

Zuverlässige und schnelle Schutzlackinspektion für mehr Sicherheit

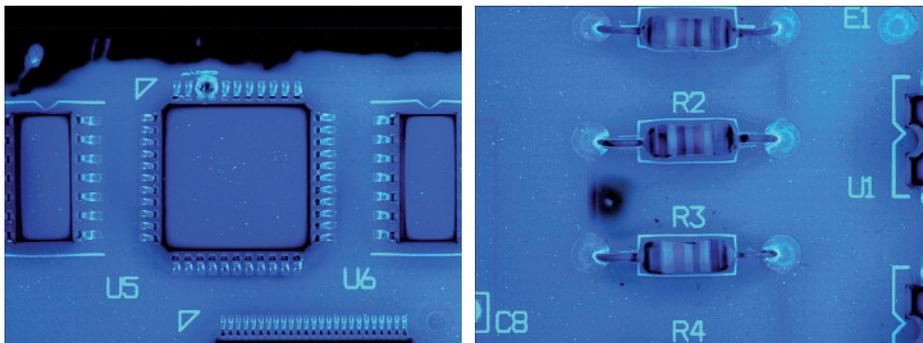
# Automatisierte Baugruppeninspektion gibt verlässlich Auskunft

Der Fertigungsprozess Conformal Coating ist in den letzten Jahren für die Elektronikfertigung immer wichtiger geworden. Bei diesem Prozess geht es um das Aufbringen von Schutzlacken auf bestückten Leiterplatten in einer Schichtdicke zwischen standardmässig 100 bis 200  $\mu\text{m}$ . Die Lacke sollen die komplette Baugruppe oder einzelne Bauteile vor Umwelteinflüssen wie Schmutz, Staub, Feuchtigkeit, Kondensation, aber auch vor unterschiedlichen Temperaturen schützen. Des Weiteren können Schutzlacke isolierende Eigenschaften haben und als Durchschlagschutz eingesetzt werden.

Aber auch andere Defekte können in unterschiedlichsten Formen häufig auftreten. Lacke, die an falschen Stellen aufgebracht wurden, zum Beispiel auf Steckern und Kontaktierungen, die frei bleiben müssen. Weitere Fehler können Blasenbildungen sein, die durch

laminationen und Rissen im Lack führen oder es können Lösemittel eingeschlossen werden, die wiederum Blasen hervorrufen. Auch die Durchführung von Doppelbeschichtungen sollte nur dann vorgenommen werden, wenn das Material dies erlaubt.

reinholt, sondern auch die Oberfläche aktiviert, wodurch eine stabilere Verbindung zwischen den Komponenten eingegangen werden kann. Letztlich gibt aber nur eine automatisierte Baugruppeninspektion zuverlässig Auskunft, inwieweit der Conformal Coating-Prozess ohne Defekte durchgeführt wurde. Diese Inspektion ist unerlässlich, da nur so die Einhaltung von Normen und Vorgaben gewährleistet werden kann.



Die Schutzlackinspektion detektiert Luftblasen in der Beschichtung oder auch fehlenden Lack auf der Baugruppe.

eingeschlossene Luft entstehen und die im schlimmsten Fall während des Aushärtens an die Oberfläche durchdringt und kraterförmig aufplatzt. Des Weiteren kann Orangenhaut auf der Lackoberfläche entstehen, hervorgerufen durch Schaumbildung, wenn der Lack mit zu hohem Druck aufgesprüht wird. Ebenfalls spielt die Dicke der aufgetragenen Schutzlackschicht eine Rolle. Ungleichmässiges Auftragen des Lacks sollte ebenso vermieden werden. Wird die in den technischen Datenblättern der Hersteller empfohlene Schichtdicke überschritten, kann dies zu De-

