



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129739** (13) **U**
 (51) МПК (2018.01)
 Н03К 19/00

МІНІСТЕРСТВО
 ЕКОНОМІЧНОГО
 РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
 УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2018 04995</p> <p>(22) Дата подання заявки: 07.05.2018</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.11.2018</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.11.2018, Бюл.№ 21</p>	<p>(72) Винахідник(и): Стахов Володимир Петрович (UA), Лазарєв Олександр Олександрович (UA), Білинський Йосип Йосипович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
--	---

(54) МОНОІМІТАНСНИЙ ПРІОРИТЕТНИЙ ШИФРАТОР

(57) Реферат:

Моноімітансний пріоритетний шифратор містить перший, другий та третій відрізки лінії передачі і першу вихідну клему. В нього введено сімнадцять вхідних клем, дві вихідних клеми і двадцять чотири відрізки лінії передачі.

R_{ax1}	R_{ax2}	R_{ax3}	R_{ax4}	R_{ax5}	R_{ax6}	R_{ax7}	R_{six1}	R_{six2}	R_{six3}
«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$
«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$
X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$
X	X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$
X	X	X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$
X	X	X	X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$
X	X	X	X	X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$
X	X	X	X	X	X	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$

Фіг. 2

UA 129739 U

Корисна модель належить до галузі обчислювальної техніки, автоматики і може бути використана як пріоритетний шифратор у моноімітансних логічних схемах.

Відомий пріоритетний шифратор, який реалізований за допомогою напівпровідникової логіки та містить перший логічний елемент "АБО", входи якого під'єднані до першого, другого, третього та четвертого входів пріоритетного шифратора, а вихід під'єднаний до першого виходу пріоритетного шифратора, другий логічний елемент "АБО", входи якого під'єднані до виходу логічного елемента "І" та четвертого входу пріоритетного шифратора, а вихід під'єднаний до другого виходу пріоритетного шифратора, третій логічний елемент "АБО", входи якого під'єднані до третього та четвертого входів шифратора, а вихід під'єднаний до третього виходу шифратора, логічний елемент "І", входи якого під'єднані до другого входу пріоритетного шифратора та до виходу логічного елемента "НЕ", вхід якого під'єднаний до третього входу пріоритетного шифратора. [Угрюмов М.В. Цифровая схемотехника / М.В. Угрюмов // БХВ-Петербург, 2010. - 816 с. - ISBN 5977501625].

Недоліком пристрою є порівняно високе енергоспоживання та необхідність використання постійного джерела живлення схеми через використання активних елементів.

Прототипом запропонованого пристрою є моноімітансний логічний R-елемент "АБО", який містить перший перемикач, перший вхід якого під'єднаний через перший резистор до клеми заземлення, другий вхід під'єднаний через другий резистор до клеми заземлення, а вихід під'єднаний до першого конденсатора, другий перемикач, перший вхід якого під'єднаний через третій резистор до клеми заземлення, другий вхід під'єднаний через четвертий резистор до клеми заземлення, а вихід під'єднаний до другого конденсатора, та перший відрізок лінії передачі, який одним виводом підключений через третій конденсатор до вихідної клеми, а іншим виводом підключений до виходу триполюсника, другий відрізок лінії передачі, підключений одним виводом до першого конденсатора, а іншим виводом до першого входу триполюсника, третій відрізок лінії передачі, підключений одним виводом до другого конденсатора, а іншим виводом підключений до другого входу триполюсника. [Патент України № 103310, МПК Н03К 19/20, опубл. 10.12.2015, бюл. № 23].

