



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2008 00892**

(22) Data de depozit: **17.11.2008**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28.12.2012** BOPI nr. **12/2012**

(41) Data publicării cererii:  
**30.11.2009** BOPI nr. **11/2009**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**  
**DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,**  
**SUCEAVA, SV, RO**

(72) Inventatori:  
• **BUZDUGA CORNELIU, STR.PUTNEI**  
**NR.520, VICOVU DE SUS, SV, RO;**  
• **CIUFUDEAN CĂLIN HORAȚIU,**  
**STR.ȘTEFAN CEL MARE NR.4, BL.6, SC.A,**  
**AP.4, SUCEAVA, SV, RO;**

• **ANUȚEI TRAIAN IULIAN, ALEEA JUPITER**  
**NR.3, BL.122, SC.A, AP.16, SUCEAVA, SV,**  
**RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**"BOBDEMO-SISTEM DEZVOLTARE**  
**APLICAȚII CU MICROCONTROLER PIC**  
**16F628" [online] [postat 13.04.2005] [cit**  
**10.05.2012] Disponibil la adresa:**  
**[http://www.bobtech.ro/proiecte/](http://www.bobtech.ro/proiecte/microcontrolere/1-bobdemo-sistem-pentru-dezvoltare-aplicații-cu-microcontroler)**  
**microcontrolere/1-bobdemo-sistem-pentru**  
**-dezvoltare-aplicații-cu-microcontroler;**  
**US 2002/0112042 A1; US 4158182**

(54) **DISPOZITIV PENTRU MONITORIZAREA INDUCTANȚEI ȘI**  
**CAPACITĂȚII**



# RO 125053 B1

1 Invenția se referă la un dispozitiv de monitorizare a inductanței și a capacității.

2 În scopul monitorizării virtuale a inductanței și capacității, este cunoscută o soluție  
3 (VELLEMAN , Panelmetru cu afișaj LCD, K2561), care este un digitalmetru cu afișaj LCD.  
4 Măsurătorile se realizează direct la punctele de măsurare, rezultatele afișându-se pe afișorul  
5 LCD. Pentru a face interpretarea măsurătorilor, este nevoie de notarea manuală a  
6 rezultatelor, apoi introducerea lor în calculator pentru rapoarte, grafice etc., și o a doua  
7 soluție (www.bobtech.ro/proiecte/microcontrolere, BobDemo - Sistem dezvoltare aplicații cu  
8 microcontroler), care este un sistem de dezvoltare pentru microcontrolerul PIC16F628, în  
9 scopul de a testa programe scrise, pentru acest microcontroler sau altele compatibile.

Primul dispozitiv prezintă următoarele dezavantaje:

- 11 - preț de cost mare;
- 12 - folosește elemente componente costisitoare și cu funcții relativ reduse;
- 13 - proiectare dificilă;
- 14 - prezintă un domeniu mic de funcționare de tensiune și frecvență, fapt care limitează  
15 posibilitățile de utilizare.

16 Al doilea dispozitiv prezintă dezavantajul că realizează doar scrierea și testarea  
17 programelor software pentru microcontrolerul PIC16F628, neavând nicio aplicație dedicată  
18 monitorizării unor parametri electrici.

19 Dispozitivul pentru monitorizarea inductanței și capacității, conform invenției, elimină  
20 dezavantajele de mai sus, prin aceea că este construit, în principal, din componente  
21 electronice pasive și active, montate pe o placă, având în centru un microcontroler; schema  
22 electrică comunică cu calculatorul printr-un modul de comunicație serială, cu ajutorul unui  
23 conector RS232. Acest dispozitiv comunică cu utilizatorul printr-o interfață grafică, realizată  
24 în Visual Basic.

25 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în creșterea preciziei la  
26 măsurarea inductanței și capacității și monitorizarea rezultatelor pe un calculator.

