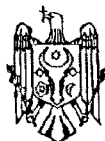




MD 1011 Z 2016.09.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1011** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *H04B 3/32* (2006.01)
H04B 3/54 (2006.01)
G01R 27/16 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2015 0082 (22) Data depozit: 2015.06.18	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2016.02.29, BOPI nr. 2/2016
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII ILEN "D. Ghițu" al AȘM, MD (72) Inventatori: PENIN Alexandru, MD; SIDORENKO Anatolie, MD; DONU Sofia, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII ILEN "D. Ghițu" al AȘM, MD	

(54) **Procedeu de transmitere a trei semnale prin linia de comunicație cu patru
conductoare**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la procedee de transmitere a trei semnale și poate fi utilizată în interfețe de comunicație la transmiterea informației, la măsurarea valorilor a trei termosau tenzorezistoare.

Esența invenției constă în faptul că valorile curenților la intrarea și la ieșirea liniei de comunicație, care corespund valorilor caracteristice ale conductanțelor, formează două sisteme de coordonate proiective. În acest

2
scop sunt utilizați curenții de deplasare cu valori necesare. Coordonatele proiective ale punctelor față de sistemul lor de coordonate sunt egale între ele. Măsurând curenții la intrare, se restabilesc coordonatele proiective ale punctului și se calculează valorile conductanțelor informaționale sau ale semnalelor.

Revendicări: 1

Figuri: 5

MD 1011 Z 2016.09.30

(54) Method for transmission of three signals through the four-wire communication line

(57) Abstract:

1

The invention relates to methods for transmission of three signals and can be used in communication interfaces upon transmission of information, measurement of values of three thermo- or tensoresistors.

Summary of the method consists in that the current values at the input and output of the communication line, corresponding to the characteristic conductance values, form two projective coordinate systems. For this

2

purpose, the bias currents of required value are used. The projective coordinates of the points with respect to their coordinate systems are equal between them. By measuring the currents at the input, the projective coordinates of the point are reduced and are calculated the values of the information conductances or signals.

Claims: 1

Fig.: 5

(54) Способ передачи трех сигналов по четырехпроводной линии связи

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к способам передачи трех сигналов и может быть использовано в интерфейсах связи при передаче информации, измерения значений трех термо- или тензорезисторов.

Сущность способа состоит в том, что значения токов на входе и выходе линии связи, соответствующие характерным значениям проводимостей, образуют две проективные системы координат. Для этого

2

используют токи смещения необходимой величины. Проективные координаты точек относительно своих систем координат равны между собой. Измеряя токи на входе, восстанавливают проективные координаты точки и рассчитывают значение информационных проводимостей или сигналов.

П. формулы: 1

Фиг.: 5

Descriere:

Invenția se referă la procedee de transmitere a trei semnale și poate fi utilizată în interfețe de comunicație la transmiterea informației, la măsurarea valorilor a trei termo- sau tenzorezistoare. La linia de comunicație cu patru conductoare pot fi conectate și alte dispozitive.

Este cunoscut un procedeu de transmitere a semnalelor de la un emițător la un receptor, conectate la linia de comunicație cu două conductoare cu conductanțe egale și cu o sursă de tensiune din partea receptorului, care include transmiterea semnalului de către emițător prin variația conductanței sale, citirea de către receptor a valorilor curentului în fiecare conductor și calculul semnalului transmis prin integrarea curenților măsurați [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în domeniul limitat de utilizare ca urmare a consumului crescut de materiale și a costului dispozitivului corespunzător. Acest dezavantaj este legat de faptul că linia de comunicație cu două conductoare trebuie să fie o linie de comunicație separată. De aceea, pentru transmiterea a trei semnale trebuie utilizate trei linii de comunicație separate sau șase conductoare. Valoarea finală a conductanței (rezistenței) de scurgere între conductoarele liniei de comunicație duce la interacțiunea semnalelor și nu permite utilizarea conductorului comun pentru trecerea de la linia de comutație cu șase conductoare la linia cu patru conductoare, care este mai economică.

Cea mai apropiată soluție este un procedeu de transmitere a două semnale de la un emițător la un receptor, amplasate pe linia de comunicație cu trei conductoare, care include transmiterea semnalului de la emițător prin variația conductanței lui în două conductoare ale liniei de comunicație în raport cu al treilea conductor, ultimul fiind un conductor comun, conectând consecutiv conductanțele din două seturi, formate fiecare din patru conductanțe, citirea de către receptor a valorilor curenților corespunzători la intrare și calculul semnalelor transmise. În fiecare set două conductanțe se stabilesc cu valoare maximă și valoare minimă, a treia conductanță este de referință și asigură valoarea nulă a curentului și a tensiunii pentru a patra conductanță informațională a celui alt set.

Particularitatea procedurii constă în faptul că valorile curenților la intrarea și ieșirea liniei de comunicație, care corespund seturilor de conductanțe, formează două sisteme de coordonate proiective. Din geometria proiectivă se cunoaște că coordonatele punctelor sunt egale între ele față de sistemele lor de coordonate. Măsurând curenții de intrare a liniei de comunicație, pot fi restabilite coordonatele proiective ale punctului la ieșire.

Pentru aceasta, raportul complex al celor patru conductanțe, ca o coordonată proiectivă neomogenă în fiecare set, se admite ca fiecare semnal transmis, iar conductanța informațională se calculează din acest raport complex. Coordonatele proiective omogene se calculează conform celor două seturi de curenți de intrare corespunzători, după care se calculează coordonatele proiective neomogene menționate sau semnalele transmise. În acest procedeu se utilizează manipulări sau comutări doar la ieșirea liniei, adică din partea emițătorului, ceea ce este comod în practică [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în domeniul limitat de utilizare ca urmare a consumului crescut de materiale și a costului dispozitivului corespunzător. Acest dezavantaj este legat de faptul că în cazul transmiterii a trei semnale prin linia de comunicație cu patru conductoare trebuie să fie utilizate trei seturi a câte patru conductanțe. În cazul general al unei astfel de linii de comunicație, conductanța de referință a unui set nu asigură valoarea nulă a curentului și a tensiunii concomitent pentru conductanțele informaționale din alte seturi de conductanțe. De aceea, nu este posibilă introducerea a două sisteme de coordonate proiective, calculul coordonatelor proiective omogene conform curenților la intrare și restabilirea semnalelor transmise, iar majorarea numărului de conductoare ale liniei de comunicație duce la majorarea prețului dispozitivului corespunzător.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în extinderea domeniului de utilizare, micșorarea consumului de materiale și a costului dispozitivului corespunzător.

