



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128525** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
H03K 19/00
G06F 5/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

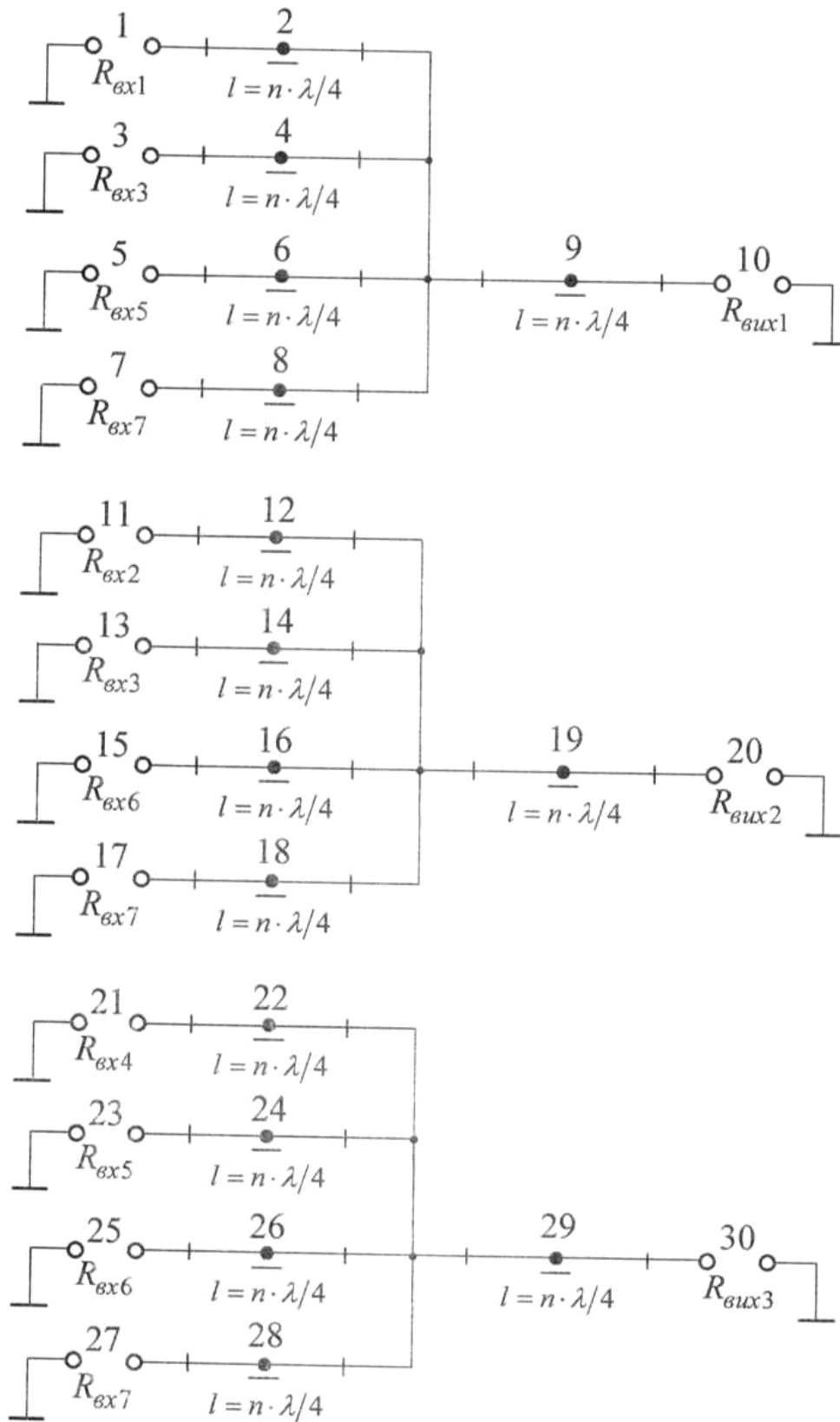
(21) Номер заявки: u 2018 02439	(72) Винахідник(и): Стахов Володимир Петрович (UA), Лазарєв Олександр Олександрович (UA), Білинський Йосип Йосипович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.03.2018	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2018	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2018, Бюл.№ 18	