27 Dispozitiv pentru monitorizarea inductanței și capacității, conform invenției, constă  
28 dintr-un modul pentru măsurarea inductanței  $L$ , alcătuit dintr-un inversor Trigger Schmitt  $T_{sh}$ ,  
29 montat în bucla de reacție a oscilatorului, un tranzistor  $T$ , niște condensatoare  $C_4$ ,  $C_5$ , niște  
30 rezistoare  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  și  $R_4$ , o bobină  $L_0$ , ce realizează reglajul la punctul „zero”, când  
31 bornele de măsură sunt puse în scurtcircuit, și se ajustează din semireglabilul  $P$ , până la  
32 apariția oscilațiilor, și o altă bobină  $L_x$ , reprezentând inductanța de măsurat, iar pentru  
33 măsurarea capacității  $C$ , condensatorul  $C_5$  este înlocuit cu condensatorul de măsurat  $C_x$ ,  
34 bornele bobinei  $L_x$  sunt puse în scurtcircuit, față de schema electrică pentru determinarea  
35 inductanței, semnalul transmis de modul va ajunge la un port al microcontrolerului  $M$  și apoi,  
36 prin intermediul unui port serial, la un calculator  $PC$ , în vederea prelucrării acestuia.

Acest dispozitiv prezintă următoarele avantaje:

- 37 - preț de cost mic;
- 38 - folosește elemente componente simple;
- 39 - proiectare simplă;
- 40 - prezintă precizie ridicată;
- 41 - prezintă un domeniu mare de funcționare de tensiune și frecvență, fapt ce mărește  
42 posibilitățile de utilizare.

43 Se dă, în continuare, un exemplu de realizarea a invenției, în legătură cu fig. 1...4,  
44 care reprezintă:

- 45 - fig. 1, schema bloc a dispozitivului pentru monitorizarea inductanței și capacității;
- 46 - fig. 2, schema bloc a microcontrolerului;

# RO 125053 B1

- fig. 3, schema de principiu folosită pentru măsurarea inductanței; 1
- fig. 4, schema de principiu folosită pentru măsurarea capacității. 2

În fig. 2 este prezentat microcontrolerul **M**, care prin pinul **4**, al portului **A**, preia semnalele venite de la cele două module inductanțmetru **I** și capacimetro **C**, microcontrolerul comunică pe portul serial, cu un calculator. La pinii acestuia, se mai află conectat și un oscilator, format dintr-un cuarț **Q** și condensatorii **C1**, **C2** și **C3**, cu ajutorul cărora sunt luate în considerare întârzierile cauzate de rutinele de program ale microcontrolerului. 3 4 5 6 7

Pentru măsurarea inductanței, este folosit modulul, prezentat în fig. 3, care are drept scop măsurarea inductanțelor într-o plajă cât mai largă, de câteva zeci de nH până la 1 H, des utilizate de radioamatori sau proiectanții de filtre, pentru incintele acustice. Inversorul trigger Schmitt **TSh** este montat în bucla de reacție a oscilatorului, care este formată din tranzistorul **T**, condensatoarele **C4**, **C5**, rezistoarele **R1**, **R2**, **R3** și **R4**, și inductanța de măsurat **Lx**. Inductanța **Lo** realizează reglajul de „zero”, atunci când bornele de măsură sunt puse în scurtcircuit, și se ajustează dinsemireglabilul **P** până la apariția oscilațiilor. Semnalul rezultat se aplică direct la pinul **4**, al portului **A**, al microcontrolerului, acesta având și funcția de comunicare de tip serial, cu ajutorul unui conector RS 232. Introducerea inductanței de măsurat **Lx** va determina o variație de frecvență față de frecvența standard, stabilită cu ajutorul inductanței **Lo**, aceasta fiind măsurată cu ajutorul frecvențmetrului descris mai sus. Cu ajutorul formulei lui Thomson (relația 1), în care sunt cunoscute frecvența (respectiv, deviația de frecvență ce a fost măsurată anterior), precum și capacitatea **C**, se determină necunoscuta **Lx**. Întreg algoritmul este implementat software, cu ajutorul microcontrolerului. 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (1) \quad 22 \quad 23$$

