

Na większą skalę

Systemy i urządzenia APS dla producentów elektroniki

Dlatego obniżanie kosztów, przy zachowaniu kryteriów jakościowych, jest jednym z najważniejszych celów w planowaniu produkcji. Jeśli więc pojawi się możliwość uzyskania określonych parametrów i wskaźników przy znacząco niższych nakładach inwestycyjnych, to nie powinno się jej przeoczyć.

Na polskim rynku właśnie ukazała się nowa oferta, adresowana do producentów elektroniki. Podstawowym jej wyróżnikiem jest połączenie wysokiej jakości i niezawodności, szerokiej możliwości i bardzo dobrych parametrów, z cenami niespotykanymi dotąd w tej klasie urządzeń.

APS to w rozwinięciu *Automated Production Systems*. W katalogu tej amerykańskiej firmy znajdziemy przyrządy i urządzenia przeznaczone do przygotowania i montażu wszelkich elementów i układów elektronicznych na płytach drukowanych, a także podłożach elementów hybrydowych o różnych powierzchniach i grubościach (od 0,5 do 4,0 mm). Wszystkie zapewniają precyzję i powtarzalność operacji, różniąc się przede wszystkim stopniem automatyzacji, co przekłada się, z jednej strony - na osiąganą wydajność, z drugiej - na cenę zakupu.

Korzystając z produktów APS, można zestawić wiele wariantów kompletnych linii, na których przeprowadzane są operacje przycinania i kształtowania wyprowadzeń elementów i układów, nanoszenia masek, pasty lutowniczej i kleju na płytki drukowane, umieszczania elementów i układów na płytkach oraz lutowanie. Dostępne są także urządzenia do demontażu (napraw) i pomocnicze, jak np. liczarki komponentów.

Systemy i urządzenia *pick & place*

Najbardziej zaawansowaną technicznie, a chyba i najciekawszą grupę stanowią automaty *pick & place*, zgrupowane w typoszeręgu „L” (fot. 1). Ich pod-



Fot. 1. Automat Pick & Place L60

Techniczne możliwości maszyn i urządzeń wykorzystywanych w produkcji decydują o osiągniętych poziomach złożoności, precyzji i wydajności procesów technologicznych, a w końcu - o jakości wyrobów. Na rynkowy sukces produktu składają się jednak nie tylko jego bezwzględne walory, ale - w znacznej mierze - jakość odniesiona do ceny.

stawowe zalety wynikają z uniwersalności i elastyczności, precyzji i szybkości działania oraz możliwości sterowania z poziomu PC.

Do dyspozycji użytkownika pozostają podajniki taśmowe, listwowe, tackowe i - opcjonalnie - wibracyjne. Umożliwiają one pobieranie i układanie elementów, takich jak: 0201, 0402, 0603, 0805, 1206, melf, SO-28 do SO-8, SOT, SOIC, (*fine pitch*) QFP, BGA, PLCC i wielu innych. Maksymalna liczba jednocześnie pracujących podajników jest równa 32 dla modelu L20, 64 dla L40 i aż 96 - dla L60; wartości te odnoszą się do taśmy 8 mm.

Standardowo są zainstalowane cztery (opcjonalnie 8) głowice podciśnieniowe, zasilane z wbudowanego kompresora, są wybierane automatycznie w trakcie pracy, umożliwiając pobieranie i układanie różnych elementów bez potrzeby przerwy na zmianę oprzyrządowania. Pozycja elementu/układu względem chwytaka może być kontrolowana za pomocą lasera. Wysoka rozdzielczość charakteryzująca ruchy głowicy wzdłuż osi X, Y i Z (rzędu 4 μ m) oraz możliwość orientowania elementu w dowolnym kierunku z krokiem 0,18 μ m, decydują o wysokiej precyzji pozycjonowania, wynoszącej $\pm 0,001''$ ($\pm 25,4$ μ m).

