



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00644

(22) Data de depozit: 28.08.2013

(41) Data publicării cererii:
28.02.2014 BOPI nr. 2/2014

(71) Solicitant:
• POPESCU FLORIN ADRIAN,
ȘOS. NICOLAE TITULESCU NR. 163,
BL. 20, SC. 2, ET. 7, AP. 64, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• POPESCU FLORIN ADRIAN,
ȘOS. NICOLAE TITULESCU NR. 163,
BL. 20, SC. 2, ET. 7, AP. 64, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) DISPOZITIV PENTRU ALARMARE LA SUPRAÎNCĂLZIREA PRIZELOR DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv pentru alarmare la supraîncălzirea prizelor de alimentare cu energie electrică, destinat semnalizării de tip acustic, luminos, electric și logic a creșterii temperaturii contactelor electrice ale prizelor din instalațiile electrice, peste un nivel considerat normal. Dispozitivul conform invenției este alcătuit din două sau mai multe conductoare electrice (1.1,...1.m) pentru transfer termic, un set de doi sau mai mulți senzori de temperatură (2.1,...2.m), un circuit electronic (4) de control, una sau mai multe interfețe (5.1,...5.m) pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare, o baterie (3) pentru alimentare cu energie electrică, iar un algoritm implementat la nivelul circuitului electronic (4) de control permite funcționarea dispozitivului cu un consum foarte redus de energie electrică furnizată de către baterie (3).

Revendicări: 1

Figuri: 2

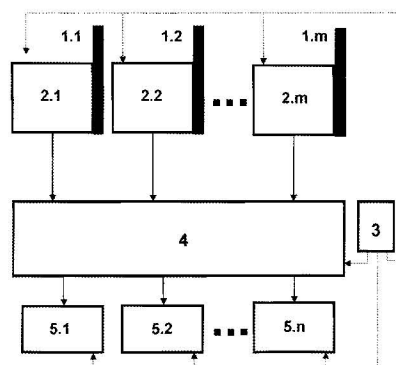


Fig. 1



24

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MARC
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 213 00644
Data depozit 2.8. -08- 2013.

DESCRIEREA INVENȚIEI

Titlu: DISPOZITIV PENTRU ALARMARE LA SUPRAÎNCĂLZIREA PRIZELOR DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ

Invenția se referă la un dispozitiv pentru alarmare la supraîncălzirea prizelor de alimentare cu energie electrică, destinat semnalizării (acustică, luminoasă, electrică, logică) creșterii temperaturii contactelor electrice ale prizelor din instalațiile electrice peste un nivel considerat normal, dispozitiv care se montează în aceeași doza de conexiuni electrice în care se montează priza electrică sau care este înglobat în priza electrică. Scopul invenției este de a semnaliza din timp prin generarea de alarme posibilitatea încălzirii excesive a contactelor prizelor electrice înainte ca temperatura contactelor să depășească valorile maxime recomandate și să evite astfel deconectarea în regim de urgență, manuală sau automată, a unor echipamente electrice care asistă procese critice și posibilele pagube generate de supraîncălziri, prin utilizarea unui dispozitiv simplu, de dimensiuni reduse, care detectează temperatura fiecărui contact electric în parte, care are alimentare autonomă pentru funcționare pe perioade îndelungate, care are preț scăzut și care poate fi adaptat la orice instalație electrică existentă sau în execuție.

Sunt cunoscute mai multe dispozitive care realizează funcția de detecție a temperaturilor ridicate în vederea protecției termice a aparatelor electrice conectate la rețeaua de alimentare cu energie electrică prin decuplarea acestora de la rețea (Patent US 7380380), sau care asigură protecția prin împiedicarea fenomenului de sudură a contactelor în cazul depășirii temperaturilor de lucru (Patent US 4580123), care însă nu avertizează din timp despre iminenta deteriorare a prizelor de energie electrică și a celorlalte dispozitive conectate la acestea (conductori și izolații electrice, cuple și ștechere electrice, alte elemente cu potențial crescut de declanșare a incendiilor), pot întrerupe procese critice în care sunt implicate aparatele conectate la energia electrică și nu au posibilitatea de a semnaliza starea de avarie către un operator uman sau către un sistem de alarmare, monitorizare și/sau automatizare.

