

(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00501**

(22) Data de depozit: **28.06.2006**

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

(41) Data publicării cererii:
28.12.2007 BOPI nr. 12/2007

(73) Titular:
• **TAGUS CONTOR ROMÂNIA S.R.L.**,
SAT BALCIU, COMUNA MIROSLAVA, IS,
RO

(72) Inventatori:
• **ALECU IOAN**, STR.SOCOLA NR.28,
BL.Z3, ET.10, AP.62, IAȘI, IS, RO;

• **AREȘTEANU ADRIAN**, STR.PĂCURARI
NR.24, BL.1, ET.2, AP.9, IAȘI, IS, RO;
• **IRIMESCU MIHAELA CARMEN**,
STR. BUNA VESTIRE NR. 14, IAȘI, IS, RO;
• **SÂRBU GABRIEL CONSTANTIN**,
STR.HLINCEA NR.24, BL.998, SC.D, ET.3,
AP.16, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 119748 B1; RO 120789 B1;
RO 120159 B1

(54) INSTALAȚIE GRAVIMETRICĂ PENTRU VERIFICAREA CONTOARELOR DE APĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru testarea, calibrarea și verificarea contoarelor de apă rece, de apă caldă, a debitmetrelor volumetrice sau masice, precum și a contoarelor de energie termică, atât inițial, în cadrul proceselor de fabricație a acestora, cât și ulterior, periodic, în cadrul exploatarii lor în sistemele de distribuție a apei reci, calde și a energiei termice. Instalația conform invenției are două rezervoare (A și B), pentru apă rece și, respectiv, pentru apă caldă, racordate, pe de o parte, la rețeaua de apă rece, prin câte unul dintre niște robinete (8 și 73), prin câte unul dintre niște filtre (7 și 72) magnetice, prin una dintre niște electrovalve (6 și 71) și prin unul dintre niște filtre (5 și 70) mecanice, și, pe de altă parte, la un grup (C) de pompare, prin intermediul unor ramificații (12 și 85) și al uneia dintre două perechi de electrovalve (13, 14 și 86, 87) de la grupul (C) de pompare, apa rece sau, după caz, apa caldă fiind trimisă într-o conductă (20) principală, ce comunică cu cele două rezervoare (A și B), prin niște servovalve (22 și 23) de by-pass, și, printr-o a treia servovalvă (24), introducând apa rece sau caldă într-un banc (D) de testare, în care se montează niște contoare (31 și 32) supuse verificării, bancul (D) de testare fiind legat hidraulic la un grup (E) de măsurare și control, cu mai multe căi (E1, E2 și E3), prin care este conectat la cele două rezervoare (A și B), prin câte o electrovalvă (44) de evacuare, în vederea aerisirii, și printr-un distribuitor (58) general, prin câte una dintre niște

electrovalve (59 sau 60), prepararea apei calde necesare fiind făcută cu un ansamblu (79) de încălzire electrică sau, complementar, cu o pompă (G) de căldură de tipul aer/apă, ce recuperează căldura din spațiul încăperii, fiind racordată, printr-un robinet (90), la intrarea apei în ansamblul (79) de încălzire electrică, și printr-un alt robinet (88), la intrarea în rezervorul (B) de apă caldă.

Revendicări: 5
Figuri: 2

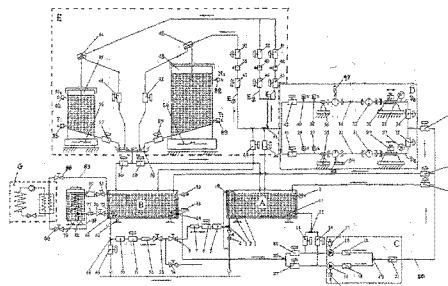


Fig. 1

Examinator: ing. PATRICHE CORNEL



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 123231 B1

1 Invenția se referă la o instalație pentru testarea, calibrarea și verificarea contoarelor
de apă rece, de apă caldă, a debitmetrelor volumetrice sau masice, precum și a contoarelor
3 de energie termică atât inițial în cadrul proceselor de fabricație a acestora, cât și ulterior,
periodic, în cadrul exploatării lor în sistemele de distribuție a apei reci, calde și a energiei
5 termice.

7 Este cunoscută o instalație de verificare a contoarelor de apă rece, alcătuită dintr-un
bazin colector la care este racordată o pompă de recirculare prin care se alimentează cu apă
un vas de nivel constant, care este montat într-un turn la o înălțime care să asigure învin-
9 gerea tuturor căderilor de presiune din circuitul de apă al instalației. La baza turnului sunt
dispuse mai multe conducte cu robinete de izolare prin care sunt alimentate trei linii de veri-
11 ficare a contoarelor, în funcție de intervalele debitelor de testare, fiecărei linii fiindu-i asociate
niște contoare sau debitmetre etalon, precum și dispozitive de prindere și fixare a mai multor
13 contoare, supuse simultan verificării. Pe conducta de ieșire din fiecare linie de verificare este
montat câte un robinet pentru reglarea debitului de apă la valoarea necesară verificării, robi-
15 netele de reglare fiind urmate de niște conducte de evacuare racordate la bazinul colector.
Liniile de verificare sunt conectate prin niște conducte de legătură în niște puncte situate
17 între contoarele etalon și contoarele supuse verificării, la un contor etalon principal, prin care,
periodic, se verifică conformitatea indicațiilor contoarelor etalon, de lucru, cu indicațiile
19 contorului etalon, principal. Cu ajutorul unor console de calculator și al unui calculator pro-
priu-zis, se determină cantitatea de apă ce a trecut prin fiecare contor supus verificării.

