



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2009 00014**

(22) Data de depozit: **13.01.2009**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.12.2011** BOPI nr. **12/2011**

(41) Data publicării cererii:
30.07.2010 BOPI nr. **7/2010**

(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:
• **FRIEDMANN SAMOIL MARTIN,
ALEEA POPORULUI NR.1/18, PETROȘANI,
HD, RO;**

• **ZOLLER CAROL LAURENȚIU,
STR.22 DECEMBRIE NR.9, PETROȘANI,
HD, RO;**
• **DOBRA REMUS, STR.SATURN, BL.4,
ET.2, AP.7, PETROȘANI, HD, RO;**
• **MOLDOVAN IOSIF LUCIAN,
STR.AVRAM IANCU, BL.5A, AP.3,
PETROȘANI, HD, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 120302 B1; RO 85349; RO 118155 B;
US 4271446; US 5969959**

(54) **APARAT DE LIMITARE A SUPRATENSIUNILOR
TRANZITORII, GENERATE DE COMUTAȚIA ÎN VID, PENTRU
CIRCUITELE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE**



RO 125643 B1

1 Invenția se referă la un aparat de protecție automată împotriva supratensiunilor
tranzitorii de comutație, ce apar în circuitele electrice de putere de joasă tensiune, în care
3 comutația se realizează prin intermediul contactoarelor sau întreruptoarelor cu vid avansat.

Aparatele cunoscute de limitare a supratensiunilor, ce apar în circuitele electrice de
5 putere de joasă tensiune, utilizează dispozitive electronice cu rezistență variabilă, depen-
dentă de tensiune, ce se conectează între fazele circuitului electric protejat, în vederea
7 disipării energiei electromagnetice acumulate în câmpul electric și magnetic al circuitului
electric dintre aparatul de comutație și consumator, la deconectarea acestuia, energie care
9 generează supratensiuni ce solicită suplimentar izolațiile electrice și pun în pericol funcțio-
narea sigură a acestora.

11 Se cunosc astfel de aparate, ce utilizează metoda menționată, folosite în rețelele
electrice de joasă tensiune, pentru protecția consumatorilor electrici, sub denumirea generică
13 de supresoare de supratensiuni tranzitorii, cum ar fi cele de tipul 3RT1966-1 PV3-Siemens,
3RT1966-1PV4 - Siemens, aceste aparate fiind impuse din necesități de asigurare al
15 indicatorilor de fiabilitate a consumatorilor electrici din punctul de vedere al tensiunilor.

Aparatele utilizate în instalațiile electroenergetice prezintă dezavantaje legate de
17 faptul că: forma caracteristicii tensiune-curent nu este de tip limitator „Zenner” în zona de
saturație; nu descarcă complet și suficient de rapid sarcina electrică tranzitorie din circuitul
19 deconectat, după deschiderea contactelor cu vid avansat, astfel încât tensiunea de
restabilire poate evolua oscilant amortizat în limite periculoase din punct de vedere al
21 electrosecurității; parametri nominali de funcționare sunt impuși de către constructor la valori
fixe ce țin cont de tensiunea de încercare a izolațiilor pentru aparatura de comutație de joasă
23 tensiune; nu permit setarea parametrilor nominali de funcționare în funcție de tensiunile de
serviciu ale aparatului de comutație.

25 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în limitarea consecințele supra-
solicitărilor de tensiune care apar la deconectarea dinamică - cu contacte în vid avansat, sau
27 statică - cu dispozitive semiconductoare de putere cu comandă ON/OFF pe grilă (poartă),
a consumatorilor electrici de putere.

29 Aparatul de limitare a supratensiunilor tranzitorii generate de comutația în vid,
conform invenției, elimină dezavantajele menționate mai sus prin aceea că tensiunea de
31 intrare în conducție a dispozitivului electronic este determinată cu ajutorul parametrilor unei
diode Zenner și a unei rezistențe limitatoare, întârzierea la intrarea în funcțiune a
33 dispozitivului multijoncțiune și protecția acestuia împotriva acțiunilor false fiind asigurată
prin intermediul unei rezistențe conectată în paralel cu o capacitate iar protecția instantanee
35 la supratensiune a dispozitivului static fiind asigurată prin intermediul unei rezistențe
neliniare.