Alte dispozitive similare nu au alimentare autonomă și utilizează componente specializate pentru conectare termică, precum utilizarea prizelor multiple (Patent JP 11054213) sau a elementelor de conectare electrică intermediare (Patent KR 20040079044), sau măsoară numai temperatura ambientală a încălții în care se află contactele electrice (Patent JP 8306449). Patentul US 2009/0224926 A1, deși amintește de un regim de funcționare autonom, menține un regim de funcționare care poate conduce la descărcarea rapidă a bateriei de alimentare și utilizează un singur senzor de temperatură.

Problemele pe care le rezolvă invenția sunt:

- se realizează informarea timpurie a personalului și a instalațiilor de monitorizare, automatizare și/sau alarmare, înainte de apariția unui eveniment critic în instalația electrică (incendii, distrugerea aparaturii conectate la rețeaua electrică, electrocutare personal, etc.), prin generarea unor alarme acustice și/sau luminoase și/sau transmiterea unor semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare, semnale care conțin informații referitoare la iminența apariției unor defecțiuni în instalația electrică generate de încălzirea excesivă a contactelor prizei electrice;
- detectarea temperaturii fiecărui contact electric se realizează prin intermediul a câte unui senzor de temperatură la care contactul electric este conectat termic prin intermediul unui conductor metalic;
- utilizează pentru alimentare o baterie de mici dimensiuni și cu capacitate redusă, în vederea simplificării circuitelor de alimentare ale dispozitivului și mărirea fiabilității acestuia;
- controlul funcționării dispozitivului este realizat un microprocesor care funcționează pe baza unui algoritm care permite un consum foarte redus de energie de la baterie;
- dispozitivul se poate conecta la prizele electrice existente fără modificări în circuitele electrice existente.

Conform schemei bloc din fig. 1, un dispozitiv pentru alarmare la supraîncălzirea prizelor de alimentare cu energie electrică (DASPA) este alcătuit din: un set de două sau mai multe conductoare electrice (1.1, ... , 1.m), unde $m=2$ pentru prizele monofazate și $m=3$ pentru prizele trifazate, realizarea transferului termic de la contactele electrice ale prizelor la unul sau mai mulți senzori de temperatură (2.1, ... , 2.m), un circuit electronic de control (4), una sau mai multe componente pentru avertizare acustică și optică a personalului și una sau mai multe interfețe pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare (5.1, ... , 5.n), o baterie (3) pentru alimentarea cu energie electrică a dispozitivului.

Setul de conductoare electrice (1.1, ... 1.m) sunt conectate termic la bornele de conexiuni ale unei prize electrice și au funcția de a realiza contactul termic dintre contactele prizei și setul de senzori de temperatură (2.1, ... , 2.m).

Senzorii de temperatură (2.1, ... , 2.m) transformă în mod univoc valoarea nivelului de temperatură captată într-o valoare a unei marimi analogice care poate fi tensiune electrică sau curent electric, sau în informații numerice. Ca senzori de temperatură (2.1, ... , 2.m) care furnizează informații analogice se pot folosi senzori de temperatură cu platină, senzori tip termocuplu, dispozitive semiconductoare precum diode sau tranzistori, sau circuite integrate

specializate în măsurarea temperaturii dotate cu ieșiri analogice. Ca senzori de temperatură care furnizează informații numerice se pot folosi circuite integrate specializate în măsurarea temperaturii cu ieșiri numerice.

Bateria pentru alimentare (3) asigură alimentarea cu energie electrică a senzorilor de temperatură (2.1, ... , 2.m), a circuitului electronic de control (4), a componentelor pentru avertizare acustică și optică a personalului și a interfețelor pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare (5.1, ... , 5.n).

Informațiile analogice sau numerice generate de către senzorii de temperatură (2.1, ... , 2.m) sunt transmise către un circuit electronic de control (4) care realizează prelucrarea acestora și care, la detecția depășirii unor nivele de temperaturi prestabilite programabile, acționează asupra componentelor pentru alarmare acustică și optică a personalului și asupra interfețelor pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare, notate cu (5.1, ... , 5.n).