21 Această instalație de verificare a contoarelor de apă, bazată pe metoda volumetrică,
prezintă dezavantajul folosirii unui sistem de măsură însoțit de un factor de citire pentru
23 stabilirea volumului etalon, precizia de măsurare a acestuia fiind influențată de variațiile de
temperatură ale mediului care conduc la dilatarea vaselor etalon și la modificarea densității
25 apei din circuitele de măsurare.

27 Din documentul **RO 119748 B1** este cunoscută o metodă și o instalație masică pentru
verificarea și etalonarea apometrelor, compusă dintr-un vas rezervor prevăzut cu un sistem
de încălzire și termoreglare, cu pompe de vehiculare a apei în circuitul de verificare în care
29 sunt montate apometrele de verificat, și dintr-un grup de măsură și control pentru etalonare.

31 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în verificarea și testarea pe cale
gravimetrică atât a contoarelor de apă caldă, cât și de apă rece, în condițiile menținerii
constante a temperaturii și a presiunii apei în circuitul de măsurare.

33 Instalația gravimetrică pentru verificarea contoarelor de apă, conform invenției, este
alcătuită dintr-un sistem de alimentare cu apă rece sau apă caldă, în circuit închis, ce
35 cuprinde două rezervoare de înmagazinare a apei, primul rezervor, pentru apă rece, iar al
doilea rezervor, pentru apă caldă, ambele racordate, pe de o parte, la rețeaua de apă rece
37 prin câte un robinet, câte un filtru magnetic, o electrovalvă și un filtru mecanic, iar pe de altă
parte, la un grup de pompare, prin intermediul unor ramificații și al unor perechi de electro-
39 valve, apa rece sau, după caz, apa caldă este trimisă printr-o conductă principală, care
comunică cu cele două rezervoare prin niște servovalve de by-pass și printr-o a treia servo-
41 valvă, este introdusă într-un banc de testare, în care se montează contoarele supuse
verificării, bancul de testare fiind legat hidraulic la un grup de măsurare și control, cu mai
43 multe căi, grupul de măsurare și control fiind conectat la cele două rezervoare, prin câte o
electrovalvă de evacuare, printr-un distribuitor general și printr-o altă electrovalvă, prepa-
45 rarea apei calde necesare făcându-se cu un ansamblu de încălzire electrică sau, comple-
mentar, cu o pompă de căldură de tipul aer/apă, care recuperează căldura din spațiul labora-
47 torului, fiind racordată printr-un prim robinet la intrarea apei în ansamblul de încălzire
electrică și printr-un alt robinet, la intrarea în rezervorul de apă caldă.

RO 123231 B1

Rezervorul de apă rece este prevăzut cu un senzor de temperatură necesar controlului și menținerii constante a temperaturii apei reci la o valoare prescrisă de norme în vigoare, precum și cu o conductă de preaplin, iar rezervorul de apă caldă este prevăzut cu un al doilea senzor de temperatură, pentru controlul și menținerea constantă a apei calde la o valoare prescrisă, precum și cu un senzor de nivel.

Grupul de pompare, menționat, a apei reci sau a apei calde, după caz, este constituit din două pompe ce lucrează alternativ, având debite diferite, de preferință aflate într-un raport de 1:10, comandate în frecvență variabilă cu câte un inverter.

Bancul de testare este format din două linii de măsurare, ce lucrează alternativ, prima linie fiind destinată verificării unor contoare prevăzute pentru montaj cu filete, iar a doua linie fiind destinată contoarelor prevăzute cu flanșe, cele două linii de măsurare fiind precedate de niște electrovalve de separare și admisie a apei reci sau calde, necesare verificărilor, fiind prevăzute, spre ieșire, cu niște senzori de temperatură, niște senzori de presiune și niște electrovalve. Contoarele de verificat le sunt asociate niște camere video care permit operatorului să citească indexurile contoarelor în regimul de lucru manual, și niște senzori optici care preiau un semnal de intrare, mecanic, de la contoarele de verificat și îl transformă într-un semnal electric, ce este introdus în niște interfețe în cazul în care instalația funcționează în regim dinamic.

Grupul de măsurare și control al debitelor, menționat, este alcătuit din trei căi de măsurare, pentru debite minime, tranzitorii și respectiv pentru debite nominale și maxime. Primele două căi de măsurare sunt reunite printr-o conductă comună prevăzută cu un deviator de jet, care comută curgerea apei reci sau calde, după caz, fie într-un vas de acumulare montat pe o balanță etalon, fie printr-o electrovalvă în distribuitorul general, cea de-a treia cale de măsurare cuprinzând un al doilea deviator de jet care comută curgerea apei, fie într-un al doilea vas de acumulare dispus pe o a doua balanță etalon și având o capacitate mai mare față de primul vas de acumulare, fie printr-o altă electrovalvă, în același distribuitor general, apa evacuată din bancul de testare pătrunzând în una din cele trei căi, prin câte o electrovalvă, urmată de câte un senzor de debit și câte o servovalvă, pentru reglarea debitelor în continuare.

