



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00223

(22) Data de depozit: 26/03/2015

(41) Data publicării cererii:
30/09/2016 BOPI nr. 9/2016

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "CONSTANTIN
BRÂNCUȘI" DIN TÂRGU-JIU,
CALEA EROILOR NR.30, TÂRGU-JIU, GJ,
RO

(72) Inventatori:
• DIACONU BOGDAN MARIAN,
STR. SLT. GRIGORE HAIDĂU, BL. 2, SC. 2,
ET. 1, AP. 19, TÂRGU JIU, GJ, RO;
• CRUCERU MIHAI,
BD. CONSTANTIN BRÂNCUȘI NR. 45,
BL. 45, SC. 1, ET. 3, AP. 9, TÂRGU MUREȘ,
GJ, RO;

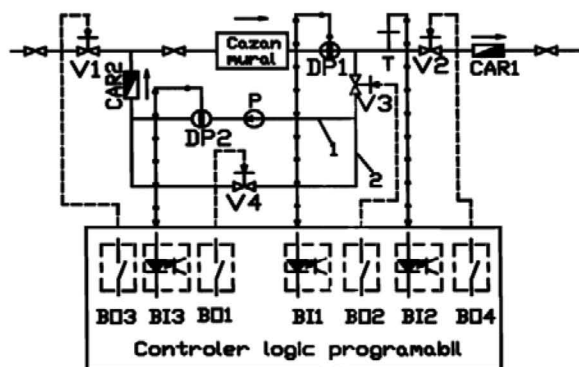
• POPESCU LUMINIȚA GEORGETA,
STR.23 AUGUST NR.16, TÂRGU-JIU, GJ,
RO;
• RACOCEANU CRISTINEL,
STR.VICTORIEI NR. 45, BL. 45, SC. 1,
AP. 17, TÂRGU-JIU, GJ, RO;
• JUCAN IOAN DANIEL, ALEEA PĂLTINIȘ
NR. 9, TÂRGU JIU, GJ, RO;
• BORCOȘI ILIE, FĂRĂ ADRESĂ,
TÂRGU JIU, GJ, RO;
• CRUCERU VLAD IONUȚ,
BD. CONSTANTIN BRÂNCUȘI NR. 45,
BL. 45, SC. 1, ET. 3, AP. 9, TÂRGU JIU, GJ,
RO;
• ANGHELESCU LUCICA,
STR. ROMANIA MUNCITOARE NR. 6A,
TÂRGU JIU, GJ, RO

(54) METODĂ ȘI DISPOZITIV DE ECONOMISIRE A APEI PENTRU
CAZANE MURALE FĂRĂ ACUMULARE LA PORNIREA DIN
STARE RECE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă și un dispozitiv de economisire a apei pentru cazane murale fără acumulare la pornirea din stare rece, destinat evitării risipei de apă din perioada tranzitorie de încălzire a cazanului, când temperatura apei calde menajere nu a atins valoarea adecvată consumului. Metoda conform invenției constă în aceea că se deviază circulația apei de pe conducta de alimentare a robinetelor de apă caldă menajeră, și se realizează recircularea apei prin cazan pe durata tranzitorie a încălzirii apei până la temperatura normată, metoda fiind implementată cu ajutorul unui controler logic programabil comercial, programat astfel încât, la detecția curgerii prin cazanul mural, dacă apa caldă menajeră nu are parametrii corespunzători pentru consum, să comande electrovalvele corespunzătoare pentru realizarea recirculării prin cazan, până la atingerea parametrilor normați, după care se trece pe circuitul normal. Dispozitivul conform invenției este format dintr-un sistem de măsură alcătuit din două traductoare (DP1 și DP2) de presiune diferențială, și un traductor (T) de temperatură, un sistem de electrovalve (V1 și V2) normal deschise, și un sistem de electrovalve (V3 și V4) normal închise, o pompă (P) și două clapete (CAR1 și CAR2) antiretur, și două conducte (1 și 2), una de recirculare și, respectiv, una de testare a pornirii pompei, montate în paralel cu circuitul de apă caldă menajeră și sanitară al cazanului mural.

