



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00612

(22) Data de depozit: 04/09/2017

(41) Data publicării cererii:
28/02/2018 BOPI nr. 2/2018

(71) Solicitant:
• INSEMEX PETROȘANI-INSTITUTUL
NAȚIONAL PENTRU SECURITATE
MINIERĂ ȘI PROTECȚIE ANTIEXPLOZIVĂ,
STR. G-RAL VASILE MILEA NR. 32-34,
PETROȘANI, JUDEȚUL HUNEDOARA, HD,
RO

(72) Inventatori:
• DARIE MARIUS, STR. GRIVIȚA ROȘIE
NR.6, AP. 1, PETROȘANI, HD, RO;
• GĂMAN GEORGE ARTUR,
STR. INDEPENDENȚEI, BL. 3, AP. 15,
SC. 1, ET. 3, PETROȘANI, HD, RO;
• LUPU CONSTANTIN, STR. CARPAȚI BL. 4,
SC. 5, AP. 8, PETROȘANI, HD, RO;
• GHICIOI EMILIAN,
STR. GEN. VASILE MILEA BL. 17, SC., 1,
AP. 9, ET. 4, PETROȘANI, HD, RO;
• BURIAN CONSTANTIN SORIN,
STR. PINULUI, BL. 4, AP. 3, PETROȘANI,
HD, RO;
• CSASZAR TIBERIU ATILA,
ALEEA TRANDAFIRILOR BL. 5, SC. 2,
AP. 42, PETROȘANI, HD, RO;

• MOLDOVAN IOSIF LUCIAN, STR. 9 MAI,
BL. 4, SC. 3, AP. 6, ET.1, PETROȘANI, HD,
RO;
• COLDĂ COSMIN IOAN,
STR. CONSTANTIN MILLE, BL. 5, SC.1,
AP. 3, ET. 1, PETROȘANI, HD, RO;
• ANDRIȘ ADRIANA,
STR. 1 DECEMBRIE 1918, BL. 76, SC. 2,
AP. 11, ET. 2, PETROȘANI, HD, RO;
• FOTĂU DRAGOȘ,
STR. G-RAL VASILE MILEA BL. 21, SC.3,
AP.30, PETROȘANI, HD, RO;
• BOTAR DANIELA,
STR. 1 DECEMBRIE 1918, BL. 65, SC. 1,
AP. 7, ET. 3, PETROȘANI, HD, RO;
• GRECEA DĂNUȚ NICOLAE,
STR. REPUBLICII NR.238, PETRILA, HD,
RO;
• LĂBAN IRINA CRISTINA,
STR. MICU KLEIN NR.61, AP.1, PETROȘANI,
HD, RO;
• PUPĂZAN GABRIELA, STR. PLATOULUI
NR.6, BL.31, SC.1, ET.1, AP.3, VULCAN,
HD, RO

(54) AVERTIZOR PREZENȚĂ ÎN PROXIMITATE A TERMINALELOR MOBILE AFLATE ÎN EMISIE, UTILIZABIL ÎN ATMOSFERE EXPLOZIVE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un avertizor de prezență în proximitate a terminalelor mobile aflate în emisie, utilizabil în atmosfere explozive. Avertizorul conform invenției cuprinde un bloc de recepție (1) care asigură recepția semnalelor electromagnetice prin utilizarea unei antene, un bloc detector de anvelopă (2), dedicat spectrului comunicațiilor mobile, bazat pe un circuit integrat specializat, un bloc de procesare (3), cuprinzând un microcontroler, având o singură intrare analogică pentru preluarea valorilor semnalului de la blocul detector (2), și un port digital pentru declanșarea avertizării optice, un bloc de avertizare (4) bazat pe surse LED și destinat generării unui semnal luminos și acustic, și un bloc de alimentare (5) destinat asigurării autonomiei de funcționare, dar și limitării energiei, astfel încât întregul ansamblu să nu constituie o sursă de aprindere pentru atmosfera explozivă.

