



(11) **RO 132694 B1**

(51) **Int.Cl.**  
**H02H 3/08** <sup>(2006.01)</sup>;  
**H01H 71/24** <sup>(2006.01)</sup>;  
**H01H 83/20** <sup>(2006.01)</sup>

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 01005**

(22) Data de depozit: **14/12/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/04/2022** BOPI nr. **4/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**29/06/2018** BOPI nr. **6/2018**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
GEOLOGIE ȘI GEOECOLOGIE MARINĂ  
GeoEcoMar, STR.DIMITRIE ONCIUL  
NR.23-25, SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **JURCA IOAN, ALEEA ISTRU NR. 2B,  
BL. A14C, SC. 6, ET. 3, AP. 86, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**DE 3104209 A1; DE 2542724 A1**

(54) **CIRCUIT DE PROTECȚIE LA SUPRACURENT**



# RO 132694 B1

1           Invenția se referă la un circuit de protecție la supracurent, care este utilizat pentru  
3 protejarea unor dispozitive, aparate sau echipamente electronice, pentru a evita ca intensi-  
tatea curentului electric consumat, să depășească o valoare limită.

5           Sunt cunoscute diferite sisteme de protecție la supracurent, începând de la așa  
numitele siguranțe fuzibile, până la siguranțele automate sau circuitele electronice de  
7 protecție la scurtcircuit din sursele de tensiune stabilizate, liniare sau în comutație. Toate  
aceste sisteme de protecție la supracurent au unele dezavantaje. Unul dintre dezavantaje  
9 este faptul că după o creștere a curentului peste limita impusă, siguranța fuzibilă, care se  
întrerupe, trebuie schimbată. Această necesitate de schimbare a siguranței, constituie un  
11 dezavantaj în condiții de teren, în cazul unui echipament portabil. Un alt dezavantaj al  
acestor tipuri de siguranță la supracurent timpul de răspuns care nu este suficient de rapid.

13           În cazul surselor de tensiune în comutație, pentru sesizarea depășirii curentului  
maxim livrat spre consumator, este utilizat un așa numit traductor de curent reprezentat de  
15 un rezistor electric, care este montat în serie, de obicei, în circuitul de ieșire. Acest traductor  
de curent reduce factorul de stabilizare al sursei în raport cu sarcina, mai ales în zona  
17 curenților care se apropie de valoarea maximă admisă. În cazul surselor de tensiune de  
comutație cu control al curentului, traductorul de curent este un rezistor în serie cu elementul  
19 de comutație, de obicei un tranzistor MOSFET, care modifică regimul dinamic al comu-  
tatorului electronic și eficiența globală a circuitului.

21           Unele sisteme de protecție la supracurent utilizează traductoare de curent repre-  
zentate de un rezistor și un circuit integrat specializat. Aceste sisteme, deși performante, din  
cauza complexității, au dezavantajul unei fiabilități scăzute și a unui preț de cost ridicat.

23           Alte sisteme de protecție la supracurent, cum ar fi siguranțele automate (reversibile)  
care sunt în general, utilizate în circuite de putere, au dezavantajul unui gabarit nepotrivit  
25 pentru aparatura portabilă.

27           Problema care o rezolvă invenția revendicată constă în asigurarea unei protecții la  
supracurent.

29           Soluția la această problemă este intercalarea în circuitul electric, care leagă consu-  
matorul de sursă de alimentare cu tensiune, a unui traductor curent electric-câmp magnetic,  
iar după remedierea cauzei care a determinat creșterea curentului peste valoarea limită,  
31 circuitul de protecție revine în starea inițială în mod automat.