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- lărgirea domeniului de utilizare a instalației, precum și a tipodimensiunilor de aparate ce pot fi verificate, calibrate și testate;

- creșterea preciziei determinărilor, ca urmare a eliminării influențelor negative ale variațiilor temperaturii apei reci sau calde folosită în liniile de măsurare ale instalației;

- asigură reglarea cu precizie ridicată a debitelor și menținerea lor, automată, pe toată durata verificărilor, prin aducerea pompelor într-un regim de funcționare optim, indiferent de mărimea debitului care tranzitează linia de testare a contoarelor;

- menținerea constantă, în mod automat, a presiunii apei în instalație la ieșirea din ultimul contor supus verificării, indiferent de numărul de contoare verificate simultan și debitul de apă trecut prin linia de verificare;

- reducerea timpului necesar efectuării verificărilor, ca urmare a reducerii timpului de pregătire a instalației;

- creează posibilitatea verificării și testării contoarelor în timp real, prin procedura de lucru în regim dinamic;

- permite automatizarea completă a procesului de verificare, eliminarea reglajelor manuale la stabilirea parametrilor de funcționare, minimizarea erorilor umane ale operatorului în stabilirea incertitudinii de măsurare și creșterea încrederii beneficiarilor în activitatea de verificare metrologică a aparatelor cu funcție fiscală;

RO 123231 B1

1 - reducerea consumului energetic al pompelor, prin comanda lor cu invertoare de
frecvență și ca urmare a recuperării și stocării energiei termice din spațiul laboratorului.

3 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 și 2,
care reprezintă:

5 - fig. 1, schema hidraulică a instalației;
- fig. 2, reprezentare simplificată a panoului de comandă a instalației din fig. 1 și a
7 conexiunilor cu principalele componente ale instalației.

Instalația gravimetrică pentru verificarea contoarelor de apă, conform invenției, este
9 alcătuită dintr-un rezervor **A** de apă rece și un rezervor **B** de apă caldă.

Rezervorul de apă rece **A** este constituit dintr-o manta **1**, izolată termic, susținută de
11 un dispozitiv **2** de reglare a orizontalității, rezervorul **A** fiind racordat la o ramificație **3**, de
forma literei "T" și un robinet **4** cu sferă pentru evacuarea apei. Totodată, rezervorul **A** de
13 apă rece este legat tot prin ramificația **3** la un circuit de alimentare format dintr-un filtru meca-
nic **5**, o electrovalvă **6**, un filtru magnetic **7** și un robinet **8** pentru separarea față de rețeaua
15 de apă.

Rezervorul **A** de apă rece este prevăzut cu un senzor de temperatură **9** și o conductă
17 de preaplin **10** care, împreună cu electrovalva **6** și un regulator de temperatură nereprezen-
tat, formează o buclă de comandă pentru menținerea constantă, la temperatura prescrisă
19 de $20 \pm 0,1^\circ\text{C}$ a apei din rezervorul **A**. Rezervorul **A** este legat, printr-un sorb **11**, o altă
ramificație **12** și niște electrovalve **13** și **14**, cu un grup de pompare **C**, format dintr-o pompă
21 **15** având, de preferință, un debit de circa $30 \text{ m}^3/\text{h}$ și o a doua pompă **16**, cu un debit de
aproximativ $300 \text{ m}^3/\text{h}$, comandate în frecvență variabilă cu câte un inverter **17**. Pompele **15**
23 și **16** comunică fiecare în parte, prin câte o supapă de sens **18**, cu o ramificație **19**, racordată
la o conductă principală **20**, care leagă grupul de pompare **C** cu un banc de testare **D** a con-
25 toarelor. Pe conducta principală **20** este montat un amortizor hidraulic **21**, pentru a împiedica
transmiterea vibrațiilor mecanice și hidraulice către bancul de testare **D**.

27 Conducta principală **20** comunică printr-o servovalvă **22** cu rezervorul **A** de apă rece
și printr-o servovalvă **23**, cu rezervorul **B** de apă caldă, în timp ce o a treia servovalvă **24**
29 comandă admisia apei cu parametri prestabiliți pentru debit, temperatură și presiune, în
bancul de testare **D**.

31 Bancul de testare **D** este compus din două linii de măsurare **D**₁ și **D**₂, prima linie **D**₁
fiind destinată verificării contoarelor prevăzute pentru montare cu filete pe conducta de apă,
33 iar linia **D**₂ pentru verificarea contoarelor prevăzute cu flanșe. Liniile de măsurare **D**₁ și **D**₂ au
în compunere niște electrovalve **25** și **26**, pentru separare și admisia apei, urmată de niște
35 termomanometre **27** și **28**, care monitorizează temperatura și presiunea apei la intrarea în
liniile de măsurare **D**₁ și **D**₂. Niște dispozitive pneumatice **29** și **30**, în sine cunoscute, asigură
37 fixarea unor contoare **31** și **32**, supuse verificărilor și a unor tronsoane de țeava **33** și **34**,
care au rolul de liniștire a apei care trece prin contoarele **31** și **32**, iar niște suporturi **35** și **36**
39 servesc, de asemenea, la susținerea și centrarea aceluiași contoare **31** și **32**. Totodată,
suporturile **35** și **36** susțin și niște conducte de capăt ale liniilor de măsurare **D**₁ și **D**₂, pe care
41 sunt montați niște senzori de temperatură **37** și **38**, niște senzori de presiune **39** și **40** și niște
electrovalve **41** și **42** care închid și separă fiecare din cele două linii de măsurare **D**₁ și **D**₂.
43 Liniile de măsurare **D**₁ și **D**₂ se reunesc într-o ramificație **43**, care face legătura cu niște
electrovalve **44** ale circuitelor de aerisire de la liniile de verificare și testare a contoarelor,
45 precum și cu un grup **E** de măsurare și control al debitelor, format din trei căi distincte **E**₁, **E**₂
și **E**₃, și din niște vase de acumulare, așa cum se va arăta în continuare.