37 Aparatul de protecție automată împotriva supratensiunilor tranzitorii de comutație, ce
apar în circuitele electrice de putere de joasă tensiune în care comutația se realizează prin
39 intermediul contactoarelor sau întreruptoarelor cu vid avansat, conform invenției, prezintă
următoarele avantaje:

41 - limitează eficient vârfurile periculoase de supratensiune care apar la comutația
dinamică în vid avansat;

43 - menține permanent în limite sigure, din punct de vedere al izolației, tensiunea de
restabilire a circuitului deconectat;

45 - descarcă integral și suficient de rapid sarcina electrică tranzitorie din circuitul
deconectat, după deschiderea contactelor cu vid avansat;

47 - tensiunea de restabilire poate evolua oscilant amortizat în limitele nepericuloase din
punct de vedere al electrosecurității;

49 - parametri nominali de funcționare ai aparatului pot fi programați de către utilizatorul
acestuia pentru fiecare tensiune de serviciu în limita tensiunii nominale a aparatului.

RO 125643 B1

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare al invenției, în legătură cu fig. 1, 2, 3, care reprezintă:	1
- fig. 1, schema electrică de amplasare, în circuitul comutat, a aparatului de protecție împotriva supratensiunilor tranzitorii de comutație;	3
- fig. 2, schema de principiu a aparatului de protecție automată împotriva supra-	5
tensiunilor tranzitorii de comutație;	
- fig. 3, caracteristica tensiune-curent a aparatului de protecție automată împotriva	7
supratensiunilor tranzitorii de comutație.	
Aparatul de protecție automată împotriva supratensiunilor tranzitorii de comutație 1	9
se amplasează în aval de contactele principale ale contactorului de putere cu vid avansat	
2 și se conectează între fazele circuitului protejat conform schemei electrice din (fig. 1).	11
Schema de principiu a aparatului de protecție automată împotriva supratensiunilor	
tranzitorii de comutație, (fig. 2) conține puntea redresoare trifazată 3 , care transformă	13
tensiunile tranzitorii de restabilire trifazate într-o tensiune tranzitorie continuă ce alimentează	
o sarcină dinamică constituită dintr-un dispozitiv electronic multijoncțiune 4 și o rezistență	15
de balast 5 . Tensiunea de intrare în conducție U_d a dispozitivului electronic este programată	
prin intermediul diodei Zenner 6 și al rezistenței limitatoare 7 . Întârzierea la intrarea în	17
funcțiune a dispozitivului multijoncțiune și protecția acestuia împotriva acțiunilor false este	
asigurată prin intermediul rezistenței 9 , conectată în paralel cu capacitatea 8 . Protecția	19
instantanee la supratensiune a dispozitivului static este asigurată prin intermediul rezistenței	
neliniare 10 .	21
Caracteristica tensiune-curent a aparatului de protecție automată împotriva supra-	
tensiunilor tranzitorii de comutație, (fig. 3) este de tip neliniar (variantele a), aceasta având o	23
valoare a tensiunii de intrare în conducție a dispozitivului electronic multijoncțiune U_d , de	
valoare programată și o tensiune de saturație U_{max_a} , de valoare neglijabilă în comparație cu	25
tensiunea de saturație U_{max_b} , a supresoarelor de referință, industriale echivalente.	
De exemplu, dacă tensiunea de serviciu la bornele contactorului cu vid este de 380 V,	27
elementele care intră în componența aparatului de protecție sunt dimensionate astfel încât,	
la deconectarea consumatorilor de putere inductivi comandați prin intermediul contactorului	29
cu contacte în vid avansat, să conducă la acționarea aparatului dacă nivelul tensiunii de la	
bornele consumatorului depășește valoarea $k\sqrt{3}U_n$ (unde $k \in (1,2)$, funcție de solicitările	31
utilizatorului). Pentru cazul în care $k=1$, tensiunea la care va acționa aparatul de protecție	
automată împotriva supratensiunilor tranzitorii de comutație este de 650 V. Astfel, energia	33
electromagnetică din circuitul comutat este disipată integral, prin șuntarea fazelor circuitului	
din aval de aparatul de comutație de putere, cu o rezistență dinamică de valoare ohmică	35
mică. Intrarea în conducție a aparatului de protecție se face automat din momentul creșterii	
tensiunii tranzitorii de restabilire peste nivelul limită programat, în acest caz 650 V, până la	37
descărcarea completă a energiei electromagnetice din respectivul circuit. La o nouă punere	
sub tensiune a sistemului electric protejat, aparatul de protecție se află în starea de rezis-	39
tență electrică maximă, permițând astfel alimentarea cu energie electrică a consumatorului.	
Aparatul de protecție împotriva supratensiunilor tranzitorii astfel realizat prezintă o	41
caracteristică tensiune-curent neliniară cu disiparea integrală a energiei electromagnetice	
din circuitul comutat, prin șuntarea fazelor circuitului din aval de aparatul de comutație de	43
putere, cu o rezistență dinamică de valoare ohmică mică atunci când aparatul acționează.	
Intrarea în conducție a aparatului de protecție se face automat din momentul creșterii	45
tensiunii tranzitorii de restabilire peste un nivel limită programat pentru o anumită tensiune	

