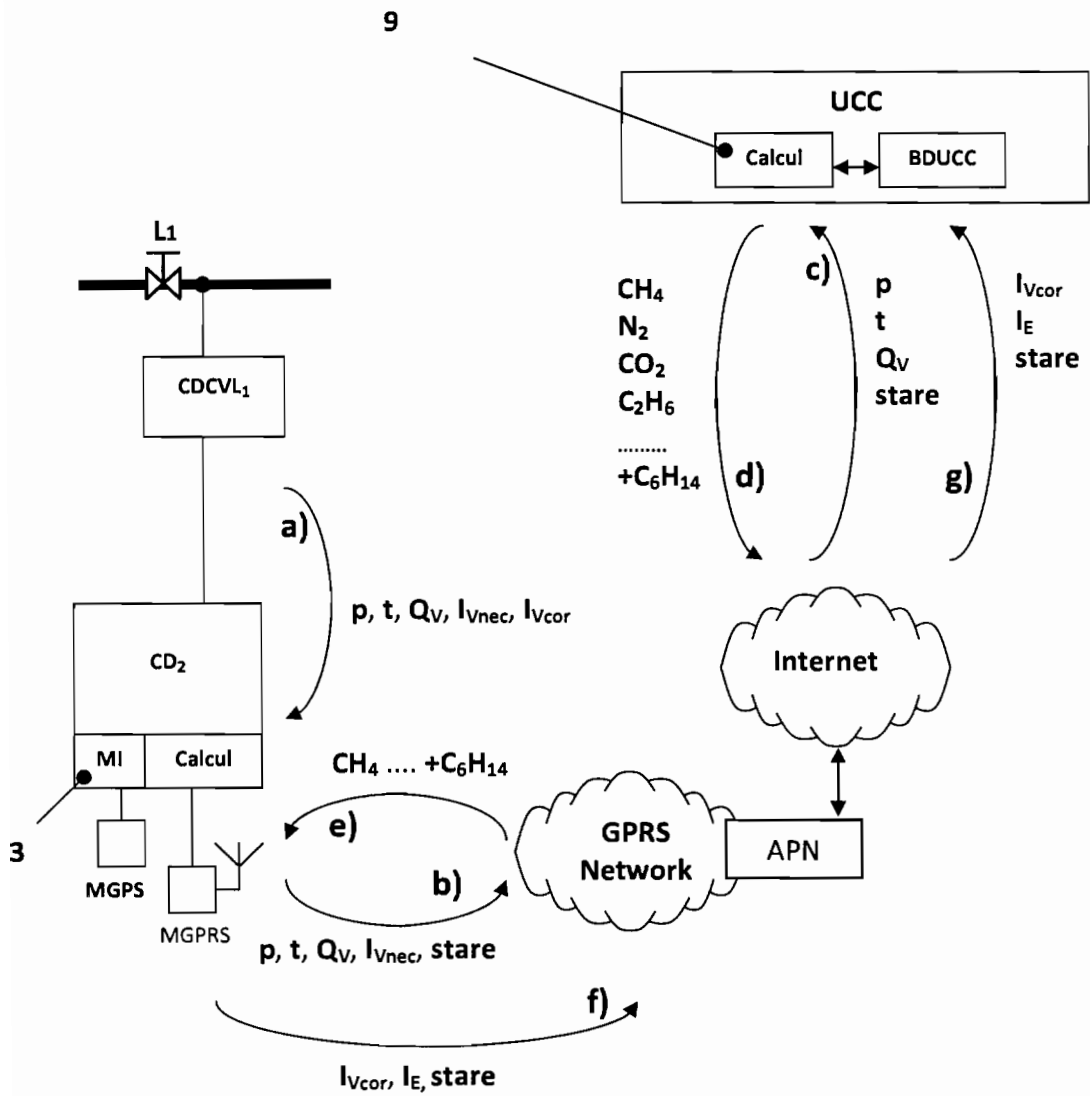


Figura 8