RO 123231 B1

Cele trei căi E_1 , E_2 și E_3 , destinate în această ordine debitelor minime, tranzitorii și celor nominale sau maxime, sunt prevăzute cu câte o electrovalvă 45 , 46 și 47 de separare și de admisie a apei, cu câte un senzor de debit 48 , 49 și 50 , și cu câte o servovalvă 51 , 52 și 53 , cu reglare continuă și pilotare pneumatică, prin care se reglează mărimea debitelor în continuare.	1 3 5
Căile de măsurare E_1 și E_2 , pentru debitele minime și tranzitorii, se reunesc, la ieșire, într-o conductă comună pe care este montat un deviator de jet 54 , pilotat pneumatic, în sine cunoscut, care dirijează circuitul de apă, în primul rând către un vas de acumulare 55 , în care se acumulează apa circulantă prin contoarele 31 sau 32 și care trebuie cântărită pentru determinarea volumului etalon, cu o balanță etalon 56 , amplasată sub vasul de acumulare 55 .	7 9 11
Din vasul de acumulare 55 , apa este evacuată printr-o electrovalvă 57 într-un distribuitor general 58 care comunică cu o electrovalvă 59 , pentru evacuarea apei reci către rezervorul A , sau cu o altă electrovalvă 60 , pentru evacuarea apei calde spre rezervorul B .	13
În cazul când se trece funcționarea instalației în regim de lucru dinamic, comutatorul de jet 54 comută curgerea apei printr-o electrovalvă 61 , care comunică cu distribuitorul general 58 , de evacuare.	15 17
Calea de măsurare E_3 pentru debite nominale sau maxime, cuprinde un al doilea deviator de jet 62 pilotat pneumatic, de asemenea cunoscut, care comută curgerea apei către un al doilea vas de acumulare 63 de capacitate mai mare, în care se acumulează apa circulantă prin contoarele testate 31 sau 32 și care este cântărită de o balanță etalon 64 , pe care este așezat vasul de acumulare 63 . Apa din vasul de acumulare 63 este evacuată, printr-o altă electrovalvă 57 , în distribuitorul general 58 și de aici, în funcție de temperatura ei apa este dirijată spre rezervorul A sau B .	19 21 23
În cazul când instalația funcționează în regim dinamic, deviatorul de jet 62 comută curgerea apei printr-o electrovalvă 65 către distribuitorul general 58 și, de aici, către rezervorul A sau B .	25 27
Pentru verificarea contoarelor de apă caldă, apa necesară este introdusă în rezervorul B , izolat termic printr-o manta 66 și așezat pe niște dispozitive 67 pentru reglarea orizontalității.	29
Rezervorul B este racordat la o ramificație 68 și la o electrovalvă 69 pentru evacuarea apei și, pe o a doua cale, este legat la un circuit de alimentare cu apă rece format dintr-un filtru mecanic 70 , o electrovalvă 71 , un filtru magnetic 72 și un robinet 73 pentru izolarea circuitului de alimentare față de o rețea de apă rece având un robinet 74 . Apa caldă din rezervorul B intră într-un circuit de recirculare format dintr-un sorb 75 , un robinet 76 și un filtru magnetic 77 și este preluată de o pompă 78 a unui ansamblu 79 de încălzire electrică a apei, în sine cunoscut, în care apa este încălzită și apoi dirijată către rezervorul B , printr-un filtru mecanic 80 și un robinet de separare 81 .	31 33 35 37
Controlul nivelului apei în rezervorul B se face cu un senzor de nivel 82 , iar al temperaturii, cu un senzor 83 , ambele cunoscute și conectate la un panou de comandă F , ilustrat în fig. 2, care comandă printre altele și ansamblul 79 de încălzire. Un sorb 84 preia apa caldă din rezervorul B , care este condusă printr-o conductă izolată la o ramificație 85 în "T" și prin niște electrovalve 86 și 87 , ajunge la una din pompele 15 sau 16 ale grupului de pompare C descris anterior, prin deschiderea pilotată a uneia sau a celeilalte electrovalve 86 sau 87 , astfel că apa caldă necesară verificării este trimisă, pe același circuit ca și apa rece, la intrarea în bancul de testare D .	39 41 43 45

RO 123231 B1

1 Prin deschiderea electrovalvei **44**, aferentă circuitului de aerisire al rezervorului **B**,
2 apa caldă care a circulat prin contoarele supuse verificării poate fi reintrodusă în rezervorul **B**.