RO 125643 B1

1 de serviciu a sistemului electric până la descărcarea completă a energiei electromagnetice
din respectivul circuit. La o nouă punere sub tensiune a sistemului electric protejat, aparatul
3 de protecție se află în starea de rezistență electrică maximă, permițând astfel alimentarea
cu energie electrică a consumatorului.

5 Prin utilizarea aparatului de protecție automată împotriva supratensiunilor tranzitorii
generate de comutația în vid, conform invenției, se elimină dezavantajele amintite prin aceea
7 că: datorită formei specifice a caracteristicii tensiune-curent, aparatul menține permanent în
limite sigure, din punct de vedere al izolației, tensiunea de restabilire a circuitului deconectat;
9 descarcă complet și suficient de rapid sarcina electrică tranzitorie din circuitul deconectat,
după deschiderea contactelor cu vid avansat, astfel încât tensiunea de restabilire poate
11 evolua oscilant amortizat în limite nepericuloase din punct de vedere al electrosecurității;
parametrii nominali de funcționare ai aparatului pot fi programați de către utilizatorul acestuia
13 pentru fiecare tensiune de serviciu în limita tensiunii nominale a aparatului;

RO 125643 B1

Revendicare

1

Aparat de limitare a supratensiunilor tranzitorii generate de comutația în vid, pentru circuitele electrice de joasă tensiune, format din punte redresoare trifazată (3) care transformă tensiunile tranzitorii de restabilire trifazate într-o tensiune tranzitorie continuă ce alimentează o sarcină dinamică constituită dintr-un dispozitiv electronic multijonctiune (4) și o rezistență de balast (5), caracterizat prin aceea că tensiunea de intrare în conducție (U_d) a dispozitivului electronic este determinată cu ajutorul parametrilor unei diode Zenner (6) și al unei rezistențe limitatoare (7), întârzierea la intrarea în funcțiune a dispozitivului multijonctiune (4) și protecția acestuia împotriva acțiunilor false fiind asigurată prin intermediul unei rezistențe (9) conectată în paralel cu o capacitate (8), iar protecția instantanee la supratensiune a dispozitivului static fiind asigurată prin intermediul unei rezistențe neliniare (10).