Pentru măsurarea capacității condensatoarelor, folosim modulul **C**, prezentat în fig. 4. Obiectivul montajului este măsurarea capacităților într-o plajă cât mai largă, de câteva zeci de pF până la 1 mF, des utilizate de radioamatori sau proiectanții de filtre pentru incintele acustice. Inversorul trigger Schmitt **TSh** este montat în bucla de reacție a oscilatorului, care este formată din tranzistorul **T**, condensatorul **C4**, rezistoarele **R1**, **R2**, **R3** și **R4**, inductanța **Lo** și condensatorul de măsurat **Cx**. Introducerea condensatorului de măsurat **Cx** va determina o variație de frecvență față de frecvența standard, stabilită cu ajutorul inductanței **Lo**, aceasta fiind măsurată cu ajutorul frecvențmetrului descris mai sus. Cu ajutorul formulei lui Thomson (relația 1), în care sunt cunoscute frecvența (respectiv, deviația de frecvență ce a fost măsurată anterior), precum și inductanța **Lo**, se determină necunoscuta **Cx**. Întreg algoritmul este implementat software, cu ajutorul microcontrolerului. Semnalul rezultat se aplică direct la pinul **4**, al portului **A**, al microcontrolerului, acesta având și funcția de comunicație de tip serial, prin intermediul unui conector RS 232. 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37

# RO 125053 B1

## Revendicare

1

3

5

7

9

11

13

Dispozitiv pentru monitorizarea inductanței și capacității, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-un modul pentru măsurarea inductanței ( $I$ ), alcătuit dintr-un inversor Trigger Schmitt ( $Tsh$ ), montat în buclă de reacție a oscilatorului, un tranzistor ( $T$ ), niște condensatoare ( $C4$ ,  $C5$ ), niște rezistoare ( $R1$ ,  $R2$ ,  $R3$ , și  $R4$ ), o bobină ( $Lo$ ) ce realizează reglajul la punctul „zero” când bornele de măsură sunt puse în scurtcircuit, și se ajustează din semireglabilul ( $P$ ) până la apariția oscilațiilor și o altă bobină ( $Lx$ ) reprezentând inductanța demăsurat, iar pentru măsurarea capacității ( $C$ ), condensatorul ( $C5$ ) este înlocuit cu condensatorul de măsurat ( $Cx$ ), bornele bobinei ( $Lx$ ) sunt puse în scurtcircuit, față de schema electrică pentru determinarea inductanței, semnalul transmis de modul va ajunge la un port al microcontrolerului ( $M$ ) și apoi, prin intermediul unui port serial, la un calculator ( $PC$ ), în vederea prelucrării acestuia.