Procedeu, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include calculul valorilor curenților de deplasare a două surse de curent de deplasare, conectate la două conductoare la ieșirea liniei de comunicație, și a valorilor conductanțelor de referință a trei seturi, formate fiecare din patru conductanțe: două dintre care au valorile minimă și maximă, a treia conductanță fiind de referință, iar a patra – informațională, totodată fiecare din conductanțele de referință din fiecare set asigură valoarea nulă a curentului și a tensiunii concomitent pentru conductanțele informaționale din celelalte seturi, transmiterea semnalului de la un emițător la un receptor, amplasate respectiv la intrarea și ieșirea liniei de comunicație, prin variația conductanței emițătorului în fiecare din cele trei conductoare ale liniei de comunicație în raport cu al patrulea conductor comun cu conectarea consecutivă a conductanțelor din seturi, în fiecare set raportul

complex al celor patru conductanțe, ca o coordonată proiectivă neomogenă, reprezintă fiecare semnal transmis, iar conductanța informațională este calculată din acest raport complex, citirea de către receptor a valorilor curenților corespunzători la intrare și calculul coordonatelor proiective omogene și a coordonatelor proiective neomogene menționate sau a valorilor semnalelor transmise, conform seturilor respective de curenți la intrarea liniei de comunicație.

Esența procedurii constă în faptul că sursele de curenți de deplasare de valoare necesară, împreună cu conductanțele de referință permit utilizarea sistemelor de coordonate proiective pentru curenții la intrarea și la ieșirea liniei de comunicație și calculul semnalelor transmise, conform curenților la intrarea liniei de comunicație inițiale cu patru conductoare.

10 Invenția se explică prin desenele din fig. 1-4, care reprezintă:

- fig. 1, schema funcțională a dispozitivului cu care se realizează procedeul;
- fig. 2, schema echivalentă a liniei de comunicație la ieșire;
- fig. 3, schema echivalentă a liniei de comunicație cu sursele de curenți de deplasare;
- fig. 4, schema echivalentă a liniei de comunicație cu conductanța de referință a sarcinii a doua;
- 15 - fig. 5, sistemele de coordonate proiective la intrarea și ieșirea liniei de comunicație.

Dispozitivul din fig.1 conține receptorul 1 al semnalelor transmise U_{S1}, U_{S2}, U_{S3} la intrarea liniei de comunicație 2 cu patru conductoare, cu conductanțe de pierderi și emițătorul 3 al semnalelor transmise, amplasat la ieșirea acestei linii de comunicație 2.

20 La rândul său, receptorul 1 conține o sursă de tensiune 4, care prin traductoarele 5 de curenții de intrare este conectată la intrarea liniei de comunicație 2.

Emițătorul 3 conține traductoare 6 de curenți de ieșire I_1, I_2, I_3 , care sunt conectate la intrările de măsurare ale blocului 7 de calcul al parametrilor liniei de comunicație 2, totodată intrările de măsurare ale blocului 7 sunt conectate la ieșirea liniei de comunicație 2. Ieșirile blocului 7 sunt conectate la intrările a două surse 8-1, 8-2 de curenți de deplasare $\Delta I_1, \Delta I_3$ și a trei formatori 9-1,

25 9-2, 9-3 ai conductanțelor de referință $Y_{L1}^{G1}, Y_{L2}^{G2}, Y_{L3}^{G3}$ pentru fiecare set. Ieșirile generatorului 10 de impulsuri de comandă cu mai multe canale sunt conectate la intrarea de comandă a blocului 7 și la intrările de comandă ale comutatoarelor 11,12, 13 de semnale. Intrările unite ale contactelor de comutare ale comutatoarelor 11, 12, 13 prin traductoarele de curenți 6 sunt conectate la ieșirile corespunzătoare ale liniei de comunicație 2, ieșirile contactelor de comutare 11-2, 12-2, 13-2 ale comutatoarelor 11, 12, 13 sunt conectate la conductanțele cu valoare maximă (regimul de scurtcircuit SC), iar ieșirile contactelor de comutare 11-6, 12-6, 13-6 sunt conectate la

30 conductanțele cu valoare minimă (regimul de mers în gol OC).
Ieșirile contactelor de comutare 11-1, 11-3, 11-4 sunt conectate la ieșirea formatorului 14 al conductanței informaționale Y_{L1} , ieșirile contactelor de comutare 12-1, 12-3, 12-5 sunt conectate la
35 ieșirea formatorului 15 al conductanței informaționale Y_{L2} , iar ieșirile contactelor de comutare 13-1, 13-4, 13-5 sunt conectate la ieșirea formatorului 16 al conductanței informaționale Y_{L3} .

Ieșirile contactelor de comutare 11-5, 12-4, 13-3 sunt conectate la formatorii corespunzători 9-1, 9-2, 9-3 ai conductanțelor de referință $Y_{L2}^{G2}, Y_{L2}^{G2}, Y_{L3}^{G3}$.

40 Formatorii 14, 15, 16, în cazul transmiterii informației, reprezintă ieșirile convertizoarelor „tensiune-rezistență”, unele dintre intrările cărora sunt conectate la sursele 17, 18, 19 ale semnalelor transmise U_{S1}, U_{S2}, U_{S3} , iar alte intrări sunt conectate la formatorii respectivi 9-1, 9-2, 9-3 ai conductanțelor de referință. Formatorii 14, 15, 16 pot reprezenta termo- sau tensorezistoare.

Ieșirile traductoarelor 5 de curenți de intrare I_4, I_5, I_6 sunt conectate cu blocul 20 de calcul al semnalelor transmise U_{S1}, U_{S2}, U_{S3} .

45 Procedeul se efectuează în felul următor.

La prima etapă se determină parametrii $-Y$ ai liniei de comunicație 2 și se calculează valorile curenților de deplasare $\Delta I_1, \Delta I_3$ și conductanțele de referință $Y_{L1}^{G1}, Y_{L2}^{G2}, Y_{L3}^{G3}$.

