

Wybór dostawcy urządzeń technologicznych nie jest łatwy

Urządzeniom funkcjonującym w linii produkcyjnej stawia się coraz wyższe wymagania. Patrząc z perspektywy, kryteria doboru urządzeń z roku na rok stają coraz bardziej skomplikowane, a podejmowanie decyzji zakupowych staje się tym samym coraz trudniejsze.

Jakość wytwarzanych wyrobów, a przede wszystkim wydajność procesów w głównej mierze zależna jest od technicznych możliwości maszyn i urządzeń wykorzystywanych w produkcji. Wybór maszyn produkcyjnych bądź serwisowych w realiach gospodarki przedsiębiorstwa determinowany jest nie tylko poprzez walory użytkowe sprzętu, ale w znacznej mierze przez stosunek jakości oraz wydajności do ceny. Kolejne aspekty rozważane przy zakupie urządzeń produkcyjnych, to obsługa posprzedażna (serwis, gwa-

ranca), dostępność urządzeń oraz historia i postrzeganie marki przez klientów. Dlatego przed osobami decydującymi o zakupach postawione jest trudne zadanie łączące wybory technologiczne, finansowe i logistyczne w zawiłe równanie.

Jakich urządzeń potrzebujemy?

Konfigurowanie linii do montażu elementów SMD zaczyna się od wyboru automatu pick&place. W przypadku urządzeń firmy Yamaha wszystkie

modele charakteryzują się wysoką precyzją montażu, możliwością montowania komponentów o różnych wielkościach i kształtach (także nieregularnych) oraz dużą wydajnością. Maksymalna liczba komponentów, jakie mogą być zamontowane w ciągu godziny, wynosi nawet 90 tys. (zgodnie z IPC-9850). Takie osiągi zapewnia automat YSM20 (Z:LEX), który umożliwia produkcję pakietów elektronicznych zawierających bardzo szerokie spektrum komponentów. Urządzenie wyposażono w nowe silniki liniowe oraz ulepszony system sterujący ich pracą. Zredukowana została też masa



Automat do montażu SMD Yamaha ZLEX YSM20



Automat do montażu SMD Yamaha i-Pulse M10



Automat do montażu SMD Yamaha I-Pulse M20

głowicy montującej. Rezultatem tego jest wzrost prędkości układania, a co za tym idzie wzrost wydajności o 25% względem znanych już maszyn z serii YS. Modułowa budowa maszyny sprawia, że mogą one korzystać z dwóch typów wymiennych głowic – HM z 10 dyszami, FM z 5 dyszami lub oboma jednocześnie. Pierwsza obsługuje elementy o wysokości do 15 mm i zawiera kamerę skanującą. Głowica FM wyposażona jest w system kontroli siły docisku i może układać szersze spektrum podzespołów o wysokości do 28 mm. Obie głowice zapewniają możliwość pobierania elementów 03015, o 56% mniejszych w stosunku do popularnych 0402.

Oczywiście oferta automatów Yamaha nie ogranicza się do jednego wymienionego modelu. Inna seria automatów, I-Pulse zapewnia wydajność montażu na poziomie od 23–45 tys. komponentów na godzinę. Obsługują one podzespoły o rozmiarach od 01005 i są zdolne do pracy z PCB o wymiarach do 1830x510 mm.

Automatyczna inspekcja 3D

Niezawodność produkowanych pakietów PCB jest często powiązana z rynkową wartością produktu końcowego. Wysoką jakością, przy dzisiejszej miniaturyzacji, producenci zapewniają za pomocą automatycznych systemów inspekcji. Urządzenie AOI

Yamaha oznaczone modelem YSi-V zostało opracowane jako system typu in-line z możliwością szybkiej inspekcji także w produkcji typu dual-line. Japoński producent chcąc zbudować przewagę rynkową nad pozostałymi systemami zadbał tu o wdrożenie integracji systemu AOI z pozostałymi systemami Yamaha (YS12, YS24, YSM20 oraz pozostałymi) w celu uzyskania w czasie rzeczywistym informacji zwrotnej wyników inspekcji do automatu. Dzięki integracji programowej automat otrzymuje informacje o błędach wykrytych przez AOI, co umożliwia szybkie wprowadzenie korekt już na etapie montażu komponentów. Dzięki temu mi-