Revendicări: 5
Figuri: 4



--- Informație de la traductoare
- - - - - Comenzi pentru electrovalve

Fig. 1

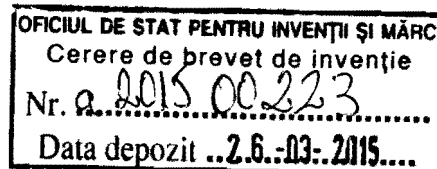
Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



10

**METODĂ ȘI DISPOZITIV DE ECONOMISIRE A APEI PENTRU CAZANE MURALE
FĂRĂ ACUMULARE LA PORNIREA DIN STARE RECE**

Descriere



Invenția denumită **Metodă și dispozitiv de economisire a apei pentru cazane murale fără acumulare la pornirea din stare rece** se referă la un dispozitiv care poate fi montat pe circuitul de preparare a apei calde menajere a unui cazan mural, fără a fi necesare modificări constructive și funcționale ale cazanului propriu-zis. Dispozitivul și metoda urmăresc reducerea pierderii de apă care apare în perioada tranzitorie de pornire a cazanului, până la atingerea temperaturii nominale de regim a apei calde. Se știe că în perioada tranzitorie de pornire a cazanului mural pe gaze naturale, acesta execută o secvență de operații și teste înainte de a deschide electrovalva de admisie a gazului în camera de ardere și de a declanșa aprinderea. Ulterior operației de aprindere, urmează o perioadă tranzitorie de creștere a temperaturii în circuitul intern al cazanului, perioadă în care temperatura apei calde menajere este în creștere dar mai mică decât valoarea de regim normată. Această perioadă este cu atât mai lungă cu cât temperatura inițială a apei reci din rețea este mai mică (în special în perioadele de iarnă). Utilizatorul de apă caldă menajeră nu utilizează această apă până la momentul în care aceasta atinge o valoare pe care utilizatorul o consideră adecvată scopului său. Pierderea de apă depinde de mulți factori, cum ar fi tipul cazanului, temperatura apei din rețeaua de apă rece precum și de un factor subiectiv, și anume preferințele utilizatorilor de apă caldă menajeră. Această pierdere de apă se repetă la fiecare pornire a cazanului din stare rece pentru preparare de apă caldă menajeră.

Se cunoaște o instalație pentru recuperarea și reutilizarea apei calde menajere din coloanele verticale ale locuințelor multifamiliale RO129726 A0. Invenția se referă la o instalație de reducere a pierderilor de căldură prin apă caldă menajeră care realizează menținerea temperaturii apei calde menajere direct pe coloanele de distribuție verticale din ansamblurile multifamiliale printr-un sistem care reduce pierderile și asigură confortul prin simularea consumului.

Se cunosc și alte soluții tehnice (vane termostate sau robinete cu recirculare) prin care apa caldă menajeră este recirculată pentru asigurarea parametrilor de consum normați care nu sunt adecvate decât pentru sisteme de preparare a apei calde menajere cu acumulare sau sisteme centralizate de alimentare cu apă caldă menajeră și sanitară. Dispozitivul, conform invenției, este destinat cazanelor murale pentru locuințe individuale care nu sunt prevăzute cu boilere cu acumularea apei calde.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este eliminarea pierderilor de apă din perioada tranzitorie de pornire a cazanului mural, în care acesta efectuează o secvență de operații și teste de al căror rezultat depinde permisiunea avansării la următoarele operații din secvență, până la deschiderea electrovalvei de admisie a gazului în camera de ardere a cazanului și aprindere. Ulterior aprinderii flăcării, urmează un interval în care temperatura apei calde menajere și sanitare crește până la valoarea normată. În tot acest timp, condiția de bază pentru declanșarea secvenței de operații este menținerea curgerii apei prin cazan pe circuitul de apă caldă menajeră. Această apă, neavând parametrii pentru a fi utilizată ca apă caldă menajeră, constituie o pierdere. Acest tip de pierdere se repetă la fiecare pornire a cazanului din stare rece. Starea rece se consideră atunci când a trecut suficient timp de la ultima oprire a cazanului astfel încât apa din circuitul intern al schimbătorului de căldură cu plăci al cazanului s-a răcit până la temperatura mediului ambiant.



