



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00527**

(22) Data de depozit: **16/06/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/12/2017** BOPI nr. **12/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2013 BOPI nr. **9/2013**

(73) Titular:
• **NEMESCU VIRGIL MIRCEA,**
STRADELA SĂRĂRIE NR.84, IAȘI, IS, RO;
• **TEMNEANU MITICĂ, ȘOS. NICOLINA**
NR.84, BL.999A, ET.7, AP.27, IAȘI, IS, RO;
• **DENIȘ ALEXANDRU, PIAȚA UNIRII NR.7,**
BL.B 7, AP.1, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• **NEMESCU VIRGIL MIRCEA,**
STRADELA SĂRĂRIE NR.84, IAȘI, IS, RO;
• **TEMNEANU MITICĂ, ȘOS. NICOLINA**
NR.84, BL.999A, ET.7, AP.27, IAȘI, IS, RO;
• **DENIȘ ALEXANDRU, PIAȚA UNIRII NR.7,**
BL.B 7, AP.1, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 5327120 (A); US 5107540 (B1);
KR 20030051275 (A); KR 20030016745 (A)

(54) **VIBRATOR ELECTROMAGNETIC REZONANT
AUTOACORDABIL**



RO 128811 B1

1 Invenția se referă la un vibrator electromagnetic rezonant autoacordabil care își
2 reglează automat frecvența de vibrație prin variația tensiunii de alimentare. Poate fi realizat
3 pentru obținerea unei oscilații liniare sau unghiulare, având astfel multiple întrebuințări.

4 În decursul anilor, au fost câteva încercări de realizare a unor vibratoare electromag-
5 netice rezonante, prezentate în exemplele următoare.

6 În documentația *“Despre circuite electromagnetice neliniare instabile”* (Marinescu
7 Gh., Vazaca Cr., publicată în *Buletinul științific seria A, tomul 1, numărul 6, 1949,*
8 pp. 1-10), este prezentat un circuit magnetic cu miez feromagnetic cilindric în serie cu un
9 condensator și alimentat de la o sursă de curent alternativ. Când circuitul este adus la rezo-
10 nanță, prin saturarea circuitului magnetic, miezul este atras în interior. Astfel, circuitul iese
11 din starea de rezonanță și miezul cilindric cade liber.

12 Dezavantajele acestui circuit sunt:

- 13 - circuitul magnetic lucrează la saturație;
- 14 - frecvența oscilațiilor nu poate fi controlată.

15 În documentația brevetului **RO 66131/1977**, cu titlul *“Motor electric oscilant”*, inven-
16 tator Nemescu V. M., și în documentația brevetului **RO 67726/1977**, cu titlul *“Motor electric*
17 *cu mișcare rectilinie alternativă”*, inventatori Savin Gh., Nemescu V. M., motoarele electrice
18 oscilante nu sunt prevăzute cu un sistem de prescriere și reglare a frecvenței de oscilație.

19 În documentația brevetului **US 5107540/1992**, cu titlul *“Electromagnetic resonant*
20 *vibrator”*, inventatori Mooney Charles, Holden Irving, Selinko George, în care este prezentat
21 un vibrator rezonant cu miez cilindric alcătuit dintr-un magnet permanent, nu este prevăzut
22 cu sistem de reglare automată a frecvenței de oscilație și nu prezintă în serie, pe circuit, un
23 inductor saturabil. Circuitul magnetic al vibratorului funcționează în zona neliniară, la
24 saturație.

25 Toate încercările au folosit electromagneți care funcționează în zona neliniară a
26 caracteristicii de magnetizare pentru obținerea rezonanței și fără acordarea automată a
27 frecvenței vibrației.

28 Prin funcționarea în zona neliniară a caracteristicii de magnetizare, energia mag-
29 netică utilă, dependentă de variația întrefierului, este mică. Dacă electromagnetul funcțio-
30 nează în zona liniară, pentru aceeași variație a întrefierului, energia magnetică utilă crește
31 semnificativ.

32 Controlul frecvenței de vibrație permite reglarea automată a acesteia, la valoarea
33 prescrisă, prin modificarea tensiunii de alimentare.

34 Problema pe care o rezolvă invenția constă în funcționarea în zona liniară a caracte-
35 risticii de magnetizare cu reglarea automată a frecvenței de oscilație prin variația amplitudinii
36 tensiunii de alimentare a circuitului.

