

На основі (3) і (6) можемо визначити тривалість режиму насичення:

$$\theta_n = \theta_\kappa - \theta_s = \frac{1 + v_0 - \frac{1}{\epsilon} v_0 (1 - \theta_0)(1 + v_0) - \frac{1}{2} + \frac{\theta_0}{2}}{1 + v_0} \quad (7)$$

Перший доданок останньої рівності відповідає тривалості режиму насичення при прямокутній характеристиці вхідного сигналу θ_n , якій відповідає значення $\theta_0 = 1$. Зі зменшенням крутизни характеристики зовнішнього збурення час перебування осердя в насиченні зменшується і відповідно до (6) вихід з насичення відбувається при $t < T/2$. З (6) також випливає, що у випадку прямокутної характеристики виходу осердя з насичення відповідає момент $t < T/2$, що підтверджує гіпотезу про стрибок струму в цей момент часу.

Отримані результати дозволяють зробити такі висновки:

1. Момент входження осердя в насичення настає пізніше при зменшенні крутизни характеристики вхідного сигналу.
2. Чим сильніший нахил характеристики вхідного сигналу, тим швидший момент виходу осердя з насичення, але $t_\kappa > T/4$ для забезпечення симетрії процесів у контурі. Прямокутний вхідний сигнал забезпечує $t_\kappa = T/2$.
3. Тривалість режиму насичення максимальна у випадку прямокутної форми вхідного сигналу. якщо $\epsilon < 0,5$ режим насичення неможливий, що випливає з (7). Тобто входження осердя в насичення може відбутися при достатньо великих амплітудах $U_b > 2\varphi_s/T$.

* Лисицкая И.Н., Синецкий Л.А., Шумков Ю.М. Анализ нелинейных цепей с магнитными и полупроводниковыми элементами. - К., 1969.

УДК 681.326.32:531.76

ПРОЦЕСОРНИЙ ВИМІРЮВАЧ ШВИДКОСТІ НА БАЗІ ІНФРАЧЕРВОНОГО БАГАТОКАНАЛЬНОГО ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ДЕТЕКТОРА

© Микола Бессонов, Петро Кондратов, Віктор Піскорський

НДКІ ЕЛВІТ Національного університету "Львівська політехніка", м. Львів, вул. Князя Романа, 5

Описано процесорний вимірювач швидкості для випробувань та досліджень різного роду металльної зброї. У якості детекторів пропонується застосувати інфрачервоні багатоканальні давачі, розташовані у віброізованих контейнерах. Вони формують сигнали, за допомогою яких мікропроцесор згідно із своєю програмою виконує обчислення швидкості та відтворення інформації на індикаторі. Робочий макет пристрою пройшов успішні випробування під час дослідження різних взірців спортивної, пневматичної та вогнепальної зброї.

The processor meter of a speed for tests and researches of a various kind of the hurled weapon is circumscribed. As detectors it is offered to apply infra-red multichannel gauges placed in vibroinsulated containers. They form signals, on which the microprocessor in the correspondence with the program executes calculation of a speed and map of an information on the indicator. The working breadboard model of the device has passed successful tests for want of research various is exemplar sports, pneumatic and fire-arms.

У багатьох галузях діяльності людини актуальним є питання визначення швидкості окремих об'єктів та частин механізму, рух яких задається джерелом кінетичної енергії. В основу більшості відомих вимірювачів швидкості (ВШ) покладено принцип фіксації часу переміщення об'єкту по відомій траєкторії. Ця фіксація виконується за допомогою різного роду детекторів, принцип дії яких базується на відомих фізичних явищах.

Відомі такі різновиди детекторів: електроконтактний, віброчутливий, емнісний, електромагнітний, електродинамічний, рентгеноімпульсний, частотний, швидкої фото-чи кінозйомки, фотоелектричний. Останній, на погляд авторів, є одним з найперспективніших з точки зору максимальної швидкодії, а також малої залежності від таких властивостей об'єкту, як його розміри, форма, тощо.

Побудова фотоелектричного детектора

Пропонується багатоканальний принцип побудови фотоелектричного детектора (ФЕД) з фотовипромінювачами та фотоприймачами, які працюють у ближньому інфрачервоному (ІЧ) діапазоні. Базовим елементом ФЕД є світлодіод 3Л107Б, який в залежності від способу вмикання може виконувати обидві зазначені функції.

Для формування оптичного каналу ФЕД використовуються формувачі апертури (ФА), які, наприклад, можуть бути виконані у вигляді відрізків з каналами круглого чи квадратного січення. Малі розміри світлодіодів дозволяють створити потрібну кількість оптичних каналів, що формують чутливу зону (ЧЗ), спроможну ефективно фіксувати об'єкти малих розмірів.

Для збільшення рівномірності ЧЗ пропонується перейти від однаправленої схеми детектора до двонаправленої, у якій випромінювачі чергуються з приймачами (рис.1).