Недоліком прототипу є обмежені функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого моноімітансного пріоритетного шифратора, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість виконання пріоритетного перетворення позиційного коду у двійковий шляхом використання принципів моноімітансної логіки та відрізків лінії передачі як фізичної основи, що призводить до підвищення енергетичної ефективності та сприяє розширенню функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що в моноімітансний пріоритетний шифратор, який містить перший, другий та третій відрізки лінії передачі і першу вихідну клеми, введено сімнадцять вхідних клем, дві вихідні клеми і двадцять чотири відрізка лінії передачі, причому перший відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до першої вхідної клеми через другий відрізок лінії передачі, до другої вхідної клеми через третій відрізок лінії передачі, до третьої вхідної клеми через четвертий відрізок лінії передачі, до четвертої вхідної клеми через п'ятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний до першої вихідної клеми, шостий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до сьомого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми через восьмий відрізок лінії передачі і до шостої вхідної клеми через дев'ятий відрізок лінії передачі, та до десятого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до сьомої вхідної клеми через одинадцятий відрізок лінії передачі і до восьмої вхідної клеми через дванадцятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний паралельно до тринадцятого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до дев'ятої вхідної клеми через чотирнадцятий відрізок лінії передачі і до десятої вхідної клеми через п'ятнадцятий відрізок лінії передачі, та до другої вихідної клеми через шістнадцятий відрізок лінії передачі, сімнадцятий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до вісімнадцятого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до одинадцятої вхідної клеми через дев'ятнадцятий відрізок лінії передачі і до дванадцятої вхідної клеми через двадцятий відрізок лінії передачі, до двадцять першого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до тринадцятої вхідної клеми через двадцять другий відрізок лінії передачі і до чотирнадцятої вхідної клеми через двадцять третій відрізок лінії передачі, до двадцять четвертого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до п'ятнадцятої вхідної клеми через двадцять п'ятий відрізок лінії передачі і до шістнадцятої вхідної клеми через двадцять шостий відрізок лінії передачі, та до сімнадцятої вхідної клеми через двадцять сьомий відрізок лінії передачі, а іншим виводом підключений до третьої вихідної клеми.

Корисна модель пояснюється фігурами, де на Фіг. 1 наведено схему моноімітансного пріоритетного шифратора, на Фіг. 2 наведено таблицю істинності моноімітансного пріоритетного шифратора.

Пристрій містить перший відрізок лінії передачі 5, який одним виводом під'єднаний паралельно до першої вхідної клеми 1 через другий відрізок лінії передачі 2, до другої вхідної клеми 3 через третій відрізок лінії передачі 4, до третьої вхідної клеми 7 через четвертий відрізок лінії передачі 8, до четвертої вхідної клеми 9 через п'ятий відрізок лінії передачі 10, а іншим виводом під'єднаний до першої вихідної клеми 6, шостий відрізок лінії передачі 21, який одним виводом під'єднаний паралельно до сьомого відрізка лінії передачі 15, який в свою чергу під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми 11 через восьмий відрізок лінії передачі 12 і до шостої вхідної клеми 13 через дев'ятий відрізок лінії передачі 14, та до десятого відрізка лінії передачі 20, який в свою чергу під'єднаний паралельно до сьомої вхідної клеми 16 через одинадцятий відрізок лінії передачі 17 і до восьмої вхідної клеми 18 через дванадцятий відрізок лінії передачі 19, а інший виводом під'єднаний паралельно до тринадцятого відрізка лінії передачі 28, який в свою чергу під'єднаний паралельно до дев'ятої вхідної клеми 24 через чотирнадцятий відрізок лінії передачі 25 і до десятої вхідної клеми 26 через п'ятнадцятий відрізок лінії передачі 27, та до другої вихідної клеми 23 через шістнадцятий відрізок лінії передачі 22, сімнадцятий відрізок лінії передачі 39, який одним виводом під'єднаний паралельно до вісімнадцятого відрізка лінії передачі 33, який в свою чергу під'єднаний паралельно до одинадцятої вхідної клеми 29 через дев'ятнадцятий відрізок лінії передачі 30 і до дванадцятої вхідної клеми 31 через двадцятий відрізок лінії передачі 32, до двадцять першого відрізка лінії передачі 38, який в свою чергу під'єднаний паралельно до тринадцятої вхідної клеми 34 через двадцять другий відрізок лінії передачі 35 і до чотирнадцятої вхідної клеми 36 через двадцять третій відрізок лінії передачі 37, до двадцять четвертого відрізка лінії передачі 45, який в свою чергу під'єднаний паралельно до п'ятнадцятої вхідної клеми 41 через двадцять п'ятий відрізок лінії передачі 42 і до шістнадцятої вхідної клеми 43 через двадцять шостий відрізок лінії передачі 44, та до сімнадцятої вхідної клеми 46 через двадцять сьомий відрізок лінії передачі 47, а іншим виводом підключений до третьої вихідної клеми 40.

Пристрій працює наступним чином. Запропонований моноімітансний пріоритетний шифратор виконує функцію пріоритетного перетворення позиційного коду в двійковий, причому інформативним параметром є величина активного опору. Для перетворення активного опору використовуються трансформуючі властивості відрізків лінії передачі у надвисокочастотному діапазоні.

У матеріалах заявки пропонується восьмирозрядний моноімітансний пріоритетний шифратор, що побудований на основі моноімітансних логічних R-елементів та який може бути прикладом для побудови пріоритетних шифраторів іншої розрядності.

