



REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 1142 (13) Z  
(51) Int.Cl: G01R 27/22 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE  
DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2016 0139 (22) Data depozit: 2016.11.29	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2017.04.30, BOPI nr. 4/2017
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: NASTAS Vitalie, MD; DOROGAN Valerian, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) Măsurător de impedanță a produselor lichide

(57) Rezumat:

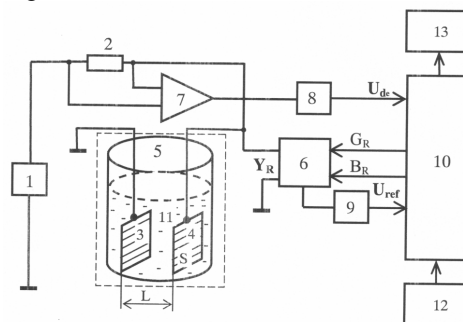
1  
Invenția se referă la tehnica de măsurări și poate fi utilizată pentru măsurarea automată a componentelor impedanței produselor lichide cu scopul determinării calității lor.

Măsurătorul de impedanță a produselor lichide include un generator de semnal (1), conectat in serie cu primul contact al unui rezistor (2), un convertor de admitanță (6), dotat cu două contacte de ieșire și două intrări, un amplificator diferențial (7), conectat cu un contact de intrare la primul contact al rezistorului (2), iar cu cel de-al doilea contact de intrare la cel de-al doilea contact al rezistorului (2), o celulă electrochimică, formată din două plăci metalice (3, 4) cu o suprafață S, amplasate paralel într-un vas de sticlă (5) pentru produsul lichid de măsurat (11) la o distanță L una de la alta, una fiind conectată la cel de-al doilea contact al rezistorului (2) și primul contact de ieșire al convertorului (6), iar cealaltă împreună cu al doilea contact al generatorului (1) și al doilea contact de ieșire al convertorului (6) – la masă, două comparatoare (8, 9), conectate cu intrările, respectiv, la contactul de ieșire al

2  
amplificatorului (7) și la un punct de referință al convertorului (6). Măsurătorul mai conține un bloc de comandă (10) cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului (6), și două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor (8, 9), o tastatură (12) pentru dirijarea cu regimul de lucru și un panou (13) de afișare a rezultatelor măsurării, conectate la blocul de comandă (10).

Revendicări: 1

Figuri: 1



## (54) Liquid product impedance meter

### (57) Abstract:

1

The invention relates to measuring equipment and can be used for automatic measurement of impedance components of liquid products to determine their quality.

The liquid products impedance meter comprises a signal generator (1), connected in series to the first contact of a resistor (2), an admittance converter (6), provided with two output contacts and two inputs, a differential amplifier (7), having one input contact connected to the first contact of the resistor (2), and the second input contact to the second contact of the resistor (2), an electrochemical cell, consisting of two metal plates (3, 4) with an area  $S$ , arranged in parallel in a glass vessel (5) for the measured liquid product (11) at a distance  $L$  from one another, one of which is connected to the second contact of the resistor (2) and the first input contact of the converter

2

(6), and the other together with the second contact of the generator (1) and the second output contact of the converter (6) – to the common wire, two comparators (8, 9), having their inputs connected, respectively, to the output contact of the amplifier (7) and to a reference point of the converter (6). The meter further comprises a control unit (10) with two outputs, connected to the inputs of the converter (6), and two inputs, connected to the outputs of the comparators (8, 9), a keyboard (12) for controlling the operation mode and a measurement results displaying panel (13), connected to the control unit (10).

Claims: 1

Fig.: 1

## (54) Измеритель импеданса жидких продуктов

### (57) Реферат:

1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для автоматического измерения составляющих импеданса жидких продуктов с целью определения их качества.