37 Vibratorul electromagnetic rezonant autoacordabil este caracterizat prin aceea că
38 include:

39 - un element oscilant care funcționează în domeniul liniar a caracteristicii de magne-
40 tizare, prin faptul că prezintă o înfășurare care este alimentată de la un variator de tensiune
41 prin intermediul unui inductor care funcționează la saturație și a unui condensator alcătui-
42 nd un circuit LRC care funcționează la rezonanță;

43 - un traductor care sesizează oscilațiile unei armături mobile față de o armătură fixă,
44 semnalul furnizat de acesta fiind amplificat de un amplificator și trecut printr-un formator al
45 cărui semnal de ieșire este aplicat printr-un bloc de comandă, în care frecvența reală de
46 oscilație a armăturii mobile este comparată cu valoarea prescrisă, în cazul existenței unei
47 abateri, blocul comandând variatorul de tensiune în sensul anulării abaterii, frecvența de
oscilație fiind indicată pe un afișor.

RO 128811 B1

Avantajele invenției sunt:	1
- energia magnetică utilă, dependentă de variația întrefierului, este mică;	
- dacă electromagnetul funcționează în zona liniară, pentru aceeași variație a întrefierului, energia magnetică utilă crește semnificativ.	3
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a vibratorului electromagnetic conform invenției, în legătură cu fig. 1...6, care reprezintă:	5
- fig. 1, reprezintă schema bloc a vibratorului electromagnetic autoacordabil;	7
- fig. 2a și b, prezintă variatoare de tensiune;	
- fig. 3a și b, prezintă elementul oscilant cu mișcare liniară și unghiulară;	9
- fig. 4, prezintă circuitul electric echivalent,	
unde: $L = L_n + L_p$, cu L_n = inductanța neliniară saturabilă și L_p = inductanța parametrică.	11
R = rezistența totală;	13
- fig. 5a și b, prezintă distribuțiile tensiunilor și curenților;	
- fig. 6, prezintă curbele de rezonanță ale circuitului echivalent.	15
Alimentarea vibratorului autoacordabil se face de la rețeaua de c.a. prin intermediul unui variator de tensiune 1 , care furnizează tensiunea $u(t)$ necesară obținerii frecvenței dorite de oscilație.	17
Elementul oscilant este alimentat de la variator prin intermediul unui inductor neliniar L_n și a unui condensator C , circuitul echivalent funcționând la rezonanță.	19
Traductorul 3 sesizează în permanență oscilațiile armăturii mobile Am a vibratorului față de armătura fixă Af . Semnalul furnizat de acesta este amplificat de amplificatorul 4 și format de formatorul 5 . Acesta furnizează semnale blocului de comandă, unde sunt comparate valorile prescrisă și reală ale frecvenței de oscilație a vibratorului.	21
Dacă cele două frecvențe diferă, blocul de comandă 6 furnizează semnale variatorului de tensiune 1 pentru modificarea tensiunii și anularea erorii. În același timp, pe afișorul 7 este indicată frecvența de oscilație.	25
Odată cu modificarea tensiunii de alimentare, se schimbă poziția dreptei $\frac{k}{\omega_0^2}$ fig. 6,	27
deci intersecția acesteia cu curba de rezonanță și, ca urmare, frecvența elementului oscilant.	29
Variatorul de tensiune 1 poate avea structurile prezentate în fig. 2a și b, unde 8 este redresor comandat, 9 invertor PWM, AT autotransformator și SM servomotor.	31
Alimentarea vibratorului se face de la rețeaua de curent alternativ monofazat. Invenția prezintă următoarele avantaje:	33
- frecvența de oscilație joasă, apropiată de frecvența naturală $f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi}$ a sistemului	35
mecanic, cu $\omega_0 = \sqrt{\frac{k_e}{M_t}}$	37
unde: k_e = constanta elastică echivalentă a resoartelor R_e ,	39
M_t = masa totală vibrată.	
Mărimile k și a din fig. 6 depind de amplitudinea tensiunii de alimentare, respectiv de curentul din circuit:	41
- posibilitatea de a funcționa la curenți cu caracter inductiv, fig. 5a sau capacitiv, fig. 5b;	43

RO 128811 B1

- 1 - prin alegerea corespunzătoare a inductorului neliniar L_n și capacității condensatorului C , prin producerea saltului rezonant de curent de la I_1 la I_2 , fig. 5, curentul I_2 poate
- 3 avea un caracter capacitiv, îmbunătățind astfel performanțele energetice ale vibratorului;
- 5 - autoacordarea automată pe frecvența de oscilație dorită la modificarea masei M ,
fig. 1;
- 7 - afișarea permanentă a frecvenței de oscilație;
- 7 - funcționarea în domeniul liniar a caracteristicii de magnetizare datorită prezenței distanțierelor D .