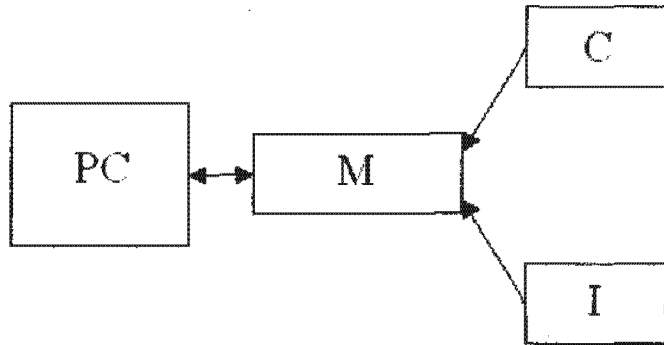


Fig. 1

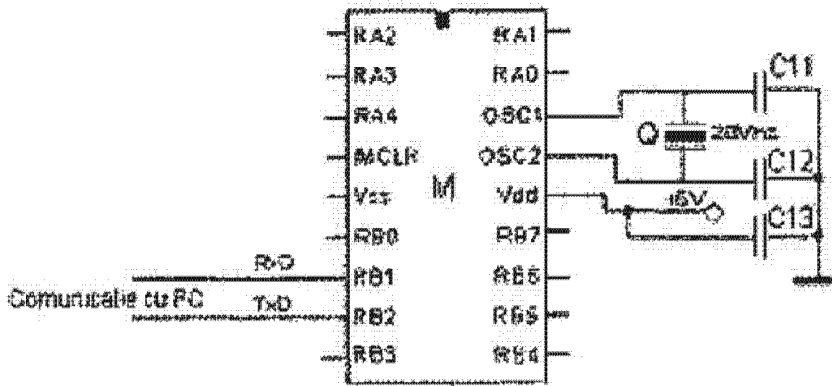


Fig. 2

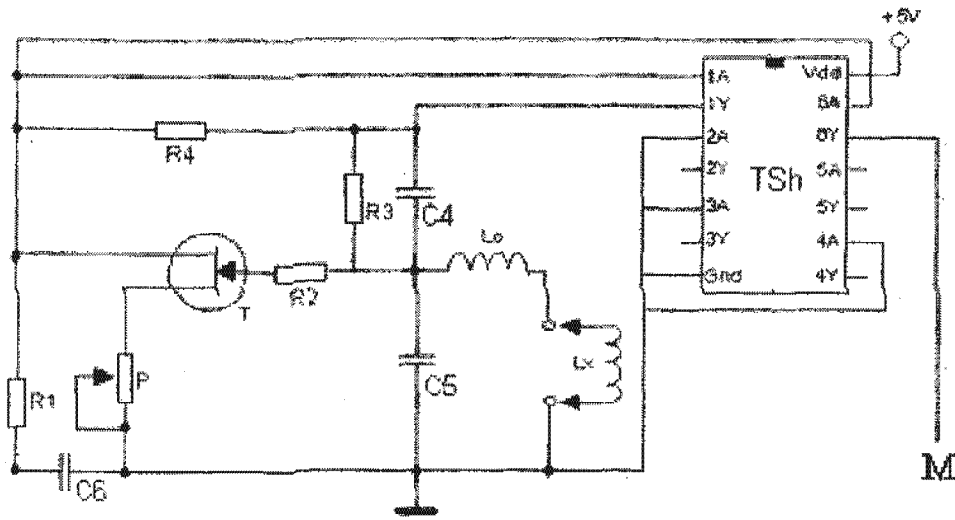


Fig. 3

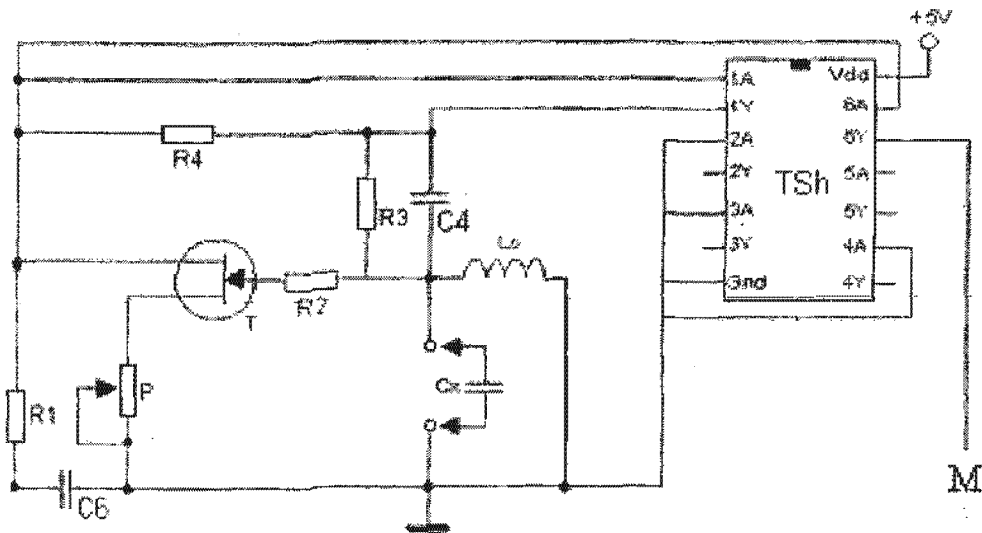


Fig. 4