Revendicări: 1
Figuri: 5

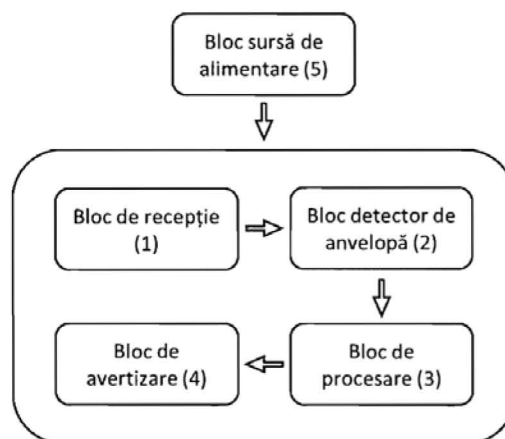


Fig. 1

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



AVERTIZOR PREZENȚĂ ÎN PROXIMITATE A TERMINALELOR MOBILE AFLATE ÎN EMISIE UTILIZABIL ÎN ATMOSFERE EXPLOZIVE

Descriere

Invenția se referă la un detector de câmp electromagnetic specific comunicațiilor mobile în spațiile cu pericol de atmosferă explozivă prin utilizarea unor blocuri specializate: radio, de procesare și de avertizare optică și acustică integrate funcțional cu scopul avertizării persoanelor care utilizează echipamente de comunicații mobile în spațiul clasificat Ex, cum ar fi cel adiacent pompelor de distribuție carburanți.

La ora actuală, la nivel național și internațional nu există un echipament protejat la explozie de avertizare optică și acustică privind interdicția utilizării terminalelor de comunicații mobile în spațiul clasificat Ex, cum ar fi cel adiacent pompelor de distribuție carburanți.

La nivel internațional sunt disponibile echipamente care pot evidenția prezența unui câmp electromagnetic specific comunicațiilor mobile dar construcția acestora nu are în vedere posibila utilizare în spații cu pericol de atmosferă explozivă.

Deși unele invenții au ca obiect amplasarea unor detectoare de terminale mobile în stațiile de carburanți acestea nu au implementată protecție la explozie.

Problema pe care o rezolvă invenția constă, în principal, în înlăturarea dezavantajului implicat de lipsa protecției la explozie a echipamentului de avertizare privind interdicția utilizării terminalelor de comunicații mobile în spațiul clasificat Ex, cum ar fi cel adiacent pompelor de distribuție carburanți.

Echipamentul utilizat în spații cu pericol de atmosferă explozivă este necesar să fie protejat la explozie în concordanță cu cerințele specifice în vigoare (Directivile 2014/34/UE și 99/92/EC).

În situația în care echipamentul este portabil iar instalațiile tehnologice generatoare de spații cu pericol de explozie au aport mare de persoane, adesea necalificat, în ceea ce privește conduita impusă de astfel de spații, riscul de explozie trebuie menținut la valori acceptabile prin mijloace tehnice și organizatorice adecvate.

O situație frecvent întâlnită este utilizarea terminalelor de comunicații mobile în spațiul clasificat ca zonă 2 din vecinătatea pompelor de distribuție carburanți din cadrul stațiilor de distribuție carburanți.

Pentru reducerea riscului de explozie implicat de situația de mai sus în locurile de alimentare cu carburanți sunt amplasate ideograme de avertizare privind interdicția utilizării terminalelor de comunicații mobile în spațiul adiacent pompelor de distribuție

carburanți. Cu toate acestea situația neconformă menționată anterior nu este complet eradicată.

Suplimentar dacă se are în considerare faptul că la nivel național sunt peste 1500 de stații de distribuție carburanți fiecare dintre ele având cel puțin patru puncte de livrare carburant și un aflux foarte mare de terminale mobile de comunicație GSM cu o foarte mare diversitate constructivă și diferite grade de afectare a integrității rezultă o situație potențială de risc de explozie.

Avertizorul de prezență în proximitate a terminalelor mobile aflate în emisie utilizabil în atmosfere explozive **conform invenției**, asigură prin avertizarea optică și optică conștientizarea neconformității cu efect favorabil în ceea ce privește reducerea riscului de explozie.

