

Модернізація системи керування ПР МРЛУ 200-901

Вінницький національний технічний університет

В статті запропоновано варіант модернізації системи керування (СК) промисловим роботом МРЛУ-200-901 на основі сучасного контролера Arduino що дозволить зменшити габарити, підвищити енергоефективність та надійність СК, а також підвищити продуктивність роботи.

Ключові слова: система керування, промисловий робот, пневматичний привод, реле, контролер, arduino.

In the article proposed the version control system modernization (SC) industrial robot MRLU - 200-901 based on modern Arduino controller that will reduce the size, increase the efficiency and reliability, increase productivity of system control.

Key words: control systems, industrial robot, pneumatic actuators, relays, controllers, arduino.

В сучасних умовах стану розвитку машинобудівної галузі, враховуючи рівень автоматизації обладнання, яке використовується на підприємствах, – досить гостро стоїть питання модернізації виробничого устаткування. Також ця проблема стосується і допоміжного обладнання, такого як промислові роботи, системи керування якими є застарілими та енергоємними.

В даній статті нами буде розглянуто порівняно дешевий спосіб модернізації системи керування промислового робота серії МРЛ-200 з використанням прогресивних технологій.

Міні-роботи серії МРЛ-200 призначені для виконання навантажувально-розвантажувальних, транспортних операцій в механообробні, складальному і штамповочному виробництвах у складі робототехнічних комплексів та автоматизованих складальних ліній.

Основою роботів серії МРЛ служить маніпулятор, що складається з модулів горизонтального і вертикального переміщення і приводу захвату. Для точного регулювання положення захвата руки робота при стикуванні з технологічним обладнанням служить регульовальна площадка. Регулювання здійснюється в горизонтальній площині в напрямку ходу руки і перпендикулярно ходу. Діапазон регулювання складає ± 5 мм.

Робота позиційного пневморобота з цикловою системою керування здійснюється кінцевими регульованими упорами. Відповідно до отриманої від системи керування (СК) командою, згідно заданою програмою, з блоку клапанів (розподільників) повітря подається в порожнини циліндрів виконавчих механізмів робота, які і здійснюють рух. Сигнал про виконання руху надходить з датчиків кінцевих положень у СК. Після отримання сигналу про виконання руху відбувається видання команди на виконання наступного руху. Як датчики кінцевих положень на МРЛУ-200-901 (рис. 1) використовуються геркони.

Для регулювання швидкості пневмоциліндрів в пневмосистемі встановлені дроселі ДР1 ... ДР11 із зворотними клапанами, регулювання швидкості відбувається на вході в пневмодвигуни.

У приводах горизонтально і вертикального переміщень встановлені пневмоциліндри Ц2 і Ц1 двосторонньої дії. У приводі захвату – пневмоциліндр Ц3 односторонньої дії. Пневмодвигуни Ц4 і Ц5 модуля повороту і ротації конструктивно представляють собою два пневмоциліндра, що встановлені паралельно один одному, з поршнями-рейками, які входять у зачеплення з шестернею (див. рис. 2). У пневмоциліндри модуля ротації повітря подається по черзі. А в пневмоциліндри модуля повороту одночасно в обидва циліндра. Під дією стисненого повітря поршні здійснюють зворотно-поступальний рух, який завдяки передачі шестерня-рейка, перетворюється в обертальний рух вихідного вала. Величина крутного моменту вихідного вала (валу шестерні) в таких двигунах залежить від діаметрів поршнів і величини тиску, а швидкість повороту – від подачі стисненого повітря.

Для керування кожним пневмодвигуном, крім двигуна приводу захвата використовуються два розподільники. При русі в одну сторону (наприклад, висунення руки) сигнал керування подається на один з розподільників (P2), через другий розподільник (P1) повітря виходить з порожнини двигуна. При втягуванні руки сигнал з СК подається на P1, а P2 з'єднує порожнину циліндра з атмосферою. Для подачі повітря в пневмоциліндр захвата використовується розподільник P9. При подачі на який сигналу керування – повітря надходить у міжпоршневу порожнину приводу.