## Einhaltung von Normen und Vorgaben gewährleisten

Aus diesen Defekten können die Anforderungen an einen qualitativ hochwertigen Conformal Coating-Prozess abgeleitet werden. Neben der korrekten Verarbeitung der Schutzlacke nach Herstellerangaben muss der Auftragsprozess fehlerfrei und mit der richtigen Anlagenkonfiguration durchgeführt werden. Dabei sollte die zu schützende Baugruppe vorbehandelt werden. Hierzu werden verschiedenste Lösungen angeboten, wobei die Plasmaoberflächenbearbeitung nicht nur die Baugruppe

## Qualitätskriterien der Schutzlackinspektion

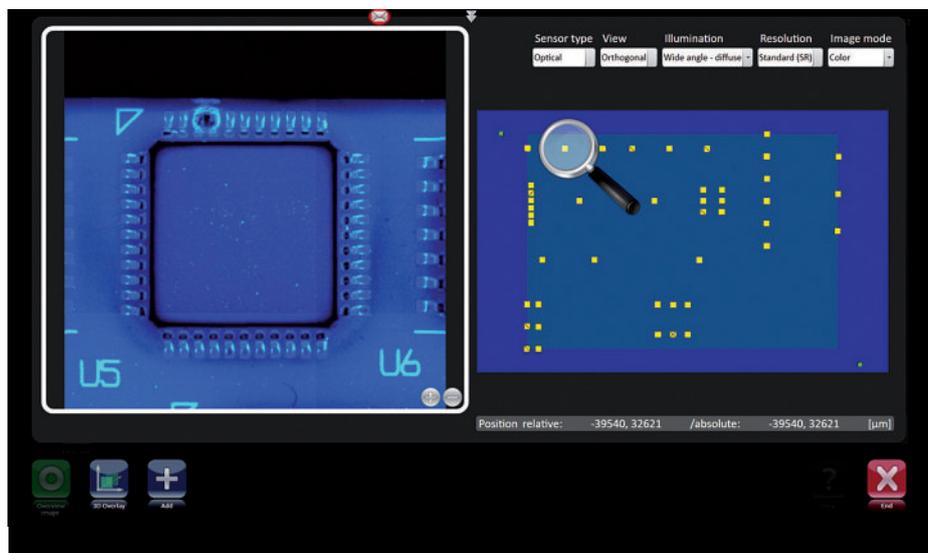
Besonders drei Qualitätskriterien des aufgetragenen Schutzlacks müssen bestimmt werden: das Vorhandensein des Lacks, eine fehlerfreie, ebene Oberfläche und die Lackschichtdicke. Letzteres kann nur mit punktuellen Schichtdickenmessverfahren ermittelt werden, so dass sich in der Praxis die Durchführung einer punktuellen Stichprobenmessung bewährt hat. Für die ganzheitliche Inspektion grosser Leiterplattenbereiche in punkto Vorhandenseins des Lacks und fehlerfreier, ebener Oberflächen eignet sich die automatisch optische Inspektion (AOI), im Fall des Schutzlackauftrages auch Conformal Coating Inspection (CCI) genannt. Da der Lack meist transparent ist und daher nur wenige Strukturen aufweist, sind Fluoreszenzfarbstoffe notwendig, die von den speziellen Kameras eines automatischen optischen Inspektionssystems erkannt werden können.

## Aufgaben und Einsatzbereiche der CCI

So wird UV-Beleuchtung in den Inspektions-

systemen eingesetzt, da Lackhersteller ihren Produkten in der Regel ultraviolett fluoreszierende Partikel beimischen, die von Kameras mit UV-LEDs einfach erkannt werden können. Erst dadurch werden die Lacke für die manuelle und automatische optische Inspektion prüfbar. Hierbei ist es notwendig, dass die Partikel gleichmässig verteilt sind und gleichmässig stark und konstant fluoreszieren. Aufgrund der Eigenschaft der fluoreszierenden

Darüber hinaus werden noch weitere Indikatoren ermittelt, die zur Optimierung des Conformal Coating-Prozesses herangezogen werden. Die Inspektion des Schutzlackes kann sowohl nach als auch vor dem Aushärten erfolgen. Bei der Nassprüfung wird der Lack vor dem Durchhärten inspiziert, wodurch im Anschluss die Möglichkeit einer Nacharbeit oder Ausbesserung seitens des Fertigungspersonals besteht.



