



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00979

(22) Data de depozit: 27/11/2017

(41) Data publicării cererii:
30/05/2019 BOPI nr. 5/2019

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CARAMITU ALINA RUXANDRA,
ALEEA AVIATOR STÂLPEANU NR. 5, BL. 5,
SC. 4, ET. 4, AP. 40, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;

• MITREA SORINA, CÂMPIA LIBERTĂȚII
NR.6, BL.PM56, SC.1, ET.8, AP.30,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO;
• STANCU NICOLAE,
ALEEA DONEA DIANA ALEXANDRA NR.4,
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• BUTOI NICOLETA, STR.I.L.CARAGIALE
NR.1, BL.51, SC.A, ET.2, AP.12, MIZIL, PH,
RO;
• LUCHIAN ANA-MARIA,
STR.VALEA CĂLUGĂREASCĂ NR.3, BL.D4,
SC.F, ET.4, AP.59, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) DISPOZITIV DE DETERMINARE A STĂRII DE DEGRADARE ȘI METODĂ PENTRU EVALUAREA TIMPULUI DE VIAȚĂ A STRATURILOR DE VOPSEA

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de determinare a stării de degradare a straturilor de vopsea și la o metodă pentru evaluarea timpului de viață a straturilor de vopsea, aplicate pe suprafețe metalice, cu capacitate de protecție anticorozivă impusă. Dispozitivul conform invenției este alcătuit din doi conductori (F1, F2) de legătură, un conductor (F1) prin care se conectează la instrumentul (M) de măsură a rezistivității electrice structura (SM) metalică de investigat și un conductor (F2) prin care se conectează același instrument (M) de măsură, la o sondă (D) de măsură formată dintr-un corp (1) din material polimeric care, pe partea interioară, este prevăzută cu un disc din grafit electroconductor, conectat electric la conductorul (F2) de contact, buza corpului (1) fiind prevăzută cu un inel (3) de etanșare realizat dintr-un cauciuc siliconic moale care asigură delimitarea suprafeței (S) de contact cu vopseaua printr-un disc (4) din material poros, iar pentru asigurarea unui contact electric ferm și reproductibil a discului (4) din material poros, la determinări succesive se asigură reîmbibarea cu soluție a acestuia în vederea compensării eventualelor pierderi, întreaga sondă (D)

de măsură fiind introdusă într-un mâner (5) izolator. Metoda conform invenției constă în măsurarea periodică a valorilor rezistivității electrice ale straturilor de vopsea la intervale diferite de timp, în obținerea curbei de variație a rezistivității în funcție de timp, în extrapolarea până la valoarea critică a rezistivității și obținerea timpului de viață de funcționare la parametri impuși a straturilor de vopsea investigate.

Revendicări: 2
Figuri: 4

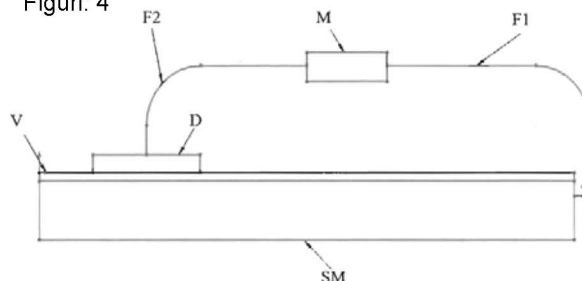


Fig. 1

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).



DISPOZITIV DE DETERMINARE A STĂRII DE DEGRADARE ȘI METODĂ PENTRU EVALUAREA TIMPULUI DE VIAȚĂ A STRATURILOR DE VOPSEA

Invenția se referă la un dispozitiv de determinare a stării de degradare și la o metodă pentru evaluarea timpului de viață a straturilor de vopsea, aplicate pe suprafețe metalice, cu capacitate de protecție anticorozivă impusă.

Este cunoscut faptul că gradul de protecție anticorozivă a structurilor metalice protejate prin vopsire, este determinat de continuitatea și caracteristicile fizico-chimice a straturilor de vopsea de protecție. În timpul exploatării, straturile de vopsea sunt expuse la acțiunea concentrată a mai multor factori de stres (radiații UV și IR, intemperii atmosferice, acțiunea microorganismelor etc.) sub acțiunea sinergică a acestora, materialul de vopsire se degradează, devine permeabil pentru umiditate și agenții agresivi din atmosferă (oxigen, dioxid de carbon, etc.) și își pierde capacitatea de protecție anticorozivă.

