

ROMANIA
OFICIUL DE STAT
PENTRU
INVENȚII ȘI
MĂRCI

BREVET DE INVENȚIE ⁽¹⁹⁾ **RO** ⁽¹¹⁾ **79928**

⁽¹²⁾ **DESCRIEREA INVENȚIEI**

(21) Cerere de brevet nr: **106278**

(22) Data înregistrării: **09.01.1982**

(61) Complementară la invenția
brevet nr:

(45) Data publicării: **28.06.2002**

(86) Cerere internațională(PCT)
nr.: data:

(87) Publicarea cererii internaționale
nr.: data:

(89)

(51)Int.Cl.⁷: **G 01 R 35/04**

(30) Prioritate:

(32) Data:

(33) Țara:

(31) Certificat nr.

(71) Solicitant: **ÎNȚREPRINDEREA DE APARATE ELECTRICE DE MĂSURAT, TIMIȘOARA, JUDEȚUL TIMIȘ, RO**

(73) Titular: **ÎNȚREPRINDEREA DE APARATE ELECTRICE DE MĂSURAT, TIMIȘOARA, JUDEȚUL TIMIȘ, RO**

(72) Inventator: **FANICIU ARISTIDE, TIMIȘOARA, JUDEȚUL TIMIȘ, RO; POPA MIRCEA, TIMIȘOARA, JUDEȚUL TIMIȘ, RO**

(54) APARAT PENTRU CALCULUL ȘI AFIȘAREA NUMERICĂ A ERORII CONTOARELOR ELECTRICE DE ENERGIE

(57) **Rezumat:** Aparatul pentru calculul și afișarea numerică a erorii contoarelor electrice de energie, în timpul operațiilor de etalonări și verificare, este format din m blocuri cu funcționarea simultană de calcul și memomarea la fiecare rotație a discului contorului, a valorii semnelui erorii, a semnalului de depășire a erorii maxim admisibile și a erorii grosolane, la ale căror intrări se aplică, pe de o parte, impulsuri de la un generator de tact, în al doilea rând, m impulsuri de la un bloc de multiplexare a erorilor selectate prin semnalele de comandă, de la un bloc de selecție, care acționează și un bloc de multiplexare a ieșirilor blocurilor de calcul, la care este conectat un bloc de afișaj, a treia intrare a blo-

curilor de calcul fiind comandată de la un bloc de formare și normare a impulsurilor, aparatul fiind prevăzut și cu un bloc de autotestare, la ale cărei intrări sunt aplicate semnale de la dispozitive optoelectronice de sesizare a trecerii mărcii discurilor contoarelor, semnalul de referință și semnalul normal de la ieșirea blocului de formare și normare și care generează, în regim de autotestare, impulsuri de comandă a blocului de multiplexare a intrărilor și blocului de formare și normare a impulsurilor care sunt prelucrate să simuleze valori prestabilite pentru erori, iar în regim normal de funcționare, lasă să treacă nemodificate, semnalele de intrare.

Invenția se referă la un aparat pentru calculul și afișarea numerică a erorii contoarelor electrice de energie, utilizat în procesul de reglare și/sau verificarea acestora, cu ajutorul instalațiilor care utilizează, ca element de referință, un convertor electronic putere-frecvență de precizie sau un contor etalon generator de impulsuri.

În scopul realizării operațiilor de etalonare/verificare a contoarelor electrice de energie, este cunoscută utilizarea instalațiilor având ca element de referință convertoare putere-frecvență de precizie, dotate și cu aparatură capabilă să realizeze calculul și afișarea numerică a erorii pentru un număr de contoare. Sunt cunoscute astfel de instalații dotate cu aparaturi pentru calculul și afișarea erorii realizate cu calculatoare, minicalculatoare, care deși oferă o serie de facilități au dezavantaje ca: complexitate ridicată, raport performanță/preț mic, implementare dificilă, necesită personal cu calificare foarte ridicată pentru depanare și uneori pentru utilizare.

Aparatul conform invenției elimină dezavantajele menționate mai sus, prin aceea că este format din blocuri cu funcționare simultană, de calcul și memorare, la fiecare rotație a discului contorului, a valorii și semnelor erorii, a semnalului de depășire a erorii maxim admisibile și a erorii grosolane, la ale căror intrări se aplică pe de o parte impulsuri de la un generator de tact, în al doilea rând m impulsuri de la un bloc de multiplexare a intrărilor selectate din $2m$ impulsuri prin semnalele de comandă de la un bloc de selecție cu butoane care acționează și un bloc de multiplexare a ieșirilor blocurilor de calcul la care este conectat un bloc de afișaje și comandă a afișajului, a treia intrare a blocurilor de calcul fiind comandată de la un bloc de formare și normare a impulsurilor care realizează dintr-un semnal, la un element de referință convector putere -

frecvență, un semnal de referință încât pentru orice raport de transformare al transformatoarelor de curent și tensiune etalon din instalație și pentru orice constantă a contoarelor de etalonat - verificat prevăzută, preselectabilă de la un comutator decadic a blocului de formare-normare, să se realizeze 10 impulsuri pentru fiecare rotație a discului unui contor cu eroare zero față de elementul de referință, aparatul mai fiind prevăzut cu un bloc de autotestare la ale cărui intrări sunt aplicate semnale de dispozitive optoelectronice de sesizare a trecerii mărcii discurilor contoarelor, semnalul de referință și semnalul normat de la ieșirea blocului de formare și normare și care generează în regim de autotestare impulsuri de comandă a blocului de multiplexare a intrărilor și blocului de normare și formare a impulsurilor care sunt prelucrate să simuleze valori prestabilite pentru erori, iar în regim normal de funcționare lasă să treacă nemodificate semnalele de intrare.