(54) МОНОІМІТАНСНИЙ ДВІЙКОВИЙ ШИФРАТОР

(57) Реферат:

Моноімітансний двійковий шифратор містить перший, другий та третій відрізки лінії передачі. Додатково введено дванадцять вхідних клем, три вихідних клеми, і ще дванадцять відрізків лінії передачі. 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, іншим виводом під'єднаний до першої вихідної клеми. Шостий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми через сьомий відрізок лінії передачі, до шостої вхідної клеми через восьмий відрізок лінії передачі, до сьомої вхідної клеми через дев'ятий відрізок лінії передачі, до восьмої вхідної клеми через десятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний до другої вихідної клеми. Одинадцятий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до дев'ятої вхідної клеми через дванадцятий відрізок лінії передачі, до десятої вхідної клеми через тринадцятий відрізок лінії передачі, до дванадцятої клеми через п'ятнадцятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний до третьої вихідної клеми.

UA 128525 U



Фиг. 1

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

Відомий двійковий восьмирозрядний шифратор, який реалізований за допомогою напівпровідникової логіки та містить перший логічний елемент "АБО", входи якого під'єднані до першого, третього, п'ятого та сьомого входів шифратора, а вихід під'єднаний до першого виходу шифратора, другий логічний елемент "АБО", входи якого під'єднані до другого, третього, шостого та сьомого входів шифратора, а вихід під'єднаний до другого виходу шифратора, третій логічний елемент "АБО", входи якого під'єднані до четвертого, п'ятого, шостого та сьомого входів шифратора, а вихід під'єднаний до третього виходу 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 двійкового шифратора, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість виконання 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 двійковий суматор, який містить перший, другий та третій відрізки лінії передачі введено дванадцять вхідних клем, три вихідних клем і ще дванадцять відрізків 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 вхідної клеми, шостий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми через сьомий відрізок лінії передачі, до шостої вхідної клеми через восьмий відрізок лінії передачі, до сьомої вхідної клеми через дев'ятий відрізок лінії передачі, до восьмої вхідної клеми через десятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний до другої вихідної клеми, одинадцятий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до дев'ятої вхідної клеми через дванадцятий відрізок лінії передачі, до десятої вхідної клеми через тринадцятий відрізок лінії передачі, до одинадцятої вхідної клеми через чотирнадцятий відрізок лінії передачі, до восьмої дванадцятої клеми через п'ятнадцятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний до третьої вихідної клеми.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 наведено схему моноімітансного двійкового шифратора, на фіг. 2 наведено таблицю істинності моноімітансного двійкового шифратора.

Пристрій містить перший відрізок лінії передачі 9, 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 5 через четвертий відрізок лінії передачі 6, до четвертої вхідної клеми 7 через п'ятий відрізок лінії передачі 8, а іншим виводом під'єднаний до першої вихідної клеми 10, шостий відрізок лінії передачі 19, який одним виводом під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми 11 через сьомий відрізок лінії передачі 12, до шостої вхідної клеми 13 через восьмий відрізок лінії передачі 14, до сьомої вхідної клеми 15 через дев'ятий відрізок лінії передачі 16, до восьмої вхідної клеми 17 через десятий відрізок лінії передачі 18, а іншим виводом під'єднаний до другої вихідної клеми 20, одинадцятий відрізок лінії передачі 29, який одним виводом під'єднаний паралельно до дев'ятої вхідної клеми 21 через дванадцятий відрізок лінії передачі 22, до десятої вхідної клеми 23 через тринадцятий відрізок лінії передачі 24, до одинадцятої вхідної клеми 25 через чотирнадцятий

відрізок лінії передачі 26, до дванадцятої клеми 27 через п'ятнадцятий відрізок лінії передачі 28, а іншим виводом під'єднаний до третьої вихідної клеми 30.

Пристрій працює наступним чином. Запропонований моноімітансний двійковий шифратор виконує функцію 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 двійковий шифратор, що побудований на основі 3 моноімітансних логічних R-елементів "АБО", та який може бути прикладом для побудови шифраторів іншої розрядності.

