

AOI, SPI, czy inspekcja UV, czyli w co zainwestować?

„Nie można mieć wszystkiego naraz”, „co jest do wszystkiego, to jest do niczego” – podobne mądrości słyszał każdy z nas jako dziecko lub dorosły, w żartach lub podczas poważnych rozmów biznesowych. Zwykle nie traktujemy ich poważnie, ale w zakresie inspekcji produkcji firma Juki przekonuje, że jest w stanie zaproponować maksymalną funkcjonalność w jednym produkcie bez kompromisów. Czy jej koncepcja inspekcji kompletnej w urządzeniu Juki RV-2 faktycznie jest takim przełomem?



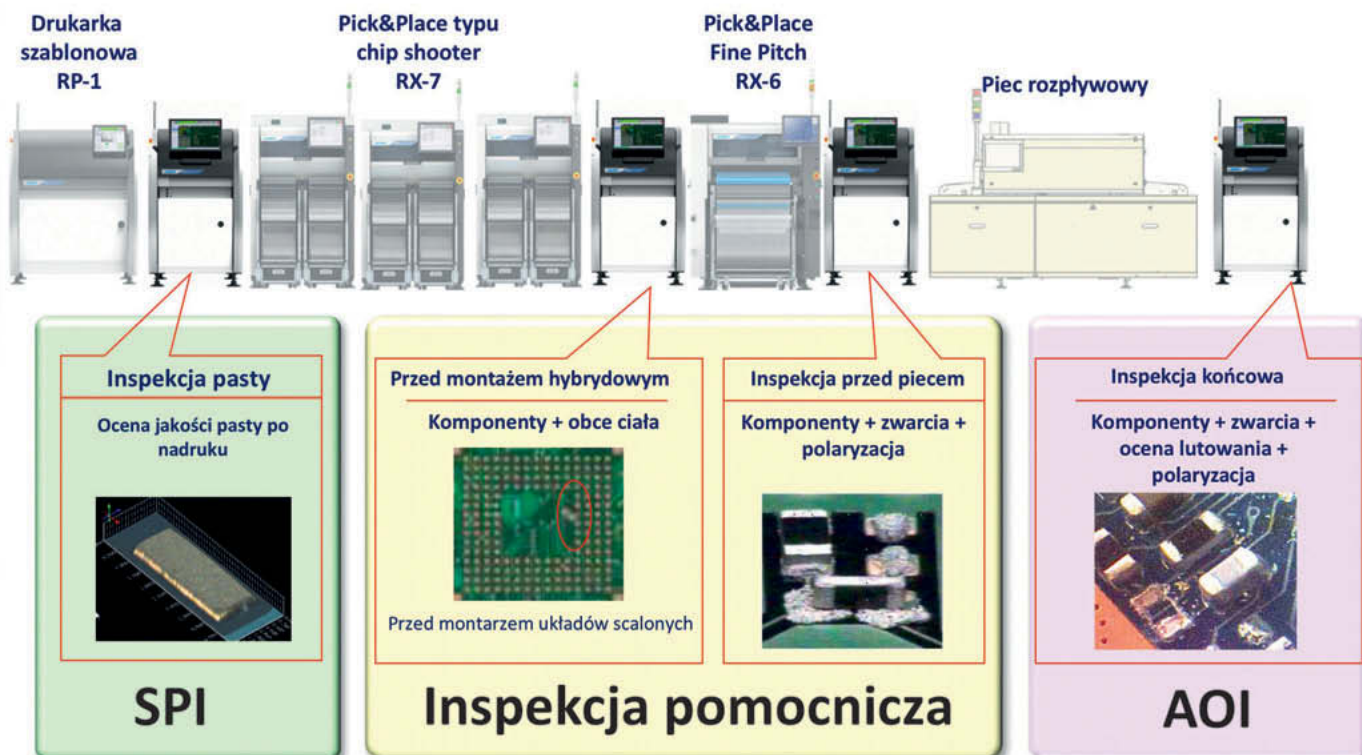
Nad pytaniem „w co zainwestować?” staje każdy producent elektroniki, niezależnie od skali realizowanej produkcji czy liczby kupowanych maszyn. Jeżeli wziąć pod uwagę fakt, że większość firm produkujących elektronikę w Polsce to producenci kontraktowi, oczekujący maksymalnej elastyczności oraz wydajności działania, odwieczny problem wy-

boru robi się jeszcze bardziej złożony. Rozwiązaniem wielu dylematów może być konstrukcja systemu inspekcji AOI firmy Juki, która oferuje w standardowej konfiguracji pełnowymiarową inspekcję pasty lutowniczej w trzech wymiarach (3D SPI) jednocześnie z inspekcją AOI pakietów PCBA. Cennym dodatkiem jest tutaj ponadto oświetlenie UV, umożliwiające także ocenę ja-

kości procesu lakierowania, bez zmniejszenia w żadnym stopniu pozostałej funkcjonalności urządzenia.