33           Circuitul de protecție la supracurent, conform invenției, înlătură dezavantajele arătate  
mai înainte prin aceea că, are în componența sa un solenoid intercalat în serie cu circuitul  
care conectează consumatorul la sursa de alimentare cu tensiune, în legătură cu un contact  
35 trestie (reed), normal întrerupt, care se află situat în interiorul solenoidului, dacă intensitatea  
curentului absorbit de consumator depășește valoarea limită admisibilă, provoacă o creștere  
37 a câmpului magnetic produs de solenoid, situație în care contactul trestie se închide și prin  
intermediul unui rezistor se produce polarizarea cu o tensiune pozitivă a electrodului de  
39 comandă a unui tiristor, acesta este comutat în stare de conducție și fiind în legătură printr-  
un rezistor și o diodă cu electrodul de comandă a unui tranzistor cu joncțiune determină  
41 blocarea acestuia, situație care produce o cădere de tensiune scăzută pe un rezistor aflat  
în circuitul de sarcină al tranzistorului cu joncțiune, fapt ce conduce la scăderea tensiunii de  
43 comandă între electrozii poartă și sursă ai unui tranzistor cu efect de câmp (MOSFET)  
determinând blocarea acestuia, care în aceste condiții întrerupe alimentarea consumatorului.

45           Avantajele circuitului de tensiune, conform invenției, sunt:

- 47           - simplitate constructivă;
- viteză de răspuns ridicată;
- reversabilitate automată;

# RO 132694 B1

- fiabilitate bună;	1
- protecție sigură;	
- preț de cost redus.	3
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1, care reprezintă, schema electrică de principiu a circuitului de protecție la supracurent.	5
Circuitul de protecție la supracurent, conform invenției, cuprinde:	
- un solenoid <b>S</b> intercalat în serie cu linia de alimentare pozitivă;	7
- un contact trestie (reed) <b>CT</b> ;	
- un tiristor <b>T</b> ;	9
- un tranzistor cu efect de câmp <b>T1</b> , MOSFET cu canal P;	
- un tranzistor cu joncțiune bipolar <b>T2</b> ;	11
- un întrerupător de pornire-oprire <b>K</b> ;	
- o diodă <b>D</b> ;	13
- niște rezistoare <b>R1, R2, R3, R4, R5, R6</b> .	
Solenoidul <b>S</b> , de formă cilindrică, este realizat dintr-un conductor electric din cupru izolat cu email, care este spiralat, cu un anumit număr de spire, de un anumit diametru interior, iar secțiunea conductorului este determinată de valoarea curentului care străbate solenoidul. Numărul de spire al solenoidului este stabilit atât funcție de valoarea intensității maxime ale curentului care dorim să o controlăm, cât și în legătură cu sensibilitatea contactului reed utilizat. Un exemplu tipic, pentru o intensitate maximă a curentului de 1 A, îl reprezintă un solenoid care are 10 spire, cu un diametru interior de 5 mm, fiind realizat din conductor de cupru cu o grosime de 0,8 mm, izolat cu email. Acest solenoid care este intercalat în serie, cu circuitul de legătură dintre sursa de alimentare <b>SA</b> și consumatorul <b>C</b> , este de fapt un traductor curent electric - câmp magnetic. Solenoidul <b>S</b> , funcție de geometria sa și de intensitatea curentului care îl parcurge, determină închiderea sau deschiderea contactului trestie (reed) <b>CT</b> , montat coaxial în interiorul solenoidului <b>S</b> . Contactul trestie <b>CT</b> (reed) este constituit dintr-un tub de sticlă etanș, în care sunt montate două lamele din material feromagnetic, care ajung să fie în contact, doar dacă în apropiere există un câmp magnetic de o anumită intensitate. Acest contact este conectat printr-un capăt al său la sursele de alimentare <b>SA</b> , iar prin rezistorul <b>R5</b> este pus în legătură cu electrodul de comandă al tiristorului <b>T</b> .	15
	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
Un alt element al circuitului de protecție la supracurent este tranzistorul <b>T1</b> , care este un tranzistor cu efect de câmp (MOSFET) cu canal <b>P</b> . Acesta este montat pe linia pozitivă a circuitului de legătură dintre sursa de alimentare cu energie electrică <b>SA</b> și consumatorul <b>C</b> .	33
	35
În circuitul de comandă al tranzistorului cu efect de câmp <b>T1</b> se află și un tranzistor cu joncțiune <b>T2</b> , care este în legătură cu linia pozitivă de alimentare prin rezistorul <b>R4</b> , iar prin dioda <b>D</b> și rezistorul <b>R2</b> este conectat la anodul tiristorului <b>T</b> .	37
	39
Inițial, după acționarea comutatorului <b>K</b> pe poziția PORNIT, contactul trestie <b>CT</b> fiind întrerupt, determină blocarea tiristorului <b>T</b> , situație care aduce în conducție tranzistorul cu joncțiune <b>T2</b> , polarizat direct prin dioda <b>D</b> și rezistoarele <b>R1</b> și <b>R2</b> . Tranzistorul <b>T2</b> fiind în stare de conducție, determină o cădere de tensiune pe rezistorul <b>R4</b> care produce o polarizare a tranzistorului cu efect de câmp (MOSFET) <b>T1</b> aducându-l în stare de conducție, stabilind legătura electrică dintre sursa de alimentare <b>SA</b> și consumatorul <b>C</b> . Deci, în condiții normale, prin acționarea comutatorului <b>K</b> pe poziția PORNIT se asigură alimentarea cu energie electrică a consumatorului. Rezistența electrică extrem de redusă (miliohmi) dintre electrozii sursă și drena ai tranzistorului MOSFET, face posibilă conectarea sursei SA la	41
	43
	45
	47