Активний опір на першій вихідній клемі 6, який позначає перший розряд двійкового числа, формується за допомогою моноімітансного елемента "АБО", який складається з відрізків лінії передачі 2, 4, 5, 8, 10. До вхідних клем 1, 3, 7, 9 логічного елемента підключені активні опори, що позначають логічний стан відповідно четвертого, п'ятого, шостого та сьомого розрядів вхідного позиційного коду. Використовуючи ідеалізовану математичну модель моноімітансного логічного R-елемента "АБО", отримаємо формулу, що описує активний опір першого виходу моноімітансного пріоритетного шифратора:

$$R_{\text{вх1}} = \frac{Z_0^2}{\frac{Z_0^2/R_{\text{вх4}} \cdot Z_0^2/R_{\text{вх5}} \cdot Z_0^2/R_{\text{вх6}} \cdot Z_0^2/R_{\text{вх7}}}{\frac{Z_0^2}{R_{\text{вх5}}} \cdot \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх6}}} \cdot \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх7}}} + \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх4}}} \cdot \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх6}}} \cdot \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх7}}} + \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх4}}} \cdot \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх5}}} \cdot \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх7}}} + \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх4}}} \cdot \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх5}}} \cdot \frac{Z_0^2}{R_{\text{вх6}}}}}, \quad (1)$$

45

де $R_{\text{вх4}}$, $R_{\text{вх5}}$, $R_{\text{вх6}}$, $R_{\text{вх7}}$ - активні опори, що позначають логічні стани відповідно четвертого, п'ятого, шостого та сьомого входів пріоритетного шифратора; Z_0 - хвильовий опір відрізків лінії передачі.

Активний опір на другій вихідній клемі 23, який позначає другий розряд двійкового числа, формується за допомогою комбінації моноімітансних логічних елементів "АБО" та моноімітансних суматорів за модулем 2, які для спрощення схеми можуть бути замінені на моноімітансні елементи, що виконують функцію інверсії прямої імплікації. Таким чином, комбінація моноімітансних логічних схем складається з відрізків лінії передачі 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 25, 27 та 28. До вхідних клем 11, 13, 16, 18, 24 та 26 логічного елемента підключені

50

активні опори, що позначають логічний стан відповідно другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого та сьомого розрядів вхідного позиційного коду. Формула, що описує активний опір другого виходу моноімітансного пріоритетного шифратора, має наступний вигляд:

$$R_{\text{ex}2} = \frac{Z_0^2}{\frac{R_3 \cdot Z_0^2 \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}{R_3 \cdot Z_0^2 \cdot \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}}}, \quad (2)$$

5

де

$$R_1 = \frac{Z_0^2}{\frac{Z_0^2/R_{\text{ex}2} \cdot Z_0^2/R_{\text{ex}3}}{Z_0^2/R_{\text{ex}2} + Z_0^2/R_{\text{ex}3}}}, \quad R_2 = \frac{Z_0^2/R_{\text{ex}4} \cdot Z_0^2/R_{\text{ex}5}}{Z_0^2/R_{\text{ex}4} + Z_0^2/R_{\text{ex}5}}, \quad R_3 = \frac{Z_0^2/R_{\text{ex}6} \cdot Z_0^2/R_{\text{ex}7}}{Z_0^2/R_{\text{ex}6} + Z_0^2/R_{\text{ex}7}},$$

де $R_{\text{ex}2}$, $R_{\text{ex}3}$, $R_{\text{ex}4}$, $R_{\text{ex}5}$, $R_{\text{ex}6}$, $R_{\text{ex}7}$ активні опори, що позначають логічні стани відповідно другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого та сьомого входів шифратора; Z_0 - хвильовий опір відрізків лінії передачі.

10

Активний опір на другій вихідній клемі 23, який позначає другий розряд двійкового числа, формується за допомогою комбінації моноімітансного логічного елемента "АБО" та моноімітансних суматорів за модулем 2, які для спрощення схеми можуть бути замінені на моноімітансні елементи, що виконують функцію інверсії прямої імплікації. Таким чином, комбінація моноімітансних логічних схем складається з відрізків лінії передачі 30, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 42, 44, 45 та 47. До вхідних клем 29, 31, 34, 36, 41, 43, 46 логічного елемента підключені активні опори, що позначають логічний стан відповідно першого, другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого та сьомого розрядів вхідного позиційного коду. Формула, що описує активний опір третього виходу моноімітансного пріоритетного шифратора, має наступний вигляд:

20

$$R_{\text{ex}3} = \frac{Z_0^2}{\frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3 \cdot R_4}{R_2 \cdot R_3 \cdot R_4 + R_1 \cdot R_3 \cdot R_4 + R_1 \cdot R_2 \cdot R_4 + R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}}, \quad (3)$$

де

$$R_1 = \frac{Z_0^2}{\frac{R_{\text{ex}1} \cdot Z_0^2/R_{\text{ex}2}}{R_{\text{ex}1} + Z_0^2/R_{\text{ex}2}}}, \quad R_2 = \frac{Z_0^2}{\frac{R_{\text{ex}3} \cdot Z_0^2/R_{\text{ex}4}}{R_{\text{ex}3} + Z_0^2/R_{\text{ex}4}}}, \quad R_3 = \frac{Z_0^2}{\frac{R_{\text{ex}5} \cdot Z_0^2/R_{\text{ex}6}}{R_{\text{ex}5} + Z_0^2/R_{\text{ex}6}}}, \quad R_4 = \frac{Z_0^2}{R_{\text{ex}7}},$$

де $R_{\text{ex}1}$, $R_{\text{ex}2}$, $R_{\text{ex}3}$, $R_{\text{ex}4}$, $R_{\text{ex}5}$, $R_{\text{ex}6}$, $R_{\text{ex}7}$ - активні опори, що позначають логічні стани відповідно першого, другого, третього, четвертого, п'ятого, шостого та сьомого входів шифратора; Z_0 - хвильовий опір відрізків лінії передачі.

25

Використовуючи формули (1-3), отримаємо таблицю істинності, зображену на фіг. 2. Отримана таблиця відповідає таблиці істинності пріоритетного шифратора.

Для роботи пристрою необхідно подати на виходи пріоритетного шифратора НВЧ сигнал частотою, відповідною до довжини відрізків лінії передачі (див. фіг. 1). За умови наявності на входах схеми активних опорів, що відповідають логічним рівням "1" ($R_{\text{ex}} > Z$) або "0" ($R_{\text{ex}} < Z$), відбувається неузгодження опорів і, внаслідок утворення стоячої хвилі, на виходах пріоритетного шифратора з'являється активний опір, відповідний логічним станам "1" ($R_{\text{ex}} > Z$) або "Q" ($R_{\text{ex}} < Z$). Таким чином, живлення

35

моноімітансного пріоритетного шифратора відбувається від вхідного інформативного сигналу НВЧ генератора, що дозволяє назвати розроблений пристрій пасивним.

Пристрій реалізує пріоритетне перетворення позиційного коду у двійковий, не використовуючи при цьому джерело живлення, що свідчить про вирішення поставленої задачі.

40

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Моноімітансний пріоритетний шифратор, який містить перший, другий та третій відрізки лінії передачі і першу вихідну клему, який **відрізняється** тим, що в нього введено сімнадцять

