



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00616**

(22) Data de depozit: **05/09/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/01/2023** BOPI nr. **1/2023**

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

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU SECURITATE MINIERĂ ȘI PROTECȚIE ANTIEXPLOZIVĂ - INSEMEX PETROȘANI, STR.GENERAL VASILE MILEA NR.32-34, PETROȘANI, HD, RO**

(72) Inventatori:
• **ANDRIȘ ADRIANA, STR. 1 DECEMBRIE 1918, BL. 76, SC. 2, AP. 11, ET. 2, 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. V. MILEA, BL. 17, AP. 9, PETROȘANI, HD, RO;**
• **BURIAN CONSTANTIN SORIN, STR. PINULUI, BL.4, AP. 3, PETROȘANI, HD, RO;**
• **DARIE MARIUS, STR. GRIVIȚA ROȘIE NR.6, AP. 1, 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;**
• **COLDA IOAN COSMIN, STR. CONSTANTIN MILLE. BL. 5, SC.1, AP. 3, ET. 1, 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;**
• **GABOR DAN, STR. ING. ANGHEL SALIGNY NR. 26, PETROȘANI, HD, RO;**
• **PUPĂZAN GABRIELA, STR.PLATOULUI NR.6, BL.31, SC.1, ET.1, AP.3, VULCAN, HD, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 131748 A0; RO 129199 A2; RU 2124196

(54) **STAND DE ÎNCERCARE LA APRINDERE
A COMPONENTELOR MICI DIN ECHIPAMENTELE
DESTINATE UTILIZĂRII ÎN ATMOSFERE EXPLOZIVE
ȘI PROCEDEU DE REALIZARE A ÎNCERCĂRII**



RO 132397 B1

1 Invenția se referă la un stand de încercare la aprindere a componentelor mici din
echipamentele destinate utilizării în atmosfere explozive, stand în care se utilizează un
3 amestec exploziv de încercare, format din aer și gaz inflamabil a cărei concentrație trebuie
să se încadreze între limita inferioară de explozie și limita superioară de explozie, amestec
5 ce poate fi aprins de către suprafața fierbinte a componentelor mici supuse încercării, fie în
timpul regimului lor normal de funcționare fie în condiții de defect, precum și la un procedeu
7 de realizare a încercării.

 La ora actuală, la nivel național și internațional nu există un stand de încercare la
9 aprindere a componentelor mici din echipamentele destinate utilizării în atmosfere explozive
în configurația propusă. La nivel național există standardul SR EN 60079-0:2013 care a
11 preluat fără nicio modificare textul standardului internațional IEC 60079-0:2011, în care este
menționată încercarea la aprindere a componentelor mici din echipamentele destinate
13 utilizării în atmosfere explozive. În cadrul acestei încercări prezentate în standard se face o
descriere sumară a modului de realizare a încercării dar nu este oferită o descriere a
15 standului de încercare și nici a metodologiei de încercare.

 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în prevenirea incendiilor și
17 exploziilor într-o atmosferă explozivă când sunt utilizate echipamente electrice.

 Standul de încercare la aprindere a componentelor mici din echipamentele destinate
19 utilizării în atmosfere explozive, conform invenției, este alcătuit dintr-o cameră de încercare
prevăzută cu presetupe, un echipament electric cu componentele mici supuse încercării, un
21 analizor portabil de oxigen (0÷25% v/v) prevăzut cu ventile de izolare, un element de inițiere
a aprinderii amestecului de încercare, un clește ampermetric (0÷4 A), o sursă dublă de
23 alimentare în curent continuu (0÷60 V c.c, 0÷10A), un sistem de achiziție date Agilent model
34972A, un modul multifuncțional care se conectează la sistemul de achiziție și termocuple
25 de tip K și/sau J, un sistem de calcul (laptop), sistem de alimentare cu gaz/lichid inflamabil
prevăzut cu ventile de izolare, un vas metalic de evaporare a lichidului inflamabil și o cameră
27 de termoviziune.

