



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00476

(22) Data de depozit: 20.06.2012

(66) Prioritate internă:  
16.01.2012 RO a 2012 00030

(41) Data publicării cererii:  
30.01.2014 BOPI nr. 1/2014

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

(72) Inventatori:  
• DARIE MARIUS, STR. GRIVIȚA ROȘIE  
NR.6, AP. 1, PETROȘANI, HD, RO;  
• ZOLLER CAROL LAURENȚIU,  
STR.22 DECEMBRIE NR.9, PETROȘANI,  
HD, RO;

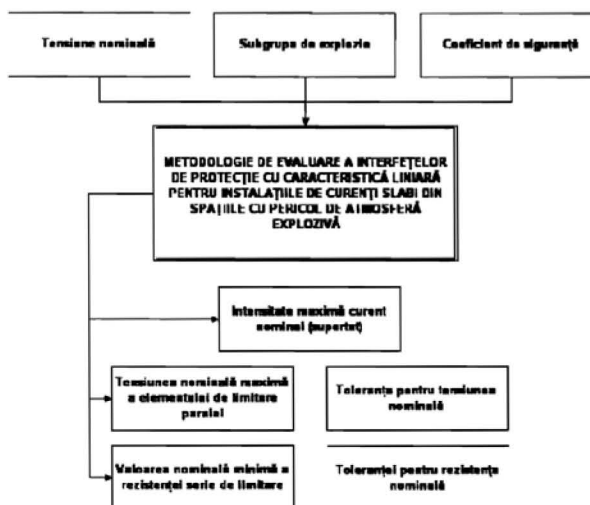
• BURIAN CONSTANTIN SORIN,  
STR. PINULUI, BL.4, AP. 3, PETROȘANI,  
HD, RO;  
• IONESCU JEANA, STR. 9 MAI, BL. 4,  
SC. 3, AP.4, ET. 1, PETROȘANI, HD, RO;  
• DOBRA REMUS, STR.SATURN, BL.4,  
ET.2, AP.7, PETROȘANI, HD, RO;  
• CSASZAR TIBERIU,  
ALEEA TRANDAFIRILOR BL. 5, SC. 2,  
AP. 42, PETROȘANI, HD, RO;  
• MOLDOVAN IOSIF LUCIAN,  
STR.AVRAM IANCU, BL.5A, AP.3,  
PETROȘANI, HD, RO;  
• ANDRIȘ ADRIANA,  
STR. 1 DECEMBRIE 1918, BL. 76, SC. 2,  
AP. 11, ET. 2, PETROȘANI, HD, RO;  
• BOTAR DANIELA,  
STR. 1 DECEMBRIE 1918, BL. 65, SC. 1,  
AP. 7, ET. 3, PETROȘANI, HD, RO

(54) METODOLOGIE DE EVALUARE A INTERFEȚELOR DE  
PROTECȚIE CU CARACTERISTICĂ LINIARĂ PENTRU  
INSTALAȚIILE DE CURENȚI SLABI DIN SPAȚIILE CU  
PERICOL DE ATMOSFERĂ EXPLOZIVĂ

(57) Rezumat:

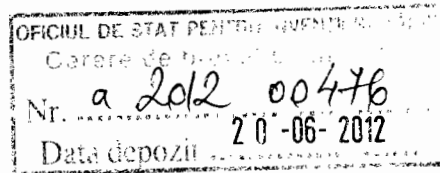
Invenția se referă la o metodologie de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară, pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă. Metodologia de evaluare, conform invenției, cuprinde preluarea, din documentația instalației care urmează să fie interconectată cu o interfață de protecție, a parametrilor nominali de funcționare a circuitului de curenți slabi, grupa și subgrupa de explozie asociată atmosferei explozive pentru care se doarește evaluarea interfeței, și coeficientul de siguranță, pe baza cărora se calculează valoarea suportabilă a intensității curentului nominal, tensiunea nominală maximă a elementului de limitare paralel, valoarea nominală minimă a elementului de limitare serie.

Revendicări: 2  
Figuri: 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).





## METODOLOGIE DE EVALUARE A INTERFEȚELOR DE PROTECȚIE CU CARACTERISTICĂ LINIARĂ PENTRU INSTALAȚIILE DE CURENȚI SLABI DIN SPAȚIILE CU PERICOL DE ATMOSFERĂ EXPLOZIVĂ

### Descriere

**Invenția se referă** la realizarea unei metodologii care permite evaluarea interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă.