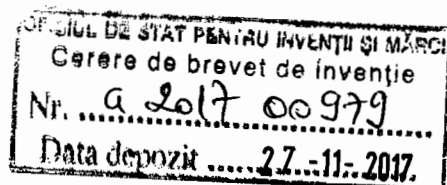
Este cunoscută metoda inspecției vizuale de evaluare a integrității straturilor de vopsea aplicate pe structurile metalice, care constă în depistarea zonelor în care, în urma degradării vopselei, au apărut pete de rugină, care prezintă dezavantajul că permite doar depistarea sfârșitului de viață a peliculelor de protecție când se impune refacerea imediată a acestuia și nu permite o diagnoză predictivă, respectiv evaluarea timpului de exploatare rămas a straturilor de protecție la parametrii impuși.

De asemenea sunt cunoscute metodele de evaluare care constau în determinarea prin prelevare a aderenței straturilor de vopsea la suport (prin smulgere, prin zgâriere etc.) care prezintă dezavantajul că sunt distructive (stratul de vopsea este distrus în zona inspecției) și nu furnizează informații privind timpul de viață în funcționare în condițiile impuse a straturilor de protecție.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în măsurarea periodică a capacității de protecție anticorozivă a straturilor de vopsea, prin măsurarea rezistivității electrice (parametru care reflectă capabilitatea de protecție anticorozivă a vopselelor) cu ajutorul dispozitivului cu sondă adecvată iar prin prelucrarea grafică a valorilor măsurate se evaluează timpul de viață, la parametrii de protecție impuși, a stratului de vopsea investigat.

Dispozitivul de determinare a stării de degradare a straturilor de vopsea, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că este alcătuit din doi conductori conectați la instrumentul de măsură a rezistivității electrice (unul pentru conectare la structura metalică investigată și celălalt la o sondă de măsură adecvată); sonda de măsură este formată dintr-un corp din material polimeric, care pe partea interioară este prevăzut cu un disc din grafit electroconductor, conectat electric la conductorul de contact; buza corpului este prevăzută cu un inel de etanșare, realizat dintr-un cauciuc siliconic moale, care asigură delimitarea suprafeței de contact cu vopseaua prin discul din material poros (saturat cu soluție de clorură de sodiu 3% în apă distilată) din interiorul corpului; pentru asigurarea unui contact electric ferm și reproductibil a discului din material poros la determinări succesive se asigură reîmbibarea cu soluție a acestuia în vederea compensării eventualelor pierderi, întreaga sondă de măsură fiind introdusă într-un mâner izolator.

Metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas a straturilor de vopsea, înlătură dezavantajele menționate prin aceea că, metoda constă în următoarele etape: se măsoară periodic valorile rezistivității electrice ale stratului de vopsea la timpii $T_0, T_1, T_2 \dots T_n$ și se reprezintă grafic, obținându-se curba de



variație $\rho = f(timp)$, după care prin extrapolare până la valoarea critică a rezistivității ρ_{cr} se obține Tsf – sfârșitul timpului de viață de funcționare la parametri impuși ai stratului de vopsea investigată, respectiv Tviață rămas de la ultima determinare.

Dispozitivul de determinare a stării de degradare a straturilor de vopsea și metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas, prezintă următoarele avantaje:

- permite determinarea rapidă în teren a caracteristicii funcționale, respectiv a rezistivității electrice, a suprafețelor metalice vopsite, indiferent de poziția acestora (vertical, înclinat etc.);
- parametrul măsurat, respectiv rezistivitatea electrică, furnizează informații integrate și complete privind capacitatea de izolare anticorozivă a stratului de vopsea polimerică (atât capacitatea de blocare a activității pilelor locale de coroziune cât și porozitatea respectiv permitivitatea pentru umiditate și difuzivitatea agenților agresivi din atmosferă);
- dispozitivul este ușor de manevrat și de aplicat pe suprafețele de investigat;
- aplicarea nu necesită personal cu calificare deosebită, etc.