 Procedeu de realizare a încercării cu standul de încercare la aprindere a componen-
29 telor mici din echipamentele destinate utilizării în atmosfere explozive, conform invenției, con-
stă în parcurgerea următorilor pași:

31 - (P1) se stabilesc condițiile de încercare cu privire la parametri amestecului exploziv
de încercare, parametrii electrici de alimentare ai echipamentului;

33 - (P2) se amplasează echipamentul electric cu componentele mici supuse încercării
în camera de încercare;

35 - (P3) se amplasează termocuplele de tip K și/sau J pe suprafața componentei/com-
ponentelor mici supuse încercării și în interiorul camerei de încercare pentru măsurarea
37 temperaturii ambiante;

 - (P4) se interconectează modulul multifuncțional în circuitul electric al
39 componentei/componentelor mici pentru monitorizarea parametrilor electrici în timpul
încercării;

41 - (P5) se realizează amestecul exploziv de încercare în camera de încercare și se
confirmă concentrația amestecului exploziv de încercare cu ajutorul analizorului de oxigen;
43 pentru amestecuri realizate cu lichide inflamabile se utilizează sistemul de alimentare și vasul
metalic de evaporare, iar pentru gaze inflamabile se utilizează sistemul de alimentare;

45 - (P6) se închid ventilele de izolare;

 - (P7) se alimentează echipamentul electric amplasat în interior de la sursa dublă de
47 alimentare și se supraveghează regimul termic general cu ajutorul camerei de termoviziune.
Încercarea se derulează până în momentul în care se ajunge la stabilitatea termică a
49 componentelor mici monitorizate (variația cea mai mare de temperatură nu depășește 2 K/h)
sau temperatura acestora începe să scadă;

RO 132397 B1

- (P8) dacă în timpul încercării se produce aprinderea amestecului exploziv de încercare, se decuplează echipamentul electric cu componentele mici supuse încercării și se aerisește incinta camerei de încercare;	1 3
- (P9) dacă pe durata încercării, menționată la pasul (P6), nu se produce aprinderea amestecului exploziv de încercare, se realizează aprinderea amestecului exploziv de încercare cu ajutorul elementului de inițiere a aprinderii. Acest pas confirmă prezenta amestecului exploziv de încercare la parametri prevăzuți.	5 7
Avantajele standului de încercare la aprindere a componentelor mici din echipamentele destinate utilizării în atmosfere explozive, conform invenției, sunt următoarele:	9
- se poate utiliza pentru amestecuri explozive de încercare realizate atât cu ajutorul lichidelor inflamabile cât și cu ajutorul gazelor inflamabile;	11
- permite realizarea amestecului de încercare în limitele admise ale toleranței prevăzute în standardul specific;	13
- permite identificarea componentei care a determinat aprinderea amestecului exploziv de încercare;	15
- permite monitorizarea și înregistrarea regimului electric și termic al echipamentului care conține componente mici, în timpul derulării încercării.	17
Se descrie în continuare realizarea standului, conform invenției și în legătură cu fig. 1 - schema bloc a standului de încercare la aprindere a componentelor mici din echipamentele destinate utilizării în atmosfere explozive, astfel:	19
- 1 cameră de încercare. Este realizată din material metalic și este prevăzută cu două presetupe 7 . În camera de încercare 1 se amplasează echipamentul cu componentele mici supuse încercării 2 și tot aici se realizează amestecul exploziv de încercare;	21 23
- 2 echipament electric cu componentele mici supuse încercării. Obiectul încercării îl reprezintă componenta mică/componentele mici care se încălzește/încălzesc peste limita clasei de temperatură atribuită echipamentului. Încercarea componentelor mici se realizează cu componenta montată în echipament așa cum este el proiectat;	25 27
- 3 analizor de oxigen. Se utilizează pentru măsurarea amestecului de încercare. Pentru stabilirea concentrației amestecului exploziv de încercare în interiorul camerei de încercare 1 , se măsoară indirect concentrația cu ajutorul analizorului de oxigen 3 ;	29
- 4 element de inițiere a aprinderii amestecului de încercare. Este reprezentat de o bujie incandescentă alimentată de la sursa dublă 6 . Elementul 4 de inițiere a aprinderii amestecului de încercare este utilizat doar în situațiile în care nu intervine aprinderea în timpul încercării, provocată de încălzirea componentei mici 2 . În aceste situații, este necesară aprinderea amestecului de încercare printr-un alt mijloc, dovedind astfel prezența și calitatea amestecului exploziv de încercare din interiorul camerei de încercare 1 ;	31 33 35
- 5 clește ampermetric amplasat pe circuitul elementului de inițiere 4 și are rolul să confirme alimentarea elementului de inițiere la parametri nominali;	37
- 6 sursă dublă de alimentare. Este o sursă de curent continuu care alimentează atât echipamentul electric cu componentele mici supuse încercării 2 cât și elementul de inițiere a aprinderii amestecului de încercare 4 ;	39 41
- 7 presetupe. Sunt prevăzute pe carcasa camerei de încercare 1 și au rolul de a facilita introducerea etanșă a conductoarelor de alimentare pentru echipamentul electric cu componentele mici supuse încercării 2 , a facilităților de conectare b pentru măsurarea parametrilor electrici din circuitul componentelor mici și a termocuplelor a și c ;	43 45
- 8 sistem de achiziție date Agilent model 34972A;	47
- 9 modul multifuncțional;	47