Pentru realizarea scopului funcțional, avertizorul prezenței în proximitate a terminalelor mobile aflate în emisie utilizabil în atmosfere explozive **conform invenției**, este compus din mai multe blocuri interconectate funcțional conform figurii 1.

Blocul recepție (1) **conform invenției**, are ca scop asigurarea recepției semnalelor electromagnetice prin utilizarea unei antene acordate pentru comunicațiile mobile vizate. Blocul de recepție este realizat pe baza unei antene tip PL680 produsă de Paoli.

Blocul detector de anvelopă **conform invenției**, este dedicat spectrului comunicațiilor mobile (2) bazat pe circuit integrat (LMH 2121). Acesta furnizează un semnal în tensiune până la 3 V ca funcție liniară de puterea câmpului electromagnetic incident. De asemenea acest bloc împreună cu antena realizează și funcția de filtrare pentru spectrul de frecvențe specific comunicațiilor mobile. O schemă posibilă de implementare **conform invenției**, este redată în figura 2 în care este prezentată schematic și antena din cadrul blocului de recepție (1).

Blocul de procesare (3) **conform invenției**, permite implementarea selectivității necesare față de câmpul electromagnetic de fond și declanșarea semnalului de avertizare. Acesta este realizat pe baza unei arhitecturi ARDUINO NANO bazat pe ATmega328P.

Conform invenției, pentru atingerea scopului propus acest bloc folosește o singură intrare analogică pentru preluarea valorilor semnalului de la blocul (2). De asemenea acest bloc folosește un port digital pentru declanșarea avertizării optice și respectiv un port digital pentru avertizare acustică implementate în cadrul blocului (4).

Imediat după pornire acest bloc realizează un profil statistic al valorilor semnalului de intrare într-un timp de în care nu sunt terminale de comunicații mobile în zona avertizorului.

Primul stadiu (cronologic) de funcționare **conform invenției**, este inițiat după resetare și are drept scop identificarea profilului statistic al zgomotului de fond. În acest stadiu sunt determinate valorile Q_1 , Q_3 (cuartila 1 și 3). Luând în considerare o distribuție normală se calculează valorile a două praguri de extreme cu relațiile (1) și (2).

$$P_1 = Q_3 + 1,5 \cdot (Q_3 - Q_1) \approx m + 2,7 \cdot \sigma \quad (1)$$

$$P_2 = Q_3 + 3 \cdot (Q_3 - Q_1) \approx m + 4,72 \cdot \sigma \quad (2)$$

În relațiile (1) și (2) m și σ sunt media și abaterea standard a setului de valori corespunzătoare zgomotului de fond achiziționate la pornirea (sau resetarea) avertizorului.

Media și abaterea medie pătratică se calculează în timpul achiziției cu relațiile (3) la (6).

$$S_k = S_{k-1} + x_k \quad (3)$$

$$S_k^2 = S_{k-1}^2 + x_k^2 \quad (4)$$

$$m = \frac{S_n}{n} \quad (5)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{S_k^2 - 2 \cdot m \cdot S_k - m^2}{n-1}} \quad (6)$$

După un număr prestabilit de valori citite (aproximativ 4000) blocul trece în regim de supraveghere. Dacă valorile de intrare sunt peste pragurile valori extreme se generează un semnal de alarmă. Procesarea informației în cadrul acestui bloc **conform invenției**, este prezentată în logigrama din figura 3.

Blocul de avertizare (4) **conform invenției**, este destinat generării unui semnal luminos și acustic particularizate scopului de avertizare. Acesta se bazează pe surse de lumină (LED). De asemenea pentru avertizarea acustică acest bloc conține o sursă de semnal acustic (buzer) sau mesaj vocal înregistrat. O implementare posibilă a acestui bloc este redată în chema din figura 4.

Conform invenției, pentru implementarea execuției avertizării optice și acustice se utilizează 2 tranzistori MOSFET comandați prin două ieșiri digitale ale blocului (3). Schema electrică de principiu pentru blocul de avertizare este prezentată în figura 3.