Перший елемент "АБО" формує перший розряд двійкового числа, яке отримуємо на виході схеми, та складається з відрізків лінії передачі 2, 4, 6, 8, 9. До вхідних клем 1, 3, 5, 7 логічного елемента підключені активні опори, що позначають логічний стан відповідно першого, третього, п'ятого та сьомого розрядів вхідного позиційного коду. Використовуючи ідеалізовану математичну модель моноімітансного логічного R-елемента "АБО" отримаємо формулу, що описує активний опір першого виходу (вихідна клема 10) моноімітансного двійкового шифратора:

$$R_{\text{вих1}} = \frac{Z_2^2 (R_{\text{ex1}} + R_{\text{ex2}} + R_{\text{ex3}} + R_{\text{ex4}})}{Z_1^2}, (1)$$

де R_{ex1} , R_{ex2} , R_{ex3} , R_{ex4} - активні опори, що позначають логічні стани відповідно першого, другого, третього та четвертого входів шифратора; Z_1^2 - хвильовий опір відрізків лінії передачі 2, 4, 6 та 8; Z_2^2 - хвильовий опір відрізка лінії передачі 9.

Другий елемент "АБО" формує другий розряд двійкового числа, яке отримуємо на виході схеми, та складається з відрізків лінії передачі 12, 14, 16, 18, 19. До вхідних клем 11, 13, 15, 17 логічного елемента підключені активні опори, що позначають логічний стан відповідно другого, третього, шостого та сьомого розрядів вхідного позиційного коду. Формула, що описує активний опір другого виходу (вихідна клема 20) моноімітансного двійкового шифратора, має наступний вигляд:

$$R_{\text{вих2}} = \frac{Z_2^2 (R_{\text{ex2}} + R_{\text{ex3}} + R_{\text{ex6}} + R_{\text{ex7}})}{Z_1^2} (2)$$

де R_{ex2} , R_{ex3} , R_{ex6} , R_{ex7} ~ активні опори, що позначають логічні стани відповідно другого, третього, шостого та сьомого входів шифратора; Z_1^2 - хвильовий опір відрізків лінії передачі 12, 14, 16 та 18; Z_2^2 - хвильовий опір відрізка лінії передачі 19.

Третій елемент "АБО" формує третій розряд двійкового числа, яке отримуємо на виході схеми, та складається з відрізків лінії передачі 22, 24, 26, 28, 29. До вхідних клем 21, 23, 25, 27 логічного елемента підключені активні опори, що позначають логічний стан відповідно четвертого, п'ятого, шостого та сьомого розрядів вхідного позиційного коду. Формула, що описує активний опір третього виходу (вихідна клема 30) моноімітансного двійкового шифратора, має наступний вигляд:

$$R_{\text{вих3}} = \frac{Z_2^2 (R_{\text{ex4}} + R_{\text{ex5}} + R_{\text{ex6}} + R_{\text{ex7}})}{Z_1^2},$$

де R_{ex4} , R_{ex5} , R_{ex6} , R_{ex7} - активні опори, що позначають логічні стани відповідно четвертого, п'ятого, шостого та сьомого входів шифратора; Z_1^2 - хвильовий опір відрізків лінії передачі 22, 24, 26 та 28; Z_2^2 - хвильовий опір відрізка лінії передачі 29.

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

Для роботи пристрою необхідно подати на виходи 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 узгодження опорів і, внаслідок утворення стоячої хвилі, на виходах шифратора з'являється активний опір, відповідний логічним станам "1" ($R_{\text{ex}} > Z$) або "0" ($R_{\text{ex}} < Z$). Таким чином,