Circuitul electronic de control (4) poate fi implementat cu ajutorul unui microprocesor cu consum redus de energie electrică, care preia prin porturi de intrare informațiile furnizate de către senzorii de temperatură (2.1, ... , 2.m), le compară cu valori de temperatură prestabilite și, la depășirea acestora, inițiază activarea porturilor de ieșire care comanda componentele pentru avertizare acustică și optică a personalului și interfețele pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare (5.1, ... , 5.n).

Pentru micșorarea consumului de energie electrică din bateria (3), microprocesorul realizează un regim ciclic de funcționare, în care achiziția și prelucrarea informațiilor furnizate de către senzorii de temperatură (2.1, ... , 2.m) să se realizeze într-un timp scurt, de exemplu de ordinul milisecundelor, urmând ca până la următoarea achiziție microprocesorul să comande trecerea întregului dispozitiv într-un regim de așteptare cu consum foarte redus de energie electrică, de exemplu pe o durată de câteva secunde.

Pe durata de achiziție și prelucrare a informațiilor, microprocesorul monitorizează starea bateriei (3), activând componentele pentru avertizare acustică și optică a personalului și interfețele pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare (5.1, ... , 5.n) care vor emite și transmite semnalizări cu semnificație specifică, diferite de semnalizările generate de depășirea nivelelor de temperaturi prestabilite, în cazul în care capacitatea bateriei (3) scade sub un anumit prag prestabilit.

Componentele de avertizare acustică și optică a personalului și interfețele pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare (5.1, ... , 5.n) pot fi

trductoare acustice piezoelectrice sau electromagnetice în cazul alarmării acustice, diode electroluminiscente (LED) în cazul alarmării optice, contacte electrice și interfețe numerice specializate, care pot fi implementate utilizând resursele interne ale microprocesorului sau ca componente externe, în cazul transmisiei de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare.

Dispozitivul pentru avertizare și alarmare la supraîncălzirea prizelor de alimentare cu energie electrică, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- asigură avertizarea și alarmarea la apariția încălzirii anormale a prizelor de energie electrică, semnalizând astfel o defecțiune în instalația electrică înainte ca aceasta să producă pagube majore;
- dispozitivul are dimensiuni reduse și poate fi atașat la rețelele electrice existente în dozele electrice existente și conectat la prizele electrice existente;
- dimensiunile reduse fac posibilă includerea constructivă a dispozitivului în structura prizelor de energie electrică;
- poate fi adaptat oricărui tip de priză de energie electrică;
- poate fi conectat la sisteme de alarmare, monitorizare și automatizare;
- este simplu din punct de vedere constructiv, având astfel o foarte bună stabilitate și fiabilitate în funcționare.

În continuare, se prezintă un exemplu de realizare a unui dispozitiv pentru avertizare și alarmare la supraîncălzirea prizelor de alimentare cu energie electrică monofazate în legătură cu fig. 2, conform invenției.

Invenția conform fig. 2, se referă la un dispozitiv DASPA pentru avertizare și alarmare la supraîncălzirea prizelor de alimentare cu energie electrică monofazate, constituit din două conductoare electrice 1.1 și 1.2, doi senzori termici 2.1 și 2.2, o baterie pentru alimentare 3, un circuit electronic de control 4, o componentă pentru avertizare acustică cu traductor piezoelectric 5.1, o componentă pentru avertizare optică cu dioda electroluminiscentă 5.2, o interfață de ieșire tip contact de releu 5.3 și o interfață de date 5.4.

Conductoarele electrice 1.1 și 1.2 sunt conectate la bornele BC1 și BC2 ale unei prize de energie electrică PEE, realizându-se astfel contactul termic dintre bornele BC1 și BC2 și senzorii termici 2.1 și 2.2.

Senzorii termici 2.1 și 2.2 sunt circuite integrate specializate pentru măsurarea temperaturii care preiau temperatura bornelor BC1 și BC2 și furnizează la ieșire o informații analogice de tip tensiune electrică direct proporțională cu valoarea temperaturilor detectate.