Handwritten signature or initials.

Procedeul, conform invenției, constă în recircularea apei calde menajere de la ieșirea cazanului mural înapoi la intrarea acestuia până când temperatura apei calde menajere atinge valoarea de regim nominal. În acest moment, dispozitivul restabilește calea normală de circulație a apei prin cazanul mural întrerupându-se recircularea apei.

Dispozitivul cu schema reprezentată în Figura 1, constă într-un sistem de conducte, electrovalve, clapete antiretur, pompă, traductoare de presiune diferențială și debit și un controler logic programabil care realizează comanda și controlul pompei și electrovalvelor.

Componentele dispozitivului sunt următoarele:

1 – conducta de recirculare pe care sunt montate electrovalva (V3) normal închisă, pompa de recirculare (P), traductorul de presiune diferențială (DP2) și clapeta antiretur (CAR2)

2 – conducta de test pe care este montată electrovalva (V4) normal închisă

V1 - electrovalvă normal deschisă pentru admisia apei reci din rețea în cazanul mural

V2 - electrovalvă normal deschisă pentru evacuarea apei calde menajere din cazanul mural

V3 - electrovalvă normal închisă pentru devierea apei calde menajere pe traseul de recirculare

V4 - electrovalvă normal închisă pentru conducta de verificare a pornirii corecte a pompei de recirculare

P – pompă de recirculare a apei calde menajere

DP1, DP2 – traductoare de presiune diferențială

T – traductor de temperatură, cu caracteristica de operare indicată în Figura 2

CAR1, CAR2 – clapete antiretur

Sistemul de măsură, comandă și control a cărui schemă este reprezentată în Figura 3 poate fi implementat folosind un controler logic programabil (CLP). CLP-ul conține în schema sa logică următoarele elemente:

CBB1-5 – circuite basculante bistabile de tip S-R cu Reset dominant

AND1-4 – porți logice de tip “ȘI”

N1-2 – inversoare

T1-5 – temporizatoare având valorile temporizării și caracteristicilor de operare (reprezentate în Figura 4) descrise în continuare.

Controlerul logic programabil este prevăzut cu intrări binare (BI) și cu ieșiri binare (BO) de tipul contact fără potențial.

Principiul de funcționare al dispozitivului este următorul: la deschiderea unui robinet din rețeaua cazanului mural acesta declanșează secvența de pornire. Sensorul de presiune diferențială (DP1) sesizează cererea de apă caldă menajeră și activează intrarea BI1 a controlerului logic programabil. În funcție de valoarea temperaturii apei calde menajere față de valoarea normată există două posibilități:

1. Dacă traductorul de temperatură (T) detectează o temperatură a apei calde menajere mai mică decât T_{ON} , acesta va activa intrarea binară BI2. Dacă în același timp traductorul de presiune diferențială detectează curgerea apei prin cazanul mural (datorită deschiderii unui robinet din rețeaua cazanului), se va activa ieșirea porții logice (AND1) care la rândul ei va activa intrarea Set a circuitului basculant bistabil (CBB1). Condiția suplimentară pentru activarea intrării Set a (CBB1) este ca semnalul *Eroare pompă* să aibă valoarea 0 logic. Ieșirea Q a (CBB1) realizează două operațiuni:

- pornește pompa de recirculare (P)

- activează intrarea Set a circuitului basculant bistabil (CBB3) care deschide

electrovalva (V4) prin ieșirea binară de tip contact BO1 a controlerului logic programabil