Побудова вимірювача швидкості

Розглянута вище побудова ФЕД дозволяє зробити універсальними ліву та праву його частини (їх схема наведена на рис.2). Кожна з цих частин складається з діодів-випромінювачів (ДВ...ДВ) та діодів-приймачів (ДП...ДП).

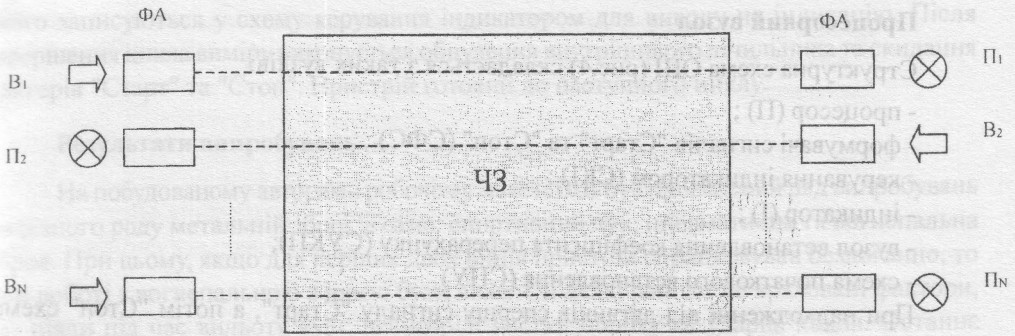


Рис.1. Схема багатоканального детектора, де: B_1, \dots, B_N - світлодіоди, що використовуються у якості випромінювачів; $П_1, \dots, П_N$ - світлодіоди, що використовуються у якості приймачів; $ФА$ - формувачі апертури; $ЧЗ$ - чутлива зона.

Діоди-випромінювачі з'єднані послідовно у ланки та під'єднані до джерела струму ДС. Кожен з діодів-приймачів увімкнений у відповідну ланку формувачів-підсилювачів ФП на базі швидкісних операційних підсилювачів, виходи яких подані на входи сумуючого операційного підсилювача СОП, з якого сигнал надходить на компаратор К із змінним рівнем спрацювання P . Цим досягається відокремлення корисного сигналу від різного роду завад та формування імпульсу-відгуку ІВ під час спрацювання детектора.

Ліва та права частини ФЕД орієнтовані таким чином, щоб світлові промені від випромінювачів з одного боку потрапляли на фотоприймальні діоди, і навпаки. Формувачі апертури роблять чутливу зону пласкою. Об'єкт, що рухається по траєкторії, яка ортогональна чутливій зоні, "затемнює", залежно від своїх розмірів, один чи кілька каналів, що спричинює формування першого ІВ "Старт".

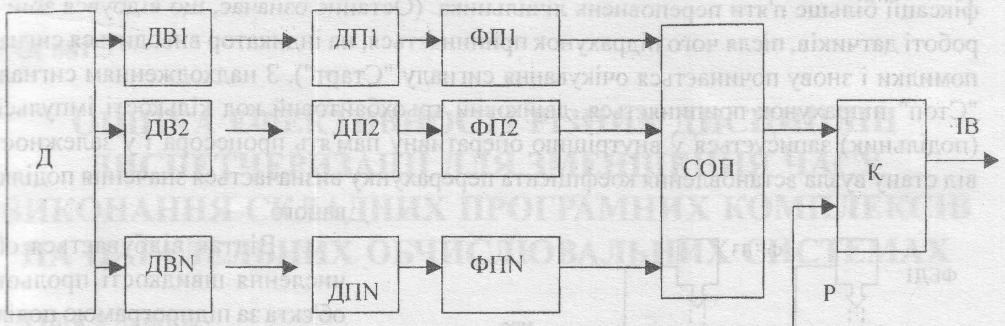


Рис.2. Схема уніфікованої частини ФЕД, де $ДВ$ - діоди-випромінювачі; $ДП$ - діоди-приймачі; $ДС$ - джерело струму; $ФП$ - формувачі-підсилювачі; $СОП$ - сумуючий операційний підсилювач; $К$ - компаратор; P - змінний рівень спрацювання компаратора; $ІВ$ - імпульс-відгук.

На базі таких чотирьох уніфікованих ФЕД можливо побудувати процесорний ВШ.

Перша та друга пари ФЕД розміщуються на нормованій відстані та формують чутливі зони $ЧЗ1, ЧЗ2$. Перша з пар при прольоті об'єкту формує сигнал "Старт", друга - "Стоп". Ці сигнали надходять на вузол обчислення швидкості ОШ.

