

ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОННОГО ПРИБОРУ ВИМІРЮВАННЯ ЛІНІЙНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ

Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет»

Анотація

Розроблено схему пристрою на основі позиційно-чутливого фотоприймача мультискан, що дає змогу спростити конструкцію та схему обробки вимірювальних даних. Розглянуто принцип зсуву оптичної плями під час заданих вимог несоосності та непаралельності. Поставлені вимоги, щодо розробки електронного пристрою вимірювання лінійних переміщень.

Ключові слова: фотоприймач, мультискан, лінійні переміщення, похибка вимірювання.

Abstract

A device scheme based on a position-sensitive multiscan photodetector has been developed, which makes it possible to simplify the design and measurement data processing scheme. The principle of shifting the optical spot under given requirements of mismatch and non-parallelism is considered. The requirements for the development of an electronic device for measuring linear displacements are set.

Key words: photodetector, multiscan, linear displacements, measurement error.

Вступ

Протягом тривалого часу під час розробки вимірювальних пристроїв мали місце спроби одержати прості засоби, що здатні вимірювати величину переміщення точок об'єкта для контролю його геометричних розмірів. У теперішній час у цьому напрямку не створено простих та недорогих засобів вимірювання, що задовольняють вимогам виробників промислового обладнання.

Метою роботи є обґрунтування технічних вимог до розробки електронного пристрою вимірювання лінійних переміщень, в якому присутні позиційно-чутливі фотоприймачі.

Результати досліджень

Розроблена структурна схема пристрою на базі позиційно-чутливого фотоприймача мультискан, що дозволяє спростити конструкцію та схему обробки даних, під час цього точність вимірювання не зменшується. Під час реалізації пристрою за запропонованою схемою можна забезпечити корекцію похибки результатів вимірювання, що істотно підвищує точність [1, 2]. Структурну схему пристрою на основі мультискану наведено на рис. 1, де позначено: 1 – вимірювальний шток; 2 – джерело випромінювання; 3 – фотоприймач; 4 – блок обробки; 5 – дисплей.

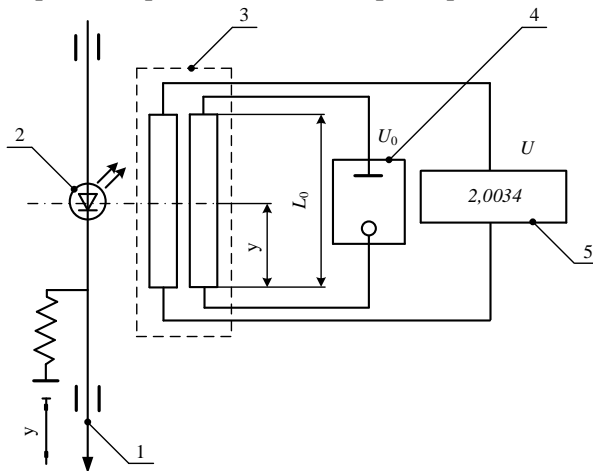


Рис. 1. Структурна схема пристрою на базі позиційно-чутливого фотоприймача мультискан

Під час переміщення вимірювального штока 1 має місце зсув центру оптичної плями, що утворено світлодіодом 2, на чутливій до випромінювання ділянці мультискана 3, з якого має місце

перетворення аналогового сигналу U . Зсув штока y та значення вихідного сигналу U пов'язано:

$$y = \frac{L_0}{U_0} \cdot U, \quad (1)$$

де U_0 – опорна напруги, що подається до мультискана; L_0 – довжина його чутливої ділянки.

Під час розробки схеми проаналізовано декількох варіантів розташування мультискану та джерела випромінювання, що наведено на рис. 2.

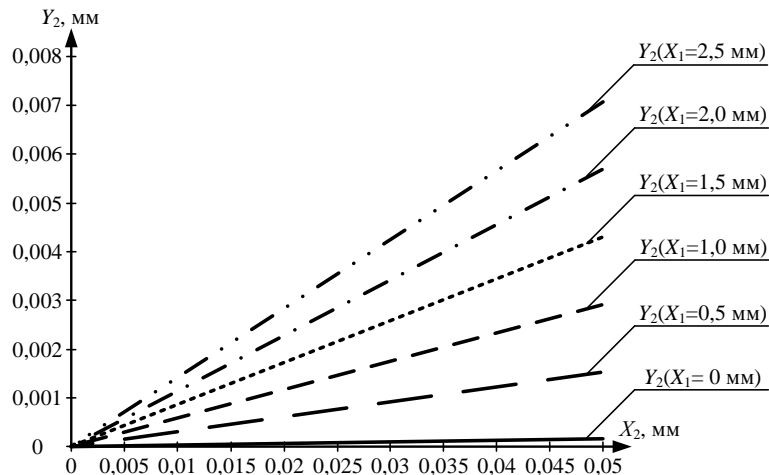


Рис. 2. Залежність зсуву оптичної плями на краю діапазону вимірювання

Має місце зменшення величини похибки, що обумовлено розбіжністю площини чутливої ділянки мультискану та ліній вимірювання. Це обумовлено відхиленням від паралельності та співвідносності, наявності похибок форми поверхонь, биття, зазорів, деформацій тощо [3].

Висновки

З аналізу результатів розрахунків можна зробити висновок, що зсув оптичної плями під час заданих вимог непаралельності та несоосності складає доволі мале значення та практично не впливає на точність результатів вимірювання. На основі виконаного аналізу також можна стверджувати, що схеми встановлення позиційно-чутливого фотоприймача мультискан є рекомендованою для розробки конструкції пристрою вимірювання лінійних переміщень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Костюков, Е. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью / Е. Костюков и др. // Электронные компоненты, 2003. – №4. – С. 83 – 88.
2. Ишанин, Г.Г. Приемники излучения / Г.Г. Ишанин, В.В. Козлов. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2005. – 214 с.
3. Подласкин, Б.Г. Анализ компенсации искажений оптических сигналов с помощью позиционно-чувствительного фотоприемника мультискан методом формирования квазимедианы / Б.Г. Подласкин, Е.Г. Гук // Журнал технической физики, 2007. – Т. 77. – № 2. – С. 95 – 98.

Гуца Роман Олександрович – студент, факультет комп'ютерно інформаційних технологій та автоматизації, ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Луцьк, e-mail: roman.hushcha.kita@donntu.edu.ua

Науковий керівник: **Вовна Олександр Володимирович** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри електронної техніки, ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Луцьк.

Hushcha Roman Oleksandrovych – student, Faculty of Computer Information Technologies and Automation, Donetsk National Technical University, Luts'k, e-mail: roman.hushcha.kita@donntu.edu.ua

Supervisor: Vovna Oleksandr Volodymyrovych – Dr. Tech. Sciences, Professor, Head of the Department of Electronic Engineering, Donetsk National Technical University, Luts'k.