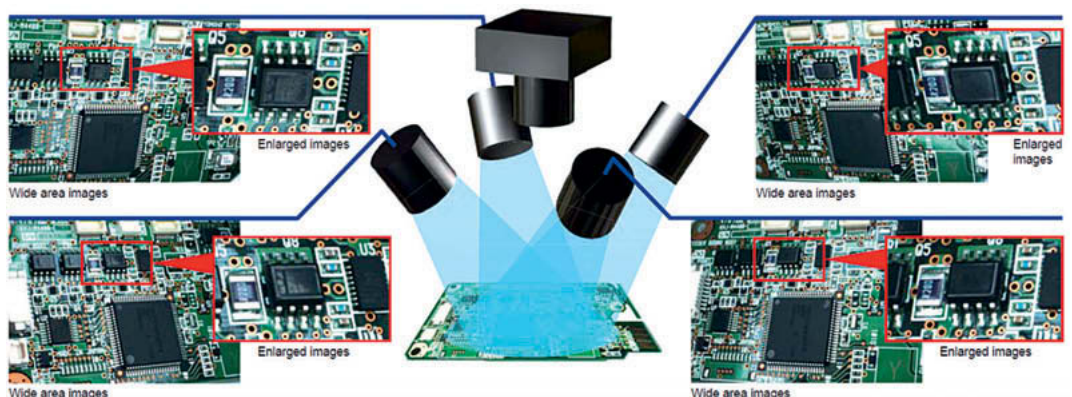
nimalizuje się liczbę wadliwych produktów, zwiększając tym samym wydajność przy zachowaniu płynności procesu produkcji. System wyposażono w 12-megapikselową kamerę do inspekcji 2D, która jest podstawową funkcją każdego AOI. Nowością jest funkcja inspekcji 3D oraz 4V. Ta pierwsza kontroluje między innymi wysokość i kąt nachylenia podzespołu, czyli wady, których inspekcja 2D niestety może nie wykryć. Na uwagę zasługuje druga funkcja będąca nowością w opisywanym systemie – czterokierunkowa kamera kątowna. Funkcja 4V (rys. 1) sprawia, że kamera przechwytuje obrazy komponentu z czterech różnych perspektyw. Sprawdzanych jest wiele szczegółowych danych np. kąt nachylenia, podgięcie wyprowadzenia. Obrazy z tych widoków przechowywane w bazie danych i umożliwiają dodatkową inspekcję bez usuwania płytek z linii.



Urządzenie AOI Yamaha YSi-V

Piece lutownicze

Ważnym procesem, decydującym o jakości produkcji jest prawidłowy i powtarzalny proces lutowania w piecu rozplwowym. Takie cechy ma TWS 1385 EVO składający się z pięciu stref, który standardowo wyposażony został w transport siatkowy wykonany ze stali nierdzewnej o maksymalnej szerokości 400 mm. Opcjonalnie może być wyposażony w dodatkowy transport brzegowy z podparciem centralnym. Ponadto urządzenie ma wbudowany profilomierz, zapewniający precyzyjne stworzenie profilu termicznego lutowania dla każdej aplikacji. Rozwiązanie to nie jest standardowym wyposażeniem w konkurencyjnych urzą-



Rys. 1. Funkcja 4V

dzeniach tej klasy. Opcjonalna aplikacja do komunikacji w standardzie SMEMA daje możliwość ustawienia urządzenia w ciągu produkcyjnym.

Z kolei Niemiecka firma produkcyjna SMT Wertheim, wprowadziła w systemach lutowania rozpliwowego nową ideę środowiska pracy, której celem jest minimalizacja kosztów procesu przez maksymalizację wykorzystania zasobów. Opiera się ona na konstrukcji urządzeń i cyklu ich pracy podporządkowanym możliwie najniższemu zużyciu energii, inteligentnemu wykorzystaniu azotu i minimalizacji wydatków na konserwację.

Każde urządzenie SMT Wertheim wyposażone jest w technologię Power Nozzle – jest to specjalny system dysz, który wykorzystuje wysokiej wydajności wentylator, przy zachowaniu jednocześnie niskiej prędkości przepływu. Udoskonalona geometria dysz pozwala na doskonały transfer gazu procesowego skutkujący podniesieniem jakości i oszczędnością energii. Dzięki systemowi podwójnej komory absorpcyjnej uzyskano przekonujące rozwiązanie do oczyszczania gazu procesowego oraz wyeliminowano dodatkowe wyposażenie czyszczące. Zapewnia to minimalizację przestoju (dzięki usuwaniu poprzez stały odzysk odpadów) i dużą wydajność procesu. Wąskie i szczelne wpusty PCB zmniejszają do minimum wypływ gazu, zmniejszając tym samym jego zużycie, koszty energii oraz zapewniając wyraźną separację temperatur w strefach, przy czym każda ze stref może być regulowana oddzielnie. Kolejną zaletą systemu Power Nozzle jest więc doskonały rozkład temperatur we wszystkich strefach grzewczych.