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

- fig.1, schema bloc a aparatului împreună cu principalele elemente ale restului instalației de etalonare;

- fig.2, schița afișajului blocului BCA din fig.1;

- fig.3, schema de principiu a blocurilor MI, BC1, ME, din fig.1, în cazul unui aparat realizat pentru $m=4$ și $j=3$;

- fig.4, diagramele de variație în timp ale semnalelor de intrare T, M1, și de ieșire SP, SM din generatorul de semnale de comandă al blocului de calcul BC1 din fig.1-3.

Exemplul de realizare a invenției prezentat este destinat unei instalații de etalonare verificare, din care s-au reprezentat în schema bloc, cu linie întreruptă, următoarele elemente ale circuitului de măsură: $2m$ contoare de etalonat/verificat **Whi**, $i=1\div 2m$, un convertor electronic

putere - frecvență de precizie **CPF**, având rolul de element de referință, un transformator etalon de curent **TC** cu mai multe domenii de măsurare care face adaptarea între domeniul curenților de lucru al contoarelor **Whi** și domeniul curenților de lucru al convertorului **CPF**, 2m dispozitive optico - electronice **DOEi**, $i=1 \div 2m$, cu rolul de a genera un impuls la trecerea prin fața lor a mărcii discului contorului de etalonat/verificat, un circuit de interfață **CITC**, care transmite unui bloc de formare și normare a impulsurilor **BFN** informația referitoare la raportul de transformare pe care este conectat transformatorului de curent **TC** și, în cazul general și transformatorul de tensiune **TT**. În această variantă mai simplă de instalație, utilizată în special în operațiile de etalonare în serie mare, circuitele de tensiune ale contoarelor de etalonat **Whi** sunt legate în paralel cu circuitul de tensiune al convertorului **CPF**. În cazul general între aceste circuite este conectat un transformator etalon de tensiune **TT** cu mai mult rapoarte de transformare, reprezentat cu linie punct în fig.1 ca și conexiunile respective.

Principiul metodei de măsură utilizate se bazează pe faptul că, deoarece între puterea din circuitul de măsură al **CPF** și circuitul de măsură al contoarelor **Whi** există o relație de strictă proporționalitate, determinarea erorii contoarelor de etalonat/verificat se poate face prin compararea frecvenței f_E a semnalului de la ieșirea **CPF** cu frecvența de rotație a discului contorului f_{Mi} , utilizându-se un numărător reversibil. Atunci când raportul acestor două frecvențe, în condiții de eroare zero a contorului de etalonat/verificat față de elementul de referință **CPF**, are ca valoare o putere întreagă a lui zece de tipul 10^j , cu $j \geq 2$, eroarea contorului de etalonat/verificat se poate ușor calcula și afișa în procente, cu o rezoluție de $10^{2-j} \%$.

Aparatul indică, în procente, eroarea de etalonare calculată cu relația:

$$\varepsilon(\%) = \frac{no - n}{no} \cdot 100, \text{ cu } no = 10^j$$

5 în care:

no = numărul de impulsuri aplicate la intrarea numărătorului reversibil, între două mărci consecutive ale contorului de etalonat/verificat, pentru eroare zero față de elementul de referință.

10 N = numărul de impulsuri aplicate la intrarea numărătorului reversibil, între două mărci consecutive ale contorului de etalonat/verificat, pentru o eroare oarecare față de elementul de referință.

15 La nivelul schemei bloc, aparatul conform invenției este alcătuit dintr-un număr de m blocuri de calcul **BCi**, $i=1 \div m$, care lucrează simultan, prevăzute cu rolul de a asigura calculul și memorarea valorii și semnelui erorii contoarelor de etalonat, formarea și memorarea semnalului corespunzător depășirii valorii maxime a erorii posibil de afișat și a semnalului corespunzător apariției unor erori grosolane. Un generator de tact **GT**, asigură un semnal de tact **T**, necesar funcționării blocurilor de calcul. Un bloc de multiplexare a intrărilor **MI**, asigură accesul secvențial al unor semnale **Mi**, $i=1 \div 2m$, corespunzătoare celor 2m contoare, la cele m blocuri de calcul. Un bloc de multiplexare a ieșirilor **ME**, este prevăzut cu rolul de a realiza multiplexarea semnalelor de date $A^1_0, \dots, A^{1-1}_1$, $i=1 \div m$, de la ieșirile blocurilor de calcul la intrările unui bloc de afișaj și comandă a afișajului **BCA**, bloc prevăzut cu rolul de a asigura afișarea numerică a valorii și semnelui erorii, precum și comanda afișajului în scopul semnalizării depășirii valorii maxime a erorii afișabile, precum și a apariției unor erori grosolane. Un bloc de selecție **BS** generează semnale de comandă necesare pentru comanda blocurilor **MI** și **ME** în scopul selectării grupului de m contoare pentru care se face