**La ora actuală, la nivel național nu există** evidențiată o metodologie pentru evaluarea interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă care să permită, încă din faza de proiectare, furnizarea parametrilor necesari componentelor plecând de la parametrii punctului nominal de funcționare.

**Problema pe care o rezolvă invenția** constă în evaluarea interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă, încă din faza de proiectare a acestor produse.

Metodologia de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă încă din faza de proiectare **conform invenției**, constă în generarea și evaluarea automată a parametrilor componentelor interfețelor liniare de protecție pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă pornind de la parametrii nominali de funcționare ai circuitului / instalației de curenți slabi.

Se exemplifică în continuare realizarea invenției, **în legătură și cu fig.1 - metodologie de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă.**

Metodologia de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă, **conform invenției**, se desfășoară în următoarele etape:

a) Se preiau din documentația instalației în care urmează să fie interconectată interfața, parametrii nominali de funcționare ai circuitului de curenți slabi, grupa și subgrupa de explozie asociată atmosferei explozive pentru care se dorește evaluarea interfeței și coeficientul de siguranță.

b) Se stabilesc mărimile de intrare pentru metodologia de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă.

În documentele de referință ale tipului de protecție securitate intrinsecă sunt disponibile pentru fiecare subgrupă de explozie IIA, IIB sau IIC și coeficient de siguranță 1 sau 1,5 tabele cu perechi de valori admisibile pentru tensiunea maximă (fără sarcină) și intensitatea maximă (de scurtcircuit). Acestea sunt simbolizate în continuare  $U_o$  respectiv  $I_o$ .

c) Se calculează valoarea suportabilă a intensității nominale a curentului în circuit; valoarea tensiunii nominale maxime pentru elementele de limitare paralele; valoarea nominală minimă a rezistenței electrice a rezistorului de limitare serie utilizând următorul model matematic.

Modelul matematic cuprinde următoarele etape:

i) selecția subgrupeii de explozie și a coeficientului de siguranță din care rezultă setul de perechi de valori admisibile ( $U_{o_i}$ ,  $I_{o_i}$ ).

ii) calculul valorii suportabile a intensității nominale a curentului în circuit cu relația (1):

$$I_{n_{\max}} = \max \left\{ \frac{U_{o_i} - U_n}{U_{o_i}} \cdot I_{o_i} \right\} \quad (1)$$

În care:

$i$  – reprezintă indexul perechii de valori admisibile cu valori între 1 și numărul total de perechi de valori admisibile ( $m$ );

$U_{o_i}$  – reprezintă setul de valori admisibile pentru tensiunea maximă (fără sarcină) corespunzătoare unei intensități maxime (de scurtcircuit)  $I_{o_i}$ ;

$I_{o_i}$  – reprezintă setul de valori admisibile pentru intensitatea maximă (de scurtcircuit) corespunzătoare unei tensiuni maxime (fără sarcină)  $U_{o_i}$ ;

$U_n$  – reprezintă tensiunea nominală a circuitului protejat;

$I_{n_{\max}}$  – reprezintă intensitatea nominală maximă (suportabilă) a curentului în circuitul protejat.

iii) calculul valorii indexului perechii ( $U_{o_k}$ ,  $I_{o_k}$ ) care îndeplinește criteriul de maxim prezentat cu ajutorul relației (2):

$$k = \left\{ i = 1 \dots m \mid I_{n_{\max}} = \frac{U_{o_k} - U_n}{U_{o_k}} \cdot I_{o_k} \right\} \quad (2)$$

În care:

$m$  – reprezintă numărul de perechi de valori admisibile.

Valorile  $U_{0k}$  și  $I_{0k}$  obținute sunt utilizate, în continuare pentru determinarea parametrilor componentelor de limitare ale interfeței, astfel:

iv) calculul valorii tensiunii nominale maxime pentru elementele de limitare paralel (de exemplu diode Zenner) se realizează utilizând relația (3).

$$U_{z_{max}} = \frac{U_{0k}}{100 - t_U} \cdot 100 \quad (3)$$

În care:

$t_U$  – reprezintă valoarea toleranței pentru tensiunea nominală a elementului de limitare paralel exprimată în procente.

v) calculul valorii minime a rezistenței electrice a rezistorului de limitare serie se realizează cu ajutorul relației (4):

$$R_{min} = \frac{U_{0k}}{I_{0k}} \quad (4)$$

vi) determinarea valorii nominale minime a rezistenței electrice a rezistorului de limitare serie presupune utilizarea relației (5):

$$R_{n_{min}} = \frac{R_{min}}{100 - t_R} \cdot 100 \quad (5)$$

În care:

$t_R$  – reprezintă valoarea toleranței a rezistenței nominale (de catalog) exprimată în procente.