Pentru calculul parametrilor $-Y$, din partea receptorului 1, de la sursa de tensiune 4 prin traductoarele 5 de curenți de intrare se aplică tensiunea la linia de comunicație 2. În stare inițială
50 formatorii 8-1, 8-2 generează curenții de deplasare $\Delta I_1, \Delta I_3$, egali cu zero. Linia de comunicație 2,

din partea ieșirii, se reprezintă ca un multipol activ A (vezi fig. 2) și este descris în parametrii $-Y$ de următorul sistem de ecuații:

$$\begin{pmatrix} J_1 \\ J_2 \\ J_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -Y_{11} & Y_{12} & Y_{13} \\ Y_{12} & -Y_{22} & Y_{23} \\ Y_{13} & Y_{23} & -Y_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} J_1^{SC,SC,SC} \\ J_2^{SC,SC,SC} \\ J_3^{SC,SC,SC} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

unde $J_1^{SC,SC,SC}$, $J_2^{SC,SC,SC}$, $J_3^{SC,SC,SC}$ sunt curenții de scurtcircuit în toate sarcinile simultan. În acest caz, contactele de comutare 11-2, 12-2, 13-2 se închid prin aplicarea impulsurilor de comandă de la generatorul 10 la intrările de comandă ale comutatoarelor 11, 12, 13.

În continuare se determină parametrii $-Y$ prin metoda cunoscută din teoria circuitelor electrice – metoda regimului de mers în gol OC și regimului de scurtcircuit SC . În acest scop, prin impulsurile de comandă ale generatorului 10 se efectuează comutarea necesară. De exemplu, pentru regimul OC al primului conductor al liniei 2 și SC pentru conductoarele doi și trei se obține:

$$V_1 = V_1^{OC}, J_1 = 0;$$

$$V_2 = V_3 = 0, J_2 = J_2^{OC,SC,SC}, J_3 = J_3^{OC,SC,SC}.$$

Aceste mărimi (valori) se aplică la intrările de măsurare ale blocului 7 de calcul al parametrilor. De aceea, din sistemul de ecuații (1) obținem următoarele ecuații:

$$\begin{aligned} 0 &= -Y_{11}V_1^{OC} + J_1^{SC,SC,SC}, \\ J_2^{OC,SC,SC} &= Y_{12}V_1^{OC} + J_2^{SC,SC,SC}, \\ J_3^{OC,SC,SC} &= Y_{13}V_1^{OC} + J_3^{SC,SC,SC}. \end{aligned}$$

Conform acestor ecuații, în blocul 7 se calculează valorile Y_{11}, Y_{12}, Y_{13} . La fel se calculează ceilalți parametri $-Y$.

Pentru calculul valorilor curenților de deplasare $\Delta I_1, \Delta I_3$ ale surselor 8-1, 8-2 și ale conductanțelor de referință $Y_{L1}^{G1}, Y_{L2}^{G2}, Y_{L3}^{G3}$ analizăm schema echivalentă din fig. 3. Luând în considerație direcțiile curenților, obținem:

$$J_1 = \Delta I_1 + I_1, J_2 = I_2, J_3 = \Delta I_3 + I_3.$$

În acest caz, sistemul (1) va avea următoarea formă:

$$\begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -Y_{11} & Y_{12} & Y_{13} \\ Y_{12} & -Y_{22} & Y_{23} \\ Y_{13} & Y_{23} & -Y_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} J_1^{SC,SC,SC} - \Delta I_1 \\ I_2^{SC,SC,SC} \\ J_3^{SC,SC,SC} - \Delta I_3 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Fie că conductanța sarcinii a doua este egală cu valoarea de referință, deci $Y_{L2} = Y_{L2}^{G2}$. Atunci curentul și tensiunea acestei sarcini corespund $I_2 = I_2^{G2}$, $V_2 = V_2^{G2}$. Conform cerințelor de aplicare a sistemului de coordonate proiective, considerăm că $I_1 = 0, V_1 = 0$; $I_3 = 0, V_3 = 0$.

Corelațiile obținute determină schema din fig. 4. De aceea, din sistemul de ecuații (2) obținem următoarele ecuații:

$$\begin{cases} 0 = Y_{12}V_2^{G2} + J_1^{SC,SC,SC} - \Delta I_1 \\ I_2^{G2} = -Y_{22}V_2^{G2} + I_2^{SC,SC,SC} \\ 0 = Y_{23}V_2^{G2} + J_3^{SC,SC,SC} - \Delta I_3 \end{cases} \quad (3)$$

Fie că conductanța primei sarcini este egală cu valoarea de referință, adică $Y_{L1} = Y_{L1}^{G1}$. Atunci curentul și tensiunea acestei sarcini corespund $I_1 = I_1^{G1}$, $V_1 = V_1^{G1}$. Conform cerințelor de aplicare a sistemului de coordonate proiective, considerăm că $I_2 = 0, V_2 = 0$; $I_3 = 0, V_3 = 0$.

În acest caz, din sistemul de ecuații (2) obținem următoarele ecuații:

$$\begin{cases} I_1^{G1} = -Y_{11}V_1^{G1} + J_1^{SC,SC,SC} - \Delta I_1 \\ 0 = Y_{12}V_1^{G1} + I_2^{SC,SC,SC} \\ 0 = Y_{13}V_1^{G1} + J_3^{SC,SC,SC} - \Delta I_3 \end{cases} \quad (4)$$

De aici obținem:

$$-V_1^{G1} = \frac{I_2^{SC,SC,SC}}{Y_{12}}, \quad (5)$$

$$-\Delta I_3 = \frac{Y_{13}}{Y_{12}} I_2^{SC,SC,SC} - J_3^{SC,SC,SC}. \quad (6)$$

5 Substituim (6) în (3). Atunci:

$$-V_2^{G2} = \frac{Y_{13}}{Y_{12}Y_{23}} I_2^{SC,SC,SC}, \quad (7)$$

$$I_2^{G2} = \left(\frac{Y_{22}Y_{13}}{Y_{12}Y_{23}} + 1 \right) I_2^{SC,SC,SC},$$

$$-Y_{L2}^{G2} = \frac{I_2^{G2}}{-V_2^{G2}} = Y_{22} + \frac{Y_{12}Y_{23}}{Y_{13}}, \quad (8)$$

$$-\Delta I_1 = \frac{Y_{13}}{Y_{23}} I_2^{SC,SC,SC} - J_1^{SC,SC,SC}. \quad (9)$$

10 Substituim (9) și (5) în (4). Atunci:

$$I_1^{G1} = \left(\frac{Y_{11}}{Y_{12}} + \frac{Y_{13}}{Y_{23}} \right) I_2^{SC,SC,SC},$$

$$-Y_{L1}^{G1} = \frac{I_1^{G1}}{-V_1^{G1}} = Y_{11} + \frac{Y_{13}Y_{12}}{Y_{23}}. \quad (10)$$

Fie că conductanța sarcinii a treia este egală cu conductanța de referință, adică $Y_{L3} = Y_{L3}^{G3}$.