Sursa de alimentare 3 asigură alimentarea în parametrii electrici optimi a senzorilor de temperatură 2.1 și 2.2, a circuitului electronic de control 4, a componentelor 5.1 și 5.2 și a interfețelor 5.3 și 5.4.

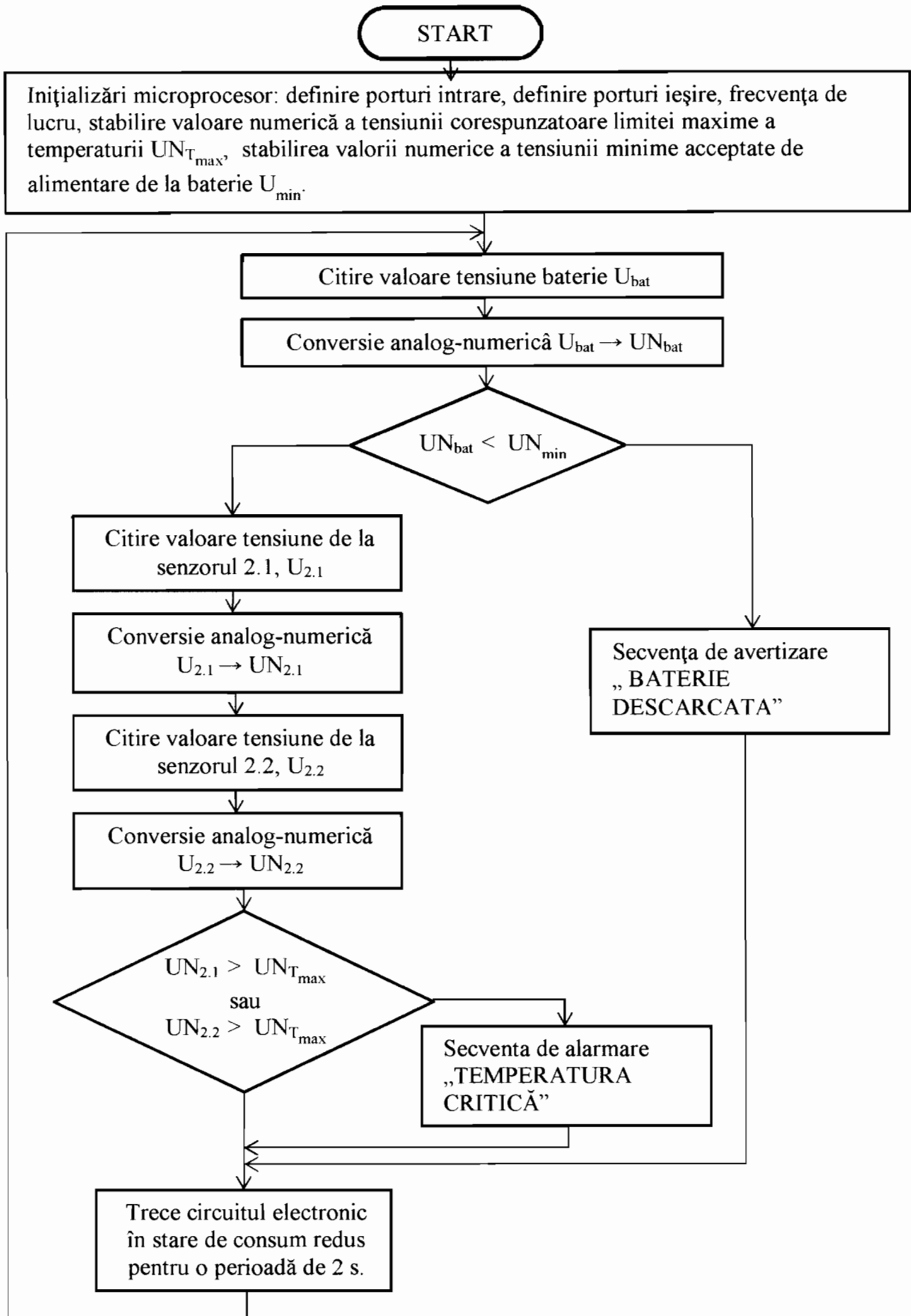
Circuitul electronic de control 4 este un microprocesor care preia prin porturile de intrare a_1 și a_2 informațiile furnizate respectiv de către senzorii termici 2.1 și 2.2, asigură prelucrarea analog-numerică a acestora și asigură acționarea componentei pentru alarmare acustică cu traductor piezoelectric 5.1 prin intermediul portului de ieșire b_1 , a componentei pentru avertizare optică cu diodă electroluminiscentă 5.2 prin intermediul portului de ieșire b_2 , a acționării interfeței tip contact de releu 5.3 prin intermediul portului de ieșire b_3 și a interfeței de date 5.4 prin intermediul portului de ieșire b_4 , în momentul depășirii unui nivel de temperatură programat T_{max} .