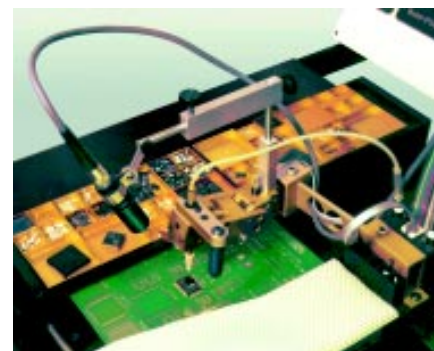
Automaty serii „L” mogą pracować z układami o rastrze 15 mils (0,384 mm). Ich maksymalna wydajność dochodzi do 4800 cph (*chip per hour*).

Oprogramowanie automatów serii „L”, umożliwiające sterowanie, kontrolę i autodiagnostykę, jest otwartym, wygodnym w użyciu narzędziem, pozwalającym na sprawne wprowadzanie programu pracy i szybkie dokonywanie żądanych modyfikacji. Sterowanie może działać autonomicznie (urządzenie pracuje niezależnie) albo współpracować z innymi systemami, tworząc linię produkcyjną o optymalnej wydajności. Interesującą cechą jest także źródło zasilania maszyn - prąd zmienny 230V,

tak, więc te zaawansowane systemy nie wymagają oddzielnej instalacji pneumatycznej.

Czym różnią się modele L20, L40 i L60 poza wspomnianą maksymalną liczbą wykorzystywanych równocześnie podajników? Wymiarami i masami, co nie jest najbardziej istotne, a także możliwościami odnośnie maksymalnych wymiarów „obsługiwanych” płyt (od 343x305 mm dla L20, do 343x813 mm dla L60), a także cenami. Te ostatnie można jednak *en bloc* uznać za atrakcyjne, co - w połączeniu z niewielkimi kosztami użytkowania - istotnie przyczynia się do obniżenia kosztów produkcji.

Kto planuje przedsięwzięcie na nieco mniejszą skalę, powinien zwrócić



Fot. 2. System MPP-VC służący do wideoinspekcji



Fot. 3. Programowalny dozownik kleju/pasty GDV-20 z pęsetą próżniową



Fot. 4. Drukarka szablonoowa SPR-45

uwagę na automaty APS P20/P40: są one mniejsze, lżejsze, mają trochę mniej „wyśrubowane“ parametry. Na przykład maksymalna wydajność wynosi tu 1500...2500 cph, dokładność pozycjonowania $\pm 0,005''$, a minimalny raster - 20 milów. Liczby podajników mogących pracować równocześnie wynoszą 48 i 80, odpowiednio dla P20 i P40 (taśma 8 mm). Podobnie jak w serii „L“, przewidziano tu zasobniki i podajniki do wielu rodzajów elementów. Są też zintegrowane kompresory.

Strowanie automatami P20/P40 odbywa się dzięki wbudowanemu komputerowi, którego oprogramowanie pozwala na łatwe wprowadzanie danych. Opcjonalnie możliwe są translacja i transfer danych z programów CAD. Producent podaje, że liczba możliwych do zapamiętania programów jest praktycznie nieograniczona.

Do rodziny systemów *pick & place* należą jeszcze m.in.:

- półautomatyczny, niewielki system M10, wyposażony w samouczące oprogramowanie sterujące, zapamiętujące i odtwarzające sekwencję czynności przeprowadzonych przez operatora na pierwszym, modelowym obwodzie. Pracę operatora na tym etapie ułatwia oryginalny system audiowizualnej sygnalizacji.



Fot. 5. Automat do krępowania elementów ze sterowaniem ręcznym

- ręczne systemy MPP20/21 i MPP10/11 gwarantujące precyzję działania, dzięki ergonomicznej konstrukcji, zapewniającej zawsze właściwe podparcie dla ręki (istnieje możliwość szybkiego przestawienia urządzenia do obsługi leworęcznej). Wersje „21“ i „11“ są wyposażone w sterowane cyfrowo dozowniki kleju lub pasty, mogące pracować w trybach: ręcznym, półautomatycznym, automatycznym i samouczącym.
- oprzyrządowanie i wyposażenie dodatkowe, jak np. system MPP-VC do wideoinspekcji (fot. 2) czy programowalny dozownik kleju/pasty GDV-20 z pesetą próżniową do pozycjonowania elementów (fot. 3).