Atunci curentului și tensiunii acestei sarcini ii vor corespunde $I_3 = I_3^{G3}$, $V_3 = V_3^{G3}$. Conform

15 cerințelor de aplicare a sistemului de coordonate proiective, considerăm că $I_1 = 0, V_1 = 0$, $I_2 = 0, V_2 = 0$.

De aceea, din sistemul de ecuații (2) obținem următoarele ecuații:

$$\begin{cases} 0 = Y_{13}V_3^{G3} + J_1^{SC,SC,SC} - \Delta I_1 \\ 0 = Y_{23}V_3^{G3} + I_2^{SC,SC,SC} \\ I_3^{G3} = -Y_{33}V_3^{G3} + J_3^{SC,SC,SC} - \Delta I_3 \end{cases} \quad (11)$$

De aici obținem:

$$20 -V_3^{G3} = \frac{I_2^{SC,SC,SC}}{Y_{23}}. \quad (12)$$

Substituim (12) și (6) în (11). Atunci:

$$I_3^{G3} = \left(\frac{Y_{33}}{Y_{23}} + \frac{Y_{13}}{Y_{12}} \right) I_2^{SC,SC,SC},$$

$$-Y_{L3}^{G3} = \frac{I_3^{G3}}{-V_3^{G3}} = Y_{33} + \frac{Y_{13}Y_{23}}{Y_{12}}. \quad (13)$$

Utilizând corelațiile (6) și (9) și corelațiile (8), (10) și (13), blocul de comandă 7 generează semnalele necesare pentru formatorii 8-1, 8-2 de curenți de deplasare $\Delta I_1, \Delta I_3$ și pentru formatorii 9-1, 9-2, 9-3 ai conductanțelor de referință $Y_{L1}^{G1}, Y_{L2}^{G2}, Y_{L3}^{G3}$.

La etapa a doua se efectuează transmiterea nemijlocită a semnalelor.

- 5 Impulsurile de comandă de la generatorul 10 se aplică la intrările de comandă ale comutatoarelor 11, 12, 13 ale emițătorului 3. Contactele de comutare ale tuturor comutatoarelor 11, 12, 13 conectează sincron și consecutiv conductanțele respective din trei seturi la linia de comunicație 2. În așa mod, se obține un set din șase triplete de conductanțe la ieșirea liniei de comunicație 2. Acestor conductanțe 2 le corespunde un set din șase triplete de curenți la intrarea și la ieșirea liniei de comunicație 2.

- 10 Marcarea curenților și corespunderea lor conductanțelor sunt prezentate în tabelul 1. Pentru simplificarea celor scrise, considerăm că $I_1^{SC} = I_1^{SC,SC,SC}$, $I_2^{SC} = I_2^{SC,SC,SC}$, $I_3^{SC} = I_3^{SC,SC,SC}$.

Tabelul 1

Contacte	Seturi de conductanțe			Curenții la ieșire			Curenții la intrare		
1	Y_{L1}	Y_{L2}	Y_{L3}	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
2	Y_{L1}^{SC}	Y_{L2}^{SC}	Y_{L3}^{SC}	I_1^{SC}	I_2^{SC}	I_3^{SC}	I_4^{SC}	I_5^{SC}	I_6^{SC}
3	Y_{L1}	Y_{L2}	Y_{L3}^{G3}	0	0	I_3^{G3}	I_4^{G3}	I_5^{G3}	I_6^{G3}
4	Y_{L1}	Y_{L2}^{G2}	Y_{L3}	0	I_2^{G2}	0	I_4^{G2}	I_5^{G2}	I_6^{G2}
5	Y_{L1}^{G1}	Y_{L2}	Y_{L3}	I_1^{G1}	0	0	I_4^{G1}	I_5^{G1}	I_6^{G1}
6	Y_{L1}^{OC}	Y_{L2}^{OC}	Y_{L3}^{OC}	0	0	0	I_4^{OC}	I_5^{OC}	I_6^{OC}

- 15 În fig. 5 pentru claritate este prezentată interpretarea geometrică a seturilor obținute de conductanțe și curenți. Punctului în spațiu cu coordonatele (I_1, I_2, I_3) îi corespunde punctul cu coordonatele (I_4, I_5, I_6) . Valorile caracteristice ale curenților la intrarea și la ieșirea liniei de comunicație 2, care corespund conductanțelor de referință, valorilor minime și maxime ale conductanțelor, formează două sisteme de coordonate proiective în formă de tetraedre de coordonate (vezi fig. 5). Tetraedrului de coordonate $OG_1G_2G_3$, punctului unitate (de scară) SC îi corespunde tetraedrul $\overline{OG_1G_2G_3}$, punctul $\overline{SC}$. Pentru comoditate, corespunderea valorilor caracteristice ale curenților este prezentată în tabelul 2.