Astfel se creează o cale de reflux pentru pompa (P) prin electrovalva (V4). Traductorul de presiune diferențială (DP2) sesizează pornirea pompei (P) și activează intrarea binară BI3 a controlerului programabil. Astfel se activează intrarea Set a (CBB2). Ieșirea Q a (CBB2) realizează trei operații:



- activează intrarea Reset a (CBB3) care aduce la valoarea 0 logic ieșirea Q a (CBB3). Astfel, electrovalva (V4) se închide;
 - - activează ieșirea binară BO2 care deschide electrovalva (V3) pentru a comuta calea de refulare a pompei (P) pe conducta de recirculare. Datorită porții logice (AND3), electrovalva (V3) primește comanda de deschidere doar dacă semnalul *Eroare pompă* are valoarea 0 logic. Clapeta antiretur (CAR2) împiedică pompa să aspire apă din rețeaua de consum.
 - după o temporizare reglată la 100 ms, necesară stabilizării presiunii în aspirația și refularea pompei (P) se activează intrarea Set a (CBB4) prin intermediul porții logice (AND4), cu condiția ca semnalul *Eroare pompă* să aibă valoarea 0 logic. Ieșirea Q a (CBB4) devine 1 logic ceea ce duce la activarea ieșirilor binare BO3 și BO4 și în consecință închiderea electrovalvelor (V1) și (V2). Astfel se creează o cale de recirculare a apei calde menajere de la ieșirea cazanului mural, prin electrovalva (V3), pompa (P), clapeta antiretur (CAR1). Temporizatorul (T2) care realizează temporizarea are caracteristica indicată în Figura 4. (T2) își activează ieșirea după temporizarea t_2 de la momentul în care intrarea acestuia devine 1 logic. Ieșirea temporizatorului (T2) este de tip puls cu durata de 50 ms și se activează după temporizarea t_2 indiferent de starea intrării.
 - Temporizarea t_2 este necesară pentru a exista garanția că electrovalvele (V1) și (V2) se închid doar după ce pompa (P) a pornit și a realizat regimul necesar de presiune în circuit. Valoarea temporizării t_2 se reglează la 100 ms. Pompa va recircula apa prin cazanul mural până temperatura atinge valoarea T_{OFF} . În acest moment, traductorul de temperatură (T) se va dezactiva. Ieșirea inversorului (N1) va deveni 1 logic ceea ce va declanșa următoarea secvență de operații:
 - Se activează intrarea Reset a (CBB4) ceea ce duce la deschiderea electrovalvelor (V1) și (V2). Prin deschiderea electrovalvei (V2) se deschide circuitul apei calde menajere spre punctul de consum.
 - Se activează intrarea Reset a (CBB1) prin intermediul temporizatorului (T1); ieșirea Q a acestuia va deveni 0 logic, oprind astfel pompa de recirculare.
 - Prin oprirea pompei de circulație traductorul de presiune diferențială (DP2) va dezactiva intrarea Set a (CBB2) și va activa intrarea Reset a aceluiași circuit prin intermediul inversorului (N2). Astfel, pe una din intrările porții logice (AND3) se va aduce valoarea 0 logic, ceea ce va întrerupe semnalul de deschidere pentru electrovalva (V3), care se va închide. Astfel calea de recirculare se închide și se restabilește circuitul normal al cazanului.
 - Temporizatorul (T1) are caracteristica indicată în figura 4. Ieșirea acestuia se activează sub formă de puls cu durata de 50 ms cu temporizarea t_1 de la momentul activării intrării. Temporizarea t_1 este necesară pentru menținerea continuității circulației apei prin cazan. Astfel, datorită acestei temporizări, pompa se oprește doar după deschiderea completă a electrovalvelor (V1) și (V2).
2. Dacă traductorul de temperatură (T) detectează o valoare a temperaturii mai mare decât T_{ON} poarta logică (AND1) nu își va activa ieșirea, circuitul (CBB1) primind valoarea logică 0 la intrarea Set. (CBB1) nu își activează ieșirea Q iar calea de recirculare rămâne închisă. Clapeta antiretur (CAR1) împiedică circulația apei prin calea de recirculare, circulația realizându-se pe calea normală, prin cazanul mural.

