



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46278 (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) ІНДУКТИВНИЙ НЕГАСЕНСОР

1

(21) u200907613

(22) 20.07.2009

(24) 10.12.2009

(46) 10.12.2009, Бюл.№ 23, 2009 р.

(72) ФІЛІНІЮК МИКОЛА АНТОНОВИЧ, ЛАЗАРЄВ
ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ВОЙЦЕХОВСЬКА
ОЛЕНА ВАЛЕРІЇВНА, МІРОШНИКОВА СНІЖАНА
ВІТАЛІЇВНА(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Індуктивний негасенсор, що містить генератор
напруги, перший вивід якого з'єднаний з першим
выводом баластної індуктивності, а другий - з за-

2

гальною шиною, другий вивід баластної індуктивності з'єднаний з першою клемою вимірювального блока, друга клема якого з'єднана з загальною шиною, паралельно вимірювальному блоку під'єднана індуктивність первинного індуктивного вимірювального перетворювача, який відрізняється тим, що послідовно з індуктивністю первинного індуктивного вимірювального перетворювача під'єднано від'ємну індуктивність L-негатрона, причому перший вивід від'ємної індуктивності L-негатрона з'єднаний з індуктивністю первинного індуктивного вимірювального перетворювача, а другий - з загальною шиною.

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

Відомий індуктивний сенсор, який являє собою котушку індуктивності з механічним керуванням індуктивності [А.М. Турчин, 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. 308-313].

Недоліком такого індуктивного сенсора є великі масогабаритні розміри, обумовлені великими розмірами індуктивності при їх інтегральному виконанні, та низька чутливість.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є індуктивний сенсор з вимірювальним колом у вигляді подільника напруги, що містить генератор напруги, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом баластної індуктивності, а другий - з загальною шиною, другий вивід баластної індуктивності з'єднаний з першою клемою вимірювального блока, друга клема якого з'єднана з загальною шиною, паралельно вимірювальному блоку під'єднана індуктивність первинного індуктивного вимірювального перетворювача [Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин: Измерительные преобразователи. - Л.: Энергоатомиздат, 1983, С. 53, 54, 184].

Недоліком такого індуктивного сенсора є низька чутливість.

В основу корисної моделі поставлено задачу

розробки індуктивного негасенсора, в якому за рахунок введення нових елементів і зв'язків між ними досягається підвищення точності вимірювання за рахунок підвищення чутливості індуктивного негасенсора.

Поставлена задача вирішується тим, що в індуктивному негасенсорі, що містить генератор напруги, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом баластної індуктивності, а другий - з загальною шиною, другий вивід баластної індуктивності з'єднаний з першою клемою вимірювального блока, друга клема якого з'єднана з загальною шиною, паралельно вимірювальному блоку під'єднана індуктивність первинного індуктивного вимірювального перетворювача, послідовно з індуктивністю первинного індуктивного вимірювального перетворювача під'єднано від'ємну індуктивність L-негатрона, причому перший вивід від'ємної індуктивності L-негатрона з'єднаний з індуктивністю первинного індуктивного вимірювального перетворювача, а другий - з загальною шиною.

В якості L-негатрона можна використати фізичний прилад, в якому спостерігається ефект від'ємної індуктивності або схемотехнічну реалізацію на біполярних, польових транзисторах або операційному підсилювачі.

На кресленні наведена схема індуктивного негасенсора.

Пристрій містить генератор напруги 1, перший вивід якого з'єднаний з першим виводом баластної індуктивності 2, а другий - з загальною шиною 3, другий вивід баластної індуктивності 2 з'єднаний з

(19) UA (11) 46278 (13) U

першою клемою вимірювального блоку 4, друга клемма якого з'єднана з загальною шиною 3, паралельно вимірювальному блоку 4 під'єднана індуктивність первинного індуктивного перетворювача 5, послідовно з індуктивністю первинного індуктивного вимірювального перетворювача 5 під'єднано від'ємну індуктивність L-негатрона 6, причому перший вивід від'ємної індуктивності L-негатрона 6 з'єднаний з індуктивністю первинного індуктивного вимірювального перетворювача 5, а другий - з загальною шиною 3.

Пристрій працює наступним чином. Сигнал від генератора напруги 1 подається на подільник напруги, утворений баластною індуктивністю 2 та індуктивністю первинного індуктивного вимірювального перетворювача 5. Вихідний сигнал знімається на вимірювальному блоці 4, друга клемма якого з'єднана з загальною шиною 3. Від'ємна індуктивність L-негатрона 6, під'єднана послідовно до індуктивності первинного індуктивного вимірювального перетворювача 5, підвищує чутливість індуктивного сенсора. Це можна показати наступним чином. Сумарна індуктивність кола:

$$L_{\Sigma} = L_x + L^{(-)}$$

де $L^{(-)}$ - від'ємна індуктивність L-негатрона 6;

L_x - індуктивність первинного індуктивного вимірювального перетворювача 5.

Абсолютна чутливість:

$$S(L_{\Sigma}, L_x) = \frac{dL_{\Sigma}}{dL_x} = 1.$$

Крутизна перетворення в схемі прототипу:

$$K_{\text{пер}} = \frac{dU}{dZ_x} = U_r \cdot \frac{Z_6}{(Z_6 + Z_x)^2}, \quad (1.1)$$

де Z_6 - комплексний опір баластної індуктивності 2;

Z_x - комплексний опір індуктивності первинного індуктивного вимірювального перетворювача 5.

Крутизна перетворення в схемі з L-негатроном:

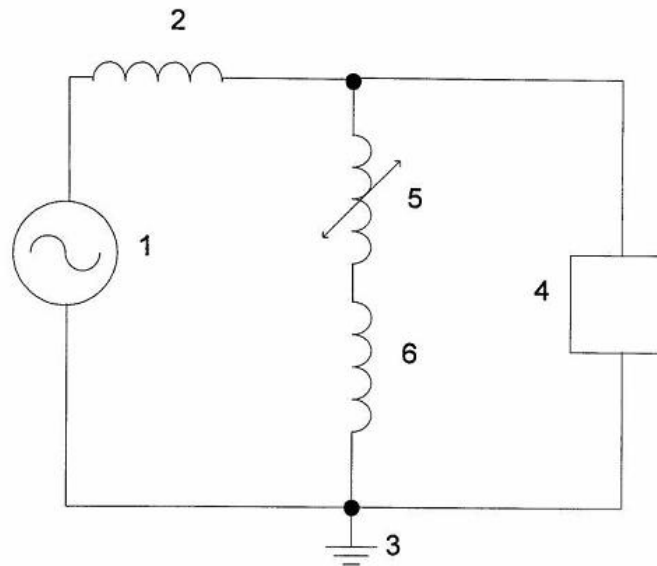
$$K_{\text{пер,від}} = \frac{dU}{dZ_x} = U_r \cdot \frac{Z_6}{(Z_6 + Z_x - Z^{(-)})^2}, \quad (1.2)$$

де $Z^{(-)}$ - імпеданс від'ємної індуктивності L-негатрона 6.

Розділивши (1.2) на (1.1), отримуємо формулу збільшення коефіцієнта перетворення в порівнянні з прототипом:

$$\beta = \frac{K_{\text{пер,від}}}{K_{\text{пер}}} = (Z_6 + Z_x)^2 / (Z_6 + Z_x - Z^{(-)})^2 > 1. \quad (1.3)$$

З (1.3) видно, що використання від'ємної індуктивності L-негатрона дозволяє збільшити крутизну перетворення (чутливість) індуктивного негасенсора.



Фіг.