МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 127575 (13) U

(51) МПК (2018.01)
H03K 19/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2018 02425**

(22) Дата подання заявки: **12.03.2018**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.08.2018**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.08.2018, Бюл.№ 15**

(72) Винахідник(и):
Стахов Володимир Петрович (UA),
Лазарєв Олександр Олександрович (UA),
Білинський Йосип Йосипович (UA)

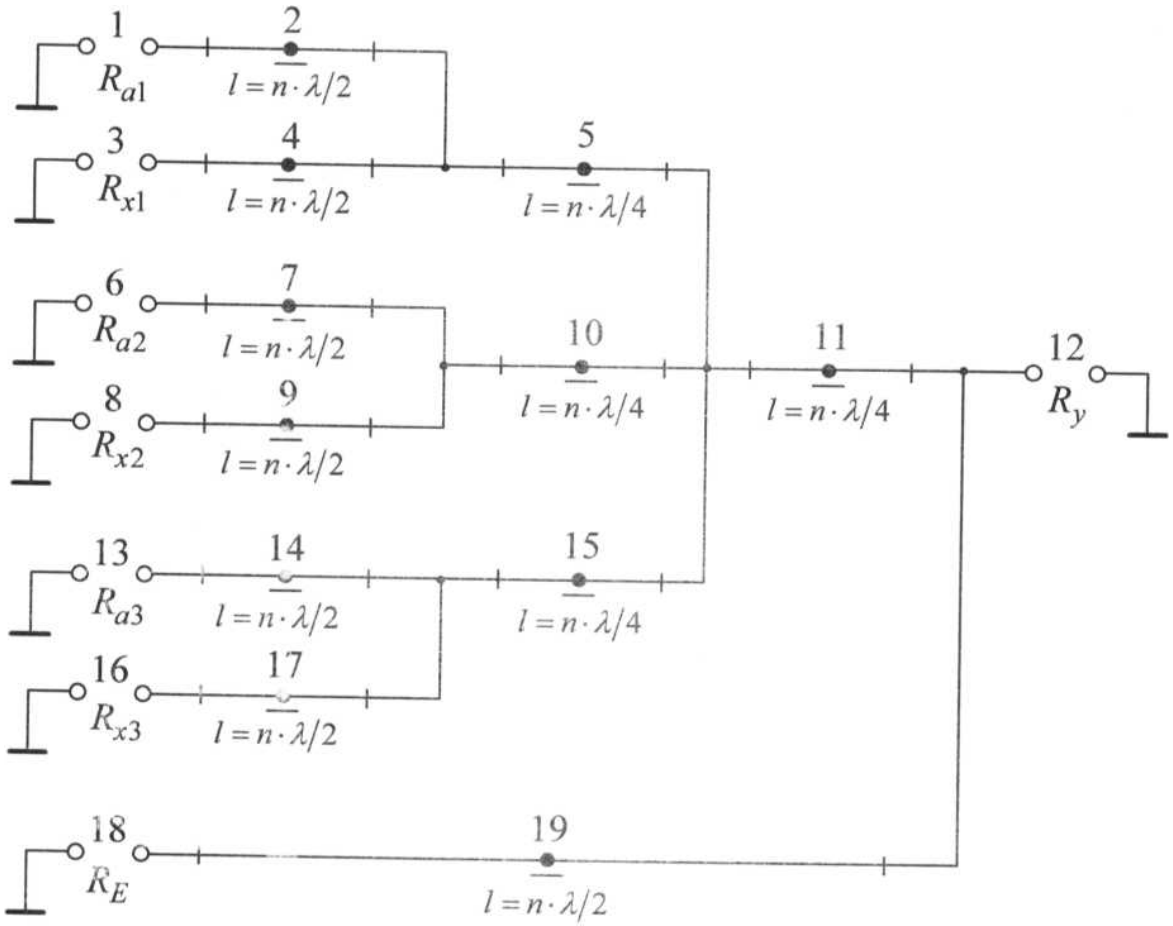
(73) Власник(и):
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) МОНОІМІТАНСНИЙ МУЛЬТИПЛЕКСОР

(57) Реферат:

Моноімітансний мультиплексор містить три відрізки лінії передачі. Додатково в нього введено сім вхідних клем, вихідну клему і ще вісім відрізків лінії передачі.