3 Încălzirea apei din rezervorul **B** de apă caldă se realizează fie cu ansamblul **79** de
4 încălzire electrică cum s-a menționat anterior, fie complementar, cu o pompă de căldură **G**,
5 de tipul aer/apă în sine cunoscută, care recuperează căldura aerului din laborator,
6 preîncălzește apa și transformă în acumulator de căldură rezervorul **B**. Pompa de căldură
7 **G** este racordată printr-un robinet **88** și o conductă **89**, la partea superioară a rezervorului
8 **B** și totodată, printr-un robinet **90** și o conductă **91**, la intrarea în ansamblul **79** de încălzire
9 electrică. Prin folosirea pompei de căldură **G**, se poate estima o reducere de până la 50%
10 a consumurilor energetice necesare încălzirii apei la verificarea contoarelor de apă caldă și
11 a celor de energie termică.

12 Contoarelor **31** și **32**, supuse verificărilor și montate pe bancul de testare **D**, le sunt
13 asociate niște camere video **92**, care se pot ușor transfera pe una din cele două linii de
14 măsurare **D** sau **D₂**, pentru a permite operatorului citirea indexurilor contoarelor **31** și **32**.
15 Totodată, contoarele **31** și **32** sunt asistate și de niște senzori optici **93**, cu laser, în sine
16 cunoscuți, conectați la niște interfețe **94**, de asemenea cunoscute.

17 Senzorii optici **93** au rolul de a prelua un semnal de natură mecanică, de exemplu
18 mișcarea de rotație a unei roți dințate a contoarelor și de a-l transforma într-un semnal
19 electric, care este introdus în interfața **94**. Instalația gravimetrică, descrisă mai sus, include
20 și un echipament electric, amplasat în panoul de comandă **F**, în care sunt dispuse comenzile
21 de control și monitorizare, lămpi de semnalizare, indicatoare de masă, temperatură, pre-
22 siune, timp, invertoarele de frecvență **17**, un automat programabil, cunoscut, terminalele
23 conectate la camerele video **92** pentru citirea indexurilor contoarelor **31** sau **32**, sistemul de
24 achiziție date prin senzorii optici **93** și interfețele **94**, în condițiile de lucru automat și un
25 calculator **PC**.

26 Programul specializat permite alegerea modului de lucru, manual (start/stop) sau
27 automat în condiții dinamice (start/din mers), cu cântărirea sau fără cântărirea apei. În funcție
28 de tipul contorului, diametrul nominal și clasa de precizie, programul alege circuitul de apă
29 rece sau caldă, stabilește debitul de lucru și asigură reglarea automată a acestuia, alege
30 programul pompei **15** sau **16** și stabilește frecvența invertoarelor **17** care comandă pompele
31 **15** sau **16** pe valoarea de test prestabilită în baza de date a programului. Totodată, el
32 prescrie volumul de test și comandă oprirea pompei **15** sau **16** la trecerea volumului de apă
33 prin instalație, citește masa volumului de apă acumulat în vasele de acumulare **55** sau **63**
34 de pe balanțele etalon **56** sau **64**, temperatura apei achiziționează datele din timpul testului
35 de la interfețele **94**, în cazul lucrului în condiții dinamice, calculează erorile, le afișează și
36 înregistrează rezultatele într-o bază de date.

37 În cazul în care se lucrează în modul de lucru manual, programul permite operatorului
38 citirea indexului contoarelor verificate **31** și **32** cu ajutorul camerelor video **92** prin interfața
39 grafică, operatorul comunică cu programul, introduce și inițializează parametrii de lucru
40 pentru pregătirea procesului de verificare, numărul de contoare, tipul acestora, apă caldă/apă
41 rece, clasa de precizie, mărimea diametrului nominal și seria de fabricație, și introduce
42 indexul contoarelor **31** și **32** citite de operator cu ajutorul camerelor video **92**. Programul, în
43 funcție de baza de date, elaborează un protocol de lucru și emite un buletin de verificare
44 metrologică.

45 Programul este instalat pe calculatorul **PC**, care comunică prin interfețele seriale cu
46 automatul de proces, programabil și care acționează elementele de comandă și acționare
47 din instalație.