calculul erorii și al contorului pentru care se afișează eroarea și de a semnaliza, prin aprinderea unor LED-uri, grupul de contoare selectat și contorul a cărui eroare se afișează. Blocul **BFN** de formare și normare a impulsurilor este destinat realizării din semnalul de frecvență f_E , provenit de la **CPF**, a unui semnal **EN** cu frecvența f_{EN} , astfel încât pentru orice raport de transformare utilizat al transformatorului de curent etalonat **TC**, și în cazul general și al transformatorului de tensiune etalon **TT**, și pentru orice constantă a contoarelor de etalonat, exprimată în rotații/Kwh, să se realizeze, în condiții de eroare zero a contoarelor de etalonat față

de **CPF**, un raport: $\frac{f_{EN}}{F_{Mi}} = 10^j, \quad j \geq 2$

întreg. Un bloc de autotestare **BAT** generează în regim de autotestare semnale care, prelucrate simulează valori bine determinate pentru erorile calculate în scopul verificării bunei funcționări a circuitelor aparatului, și a diagnosticării eventualelor defecțiuni, trecerea din regimul de autotestare în regimul normal de funcționare făcându-se cu un comutator K_{AT} ; în regim normal de funcționare semnalele de intrare **E**, **Mi** sunt lăsate să treacă nemodificate către ieșirile **E'**, **Mi'**.

Funcționarea aparatului conform invenției, la nivelul schemei bloc, pentru cazul în care $j=3$ și deci rezoluția de calcul și afișare a erorii este de 0,1%, decurge ca mai jos.

La intrările blocului **BAT** se aplică semnalul **E** de la **CPF** cu frecvența f_E , semnalele **Mi**, $i=1 \div 2$, cu frecvențele f_{Mi} și semnalul **EN** cu frecvența f_{EN} de la ieșirea blocului **BFN**. În regimul de funcționare normal, cu comutatorul K_{AT} în poziția **NORM**, semnalele **E** și **Mi** sunt lăsate să treacă fără nici o modificare la ieșirile **E'**, **Mi'**, respectiv în regimul de lucru normal semnalul **EN** nu are rol funcțional în blocul

BAT. Semnalele **Mi'** sunt aplicate la intrările blocului **MI**, care în funcție de valorile semnalelor de comandă **s1**, **s2** lasă să treacă la ieșirile $1 \div m$, fie numai semnalele $\overline{M'_1} + \overline{M'_m}$ când $s1="1"$, $s2="0"$, fie semnalele $\overline{M'_{m+1}} + \overline{M'_{2m}}$, când $s1="0"$, $s2="1"$, semnalul **E'** cu frecvența f_E , este aplicat la intrarea corespunzătoare a blocului **BFN**, unde ținând cont de semnalele primite de la circuitul de interfață al instalației **CITC**, care transmite informația referitoare la raportul de transformare pe care este conectat **TC**, eventual și **TT** și de valoarea constantei contoarelor de etalonat/verificat, preselectată dintr-un șir de valori posibile de la un comutator decadic **KD**, este adus la frecvența f_{EN} a semnalului de ieșire **EN**.

Semnalele de tact **T** și de referință **EN** se aplică simultan la intrările blocurilor de calcul **BCi**. Semnalele M'_i , unde $i=1m$ sau $i=m+1 \div 2m$, se aplică respectiv, la intrările corespunzătoare ale blocurilor **BCi**, unde are loc determinarea erorii, biții $A^i_0 \div A^i_8$ a semnalului de depășire a valorii maxime a erorii efișabile, bitul A^i_9 , a semnalului, bitul A^i_{10} și a semnalului de eroare grosolană bitul A^i_{11} ; valorile maxime ale erorilor afișabile sunt $\pm 19,9\%$ iar semnalul de eroare grosolană se dă pentru o eroare negativă care depășește valoarea de 100%, valoare ce este interpretată în mod normal ca lipsă a semnalului **Mi**.

Semnalele $A^i_0 \dots A^i_{11}$, $i=1 \div m$, se aplică la intrările blocului **ME**, care comandat de semnalele $S_1 \div S_m$, semnale generate de blocul **BS**, astfel încât la apăsarea butonului **Bi**, $S_i="1"$, $S_1=S_2 \dots S_{i-1}=S_{i+1} \dots S_m="0"$, pentru orice $i=1 \div m$, lasă să treacă la ieșire numai semnalele $A^i_0 \dots A^i_{11}$, reprezentând rezultatele prelucrate de blocul de calcul **BCi**. Aceste semnale sunt aplicate la intrările blocului **BCA**, care realizează afișarea erorii cu $2 \frac{1}{2}$ cifre,

în cazul general $j-1$ și $\frac{1}{2}$ cifre, afișarea semnalului erorii, semnalizarea depășirii valorii de 19,9% a erorii prin stingerea și aprinderea intermitentă a tuturor segmentelor ultimelor două cifre, aprinderea permanentă a unui punct zecimal **PZ**, semnalizarea erorii grosolane prin aprinderea unui punct **LM** situat după cifra cea mai semnificativă a afișajului.