Tabelul 2

Punctele caracteristice la ieșire	Curenții la ieșire			Punctele caracteristice la intrare	Curenții la intrare		
	I_1	I_2	I_3		I_4	I_5	I_6
0	0	0	0	$\overline{0}$	I_4^{OC}	I_5^{OC}	I_6^{OC}
G_1	I_1^{G1}	0	0	$\overline{G_1}$	I_4^{G1}	I_5^{G1}	I_6^{G1}
G_2	0	I_2^{G2}	0	$\overline{G_2}$	I_4^{G2}	I_5^{G2}	I_6^{G2}
G_3	0	0	I_3^{G3}	$\overline{G_3}$	I_4^{G3}	I_5^{G3}	I_6^{G3}
SC	I_1^{SC}	I_2^{SC}	I_3^{SC}	$\overline{SC}$	I_4^{SC}	I_5^{SC}	I_6^{SC}

- 25

Din geometria proiectivă este cunoscut că coordonatele proiective ale punctelor $M, \overline{M}$ în raport cu coordonatele tetraedrelor proprii de coordonate sunt egale între ele. Atunci, valoarea

curentă a conductanței Y_{L1} poate fi reprezentată ca un raport complex m_1 între patru valori, sau coordonata neomogenă:

$$m_1 = (0 Y_{L1} \infty Y_{L1}^{G1}) = \frac{Y_{L1}}{Y_{L1} - Y_{L1}^{G1}} \div \frac{\infty - 0}{\infty - Y_{L1}^{G1}} = \frac{Y_{L1}}{Y_{L1} - Y_{L1}^{G1}}. \quad (14)$$

5 Valoarea extremă sau valorilor de bază le corespund valoarea minimă a conductanței $Y_{L1}^{OC} = 0$ și valoarea de referință Y_{L1}^{G1} . Punctul cu valoarea maximă a conductanței $Y_{L1}^{SC} = \infty$ este punct unitate.

Pentru conductanțele Y_{L2}, Y_{L3} , în mod similar obținem:

$$m_2 = (0 Y_{L2} \infty Y_{L2}^{G2}) = \frac{Y_{L2}}{Y_{L2} - Y_{L2}^{G2}}, m_3 = (0 Y_{L3} \infty Y_{L3}^{G3}) = \frac{Y_{L3}}{Y_{L3} - Y_{L3}^{G3}}. \quad (15)$$

10 Considerăm aceste coordonate (relații complexe) drept semnalele transmise, deci, $m_1 = U_{S1}$, $m_2 = U_{S2}$, $m_3 = U_{S3}$. Atunci de formatorii 14, 15, 16 se calculează conductanțele informaționale Y_{L1}, Y_{L2}, Y_{L3} , utilizand semnalele transmise U_{S1}, U_{S2}, U_{S3} de la sursele 17, 18, 19 și valorile conductanțelor de referință:

$$Y_{L1} = \frac{Y_{L1}^{G1} U_{S1}}{U_{S1} - 1}, Y_{L2} = \frac{Y_{L2}^{G2} U_{S2}}{U_{S2} - 1}, Y_{L3} = \frac{Y_{L3}^{G3} U_{S3}}{U_{S3} - 1}. \quad (16)$$

15 La randul lor, coordonatele proiective omogene $\xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4$ exprimă coordonatele neomogene în modul următor:

$$m_1 = \frac{\rho \xi_1}{\rho \xi_4}, m_2 = \frac{\rho \xi_2}{\rho \xi_4}, m_3 = \frac{\rho \xi_3}{\rho \xi_4}, \quad (17)$$

unde ρ este coeficientul de proporționalitate.

Coordonatele omogene se determină prin raportul distanțelor $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ ale punctului M și distanțelor $\delta_1^{SC}, \delta_2^{SC}, \delta_3^{SC}, \delta_4^{SC}$ ale punctului SC până la planurile respective ale tetraedrului de coordonate. Atunci, distanțele δ_1, δ_1^{SC} corespund planului $0G_2G_3$, prin urmare, $\delta_1 = I_1, \delta_1^{SC} = I_1^{SC}$.

20 În mod similar, δ_2, δ_2^{SC} corespund planului $0G_1G_3$, $\delta_2 = I_2, \delta_2^{SC} = I_2^{SC}$. De asemenea se obține că δ_3, δ_3^{SC} corespund planului $0G_1G_2$, $\delta_3 = I_3, \delta_3^{SC} = I_3^{SC}$, iar distanțele $\delta_4^{SC}, \delta_4^{SC}$ corespund planului $G_1G_2G_3$.

25 Deci, obținem:

$$\rho \xi_1 = \frac{\delta_1}{\delta_1^{SC}} = \frac{I_1}{I_1^{SC}}, \rho \xi_2 = \frac{\delta_2}{\delta_2^{SC}} = \frac{I_2}{I_2^{SC}}, \rho \xi_3 = \frac{\delta_3}{\delta_3^{SC}} = \frac{I_3}{I_3^{SC}}, \rho \xi_4 = \frac{\delta_4}{\delta_4^{SC}}. \quad (18)$$

În mod similar, aceleași coordonate omogene sunt determinate prin raportul distanțelor punctelor $\overline{M}$ și $\overline{SC}$ până la planurile tetraedrului de coordonate $\overline{0G_1G_2G_3}$:

$$\begin{aligned} 30 \quad \rho \xi_1 &= \frac{\overline{\delta}_1}{\overline{\delta}_1^{SC}} = \frac{A_{23}I_4 - B_{23}I_5 - C_{23}I_6 - D_{23}}{A_{23}I_4^{SC} - B_{23}I_5^{SC} - C_{23}I_6^{SC} - D_{23}}, \\ \rho \xi_2 &= \frac{\overline{\delta}_2}{\overline{\delta}_2^{SC}} = \frac{A_{13}I_4 - B_{13}I_5 + C_{13}I_6 + D_{13}}{A_{13}I_4^{SC} - B_{13}I_5^{SC} + C_{13}I_6^{SC} + D_{13}}, \\ \rho \xi_3 &= \frac{\overline{\delta}_3}{\overline{\delta}_3^{SC}} = \frac{-A_{12}I_4 - B_{12}I_5 + C_{12}I_6 - D_{12}}{-A_{12}I_4^{SC} - B_{12}I_5^{SC} + C_{12}I_6^{SC} - D_{12}}, \end{aligned} \quad (19)$$

$$\rho_{\xi_4}^{\xi} = \frac{\bar{\delta}_4}{\bar{\delta}_4^{SC}} = \frac{A_{\infty}I_4 + B_{\infty}I_5 + C_{\infty}I_6 + D_{\infty}}{A_{\infty}I_4^{SC} + B_{\infty}I_5^{SC} + C_{\infty}I_6^{SC} + D_{\infty}},$$

unde determinanții matricelor valorilor caracteristice ale curenților au următoarea formă:

$$5 \quad \begin{aligned} A_{23} &= \begin{vmatrix} I_5^{OC} & I_6^{OC} & 1 \\ I_5^{G2} & I_6^{G2} & 1 \\ I_5^{G3} & I_6^{G3} & 1 \end{vmatrix}, B_{23} = \begin{vmatrix} I_6^{OC} & I_4^{OC} & 1 \\ I_6^{G2} & I_4^{G2} & 1 \\ I_6^{G3} & I_4^{G3} & 1 \end{vmatrix}, C_{23} = \begin{vmatrix} I_4^{OC} & I_5^{OC} & 1 \\ I_4^{G2} & I_5^{G2} & 1 \\ I_4^{G3} & I_5^{G3} & 1 \end{vmatrix}, D_{23} = \begin{vmatrix} I_4^{OC} & I_5^{OC} & I_6^{OC} \\ I_4^{G2} & I_5^{G2} & I_6^{G2} \\ I_4^{G3} & I_5^{G3} & I_6^{G3} \end{vmatrix}, \\ A_{13} &= \begin{vmatrix} I_5^{OC} & I_6^{OC} & 1 \\ I_5^{G1} & I_6^{G1} & 1 \\ I_5^{G3} & I_6^{G3} & 1 \end{vmatrix}, B_{13} = \begin{vmatrix} I_6^{OC} & I_4^{OC} & 1 \\ I_6^{G1} & I_4^{G1} & 1 \\ I_6^{G3} & I_4^{G3} & 1 \end{vmatrix}, C_{13} = \begin{vmatrix} I_4^{OC} & I_5^{OC} & 1 \\ I_4^{G1} & I_5^{G1} & 1 \\ I_4^{G3} & I_5^{G3} & 1 \end{vmatrix}, D_{13} = \begin{vmatrix} I_4^{OC} & I_5^{OC} & I_6^{OC} \\ I_4^{G1} & I_5^{G1} & I_6^{G1} \\ I_4^{G3} & I_5^{G3} & I_6^{G3} \end{vmatrix}, \\ A_{12} &= \begin{vmatrix} I_5^{OC} & I_6^{OC} & 1 \\ I_5^{G1} & I_6^{G1} & 1 \\ I_5^{G2} & I_6^{G2} & 1 \end{vmatrix}, B_{12} = \begin{vmatrix} I_6^{OC} & I_4^{OC} & 1 \\ I_6^{G1} & I_4^{G1} & 1 \\ I_6^{G2} & I_4^{G2} & 1 \end{vmatrix}, C_{12} = \begin{vmatrix} I_4^{OC} & I_5^{OC} & 1 \\ I_4^{G1} & I_5^{G1} & 1 \\ I_4^{G2} & I_5^{G2} & 1 \end{vmatrix}, D_{12} = \begin{vmatrix} I_4^{OC} & I_5^{OC} & I_6^{OC} \\ I_4^{G1} & I_5^{G1} & I_6^{G1} \\ I_4^{G2} & I_5^{G2} & I_6^{G2} \end{vmatrix}, \\ A_{\infty} &= \begin{vmatrix} I_5^{G1} & I_6^{OG1} & 1 \\ I_5^{G2} & I_6^{G2} & 1 \\ I_5^{G3} & I_6^{G3} & 1 \end{vmatrix}, B_{\infty} = \begin{vmatrix} I_6^{G1} & I_4^{G1} & 1 \\ I_6^{G2} & I_4^{G2} & 1 \\ I_6^{G3} & I_4^{G3} & 1 \end{vmatrix}, C_{\infty} = \begin{vmatrix} I_4^{G1} & I_5^{G1} & 1 \\ I_4^{G2} & I_5^{G2} & 1 \\ I_4^{G3} & I_5^{G3} & 1 \end{vmatrix}, D_{\infty} = \begin{vmatrix} I_4^{G1} & I_5^{G1} & I_6^{G1} \\ I_4^{G2} & I_5^{G2} & I_6^{G2} \\ I_4^{G3} & I_5^{G3} & I_6^{G3} \end{vmatrix}. \end{aligned}$$

Atunci coordonatele proiective omogene (19) prezintă coordonatele neomogene sau semnalele transmise în conformitate cu (17), după cum urmează:

$$10 \quad \begin{aligned} U_{S1} &= \rho_{\xi_1}^{\xi} \div \rho_{\xi_4}^{\xi} = \frac{A_{23}I_4 - B_{23}I_5 - C_{23}I_6 - D_{23}}{A_{23}I_4^{SC} - B_{23}I_5^{SC} - C_{23}I_6^{SC} - D_{23}} \div \frac{A_{\infty}I_4 + B_{\infty}I_5 + C_{\infty}I_6 + D_{\infty}}{A_{\infty}I_4^{SC} + B_{\infty}I_5^{SC} + C_{\infty}I_6^{SC} + D_{\infty}}, \\ U_{S2} &= \rho_{\xi_2}^{\xi} \div \rho_{\xi_4}^{\xi} = \frac{A_{13}I_4 - B_{13}I_5 + C_{13}I_6 + D_{13}}{A_{13}I_4^{SC} - B_{13}I_5^{SC} + C_{13}I_6^{SC} + D_{13}} \div \frac{A_{\infty}I_4 + B_{\infty}I_5 + C_{\infty}I_6 + D_{\infty}}{A_{\infty}I_4^{SC} + B_{\infty}I_5^{SC} + C_{\infty}I_6^{SC} + D_{\infty}}, \quad (20) \\ U_{S3} &= \rho_{\xi_3}^{\xi} \div \rho_{\xi_4}^{\xi} = \frac{-A_{12}I_4 - B_{12}I_5 + C_{12}I_6 - D_{12}}{-A_{12}I_4^{SC} - B_{12}I_5^{SC} + C_{12}I_6^{SC} - D_{12}} \div \frac{A_{\infty}I_4 + B_{\infty}I_5 + C_{\infty}I_6 + D_{\infty}}{A_{\infty}I_4^{SC} + B_{\infty}I_5^{SC} + C_{\infty}I_6^{SC} + D_{\infty}}. \end{aligned}$$

În cazul dat pot fi calculate trei semnale doar după curenții mășurați la intrarea liniei de comunicație. În acest scop, curenții de intrare mășurați de traductoarele 5 sunt transmiși blocului 20 de calcul.

