

Czy twoja produkcja THT też już nie nadąża z inspekcją?

W ostatnich latach w branży elektroniki przyniosły znaczący wzrost zainteresowania klientów urządzeniami i technologiami produkcji w zakresie montażu elementów przewlekanych. Wbrew zapowiedziom sprzed wielu lat firmy rozwijają potencjał w tym zakresie i inwestują w kolejne, w pełni zautomatyzowane linie produkcyjne dla elementów THT.

Problemem, który pojawia się w tych działaniach, jest brak zautomatyzowanych systemów inspekcji, które nadzorowałyby jakość i pozwoliły na redukcję błędów popełnianych także przez podczas montażu ręcznego. Okazuje się, że o ile fal i maszyn układających na rynku jest wiele, o tyle specjalizowane urządzenia AOI do procesu THT to niestety rzadkość.

100% elementów SMD na płytce?

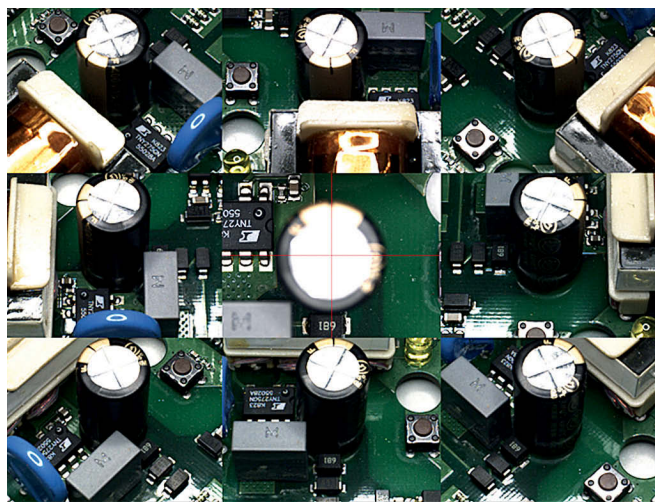
Na rynku urządzeń elektronicznych, kilka lat wstecz można było zauważyć trend przechodzenia za wszelką cenę na komponenty montowane powierzchniowo. Wydawało się wręcz, że lada moment branża elektroniki zrezygnuje całkowicie z uciążliwych w montażu komponentów przewle-

kanych. Ta prognoza miała silne oparcie w wielu wskaźnikach. Elementy powierzchniowe są bardziej standardowe, szybsze w montażu i tańsze, a urządzenia je układające są bardziej precyzyjne, wydajniejsze i lepiej zoptymalizowane. Choć w pewnych obszarach aplikacyjnych całkowite przejście na montaż powierzchniowy się udało, w wielu innych niestety nie. W wielu aplikacjach próby zastosowania złączy SMD zakończyły się fiaskiem lub doprowadziły do pogorszenia jakości produktu. Powodem była mniejsza wytrzymałość mechaniczna, problemy z ich położeniem przez automaty pick&place oraz wyższe ceny. Czynniki te spowodowały zarzucenie takich prób, a nawet ponowną popularyzację montażu przewlekane, którego jesteśmy aktualnie świadkami.

Co więcej, można zaobserwować, że w wielu firmach kontraktowych maszyny do produkcji średnio- i wielkoseryjnej z elementami THT są wykorzystywane jedynie w niewielkim procencie ich możliwości, a parki maszynowe w zakresie procesu SMT są stale rozbudowywane. Skąd wynika takie podejście? Jest to wynik tego, że małe zamówienia na produkty z dużą liczbą komponentów przewlekanych niemal kompletnie wygasły. Na rynku pozostały zlecenia dotyczące średnich i dużych serii, które wymagają posiadania wyspecjalizowanych maszyn oraz znajomości ich działania. Nie ma już miejsca na półśrodki.

THT? Przecież to widać gołym okiem!