În continuare se prezintă un exemplu de realizare a invenției în legătură cu Figurile 1 ... 3 , care reprezintă:

Figura 1 - Schema de principiu pentru măsurarea rezistivității stratului de vopsea, conform invenției;

Figura 2 – Schița dispozitivului pentru determinarea stării de degradare a straturilor de vopsea, conform invenției;

Figura 3 - Sonda de măsură pentru măsurarea rezistivității, respectiv a stării de degradare a straturilor de vopsea, conform invenției;

Figura 4 - Metoda grafică de evaluare a timpului de viață rămas, conform invenției.

Dispozitivul de măsurare a rezistivității electrice a stratului de vopsea V, conform invenției se realizează conform schemei de principiu din **Figura 1** și a schiței din **Figura 2**, astfel structura metalică de investigat SM se conectează printr-un conductor de legătură F1 la una din bornele de intrare ale unui instrument de măsură a rezistenței electrice M care, în scopul eliminării erorilor datorate fenomenelor de polarizație electrochimice trebuie să măsoare în curent alternativ (tip „punte RLC”) cu frecvența reglabilă în domeniul 50 – 500 Hz. La cealaltă bornă de intrare a instrumentului de măsură M se conectează conductorul de legătură F2 a sondei de măsură D a stării de degradare a straturilor de vopsea realizat conform schiței din **Figura 3**. După aplicarea și apăsarea manuală a sondei D pe suprafața de măsurat se determină valoarea rezistivității electrice a stratului de vopsea V. Calculul rezistivității electrice al stratului de vopsea V se face cu relația:

$$\rho = R_m \frac{S}{l}$$

unde

ρ este rezistivitatea, măsurată în ohm metri, Ωm ;

R_m este rezistența măsurată, măsurată în ohmi, Ω ;

l este lungimea mostrei, măsurată în metri;

S este suprafața de contact a sondei de măsură (conform Figura 3), respectiv $S = \pi d^2/4$ – unde d este diametrul interior al inelului de etanșare 3.

Dispozitivul de determinarea stării de degradare a straturilor de vopsea și metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas, conform schemei prezentate în **Figura 1** și a schiței din **Figura 2** este alcătuit din doi conductori de legatură **F1** și **F2**, instrumentul de măsură a rezistivității electrice M și o sonda de măsură. Sonda de măsură (**Figura 3**) este formată dintr-un corp **1** din material polimeric adecvat (PVC, polietilenă etc.) care pe partea interioară a bazei inferioare este prevăzut cu un disc **2** din grafit electroconductor (pentru a nu se degrada prin coroziune în timpul exploatării / stocării), conectat electric la conductorul de contact **F2**. Buza corpului **1** este prevăzută cu un inel de etanșare **3** realizat dintr-un cauciuc siliconic moale (ca să asigure o bună etanșare pe eventualele neregularități de suprafață a stratului de vopsea) care asigură definirea suprafeței de contact S cu vopseaua prin discul **4** din material poros (burete, pâslă etc.) (saturat cu soluție de clorură de sodiu 3% în apă distilată) din interiorul corpului **1**. Pentru asigurarea unui contact electric ferm și reproductibil a discului **4** din material poros, la determinări succesive, se asigură reîmbibarea cu soluție a acestuia în vederea compensării eventualelor pierderi. Întreaga sondă de măsură este introdusă într-un mâner izolator **5**.

În scopul evaluării timpului de funcționare normală, la parametrii impuși de protecție a stratului de vopsea, periodic, se măsoară pe ariile de investigat, cu dispozitivul care asigură un contact perfect cu stratul de vopsea pe o arie delimitată, caracteristica funcțională determinantă a stratului de protecție, respectiv a rezistivității electrice și prin reprezentarea grafică a evoluției în timp a valorilor obținute. Din graficul funcției se estimează timpul rămas până la atingerea valorii critice peste care vopseaua nu mai poate asigura nivelul de protecție impus. Astfel, se realizează estimarea timpului de viață rămas - fiind posibil atât depistarea zonelor cu risc ridicat cât și programarea din timp a lucrărilor de refacere ce se impun.

Metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas a straturilor de vopsea, conform invenției constă în următoarele etape:

- măsurarea periodică a valorilor rezistivității electrice ale straturilor de vopsea la timpii $T_0, T_1, T_2 \dots T_n$;
- reprezentarea grafică a valorilor măsurate, obținându-se curba de variație $\rho = f(\text{timp})$ (**Figura 4**);
- extrapolarea până la valoarea critică a rezistivității ρ_{cr} și se obține T_{sf} – sfârșitul timpului de viață de funcționare la parametrii impuși ai stratului de vopsea investigată, respectiv $T_{viață}$ rămas de la ultima determinare.