15 Avantajele suplimentare ale procedurii se determină prin aceea că erorile de măsurare a curenților de intrare în expresia (20) se reduc reciproc.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. US 8446977 B2 2013.05.21
2. MD 543 Y 2012.08.31

(57) Revendicări:

Procedeu de transmitere a trei semnale prin linia de comunicație cu patru conductoare, care include calculul valorilor curenților de deplasare a două surse de curent de deplasare, conectate la două conductoare la ieșirea liniei de comunicație, și a valorilor conductanțelor de referință a trei seturi, formate fiecare din patru conductanțe: două dintre care au valorile minimă și maximă, a treia conductanță fiind de referință, iar a patra – informațională, totodată fiecare din conductanțele de referință din fiecare set asigură valoarea nulă a curentului și a tensiunii concomitent pentru conductanțele informaționale din celelalte seturi; transmiterea semnalului de la un emițător la un receptor, amplasate respectiv la intrarea și ieșirea liniei de comunicație, prin variația conductanței emițătorului în fiecare din cele trei conductoare ale liniei de comunicație în raport cu al patrulea conductor comun cu conectarea consecutivă a conductanțelor din seturi, în fiecare set raportul complex al celor patru conductanțe, ca o coordonată proiectivă neomogenă, reprezintă fiecare semnal transmis, iar conductanța informațională este calculată din acest raport complex; citirea de către receptor a valorilor curenților corespunzători la intrare și calculul coordonatelor proiective omogene și a coordonatelor proiective neomogene menționate sau a valorilor semnalelor transmise, conform seturilor respective de curenți la intrarea liniei de comunicație.

Șef adjunct Direcție Brevete:

IUSTIN Viorel

Șef Secție Examinare:

LEVIȚCHI Svetlana

Examinator:

CERNEI Tatiana

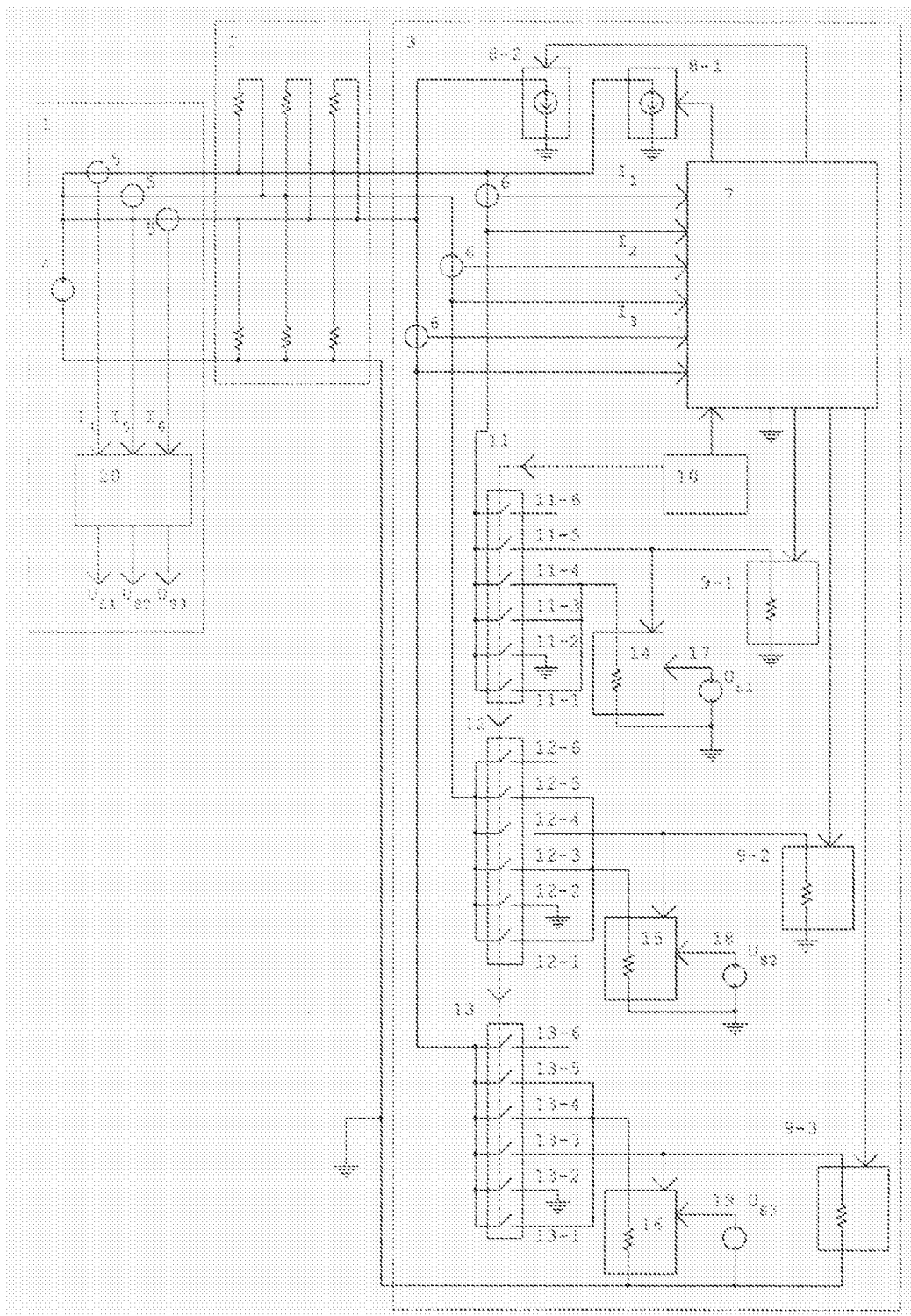


Fig. 1

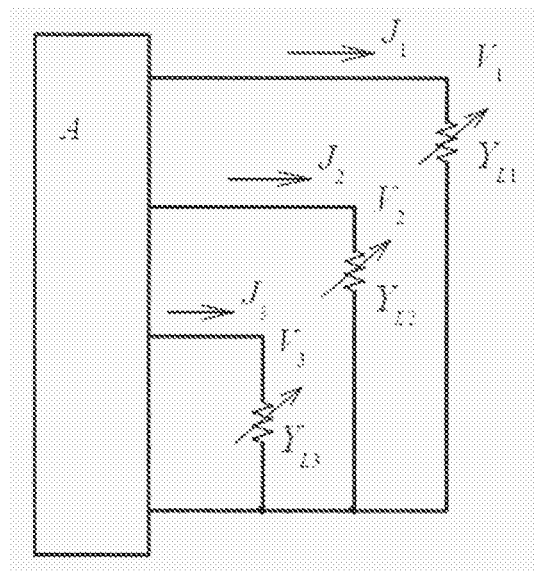


Fig. 2

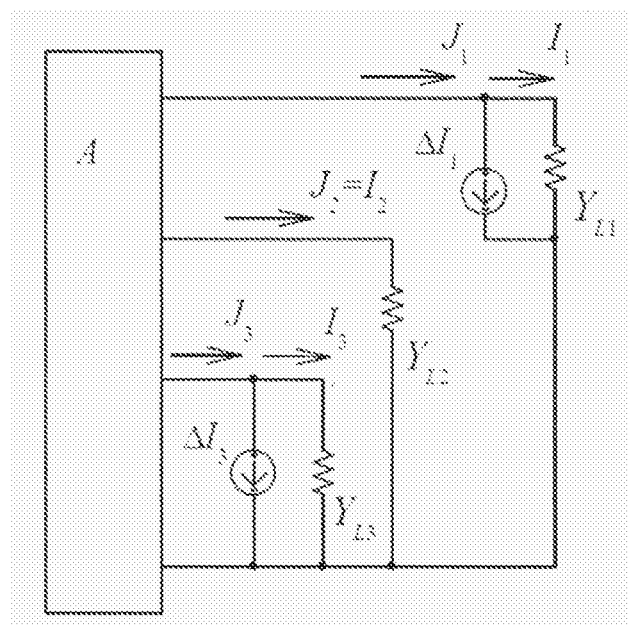


Fig. 3

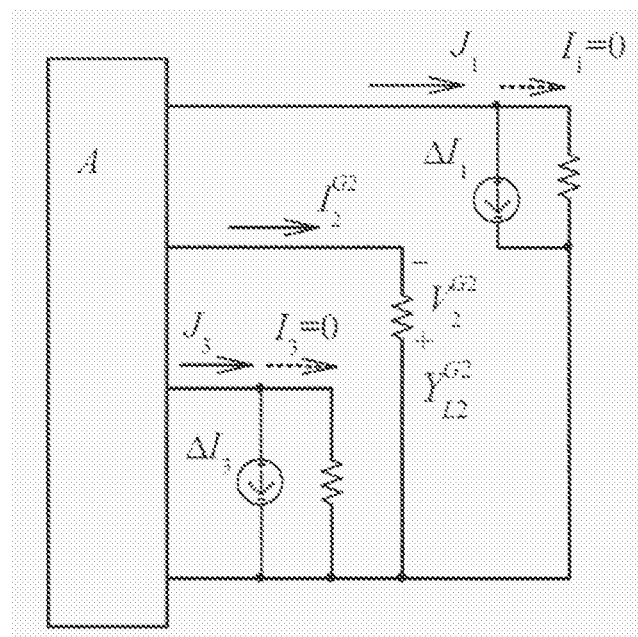


Fig. 4

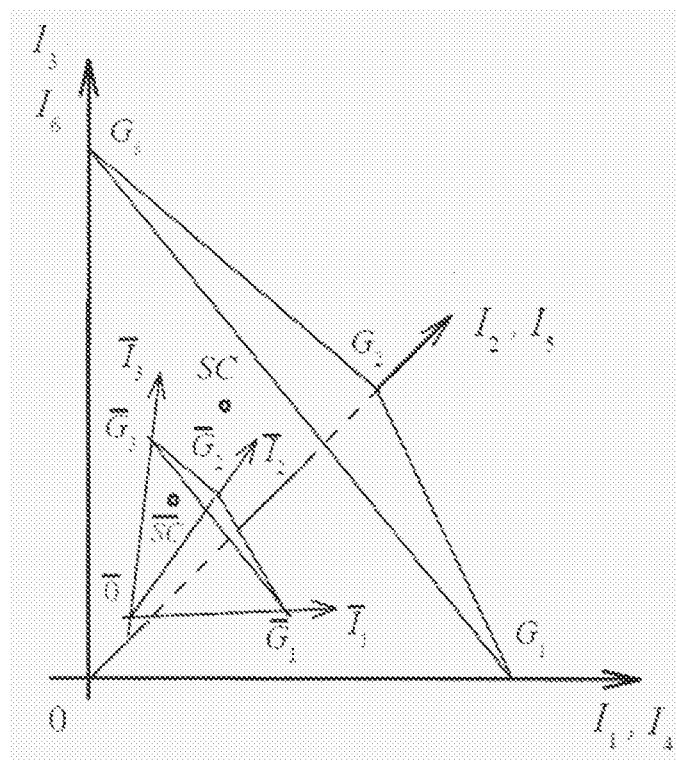


Fig. 5

AGENTIA DE STAT PENTRU PROPRIETATEA INTELECTUALA A REPUBLICII MOLDOVA

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii

(21) Nr. depozit: s 2015 0082

(22) Data depozit: 2015.06.18

(71) Solicitant: **INSTITUTUL DE INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI NANOTEHNOLOGII ILEN "D. Ghițu" al AȘM, MD**(54) **Titlul: Procedeu de transmitere a trei semnale prin linia de comunicație cu patru conductoare**

II. Clasificarea obiectului invenției:

(51) **Int.Cl: H04B 3/32** (2006.01)**H04B 3/54** (2006.01)**G01R 27/16** (2006.01)

III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)

MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): H04B 3/32, H04B 3/54, G01R 27/16, transmit*, semnal*, tensiun*, conduct*;
EA, CIS (Eapatis): H04B 3/32, H04B 3/54, G01R 27/16, передач*, сигнал*, измерения*, провод*.

IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate

Wikipedia, www.google.com

V. Documente considerate a fi relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	US 8446977 B2 2013.05.21	1
A, D, C	MD 543 Y 2012.08.31	1
A	MD 536 Y 2012.07.31	1
A	MD 692 Y 2013.10.31	1

* categoriile speciale ale documentelor citate:

A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet

O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție & – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării 2015.12.10	
Examinator CERNEI Tatiana	