Bezkompromisowa konstrukcja

Juki RV-2 jest typowym przedstawicielem bezkompromisowej japońskiej myśli konstrukcyjnej, gdzie każdy element jest dobrany z należytą sta-



Rys. 1. Inspekcja w produkcji elektroniki

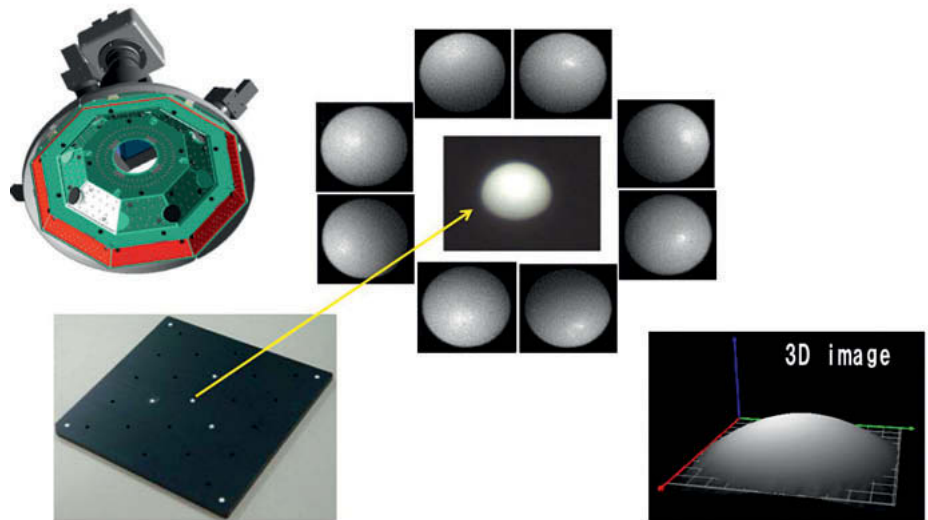
rannością a następnie za pomocą oprogramowania udoskonalony do granic możliwości. Przykładem może być tutaj obiektyw telecentryczny oraz 4-megapikselowa kamera rejestrująca obraz z prędkością 160 klatek na sekundę. Pracę tego zespołu optycznego uzupełnia wielosegmentowy oświetlacz, który działa zarówno przy inspekcji pasty lutowniczej (SPI) oraz pakietów PCBA (AOI). Pod względem konstrukcji mechanicznej konstrukcja opiera się na sprawdzonych rozwiązaniach z urządzeń pick&place firmy Juki.

Metoda fotometryczna do inspekcji pasty

W większości dostępnych rozwiązań trójwymiarowej inspekcji pasty lutowniczej reprodukcja obrazu 3D następuje z wykorzystaniem promieniowania lasera czy też prążków Moiré'a. Analizując dostępne informacje, reklamy nowych urządzeń, to co mówią przedstawiciele handlowi oraz przeglądając tematy poruszane na seminariach, można dojść do wniosku, że poza podanymi metodami nie istnieją inne wiarygodne metody obrazowania depozytów pasty lutowniczej w trzech wymiarach.

Podane metody są niełatwe w implementacji, gdy konieczne jest uzyskanie wysokiej dokładności, co przekłada się na cenę końcową urządzenia, a to z kolei na małą popularność systemów SPI w Polsce. Warto wiedzieć, że jest dla nich alternatywa – to metody stereoskopowa albo fotometryczna. Pierwsza z nich działa analogicznie do ludzkich oczu, a więc wymaga użycia minimum dwóch kamer patrzących na obiekt pod różnymi kątami. Jest to metoda najprostsza w założeniach, ale w praktyce także trudna w realizacji. Ponadto akwizycja obrazu w tym przypadku trwa długo, co sprawia wiele problemów w dostosowaniu jej do cyklu operacji w typowej produkcji SMT. Dopiero metoda fotometryczna wydaje się tutaj złotym środkiem, gdyż oferuje wysoką dokładność analizy obrazu i rozpoznawanie szczegółów o wielkości rzędu 1 μm , szybki proces inspekcji oraz rozsądną cenę implementacji w urządzeniu. Reprodukacja obrazu w trzech wymiarach następuje tutaj poprzez obróbkę zobrazenia powstałego po oświetleniu przedmiotu z ośmiu kierunków.

