

## ПЕРЕТВОРЮВАЧ ПЕРЕМІЩЕННЯ–НАПРУГА НА ОСНОВІ ІНДУКТИВНОГО ДАВАЧА

© Наталія Гоць<sup>1</sup>, Надія Драганчук<sup>2</sup>, Андрій Ляхов<sup>2</sup>, 2005

<sup>1</sup>Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра метрології, стандартизації та сертифікації,  
вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів, Україна

<sup>2</sup>Львівський науково-дослідний радіотехнічний інститут,  
вул. Наукова, 7, 79060, Львів, Україна

*Запропонована схема перетворювача переміщення на основі індуктивного давача, в якій для зменшення температурної залежності реалізоване живлення вхідної обмотки від джерела змінного струму замість традиційного джерела змінної напруги.*

*Предложена схема преобразователя перемещения на основе индуктивного датчика, в которой для уменьшения температурной зависимости применяется питание входной обмотки от источника переменного тока вместо традиционного источника переменного напряжения.*

*The circuit of the converter of moving is submitted on the basis of the inductive gauge, in which for reduction of temperature dependence is realized feed of an entrance winding from a source of an alternating current instead of a traditional source of a variable voltage.*

Перетворювачі лінійних або кутових переміщень на основі індуктивних давачів (ІД) поширені в різних галузях техніки. Одним з недоліків, притаманних таким перетворювачам, є чутливість параметрів до змін температури довкілля, зумовлена, насамперед, температурною залежністю активного опору обмоток ІД [1].

Як наслідок цієї залежності зміна активного опору обмоток давачів при традиційному живленні від джерела напруги викликає зміни як амплітуди, так і фазового зсуву вихідної напруги ІД – основних параметрів, що містять інформацію про переміщення – кутове або лінійне. Відомі методи компенсації не можна вважати оптимальними [2].

Пошук та вдосконалення схемотехнічних рішень формування та обробки вхідних та вихідних сигналів ІД, що забезпечують зменшення впливу зміни температури на результат перетворення, є актуальною задачею. Вирішення цієї проблеми сприяє покращанню метрологічних характеристик засобів перетворення та вимірювання переміщень із застосуванням ІД.

Авторами розроблена та досліджена схема перетворювача переміщень на основі ІД, в якій для зменшення температурної залежності реалізоване живлення вхідної обмотки від джерела змінного струму  $I_{вх}$  замість традиційного джерела змінної напруги  $U_{вх}$ .

Для ІД, як і для будь-якого трансформатора, в разі живлення вхідної обмотки змінним струмом  $I_{вх}$  на вихідній обмотці виникає ЕРС  $E_{вих}$ , яка дорівнює

$$E_{вих} = M \cdot \frac{dI_{вх}}{dt} \quad (1)$$

де  $M$  – взаємодуктивність між обмотками ІД, пропорційна до лінійного або кутового переміщення.

З (1) випливає, що при такому живленні вихідна ЕРС  $E_{вих}$  залежить тільки від  $I_{вх}$  та  $M$  і не залежить від активного опору первинної обмотки і, відповідно, від його змін. Крім того, в разі живлення змінним струмом трикутної форми, на вихідній обмотці ІД отримаємо ЕРС у формі меандра. Трикутна форма струму живлення та отримана форма вихідної ЕРС значно спрощують схемну реалізацію джерела струму та обробку вихідного сигналу.

Схема перетворювача “кутове переміщення – постійна напруга” на основі ІД типу 15Д32 із живленням його від джерела струму трикутної форми наведена на рисунку.

До складу перетворювача входять: 1 – первинний перетворювач ІД типу 15Д32; 2 – схема живлення; 3 – вихідний каскад.

Схема працює так. На мікросхемах D2.1, D3.1 та D4.1 виконано автоколивальний генератор напруги трикутної форми. Напруга формується за допомогою інтегратора, виконаного на мікросхемі D3.1, конденсаторі C1 і резисторі R2, до якого по чергову підключаються опорні напруги  $+U_{оп}$  або  $-U_{оп}$ , однакові за модулем. Тривалість періоду визначається резистором R2, конденсатором C1 та порогами спрацювання тригера Шмідта, виконаного на мікросхемі D4.1.