UA 127575 U


1
R_{a1}
2
$l = n \cdot \lambda/2$
3
R_{x1}
4
$l = n \cdot \lambda/2$
5
$l = n \cdot \lambda/4$
6
R_{a2}
7
$l = n \cdot \lambda/2$
8
R_{x2}
9
$l = n \cdot \lambda/2$
10
$l = n \cdot \lambda/4$
11
$l = n \cdot \lambda/4$
12
R_y
13
R_{a3}
14
$l = n \cdot \lambda/2$
15
$l = n \cdot \lambda/4$
16
R_{x3}
17
$l = n \cdot \lambda/2$
18
R_E
19
$l = n \cdot \lambda/2$

Фіг. 1

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

Відомий мультиплексор, який реалізований за допомогою напівпровідникової логіки та містить перший логічний елемент "І-НІ", входи якого під'єднані паралельно до виходів другого, третього, четвертого та п'ятого елементів "І-НІ", а вихід під'єднаний до виходу мультиплексора, другий елемент "І-НІ", входи якого під'єднані до першого інформаційного входу, першого адресного входу та стробуючого входу, третій елемент "І-НІ", входи якого під'єднані до другого інформаційного входу, другого адресного входу та стробуючого входу, четвертий елемент "І-НІ", входи якого під'єднані до третього інформаційного входу, третього адресного входу та стробуючого входу, п'ятий елемент "І-НІ", входи якого під'єднані до четвертого інформаційного входу, четвертого адресного входу та стробуючого входу (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.

Як найближчий аналог запропонованого пристрою вибраний моноімітансний логічний R-елемент "АБО", що 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 найближчого аналога є обмежені функціональні можливості.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого моноімітансного мультиплексора, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість комутації одного з декількох інформаційних входів на один вихід шляхом використання принципів моноімітансної логіки та відрізків лінії передачі як фізичної основи, що приводить до підвищення енергетичної ефективності та сприяє розширенню функціональних можливостей пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій містить три відрізки лінії передачі, згідно з корисною моделлю, введено сім вхідних клем, вихідну клему і ще вісім відрізків лінії передачі, причому перший відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до першої вхідної клеми через четвертий відрізок лінії передачі, до другої вхідної клеми через п'ятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі до вихідної клеми, другий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до третьої вхідної клеми через шостий відрізок лінії передачі, до четвертої вхідної клеми через сьомий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі до вихідної клеми, восьмий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми через дев'ятий відрізок лінії передачі, до шостої вхідної клеми через десятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі до вихідної клеми, одинадцятий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний до сьомої вхідної клеми, а іншим під'єднаний паралельно третьому відрізку лінії передачі до вихідної клеми.

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

Пристрій містить перший відрізок лінії передачі 5, який одним виводом під'єднаний паралельно до першої вхідної клеми 1 через четвертий відрізок лінії передачі 2, до другої вхідної клеми 3 через п'ятий відрізок лінії передачі 4, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі 11 до вихідної клеми 12, другий відрізок лінії передачі 10, який одним виводом під'єднаний паралельно до третьої вхідної клеми 6 через шостий відрізок лінії передачі 7, до четвертої вхідної клеми 8 через сьомий відрізок лінії передачі 9, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі 11 до вихідної клеми 12, восьмий відрізок лінії передачі 15, який одним виводом під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми 13 через дев'ятий відрізок лінії передачі 14, до шостої вхідної клеми 16 через десятий відрізок лінії передачі 17, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі 11 до вихідної клеми 12, одинадцятий відрізок лінії передачі 19 одним виводом під'єднаний до сьомої вхідної

клеми 18, а іншим під'єднаний паралельно третьому відрізку лінії передачі 11 до вихідної клеми 12.

Пристрій працює наступним чином. Запропонований моноімітансний мультиплексор виконує комутацію одного з декількох інформаційних входів на один вихід, причому інформативним параметром є величина активного опору. Для перетворення активного опору використовуються трансформуючі властивості відрізків лінії передачі у НВЧ діапазоні. Запропонований моноімітансний мультиплексор побудований на моноімітансних логічних елементах "АБО" та "І".