Blocul sursei de alimentare (5) **conform invenției**, este destinat asigurării autonomiei funcționale dar și limitarea energiei astfel încât întregul ansamblu să nu fie sursă de aprindere pentru atmosfera explozivă. Autonomia este realizată prin folosirea unei baterii cu litiu eligibilă pentru circuite cu securitate intrinsecă SL-2770 produsă de

TADIRAN. Schema electrică de principiu pentru blocul de alimentare este prezentată în figura 5. Autonomia estimată a ansamblului avertizor variază în funcție de frecvența funcționării blocului de avertizare între o lună și un an.

Construcția întregului ansamblu și limitarea energiei se face în conformitate cu cerințele specifice tipului de protecție securitate intrinsecă nivelul de protecție „ic” având în vedere (SR) EN 60079-11:2012.

Avantajele avertizorului, **conform invenției**, sunt următoarele:

- asigură avertizarea optică și acustică, integrate funcțional, a persoanelor care utilizează echipamente de comunicații mobile în spațiul clasificat Ex Zona 2, cum ar fi cel adiacent pompelor de distribuție carburanți;
- nu necesită intervenție din partea operatorului uman;
- se autocalibrează la momentul pornirii la fondul local de câmp electromagnetic;
- asigură o selectivitate crescută cu efecte favorabile în ceea ce privește reducerea alarmelor false bazată conform invenției, pe identificarea extremelor statistice ale valorilor intensității câmpului electromagnetic;
- nu influențează și nu bruiază cu comunicațiile mobile în zonă;
- are autonomie funcțională și nu interferă funcțional cu instalațiile tehnologice din proximitate (de exemplu cu pompa de carburanți);
- instalarea este foarte simplă, presupune doar amplasarea avertizorului în centrul geometric al zonei care trebuie monitorizate;
- crește nivelul de conștientizare și responsabilizare a cetățenilor cu privire la riscul de explozie.

Se exemplifică în continuare realizarea și funcționarea avertizorului, **conform invenției și în legătură și cu fig.1** – Avertizor prezentă în proximitate a terminalelor mobile aflate în emisie utilizabil în atmosfere explozive, astfel:

- 1 bloc de recepție (bazat pe antene tip PL680 produsă de Paoli);
- 2 bloc detector de anvelopă (bazat pe circuit integrat LMH 2121);
- 3 bloc de procesare bazat pe arhitectură ARDUINO NANO;
- 4 bloc de avertizare conținând sursă de lumină bazată pe LED-uri și sursă de sunet;
- 5 bloc sursă de alimentare bazat pe baterie SL-2770 și elemente de limitare.

Revendicări:

1. Avertizorul prezență în proximitate a terminalelor mobile aflate în emisie utilizabil în atmosfere explozive **conform invenției**, constă într-un ansamblu de blocuri, format din: blocul recepție (1), are ca scop asigurarea recepției semnalelor electromagnetice prin utilizarea unei antene acordate pentru comunicațiile mobile vizate; blocul detector de anvelopă, care este dedicat spectrului comunicațiilor mobile (2) bazat pe circuit integrat specializat; blocul de procesare (3) realizat pe baza unei arhitecturi bazată pe microcontroler care permite implementarea selectivității necesare față de câmpul electromagnetic de fond și declanșarea semnalului de avertizare; blocul de avertizare (4) este destinat generării unui semnal luminos și acustic particularizate scopului de avertizare. Acesta se bazează pe surse de lumină (LED). De asemenea pentru avertizarea acustică acest bloc conține o sursă de semnal acustic (buzer); blocul sursei de alimentare (5) este destinat asigurării autonomiei funcționale dar și limitarea energiei astfel încât întregul ansamblu să nu fie sursă de aprindere pentru atmosfera explozivă. Autonomia este realizată prin folosirea unei baterii eligibilă pentru circuite cu securitate intrinsecă.