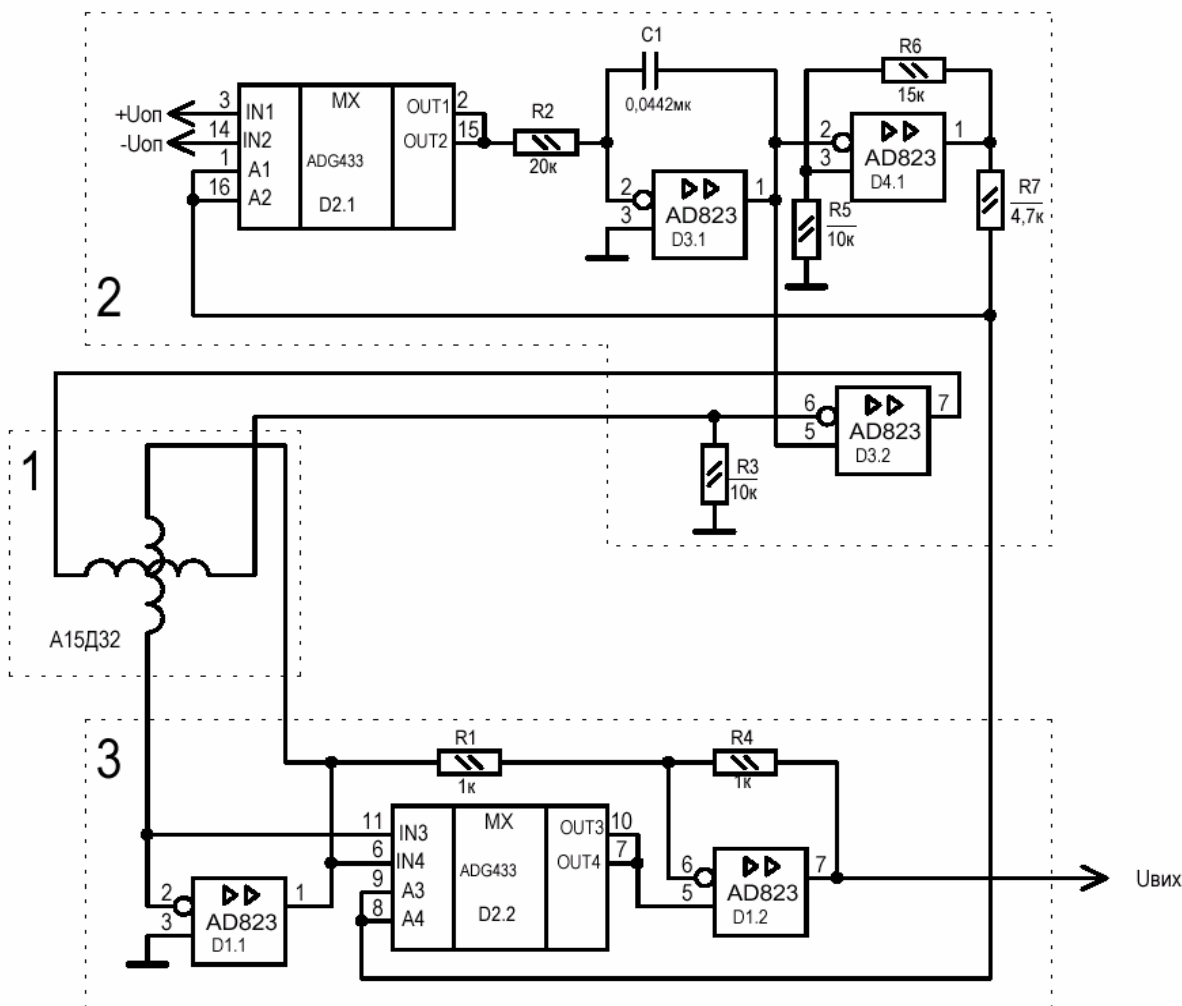


Схема перетворювача “кутове переміщення–напруга” на основі ІД типу 15Д32 із живленням його від джерела струму трикутної форми

Джерело струму виконано на резисторі R3 та мікросхемі D3.2. Величина струму дорівнює

$$I_{\text{вх}} = \frac{U_{\text{інт}}}{R} \quad (2)$$

де  $U_{\text{інт}}$  – вихідна напруга інтегратора.

Вхідна обмотка ІД увімкнена в коло від’ємного зворотного зв’язку мікросхеми D3.2. Вихідна обмотка ІД під’єднана до входів повторювача напруги, виконаного на мікросхемі D1.1. За допомогою синхронного детектора, виконаного на мікросхемах D2.2 та D1.2, вихідна напруга ІД перетворюється у постійну, полярність якої залежить від напрямку кутового переміщення (за або проти годинникової стрілки). Завдяки вибраній формі струму живлення на виході синхронного детектора формується постійна напруга, яка майже не вимагає фільтрації для подальшої обробки.

Живлення вхідної обмотки ІД від джерела струму дало змогу на порядок зменшити складову похибки перетворення “кутове переміщення – постійна напруга” від зміни температури порівняно із живленням від джерела напруги без погіршення інших параметрів та ускладнення схемотехнічних рішень.

Використовувати перетворювач “кутове переміщення–напруга” пропонуємо в обертовому пристрої електромеханічного сканувального пірометра [3]. Використання цього перетворювача дасть змогу зменшити складову інструментальної похибки сканувального пірометра від зміни температури довкілля.

1. Вульвет Дж. Датчики в цифрових системах. М. 1981. 2. Домрачев В.Г., Матвеевский В.Р., Смирнов Ю.С. Схемотехника цифровых преобразователей перемещений. М. 1987. 3. Гоц Н.С. Сканувальний пірометр на основі електромеханічного приводу // Вимірювальна техніка та метрологія. – Львів. 2002. – № 61. – С. 67–71.