Измеритель импеданса жидких продуктов включает генератор сигнала (1), подключенный последовательно с первым контактом резистора (2), конвертор адмитанса (6), снабженный двумя выходными контактами и двумя входами, дифференциальный усилитель (7), подключенный одним входным контактом к первому контакту резистора (2), а вторым входным контактом ко второму контакту резистора (2), электрохимическую ячейку, состоящую из двух металлических пластин (3, 4) с площадью  $S$ , расположенных параллельно в стеклянном сосуде (5) для измеряемого жидкого продукта (11) на расстоянии  $L$  одна от другой, одна из которых подключена ко второму контакту

2

резистора (2) и первому входному контакту конвертора (6), а другая вместе со вторым контактом генератора (1) и вторым выходным контактом конвертора (6) – к общему проводу, два компаратора (8, 9), подключенные входами, соответственно, к выходному контакту усилителя (7) и к опорной точке конвертора (6). Измеритель еще содержит блок управления (10) с двумя выходами, подключенными к входам конвертора (6), и двумя входами, подключенными к выходам компараторов (8, 9), клавиатуру (12) для управления режимом работы и панель (13) показа результатов измерения, подключенные к блоку управления (10).

П. формулы: 1

Фиг.: 1

**Descriere:**

5 Invenția se referă la tehnica de măsurări și poate fi utilizată pentru măsurarea automată a componentelor impedanței produselor lichide cu scopul determinării calității lor.

10 Este cunoscut măsurătorul de impedanță a produselor lichide, care conține un generator de semnal, un rezistor, o celulă electrochimică, formată din două plăci metalice amplasate în lichidul măsurat, precum și un convertor de impedanță, toate conectate în serie. Măsurătorul mai conține un amplificator, conectat cu intrarea la punctul comun al rezistorului și unei plăci a celulei electrochimice, două comparatoare, un bloc de comandă, conectat cu două ieșiri la intrările convertorului și cu două intrări – la ieșirile comparatoarelor, precum și o tastatură și un panou de afișare a rezultatului. Măsurătorul asigură măsurarea automată directă a componentelor activă și reactivă a impedanței lichidului controlat [1].

15 Dezavantajul acestui măsurător constă în gradul mic de protecție a obiectului măsurat față de paraziți electrici, cauzat de imposibilitatea conectării la masă a uneia din plăcile metalice ale celulei electrochimice, ceea ce micșorează precizia rezultatului, iar în unele cazuri face imposibilă măsurarea.

20 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în creșterea preciziei măsurării. Măsurătorul de impedanță a produselor lichide, conform invenției, înlătură dezavantajul menționat mai sus prin aceea că include un generator de semnal, conectat în serie cu primul contact al unui rezistor, un convertor de admitanță, dotat cu două contacte de ieșire și intrări, un amplificator diferențial, conectat cu un contact de intrare la primul contact al rezistorului, iar cu cel de-al doilea contact de intrare la cel de-al doilea contact al rezistorului, o celulă electrochimică, formată din două plăci metalice cu o suprafață S, amplasate paralel într-un vas de sticlă pentru produsul lichid de măsurat la o distanță L una de la alta, una fiind conectată la cel de-al doilea contact al rezistorului și primul contact de ieșire al convertorului, iar cealaltă împreună cu al doilea contact al generatorului și al doilea contact de ieșire al convertorului – la masă, 25 două comparatoare, conectate cu intrările, respectiv, la contactul de ieșire al amplificatorului și la un punct de referință al convertorului, un bloc de comandă cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului, și două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor, o tastatură pentru dirijarea cu regimul de lucru și un panou de afișare a rezultatelor măsurării, conectate la blocul de comandă.

30 Rezultatul invenției constă în posibilitatea măsurării componentelor activă și reactivă ale impedanței lichidelor cu scopul determinării calității acestora.

Invenția se explică prin desenul din figură, în care este prezentată structura măsurătorului de impedanță a produselor lichide.