Blocul **BS** generează semnalele **s1, s2**, și $S1 \div Sm$ pentru comanda blocului **MI** și **ME**. Aceste semnale sunt generate astfel încât:

a) $s1 = \bar{s}2$, $s2 =$ trecerea din starea $s1 = "0"$, $s2 = "1"$, în starea $s1 = "1"$, $s2 = "0"$ și invers făcându-se prin apăsarea butonului **B**; $Si = "1"$, $S1 = S2 = \dots = Si \pm 1 = Si + 1 = \dots Sm = "0"$ pentru $i = 1 \div m$, schimbarea stărilor ieșirilor făcându-se sub acțiunea butoanelor **B1 ÷ Bm**, astfel încât prin apăsarea unui buton ieșirea corespunzătoare trece în "1", celelalte trecând în "0". Setul de m contoare cu care se lucrează și contorul pentru care se afișează rezultatele sunt semnalizate prin aprinderea unor diode electroluminiscente situate în dreptul butoanelor **B, B1 ÷ Bm**.

Blocul **BFN**, plecând de la frecvența f_E , a semnalului provenit de la **CPF**, realizează semnalul **EN** cu frecvența f_{EN} , astfel încât pentru eroarea zero a contorului **Whi** față de **CPF** să existe raportul $f_{EN}/f_{MI} = 1000$.

Această valoare a raportului trebuie realizată pentru orice constantă a contorului de etalonat aleasă dintr-un set de constante, precum și pentru orice raport de transformare al transformatorului de curent etalon **TC** și eventual al **TT**. Preselecția constantei contorului se poate face la comutatorul decadic **KD**, iar informația despre raportul de transformare pe care lucrează **TC** și eventual **TT** se poate transmite de către **CITC** pe un număr de linii de semnal egal cu numărul rapoartelor de transformare astfel încât pentru rapor

tul de transformare conectat, semnalul să fie "1" și entru restul "0". Obținerea raportului $f_{EN}/f_{MI} = 1000$, în condițiile amintite mai sus se poate obține prin divizarea și/sau multiplicarea convenabilă a semnalului cu frecvența f_E .

În regim de autotestare, cu comutatorul **K_{AT}** în poziția **AT** se blochează accesul semnalelor **E** și **Mi**, $i = 1 \div 2m$, din exteriorul aparatului, generându-se cu ajutorul circuitelor blocului **BAT** semnalele **E'** și **M'**, $i = 1 \div 2m$, astfel încât semnalul **E_N** rezultat, simulează succesiv pentru erorile calculate valorile -17,7 și +8,8 testându-se astfel capacitatea circuitelor de a calcula, transmite și afișa corect informația; se testează astfel funcționarea blocurilor **MI, BCi, ME, BCA, GT, BFN, BS** și parțial **BAT**.

Blocul de calcul **BC1**, identic ca schemă cu oricare din blocurile **BCi**, realizat pentru un aparat cu $j=3$, este alcătuit dintr-un numărător reversibil realizat din $j=3$ numărătoare zecimale reversibile **NZRO ÷ NZR2**, pentru numărarea impulsurilor semnalului **BN** între două impulsuri $\overline{M1'}$ succesive o memorie realizată din trei registre de memorie cu patru biți **RMO ÷ RM2**, pentru memorarea semnalelor $A^1_0 \dots A^1_{10}$, un circuit **SINU1** cu rolul de inversor, prevăzut în scopul realizării unui semnal **A'8** capabil să comande direct cifra 1, cea mai semnificativă a modulului de afișaj, un circuit SAU realizat cu diodele **D1 ÷ D3** și rezistența **R1** prevăzut pentru realizarea semnalului **A'9** reprezentând semnalul de depășire, un circuit bistabil de tip **JK, CBJK**, pentru sesizarea și memorarea trecerii prin zero a numărătorului reversibil numărând în sens invers și comanda schimbării sensului de numărare, ieșirea sa negată, $\overline{Q1}$, formând și semnalul A'^1_{10} semnul erorii, un circuit basculant bistabil tip **JK, CBJK2**, pentru sesizarea și memorarea trecerii prin zero a

numărătorului reversibil numărând în sens direct, și formarea la ieșirea **Q2** semnalul A^1_{11} , eroare grosolană, două circuite **SI NU 2, 3** sunt prevăzute cu rolul de a permite accesul semnalului **EN**, fie pe intrarea de numărare directă, fie pe intrarea de numărare inversă a numărătorului reversibil. Un circuit **RC** este prevăzut cu rolul de a aplica un impuls numărătorului la schimbarea sensului de numărare, un generator de semnale de comandă **GSC**, având aplicate la intrări semnalele **T** și $\overline{M1'}$, prevăzut cu rolul de a genera un semnal **SM** care comandă, după sosirea frontului crescător al semnalului $\overline{M1'}$, încărcarea în registrele de memorie **RMO-RM2** a informației aplicate la intrările **PA÷PK** și un semnal **SP** care comandă inițializarea conținutului numărătorului reversibil cu informația aplicată la intrările **Pa÷P1** și trecerea în starea "1" a bistabilelor **CBJK 1, 2**.