Das System S3088 CCI eignet sich besonders bei transparenten Schutzlacken.

Partikel wird bei gleichmässiger Lackschicht Licht mit gleicher Intensität abgestrahlt, wenn die Partikel konstantem UV-Licht ausgesetzt sind. Kamerasysteme können diese zurückgeschickte Lichtintensität erkennen und aufnehmen. Unterschiedliche, oberflächliche Schäden wie Kratzer, Blasen oder Orangenhaut, zu viel Lack oder auch das Fehlen von Lack werden durch das ultraviolette Licht sichtbar. Mittels schräg montierter Kamerasysteme können diese Schäden und Ungenauigkeiten sowie das Fehlen von Schutzlackierung auch in sichtbaren und beleuchtbaren Zwischenräumen dokumentiert werden, wie beispielsweise auch die Beschichtungen auf Pins und in deren Zwischenräumen.

### Toleranzwerte vollautomatisch analysiert

Die durch das CCI-System aufgenommenen Prüfbilder werden mit dem Soll-Zustand einschliesslich erlaubter Toleranzwerte vollautomatisch analysiert. Die erkannten Abweichungen werden als Fehler klassifiziert.

Für die Inspektion von transparenten Schutzlacken bietet die Viscom AG das System S3088 CCI an, das sich durch das Kamerasystem mit einer orthogonalen und acht Schrägkameras sowie durch die Durchfahrtschneidhöhe der Leiterplatte von 105 Millimetern von den übrigen Systemen der S3088-Serie unterscheidet. Die S3088CCI arbeitet ebenfalls mit der Viscom Inspektionssoftware vVision und Easy Pro und besitzt daher die gleiche Bedienoberfläche wie alle anderen AOI-Systeme. Mit der S3088CCI sind Leiterplattengrössen von 508 Millimetern x 508 Millimetern inline inspizierbar. Zu beachten ist, dass verschiedene Lacktypen unterschiedliche Belichtungszeiten benötigen. Bei Lacken mit einem Silikonanteil, die schwächer reflektieren, empfiehlt sich die HD-Option, mit welcher UV-Licht in stärkerer Intensität abgestrahlt werden kann.

### Trockenprüfung sowie Nassprüfung möglich

Mit den in die S3088 CCI eingebauten UV-LEDs lassen sich Schutzlackierungen gut zu den



Das System S3088 CCI entdeckt Risse, Fehlstellen, Vollständigkeit, Verschmierungen, Spritzer und ermöglicht Trockenprüfung sowie Nassprüfung (optional).

nicht lackierten Bereichen kontrastieren. Mit einer Kameraauflösung von bis zu 15 µm/Pixel sind Risse, Bläschen, Verschmierungen und Lackspritzer deutlich sichtbar. Des Weiteren kann der Lack auf Vollständigkeit geprüft werden. Neben der Trockenprüfung ist die Nassprüfung optional möglich. Dazu wird kundenseitig eine interne Absaugung angeschlossen, um sicherzustellen, dass die Konzentration im System immer niedrig bleibt. Eine weitere Option ist die Schichtdickenmessung mittels 3D Spot Measurement, bei der punktuell mit einem senkrecht eingebauten Sensor der Abstand von der Oberfläche des Lacks zur Leiterplattenoberfläche als Referenzebene gemessen wird. Die daraus resultierende Differenz stellt die Lackdicke da.

Eine Qualifizierung elektrischer Isoliermassen auf Leiterplatten angelehnt an die IPC-CC-830C-Norm ist möglich. <<

### Infoservice

Hilpert electronics AG  
Täferstrasse 29, 5405 Baden-Dättwil  
Tel. 056 483 25 25, Fax 056 483 25 20  
office@hilpert.ch, www.hilpert.ch