



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55483 (13) U
(51) МПК
G01R 27/28 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ІНДУКТИВНИЙ НЕГАСЕНСОР

1

2

(21) u201008518

(22) 08.07.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) ВОЙЦЕХОВСЬКА ОЛЕНА ВАЛЕРІЇВНА, ЛАЗАРЄВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ЛІЩИНСЬКА ЛЮДМИЛА БРОНІСЛАВІВНА, ФІЛІНЮК МИКОЛА АНТОНОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Індуктивний негасенсор, що містить генератор напруги, перший вивід якого з'єднано з першим виводом баластної індуктивності, а другий - з загальною шиною, другий вивід баластної індуктивності з'єднано з першою клемою вимірювального

блока, другу клему якого з'єднано з загальною шиною, та з першим виводом індуктивності первинного вимірювального перетворювача, який відрізняється тим, що введено перший, другий резистори, індуктивність та операційний підсилювач, неінвертуючий вхід якого з'єднано з першим виводом індуктивності первинного вимірювального перетворювача, через індуктивність - з виходом операційного підсилювача та першим резистором, інвертуючий вхід операційного підсилювача через другий резистор з'єднано з загальною шиною, другим виводом генератора напруги і другим виводом вимірювального блока та через перший резистор - з виходом операційного підсилювача.

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

Відомий індуктивний сенсор, який складається з котушки індуктивності з механічним керуванням індуктивності [Туричин А.М., Новицкий П.В., Левшина Е.С., Гутников В.С., Спектор С.А., Зограф И.А., Аршанский Б.Э., Кнорринг В.Г., Пресняков П.Д. Электрические измерения физических величин. -Л.: Энергия, 1975, ст. 308-313].

Недоліком даного індуктивного сенсора є великі масогабаритні розміри та низька чутливість.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є індуктивний негасенсор, що містить генератор напруги, перший вивід якого з'єднано з першим виводом баластної індуктивності, а другий - з загальною шиною, другий вивід баластної індуктивності з'єднано з першою клемою вимірювального блоку, другу клему якого з'єднано з загальною шиною, паралельно вимірювальному блоку під'єднано індуктивність первинного вимірювального перетворювача, послідовно з якою під'єднано від'ємну індуктивність L-негатрона, причому перший вивід від'ємної індуктивності L-негатрона з'єднано з індуктивністю первинного вимірювального перетворювача, а другий - з загальною шиною. [Патент № 46278, 2009. Бюл. № 23].

Недоліком даного пристрою є відсутність реалізації фізичної від'ємної індуктивності.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробки такого індуктивного негасенсора, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними досягається підвищення точності вимірювання за рахунок підвищення чутливості без реалізації фізичної від'ємної індуктивності.

Поставлена задача вирішується тим, що в індуктивний негасенсор, який містить генератор напруги, перший вивід якого з'єднано з першим виводом баластної індуктивності, а другий - з загальною шиною, другий вивід баластної індуктивності з'єднано з першою клемою вимірювального блоку, другу клему якого з'єднано з загальною шиною, та з першим виводом індуктивності первинного вимірювального перетворювача, введено перший, другий резистори, індуктивність та операційний підсилювач, неінвертуючий вхід якого з'єднано з першим виводом індуктивності первинного вимірювального перетворювача, через індуктивність - з виходом операційного підсилювача та першим резистором, інвертуючий вхід операційного підсилювача через другий резистор з'єднано з загальною шиною, другим виводом генератора напруги, і другим виводом вимірювального блоку та через перший резистор - з виходом операційного підсилювача.

(19) UA (11) 55483 (13) U

На кресленні наведено схему індуктивного негасенсора.

Пристрій містить генератор напруги 1, перший вивід якого з'єднано з першим виводом баластної індуктивності 2, а другий - з загальною шиною 9, другий вивід баластної індуктивності 2 з'єднано з першою клемою вимірювального блоку 4, другу клему якого з'єднано з загальною шиною 9, та з першим виводом індуктивності первинного вимірювального перетворювача 3, введено перший 5, другий 6 резистори, індуктивність 7 та операційний підсилювач 8, неінвертуючий вхід якого з'єднано з першим виводом індуктивності первинного вимірювального перетворювача 3, через індуктивність 7-з виходом операційного підсилювача та першим резистором 5, інвертуючий вхід операційного підсилювача через другий резистор 6 з'єднано з загальною шиною 9, другим виводом генератора напруги 1, і другим виводом вимірювального блоку 4 та через перший резистор 5-з виходом операційного підсилювача 8.

Пристрій працює наступним чином. Сигнал з генератора напруги 1 подається на подільник на-

$$S_{L_x}^{U_{\text{вих.н}}} = \frac{dU_{\text{вих.н}}}{dL_x} \cdot \frac{L_x}{U_{\text{вих.н}}} = \frac{L_6 L_x}{(L_x + L_x) (L_6 + L_x + L_x)} \quad (1)$$

де L_x - значення індуктивності первинного вимірювального перетворювача 3, L_6 - значення баластної індуктивності 2, $U_{\text{вих.н}}$ - значення вихідної напруги на вимірювальному блоці 4 для схеми індуктивного негасенсора, $L^{(i)}$ - значення індуктивності L-негатрона.

Відносна чутливість прототипу визначається за формулою:

$$S_{L_x}^{U_{\text{вих.п}}} = \frac{dU_{\text{вих.п}}}{dL_x} \cdot \frac{L_x}{U_{\text{вих.п}}} = \frac{L_6}{L_x + L_6} \quad (2)$$

де $U_{\text{вих.п}}$ - значення вихідної напруги на вимірювальному блоці 4 для схеми прототипу.

пруги, утворений баластною індуктивністю 2 та індуктивністю первинного вимірювального перетворювача 3, послідовно до якої підключено схемно-технічний L-негатрон (прилад, що має від'ємне значення диференційної індуктивності) на конверторі іммітансу, що складається з операційного підсилювача 8, першого 5 та другого 6 резисторів та індуктивності 7. Вихідний сигнал знімається на вимірювальному блоці 4, який підключається паралельно до індуктивності первинного вимірювального перетворювача 2 з послідовно включеним L-негатроном. Індуктивність 7 вмикається в коло додатного зворотного зв'язку операційного підсилювача 8 та перетворюється у від'ємну індуктивність L-негатрона. Перший 5 та другий 6 резистори - це резистори від'ємного зворотного зв'язку, які задають коефіцієнт підсилення операційного підсилювача 8. Загальна шина 9 служить заземленням.

Підвищення чутливості досягається таким чином.

Відносна чутливість індуктивного негасенсора має вигляд:

Відношення (1) до (2) показує як змінюється коефіцієнт перетворення при введенні L-негатрона.

$$\beta = \frac{S_{L_x}^{U_{\text{перп}}}}{S_{L_x}^{U_{\text{перп}}}} = \frac{L_x (L_6 + L_x)}{(L_x + L_x) (L_6 + L_x + L_x)} \quad (3)$$

Аналіз виразу (3) показує, що чутливість індуктивного негасенсора буде більшою за чутливість прототипу.

Таким чином, введений в схему L-негатрон дозволяє підвищити чутливість, а також реалізує від'ємне значення індуктивності, тобто усуває необхідність фізичної реалізації від'ємної індуктивності.