RO 132397 B1

1 - **a, c** termocuple de tip K și/sau J pentru măsurarea temperaturii de suprafață a componentelor mici **2** și a temperaturii ambiante din camera de încercare **1**;

3 - **b** facilități de conectare pentru măsurarea parametrilor electrici din circuitul electric al componentelor mici.

5 Sistemul de achiziție date **8** împreună cu modulul multifuncțional **9** au rolul de a prelua, prelucra și transmite datele parametrilor mășurați către sistemul de calcul **10** prin software-ul dedicat. Cu ajutorul modulului multifuncțional **9** și a termocuplelor de tip K și/sau J **a** și **c** se măsoară temperatura de suprafață a componentelor mici supuse încercării și temperatura din interiorul camerei de încercare **1**. Cu ajutorul modulului multifuncțional **9** și a facilităților de conectare **b** se măsoară parametrii electrici ai componentelor mici supuse încercării;

7 - **10** sistem de calcul (laptop) cu software dedicat pentru Agilent model 34972A;

13 - **11** sistem de alimentare cu gaz/lichid inflamabil. Cantitatea preliminară de lichid inflamabil, se stabilește prin calcul pentru o anumită concentrație și este introdusă prin sistemul de alimentare cu lichid inflamabil **11** în camera de încercare **1** iar valoarea concentrației este monitorizată cu ajutorul analizorului de oxigen **3**;

17 - **12** vas metalic de evaporare a lichidului inflamabil. Este amplasat în camera de încercare **1** și are rolul de a permite evaporarea cantității de lichid inflamabil introdusă prin picurare de către sistemul de alimentare **11**;

19 - **13** cameră de termoviziune. Este utilizată pentru a supraveghea regimul termic general al echipamentului **2** în timpul încercării;

21 - **14** ventile de izolare. Se închid după realizarea amestecului exploziv de încercare înainte de conectarea echipamentului testat la sursa de alimentare.

23 Un exemplu de utilizare a standului, conform invenției și în legătură cu fig. 1, pentru realizarea încercării la aprindere a componentelor mici din echipamentele destinate utilizării în atmosfere explozive, este prezentat în continuare pentru un echipament cu componente mici încercate în amestec de dietil-eter și aer, cu parcurgerea următorilor pași:

25 A) Pași premergători pentru realizarea încercării:

27 - se calculează cantitatea de lichid inflamabil care trebuie introdus în camera de încercare **1** prin sistemul de alimentare **12**, cu ajutorul formulei de calcul din relația (I). În acest caz se utilizează dietil-eter lichid, iar concentrația sa în amestecul de încercare trebuie să fie de $23 \pm 0,5\%$ (V/V) în aer. Formula de calcul pentru determinarea cantității de dietil-eter lichid necesară încercării este:

$$V_l = \frac{P_{atm} \cdot c_{subs} \cdot V_{cam} \cdot \mu_{subst}}{R \cdot T_{abs} \cdot \rho_{subst_lichida}} \quad (I)$$

37 unde:

39 V_l - cantitatea de lichid inflamabil (m^3); în cazul nostru cantitatea de dietil-eter va fi exprimată în ml;

41 P_{atm} - presiunea atmosferică (N/m^2); pentru calcul se ia valoarea de $950 \cdot 10^2 N/m^2$;

43 c_{subs} - concentrația substanței inflamabile (% v/v); în cazul nostru concentrația de dietil-eter 23% v/v;

45 V_{cam} - volumul camerei de încercare (m^3); în cazul nostru $5 \cdot 10^{-3} m^3$;

47 μ_{subs} - masa molară a substanței inflamabile (g/mol); în cazul nostru masa molară a dietil-eter este 74,12 g/mol;

R - constanta universală a gazului ideal 8,314 J/mol*K;