Metoda fotometryczna ma wiele zalet niemniej one są najbardziej widoczne w przypadku inspekcji pasty lutowniczej. W systemach AOI nie może być



Rys. 2. Metoda fotometryczna w tworzeniu obrazu 3D

wykorzystana z racji na wysoki efekt cieniowania, a więc trudności w ocenie wysokich obiektów. Prawdopodobnie dlatego jest mało znana w przemyśle elektronicznym.

Inspekcja AOI

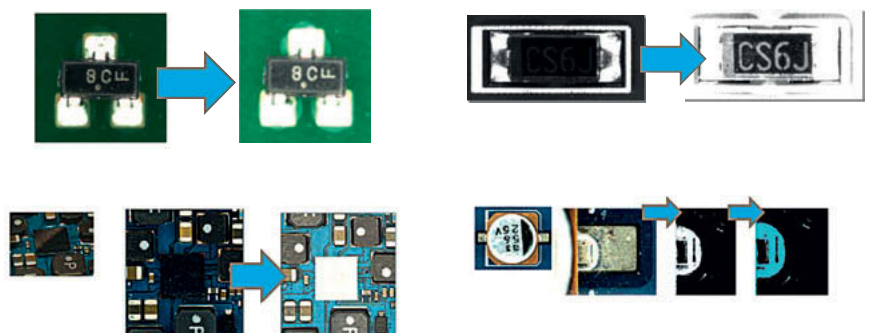
Aby zapewnić dobre parametry kontrolne w obu przypadkach urządzenie Juki RV-2 do inspekcji procesu montażu komponentów elektronicznych, przed lutowaniem albo po tym procesie, wykorzystane jest wspólne oświetlenie fotometryczne używane przy SPI i dodatkowo oświetlenie współosiowe. Możliwości takiego tandemu najlepiej ilustrują obrazy z kamery urządzenia prezentujące napisy na elementach zebrane przy użyciu systemu rozpoznawania tekstu OCR, zdjęcia lustrzanych komponentów, czy też obrazy połączeń lutowniczych o małej wysokości. Są to wszystkie przypadki problematyczne z uwagi na płaskość powierzchni zarówno dla systemów inspekcji 2D jak i 3D.

Oprogramowanie

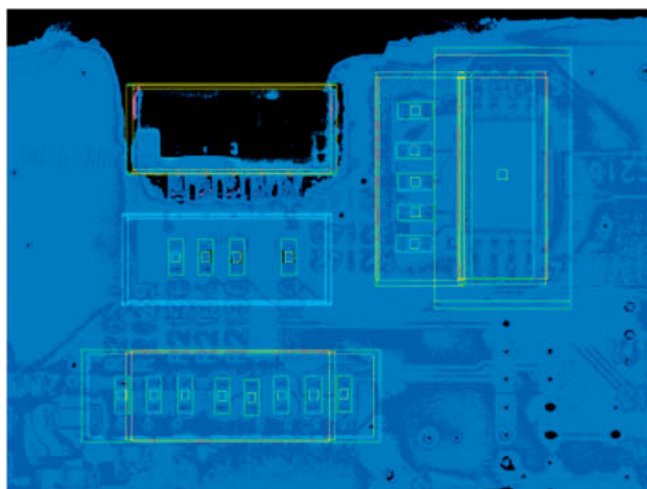
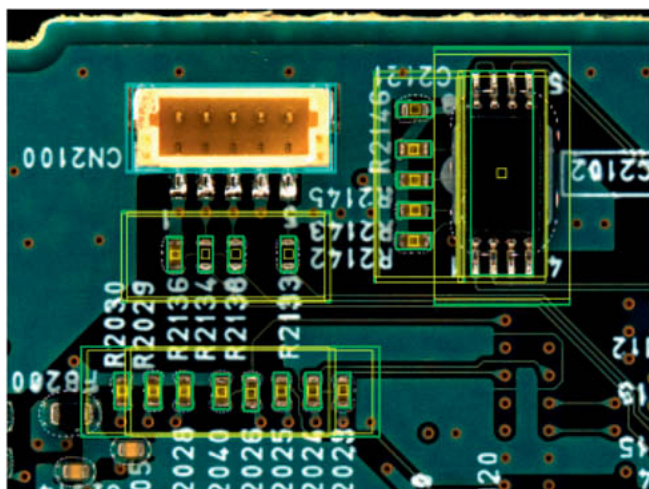
Nawet najlepszy system akwizycji obrazu nie jest w stanie działać bez za-

