



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **88823** (13) **U**  
(51) МПК  
*Н03К 19/20* (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

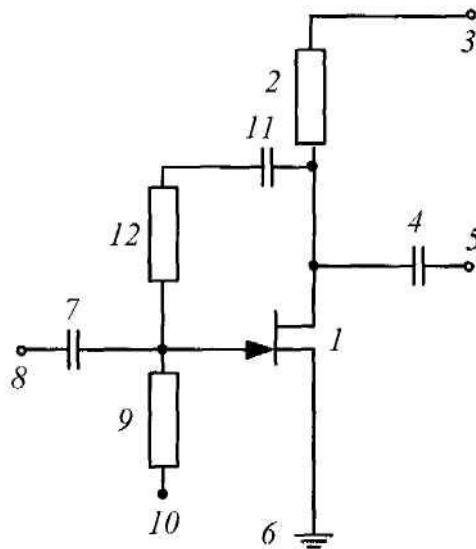
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2013 03883</b>	(72) Винахідник(и): <b>Ліщинська Людмила Броніславівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>29.03.2013</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.04.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.04.2014, Бюл.№ 7</b>	

### (54) ОДНОКРИСТАЛЬНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ІМІТАНСУ

#### (57) Реферат:

Однокристалний перетворювач імітансу, складається з польового транзистора, стік якого через перший резистор з'єднаний з першою клемою живлення і через перший конденсатор з'єднаний з вихідною клемою, витік польового транзистора з'єднаний зі спільною шиною, а затвор транзистора через другий конденсатор з'єднаний з вхідною клемою і через другий резистор з'єднаний з другою клемою живлення. Стік польового транзистора через послідовно включені третій конденсатор і третій резистор з'єднаний із затвором польового транзистора.



UA 88823 U



Корисна модель належить до автоматики і може бути використана як перетворювач імітансу з електронним управлінням характеру коефіцієнта перетворення імітансу.

Відомий перетворювач імітансу на основі двох біполярних транзисторів і двох резисторів [Бенинг Ф. Отрицательное сопротивление в электрических схемах / Ф.Бенинг. - М.: Сов. радио, 1975. - 288 с, див. С. 121, рис. 2.38].

Недоліком такого перетворювача імітансу є його низька температурна стабільність і значне споживання енергії, яке обумовлене використанням двох транзисторів, а також обмежений частотний діапазон, пов'язаний з наявністю у схемі перехресних зв'язків.

Найбільш близьким до пристрою, що заявляється, є однокристальний перетворювач імітансу, який складається з польового транзистора, стік якого через перший резистор з'єднується з першою клемою живлення і через перший конденсатор поєднується з вихідною клемою, витік польового транзистора з'єднаний зі спільною шиною, а затвор транзистора через другий конденсатор з'єднаний з вхідною клемою і через другий резистор під'єднаний до другої клеми живлення [Филинук Н. А. Активные СВЧ фильтры на транзисторах / Н. А. Филинук.-М.: Радио и связь, 1987.- 112 с.-див. С. 169, рис. 1. 166].

Недоліком такого однокристального перетворювача імітансу є обмежені функціональні можливості, оскільки він при замираючій напрузі на затворі має тільки властивості інвертора імітансу.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки однокристального перетворювача імітансу, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків розширюються його функціональні можливості.

Поставлена задача вирішується тим, що у схемі однокристального перетворювача імітансу, що складається з польового транзистора, стік якого через перший резистор поєднується з першою клемою живлення і через перший конденсатор поєднується з вихідною клемою, витік польового транзистора з'єднаний зі спільною шиною, а затвор транзистора через другий конденсатор з'єднаний з вхідною клемою і через другий резистор під'єднаний до другої клеми живлення, стік польового транзистора через послідовно включені третій конденсатор і третій резистор з'єднаний із затвором транзистора.

На кресленні наведена схема однокристального перетворювача імітансу (Фіг.).

Пристрій містить: польовий транзистор 1, стік якого через перший резистор 2 з'єднаний з першою клемою живлення 3 і через перший конденсатор 4 з'єднаний з вихідною клемою 5, витік польового транзистора 1 з'єднаний зі спільною шиною 6, а затвор польового транзистора 1 через другий конденсатор 7 з'єднаний з вхідною клемою 8 і через другий резистор 9 з'єднаний з другою клемою живлення 10, стік польового транзистора 1 через послідовно включені третій конденсатор 11 і третій резистор 12 з'єднаний із затвором польового транзистора 1.