RO 132397 B1

T_{abs} - temperatura ambiantă absolută (K); în cazul nostru pentru $t_{amb} = 20^{\circ}\text{C}$ rezultă $T_{abs} = 293,15\text{ K}$;	1
ρ_{subs} - densitatea substanței inflamabile (kg/m^3); în cazul nostru densitatea pentru dietil-eter este $713\text{ kg}/\text{m}^3$.	3
În urma calculului a rezultat cantitatea de $4,6598\text{ ml}$ de dietil-eter.	5
- se stabilesc parametrii electrici de alimentare ai echipamentului 2 ;	7
- se introduce echipamentul electric cu componentele mici supuse încercării în camera de încercare 1 , și se realizează conexiunile pentru alimentarea cu tensiune de la sursa dublă de alimentare 6 ;	9
- se amplasează termocuplele de tip K și/sau J a și c pe suprafața componentei/componentelor mici supuse încercării și în interiorul camerei de încercare 1 și se amplasează facilitățile de conectare b ale modulului multifuncțional 9 în circuitul electric al componentelor mici supuse încercării pentru măsurarea parametrilor electrici;	11
- se verifică/calibrează analizorul de oxigen 3 ;	13
- se calculează indicația analizorului de oxigen în funcție de concentrația amestecului exploziv de încercare, cu ajutorul formulei de calcul din relația (II).	15
$C_{necesar} = \frac{C_{\text{oxigen înainte de amestec}} \% * (100 - c_{subs})}{100} \quad (II)$	17
unde:	19
$C_{\text{oxigen înainte de amestec}}$ - indicația analizorului înainte de introducerea substanței inflamabile (% v/v); în cazul nostru $20,42\% \text{ v/v}$;	21
C_{subs} - concentrația necesară a substanței inflamabile (% v/v); în cazul nostru concentrația de dietil-eter $23\% \text{ v/v}$;	23
În urma calculului a rezultat valoarea necesară a indicației analizorului de oxigen de $15,72\% \text{ v/v}$;	25
- se deschid ventilele de izolare 14 .	27
B) Pași pentru realizarea încercării:	
- se realizează amestecul exploziv de încercare în camera de încercare 1 și se confirmă concentrația amestecului exploziv de încercare cu ajutorul analizorului de oxigen 3 ; pentru amestecul realizat cu dietil-eter lichid se utilizează sistemul de alimentare 11 și vasul metalic de evaporare 12 ;	29
- se închid ventilele de izolare 14 ;	31
- se alimentează echipamentul electric amplasat în interior de la sursa dublă de alimentare 6 și se supraveghează regimul termic general cu ajutorul camerei de termoviziune 13 . Încercarea se derulează până în momentul în care se ajunge la stabilitatea termică a componentelor mici monitorizate (variația cea mai mare de temperatură nu depășește 2 K/h) sau temperatura acestora începe să scadă;	33
- dacă în timpul încercării se produce aprinderea amestecului exploziv de încercare, se decuplează echipamentul electric cu componentele mici supuse încercării 2 și se aerisește incinta camerei de încercare 1 ;	35
- dacă pe durata încercării nu se produce aprinderea amestecului exploziv de încercare, se realizează aprinderea amestecului exploziv de încercare cu ajutorul elementului de inițiere a aprinderii 4 .	37

RO 132397 B1

Revendicări

1
3 1. Stand de încercare la aprindere a componentelor mici din echipamentele destinate
utilizării în atmosfere explozive, caracterizat prin aceea că este alcătuit dintr-o cameră (1)
5 de încercare în care se află un echipament (2) electric cu componentele mici supuse
încercării și amestecul exploziv de încercare a cărei concentrație se măsoară indirect cu
7 ajutorul unui analizor (3) de oxigen cu interval de măsurare 0÷25% v/v, un element (4) de
inițiere a aprinderii utilizat doar în situațiile în care nu intervine aprinderea în timpul încercării,
9 un clește (5) ampermetric care confirmă alimentarea elementului de inițiere la parametri
nominali, sursă dublă de alimentare (6) pentru alimentarea echipamentului (2) electric cu
11 componentele mici supuse încercării și a elementului (4) de inițiere a aprinderii, niște
presetupe (7) pentru introducerea etanșă a conductoarelor de alimentare pentru echipa-
13 mentul (2) electric, a facilităților de conectare (b) pentru măsurarea parametrilor electrici din
circuitul componentelor mici și a unor termocuple (a, c), un sistem (8) de achiziție date
15 împreună cu un modul (9) multifuncțional pentru preluarea, prelucrarea și transmiterea
datelor parametrilor mășurați către un sistem (10) de calcul, un sistem (11) de alimentare
17 cu gaz/lichid inflamabil pentru realizarea amestecului exploziv de încercare, un vas (12)
metalic de evaporare a lichidului inflamabil, o cameră (13) de termoviziune pentru supra-
19 vegherea regimului termic general al echipamentului (2) electric în timpul încercării și niște
ventile (14) de izolare pentru evitarea transmiterii exploziei.