Pornind de la valoarea tensiunii nominale a circuitului de curenți slabi, a grupei și subgrupei de de explozie și a coeficientului de siguranță, prin aplicarea metodologiei rezultă valoarea suportabilă a intensității nominale a curentului în circuit și parametrii componentelor ce compun interfața liniară de protecție. Dacă sunt luați în considerare și toleranțele posibile pentru valorile tensiunii de limitare paralel și rezistența de limitare serie rezultă valoarea nominală maximă a tensiunii pentru elementul de limitare paralel și valoarea nominală minimă a rezistenței pentru elementul de limitare serie.

d) Se verifică dacă valoarea suportabilă a intensității nominale a curentului în circuit este mai mare decât cea necesară funcționării normale a instalației în care se urmează să se interconecteze interfața de protecție. Neîndeplinirea acestei condiții implică imposibilitatea utilizării unei interfețe de protecție liniare fără afectarea regimului funcțional al instalației.

Cerințele de acceptare și modurile de lucru pentru metodologia de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă, **conform invenției**, sunt:

- pentru parametrii de intrare. Metodologia se aplică utilizând valori nominale ale tensiunii instalației de curenți slabi, grupa și subgrupa de explozie asociată atmosferei explozive (I, IIA, IIB sau IIC) și coeficientul de siguranță ales (1 sau 1,5);

- pentru parametrii de ieșire. Prin aplicarea metodologiei rezultă valoarea suportabilă a intensității curentului nominal, tensiunea nominală maximă a elementului de limitare paralel, valoarea nominală minimă a elementului de limitare serie.

În continuare se exemplifică utilizarea metodologiei pentru evaluarea interfeței de protecție aplicabile unui circuit electric de curenți slabi a căror parametri nominali tensiune și curent sunt cunoscuți.

Astfel, pentru circuitul de curenți slabi se cunosc tensiunea nominală  $U_n$ : 24 V, intensitatea nominală solicitată a curentului  $I_n$ : 50 mA, subgrupa: IIB și coeficientul de siguranță: 1,5.

În urma aplicării metodologiei rezultă:

- Valoarea tensiunii nominale maxime pentru elementele de limitare paralel ( $U_{z\_max}$ ): 40,67 V pentru o toleranță de 10%;
- Intensitatea nominală maximă (suportabilă) a curentului în circuitul protejat ( $I_{n\_max}$ ): 56 mA;
- Valoarea nominală minimă a rezistenței electrice a rezistorului de limitare serie ( $R_{n\_min}$ ): 247,98  $\Omega$  pentru o toleranță de 10%.

În urma aplicării metodologiei se poate concluziona că parametrii circuitului electric de curenți slabi evaluat permite asocierea unei interfețe de protecție corespunzătoare subgrupe și coeficientului de siguranță specificați (IIB; 1,5).

Prin aplicarea metodologiei de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă, **conform invenției**, se asigură cunoașterea valorilor nominale ale componentelor de limitare utilizabile la realizarea fizică a acestor interfețe de protecție.

### Revendicări:

1. Metodologia de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară destinată utilizării în instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă, este **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde etapele:

a) Se preiau din documentația instalației în care urmează să fie interconectată interfața, parametri nominali de funcționare ai circuitului de curenți slabi, grupa și subgrupa de explozie asociată atmosferei explozive pentru care se dorește evaluarea interfeței și coeficientul de siguranță;

b) Se stabilesc mărimile de intrare pentru metodologia de evaluare a interfețelor de protecție cu caracteristică liniară pentru instalațiile de curenți slabi din spațiile cu pericol de atmosferă explozivă;

c) Se calculează valoarea suportabilă a intensității nominale a curentului în circuit; valoarea tensiunii nominale maxime pentru elementele de limitare paralel; valoarea nominală minimă a rezistenței electrice a rezistorului de limitare serie utilizând modelul matematic menționat în revendicarea 2.

d) Se verifică dacă valoarea suportabilă a intensității nominale a curentului în circuit este mai mare decât cea necesară funcționării normale a instalației în care se urmează să se interconecteze interfața de protecție. Neîndeplinirea acestei condiții implică imposibilitatea utilizării unei interfețe de protecție liniare fără afectarea regimului funcțional al instalației.