40 Măsurătorul de impedanță a produselor lichide include un generator de semnal 1, conectat în serie cu primul contact al unui rezistor 2, un convertor de admitanță 6, dotat cu două contacte de ieșire și două intrări, un amplificator diferențial 7, conectat cu un contact de intrare la primul contact al rezistorului 2, iar cu cel de-al doilea contact de intrare la cel de-al doilea contact al rezistorului 2, o celulă electrochimică, formată din două plăci metalice 3, 4 cu o suprafață S, amplasate paralel într-un vas de sticlă 5 pentru produsul lichid de măsurat 11 la o distanță L una de la alta, una fiind conectată la cel de-al doilea contact al rezistorului 2 și primul contact de ieșire al convertorului 6, iar cealaltă împreună cu al doilea contact al generatorului 1 și al doilea contact de ieșire al convertorului 6 – la masă, două comparatoare 8, 9, conectate cu intrările, respectiv, la contactul de ieșire al amplificatorului 7 și la un punct de referință al convertorului 6. Măsurătorul mai conține un bloc de comandă 10 cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului 6, și două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor 8, 9, o tastatură 12 pentru dirijarea cu regimul de lucru și un panou 13 de afișare a rezultatelor măsurării, conectate la blocul de comandă 10.

55 Măsurătorul funcționează în modul următor.

Lichidul măsurat cu impedanța caracteristică  $Z_x$  (valoarea admitanței corespunzătoare –  $Y_x$ ) se toarnă în vasul 5 în volumul necesar pentru acoperirea completă a plăcilor 3 și 4. Convertorul de admitanță 6 reproduce la contactele de ieșire o admitanță de referință  $Y_R$  (valoarea impedanței corespunzătoare –  $Z_R$ ), care împreună

- cu admitanța măsurată  $Y_x$  formează un circuit rezonant paralel alimentat cu tensiune de generatorul 1 prin rezistorul 2. Amplificatorul 7 amplifică semnalul de dezechilibru al circuitului rezonant, iar comparatorul 8 îl transformă în impulsuri dreptunghiulare, care servesc în calitate de semnal de dezechilibru  $U_{de}$  pentru blocul de comandă 10.
- 5 Tensiunea în punctul de referință al convertorului de admitanță 6, care are aceeași fază cu curentul prin componenta activă a admitanței de referință, reprodusă de convertor, de asemenea este transformată în impulsuri dreptunghiulare de către comparatorul 9 și constituie semnalul de referință  $U_{ref}$  pentru blocul de comandă 10, care efectuează echilibrarea circuitului rezonant prin intermediul reglării componentelor activă  $G_R$  și reactivă  $B_R$  ale admitanței  $Y_R$ . La finalul procesului de echilibrare a circuitului rezonant, blocul de comandă 10, pe baza valorilor componentelor activă  $G_R$  și reactivă  $B_R$  ale admitanței reproduse  $Y_R$  și în dependență de datele inițiale, introduse prin tastatura 12, calculează caracteristicile necesare ale lichidului măsurat, care se afișează pe panoul de afișare 13.
- 15 Procesul de măsurare se efectuează conform metodei cunoscute (MD 490 Z 2012.02.29). În procesul echilibrării circuitului de măsurare blocul de comandă 10 reglează lin componenta activă  $G_R$  până la apariția între semnalele  $U_{de}$  și  $U_{ref}$  a unui defazaj cu valoarea  $270^\circ$  sau  $90^\circ$ . Concomitent blocul 10 reglează lin componenta reactivă  $B_R$  până la momentul obținerii valorii defazajului sus-numit  $0^\circ$  sau  $180^\circ$ .
- 20 La finalul procesului de măsurare blocul de comandă 10 deține informația despre valorile componentei active  $G_R$  și componentei reactive  $B_R$  ale admitanței de referință, după care se determină valorile componentei active  $R_X = (-G_R)^{-1}$  și componentei reactive  $X_X = (-B_R)^{-1}$  ale impedanței lichidului măsurat. Prin intermediul tastaturii 12 se introduc așa date inițiale, ca: tipul lichidului măsurat, algoritmul de calcul al caracteristicilor pentru determinarea calității lichidului. Pe baza valorilor măsurate ale  $R_X$  și  $X_X$ , blocul de comandă 10 calculează valorile caracteristicilor de calitate respective și le afișează pe panoul de afișare 13. De exemplu, pentru produse lactate pot fi determinate conținutul de săruri, conținutul de grăsime etc.
- 25 Ca exemplu de implementare practică poate servi cazul, în care măsurătorul se utilizează pentru măsurarea rezistenței specifice  $R_X$  și constantei dielectrice  $\epsilon_x$  ale laptelui.  $\epsilon_x$  se determină din expresia cunoscută pentru capacitatea plăcilor  $C_X$ , determinată, la rândul ei, din valoarea măsurată a componentei reactive  $B_X$ , din valorile suprafeței plăcilor  $S$  și distanței între ele  $L$  după relația cunoscută. Admitem că valorile reale ale componentelor măsurate constituie  $R_X = 70 \text{ K}\Omega$ ,  $X_X = 5 \cdot 10^3 \text{ K}\Omega$ . Inițial convertorul reproduce o impedanță de referință cu valoarea componentei active  $R_R = -100 \text{ K}\Omega$  și a componentei reactive  $X_R = -10^4 \text{ K}\Omega$ . În procesul echilibrării circuitului de măsurare blocul de comandă 10 reglează lin componenta activă  $R_R$  până la apariția între semnalele  $U_{de}$  și  $U_{ref}$  a unui defazaj cu valoarea  $270^\circ$  sau  $90^\circ$ , ceea ce corespunde valorii  $R_R = -70 \text{ K}\Omega$ . Concomitent blocul de comandă 10 reglează componenta reactivă  $X_R$  până la obținerea pentru defazajul dintre semnalele  $U_{de}$  și  $U_{ref}$  a valorii  $0^\circ$  sau  $180^\circ$ , ceea ce corespunde valorii  $X_R = -5 \cdot 10^3 \text{ K}\Omega$ . La finalul procesului de echilibrare componentele impedanței măsurate se determină:  $R_X = -R_R = -(-70) \text{ K}\Omega = 70 \text{ K}\Omega$ ,  $X_X = -X_R = -(-5 \cdot 10^3) \text{ K}\Omega = 5 \cdot 10^3 \text{ K}\Omega$ . Blocul de comandă 10 recalculează valorile măsurate  $R_X$ ,  $X_X$  în valorile mărimilor  $R_X$  și  $\epsilon_x$ , pe care le afișează pe panoul 13.
- 45