REVENDICĂRI

1. Dispozitiv de determinare a stării de degradare a straturilor de vopsea, caracterizat prin aceea ca este alcătuit din doi conductori de legătură (**F1**) si (**F2**), unul prin care se conectează la instrumentul de măsură a rezistivității electrice (**M**) structura metalică de investigat (**SM**) și celalalt la o sondă de măsură (**D**) formată dintr-un corp (**1**) din material polimeric care pe partea interioară este prevăzut cu un disc (**2**) din grafit electroconductor, conectat electric la conductorul de contact (**F2**); buza corpului (**1**) este prevăzută cu un inel de etanșare (**3**) realizat dintr-un cauciuc siliconic moale care asigură delimitarea suprafeței de contact **S** cu vopseaua prin discul (**4**) din material poros saturat cu soluție de clorură de sodiu 3% în apă distilată din interiorul corpului (**1**); pentru asigurarea unui contact electric ferm și reproductibil a discului (**4**) din material poros la determinări succesive se asigură reîmbibarea cu soluție a acestuia în vederea compensării eventualelor pierderi, întreaga sondă de măsură fiind introdusă într-un mâner izolator (**5**).
2. Metoda pentru evaluarea timpului de viață rămas a straturilor de vopsea, caracterizată prin aceea ca, consta în următoarele etape: se măsoară periodic valorile rezistivității electrice ale stratului de vopsea la timpii $T_0, T_1, T_2 \dots T_n$ și se reprezintă grafic, obținându-se curba de variație $\rho = f(timp)$, din care prin extrapolare până la valoarea critică a rezistivității (determinabil în laborator pentru fiecare tip de vopsea) se obține T_{sf} – sfârșitul timpului de viață de funcționare la parametrii impuși ai stratului de vopsea investigat, respectiv $T_{viață}$ rămas de la ultima determinare.