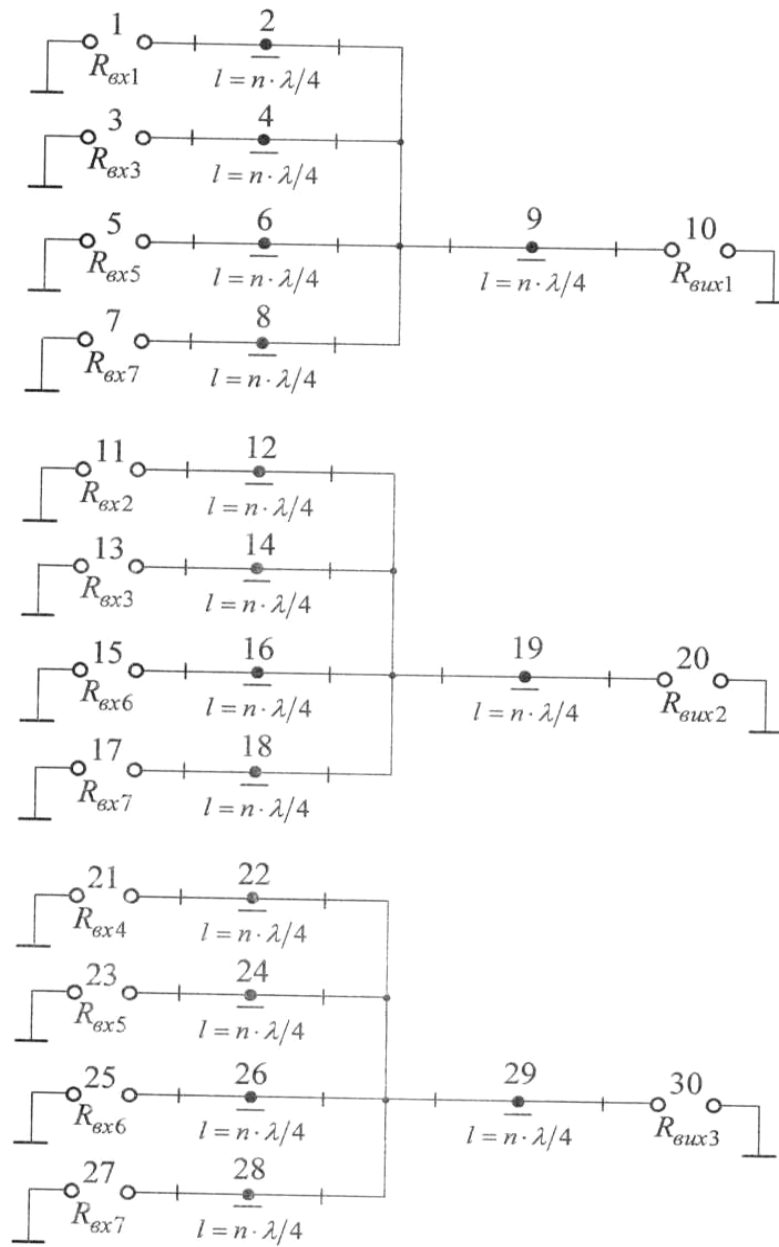
живлення моноімітансного двійкового шифратора відбувається від вхідного інформативного сигналу НВЧ генератора, що дозволяє назвати розроблений пристрій пасивним.

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

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Моноімітансний двійковий шифратор, який містить перший, другий та третій відрізки лінії передачі, який **відрізняється** тим, що введено дванадцять вхідних клем, три вихідних клеми, і ще дванадцять відрізків 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 п'ятої вхідної клеми через сьомий відрізок лінії передачі, до шостої вхідної клеми через восьмий відрізок лінії передачі, до сьомої вхідної клеми через дев'ятий відрізок лінії передачі, до восьмої вхідної клеми через десятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний до другої вихідної клеми, одинадцятий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до дев'ятої вхідної клеми через дванадцятий відрізок лінії передачі, до десятої вхідної клеми через тринадцятий відрізок лінії передачі, до одинадцятої вхідної клеми через чотирнадцятий відрізок лінії передачі, до дванадцятої клеми через п'ятнадцятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний до третьої вихідної клеми.



Фиг. 1

R_{ax1}	R_{ax2}	R_{ax3}	R_{ax4}	R_{ax5}	R_{ax6}	R_{ax7}	R_{aix1}	R_{aix2}	R_{aix3}
«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» $R > Z_0$
«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» $R < Z_0$	«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» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«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» $R < Z_0$	«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» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«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» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«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» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$

Фиг. 2

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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