



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70920** (13) **U**
(51) МПК
G01R 27/28 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

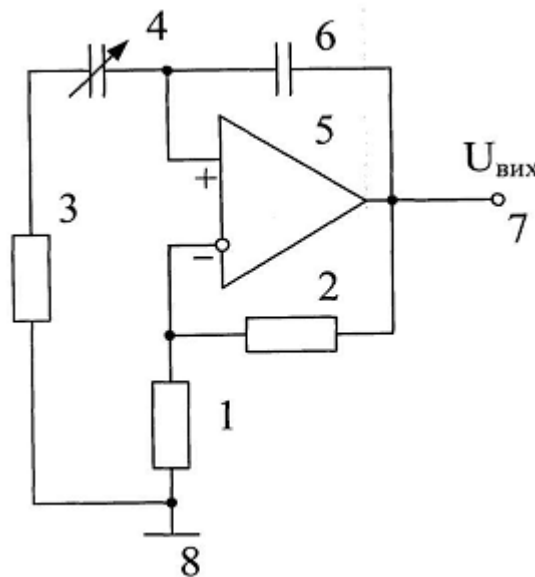
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 15368	(72) Винахідник(и): Філінюк Микола Антонович (UA), Лазарєв Олександр Олександрович (UA), Бондарюк Денис Володимирович (UA), Прикмета Андрій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.12.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2012	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2012, Бюл.№ 12	

(54) АВТОГЕНЕРАТОРНИЙ НЕГАСЕНСОР НА С-НЕГАТРОНІ

(57) Реферат:

Автогенераторний негасенсор на С-негатроні містить первинний ємнісний вимірювальний перетворювач та загальну шину. Введено ємність, з'єднану з другим виводом другого резистора, з вихідною клемою та виходом операційного підсилювача, неінвертуючий вхід якого з'єднано з першим виводом ємності, а також з другим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача, перший вивід якої з'єднаний з другим виводом третього резистора. Перший вивід третього резистора з'єднаний із спільною шиною та через перший резистор - з інвертуючим входом операційного підсилювача і першим виводом другого резистора.



UA 70920 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 клема якого з'єднана із загальною шиною, від'ємну ємність С-негатрона, перший вивід якої з'єднаний з другою клемою 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, м. кл. G01R27/28, 2009 р., бюл. № 23].

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

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

Поставлена задача вирішується тим, що в автогенераторному негасенсорі на С-негатроні, що містить первинний ємнісний вимірювальний перетворювач та загальну шину, згідно з корисною моделлю, введено ємність, з'єднану з другим виводом другого резистора, з вихідною клемою та виходом операційного підсилювача, неінвертуючий вхід якого з'єднано з першим виводом ємності, а також з другим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача, перший вивід якої з'єднаний з другим виводом третього резистора, в свою чергу перший вивід третього резистора з'єднаний із спільною шиною та через перший резистор - з інвертуючим входом операційного підсилювача і першим виводом другого резистора.

На кресленні наведена схема автогенераторного негасенсора на С-негатроні.

Пристрій містить ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4, другий вивід якої з'єднаний з неінвертуючим входом операційного підсилювача 5 та першим виводом ємності 6, в свою чергу другий вивід ємності 6 з'єднаний з другим виводом другого резистора 2, з вихідною клемою 7 та виходом операційного підсилювача 5, в свою чергу перший вивід першого резистора 1 з'єднаний зі спільною шиною 8 та першим виводом третього резистора 3, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4.

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 та другим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4, в свою чергу другий вивід ємності 6 з'єднаний з другим виводом другого резистора 2, з вихідною клемою 7 та виходом операційного підсилювача 5, в свою чергу перший вивід другого резистора 2 з'єднаний з інвертуючим входом операційного підсилювача 5 та другим виводом першого резистора 1, а перший вивід першого резистора 1 з'єднаний зі спільною шиною 8 та першим виводом третього резистора 3, другий вивід третього резистора 3 з'єднаний з першим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача 4.

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

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

де R - резистор 3;

$C_{\Sigma} = C_x \cdot C^{(-)} / C_x + C^{(-)}$ - 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 на частоті резонансу.

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

55

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

Відносна чутливість для схеми найближчого аналога:

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

- 5 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 призвела до зміни чутливості:

$$\beta = \frac{S_{C_x}^{f_0}}{S_{C_x}^{f_0'}} = 2, \quad (3)$$

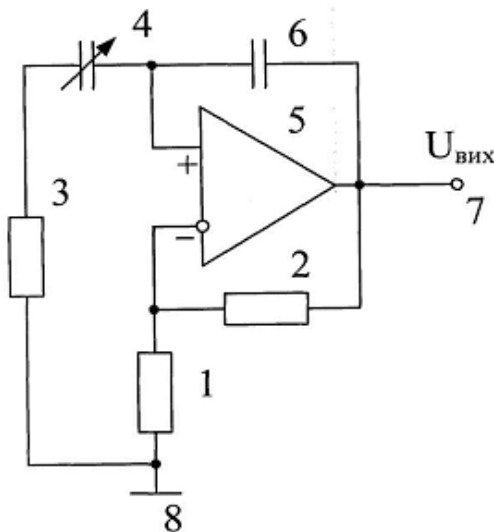
- 10 Тобто з (3) видно, що крутизна перетворення (чутливість) збільшується, і, відповідно, відбувається підвищення точності вимірювання неелектричних величин.

Таким чином, включення послідовно від'ємної ємності, за яку використана схемотехнічна реалізація відповідних елементів, призвело до збільшення відносної чутливості ємнісного частотного датчика в β разів, а також включення в схему резистора полегшує інтегральне

- 15 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 першим виводом ємності, а також з другим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача, перший вивід якої з'єднаний з другим виводом третього резистора, в свою чергу перший вивід третього резистора з'єднаний із
- 25 спільною шиною, та через перший резистор - з інвертуючим входом операційного підсилювача і першим виводом другого резистора.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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