11

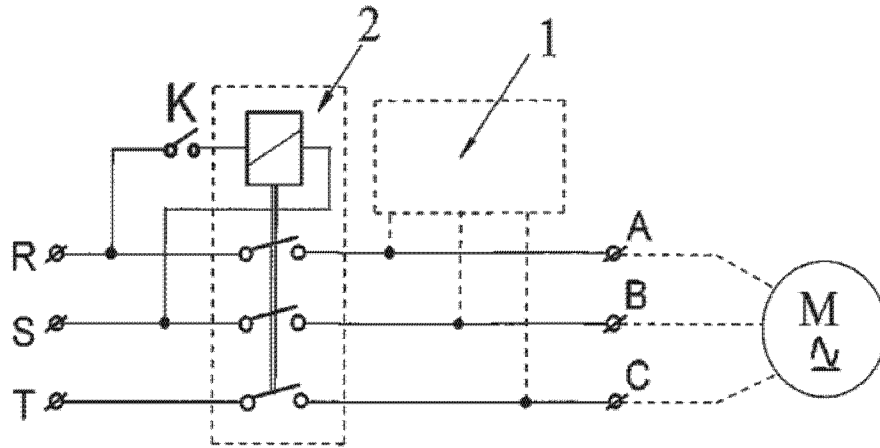


Fig. 1

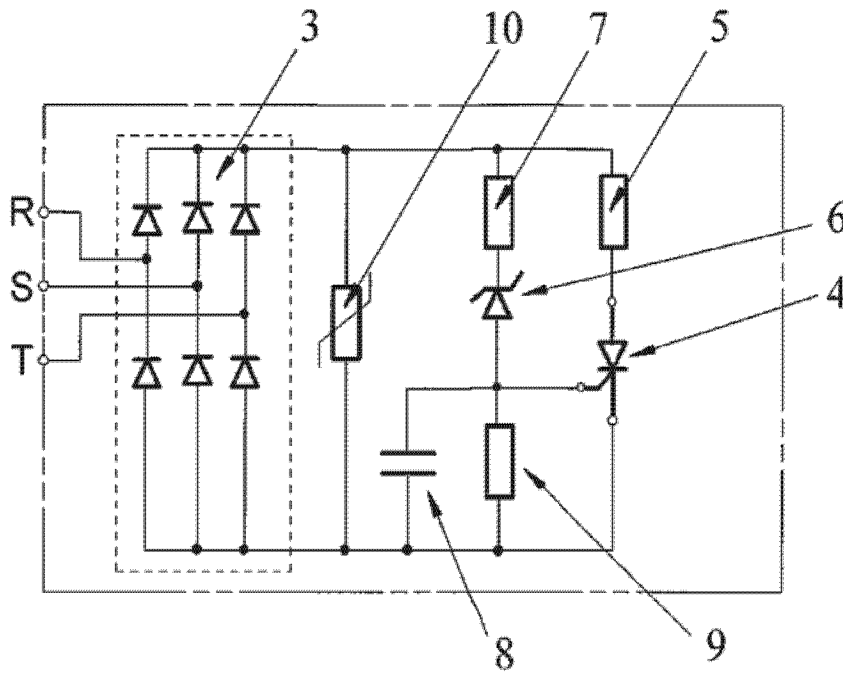


Fig. 2

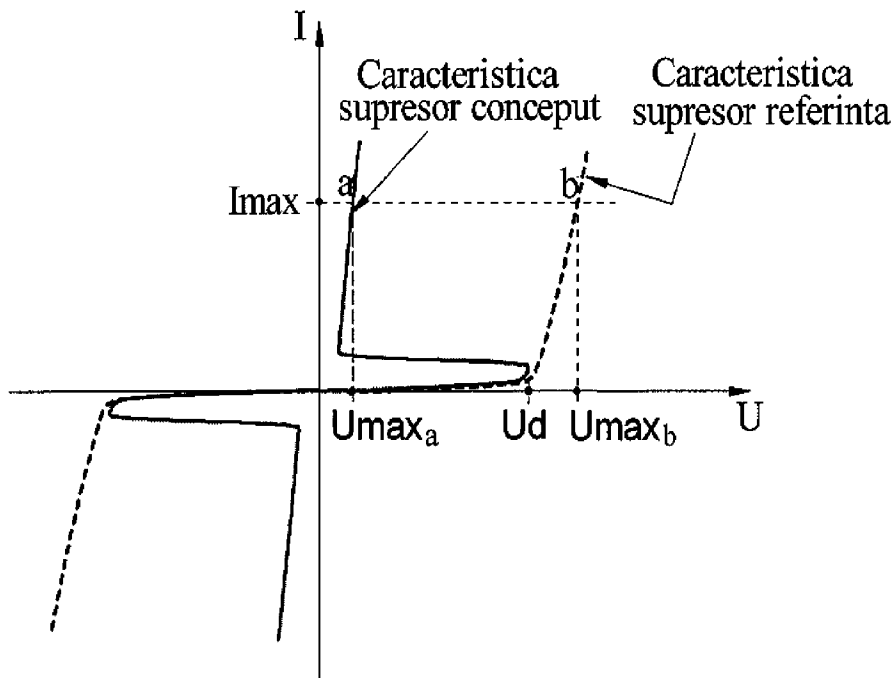


Fig. 3