# RO 132694 B1

1 consumatorul C practic fără pierderi, determinând o eficiență ridicată a transferului de  
energie de la sursă spre consumator. Valoarea limită a intensității curentului este impusă,  
3 prin proiectare, de caracteristicile sursei de tensiune și de nevoile consumatorului.

În momentul în care intensitatea curentului absorbit de către consumator depășește  
5 valoarea limită are loc atingerea nivelului de acționare a câmpului magnetic produs de  
solenoidul **S** asupra contactului trestie **CT**, aflat în interiorul acestuia, determinând închiderea  
7 acestuia.

Contactul trestie **CT**, face acum legătura electrică dintre linia pozitivă a circuitului de  
9 alimentare, prin intermediul rezistorului **R5**, cu electrodul de comandă al tiristorului **T**,  
determinând trecerea acestuia în starea de conducție. Această situație face ca tranzistorul cu  
11 joncțiune **T2** să se blocheze din cauza scăderii tensiunii electrice din electrodul său de  
comandă.

13 Starea aceasta de blocare a tranzistorului **T2** determină o cădere de tensiune scăzută  
pe rezistorul **R4**, sub nivelul necesar pentru menținerea tranzistorului cu efect de câmp **T1**  
15 în stare de conducție, situație care conduce la blocarea acestuia și în consecință decuplarea  
consumatorului **C** de la sursa de alimentare **SA**.

17 În concluzie, dacă dintr-un motiv sau altul, intensitatea curentului absorbit de către  
consumator, depășește valoarea limită, admisibilă, circuitul de protecție acționează prin  
19 decuplarea de la sursa de alimentare a consumatorului, evitând defectarea acestuia.

21 La apariția unui astfel de episod se acționează asupra întrerupătorului **K** trecându-l  
pe poziția OPRIT.

După înlăturarea defecțiunilor survenite în circuitele consumatorului sau ale sursei  
23 de alimentare, se pune întrerupătorul **K** pe poziția PORNIT și în felul acesta se reia  
alimentarea consumatorului **C**, în limite normale.