Пристрій працює наступним чином. При подачі на затвор польового транзистора 1 прямого зміщення він описується матрицею провідності подібній матриці провідності біполярного транзистора в активному режимі, який включений за схемою зі спільним колектором

$$[y] = \frac{1}{\Delta Z} \begin{bmatrix} R_{\Pi} + & -Z_A \\ -Z_A(1-\beta) & Z_E + Z_A(1-\beta) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{12} & Y_{22} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

де  $R_{\Pi}$  і  $Z_A$  - опори пасивної та активної частин каналу;  $Z_E$  – опір відкритого затвору польового транзистора;  $\beta$  - коефіцієнт передачі по току польового транзистора у режимі прямо зміщеного затвору;  $\Delta Z = (R_{\Pi} + Z_A)[Z_E + Z_A(1-\beta)] - Z_A^2(1-\beta)$

Вхідна провідність (перетворювана провідність) між вхідною клемою 8 і спільною шиною 6 дорівнює

$$Y_{ВХ} = Y_{11} - Y_{12}Y_{21}/(Y_{22} + Y_H) = (\Delta Y + Y_{11}Y_H)/(Y_{22} + Y_H), \quad (2)$$

де  $\Delta Y = Y_{11}Y_{22} - Y_{12}Y_{21}$ ,  $Y_H$  - перетворювана провідність.

Третій резистор 12 через третій конденсатор 11 шунтує по змінному струму пасивну область каналу, при великих прямих струмах затвору польового транзистора 1, коли  $Z_E \rightarrow 0$  і при обранні значення третього шунтуючого третього резистора 12 рівним  $R_{ш} = 1/G_{ш} = |\Delta Z/Z_A(\beta - 1)|$ , маємо  $\Delta Y \approx 0$ . Тоді

$$Y_{ВХ} \approx Y_{11}Y_H/(Y_{22}+Y_H). \quad (3)$$

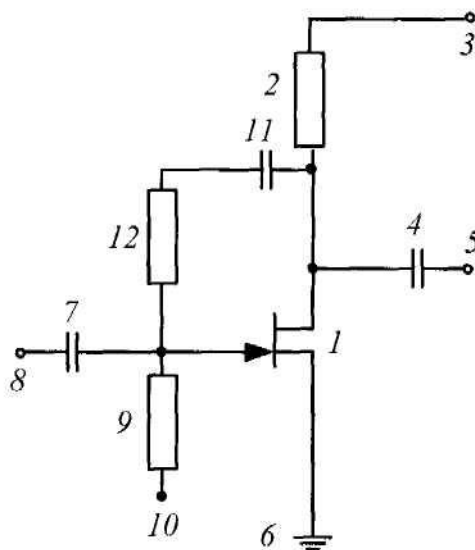
Задаючись величиною перетворюваної провідності з умови  $Y_H \ll Y_{22}$ , на підставі (3), маємо

$$Y_{ВХ} \approx (Y_{11}/Y_{22})Y_H. \quad (4)$$

- 5 Як впливає з (4), при виконанні вищеперерахованих умов запропонована схема при  
 відпираючій напрузі на затворі польового транзистора 1 має властивості конвертора імітансу з  
 коефіцієнтом конверсії  $T_K=Y_{11}/Y_{22}$ , що розширює її функціональні можливості, оскільки при  
 запираючій напрузі на затворі польового транзистора 1 вона має властивості інвертора імітансу.  
 10 Перший конденсатор 4 і другий конденсатор 7 розділяють ланцюги живлення і сигналу. Перший  
 резистор 2 і другий резистор 9 обмежують відповідно струм стоку і затвору польового  
 транзистора 1. Перша клемма живлення 3 і друга клемма живлення 10 призначенні для  
 підключення джерела постійної напруги, що забезпечує робочу точку польового транзистора 1,  
 а до вихідної клемми 5 підключається перетворювана напруга  $Y_H$ .  
 15 Таким чином, шляхом зміни полярності напруги на затворі польового транзистора 1  
 можливо переключати схему з режиму конверсії у режим інверсії.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 20 Однокристальний перетворювач імітансу, що складається з польового транзистора, стік якого  
 через перший резистор з'єднаний з першою клеммою живлення і через перший конденсатор  
 з'єднаний з вихідною клеммою, витік польового транзистора з'єднаний зі спільною шиною, а  
 затвор транзистора через другий конденсатор з'єднаний з вхідною клеммою і через другий  
 резистор з'єднаний з другою клеммою живлення, який **відрізняється** тим, що стік польового  
 транзистора через послідовно включені третій конденсатор і третій резистор з'єднаний із  
 25 затвором польового транзистора.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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