Lutowanie rozpliwowe z podciśnieniem

Występowanie miejsc pustych (void) w procesie lutowania jest bolączką każdego kontrolera jakości i musi być uwzględniane w produkcji. Luki te

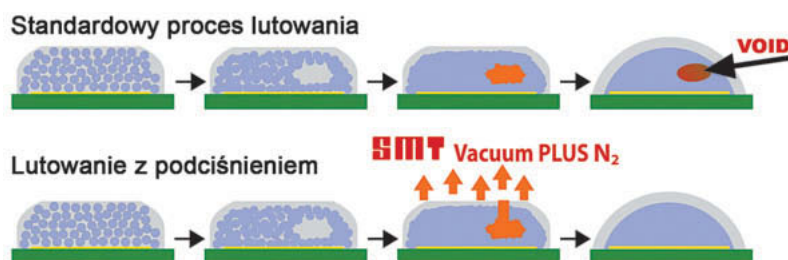


Piec rozpliwowy SMT Wertheim z modulem Vacuum

mogą negatywnie wpływać na niezawodność aplikacji na PCB, osłabiając jej integralność elektryczną, mechaniczną i parametry termiczne. Przyczyny formowania się pustych miejsc podczas lutowania rozpliwowego i na fali nie zawsze są łatwe do zdefiniowania i dotyczą bezołowiowych i ołowiowych połączeń lutowanych. Biorą się one z krystalicznych wtrąceń topnika, pęcherzyków ulatniających się gazów i wilgoci z komponentów i ich obudów. Powodem są także ulatniające się gazy z niespolimerizowanymi fotorezystami maski lutowniczej, a także inkluzje powietrza poniżej komponentów na skutek niedoskonałego druku lub projektu padów. Negatywny wpływ pustek na jakość produktu to m.in. ograniczone odprowadzanie ciepła z komponentów lub struktur punktów lutowniczych, zmniejszona stabilność połączenia lutowniczego, ograniczenie wydajności komponentów w aplikacjach wysokich częstotliwości i dużej mocy oraz zwiększenie problemów lutowniczych (mostkowanie, lutowanie z odpryskami, np. w μ BGA).

Można wskazać szereg możliwości redukcji zjawiska pustek, jednakże proces oparty na stałym podciśnieniu jest aktualnie najbardziej korzystnym i rozwijanym w nowoczesnych urządzeniach produkcyjnych. Niemiecki producent rozwijając technologię stałego podciśnienia opraco-

wał metodę Vacuum Plus N₂, która ma na celu wyeliminowanie tych problemów w procesie lutowania rozpliwowego (rys. 2). Wymagania rynku zainspirowały SMT Wertheim do stworzenia technologii opartej na zasadach wykorzystujących podciśnienie, którą dodatkowo ze względów ekonomicznych wprowadzono w całym procesie lutowniczym. Istnieją inne procesy próżniowe, jednak są one typu stop-and-go, są mniej przyjazne środowisku, bardziej kosztowne i nie mogą one sprostać korzystniejszej ekonomicznie metodzie Vacuum Plus N₂. Moduł próżniowy Vacuum Plus N₂ jest niezależnym urządzeniem, które może być w pełni zintegrowane z systemem lutowania rozpliwowego. Ponieważ prezentowane systemy pieców rozpliwowych również są konstrukcjami modułowymi, moduł Vacuum Plus N₂ można łatwo zamontować w istniejącym już piecu rozpliwowym. Urządzenie Vacuum Plus N₂ umieszczone jest bezpośrednio za strefą peak (grzanie właściwe – rozpliw) i może być aktywowane jedynie w razie potrzeby a proces podciśnienia jest centralnie sterowany z opcją włączenia lub wyłączenia. Podczas stałego rozpliwu moduł Vacuum Plus N₂ jest automatycznie przełączany do podciśnienia a PCB wystawiona na jego działanie przez krótki czas utrzymywana w zadanym zakresie podciśnienia po czym odpowietrzona. Pustki w złączach lutowniczych zostają w procesie zredukowane do akceptowalnego minimum. Czas cyklu próżniowego lutowania rozpliwowego wynosi od 60 do 90 s.



Rys. 2. Lutowanie z zastosowaniem modułu Vaccum SMT Wertheim

Renex, Al. Kazimierza Wielkiego 6E
87-800 Włocławek
tel. 54 231 10 05, faks 54 411 25 56
office@renex.com.pl, www.renex.com.pl