



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70913** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01R 27/28** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

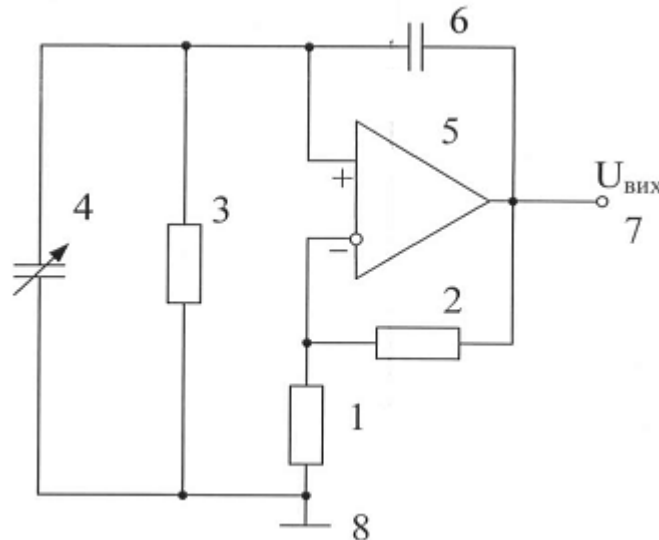
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2011 15350</b>	(72) Винахідник(и): <b>Філінюк Микола Антонович (UA), Лазарєв Олександр Олександрович (UA), Бондарюк Денис Володимирович (UA), Прикмета Андрій Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>26.12.2011</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.06.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.06.2012, Бюл.№ 12</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>

## (54) АВТОГЕНЕРАТОРНИЙ НЕГАСЕНСОП НА С-НЕГАТРОНІ

### (57) Реферат:

Автогенераторний негасенсоп на С-негатроні містить первинний ємнісний вимірювальний перетворювач та загальну шину, резистори, операційний підсилювач.



UA 70913 U



Корисна модель належить до вимірювальної техніки, в тому числі до перетворювачів неелектричних вимірюваних параметрів в електричній.

Відомий ємнісний сенсор, який складається з двох паралельно з'єднаних конденсаторів. [Электрические измерения физических величин / [Туричин А. М., Новицкий П. В., Левшина Е. С. и др.] - Л.: Энергия, 1975, с. 293-301].

Недоліком такого ємнісного сенсора є низька чутливість.

Найбільш близьким до запропонованого є ємнісний негасенсор з частотним виходом, що містить вимірювальний блок, перша клемма якого з'єднана із загальною шиною, від'ємну ємність С-негатрона, перший вивід якої з'єднаний з другою клеммою вимірювального блока, а другий вивід якої з'єднаний з першим виводом первинного ємнісного вимірювального перетворювача, другий вивід якого з'єднано з загальною шиною, а паралельно вимірювальному блоку підключено індуктивність [патент України № 46279, МПК G01R27/28, 2009 р., бюл. № 23].

Недоліком такого ємнісного сенсора є складність мікроелектронного виконання котушки індуктивності та низька чутливість.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки автогенераторного негасенсора на С-негатроні, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається спрощення мікроелектронного виконання індуктивності та підвищення точності вимірювання за рахунок підвищення чутливості ємнісного негасенсора з частотним виходом.

Поставлена задача вирішується тим, що в автогенераторному негасенсорі на С-негатроні, що містить первинний ємнісний вимірювальний перетворювач та загальну шину, введено, ємність, з'єднану з другим виводом другого резистора, з вихідною клеммою; та виходом операційного підсилювача, неінвертуючий вхід якого з'єднано з ємністю, другим виводом третього резистора та другим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача, перший вивід другого резистора з'єднаний з інвертуючим входом операційного підсилювача і з другим виводом першого резистора, а перший вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом третього резистора, першим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача та з загальною шиною.

Як від'ємна ємність використана схемотехнічна реалізація на операційному підсилювачі, двох резисторах та ємності.

На кресленні наведена схема автогенераторного негасенсора на С-негатроні.

Пристрій містить ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4, перша клемма якого з'єднана з першою клеммою третього резистора 3 та із загальною шиною 8, ємність 6, з'єднану з другим виводом другого резистора 2, з вихідною клеммою 7 та з виходом операційного підсилювача 5, неінвертуючий вхід якого з'єднано з ємністю 6, другим виводом третього резистора 3 та другим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4, перший вивід другого резистора 2, з'єднаний з інвертуючим входом операційного підсилювача 5 і з другим виводом першого резистора 1, а перший вивід першого резистора 1 з'єднаний з першим виводом третього резистора 3, а також з першим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4 та із загальною шиною 8.

