

ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМОВАНИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ІМПУЛЬСІВ ТА ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ДАТЧИКІВ В ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Веденєєв О.О., студент., Пушкар М.В., к.т.н., ст. викладач

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. Сучасні системи автоматичного керування будуються з використанням цифрової контрольно-вимірювальної апаратури та датчиків. Тому, при вивченні елементів електромеханічних систем необхідно приділяти достатню увагу саме сучасним засобам реєстрації інформації [1]. Одними з яких є лічильники імпульсів. Вони використовуються для виміру довжини продукції, швидкості руху, часу або ж у якості лічильників готової продукції. Зазвичай в промисловості такі лічильники працюють з безконтактними фотодатчиками [2]. Останнім часом в таких приладах з'явилася можливість програмувати певні функції для забезпечення безперебійного технологічного процесу на підприємстві. Виходячи з вищенаведеного та з метою модернізації лабораторної бази необхідно розробити концепцію створення лабораторного стенду для дослідження програмованих лічильників імпульсів та фотоелектричних датчиків в системах автоматизації.

Мета досліджень. Створити концепцію лабораторного стенду для експериментального дослідження лічильників імпульсів та фотоелектричних датчиків в електромеханічних системах автоматизації.

Матеріали досліджень. Лабораторний стенд має надавати можливість студентам ознайомитися з сучасною контрольно-вимірювальною й реєструючою апаратурою, закріпити та розширити знання, отримані при теоретичному вивченні курсу «Елементи електромеханічних систем».

Лічильники імпульсів широко використовуються в промисловості для визначення продуктивності й витрат, сортування матеріалу, керування навантаженням, визначення напрямку й швидкості руху. Вони найбільш поширені в системах безперервного транспорту (конвеєрах) як пристрої для підрахунку кількості продукції та її сортування [3]. Виходячи з цього пропонується досліджувати роботу лічильника імпульсів у складі системи підрахунку кількості продукції, яка проходить по стрічковому конвеєру.

Для дослідження пропонується використовувати програмований лічильник імпульсів ОВЕН СИ-8 [4], що має великий спектр функціональних можливостей. Він має можливість керувати вихідними пристроями (ВП) за наступними алгоритмами:

1. ВП ввімкнуте при значенні меншому ніж уставка;
2. ВП ввімкнуте при значенні більшому за уставку;
3. ВП ввімкнене, якщо значення знаходиться в заданому інтервалі;
4. ВП вимкнене, якщо значення знаходиться в заданому інтервалі;
5. ВП вмикається/вимикається на заданий час при досягненні уставки;

6. ВП вмикається/вимикається на заданий час при значенні кратному уставці;

7. ВП змінює своє значення на задане при значенні кратному уставці.

Отже використовуючи програмований лічильник можливо керувати технологічним процесом покладаючись на дані про кількість продукції, яка підраховується цим самим лічильником. Необхідно лише обрати потрібний алгоритм та запрограмувати лічильник для роботи за цим алгоритмом. Лічильники такого типу широко застосовуються в промисловості[2,3] та дозволяють здійснювати гнучке переналаштування технологічного обладнання.

Загальний вигляд стану зображений на рис. 1.