Protecția cazanului și a dispozitivului la nefuncționarea pompei (P) este asigurată astfel: ieșirea Q a circuitului (CBB1) activează una din cele două intrări ale porții logice (AND2). Cealaltă intrare a porții logice (AND2) este activată atunci când traductorul de presiune (DP2) nu detectează curgerea apei pe conducta pe care o supraveghează. La pornirea



corectă a pompei (P) traductorul de presiune diferențială (DP2) va dezactiva intrarea porții logice (AND2). Dacă pompa pornește corect atunci temporizatorul (T3), cu temporizarea t_3 , nu își va activa ieșirea. Dacă pompa (P) nu pornește pentru o durată de timp mai mare decât t_3 atunci temporizatorul (T3) își va activa ieșirea și va activa intrarea Set a (CBB5). Ieșirea Q a acestuia va genera semnalul *Eroare pompă* și va activa o semnalizare (care poate fi optică sau sonoră). Ieșirea temporizatorului (T3) va genera de asemenea semnalul *Întrerupere secvență*. Acest semnal, după o temporizare de 20 ms realizată de temporizatorul (T4) realizează următoarele acțiuni:

- Activează intrarea Reset a (CBB1) care întrerupe semnalul de pornire a pompei (P), aceasta oprindu-se. Prin oprirea pompei de circulație traductorul de presiune diferențială (DP2) va dezactiva intrarea Set a (CBB2) și va activa intrarea Reset a aceluiași circuit prin intermediul inversorului (N2). Astfel, pe una din intrările porții logice (AND3) se va aduce valoarea 0 logic, ceea ce va întrerupe semnalul de deschidere pentru electrovalva (V3), care se va închide.
- Activează intrarea Reset a (CBB3) care dezactivează semnalul de deschidere a electrovalvei (V4); aceasta se va închide.

Prezența semnalului *Eroare pompă* blochează operarea dispozitivului indiferent de semnalele de la traductorul de presiune diferențială și de temperatură. Resetarea acestui semnal trebuie să se facă numai după ce s-au analizat cauzele care au dus la activarea sa. Pentru resetare se activează intrarea Reset a circuitului basculant bistabil (CBB5). Temporizatorul (T3) are ieșirea sub formă de puls cu durata de 50 ms. Temporizarea t_3 trebuie setată astfel încât să lase pompei (P) suficient timp să pornească și să realizeze regimul nominal de presiune în circuit. Valoarea temporizării t_3 se reglează la 300 ms iar caracteristica sa de operare este prezentată în figura 4. Sistemul este prevăzut cu un element suplimentar de siguranță sub forma unui buton pentru reset general (buton cu revenire). Acesta activează simultan intrările Reset ale circuitelor basculante bistabile (CBB1) și (CBB2) printr-un puls de 50 ms realizat prin temporizatorul (T5). Butonul realizează oprirea pompei (P) și închiderea electrovalvei (V4).



6

METODĂ ȘI DISPOZITIV DE ECONOMISIRE A APEI PENTRU CAZANE MURALE FĂRĂ ACUMULARE LA PORNIREA DIN STARE RECE

Revendicări

1. Metodă de economisire a apei pentru cazane murale utilizate pentru prepararea apei calde menajere **caracterizată prin aceea că** se deviază circulația apei de pe conducta de alimentare a robinetelor de apă caldă menajeră și se realizează recircularea apei prin cazan pe durata tranzitorie a încălzirii apei până la temperatura normată.

2. Dispozitiv **caracterizat prin aceea că** pe un traseu paralel cu circuitul de apă caldă menajeră se montează o conductă prin care se realizează întoarcerea apei în cazan cu ajutorul unei pompe (P) atât timp cât parametrii acesteia nu sunt corespunzători pentru consum.