Пристрій працює наступним чином. Як від'ємна ємність використана схемотехнічна реалізація на операційному підсилювачі 5, неінвертуючий вхід якого з'єднаний з першим виводом ємності 6, другим виводом третього резистора 3 та другим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4, в свою чергу ємність 6 своїм другим виводом через вихід операційного підсилювача 5, з'єднана з другим виводом другого резистора 2 та вихідною клеммою 7, а другий резистор 2 своїм першим виводом з'єднаний з інвертуючим входом операційного підсилювача 5, та з другим виводом першого резистора 1, який з'єднаний своїм першим виводом з першим виводом третього резистора 3 та першим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4, які в свою чергу з'єднані із загальною шиною 8.

При паралельному включенні від'ємної ємності  $C^{(-)}$ , частота генерації буде визначатися виразом:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R \cdot C_{\Sigma}},$$

де R - резистор 3;

$C_{\Sigma} = C_x + C^{(-)}$  - сумарна ємність кола,

де  $C_x$  - ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4.

$C^{(-)}$  - від'ємна ємність, за яку використана схемотехнічна реалізація, що включає операційний підсилювач 5, ємність 6, резистори 1 та 2.

За рахунок від'ємної ємності в схемі виникає автогенерація.

Виходячи з отриманого виразу для частоти  $f_0$ , відносна чутливість автогенераторного негасенсора з частотним виходом буде рівна:

$$S_{C_x}^{f_0} = -\frac{C_x}{C^{(-)} + C_x} \cdot (1)$$

5 Відносна чутливість для схеми аналога:

$$S_{C_x}^{f_0} = -\frac{C^{(-)}}{2(C^{(-)} + C_x)} \cdot (2)$$

Поділивши (1) на (2), отримаємо коефіцієнт, який показує, в скільки разів включення від'ємної ємності, за яку використана схемотехнічна реалізація, що включає операційний підсилювач 5, ємність 6, резистори 1 та 2, привело до зміни чутливості:

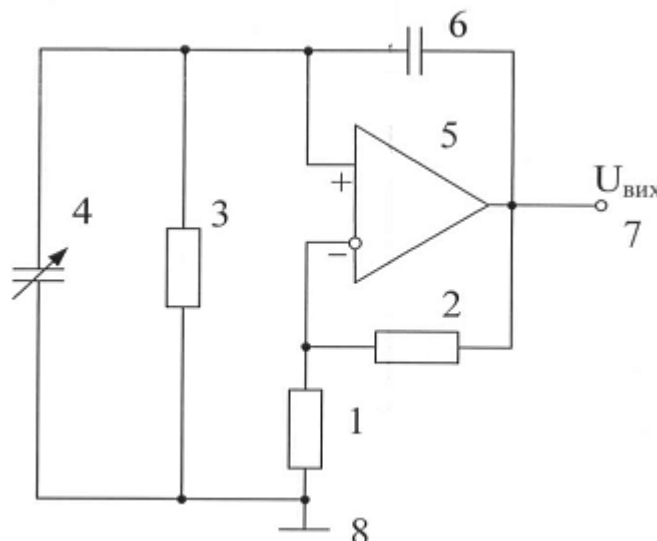
$$10 \quad \beta = \frac{S_{C_x}^{f_0}}{S_{C_x}^{f_0}} = \frac{2C_x}{C^{(-)}} > 1. (3)$$

Тобто з (3) видно, що крутизна перетворення (чутливість) збільшується, і, відповідно, відбувається підвищення точності вимірювання неелектричних величин.

15 Таким чином, включення паралельно від'ємної ємності, за яку використана схемотехнічна реалізація відповідних елементів, призвело до збільшення відносної чутливості ємнісного частотного датчика в  $\beta$  разів, а також включення в схему резистора полегшує інтегральне виконання елементів схеми.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Автогенераторний негасенсор на С-негатроні, що містить первинний ємнісний вимірювальний перетворювач та загальну шину, який **відрізняється** тим, що введено ємність, з'єднану з другим виводом другого резистора, з вихідною клемою та виходом операційного підсилювача, неінвертуючий вхід якого з'єднано з ємністю, другим виводом третього резистора та другим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача, перший вивід другого резистора з'єднаний з інвертуючим входом операційного підсилювача і з другим виводом першого резистора, а перший вивід першого резистора з'єднаний з першим виводом третього резистора, першим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача та з загальною шиною.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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