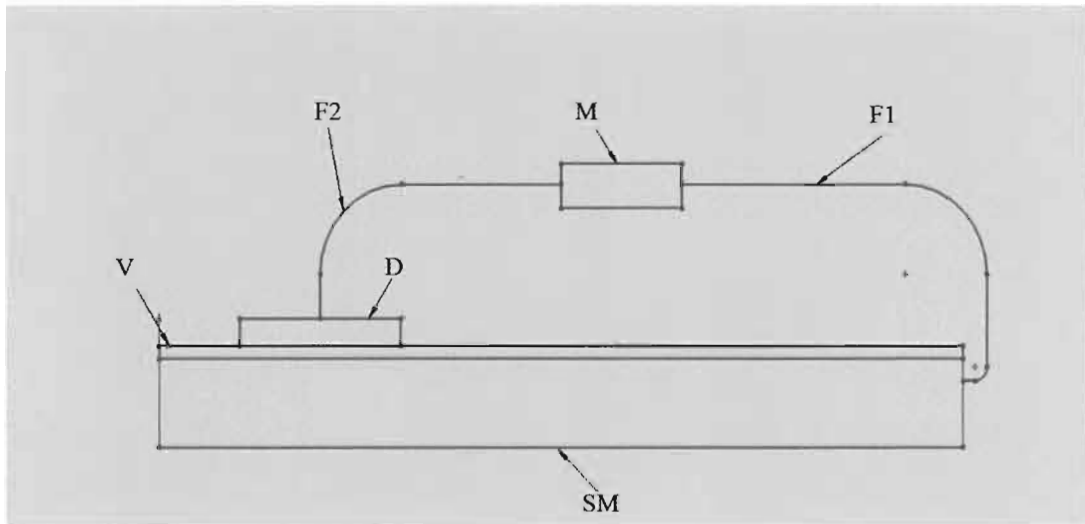


Fig. 1

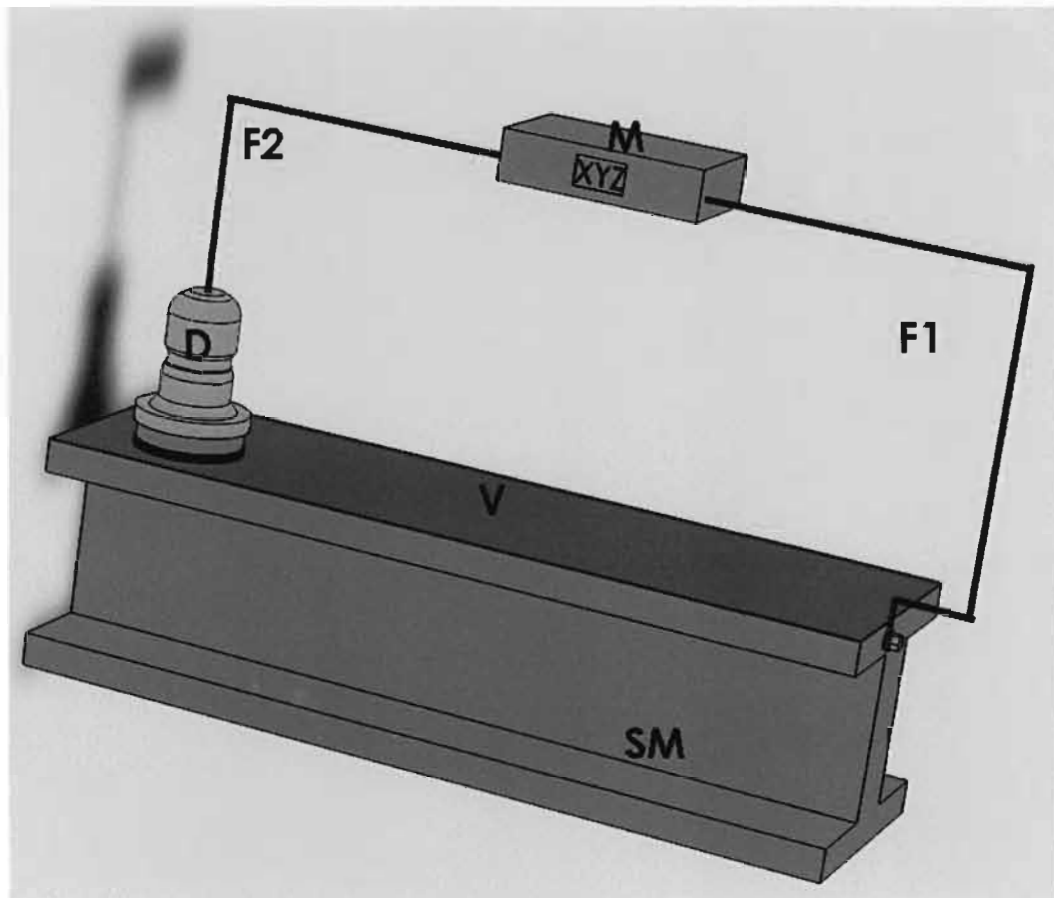


Fig. 2