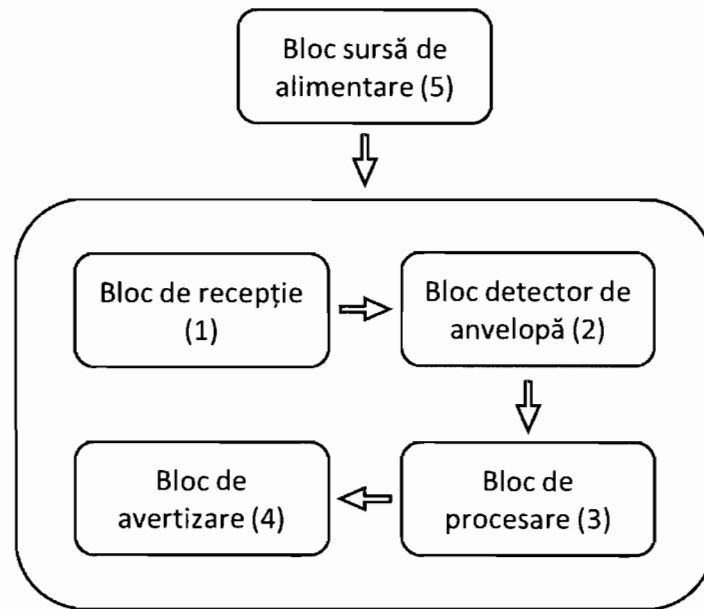


Fig.1 Schema bloc avertizor prezență în proximitate a terminalelor mobile aflate în emisie utilizabil în atmosfere explozive

