

Wszystko, czego potrzebujesz do rozpoczęcia własnej produkcji – czyli **prototypowy i małoseryjny montaż SMD**

Producenci prototypów oraz małych serii produktów stawiają inne wymagania stosowanym urządzeniom produkcyjnym niż firmy zajmujące się produkcją masową. Szeroki zakres obsługiwanych komponentów, pobieranie elementów z różnego typu opakowań oraz łatwość przezbrajania i programowania, to tylko niektóre z wymogów, które musi spełniać urządzenie przeznaczone do małoseryjnego montażu powierzchniowego.

Jednostki badawcze lub naukowe zajmujące się wdrażaniem prototypów oraz firmy zajmujące się produkcją małych i średnich serii potrzebują rozwiązań elastycznych, jednocześnie precyzyjnych, pozwalających na montaż komponentów o małych rozmiarach oraz w obudowach BGA. Dotyczy to także firm rozpoczynających własną produkcję, które także przy stosunkowo niewielkim nakładzie finansowym chcą wyposażyć swój warsztat pracy.

Nakładanie pasty lutowniczej

Nakładanie pasty lutowniczej jest najbardziej krytycznym etapem procesu montażu powierzchniowego SMD. Jak pokazują statystyki, 60–70% wszystkich błędów w montażu powierzchniowym jest wynikiem niewłaściwego na-



Fot. 2. Manipulator SM902 professional

noszenia pasty. W przypadku produkcji prototypowej, gdzie produkowane jest od jednej do kilku sztuk wyrobu, najrozsądniejszym rozwiązaniem, z ekonomicznego punktu widzenia, jest użycie dyspensera pasty lutowniczej zintegrowanego z głowicą manipulatora lub automatu pick & place. Pozwala to na redukcję kosztów i czasu związanego z produkcją szablonów. W niektórych jednak przypadkach ze względu na mały raster układanych komponentów jedynym sposobem na uzyskanie poprawnego nałożenia (tzw. depozytu) pasty lutowniczej jest użycie sitodrukarki. Przyjmuje się,

że realną granicą w dozowaniu pasty dozownikiem na śrubie Archimedesza lub czasowo-ciśnieniowo są elementy 0805, a w dobrych warunkach nawet w rozmiarze 0603.

Zastosowanie sitodrukarki znacznie poprawia jakość pokrycia płytki pastą lutowniczą szczególnie w przypadku rozmiarów poniżej 0,5 mm. Czeska firma PBT Works, której dystrybutorem w Polsce jest PB Technik, od wielu lat zajmuje się produkcją sitodrukarek oraz myjek ultradźwiękowych. W jej ofercie znajdziemy urządzenia do nadruku pasty, począwszy od manualnych po działające w pełni automatyczne.

Przykładowa sitodrukarka manualna Uniprint w opcjonalnej konfiguracji pozwala na kontrolę większości najważniejszych parametrów nadruku pasty.



Fot. 1. Sitodrukarka manualna Uniprint



Fot. 3. Manipulator Fine-Pitch MP904

Montaż płytki odbywa się na pinach magnetycznych, których ustawienie jest łatwo konfigurowalne i pozwala na nadruk pasty na płytkach montowanych dwustronnie. Dostępne są również inne rodzaje stołów pozwalające na nadruk pasty np. na cienkich foliach. Stół urządzenia jest podnoszony i opuszczany pneumatycznie, dzięki czemu możliwa jest pionowa separacja nadrukowanej płytki od szablonu przy zachowaniu prawidłowego kształtu nałożonej na padach pasty. Mechaniczne prowadzenie rakli umożliwia utrzymanie stałego i powtarzalnego kąta natarcia oraz kontrolę nacisku rakli do szablonu, dzięki czemu pasta prawidłowo roluje się przed raklą i w kompletny sposób wypełnia otwory (tzw. apertury) w szablonie. Centrowanie płytki z szablonem realizowane jest przez śruby mikrometryczne (tańsze rozwiązania dostępne na rynku mają mniejszą precyzję regulacji przez użycie mniej dokładnych śrub), pozwalając na uzyskanie precyzyjnego pokrycia i eliminację tak zwanego offsetu.

Montaż komponentów SMD

Miniaturyzacja komponentów oraz ciągle pojawiające się na rynku nowych typów obudów komponentów elektronicznych stawia przed urządzeniami wymóg zapewnienia dużej elastyczności. Jednocześnie produkcja prototypowa i małoseryjna charakteryzuje się częstymi zmianami rodzaju montowanych produktów, dlatego też manipulatory i automaty montażowe do takich zastosowań powinny charakteryzować się elastycznością, łatwością przebrojenia i reprogramowania.

Niemiecka firma Fritsch to światowy pionier w produkcji manipulatorów i konstruktor pierwszego manipulatora na świecie. Na rynku znana jest także z automatów do montażu powierzchniowego SMD. W jej ofercie znaleźć można urządzenia przeznaczone do zastosowań od prototypowych do średnioseryjnych.

Manipulator Fritsch SM902 profesjonalnym urządzeniem półautomatycznym. Działanie manipulatora jest wspomagane przez oprogramowanie komputera, dzięki czemu przeprowadzana jest kontrola poprawności pobrania komponentu, a za pomocą mechanicznego ramienia urządzenie wskazuje i kontroluje poprawność położenia komponentu na płytce. Manipulator może również zostać wyposażony w dozownik pasty lub kleju. Urządzenie umożliwia pobieranie komponentów z opakowań, takich jak taśmy, listwy, tacki, jak również komponenty rozsypane luzem w podajniku typu karuzela.