Drukarki Szablonoowe

Drukarki szablonoowe są w ofercie APS reprezentowane przez pięć modeli: od ekonomicznej ręcznej SPR-10, do zautomatyzowanej i samopoziomującej SPR-45 (fot. 4). Maksymalne wymiary obszaru druku wynoszą od 305x380 mm do 406x457 mm.

Urządzenia są przeznaczone do obsługi mało- i średnioseryjnej produkcji, zapewniają dokładność, powtarzalność i niezawodność działania. Ich ważną zaletę stanowi możliwość pracy z szablonami foliowymi (bez ramek), co jest potencjalnym źródłem znaczących oszczędności.

Krępownice

Na etapie przygotowania do montażu niezbędne są krępownice - urządzenia służące do przycinania i formowania wyprowadzeń wielu elementów i układów, zwłaszcza przeznaczonych do montażu przewlekanych.

APS oferuje ponad 30 takich przyrządów w wersjach ręcznych (fot. 5) i automatycznych (fot. 6). Przewidziano możliwość obróbki elementów z wyprowadzeniami osiowymi, promieniowymi (przygotowanie zarówno do montażu poziomego, jak i pionowego), a także układów w obudowach dwurzędowych DIP.

Piece rozplywowe

Lutowanie w wydaniu APS to proces przebiegający zgodnie z zaprogramowanym profilem termicznym, odbywający



Fot. 6. Automat do krępowania elementów ze sterowaniem automatycznym



Fot. 7. Piec GF-12A do lutowania rozplywowego

się we wnętrzu jednego z czterech oferowanych obecnie pieców serii „GF“ (fot. 7). Elementy grzejne pieca (konwekcyjne) są rozmieszczone tak w górnej, jak i dolnej części komory, tworząc strefy nagrzewania. Komora jest wykonana ze stali nierdzewnej. Osiągnięcie równomiernego rozkładu temperatur w płycie PCB zapewnia opatentowany system Cyclonic™ wymuszający ruch powietrza (albo azotu). Odpowiednio rozlokowane termopary, współpracują z komputerowym sterownikiem. Na życzenie firma wyposaży urządzenie w promienniki podczerwieni - jest to jednak rozwiązanie wybierane coraz rzadziej. Operator ma wszakże możliwość obserwacji procesu przez duży wziernik znajdujący się na górnej ścianie komory - jej wnętrze jest oświetlone. Tuż za wyjściem z tunelu pieca znajduje się strefa chłodzenia, gdzie przebiega ostatnia faza lutowania. Płyta poddawana powyższym zabiegom przesuwana jest na szerokim (305 mm) transporterze. Oprogramowanie pozwala m.in. na wprowadzenie i zapamiętanie do 100 profili, zaprogramowanie timera (do 7 dni), monitorowanie i raportowanie usterek zgodnie z ISO9000 SPC, ochronę wprowadzonych danych hasłem.

Poznawszy szczegółowe specyfikacje opisanych wyżej systemów i urządzeń, można dokonać rzetelnej oceny, które z nich najlepiej wpisują się w potrzeby planowanej lub prowadzonej produkcji.

Konstrukcja oferty APS sprzyja optymalizacji procesów i ekonomizacji posunięć inwestycyjnych, a oszczędna eksploatacja i wysoka bezawaryjność urządzeń są kolejnymi krokami w kierunku zawsze pożądanym - redukcji kosztów.

Marek Kalasiński

Dodatkowe informacje

Artykuł powstał na bazie materiałów udostępnionych przez firmę Renex, tel./fax: (54) 231-10-05, 411-25-55, www.renex.com.pl.