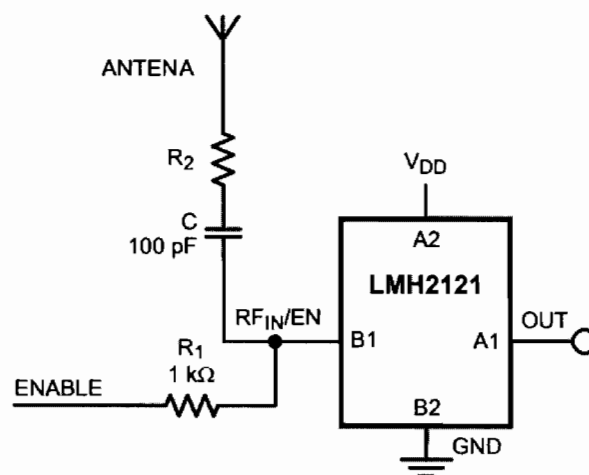


Fig. 2 Blocul detector de anvelopă

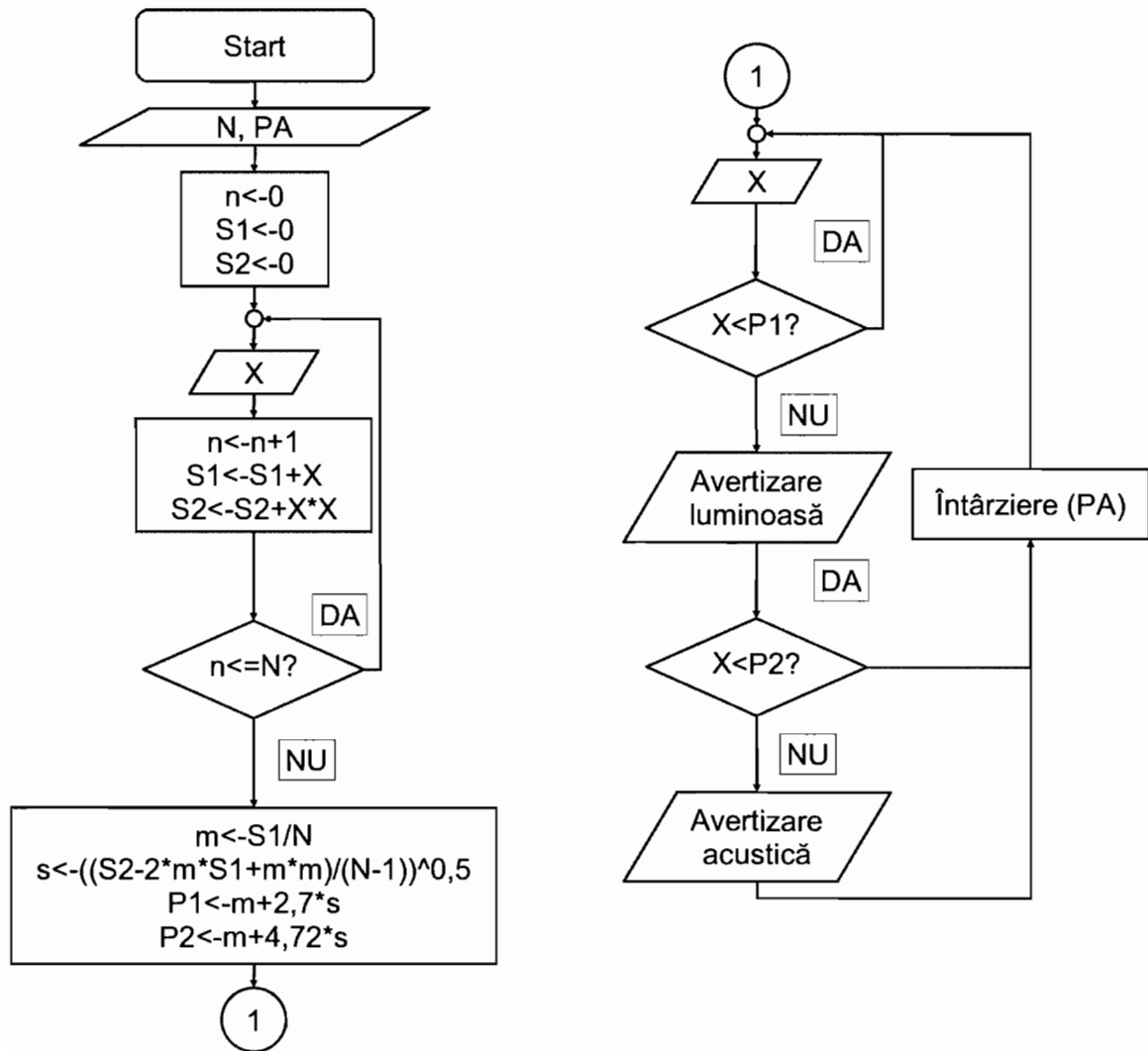


Fig.3 Logigrama codului implementat în cadrul blocului de procesare

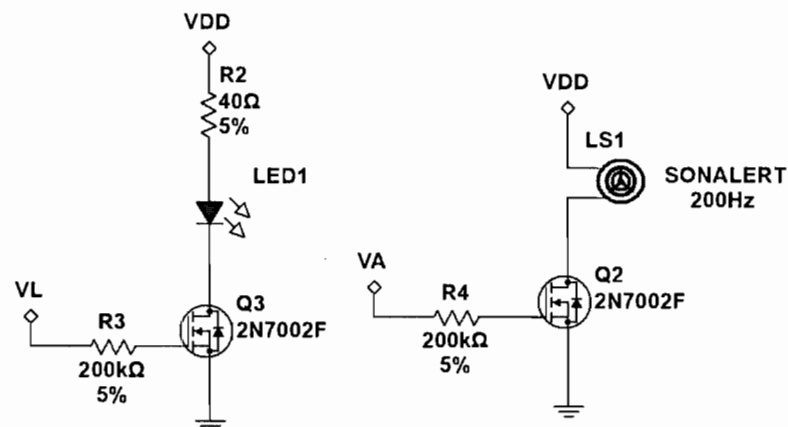


Fig. 4 Schemă bloc de avertizare

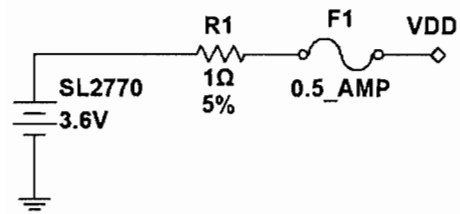


Fig. 5 Blocul sursei de alimentare