Funcționarea unui bloc de calcul, în cazul nostru **BC1** este următoarea; la sosirea frontului crescător al semnalului $\overline{M1'}$ generatorul de semnale de comandă **GSC** generează succesiv semnalele **SM** și **SP**.

Semnalul **SM**, aplicat pe intrările de încărcare ale registrelor **RMO÷RM2**, transferă la ieșirile **QA÷Qk** și memorează până la un nou semnal de comandă semnalele aplicate la intrările **PA÷PK**; semnalele **QA÷QK** formează 11 din semnalele de ieșire din blocul **BC1**, respectiv $A^1_0 \dots A^1_{10}$.

Semnalul **SP** generat de **GSC** cu o întârziere de ordinul zecilor de nanosecunde față de **SM**, comandă inițializarea conținutului numărătorului reversibil și a bistabilelor **CBJK 1, 2** în numărătoarele zecimale reversibile **NZR 0,1, 2** se înscrie starea dată de semnalele aplicate la intrările **Pa÷R1**, iar **CBJK 1, 2** sunt aduse în starea "1" cu $Q1=Q2="1"$.

Ieșirea **Q2** formează semnalul A^1_{11} , care prin valoarea "1" indică prezența semnalului **M1** aplicat la intrare, prezență semnalizată prin stingerea punctului luminos **LM** din modulul de afișaj.

Ieșirile circuitului **CBJK1**, în stare inițială, comandă porțile **SI NU 1, 2, 3** astfel încât semnalul **EN** este aplicat pe intrarea de numărare inversă a **NRZO**. Numărătorul reversibil va număra deci înapoi, începând în starea în care a fost inițializat.

În cazul în care al doilea impuls al semnalului $\overline{M1}$ nu sosește după sosirea a 1000 de impulsuri **EN**, la trecerea prin zero a numărătorului reversibil, semnalul **Bw2** de la ieșirea **NZR2**, aplicat la intrarea **j1**, schimbă starea **CBJK1**, care va avea deci $Q1="0"$, semnalul $\overline{Q1}="1"$, în momentul sosirii celui de al doilea impuls al semnalului va comanda pentru semnalul A^1_{10} valoarea "1", care aplicată la intrarea **BCA** va duce la stingerea barei verticale a semnalului din modulul de afișaj, deci la afișarea semnalului minus pentru eroare, discul controlului de etalonat/verificat, rotindu-se mai încet decât este necesar pentru eroarea zero. Odată cu schimbarea stării **CBJK1**, semnalele **Q1**, $\overline{Q1}$ aplicate porților **SI NU 2, 3** lasă să treacă semnalul **EN** la intrarea de numărare în sens direct a numărătorului reversibil, care va număra în continuare în sens direct; de asemenea, semnalul de la ieșirea $\overline{Q1}$ se aplică prin intermediul circuitului de diferențiere **RC** la intrările de ștergere ale celor trei numărătoare zecimale reversibile pentru a asigura începerea numărării în sens direct de la starea zero a celor trei numărătoare zecimale reversibile. Dacă semnalul $\overline{M1'}$ nu sosește nici după 2000 de impulsuri, ceea ce înseamnă o eroare de 100% semnalul de la ieșirea $Ci1$ a **NZR2** aduce **CBJK2**, în starea "0", semnalul A^1_{11} la valoarea "0" și punctul **LM** din modulul de

afişaj se aprinde; de regulă aceasta semnifică faptul că discul contorului nu se roteşte sau nu există semnal $\overline{M'1}$ la intrarea blocului de calcul.

Semnalul **A'9**, care indică depăşirea domeniului de valori a erorilor care pot fi afişate se formează cu circuitul SAU realizat cu **D1**, **D2**, **D3**, **R1** şi aceasta ţinând cont de faptul că în cazul depăşirii valorii de 19,9% a erorii, cel puțin una din ieşirile **Qj**, **Ok**, **Q_i** ale **NZR2** este "1".

Aparatul conform invenţiei, prezintă următoarele avantaje:

- permite manipularea, întreţinerea şi depanarea de către personal cu calificare medie;

- permite realizarea de sisteme cu rezoluţie de calcul şi afişare a erorii de etalonare de $\pm 0,01\%$ şi chiar $0,001\%$ utilizând circuite **TTL** - uzuale.

Revendicări

1. Aparat pentru calculul şi afişarea numerică a erorii contoarelor electrice de energie, în timpul operaţiilor de etalonare/verificare, **caracterizat prin aceea că** este format din m blocuri (**BC1÷BC_m**) cu funcţionare simultană, de ciclul şi memorare la fiecare rotaţie a discului contorului valorii şi semnelui erorii, a semnalului de depăşire a erorii maxim afişabile şi a erorii grosolane, la ale cărei intrări se aplică, pe de o parte, impulsuri de la un generator de tact (**GT**), în al doilea rând m impulsuri de la un bloc de multiplexare a intrărilor (**MI**) selectate din $2m$ impulsuri prin semnalele de comandă (**s1**, **s2**) de la un bloc de selecţie (**BS**) cu butoane (**B1**, **B1**,...**B_m**) care acţionează prin semnale (**S1**...**S_m**) şi un bloc de multiplexare a ieşirilor blocurilor de calcul (**ME**) la care este conectat un bloc de afişaj şi comandă a afişajului (**BCA**), a treia intrare a blocurilor de calcul (**BC₁**,...**BC_m**) fiind comandată de