RO 128811 B1

Revendicare

	1
Vibrator electromagnetic rezonant, autoacordabil, caracterizat prin aceea că include:	3
- un element oscilant (2) care funcționează în domeniul liniar a caracteristicii de magnetizare, prin faptul că prezintă o înfășurare (Lp) care este alimentată de la un variator de tensiune (1) prin intermediul unui inductor (Ln) care funcționează la saturație și a unui condensator (C) alcătuind un circuit LRC care funcționează la rezonanță;	5
- un traductor (3) care sesizează oscilațiile unei armături mobile (Am) față de o armătură fixă (Af), semnalul furnizat de acesta fiind amplificat de un amplificator (4) și trecut printr-un formator (5) a cărui semnal de ieșire este aplicat printr-un bloc de comandă (6), în care frecvența reală de oscilație a armăturii mobile (Am) este comparată cu valoarea prescrisă, în cazul existenței unei abateri, blocul (6) comandând variatorul de tensiune (1) în sensul anulării abaterii, frecvența de oscilație fiind indicată pe un afișor (7).	7
	9
	11
	13

(51) Int.Cl.

B06B 1/04 (2006.01);

H02K 33/10 (2006.01)

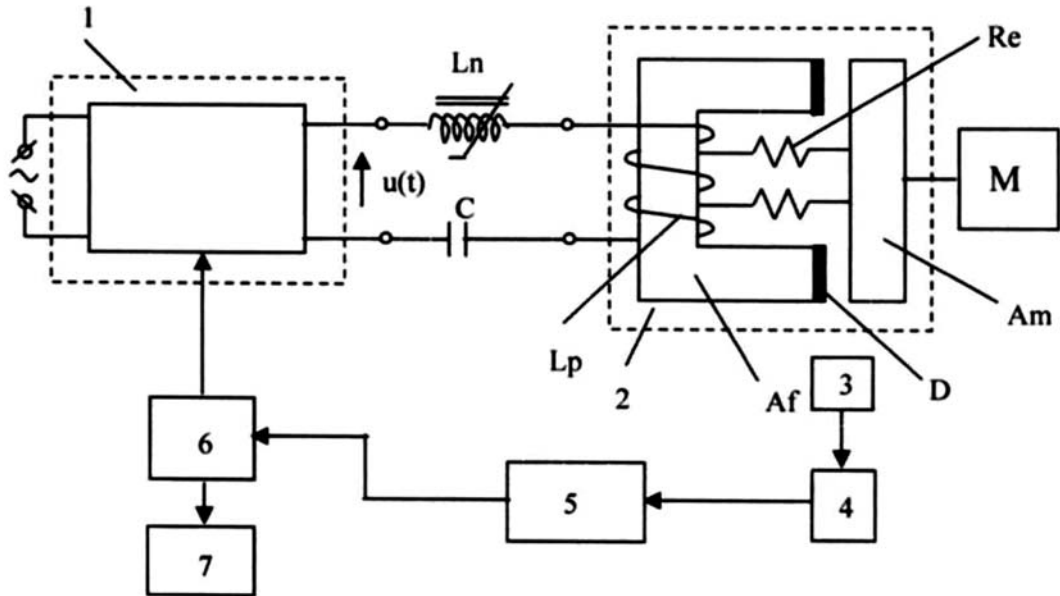


Fig. 1

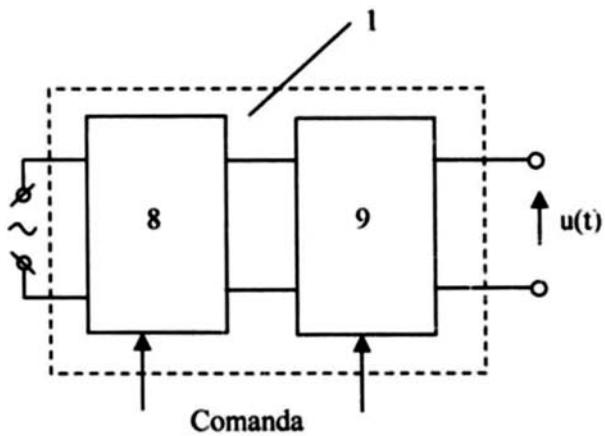


Fig. 2a

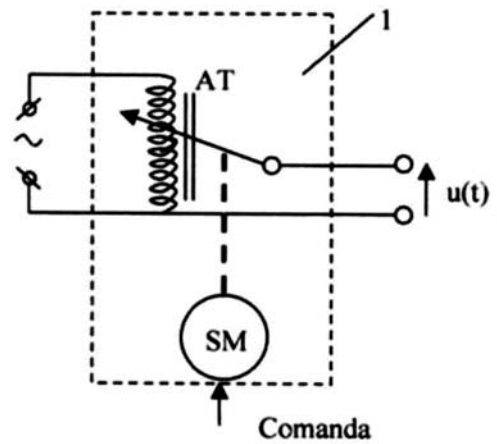


Fig. 2b

(51) Int.Cl.