Перший логічний елемент "І" складається з відрізків лінії передачі 2 і 4, другий логічний елемент "І" складається з відрізків лінії передачі 7 і 9, третій логічний елемент "І" складається з відрізків лінії передачі 14 і 17, четвертий логічний елемент "І" складається з відрізку лінії передачі 19, логічний елемент "АБО" складається з відрізків лінії передачі 5, 10, 11 і 15. Вхідні клеми 1, 6 і 13 є адресними входами, вхідні клеми 3, 8 і 16 є інформаційними входами, вхідна клема 18 є стробуючим входом, а вихідна клема 12 - інформаційним виходом моноімітансного мультиплексора.

До вхідних клем мультиплексора підключені активні опори, що позначають логічні стани інформаційних, адресних та стробуючого входів. Використовуючи ідеалізовану математичну модель моноімітансних логічних R-елементів "АБО" та "І", отримаємо формулу, що описує активний опір виходу моноімітансного мультиплексора:

$$R_{вих} = Z\frac{Z_{02}^2\left(\frac{R_{a1}R_{x1}}{R_{a1}R_{x1}}+\frac{R_{a2}R_{x2}}{R_{a2}R_{x2}}+\frac{R_{a3}R_{x3}}{R_{a3}R_{x3}}\right)/Z_{01}^2\cdot R_E}{Z_{02}^2\left(\frac{R_{a1}R_{x1}}{R_{a1}R_{x1}}+\frac{R_{a2}R_{x2}}{R_{a2}R_{x2}}+\frac{R_{a3}R_{x3}}{R_{a3}R_{x3}}\right)/Z_{01}^2\cdot R_E}, \quad (1)$$

де R_{a1}, R_{a2}, R_{a3} - активні опори, що позначають логічний стан адресних входів; R_{x1}, R_{x2}, R_{x3} - активні опори, що позначають логічний стан інформаційних входів; R_E - активний опір, що позначає логічний стан стробуючого входу; Z_{01}^2 - хвильовий опір відрізків лінії передачі 5, 10 та 15; Z_{01}^2 - хвильовий опір відрізка лінії передачі 11.

