



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46279 (13) U
(51) МПК
G01R 27/28 (2009.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЄМНІСНИЙ НЕГАСЕНСОР З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

1

2

(21) u200907618

(22) 20.07.2009

(24) 10.12.2009

(46) 10.12.2009, Бюл.№ 23, 2009 р.

(72) ФІЛІНЮК МИКОЛА АНТОНОВИЧ, ЛАЗАРЄВ
ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, МІРОШНИКОВА
СНІЖАНА ВІТАЛІЇВНА(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Ємнісний негасенсор з частотним виходом,
що містить вимірювальний блок, перша клема яко-

го з'єднана з загальною шиною, ємність, перший вивід якої з'єднаний з другою клемою вимірювального блока, та ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача, який відрізняється тим, що як ємність використана від'ємна ємність С-негатрона, другий вивід якої з'єднано з першим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача, другий вивід якої з'єднано з загальною шиною, а паралельно вимірювальному блоку підключено індуктивність.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки, в тому числі до перетворювачів неелектричних вимірюваних параметрів в електричні.

Відомий ємнісний сенсор, що складається з двох паралельно з'єднаних конденсаторів. [А.М. Туричин, П.В. Новицкий, Е.С. Левшина, В.С. Гутников, С.А. Спектор, И.А. Зограф, Б.Э. Аршанский, В.Г. Кнорринг, П.Д. Пресняков. Электрические измерения неэлектрических величин. - Ленинград: Энергия, 1975, вып. 5, ст.293-301].

Недоліком такого ємнісного сенсора є низька чутливість.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є ємнісний сенсор з вимірювальним колом у вигляді подільника напруги, що містить генератор напруги, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом ємності, а другий - з загальною шиною, другий вивід ємності з'єднаний з першою клемою вимірювального блоку, друга клема якого з'єднана з загальною шиною, паралельно вимірювальному блоку під'єднана ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача [Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин: Измерительные преобразователи. - Л.: Энергоатомиздат, 1983, С.53, 54, 145].

Недоліком такого ємнісного сенсора є низька чутливість та погана заводо захищеність.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки ємнісного негасенсора з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається підвищення

завадозахищеності та точності вимірювання за рахунок підвищення чутливості ємнісного негасенсора з частотним виходом.

Поставлена задача вирішується тим, що в ємнісному негасенсорі з частотним виходом, що містить вимірювальний блок, перша клема якого з'єднана з загальною шиною, ємність, перший вивід якої з'єднаний з другою клемою вимірювального блоку, та ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача, як ємність використана від'ємна ємність С-негатрона, другий вивід якої з'єднано з першим виводом ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача, другий вивід якої з'єднано з загальною шиною, а паралельно вимірювальному блоку підключено індуктивність.

В якості С-негатрона можна використати напівпровідникові прилади, в яких спостерігається ефект від'ємної ємності або схемотехнічну реалізацію на біполярних, польових транзисторах або операційному підсилювачі.

На кресленні наведена схема ємнісного негасенсора з частотним виходом.

Пристрій містить вимірювальний блок 1, перша клема якого з'єднана з загальною шиною 2, ємність 3, перший вивід якої з'єднаний з другою клемою вимірювального блоку 1, та ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача 5, в якості ємності 3 використана від'ємна ємність С-негатрона 3, другий вивід якої з'єднано з першим виводом ємності первинного ємнісного вимі-

(19) UA (11) 46279 (13) U

рювального перетворювача 5, другий вивід якої з'єднано з загальною шиною 2, а паралельно вимірювальному блоку підключено індуктивність 4.

Пристрій працює наступним чином. Від'ємна ємність С-негатрона 3, індуктивність 4 та ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача 5 утворюють паралельний коливальний контур, з якого знімається вихідний сигнал на вимірювальний блок 1, перша клемма якого з'єднана з загальною шиною 2.

Резонансна частота паралельного коливального контуру визначається виразом:

$$\omega_0' = \frac{1}{\sqrt{C_{\Sigma} \cdot L}}$$

де L - індуктивність 4;

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

де C_x - ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача 5;

$C^{(-)}$ - від'ємна ємність С-негатрона 3.

За рахунок від'ємної ємності С-негатрона 3 в схемі виникає автогенерація на частоті резонансу. Крутизна перетворення даної схеми:

$$S(\omega_0', C_x) = -\frac{1}{2 \cdot L \cdot C_x^2 \cdot \omega_0'} \quad (1)$$

Крутизна перетворення схеми прототипу:

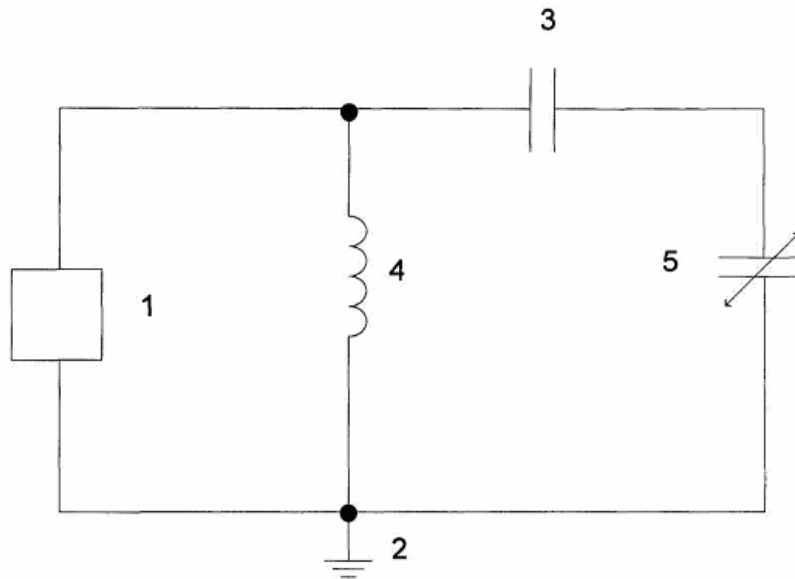
$$S(\omega_0, C_x) = -\frac{\omega_0}{2 \cdot C_x} \quad (2)$$

Поділивши (1) на (2), отримаємо коефіцієнт, який показує, в скільки раз включення від'ємної ємності С-негатрона 3 привело до зміни чутливості:

$$\alpha = \frac{S(\omega_0', C_x)}{S(\omega_0, C_x)} = \frac{C^{(-)} \cdot \omega_0'}{(C^{(-)} + C_x) \cdot \omega_0} > 1 \quad (3)$$

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

Вихідним інформаційним параметром в схемі ємнісного негасенсора з частотним виходом є частота, а не амплітуда, як в схемі прототипу. Вплив завад призводить до спотворення амплітуди сигналу, а частота залишається незмінною, тому завадозахищеність зростає.



Фіг.