la un bloc de formare şi normare a impulsurilor (**BFN**) care realizează dintr-un semnal (**E**) de la un element de referinţă convector putere-frecvenţă (**CPF**) un semnal de referinţă (**EN**) încât pentru orice raport de transformare al transformatorului de curent (**TC**) şi tensiune (**TT**) etalon din instalaţie şi pentru orice constantă a contoarelor de etalonat-verificat (**Wh1**, ...**Whi**...**Wh2m**) prevăzută, preselectabilă de la un comutator decadic (**KD**) al blocului de formare-normare (**BFN**) să se realizeze 10^i impulsuri pentru fiecare rotaţie a discului unui contor cu eroare zero, faţă de elementul de referinţă, aparatul mai fiind prevăzut cu un bloc de autotestare (**BAT**) la ale cărei intrări sunt aplicate semnale (**M1**...**M2m**) de la dispozitive optoelectronice (**DOE₁**,...**DOE_{2m}**) de sesizare a trecerii mărcii discurilor contoarelor, semnalul de referinţă (**E**) şi semnalul normat (**EN**) de la ieşirea blocului de formare-normare (**BFN**) şi care generează în regim de autotestare impulsuri (**M'1**...**M'2**) de comandă a blocului de multiplexare a intrărilor (**MI**) şi (**E'**) aplicat blocului de formare şi normare a impulsurilor (**BPN**) care sunt prelucrate să simuleze valori prestabilite pentru erori, iar în regim normal de funcţionare lasă să treacă nemodificate semnalele de intrare.

2. Aparat conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** blocurile de calcul (**BC₁**,...**BC_m**) sunt formate dintr-un numărator reversibil, alcătuit din numărătoare zecimale reversibile (**NRZ 0**, ...**j-1**) a impulsurilor semnalului de referinţă, normat (**EN**), conectate fiecare cu câte un registru de memorie (**RM₂₀**,...**j1**) pe durata unei rotaţii a discului contorului respectiv (**Wh₁**,...**Wh_m**) a informaţiei privind valoarea erorii preluată de la ieşirile numărătoarelor zecimale reversibile cel mai puțin semnificative (**NZR 0,1**) pentru cifrele întregi ale afişajului şi de la ieşirea cea mai puțin semnificativă (**Qi**) a numărătorului zecimal

reversibil cel mai semnificativ (**NZR2**), prin intermediul unui circuit inversor (**SINU1**), pentru cifra 1 a afişajului, informaţia referitoare la depăşirea valorii maxime a erorii afişabile, preluată de la trei ieşiri (**Qj**, **Qk**, **Ql**), cele mai semnificative ale număratorului zecimal reversibil cel mai semnificativ (**NZR2**) prin intermediul unui circuit (**SAU**) realizat cu trei diode (**D1**, **D2**, **D3**) şi o rezistenţă (**R1**), precum şi informaţia referitoare la semn, preluată de la ieşirea negativă ($\overline{Q1}$) a unui circuit basculant (**CBJK1**) de sesizare şi memorare, prin bascularea din "1" în "0", a trecerii prin starea "0" a număratorului reversibil numărând în sens invers, fiind comandat de ultimul numărator cu semnal de la ieşirea de împrumut (**Bw2**) aplicat pe intrarea de ştergere ($\overline{R1}$) oferind astfel la ieşirea sa negativă ($\overline{Q1}$) - informaţia de semn (minus), având şi rolul de a comanda accesul semnalului de referinţă normat (**EN**) la intrarea de numărare directă (**DO**) sau de numărare inversă (**IO**) a primului numărator zecimal reversibil (**NZRo**), un circuit de diferenţiere (**RC**), având aplicat la intrare semnalul de la ieşirea negativă ($\overline{Q1}$) a bistabilului (**GBJK1**), prevăzut cu rolul de a aplica un impuls de ştergere număratorului reversibil la schimbarea sensului de numărare, două circuite SI NU cu două intrări (**SI NU 2, 3**) având fiecare aplicat pe câte o intrare semnalul de referinţă normat (**EN**), iar pe cealaltă intrare una din porţi (**SI NU 2**) aceea care permite accesul semnalului de referinţă normat pe intrarea de numărare în sens direct (**DO**) a număratorului zecimal reversibil cel mai