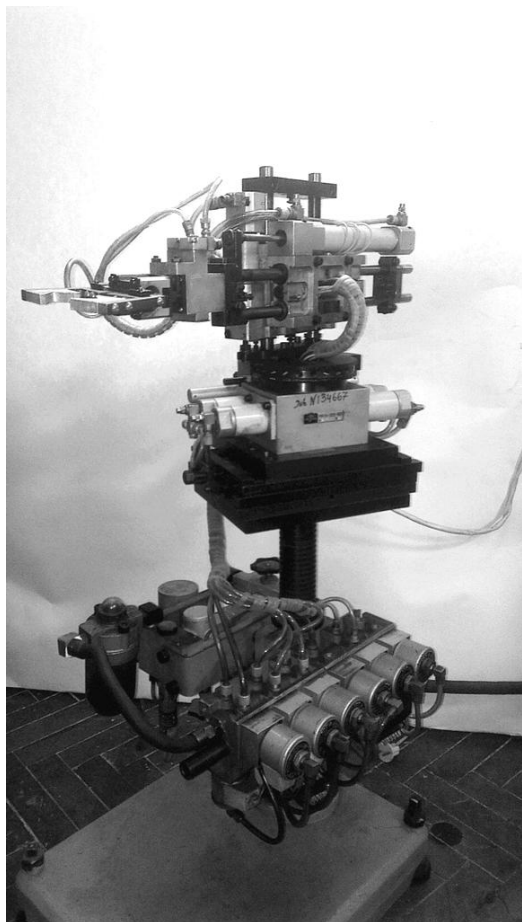


Рисунок 1 – Загальний вигляд робота МРЛУ-200-901

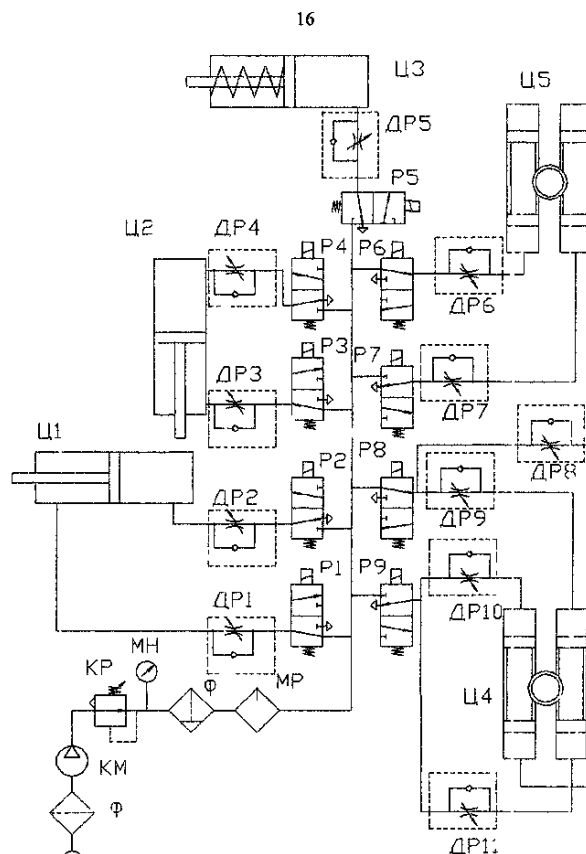


Рис. 8. Принципиальная пневмосхема МРЛУ-200-901.

Рисунок 2 – Принципова пневмосхема робота МРЛУ-200-901

Промисловий робот МРЛУ-200-901 має циклову систему автоматичного керування пневматичним приводом.

Такі керуючі системи працюють за жорсткою програмою, яка складається заздалегідь і зберігається в запам'ятовуючому пристрої СК або автоматично формується в режимі навчання робота. Програма може бути переналагоджена. Необхідною умовою працездатності програмних керуючих систем є незмінність умов експлуатації робота,

Тип траєкторії руху робота в цьому випадку – дискретний. Позиціонування в крайньому положенні реалізується за допомогою механічного упору. Конкретній точці робочої зони відповідає одна комбінація з можливого числа сполучень крайніх положень ланок маніпулятора. Цикл керування – розімкнутий. Сигнал керування з програми подається на привод маніпулятора. Для фіксації знаходження ланок у крайніх положеннях використовуються кінцеві вимикачі. Алгоритм керування формується у вигляді логічної послідовності спрацьовування ланок маніпулятора.

У даній статті розглядається модернізація системи керування промисловим роботом МРЛУ-200-901. Основою СК є контролер "Arduino" (рис. 3) сигнали керування з якого надходять на реле, що з'єднані із обмотками розподільників P1 - P9 та блоком живлення напругою 20В.



