

УДК 004.94

Шевченко Т.В.¹, Миронова Н.О.², Єфименко М.В.³

¹ студ. гр. БК-613м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

³ д.-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СТАНКА LUMENPNP ТА ФІДЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ УСТАНОВКИ SMD-КОМПОНЕНТІВ

Актуальність теми обумовлена зростаючими потребами підприємств електронної галузі у гнучких, економічно доцільних і адаптивних рішеннях для автоматизації процесів розміщення електронних компонентів. У зв'язку з поширенням відкритих апаратно-програмних платформ, таких як LumenPnP та OpenPnP, з'являються нові можливості для впровадження автоматизації навіть на малих виробництвах.

Мета дослідження – аналіз технічних і програмних можливостей настільного станка LumenPnP та вивчення різновидів фідерних систем, що використовуються для автоматизованої установки SMD-компонентів у малосерійному виробництві.

Об'єкт дослідження – станок LumenPnP, програмне забезпечення OpenPnP, фідери різних типів (ручні, автоматичні, безприводні), а також методи їх інтеграції та налаштування.

Станок LumenPnP – відкритий Pick and Place-пристрій із двома вакуумними маніпуляторами, що значно підвищує швидкість роботи. Має підтримку програмного забезпечення з відкритим кодом OpenPnP, сумісне з різними типами фідерів і контролерів.

Програмне забезпечення OpenPnP – дозволяє виконувати гнучке налаштування фідерів, обробку реперних точок, калібрування плат, а також взаємодію з зовнішніми мікроконтролерами (Arduino Mega 2560) для керування автоматичними фідерами.

Можна виділити наступні типи фідерів:

ручні (стандартні) – прості у виготовленні, проте потребують ручного контролю та корекції;

– автоматичні (механічні та сервокеровані) – забезпечують стабільну подачу компонентів, проте вимагають точного налаштування та живлення;

– безприводні (пасивні) – мають найнижчу вартість і просту конструкцію, але потребують участі маніпулятора для просування стрічки.

У межах дослідження було проаналізовано типи фідерів – ручні, автоматичні та безприводні – їх особливості, принципи роботи, недоліки та можливості вдосконалення. Також розглянуто взаємодію станка з програмним забезпеченням OpenPnP та зовнішніми контролерами (зокрема Arduino Mega 2560), що дозволяє реалізовувати складні схеми керування автофідерами.

Практична частина роботи полягала в автоматизованій установці компонентів на платі блоків живлення типу «20-БМ». Особливу увагу було приділено процесу калібрування, налаштування фідерів, контролю якості встановлення та корекції помилок.

Результати дослідження підтвердили ефективність використання LumenPnP у виробничих умовах. Було запропоновано низку вдосконалень для покращення точності подачі та зниження кількості помилок під час роботи з фідерами. Отримані висновки можуть бути корисними для інженерів, які впроваджують бюджетні автоматизовані рішення у сфері електронного виробництва.