puţin semnificativ (**NZRo**), având aplicat semnalul de la ieşirea negativă ($\overline{Q1}$) a bistabilului, iar cealaltă poartă (**SINU 3**) care permite accesul aceluiaşi semnal de intrare de numărare în sens invers (**IO**) a număratorului zecimal reversibil cel mai puţin semnificativ, având aplicat semnalul de la ieşirea adevărată (**Q1**) a bistabilului (**CBJK 1**), un alt circuit bistabil de tip (**CBJK2**), comandat pe intrarea de ştergere ($\overline{R2}$) cu semnalul de la intrarea de transport a număratorului zecimal reversibil cel mai semnificativ, care memorează trecerea prin zero, numărând în sens direct a număratorului reversibil, oferind astfel la ieşirea sa (**Q2**) informaţia de eroare grosolană; un generator de semnale de comandă (**GSC**), având aplicat la una din intrări semnalul de tact (**T**), iar la cealaltă intrare semnalul ($\overline{M/1}$) care marchează trecerea mărcii discului contorului de etalonat/verificat, prevăzut cu rolul de a genera două semnale de comandă, pentru asigurarea funcţionării corecte a blocului de calcul, dintre care unul (**SM**), este aplicat pe intrările de "încărcare" ($\overline{I}$) ale registrelor de memorie, comandând memorarea informaţiei aplicate la intrările de date (**PA÷PK**), iar al doilea semnal (**SP**) aplicat pe intrările de "încărcare" (**S**) a numărătoarelor zecimale reversibile, şi ale celor două bistabile KJ (**CBJK 1, 2**) comandând astfel iniţializarea conţinutului numărătoarelor cu informaţie aplicată la intrările de date (**Pa÷P1**) şi trecerea celor două bistabile în starea "1", la fiecare trecere a mărcii discului contorului de etalonat/verificat prin faţa dispozitivului optico-electronic.

(56) Referinţe bibliografice:

Brevet RO 75722

Preşedintele comisiei de invenţii: **ing. Erhan Valeriu**

Examinator: **ing. Doina Manicatile**

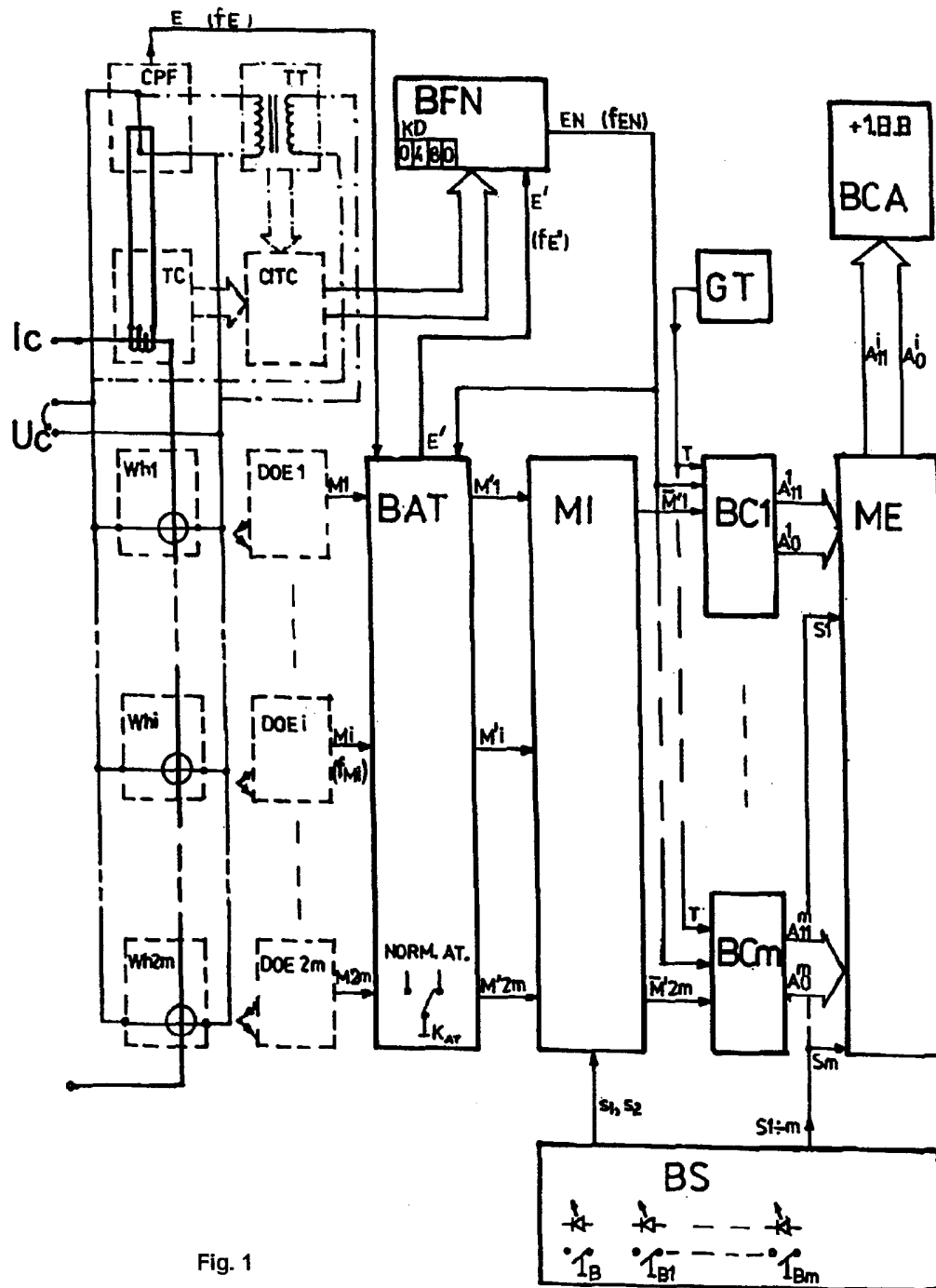


Fig. 1

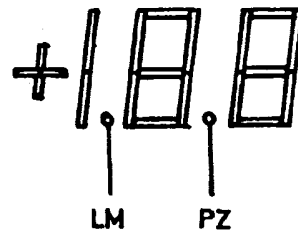


Fig. 2

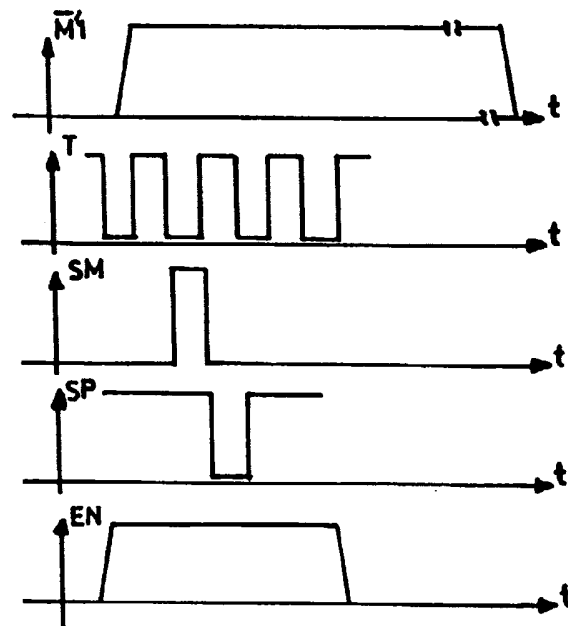


Fig. 4

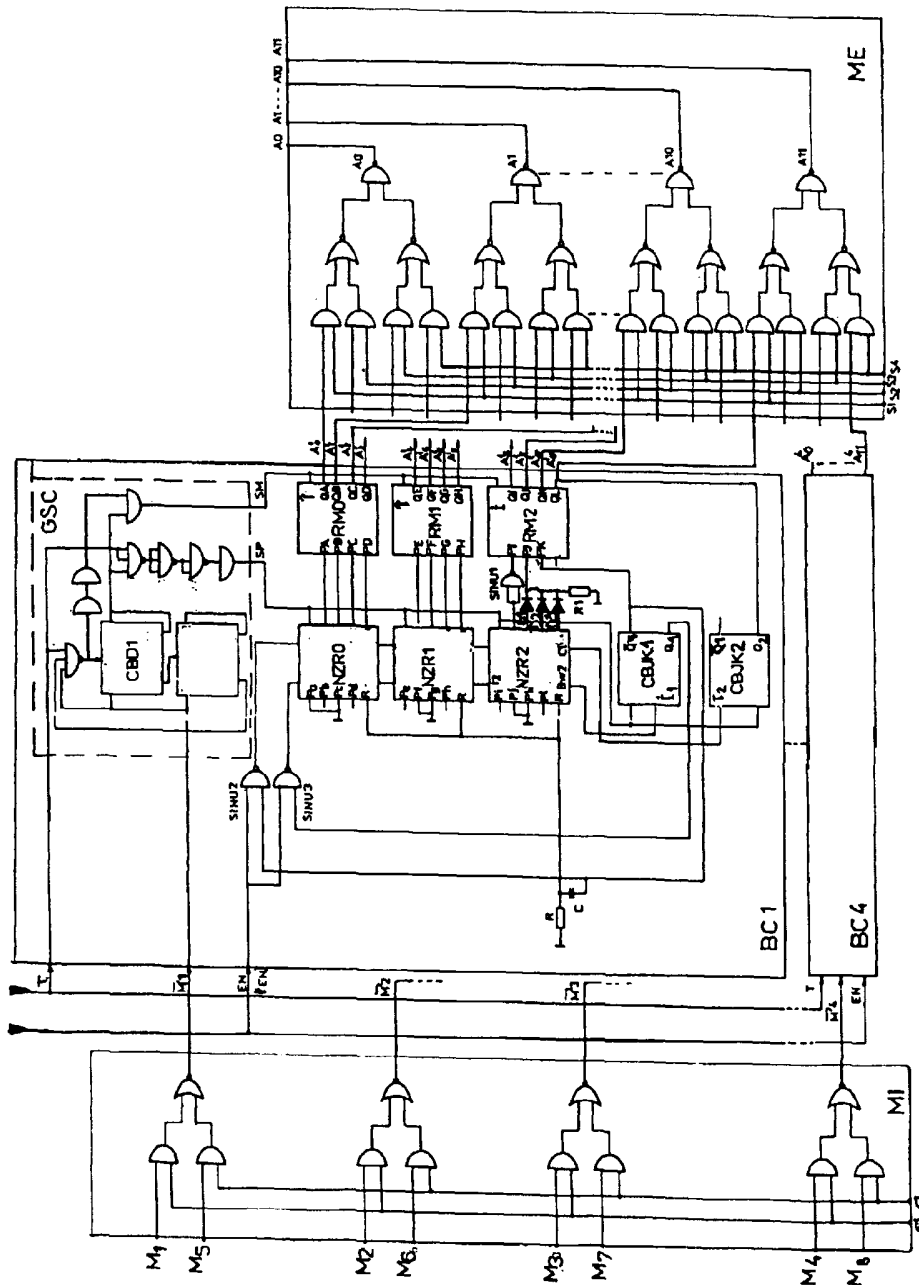


Fig. 3