**(56) Referințe bibliografice citate în descriere:**

1. MD 985 Y 2015.12.31

**(57) Revendicări:**

Măsurător de impedanță a produselor lichide, care include un generator de semnal (1), conectat în serie cu primul contact al unui rezistor (2), un convertor de admitanță (6), dotat cu două contacte de ieșire și două intrări, un amplificator diferențial (7), conectat cu un contact de intrare la primul contact al rezistorului (2), iar cu cel de-al doilea contact de intrare la cel de-al doilea contact al rezistorului (2), o celulă electrochimică, formată din două plăci metalice (3, 4) cu o suprafață S, amplasate paralel într-un vas de sticlă (5) pentru produsul lichid de măsurat (11) la o distanță L una de la alta, una fiind conectată la cel de-al doilea contact al rezistorului (2) și primul contact de ieșire al convertorului (6), iar cealaltă împreună cu al doilea contact al generatorului (1) și al doilea contact de ieșire al convertorului (6) – la masă, două comparatoare (8, 9), conectate cu intrările, respectiv, la contactul de ieșire al amplificatorului (7) și la un punct de referință al convertorului (6), un bloc de comandă (10) cu două ieșiri, conectate la intrările convertorului (6), și două intrări, conectate la ieșirile comparatoarelor (8, 9), o tastatură (12) pentru dirijarea cu regimul de lucru și un panou (13) de afișare a rezultatelor măsurării, conectate la blocul de comandă (10).

**Șef Direcție Brevete:**

IUSTIN Viorel

**Șef Secție Examinare:**

LEVIȚCHI Svetlana

**Examinator:**

GROSU Viorel