Un algoritm al funcționării circuitului electronic de control 4 trebuie să asigure un regim ciclic de stări active și stări de repaus, cu un raport dintre durata stării de repaus și durata stării active de minim 1000 în vederea realizării unui consum redus de energie electrică furnizată de către baterie.

Pe durata stării active se realizează citirea valorilor de tensiune $U_{2.1}$ și $U_{2.2}$ proporționale cu valorile temperaturilor furnizate de către cei doi senzori termici 2.1 și 2.2, conversia analog-numerică a $U_{2.1}$ și $U_{2.2}$ în valori numerice $UN_{2.1}$ respectiv $UN_{2.2}$, compararea acestora cu valoarea numerică prestabilită $UN_{T_{max}}$ corespunzătoare temperaturii maxime admise a contactelor electrice, și verificarea stării bateriei de alimentare prin compararea cu valoarea numerică a tensiunii minim acceptate pentru funcționarea corespunzătoare a circuitului electronic UN_{min} .

În cazul determinării depășirii valorilor $UN_{T_{max}}$ sau UN_{min} durata stării active se prelungește cu o perioadă de execuție a unei secvențe de alarmare denumită „TEMPERATURA CRITICĂ”, respectiv cu o perioadă de execuție a unei secvențe de avertizare denumită „BATERIE DESCARCATĂ”, fiecare secvență fiind caracterizată de semnalizări specifice prin intermediul porturilor de ieșire b_1 , b_2 , b_3 și b_4 .

Un algoritm al funcționării circuitului electronic de control 4 este prezentat în diagramele următoare:



Secvența de avertizare stare „ BATERIE DESCARCATĂ”

Generează pe un port de ieșire dedicat traductorului piezoelectric 5.1 un semnal dreptunghiular cu frecvența de 4 kHz și modulat cu un semnal dreptunghiular cu perioada de 0,5 s.

Generează pe un port de ieșire dedicat diodei electroluminiscente 5.2 un semnal dreptunghiular simetric cu perioada de 0,5 s pe o durata de 4 s.

Generează pe un port de ieșire dedicat un semnal electric care să închidă contactul 5.3 pentru o durată de 1s.

Generează pe un port de ieșire dedicat o secvență de date seriale care să poată fi interpretat de către un sistem de alarmare, monitorizare sau automatizare SAMA ca o avertizare de tip „dectecție baterie descarcată”.

Secventa de alarmare stare „ TEMPERATURA CRITICĂ”

Generează pe un port de ieșire dedicat traductorului piezoelectric 5.1 un semnal dreptunghiular cu frecvența de 4 kHz și modulat cu un semnal dreptunghiular cu perioada de 0,2 s pentru o durată de 4 s.

Generează pe un port de ieșire dedeciat diodei electroluminiscente 5.2 un semnal dreptunghiular simetric cu perioada de 0,2 s pentru o durată de 4 s.

Generează pe un port de ieșire dedicat un semnal electric care să închidă contactul 5.3 pentru o perioadă de 2s.

Generează pe un port de ieșire dedicat o secvență de date seriale care să poată fi interpretată de catre un sistem de alarmare, monitorizare sau automatizare SAMA ca o avertizare de tip „dectecție temperatură critică”.

Un sistem de alarmare, monitorizare sau automatizare SAMA poate prelua starile furnizate de catre interfața 5.3 și/sau informațiile furnizate de către interfața de date 5.4, putând astfel

evalua nivelul de risc al evenimentului detectat si iniția acțiuni conforme cu cerințele proceselor controlate.