RO 123231 B1

Programul are o bază de date a constantelor specifice fiecărui tip de contor, mărime, model și clasă de precizie, care sunt în funcțiune în România și pe baza acestor date poate testa și calibra contoarele cu ajutorul instrumentației virtuale, în acest caz, instalația stabilind, riguros, toți parametrii pentru debit, masă, volum, temperatură, presiune și timp.	1
Pregătirea instalației gravimetrice pentru verificarea contoarelor de apă, descrisă mai sus, începe cu încărcarea cu apă rece a rezervoarelor A și B , prin deschiderea robinetului de rețea 74 , după ce au fost deschise robinetele 73 și 8 , și au fost închise electrovalva 69 și robinetul 4 . Din panoul de comandă F sunt acționate electrovalvele 71 și 6 pentru admisia apei în cele două rezervoare A și B . Se verifică nivelul de apă din rezervoarele A și B , și se dă comanda de închidere a electrovalvelor 71 și 6 . După acest moment, se inițiază pornirea ansamblului 79 de încălzire și sunt setate comenzile pentru controlul și monitorizarea temperaturii apei în cele două rezervoare A și B , astfel: în rezervorul A , cu apă rece, se menține temperatura la $20 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$, și în rezervorul B , pentru apă caldă, se menține temperatura la $50 \pm 0,1^{\circ}\text{C}$.	3
Procesul de verificare a contoarelor 31 sau 32 este inițiat de către operator, care introduce prin tastatura calculatorului PC datele de identificare a contoarelor: serie, model, tip (apă rece/apă caldă, monojet/multijet/volumetric etc.), clasa de precizie, beneficiar, diametrul nominal etc.	5
Contoarele 31 sau 32 , supuse verificării, se montează pe bancul de testare D , pe linia D₁ sau D₂ prin intermediul dispozitivelor pneumatice 29 și 30 .	7
În acest moment, pregătirea instalației este încheiată și operatorul inițiază comanda start/stop, iar programatorul de proces din panoul de comandă F prelucrează datele primite și începe operațiunea de stabilire a parametrilor de lucru, verifică starea sistemelor, deschide circuitul de apă caldă, comandând electrovalvele 86 sau 87 către pompa 15 sau 16 , controlate prin invertoarele 17 , alegând pompa corespunzătoare mărimii debitului care să permită verificarea contoarelor corespunzătoare datelor introduse în calculatorul PC . Reglarea debitului este controlată și stabilită de automatul programabil, cunoscut, din panoul de comandă F , printr-o buclă de comandă și reglaj, formată din inverterul 17 , servovalvele 22 și 23 de by-pass, senzorii de presiune 39 și 40 , senzorii de debit 48 , 49 și 50 inductivi și servovalvele 51 , 52 și 53 cu reglare continuă, astfel încât oricare dintre pompele 15 sau 16 să lucreze într-un punct de funcționare optim, indiferent de debitul trecut prin linia de măsurare D₁ sau D₂ și numărul de contoare verificate, asigurând astfel ca presiunea apei la ieșirea din ultimul contor amplasat pe linia de măsurare D₁ sau D₂ să fie cuprinsă între 1 și 1,2 bari. Circuitele pentru by-pass comunică cu rezervoarele A și B , astfel încât apa care trece prin servovalvele 22 sau 23 să fie dirijată în funcție de temperatură, în rezervorul A sau B , corespunzător.	9
Admisia apei în bancul de testare D este permisă prin deschiderea servovalvei 24 . În acest moment, în funcție de modelul contorului verificat, cu filet sau cu flanșă, se deschide electrovalva 25 sau 26 , apa parcurge linia de măsurare D₁ sau D₂ și prin deschiderea uneia din electrovalvele 41 sau 42 , intră în ramificația 43 care comunică cu una dintre electrovalvele 44 pentru aerisirea circuitelor de apă, ajungând în una din căile de măsură E₁ , E₂ sau E₃ . Pentru debitul minim, se deschide electrovalva 45 , sau pentru debitul tranzitoriu, se deschide electrovalva 46 și, respectiv, pentru debitul nominal sau maxim, se deschide electrovalva 47 . În momentul în care se constată absența bulelor de aer în instalație, prin observarea unor vizoare transparente, nereprezentate în schema hidraulică din fig. 1, se închid electrovalvele 44 , 45 , 46 și 47 ale căilor de măsură E₁ , E₂ și E₃ . Se verifică dacă mai	11
	13
	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45

RO 123231 B1

1 este rămasă apă în vasele de acumulare **63** și **55**, cu ajutorul indicatoarelor de masă
(indicația trebuie să fie "0"), caz în care instalația este pregătită pentru începerea verificării
3 metrologice. Se citesc indexurile inițiale ale contoarelor **31** și **32**, cu ajutorul camerelor video
92 sau se inițiază citirea electronică. Se validează linia de măsurare **D₁** sau **D₂**, calea de
5 măsurare **E₁**, **E₂** sau **E₃** și se verifică valorile parametrilor de lucru ai instalației, iar când
interfața grafică confirmă că instalația este pregătită să efectueze testul, se dă comanda
7 "start". După efectuarea testului, care depinde de mărimea volumului și a debitului de apă
prescris, instalația, în funcție de modul de lucru, manual (start/stop), automat sau dinamic
9 (start/din mers), își desfășoară programul de verificare metrologică. În condițiile de lucru
manual, instalația se oprește după trecerea fiecărui volum de apă prestabilit, pentru fiecare
11 debit în parte (minim, tranzitoriu, nominal, maxim) și permite operatorului să citească prin
camerele video **92** indexul inițial și final al contoarelor **31** sau **32**, indicația de masă a balanței
13 etalon **64** sau **56**, să le introducă în calculatorul **PC** și să inițieze, de fiecare dată, comanda
"start".

15 După efectuarea celor trei verificări (minim, tranzitoriu și nominal), calculatorul **PC**
emite un protocol de lucru și editează buletinul de verificare metrologică, printr-o comandă
17 inițiată de operator.

Procedura de lucru este identică atât pentru contoarele de apă rece, cât și pentru
19 cele de apă caldă, debitmetre și contoare pentru energie termică.

Preîncălzirea apei cu ajutorul pompei de căldură **G** este, de asemenea, comandată
21 și controlată din panoul de comandă **F**.

