

УДК 684.624.8:681.5

ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ ФЛЕКСОГРАФІЧНОЇ ДРУКАРСЬКОЇ МАШИНИ НА ОСНОВІ ПРОГРАМОВАНОГО ЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЕРА

О. Р. Казьмірович, Р. В. Казьмірович

*Українська академія друкарства,
вул. Підголоско, 19, Львів, 79020, Україна*

Розроблено лабораторну установку пристрою для вимірювання та регулювання температури сушильних пристроїв, вимірювання довжини паперового полотна та швидкодії роботи флексографічної друкарської машини із застосуванням програмованого логічного контролера LOGO! фірми Siemens.

Ключові слова: флексографічна друкарська машина, програмований логічний контролер, регулятор температури, вимірювач довжини паперового полотна, цифровий вимірювач швидкості.

Постановка проблеми. Флексографія дедалі ширше застосовується у поліграфічному виробництві, зокрема при оформленні гнучкої упаковки, гофрокартону, пластмасових сумок, паперових мішків, етикеток та при виготовленні видавничої продукції. Використання флексографії для друкування журналів засвідчило її конкурентоспроможність з такими способами друку, як рулонний й аркушевий, офсетний та глибокий друк у випуску періодичних видань.

На флексографічних друкарських машинах (ФДМ) застосовують щораз складніші технологічні процеси, які потребують неперервного розширення та централізації процесів керування. Широке використання в друкарнях систем автоматизованого управління [1–2] також збільшує запит на інноваційні системи автоматичного керування, оскільки вони містять спеціальні програмно-апаратні комплекси, які дають можливість збирати фактичні дані про роботу поліграфічного обладнання, реєструвати час виконання, тиражний виробіток та технологічні відходи за плановими технологічними операціями. Ці структурні комплекси складаються з сервера, який призначений для моніторингу обладнання та передавання виробничої інформації у бази інформаційно-керуючої системи, концентратора для організації роботи мережі цеху та контролерів, які реєструють фактичні дані щодо роботи обладнання та виконання технологічних операцій. Це забезпечує підвищення достовірності та точності інформації про процес виробничого виконання технологічних операцій за замовленнями.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для регулювання температури, вимірювання довжини паперового полотна, швидкодії ФДМ розроблені пристрої, які побудовані на базі інтегральних мікросхем [3–4]. Однак сьогодні серед пристроїв промислової автоматики особливе місце займають програмовані логічні контролери (ПЛК) [5–6], які належать до сегментів сучасної автоматики, що найбільш динамічно розвиваються.

Застосування ПЛК дає змогу зменшити витрати зусиль користувача на їх програмування завдяки представленню програми у вигляді логічних символів драбинної релейно-контактної діаграми, а елементів (таймерів,

лічильників) — у вигляді готових функціональних блоків. Витрати на розробку і виготовлення пристроїв спряження кіл силового електроустаткування з мікропроцесорною частиною контролера також зменшуються, оскільки ПЛК виготовляють з готовими інтерфейсами введення-виведення.

Мета статті — розширити та централізувати інформаційно-керуючий пристрій ФДМ, який складається з блоків вимірювання та регулювання температури сушильних пристроїв, вимірювання довжини паперового полотна та швидкості роботи ФДМ на основі застосування програмованих логічних контролерів LOGO! фірми Siemens. Логічні модулі LOGO! є компактними функціонально завершеними виробами, які призначені для побудови простих пристроїв автоматики з логічною обробкою інформації. Алгоритм функціонування модулів задається програмою, складеною із набору вбудованих функцій. Вони з успіхом замінюють складні схеми, побудовані на базі реле, таймерів та інших комутаційних пристроїв, що дає змогу зменшити витрати та суттєво спростити обслуговування системи.

Виклад основного матеріалу дослідження. У роботі запропоновано інформаційно-керуючий пристрій ФДМ, який складається з трьох функціональних блоків, побудованих на базі одного ПЛК LOGO! фірми Siemens (Німеччина): блоку вимірювання й регулювання температури сушильних пристроїв; блоку вимірювання довжини паперового полотна, який проходить через ФДМ; блоку вимірювання швидкості ФДМ. Результати вимірювань висвітлюються на окремо встановленому чотирирядковому текстовому дисплеї.

На рис. 1 зображено принципову електричну схему лабораторного зразка блоку керування температурою нагрівання сушильного пристрою.