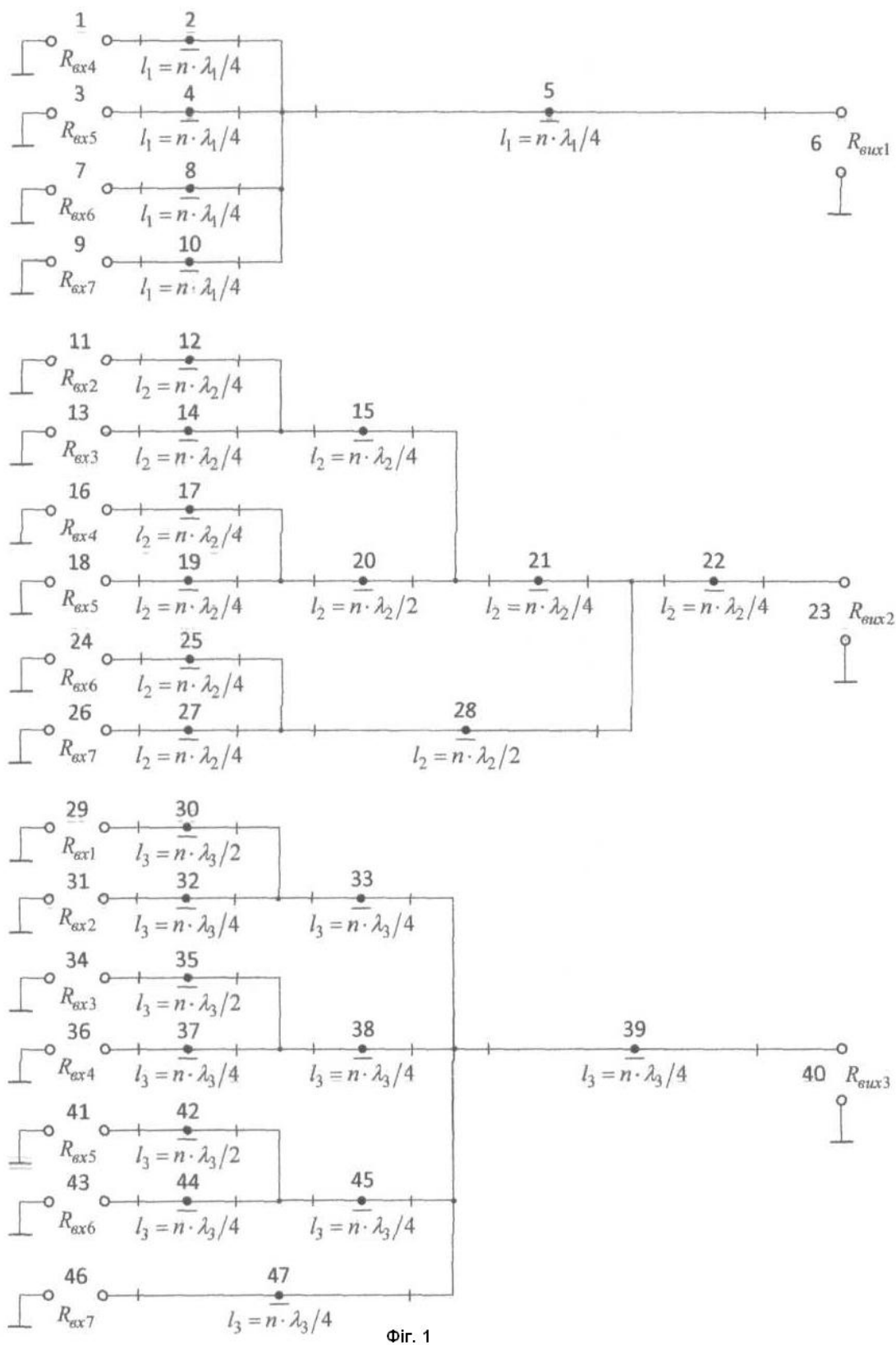
5 вхідних клем, дві вихідних клеми і двадцять чотири відрізки лінії передачі, причому перший відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до першої вхідної клеми через другий відрізок лінії передачі, до другої вхідної клеми через третій відрізок лінії передачі, до

10 третьої вхідної клеми через четвертий відрізок лінії передачі, до четвертої вхідної клеми через п'ятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний до першої вихідної клеми, шостий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до сьомого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми через восьмий відрізок лінії передачі і до шостої вхідної клеми через дев'ятий відрізок лінії передачі, та до десятого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до сьомої вхідної клеми через

15 одинадцятий відрізок лінії передачі і до восьмої вхідної клеми через дванадцятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний паралельно до дев'ятої вхідної клеми через чотирнадцятий відрізок лінії передачі і до десятої вхідної клеми через п'ятнадцятий відрізок лінії передачі, та до другої вихідної клеми через шістнадцятий відрізок лінії передачі, сімнадцятий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до вісімнадцятого відрізка лінії передачі, який в свою

20 чергу під'єднаний паралельно до одинадцятої вхідної клеми через дев'ятнадцятий відрізок лінії передачі і до дванадцятої вхідної клеми через двадцятий відрізок лінії передачі, до двадцять першого відрізка лінії передачі, який в свою чергу під'єднаний паралельно до тринадцятої вхідної клеми через двадцять другий відрізок лінії передачі і до чотирнадцятої вхідної клеми через двадцять третій відрізок лінії передачі, до двадцять четвертого відрізка лінії передачі,

25 який в свою чергу під'єднаний паралельно до п'ятнадцятої вхідної клеми через двадцять п'ятий відрізок лінії передачі і до шістнадцятої вхідної клеми через двадцять шостий відрізок лінії передачі, та до сімнадцятої вхідної клеми через двадцять сьомий відрізок лінії передачі, а іншим виводом підключений до третьої вихідної клеми.



R_{ax1}	R_{ax2}	R_{ax3}	R_{ax4}	R_{ax5}	R_{ax6}	R_{ax7}	$R_{вих1}$	$R_{вих2}$	$R_{вих3}$
«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$
«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$
X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$
X	X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$
X	X	X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$
X	X	X	X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$
X	X	X	X	X	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$
X	X	X	X	X	X	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$

Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601