3. Dispozitiv **caracterizat prin aceea că** este format dintr-un sistem de măsură format din două traductoare de presiune diferențială (DP1) și (DP2) și un traductor de temperatură (T), un sistem de electrovalve normal deschise (V1), (V2) și normal închise (V3) și (V4), o pompă (P) și două clapete antiretur (CAR1) și (CAR2) și două conducte, una de recirculare și una de testare a pornirii pompei, montate în paralel cu circuitul de apă caldă menajeră și sanitară al cazanului mural.

4. Metodă de comandă și control a dispozitivului cu protecția cazanului mural **caracterizată prin aceea că** este implementată cu ajutorul unui controler logic programabil comercial programat astfel încât la detecția curgerii prin cazanul mural, dacă apa caldă menajeră nu are parametrii corespunzători pentru consum, se comandă electrovalvele corespunzătoare pentru realizarea recirculării prin cazan până la atingerea parametrilor normați după care se trece pe circuitul normal.

5. Dispozitiv de comandă, control și protecție a cazanului mural la nefuncționarea elementelor componente **caracterizat prin aceea că** este prevăzut cu o conductă de test pentru pornirea corectă a pompei și un circuit de întrerupere a secvenței de operații precum și cu semnalizarea optică a apariției unei disfuncționalități.





METODĂ ȘI DISPOZITIV DE ECONOMISIRE A APEI PENTRU CAZANE MURALE
FĂRĂ ACUMULARE LA PORNIREA DIN STARE RECE

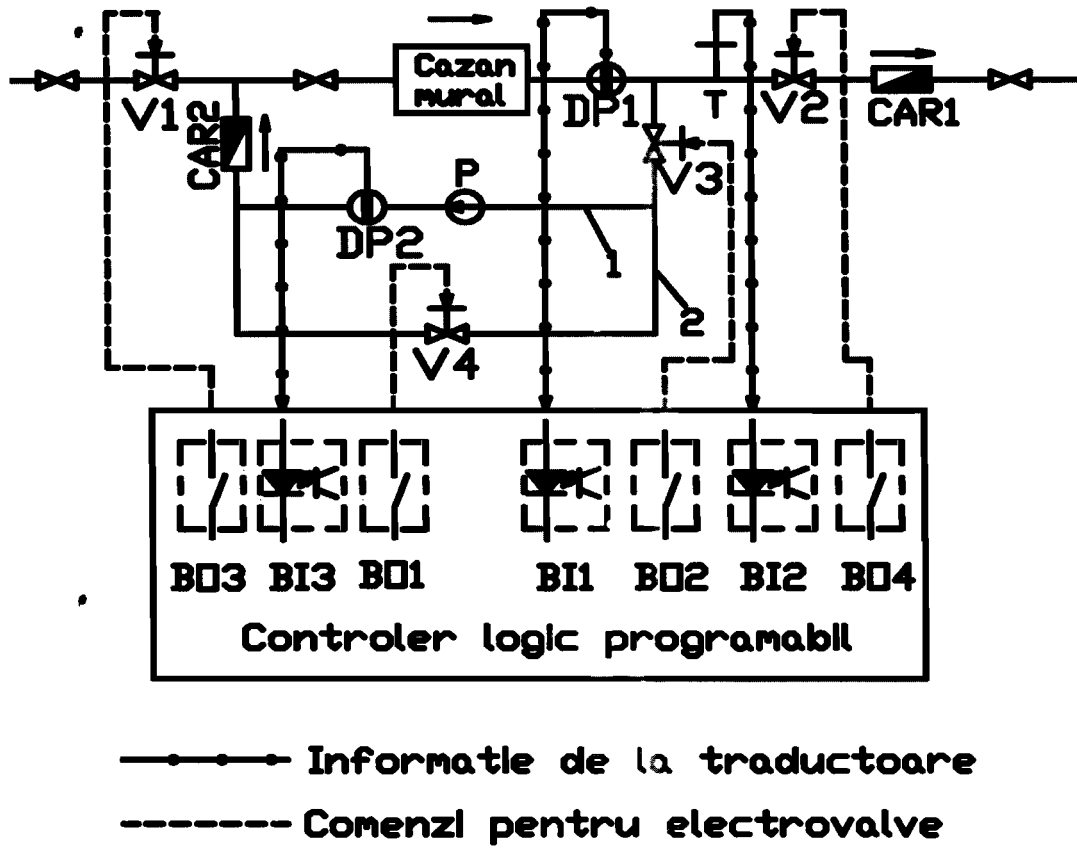


Figura 1. Schema dispozitivului și încadrarea acestuia în schema de preparare a apei calde menajere