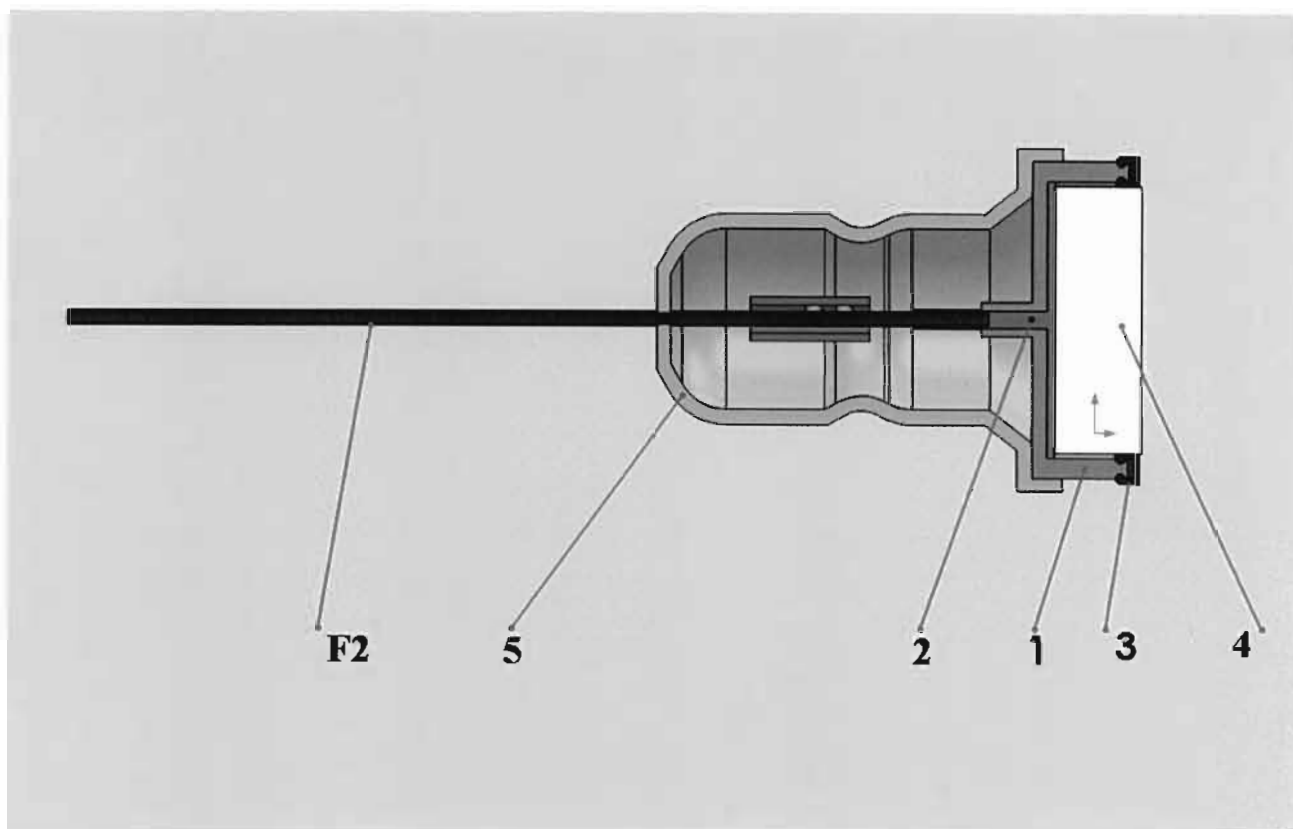


Fig. 3

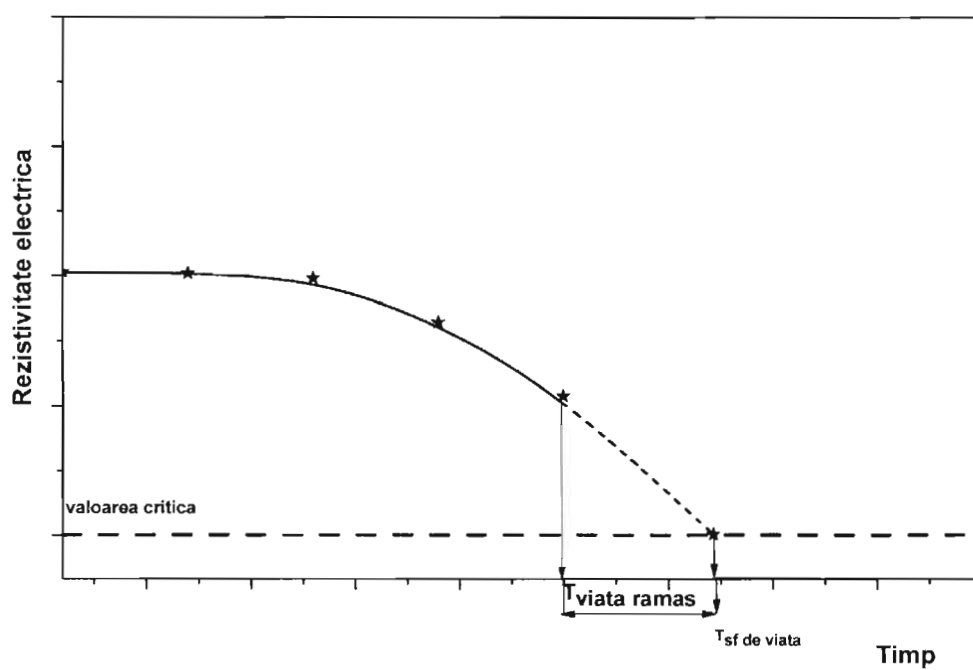


Fig. 4