Inną wersją manipulatora jest urządzenie MP904. Dzięki modułowi Fine-Pitch, oprócz układania standardowych komponentów SMD, można również precyzyjnie układać elementy typu Fine-Pitch: BGA, QFN, QFP itp. Kamera patrząca w górę na komponent i w dół na płytkę daje możliwość precyzyjnego centrowania elementów przy użyciu śrub mikrometrycznych.

Producenci chcący przeprowadzać montaż zarówno prototypowy, ale rów-

nież mało- i średnioseryjny powinni rozważyć zakup automatu montażowego, który pozwoli na szybkie przeobrażanie i programowanie. Taką funkcjonalność ma automat Fritsch placeALL 510. Jest to urządzenie jednogłowicowe o wydajności do 4 tys. komponentów na godzinę, mogące obsłużyć do 200 komponentów w taśmach szerokości 8 mm przy jednym uzbrojeniu. Niewątpliwą zaletą urządzenia jest możliwość pobierania i układania komponentów rozsypanych luzem. Automat ma dwa systemy centrowania elementów, pierwszy to centrowanie laserem w locie, drugi to centrowanie wizyjne dla komponentów typu Fine-Pitch. Dokładność kładzenia komponentów to $\pm 40 \mu\text{m}$ w 3σ . Ponadto głowica automatu może zostać wyposażona w dozownik pasty lutowniczej lub kleju, co w połączeniu z bibliotekami elementów umożliwia automatyczne dozowanie kleju lub pasty tuż przed nałożeniem komponentów SMD. Intuicyjne oprogramowanie oraz baza komponentów pozwalają na szybkie przygotowanie programu z dowolnego pliku CAD.

Lutowanie rozplywowe

Dobry piec lutowniczy charakteryzuje się stabilnym profilem temperaturowym nawet przy dużym obciążeniu. Przy produkcji prototypowej dobrym wyborem może być piec szufladkowy.



Fot. 4. Automat Fritsch placeALL 510



Fot. 5. Wnętrze automatu placeALL 510

W przypadku produkcji mało- i średnioseryjnej lepsze efekty uzyska się, stosując piec tunelowy. Liczba stref i ich długość to główne cechy pieca tunelowego, które pozwalają na precyzyjne ustawienie profilu i zwiększenie wydajności. Z drugiej strony długi piec potrzebuje więcej miejsca, które często jest ograniczone.

Firma Fritsch posiada w ofercie dwa typy pieców lutowniczych. Piec Fritsch 250 to urządzenie szufladowe o mocy do 3,5 kW, pozwalające na lu-



Fot. 6. Piec szufladowy Fritsch 250

towanie płytek o wymiarach do 350x250 mm. Małe gabaryty i waga (21 kg) powodują, że urządzenie doskonale nadaje się do zastosowań laboratoryjnych, a duża moc pozwala na lutowanie nawet skomplikowanych produktów.



Fot. 7. Piec tunelowy Fritsch 551.10

Drugi typ urządzenia w ofercie firmy Fritsch to piec tunelowy 551.10. Cztery strefy grzewcze – góra i dół sterowane niezależnie, łącznie osiem niezależnych modułów – plus jedna strefa chłodzenia. Piec jest wyposażony w transporter siatkowy, który umożliwia jednoczesne lutowanie płytek o różnych gabarytach. Drugą możliwością wyposażenia jest transporter łańcuchowo-piñowy, doskonale sprawdzający się w lutowaniu płytek dwustronnych. Duża moc pieca (do 12 kW), niewielkie gabaryty (2010x790x55 mm) oraz łatwa obsługa poprzez panel dotykowy powodują, że piec doskonale nadaje się do produkcji od prototypowej do średnioseryjnej.

Dawid Kopiński, PB Technik

PB Technik Sp. z o.o., tel. 22 615 83 44, 22 615 81 99
ul. Zwolańska 27, 04-761 Warszawa
info@pbtechnik.com.pl, www.pbtechnik.com.pl

FRITSCH
COMPLETE AND FLEXIBLE SMT SOLUTIONS



Jakość i precyzja w SMT



Piece do lutowania

- ▶ od 4 do 9 stref grzewczych (niezależnie góra/dół)
- ▶ transporter łańcuchowy lub siatkowy



Manipulatory

- ▶ manualne, półautomatyczne oraz moduł Fine Pitch
- ▶ różne typy podajników



Automaty

- ▶ placeALL510 wydajność 3 200 el./h (IPC 9850)
- ▶ placeALL610 wydajność 6 800 el./h (IPC 9850)
- ▶ układane komponenty od 0201 do 80x80 mm
- ▶ do 346 komponentów w taśmach 8 mm przy jednym uzbrojeniu
- ▶ praca in-line lub stand alone

PB Technik Sp. z o.o.
ul. Zwolańska 27, 04-761 Warszawa
e-mail: info@pbtechnik.com.pl

tel. (+48 22) 615 83 44, 215 81 99
fax (+48 22) 615 83 45
www.pbtechnik.com.pl