REVENDICARI

1. Dispozitiv pentru avertizare si alarmare la supraîncălzirea prizelor de alimentare cu energie electrică (DASPA) caracterizat prin aceea ca are în alcătuire:
 - (i) două sau mai multe conductoare electrice (1.1, ... 1.m) conectate la bornele unei prize de alimentare cu energie electrică prin intermediul cărora se efectuează transferul termic către unul sau mai mulți senzori de temperatură (2.1, ... , 2.m);
 - (ii) unul sau mai mulți senzori de temperatură (2.1, ... , 2.m) care sunt în contact termic cu conductoarele electrice (1.1, ... 1.m), și care transformă în mod univoc valoarea nivelului de temperatură captat într-o valoare a unei informații analogice, care poate fi tensiune electrică, curent electric, sau într-o informație numerică;
 - (iii) un circuit electronic de control (4), care realizează prelucrarea informațiilor generate de către senzori de temperatură (2.1, ... , 2.m) și care, la detectia depășirii unor nivele de temperaturi prestabilite, acționează asupra componentelor pentru avertizare acustică și optică a personalului și asupra interfețelor pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare, (5.1, ... , 5.n).
 - (iv) una sau mai multe componente pentru avertizare acustică și optică a personalului și una sau mai multe interfețe pentru transmisia de semnale către sisteme de alarmare, monitorizare sau automatizare, (5.1, ... ,5.n);