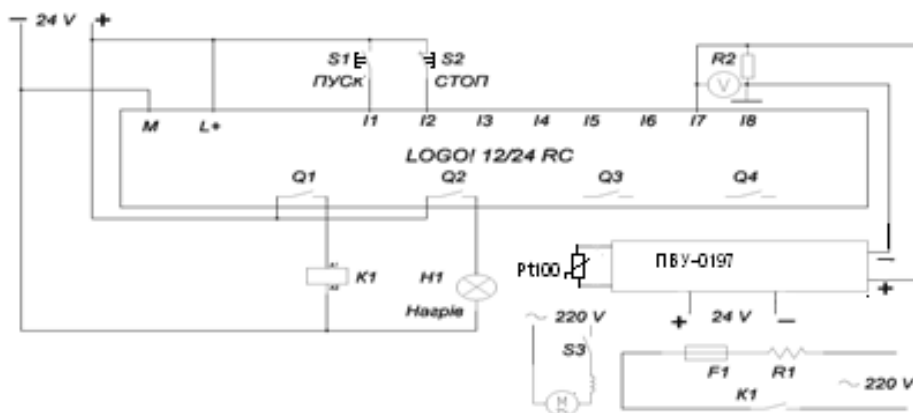


Рис. 1. Принципова електрична схема лабораторного зразка блоку керування температурою нагрівання сушильного пристрою

Як датчик температури використано трипровідниковий терморезисторний датчик типу Pt100. Датчик підключений до аналогового входу (0...10 В) ПЛК за допомогою вимірювального перетворювача з уніфікованим вихідним сигналом типу ПВУ-0197 виробництва ПАТ НВО «Термоприлад» [7].

Для реалізації описаної системи вибрано ПЛК типу LOGO! 24/12 RC з 8-ми входами та 4-ма виходами. Його входні та вихідні компоненти подано у табл. 1.

Таблиця 1

Вхідні та вихідні компоненти ПЛК

Входи та виходи	Функція
Входи I1	Кнопка запуску системи керування температурою сушильних пристроїв
Вхід I2	Кнопка відключення системи керування температурою сушильних пристроїв
Вхід I3	Датчик блоку вимірювання довжини та швидкості проходження паперового полотна
Вхід I4	Кнопка обнулення лічильника-формувача проходження паперового полотна метрової довжини
Вхід I5	Кнопка обнулення лічильника довжини паперового полотна
Вхід AI1	Датчик температури нагрівача сушильного пристрою
Вихід Q1	Індикація включення світлового індикатора включення регулятора температури сушильних пристроїв
Вихід Q2	Реле K1, яке здійснює керування нагрівачем сушильних пристроїв

Кнопки S1 та S2 призначені відповідно для підключення та відключення системи керування температурою сушильного пристрою. До виходу Q1 підключено реле K1 керування нагрівачем R1. Підключена до виходу Q2 лампа H1 сигналізує про роботу регулятора температури.

Для вимірювання довжини паперового полотна (максимальна межа вимірювання довжини — 10 000 м) та швидкості проходження паперового полотна на ФДМ в одиницях м/хв використовується датчик фотоелектричного типу, який встановлюється на мірному циліндрі. Мірний циліндр приводить у рух полотно без проковзування. Дискретність відліку становить 0,1 м.

Загальний вигляд лабораторної установки регулятора температури та лабораторного зразка датчика блоків вимірювання довжини й швидкодії ФДМ зображено на рис. 2 і 3 відповідно.

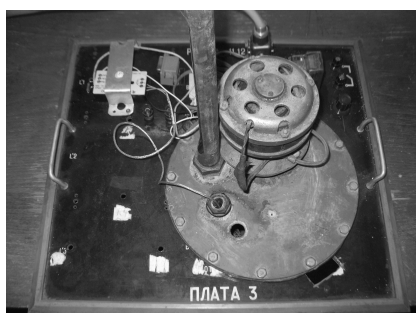


Рис. 2. Загальний вигляд лабораторної установки регулятора температури



Рис. 3. Загальний вигляд датчика блоку вимірювання довжини та швидкодії ФДМ

Вимірювання швидкодії ФДМ здійснюється методом частотно-цифрового перетворення [8], тобто підрахунком кількості періодів, що міститься у заданому еталонному проміжку часу, який дорівнює 6 с. Результат лічби пропорційний частоті (швидкості). Показники лічильника чисельно дорівнюють середньому значенню вимірюваної частоти за еталонний проміжок часу. Вимірювання довжини полотна може проводитись при зміні швидкості його проходження. Індикація результатів вимірювання відображається на текстовому дисплеї ПЛК.