1 - conducta de recirculare; 2 - conducta pentru testarea pornirii pompei



Handwritten signature

METODĂ ȘI DISPOZITIV DE ECONOMISIRE A APEI PENTRU CAZANE MURALE FĂRĂ ACUMULARE LA PORNIREA DIN STARE RECE

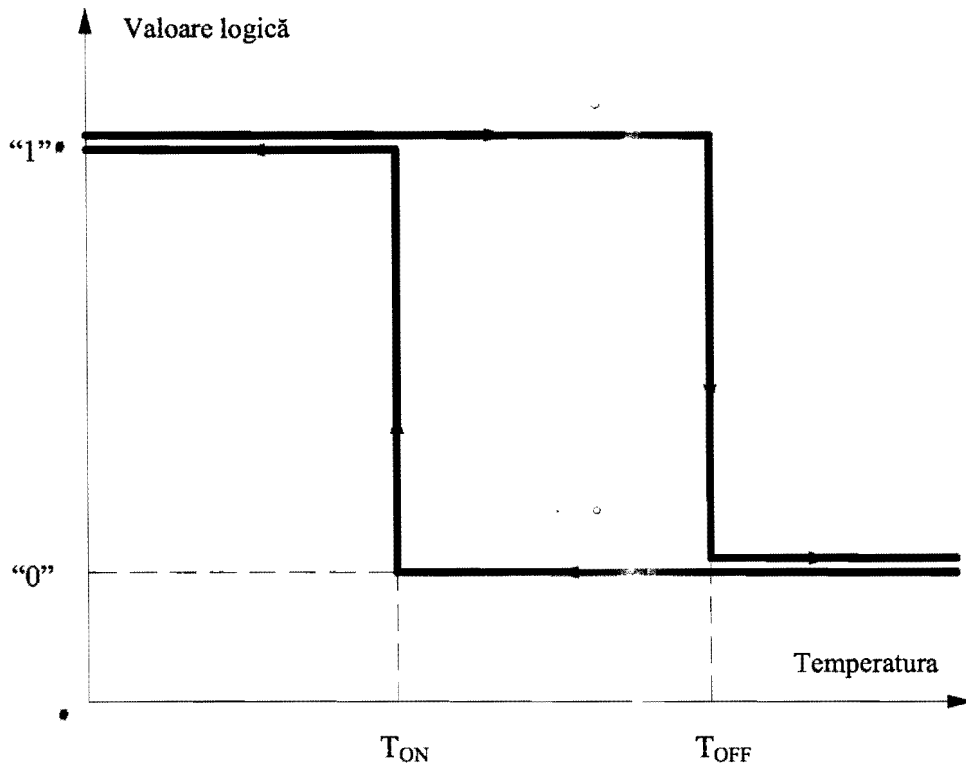


Figura 2. Caracteristica de operare a traductorului de temperatură



1/22

METODĂ ȘI DISPOZITIV DE ECONOMISIRE A APEI PENTRU CAZANE MURALE FĂRĂ ACUMULARE LA PORNIREA DIN STARE RECE



Figura 3. Schema de configurare a controlerului logic programabil



Handwritten signature or initials.