2. Modelul matematic de calcul **caracterizat prin aceea că** aceasta cuprinde etapele:

i) selecția subgrupeii de explozie și a coeficientului de siguranță din care rezultă setul de perechi de valori admisibile ( $U_{o_i}$ ,  $I_{o_i}$ ).

ii) calculul valorii suportabile a intensității nominale a curentului în circuit cu relația (1).

iii) calculul valorii indexului perechii ( $U_{o_k}$ ,  $I_{o_k}$ ) care îndeplinește criteriul de maxim prezentat cu ajutorul relației (2).

iv) calculul valorii tensiunii nominale maxime pentru elementele de limitare paralel (de exemplu diode Zenner) se realizează utilizând relația (3).

v) calculul valorii minime a rezistenței electrice a rezistorului de limitare serie se realizează cu ajutorul relației (4).

vi) determinarea valorii nominale minime a rezistenței electrice a rezistorului de limitare serie folosind relația (5).

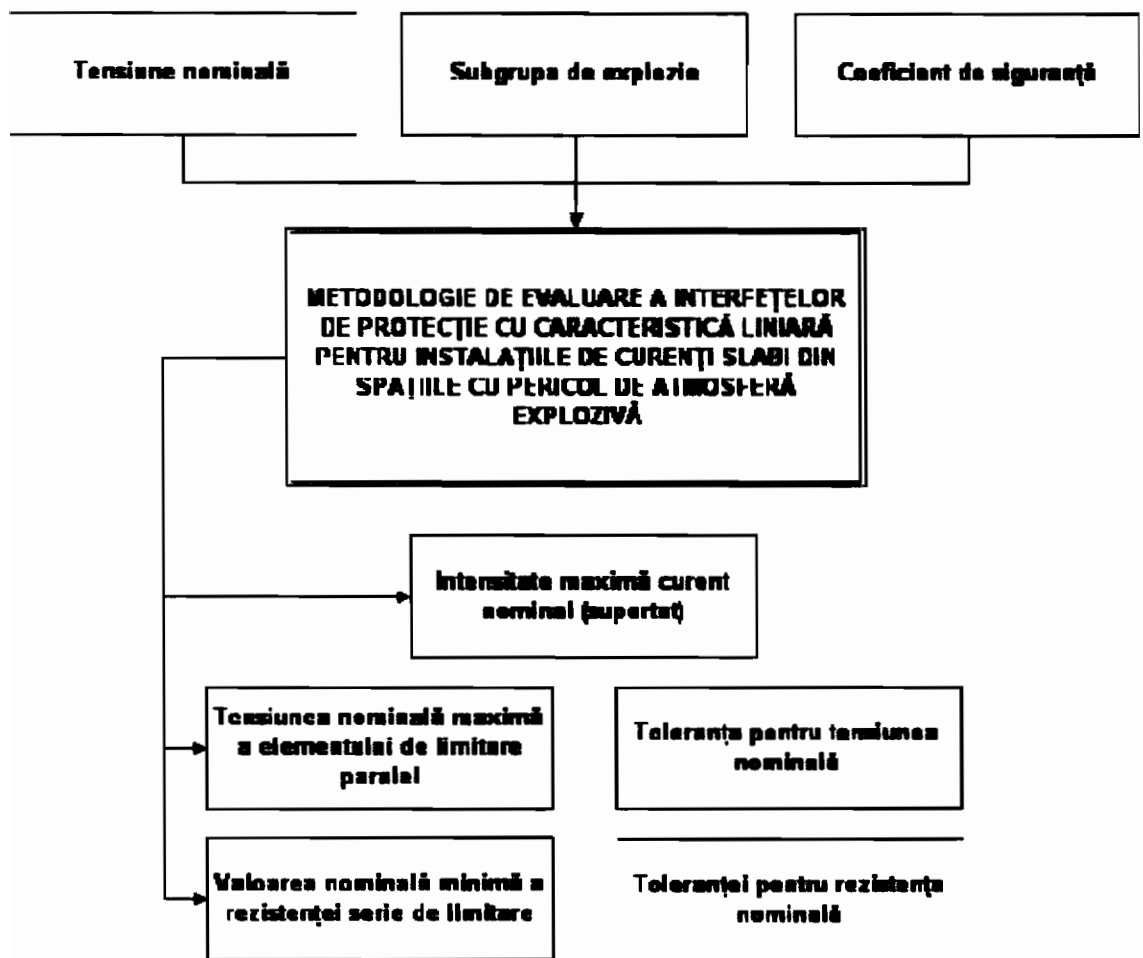


Fig.1