Рисунок 3 – Загальний вигляд контролера Arduino Uno

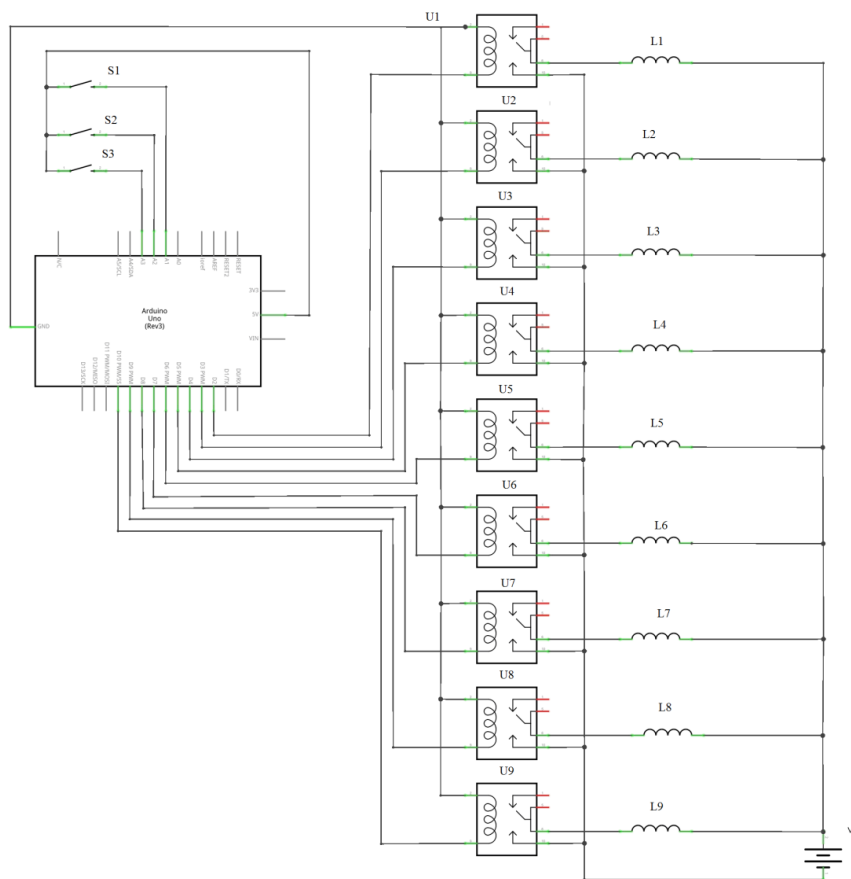


Рисунок 4 – Електрична схема системи керування роботом МРЛУ-200-901

Arduino може використовуватися як для створення автономних об'єктів автоматики, так і підключатися до програмного забезпечення на комп'ютері через стандартні дротові і бездротові інтерфейси.

Arduino – це електронний конструктор і зручна платформа швидкої розробки електронних пристроїв. Платформа користується величезною популярністю в усьому світі завдяки зручності і простоті мови програмування, а також відкритій архітектурі і програмному коду. Пристрій програмується через USB без використання програматорів.

Мікроконтролер на платі програмується за допомогою мови Arduino (основується на мові Wiring) і середовища розробки Arduino (створена на основі середовища Processing). Проекти пристроїв, побудовані на Arduino, можуть працювати самостійно, або ж взаємодіяти з програмним забезпеченням на комп'ютері. Програмне забезпечення доступне для безкоштовного скачування.

Arduino і Arduino -сумісні плати спроектовані таким чином, щоб їх можна було при необхідності розширювати, додаючи в пристрій нові компоненти.

На схемі (рис. 4) показано котушки пневморозподільників, що відповідають за наступні рухи: L1, L2 – вертикального модуля; L3, L4 – горизонтального модуля; L5, L6 – поворот основи; L7, L8 – ротацію захвата; L9 – привод захвата, U1 ... U9 – електромагнітні реле.

В результаті виконаної роботи запропоновано проект модернізації системи керування робота МРЛУ 200-901, яка має значно менше енергоспоживання, більшу швидкодію і сумісна з більшістю сучасного програмного забезпечення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іскович-Лотоцький Р. Д. Транспортно-завантажувальні пристрої : Навч. посіб. для студ. бакалавр. напрямку "Інж. механіка" / Р. Д. Іскович-Лотоцький. – Вінниц. держ. техн. ун-т. - Вінниця : ВДТУ, 2000. - 88 с.
2. Харченко А. О. Станки с ЧПУ и оборудование гибких производственных систем : учебное пособие / Харченко А. О. – К. : ИД "Профессионал", 2004. – 304 с. – ISBN 966-8556-45-3/
3. Шимшарев В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник / Шимшарев В. Ю. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.
4. Sommer Ulli. Mikrocontroller-Programmierung mit Arduino (Freeduino) / Ulli Sommer. – Broschiert, 2012. – 258с. – ISBN 364-5651-47-0.

Миронович Максим Аркадійович, Вінницький національний технічний університет, студент кафедри металорізальних верстатів та обладнання автоматизованих виробництв, групи ІМ-12б факультету машинобудування та транспорту, e-mail: maks_4@email.ua, тел. +380634369267, Україна, 21021, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95, кімн. 1204.

Myronovych Maksym A. – Student of the Chair of Machine Tools and Automated Production Equipment, IM-12b of the Faculty of Engineering and Transport, e-mail: maks_4@emai.ua, tel. +380634369267 Ukraine, 21021, Vinnytsia, Khmelnytsky Highway st. 95, apt. 1204.