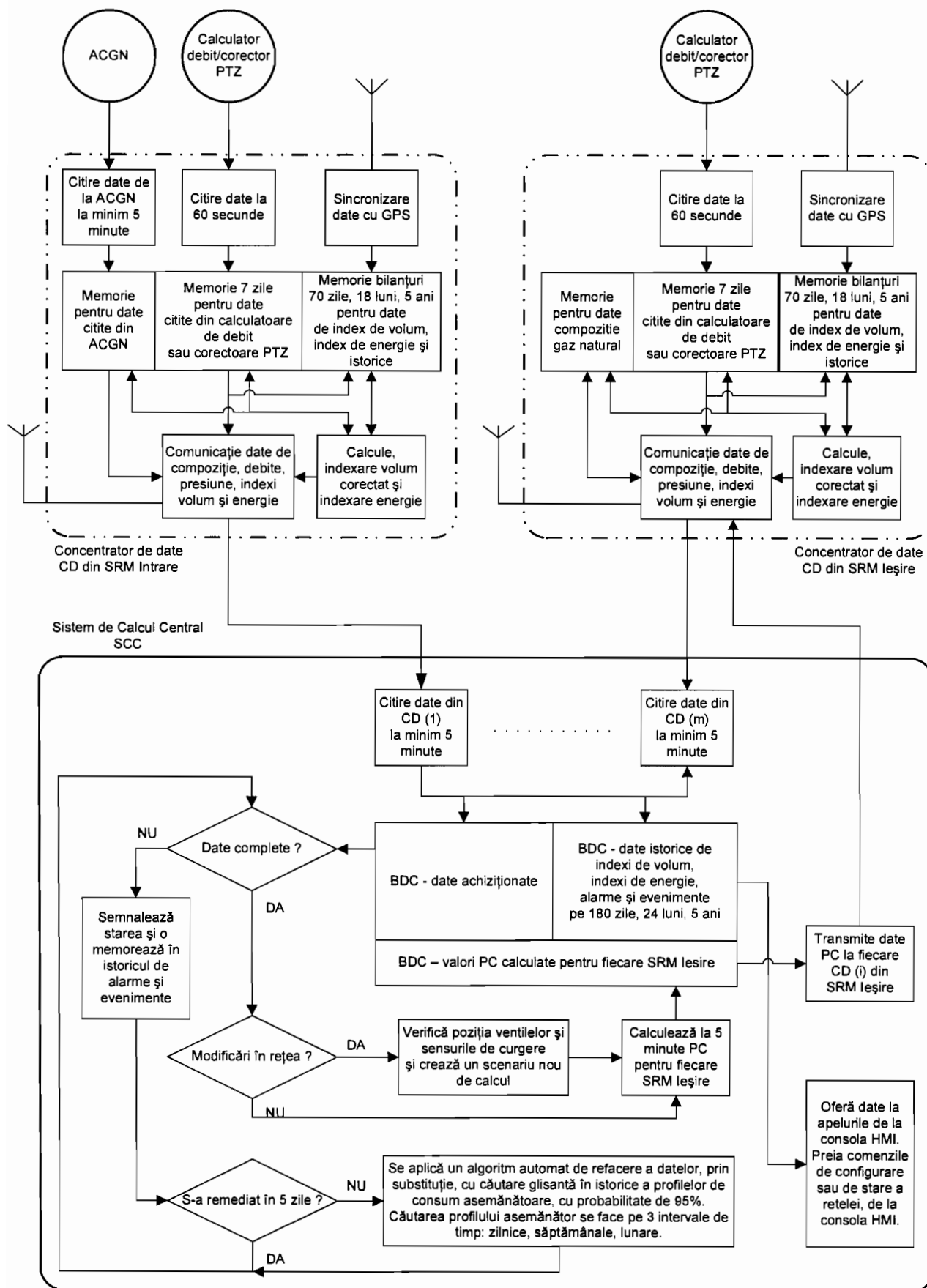


Figura 9