Na wstępie trzeba zauważyć, że współczesne projekty z komponentami THT, to nie są już małe PCB zawierające wyłącznie elementy THT. Nawet jeżeli projekt bazuje głównie na komponentach przewlekanych, przeważnie ma też jakieś komponenty SMD. Zasadnicza część płytek ma więc charakter mieszany i to znacząco utrudnia proces produkcji. To, że takie projekty są bardzo zaawansowane i nastroczają wielu problemów dla projektanta, niech świadczy bardzo wysokie zainteresowanie falami selektywnymi, podczas gdy klasyczne fale są coraz mniej atrakcyjne ze względu na swoje ograniczenia.



Rys. 1. Zrzut ekranu inspekcji z 9 kamer

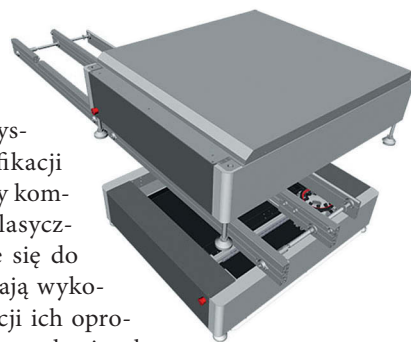
Dzisiejsze projekty zawierające komponenty przewlekane są skomplikowane oraz wytwarzane w dużych seriach, co nastrocza wielu problemów. Montaż komponentów z blistrów, czy też układanie ciężkich elementów indukcyjnych, z którymi sobie automaty pick&place nie radzą, musi odbywać się ręcznie. W tym obszarze monotonia pracy oraz duża liczba podzespołów obsadzanych ręcznie powodują, że jest to najbardziej niekontrolowany pod względem jakości element procesu produkcji, a więc w którym pojawia się najwięcej błędów. Błędy występujące w tym miejscu najczęściej wykrywane są dopiero przy uruchomieniu gotowego pakietu.

100% testowanej partii

Pomimo, że testowanie produkcji w czasie kontroli końcowej wydaje się dobrym rozwiązaniem, to trzeba zdać sobie sprawę, że jest ona mocno uciążliwa. Jeżeli postawimy na funkcjonalne testy, może przydarzyć się sytuacja, kiedy problemy z kontaktem igieł testera lub stany nieustalone jakie się pojawiają przy przykładaniu płytki do łoża fakira mogą zniszczyć układ.

Tester wymaga przygotowania fiksury z igłami oraz oczywiście przeszkolonego pracownika.

Drugą opcją jest użycie systemu automatycznej weryfikacji AOI. Niestety duże rozmiary komponentów powodują, że klasyczne urządzenia inspekcyjne się do tego nie nadają lub wymagają wykonania znacznych modyfikacji ich oprogramowania oraz zmian konstrukcyjnych. Ponadto wiele elementów THT ma oznaczenia polaryzacji albo wartości umieszczone na krawędziach, co jest dodatkowym problemem. Większe są też tolerancje, różnorodność obudów, mamy więcej opcji montażu, co w sumie staje się odpychające, chyba że zdecydujemy się na wyspecjalizowany system AOI dla THT zapewniający inspekcję PCB z obu stron.



Rys. 2. Inspekcja top i bottom

AOI przed falą czy po fali?

Pytanie czy inspekcję przeprowadzać przed, czy po procesie lutowania nie jest wcale proste. Z racji na łatwość wykonywania poprawek przed przepuszczeniem płytek przez falę, zaleca się, aby inspekcja górnej strony PCB, gdzie znajdują się komponenty, była wcześniej, a więc przed kolejnym etapem. W ten sposób można wycofać płytkę z wadami, poprawić ułożenie w kilka sekund, a następnie kontynuować proces produkcyjny. Ocenę jakości lutowania pozostawia się na czas po lutowaniu na fali. Jest to realizowane od spodu PCB przez moduł „bottom”. Tylko takie rozwiązanie pozwala ograniczyć liczbę występujących błędów na linii THT i zminimalizować koszty późniejszych napraw.