Зовнішнє обнулення показів лічильника-формувача величини проходження паперового полотна метрової довжини та обнулення лічильника загальної його довжини здійснюють за допомогою окремих двох кнопок, які підключені, відповідно, до входів I4 та I5.

Програмне забезпечення LOGO! реалізовано в редакторі FBD (Functional Block Diagram) [9] з використанням програми LOGO! Soft Comfort.

Загальний вигляд інформаційно-керуючого пристрою ФДМ на основі ПЛК та вікна текстових повідомлень на дисплеї LOGO! в режимі симуляції зображено на рис. 4 і 5 відповідно.

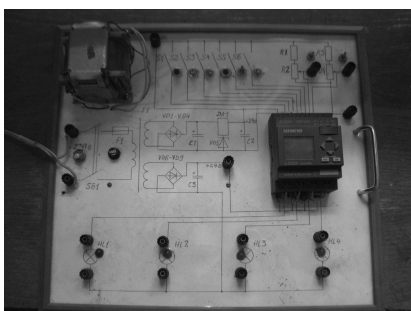


Рис. 4. Загальний вигляд інформаційно-керуючого пристрою ФДМ на основі ПЛК



Рис. 5. Вікно текстових повідомлень на дисплеї LOGO! в режимі симуляції

Висновки. Отже, розроблено лабораторний зразок інформаційно-керуючого пристрою ФДМ з використанням ПЛК, який впроваджений у навчальний процес. Подальша розробка промислового зразка пристрою передбачає його випробування на ФДМ, що виготовлені на Київському заводі поліграфічних машин, та його впровадження на поліграфічних підприємствах у рамках розвитку науково-технічного забезпечення регіонального кластера «Папір та поліграфія». Проектування засобів автоматизації ФДМ сьогодні є актуальним завданням для подальшого розвитку та вдосконалення вітчизняної флексографії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Иванов П. К. Системы управления современным полиграфическим предприятием / П. К. Иванов, Ю. Н. Самарин. — М. : Raid Publishing, 2007. — 167 с.
2. Офіційний сайт компанії «Моноритм», що є розробником системи ASystem. Режим доступу: <http://www.monorhythm.ru>.

3. Казьмірович Р. В. Автоматизація контролю продуктивності та обсягу нарізання паперу на аркушерізальних машинах / Р. В. Казьмірович // Комп'ютерні технології друкарства. — 2002. — № 8. — С. 40–45.
4. Казьмірович Р., Казьмірович О. Завадостійкий пристрій автоматичного підрахунку сфальцьованих аркушів та відліку їх у партії на фальцювальних машинах // Комп'ютерні технології друкарства. — 2002. — № 9. — С. 67–70.
5. Казьмірович Р. В. Застосування програмованих логічних контролерів в модульних інформаційно-керуючих системах поліграфічного устаткування / Р. В. Казьмірович, О. Р. Казьмірович // Наук.-техн. конф. проф.-викл. складу, наук. працівн. і асп.: 3–6 лютого 2009 р. : тези доп. — Л., 2009. — Ч. 2. — С. 195.
6. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного программирования; под ред. проф. В. П. Дьяконова — М. : СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с.
7. НВО «Термоприлад». Перетворювач вимірювальний з уніфікованим вихідним сигналом типу ПВУ-0197. Паспорт. 2005.
8. Тычино К. К. Многофункциональные цифровые измерительные приборы / К. К. Тычино, Н. К. Тычино. — М. : Радио и связь, 1981. — 128 с.
9. Norma IEC 61131-2:2003. Programmable Controllers: Programming Languages.

INFORMATION-CONTROL DEVICE OF FLEXOGRAPHIC PRINTING PRESS BASED ON PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS

O. R. Kazmirovych, R. V. Kazmirovych
*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pidholosko St., Lviv, 79020, Ukraine*

We have developed a laboratorial installation of the device for temperature measuring and regulating of drying devices, measuring the length of the paper web and speed work of flexographic printing press using a programming logic controller LOGO! of the company Siemens.

Keywords: *flexographic printing-press, programmable logic controller, regulator of temperature, measuring device of length of paper web, digital measuring of the device speed.*

Стаття надійшла до редакції 12.05.2015.