

Список посилань

1. Гайдоржи В.І. Основи проектування та використання баз даних: Навч. посібник / В.І. Гайдоржи, О.А. Дацюк; Нац. техн. ун-т України "Київський політехн. ін-т". 2-ге вид, випр. і доп. - К.: Політехніка, 2004. – 254с.
2. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія / В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, А.О. Терещенко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с. ISBN 978-617-527-121-69.
3. Костріков С.В. Теоретична і прикладна геоінформатика : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / С.В. Костріков, К Ю. Сегіда. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 592 с. ISBN 978-966-285-289-9
4. Куваєв Я.Г. К64 Організація реляційних баз даних : навч. посіб. / Я.Г. Куваєв, О.А. Жукова, І.А. Сечкін – 2-ге вид., допов. та переробл. – Дніпро : НГУ, 2017. – 157 с.
5. Пасічник В.В. Організація баз даних та знань Підручник / В.В. Пасічник, В.А. Резніченко — Київ: Вид. група ВНУ, 2006. — 384 с.

УДК: 621.317.77.

Квашук Д. М., канд. екон. наук, доцент,
 Національний авіаційний університет, м. Київ, dmytro.kvashuk@npp.nau.edu.ua

**ЗАСТОСУВАННЯ ОПЕРАЦІЙНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ В ПРИЛАДАХ ДЛЯ
 ВИМІРЮВАННЯ ОБЕРТАЛЬНИХ МОМЕНТІВ**

Пристрій для вимірювання обертального моменту може бути побудований на базі диференціального трансформатору для вимірювання лінійних переміщень (LVDT), що є електромеханічним перетворювачем, який визначає механічне переміщення сердечника та видає пропорційну змінну напругу на виході. Висока роздільна здатність, висока лінійність, висока чутливість та нульове механічне тертя, можуть бути використаними для покращення метрологічних характеристики вимірювального каналу.

Для реалізації даного способу було застосовано електричну схему, побудовану на основі операційних підсилювачів на інвертуючих каскадах, що дозволяє зменшити вплив обмеження синфазних сигналів із зростанням частоти (рис. 1).

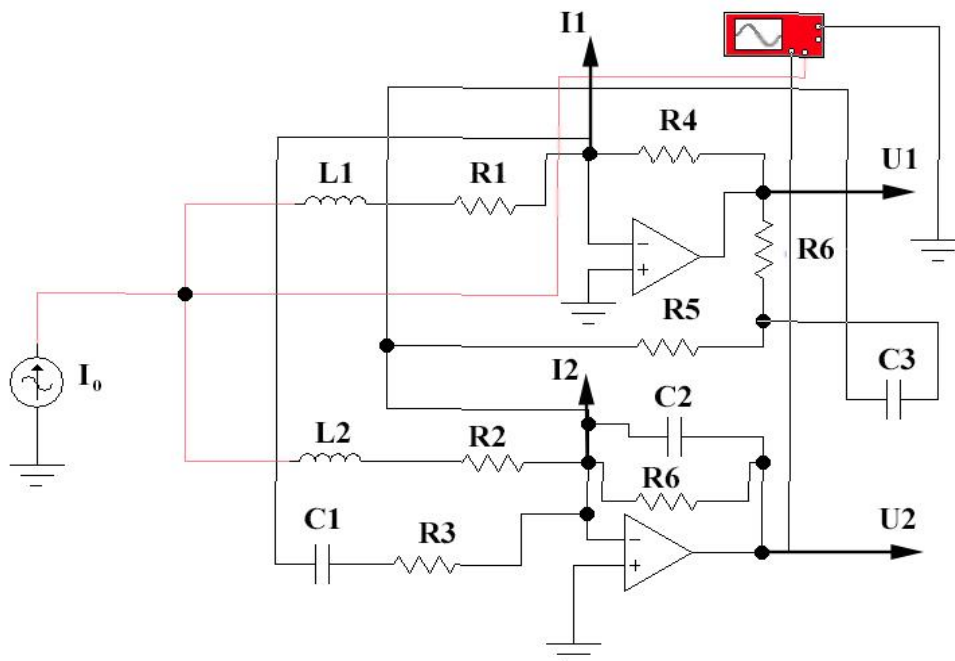


Рис. 1 – Електрична схема вимірювального каналу приладу індукційного типу на операційних підсилювачах для вимірювання обертального моменту

Зміна струму в залежності від переміщення феромагнітного елемента навколо котушок індуктивності L_1 , L_2 , може бути описана наступними співвідношеннями:

$$I_1 = I_0 \cdot \frac{R_2 + k\omega L_2}{R_1 + R_2 + k\omega(L_1 + L_2)}, \quad (1)$$

$$I_2 = I_0 \cdot \frac{R_1 + k\omega L_1}{R_1 + R_2 + k\omega(L_1 + L_2)}, \quad (2)$$

де: I_0 – струм, первинної обмотки LVDT – трансформатора;

$L_1 = L_0 + \Delta L, L_2 = L_0 - \Delta L$, – індуктивність;

R_1, R_2 – опори;

ω – частота вхідного сигналу.

Вихідні параметри напруги U_1 , U_2 з урахуванням (1), (2), можна описати наступними виразами:

$$U_1 = (R_1 + R_4) \cdot I_0 \left[\frac{R_1 + k\omega L_1}{R_1 + R_2 + k\omega 2L_0} \right] - \left[\frac{R_2 + k\omega L_2}{R_1 + R_2 + k\omega 2L_0} \right] = (R_1 + R_4) \cdot I_0 \left[\frac{k\omega L_2}{R_1 + R_2 + k\omega 2L_0} \right]; \quad (3)$$

$$U_2 = I_1 \cdot (R_1 + R_4) = I_0 \cdot (R_1 + R_4) \frac{R_2 + k\omega L_2}{R_1 + R_2 + k\omega 2L_0}. \quad (4)$$

Характеристики зміни напруги в залежності від зміни індуктивності, спричиненої переміщенням феромагнітного елемента можна описати наступним виразом:

$$\Delta U = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_0 \cdot (R_1 + R_4) \frac{R_2 + k\omega L_2}{R_1 + R_2 + k\omega 2L_0}}{(R_1 + R_4) \cdot I_0 \left[\frac{R_1 + k\omega L_1}{R_1 + R_2 + k\omega 2L_0} \right]}. \quad (5)$$

Такий підхід дозволить збільшити чутливість вимірювального каналу за рахунок оптимального підбору опорів R_1 - R_6 . Крім того, індуктивний сенсор є стійким до електромагнітних завад.

Список посилань

1. Фолкенберри Л. «Применение операционных усилителей и линейных интегральных схем» / Л. Фолкенберри, 1982 г.
2. Марше Ж. Операционные усилители и их применение: пер. с фр. / Ж. Марше – Л.: Энергия, 1974. – С. 190-211.
3. Раянов Т.А. Обзор новых типов датчиков крутящего момента / Т.А. Раянов // Транспортные системы и технологии. – 2020. – № 1. – С. 5-14.