21 2. Procedeu de realizare a încercării cu standul de la revendicarea 1, caracterizat prin
aceea că, constă în parcurgerea de către operator a următorilor pași:

23 Pasul 1 - se stabilesc condițiile de încercare cu privire la parametri amestecului
exploziv de încercare, parametrii electrici de alimentare ai echipamentului (2);

25 Pasul 2 - se amplasează echipamentul (2) electric cu componentele mici supuse
încercării în camera (1) de încercare;

27 Pasul 3 - se amplasează termocuplele de tip K și/sau J pe suprafața
componentei/componentelor mici supuse încercării și în interiorul camerei (1) de încercare
29 pentru măsurarea temperaturii ambiante;

31 Pasul 4 - se interconectează modulul (9) multifuncțional în circuitul electric al echipa-
mentului (2) cu componentele mici pentru monitorizarea parametrilor electrici în timpul
încercării;

33 Pasul 5 - se realizează amestecul exploziv de încercare în camera (1) de încercare
și se confirmă concentrația amestecului exploziv de încercare cu ajutorul analizorului (3) de
35 oxigen, pentru amestecuri realizate cu lichide inflamabile se utilizează sistemul (11) de ali-
mentare și vasul (12) metalic de evaporare, iar pentru gaze inflamabile se utilizează sistemul
37 de alimentare (11);

Pasul 6 - se închid ventilele (14) de izolare;

39 Pasul 7 - se alimentează echipamentul electric amplasat în interior de la sursa (6)
dublă de alimentare și se supraveghează regimul termic general cu ajutorul camerei (13) de
41 termoviziune, încercarea derulându-se până în momentul în care se ajunge la stabilitatea
termică a componentelor mici monitorizate, variația cea mai mare de temperatură nu
43 depășește 2 K/h sau temperatura acestora începe să scadă;

45 Pasul 8 - dacă în timpul încercării se produce aprinderea amestecului exploziv de
încercare, se decuplează echipamentul (2) electric cu componentele mici supuse încercării
și se aerisește incinta camerei (1) de încercare;

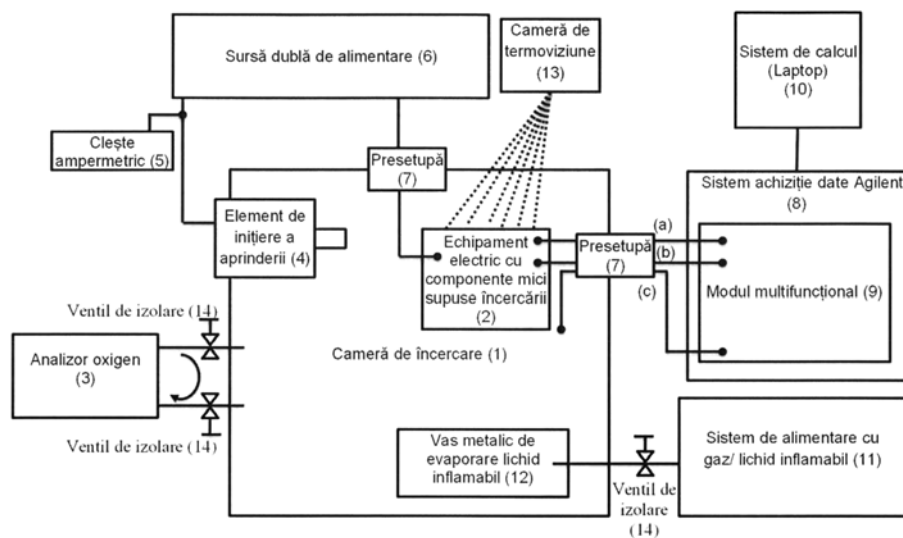
47 Pasul 9 - se realizează aprinderea amestecului exploziv de încercare cu ajutorul
elementului (4) de inițiere a aprinderii dacă pe durata încercării nu se produce aprinderea
49 amestecului exploziv de încercare.

(51) Int.Cl.

G01N 25/54 (2006.01);

G01M 99/00 (2011.01);

G01R 31/56 (2020.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 23/2023