RO 123231 B1

Revendicări

1. Instalație gravimetrică pentru verificarea contoarelor de apă rece, apă caldă, a debitmetrelor volumetrice sau masice, precum și a contoarelor de energie termică, alcătuită dintr-un sistem de alimentare cu apă rece sau caldă în circuit închis, ce cuprinde niște rezervoare de înmagazinare a apei, conectate la un grup de pompare, rezervoare care comunică cu un banc de testare, legat hidraulic la un grup de măsurare și control, conectat la rezervoarele de apă, **caracterizată prin aceea că** sistemul de alimentare cu apă rece sau cu apă caldă în circuit închis cuprinde un prim rezervor (A) pentru apă rece și un al doilea rezervor (B) pentru apă caldă, ambele racordate, pe de o parte, la rețeaua de apă rece, prin câte un robinet (8, 73), câte un filtru magnetic (7, 72), o electrovalvă (6; 71) și un filtru mecanic (5, 70) și, pe de altă parte, la grupul de pompare (C) prin intermediul unor ramificații (12, 85) și al unor perechi de electrovalve (13, 14, 86, 87) de la grupul de pompare (C), apa rece sau, după caz, apa caldă, fiind trimisă într-o conductă principală (20) care comunică cu cele două rezervoare (A, B) prin niște servovalve (22, 23) de by-pass și printr-o a treia servovalvă (24), și introduce apa rece sau caldă în bancul de testare (D), în care se montează contoarele (31, 32) supuse verificării, bancul de testare (D) fiind legat hidraulic la grupul (E) de măsurare și control, conectat la cele două rezervoare (A, B), prin câte o electrovalvă (44) de evacuare în vederea aerisirii și printr-un distribuitor general (58), prin câte o electrovalvă (59, 60), prepararea apei calde necesare realizându-se cu un ansamblu (79) de încălzire electrică sau, complementar, cu o pompă de căldură (G) de tipul aer/apă, racordat printr-un prim robinet (90) la ansamblul (79) de încălzire electrică și printr-un alt robinet (88) la rezervorul (B) de apă caldă.
2. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** rezervorul (A) de apă rece este prevăzut cu un senzor de temperatură (9) necesar controlului și menținerii constante a temperaturii apei reci la o valoare prescrisă, precum și cu o conductă (10) de preaplin, iar rezervorul (B) de apă caldă este prevăzut cu un al doilea senzor de temperatură (83), pentru controlul și menținerea constantă a apei calde la o valoare prescrisă, precum și cu un senzor de nivel (82).
3. Instalație conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că** grupul de pompare (C) a apei reci sau a apei calde, după caz, este constituit din două pompe (15, 16) ce lucrează alternativ, având debite diferite, de preferință aflate într-un raport de 1:10, comandate în frecvență variabilă cu câte un inverter (17).
4. Instalație conform revendicărilor 1 la 3, **caracterizată prin aceea că** bancul de testare (D) este format din două linii de măsurare (D₁, D₂), ce lucrează alternativ, prima linie (D₁) fiind destinată verificării contoarelor (31) prevăzute cu filete, pentru montarea lor pe o conductă, iar a doua linie (D₂) fiind destinată contoarelor (32) prevăzute cu flanșe, cele două linii de măsurare (D₁, D₂) fiind precedate de niște electrovalve (25, 26) de separare și admisie a apei reci sau calde, și spre ieșire, cu niște senzori de temperatură (37, 38), niște senzori de presiune (39, 40) și niște electrovalve (41, 42), contoarelor (31, 32) de verificat fiindu-le asociate niște camere video (92) care permit citirea indexurilor contoarelor (31, 32) în regimul de lucru manual, precum și niște senzori optici (93) care preiau un semnal de intrare mecanic de la contoarele (31, 32) de verificat și îl transformă într-un semnal electric, ce este introdus în niște interfețe (94), în cazul în care instalația funcționează în regim dinamic.

RO 123231 B1

1 5. Instalație conform revendicărilor 1 la 4, **caracterizată prin aceea că** grupul (E) de
măsurare și control al debitelor este alcătuit din trei căi de măsurare (E_1 , E_2 și E_3), pentru
3 debite minime, tranzitorii și respectiv pentru debite nominale și maxime, primele două căi de
măsurare (E_1 și E_2) fiind reunite printr-o conductă comună, prevăzută cu un deviator de jet
5 (**54**), care comută curgerea apei reci sau calde, după caz, fie într-un vas de acumulare (**55**)
montat pe o balanță etalon (**56**) fie, printr-o electrovalvă (**61**), în distribuitorul general (**58**),
7 cea de-a treia cale de măsurare (E_3), pentru debite nominale sau maxime, cuprinzând un al
doilea deviator de jet (**62**) care comută curgerea apei, fie într-un al doilea vas de acumulare
9 (**63**) dispus pe o a doua balanță etalon (**64**) și având o capacitate mai mare față de primul
vas de acumulare (**55**), fie, printr-o altă electrovalvă (**65**), în același distribuitor general (**58**),
11 apa evacuată din bancul de testare (D) pătrunzând în una din cele trei căi (E_1 , E_2 sau E_3),
prin câte o electrovalvă (**45**, **46**, **47**), urmată de câte un senzor de debit (**48**, **49**, **50**) și câte
13 o servovalvă (**51**, **52**, **53**) pentru reglarea debitelor în continuare.