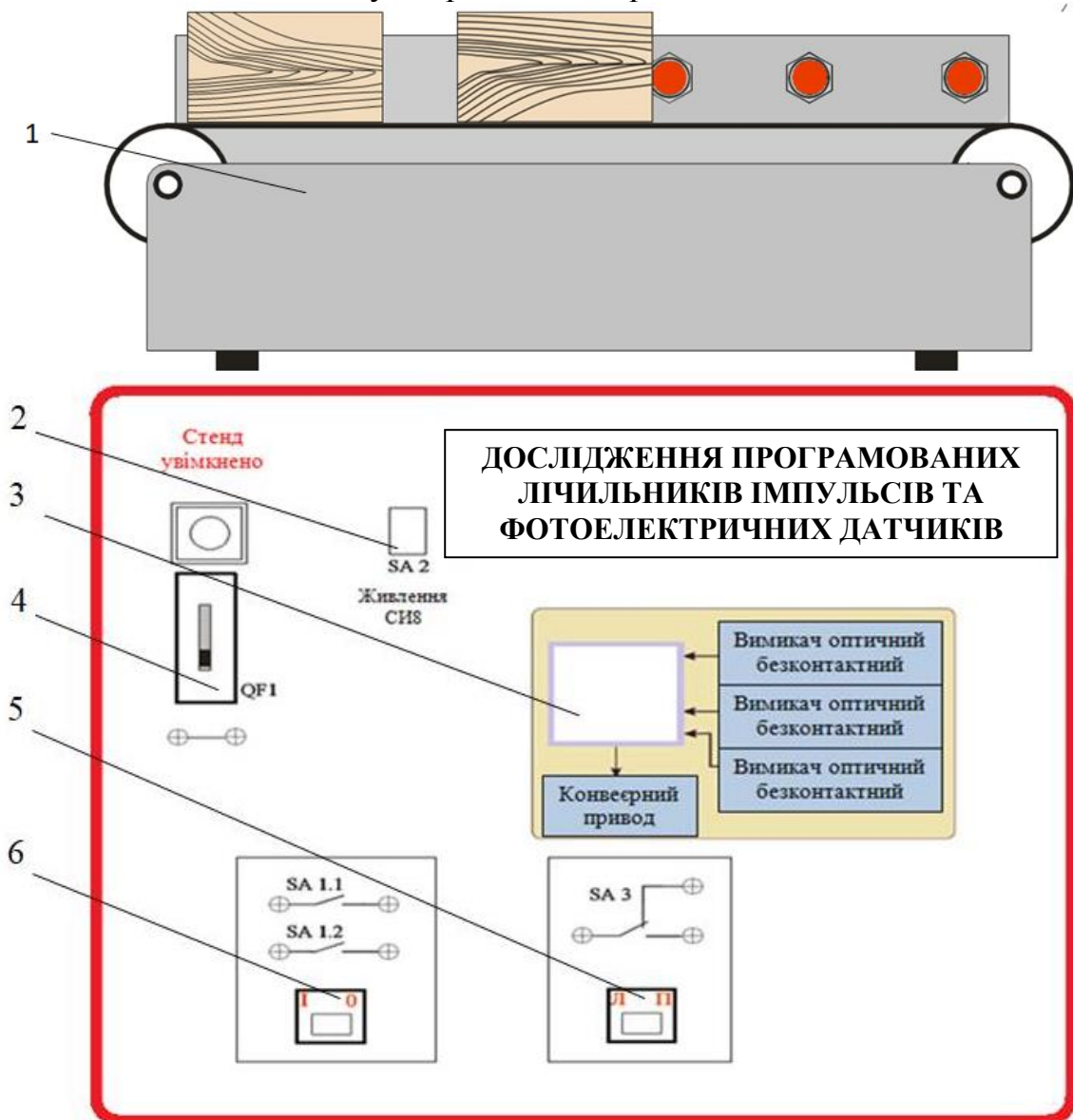


Рисунок 1 – Загальний вигляд лабораторного стану для дослідження лічильників імпульсів та фотодатчиків

На рисунку 1 прийняті наступні позначення: 1 – модель стрічкового конвеєру; 2 – лічильник імпульсів СИ8; 3 – кнопка включення СИ8; 4 –

автоматичний вимикач; 5 – тумблер вмикання приводу транспортера; 6 – тумблер напрямку руху транспортера.

В якості фотодатчиків використовуються датчики TCRT5000 [5]. Такий датчик складається з інфрачервоного світло-транзистора та фотодіода який ловить відбитий від об'єкту інфрачервоний сигнал. В залежності від типу та кольору об'єкту змінюється інтенсивність відбитого сигналу. По цій інтенсивності можна приблизно судити про відтінок кольору об'єкта. Також такі датчики можуть використовуватись як альтернатива датчикам Холла для визначення швидкості обертання. Той факт, що обраний датчик працює в інфрачервоному спектрі дозволяє усунути проблему засвітки фото-транзистора денним світлом або лампою освітлення, що може призвести до помилкового спрацьовування датчика.

Під час виконання лабораторної роботи, студентам пропонується самостійно запрограмувати лічильник імпульсів для роботи в декількох режимах: в режимі прямого підрахунку кількості продукції, яка пройшла через датчики на моделі конвеєра, та в режимі керування механізмів на основі результатів підрахунку. В ході роботи студенти засвоять алгоритм прямого та зворотнього підрахунку за декількома фотодатчиками, а також відповідно до варіанту запрограмують умови та алгоритми роботи конвеєра в залежності від порохованої продукції.

Висновки. Використання програмованих лічильників імпульсів в системах автоматизації значно спрощує процес підрахунку виробленої продукції. Впровадження лабораторного стенду з сучасним програмованим лічильником СИ-8 дозволить студентам опанувати навички роботи з сучасними програмованими контрольно-вимірювальними приладами, а також познайомить їх з простими алгоритмами керування промисловими установками та сучасними фотодатчиками в системах автоматизації. Це позитивно вплине на якість підготовки фахівців та дасть студентам досвід самостійного налаштування цифрових приладів в системах автоматизації.

Перелік посилань

1. Калінов А. П., Елементи автоматизованого електропривода : навчальний посібник / А. П. Калінов, В. О. Мельников ; Кременчуц. нац. ун-т ім. Михайла Остроградського. - Кременчук : 2014. - 274 с.
2. Сергеев В.Д. Элементы электромеханических систем: учебное пособие / под. ред. В.Д.Сергеев. – Владивосток, 2007. – 152 с.
3. С. П. Санников, Исследование работы устройства по счету количества продукции Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Технические средства автоматизации» для студентов направлений 220400, 220700- УЛГТУ– Екатеринбург, 2011 - 18 с.
4. ОВЕН СИ-8 Руководство пользователя [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://owen.ua/ru/pribory-kontrolja-i-upravlenija/schetchik-impulsov-oven-si8>.
5. TCRT5000 Datasheet [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.vishay.com/docs/83760/tcrt5000.pdf>.