METODĂ ȘI DISPOZITIV DE ECONOMISIRE A APEI PENTRU CAZANE MURALE FĂRĂ ACUMULARE LA PORNIREA DIN STARE RECE

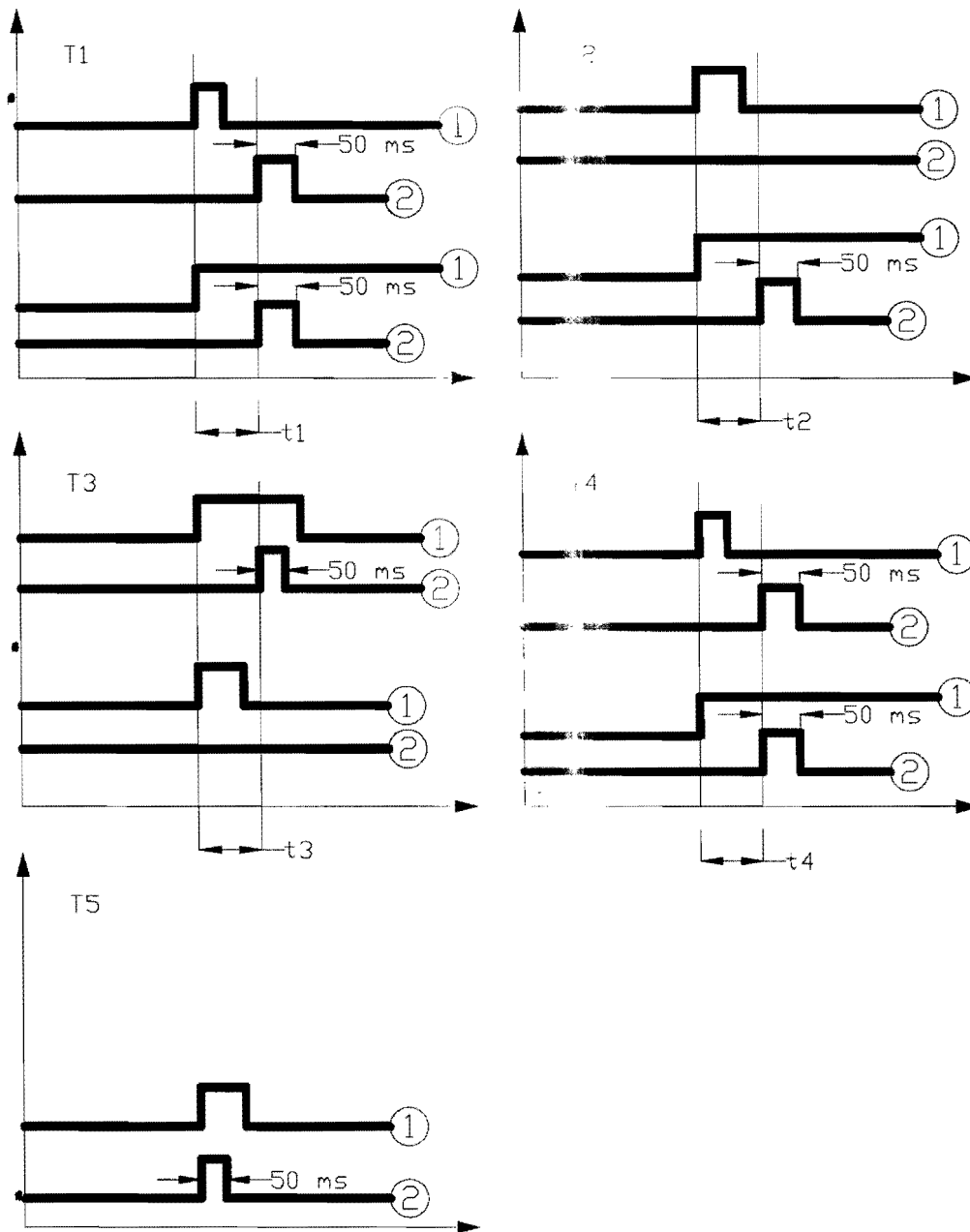


Figura 4. Caracteristicile de funcționare ale temporizatoarelor. 1 – semnal de intrare; 2 – semnal de ieșire