awansowanego oprogramowania, które musi być proste i intuicyjne i gwarantować nieograniczone możliwości edycji algorytmów rozpoznawania. W urządzeniu Juki RV-2 ma ono trzy poziomą strukturę analizy. Pierwszy opiera się na przygotowanych wzorcach, które są tworzone automatycznie jedynie po zaznaczeniu obudowy komponentu. W takim etapie czas programowania analizy komponentu zajmuje dosłownie kilka sekund. Drugi poziom pozwala na edycję podstawowych parametrów każdego elementu, co pozwala dostosować program do specyficznych wymagań jakościowych w danym przypadku. Najbardziej zaawansowany poziom trzeci, tzw. process mode, umożliwia użytkownikowi niemal nieograniczone możliwości edycji algorytmów inspekcji poprzez stworzenie krok po kroku reguł. Limitem przeważnie w tym miejscu jest wyobraźnia osoby programującej urządzenie.

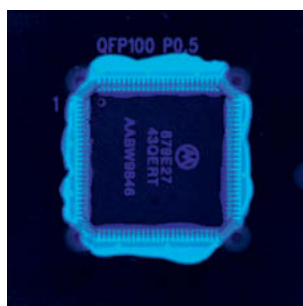
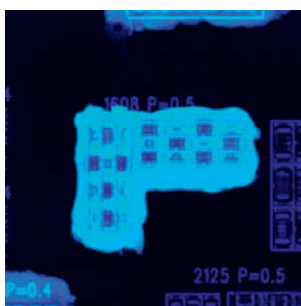
Dla prostych obwodów, typowych komponentów pierwsze dwa tryby są wystarczające i pozwalają na eliminację błędów w zasadzie automatycznie.



Rys. 3. Jakość zobrazowania zapewniana przez RV-2



Rys. 4. Płytkę w oświetleniu normalnym i po prawej w świetle UV



Rys. 5. Za dużo czy za mało lakieru?

Złota myśl

Inspekcja w oświetleniu ultrafioletowym

Inspekcja procesu lakierowania płytek w świetle ultrafioletowym dostępna w ramach z urządzenia AOI+SPI z pewnością jest na rynku sporą nowością i przykładem nowego podejścia do testów. Co jest warte zauważenia, taka inspekcja może być jednocześnie przeprowadzona z testami AOI. Dzięki temu niezależnie od rodzaju wykonywanej inspekcji, baza obrazów wzorcowych w oprogramowaniu zawiera tylko jeden

rodzaj elementu oraz wspólne warunki poprawności i jedynie od użytkownika zależy, które zostaną użyte do porównań.

Inspekcja automatyczna powłok lakierowanych w świetle UV zapewnia dobre wyniki testów (dokładność, powtarzalność, czas badania) i jednocześnie chroni obsługę przed narażeniami ze strony oparów. Nie ma też konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń, aby środki chemiczne nie były absorbowane przez skórę.

Urządzenie Juki RV-2 może być wyposażone w wielosegmentowe oświetlenie UV zapewniające 3 różne kąty padania światła. Pozwala to na dotarcie do wnętrza komponentów takich jak złącza przy równoczesnej inspekcji pokrycia wyprowadzeń. Oświetlacz UV razem z kamerą jest całkowicie nieczuły

na użyty kolor soldermaski płytki PCB, a jedynie reaguje na luminancję pobudzonego promieniowaniem lakieru. RV-2 wyposażony w dodatkowe oświetlenie jest w stanie wykryć zarówno brak naniesionego lakieru, bądź jego obecność w miejscach niedozwolonych (np. polach kontaktowych), a także znaleźć pęcherze powietrza w powłoce (zależnie od ich wielkości). Programowanie odbywa się za pomocą tego samego oprogramowania, z którego korzysta się dla AOI oraz SPI oraz z użyciem tych samych ramek inspekcyjnych, które w tym przypadku zawierają dodatkowy warunek (pole) używane przy aktywnym oświetleniu UV.

Podsumowując wszystko powyższe – Juki RV-2 jest to bez wątpienia najbardziej elastyczna konstrukcja systemu inspekcji na rynku oferująca nadal ponadprzeciętną jakość i elastyczność pracy. Czy potrzeba więcej?

Jakub Karpowicz, PB Technik

Odwiądź stoisko
PB Technik na
targach Productronica
(Monachium 14–17.11)

PB Technik Sp. z o.o.,
j.karpowicz@pbtechnik.com.pl
tel.kom.697 709 697
www.pbtechnik.com.pl