

МОСТОВИЙ ІНДУКТИВНИЙ НЕГАСЕНСОР

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано схемотехнічне рішення індуктивного сенсора мостового типу, в якому за рахунок введення у схему L-негатрона досягається підвищення точності вимірювання за рахунок збільшення чутливості

Ключові слова: мостовий індуктивний сенсор, L-негатрон, чутливість, точність.

Abstract

A schematic solution inductive sensor bridge type, which due to the introduction of the scheme L-negatron improve measurement accuracy is achieved by increasing the sensitivity

Keywords: inductive sensor bridge type, L-negatron, sensitivity, accuracy.

Вступ

Технічні параметри інформаційних систем та систем керування значною мірою визначаються пристроями, що входять до їхнього складу. Ефективність цих пристроїв залежить від використаної елементної бази [1].

Метою роботи є розробка схеми індуктивного сенсора мостового типу у якому за рахунок введення в схему L-негатрона, що має від'ємне значення диференційної індуктивності досягається збільшення точності вимірювання в результаті збільшення чутливості [2].

Результати дослідження

Мостовий індуктивний негасенсор, який зображений на рисунку 1, працює наступним чином: вхідний сигнал з першої 11 та другої 12 вхідних клем подається на вимірювальний міст, утворений першим 2, другим резистором 3, другою 4 та першою індуктивністю первинного вимірювального перетворювача 1, послідовно до якої підключено L-негатрон, що складається з операційного підсилювача 7, третього резистора 6, четвертого резистора 10 та індуктивності 9.

Вихідний сигнал знімається на вимірювальному блоці 5, який підключається в діагональ вимірювального моста. Індуктивність 9 вмикається в коло додатного зворотного зв'язку операційного підсилювача 7 і перетворюється у від'ємну індуктивність L-негатрона (приладу, що має від'ємне значення диференційної індуктивності). четвертий 10 та третій 6 резистори - це резистори від'ємного зворотного зв'язку, які задають коефіцієнт підсилення операційного підсилювача 7.

Загальна шина 13 служить заземленням. Введений в схему L-негатрон дозволяє підвищити чутливість, що підтверджується такими математичними розрахунками.

Відносна чутливість прототипу визначається за формулою:

$$S_1 = U_g \frac{L_b}{(L_x + L_b)^2} \quad (1)$$

де L_b – значення баластної індуктивності; U_g – значення джерела напруги; L_x – значення індуктивності первинного індуктивного перетворювача.

Відносна чутливість негасенсора

$$S_2 = \frac{2\omega(L_x - L^{(-)})R}{\omega(L_x - L^{(-)}) - R} \quad (2)$$

де ω – частота; $L^{(-)}$ - значення від'ємної індуктивності; R – значення опору резистора.

Відношення рівняння (2) до рівняння (1) показує як змінюється відносна чутливість індуктивного сенсора при введенні L- негатрона:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{(R - L_x \omega)(L^{(-)} + L_x)}{L_x(L^{(-)} - R + \omega L_x)} \quad (3)$$

Аналіз виразу (3) показує, що відносна чутливість індуктивного негасенсора буде більшою за виконання умови $(R - L_x \omega)(L^{(-)} + L_x) > |L_x(L^{(-)} - R + \omega L_x)|$

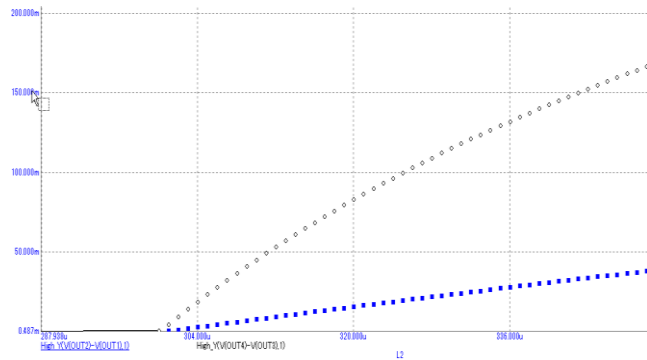
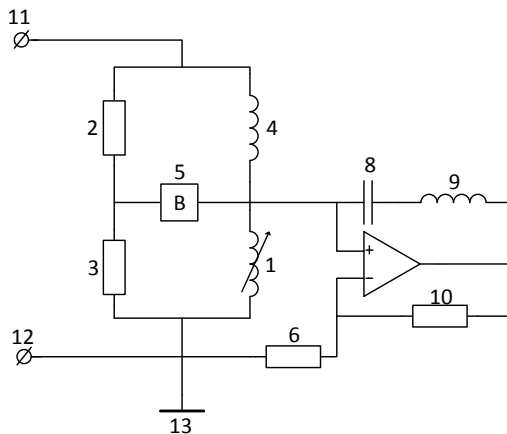


Рисунок 1 – Схема мостового індуктивного негасенсора та графік результатів комп'ютерного моделювання

Висновки

Встановлено, що за рахунок введення L-негатрона в схему індуктивного сенсора мостового типу в чотири рази збільшується відносна чутливість сенсора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Філінюк М. А. LC-негатрони та їх застосування. / Філінюк М. А., О.О. Лазарев, О. В. Войцеховська; Вінницький національний технічний ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2012 – 307с. – ISBN 978-966-641-452-9.
2. Лазарев О. О. Дослідження стійкості та чутливості елементів автоматики на базі негатронів : дис. ... канд. техн. наук / Лазарев Олександр Олександрович. – Вінниця, 2003. – 246 с.

Василь Андрійович Явтухівський – студент групи РАп-12б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: my_pk_office@ukr.net

Олександр Миколайович Ковалиук – студент групи РАп-12б, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: o_kovaliuk@mail.ru

Науковий керівник: **Олександр Олександрович Лазарев** – к.т. техн. наук, доцент кафедри проектування комп'ютерної та телекомунікаційної апаратури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Alexandr.Lazarev.VNTU@gmail.com

Vasyl A. Yavtuhivskyi - Department of Radio Engineering, Communications and Instrument Industry, Vinnytsia, e-mail: my_pk_office@ukr.net

Oleksandr M. Kovaliuk - Department of Radio Engineering, Communications and Instrument Industry, Vinnytsia, e-mail: o_kovaliuk@mail.ru

Supervisor: **Oleksandr O. Lazarev** - Ph.D. (Eng.), Associate Professor of Computer and Telecommunication Equipment, Vinnytsia, e-mail: Alexandr.Lazarev.VNTU@gmail.com