# RO 132694 B1

## Revendicare

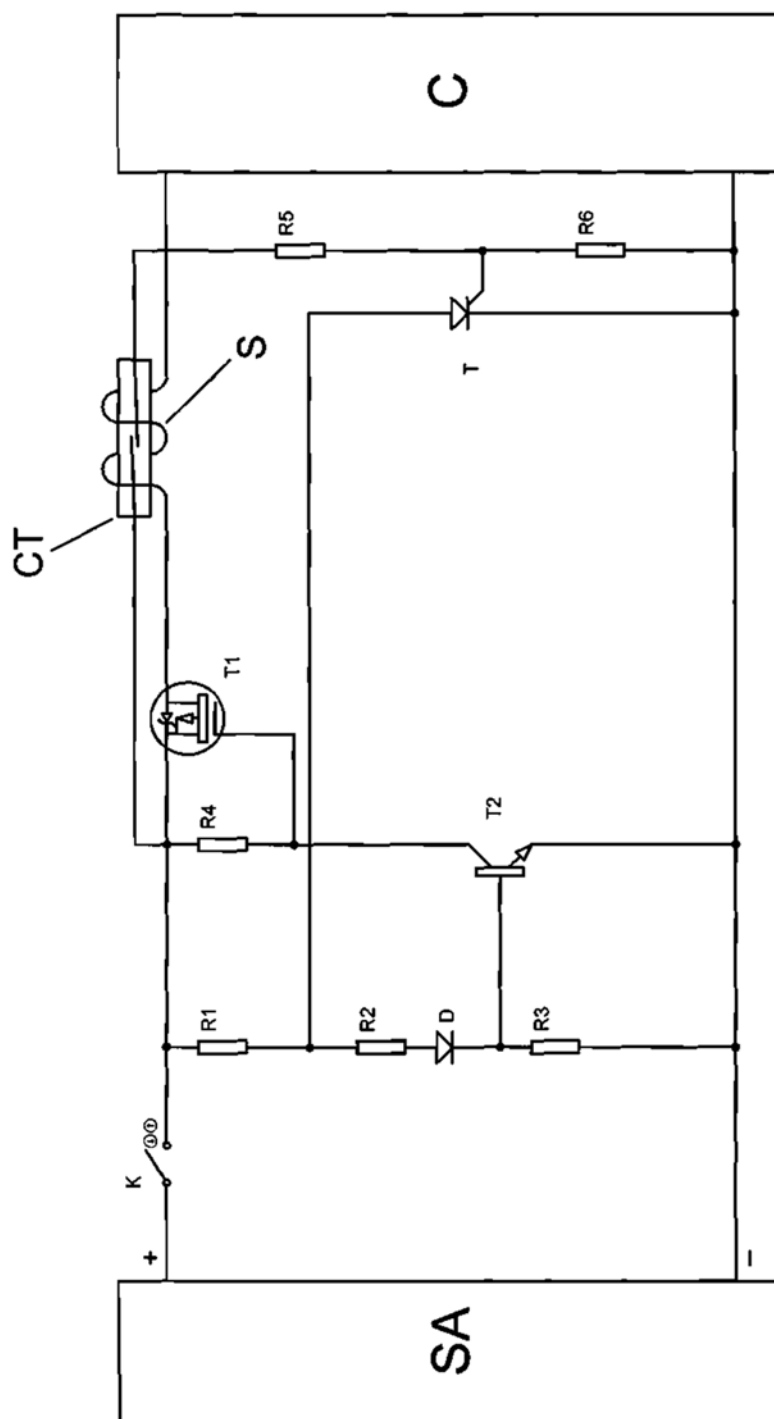
	1
Circuit de protecție la supracurent ce cuprinde un solenoid ( <b>S</b> ) intercalat serial într-un circuit care conectează un consumator ( <b>C</b> ) la o sursă ( <b>SA</b> ) de alimentare de tensiune, conectat la un contact ( <b>CT</b> ) reed normal intrerupt, care este situat în interiorul solenoidului ( <b>S</b> ), <b>caracterizat prin aceea că</b> , mai conține unui tranzistor ( <b>T1</b> ) cu efect de câmp MOSFET montat pe linia pozitivă a circuitului de legătură dintre sursa ( <b>SA</b> ) de alimentare și consumatorul ( <b>C</b> ), ce are în circuitul de comandă un tranzistor ( <b>T2</b> ) cu jonctiune care este în legătură cu linia pozitivă de alimentare printr-un rezistor ( <b>R4</b> ), iar printr-o diodă ( <b>D</b> ) și un rezistor ( <b>R2</b> ) este conectat la anodul unui tiristor ( <b>T</b> ) ce are conectat electrodul de comandă la un capăt al contactului ( <b>CT</b> ) printr-un rezistor ( <b>R5</b> ).	3 5 7 9 11

(51) Int.Cl.

**H02H 3/08** (2006.01);

**H01H 71/24** (2006.01);

**H01H 83/20** (2006.01)



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 177/2022