15

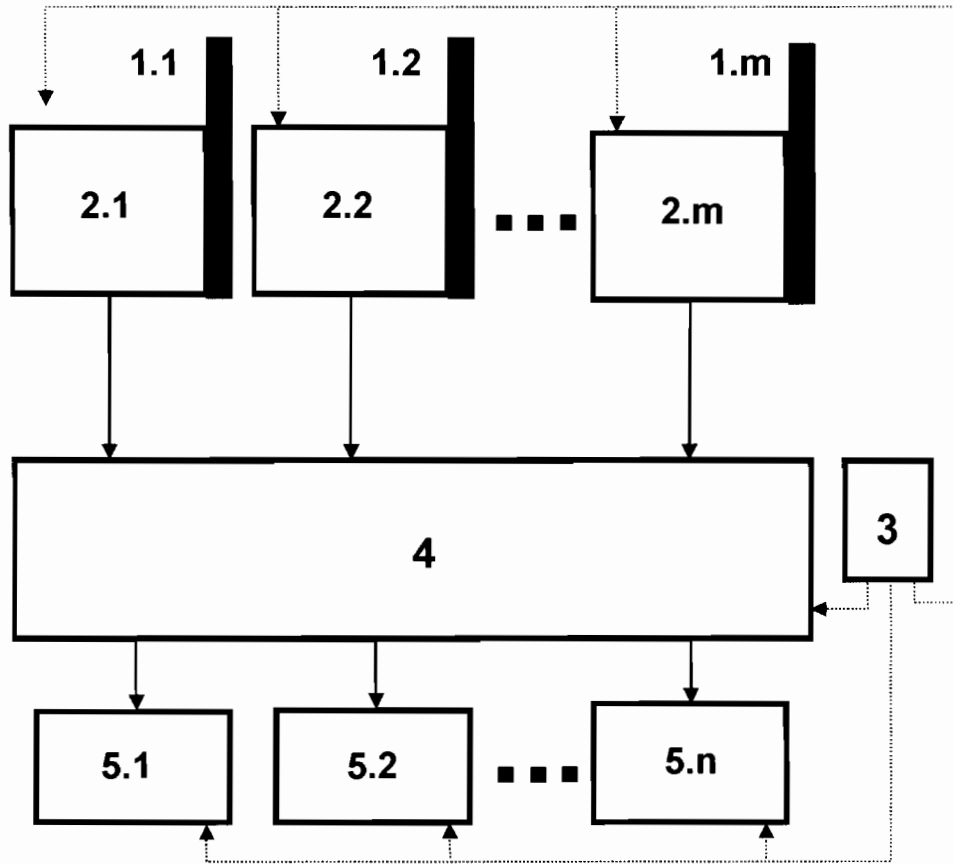


Figura 1

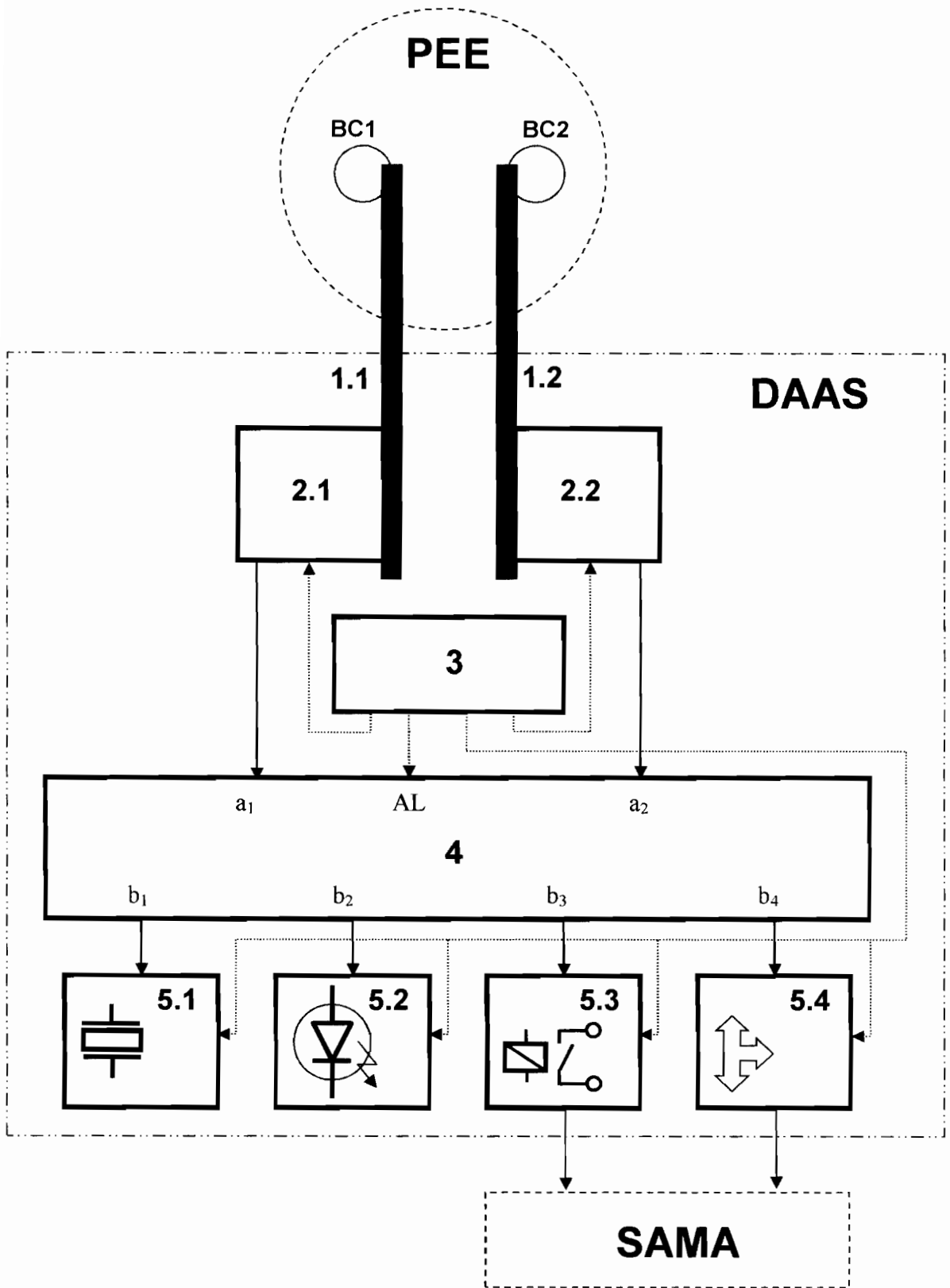


Figura 2