Процесорний вузол

Структурна схема ОШ (рис.4) складається з таких вузлів:

- процесор (П) ;
- формувачі сигналів "Старт" та "Стоп" (СФС) ;
- керування індикатором (СКИ) ;
- індикатор (І) ;
- вузол встановлення коефіцієнта перерахунку (СУКП);
- схема початкового встановлення (СПУ)

При надходженні від датчиків спершу сигналу "Старт", а потім "Стоп" схема формування цих сигналів забезпечує надходження на вхід процесора сигналів, які задають початок та кінець виміру проміжку часу. Вимір тривалості імпульсу та обчислення швидкості виконує мікропроцесор 80С52 за програмою, що зберігається у його постійному запам'ятовуючому пристрої. Схема керування індикатором забезпечує приймання по шині даних та відтворення на рідиннокристалічному чотирьохрозрядному індикаторі відповідної інформації. Вузол встановлення коефіцієнта перерахунку дозволяє задати процесору відстань між датчиками сигналів "Старт" та "Стоп" для обчислення швидкості (30, 15 чи 10 см). Схема початкового встановлення забезпечує повернення процесора у вихідний стан.

Після вмикання живлення відбувається скидання тригерів "Старт" та "Стоп", початкова ініціалізація регістрів спеціальних функцій процесора, обнулення внутрішнього лічильника та індикатора. Пристрій переходить у режим очікування сигналу "Старт", при появі якого у процесорі відбувається запуск внутрішнього 16-розрядного лічильника, який заповнюється внутрішніми тактовими імпульсами періодом 1 мкс. Переповнення лічильника фіксується у додатковому регістрі.

Процес підрахунку імпульсів продовжується до появи сигналу "Стоп" або до фіксації більше п'яти переповерхень лічильника. (Останнє означає, що відбувся збій у роботі датчиків, після чого підрахунок припиняється, на індикатор виводиться сигнал помилки і знову починається очікування сигналу "Старт"). З надходженням сигналу "Стоп" підрахунок припиняється, двійковий трьохбайтовий код кількості імпульсів (подільник) записується у внутрішню оперативну пам'ять процесора і у залежності від стану вузла встановлення коефіцієнта перерахунку визначається значення поділюваного.

Відтак відбувається обчислення швидкості польоту об'єкта за підпрограмою поділу двох двійкових трьохбайтових кодів. Якщо обчислена швидкість перевищує 2000 м/с, результат перетворення є помилковим і на індикатор виводиться сигнал помилки. При правильному результаті значення швидкості перетворюється у двійково-десятьковий код, два байти

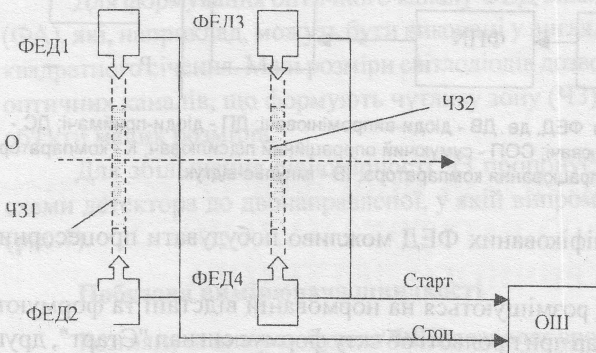


Рис.3. Конструктивна побудова процесорного вимірювача швидкості (вид згори), де О - об'єкт; ОШ - вузол обчислення

якого записуються у схему керування індикатором для виводу на індикацію. Після завершення циклу виміру виконується обнулення внутрішнього лічильника та скидання тригерів "Старт" та "Стоп". Пристрій готовий до наступного циклу.

Результати випробувань

На побудованому авторами робочому макеті ВШ був проведений ряд випробувань на різного роду металній зброї, а саме: спортивний лук, пневматична та вогнепальна зброя. При цьому, якщо для перших двох видів пристрій спрацьовував бездоганно, то при роботі з вогнепальною зброєю були виявлені деякі раніше не враховані фактори, які діяли під час вильоту кулі: невиворіті частки порошу та ударна хвиля. Останнє виявилось найнеприємнішим, оскільки безпосередньо діяло на ІЧ-датчики. Для захисту останніх було застосовано ущільнене розміщення світлодіодів в формувачах апертури та зміцнення усєї конструкції. Додатково датчики були розташовані у віброізольованих контейнерах. Для захисту від фактору невиворітих порохових газів було застосовано регулювання рівня компарації. Подальші випробування дали цілком задовільні результати.

УДК 681.3

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ ДИСЦИПЛІН ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЧАСУ ВИКОНАННЯ СКЛАДНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ НА ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

© Юрій Клушин,

НУ "Львівська політехніка", м. Львів, вул.С. Бандери, 12

На основі методу прямого стохастичного моделювання виконання комплексів взаємопов'язаних робіт (КВР) проведена досить точна оцінка ефективності різних дисциплін диспетчеризації робіт КВР готових до виконання по процесорам паралельної обчислювальної системи - при випадковому часі виконання кожної роботи - стосовно до кожного конкретного КВР.

Because of of method of direct stochastic modeling of fulfilment of complexes of the interconnected work (IW) the rather point evaluation of efficiency of different dis-