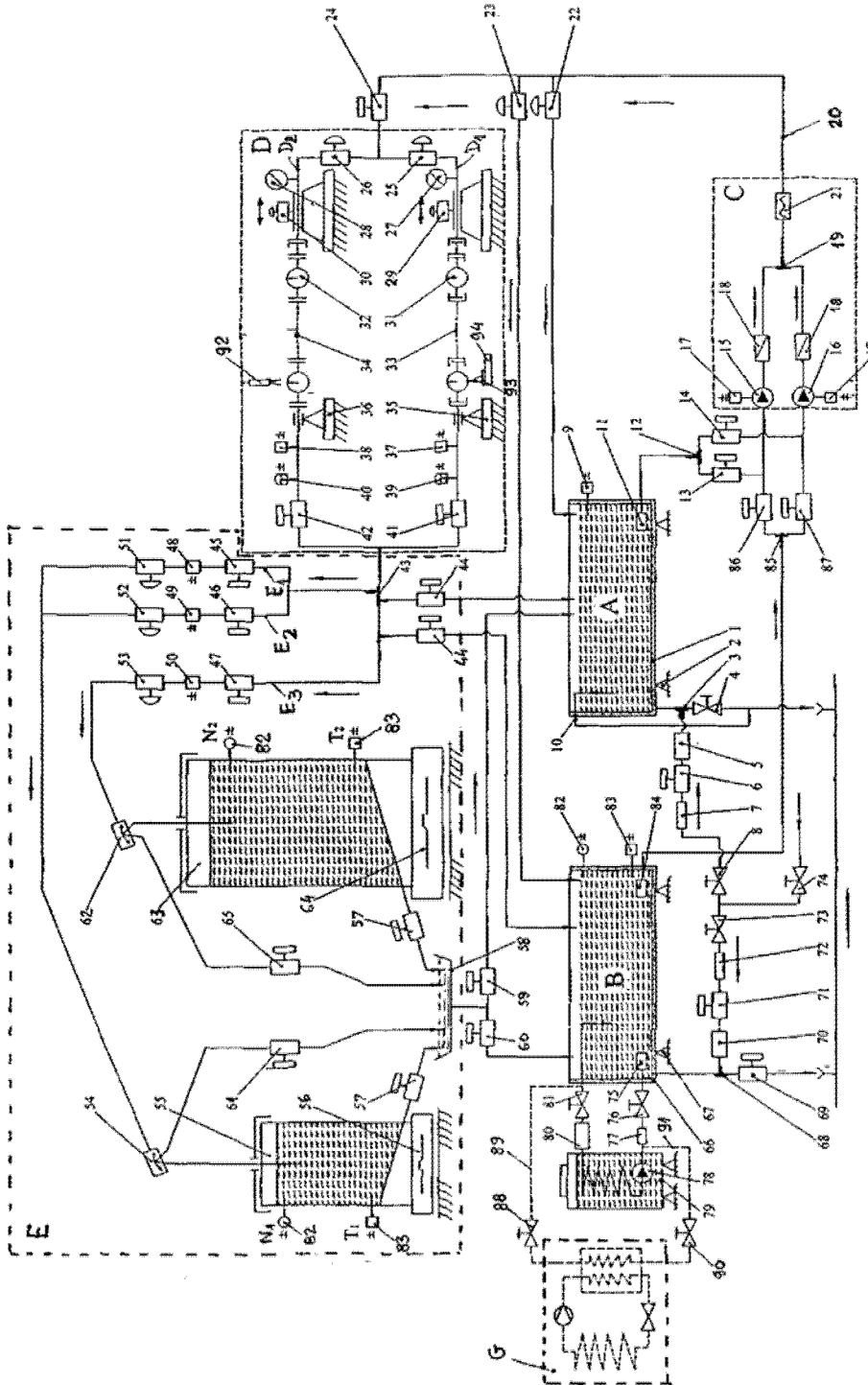


Fig. 1

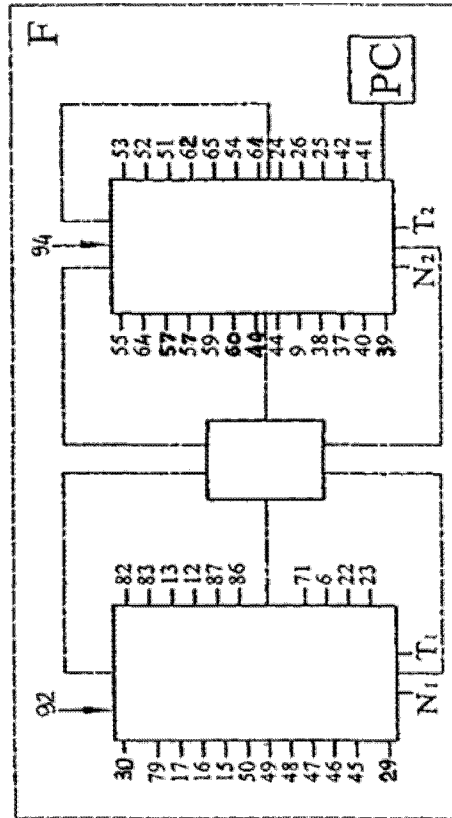


Fig. 2