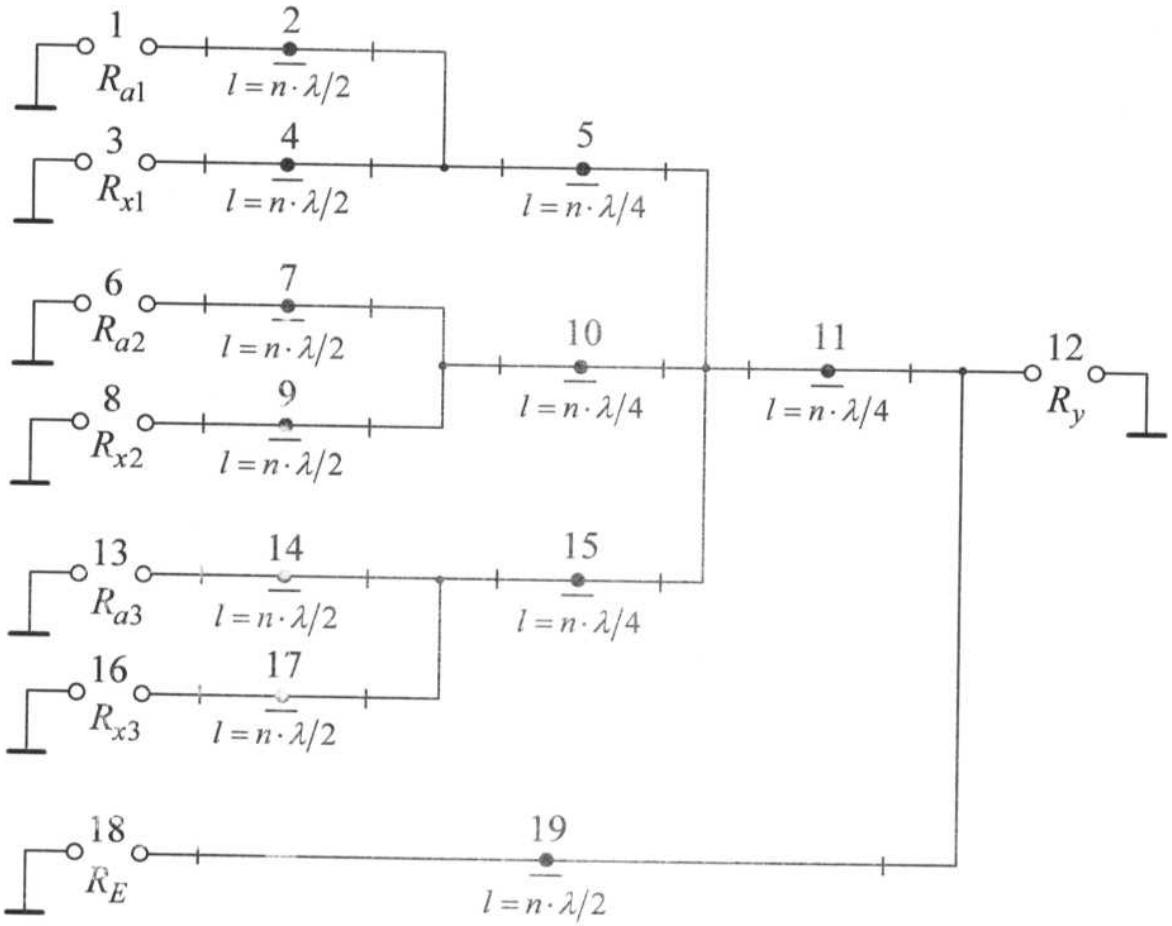
Використовуючи формулу (1), отримаємо таблицю істинності, зображену на фіг. 2. Отримана таблиця відповідає таблиці істинності мультиплексора.

Для роботи пристрою необхідно подати на вихід мультиплексора НВЧ сигнал частотою, відповідною довжинам відрізків лінії передачі (див. фіг. 1). За умови наявності на входах схеми активних опорів, що відповідають логічним рівням "1" $(R_{вх} > Z_0)$ або "0" $(R_{вх} < Z_0)$, відбувається неузгодження опорів і, внаслідок утворення стоячої хвилі, на виході мультиплексора з'являється активний опір, відповідний логічним станам "1" $(R_{вх} > Z_0)$ або "0" (R_{ex}<Z_0). Таким чином, живлення моноімітансного мультиплексора відбувається від вхідного інформативного сигналу НВЧ генератора, що дозволяє назвати розроблений пристрій пасивним.

Пристрій реалізує комутацію одного з декількох інформаційних входів на один вихід, не використовуючи при цьому джерело живлення, що свідчить про виконання поставленої задачі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Моноімітансний мультиплексор, що містить три відрізки лінії передачі, який **відрізняється** тим, що в нього введено сім вхідних клем, вихідну клему і ще вісім відрізків лінії передачі, причому перший відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до першої вхідної клеми через четвертий відрізок лінії передачі, до другої вхідної клеми через п'ятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі до вихідної клеми, другий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до третьої вхідної клеми через шостий відрізок лінії передачі, до четвертої вхідної клеми через сьомий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі до вихідної клеми, восьмий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний паралельно до п'ятої вхідної клеми через дев'ятий відрізок лінії передачі, до шостої вхідної клеми через десятий відрізок лінії передачі, а іншим виводом під'єднаний через третій відрізок лінії передачі до вихідної клеми, одинадцятий відрізок лінії передачі одним виводом під'єднаний до сьомої вхідної клеми, а іншим під'єднаний паралельно третьому відрізку лінії передачі до вихідної клеми.



Фіг. 1

R_{a1}	R_{a2}	R_{a3}	R_E	$R_{вих}$
X	X	X	«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» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	R_{x1}
«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	R_{x2}
«0» $R < Z_0$	«0» $R < Z_0$	«1» $R > Z_0$	«1» $R > Z_0$	R_{x3}

Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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