Rys. 3. Moduł MEK dla SpectorBox z zewnątrz

MEK SpectorBox – elastyczne rozwiązanie

Podręcznikowe zalecenia często odbiegają od realiów. Wpływają na to warunki ekonomiczne lub wymagania procesowe. Trudno jest stworzyć produkt, który będzie spełniał wszystkie potrzeby, gdyż są one często sprzeczne. Niemniej producenci podejmują takie próby i przygotowują sprzęt, gdzie liczba kompromisów na które trzeba się godzić nie jest wielka. Taką funkcjonalność ma MEK SpectorBox, gdzie dzięki modułowej budowie możliwe jest przygotowanie czterech różnych konfiguracji:

- SpectorBox Top,
- SpectorBox Bottom,
- SpectorBox Top+Bottom,
- SpectorBox Top (transport górny) + Bottom (transport zwrotny).

To nie koniec – po wyborze ogólnej konfiguracji maszyny, na bazie wymogów projektu można zdecydować, który model modułu zostanie użyty:



Rys. 4. Moduł TOP SpectorBox



Rys. 5. Moduł BOT SpectorBox

liwości w żadnym zakresie funkcjonalności nie zostały okrojone względem odpowiednika działającego z elementami SMD. Oznacza to tyle, że mając SpectorBox, można zapasy czasu względem wydajności linii, wykorzystać na inspekcję elementów mechanicznych, komponentów

- jednokamerowy albo wielokamerowy (1 + 8 bocznych),
- z prześwitem 30, 60 albo 130 mm,
- z oświetleniem dyfuzyjnym, wielokątowym albo UV pozwalający ocenić jakość lakierowania.

Jak widać, już podstawowych opcji jest aż 12. Pozwalają one dostosować się do wymogów projektu, jak i linii produkcyjnej. Wszystkie konfiguracje wykorzy-



Rys. 5. Inspekcja na transporcie zwrotnym – przykład

stują to samo oprogramowanie i wspólną bazę danych. Daje to jednakowe możliwości i sposoby inspekcji wewnątrz oprogramowania maszyny jak również zewnętrznej stacji offline.

AOI do THT to też AOI

SpectorBox ma wiele cech wyróżniających go spośród innych urządzeń inspekcyjnych, jak duży prześwit, ruchoma oś Z czy boczne kamery. Niemniej cały czas urządzenie to pozostaje klasycznym AOI. Ma wbudowane algorytmy czytania tekstu przez OCR albo OCV, zapewnia kontrolę kształtu, koloru oraz pozwala na czytanie kodów kreskowych. Jego moż-



Rys. 6. Ersas Versaflow 4

tów SMD czy wykonanie innych dodatkowych zadań. Jeżeli w danym momencie ilość pracy na liniach THT jest ograniczona i wymagana jest zmiana organizacji, można urządzenie to bez problemów przetransportować na linię produkcyjną SMD, gdzie będzie pełnić funkcję „klasycznego AOI”. Firma MEK nie uznaje półśrodków.

ERSA + MEK = ERSAs

Od ponad roku japońska firma MEK weszła we współpracę z jednym z największych producentów klasycznych i selektywnych fal lutowniczych ERSAs. Wymiana doświadczeń oraz planów na rozwój rynku montażu przewlekane, pozwoliło stworzyć nową generację fal selektywnych wyposażonych w inspekcję połączeń lutowanych VersaEye od MEK.

Takie połączenie wewnątrz jednej maszyny rozwiązuje wiele problemów, z którymi musieliśmy się mierzyć w przeszłości. Nie wprowadza się w ten sposób dodatkowej maszyny ani dodatkowego dostawcy do miejsca, gdzie już urządzenie pracuje. Skracza to tym samym liczbę zgód, wymaganej dokumentacji oraz czasu od planu do chwili, kiedy pierwszy gotowy, w 100% zgodny, wyrób wyjeżdża z fabryki. Niezależnie od obranej drogi współpracy, otrzymasz szybką, bezbłędną i łatwą w programowaniu inspekcję na linii THT.