B06B 1/04 (2006.01);

H02K 33/10 (2006.01)

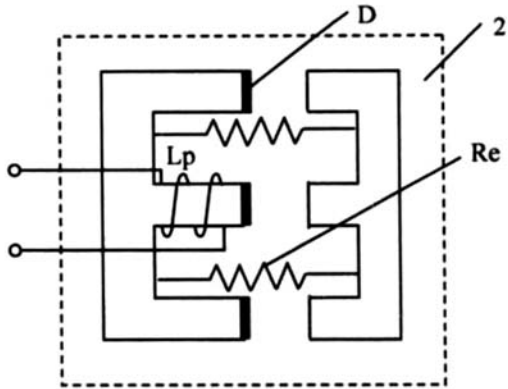


Fig. 3a

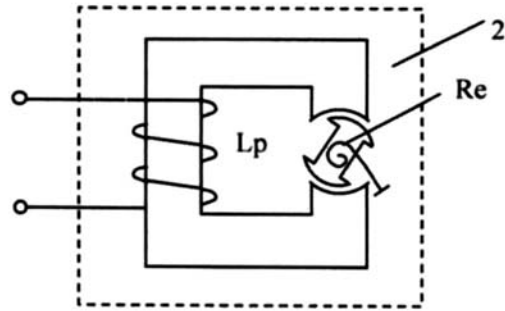


Fig. 3b

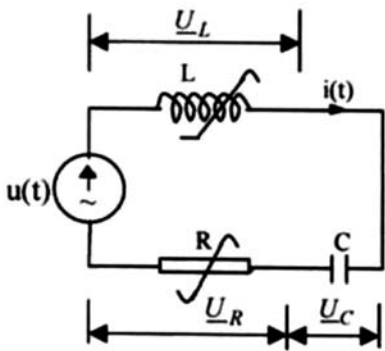


Fig. 4

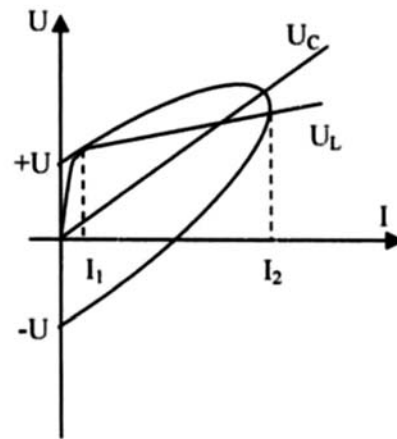


Fig. 5a

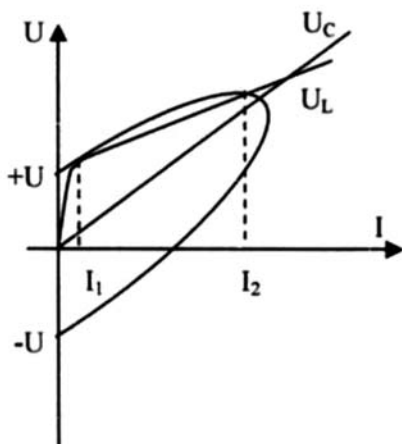


Fig. 5b

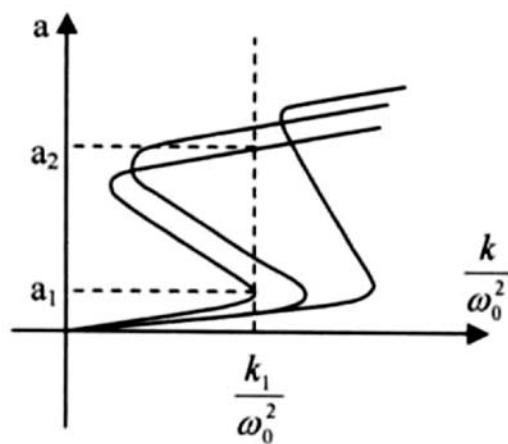


Fig. 6



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
 sub comanda nr. 595/2017