

Wenn elektronische Komponenten versagen, ist Hilfe gefragt

Qualitativ schlechte Bauteile oder Lötverbindungen gefährden Funktion und Qualität eines Gerätes. Hier helfen umfangreiche Einblicke in elektronische Komponenten. Ein Dienstleister bietet Hilfe an.

HOLGER KRUMME*



Bild: HTV

geführt werden, die später für Blutanalysen eingesetzt werden. Die zu vermessenden Bauelemente können dann sehr fein in bis zu 30 Klassen selektiert werden.

Zur Feststellung von *Bauteilmanipulation und zur Bewertung der Originalität und Qualität* fremdbeschaffter Teile untersuchen die Spezialisten sowohl den äußeren und nach chemischer Öffnung den inneren Aufbau. Ist das Bauteil geöffnet, wird die Beschriftung der Bauteilchips (Dies) durch Vergleich mit einem Originalbaustein verifiziert und die Oberflächen auf mögliche Fälschungen, Manipulationen, Aussortierungsvorgänge oder Schäden untersucht.

Das sogenannte Counterfeit-Screening wird dabei immer wichtiger. Neben ausgelöteten Bauteilen sowie Ausfallteilen, welche die erforderlichen Parameter nicht erfüllen oder gar Komponenten mit falschem bzw. überhaupt keinem Chip, werden häufig vor allem umbeschriftete Bauteile als Original ausgewiesen und verkauft. Oftmals werden diskrete Halbleiter oder passive Bauteile gefälscht, da sie sich leichter manipulieren lassen als Mikrocontroller oder Speicherbausteine.

Inneren Aufbau elektronischer Komponenten bewerten

Im Einzelfall untersuchen die Experten nicht nur elektrische, sondern auch mechanische Eigenschaften wie Abmessungen oder Aufbau sowie den äußeren Allgemeinzustand. Der innere Aufbau mit Bonddrähten, Leadframe oder Steckverbindern wird mit zerstörungsfreiem 2D- oder 3D-Röntgen (Röntgentomografie) analysiert. Zur Bestimmung der *Verarbeitbarkeit* und Untersuchung von Lötproblemen der elektronischen Komponenten helfen vollautomatische Lötbarkeitstests mit Benetzungswaage. Zeigt der Lötbarkeitstest Auffälligkeiten, so lässt sich die Lötbarkeit mit einem spezifischen Aufarbeitungsverfahren wiederherstellen, das HTV entwickelt hat: Mit einem speziellen

Bauteile und Baugruppen: Die Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) ist ein Verfahren, um die Qualität mit spezifischen Test- und Analyseverfahren abzusichern.

Spezifische Test- und Analyseverfahren helfen bei der Qualitätssicherung, um alle relevanten Eigenschaften elektronischer Bauteile und Baugruppen genau und umfassend zu testen. Es genügt ein qualitativ schlechtes Bauteil oder eine schlechte Lötverbindung, um die Qualität des gesamten Gerätes zu gefährden.

Abhilfe versprechen kontinuierliche, fertigungsbegleitende Tests. Auch spätere Fertigungsprobleme, eventuelle Regressansprüche und Vertragsstrafen lassen sich so vermeiden. Schwachstellen und Fehlerpotenziale sollten rechtzeitig identifiziert und lokalisiert werden. Ein Anbieter wie HTV

untersucht und qualifiziert elektronische Komponenten bis ins Detail.

Die elektronische Funktionalität wird durch elektrische Prüfungen nach Datenblatt und Kundenspezifikationen bei definierten Umgebungstemperaturen von -60 bis 180 °C mithilfe unterschiedlicher komplexer Digital- und Mixed-Signal-Großtestsysteme bzw. eigens für die gewünschten Untersuchungen erstellten Prüfanwendungen ermittelt. *Optische Bauteile* wie LEDs, Fotodioden, Fototransistoren sowie LCDs werden mit automatisierten und parametrisierbaren Messplätzen vermessen und/oder nach optischen und elektrischen Parametern auch für Serienstückzahlen selektiert. Speziell für unterschiedliche Medizinprodukte können neben radiometrischen Spektralmessungen mit Wellenlängen zwischen 250 und 1100 nm auch photometrische Spektralmessungen von 380 bis 780 nm an Leuchtdioden durch-



Holger Krumme
... ist bei HTV Halbleiter-Test- und Vertrieb-Managing-Director – Technical Operations in Bensheim.

Plasma und spezifischer Einstellung lassen sich Oxidschichten oder organische Rückstände zuverlässig entfernen. Für Aussagen zur Verwendbarkeit von elektronischen Komponenten im Automobil besteht die Möglichkeit, durch geeignete Qualifikationen, wie gemäß AECQ-0100 oder AECQ-0200, die Eignung im Automobil zu verifizieren.

Bereits aufgetretene Fehler lassen sich bei HTV ganzheitlich identifizieren, lokalisieren und einer genauen Analyse unterziehen. Die Qualität der Lötstellen und die möglicherweise metallurgischen Ursachen für das Versagen von Lötstellen lassen sich beispielsweise mithilfe von Röntgen- und Schliffbilduntersuchungen sowie dem Präparationsverfahren MetaFinePrep untersuchen. Ergänzend dazu sind Analysen mit der Rasterelektronenmikroskopie und EDX möglich. Somit lässt sich die inneren Struktur der eingesetzten Materialien im Detail analysieren, die konventionelle Untersuchungen nicht ermöglichen.

Dazu gehören Rückschlüsse auf Härte, Zähigkeit, Sprödigkeit, Lötbarkeit oder Fehlstellen beim intermetallischen Phasenübergang. Die Röntgeninspektion deckt defekte Stellen wie Head-in-Pillow-Defekte bei BGA-Lötverbindungen, unsauber gefertigte Durchkontaktierungen, Lotperlen auf Platinen oder Defekte auf Leiterbahnebene bei vergossenen Baugruppen auf. Baugruppen werden gemäß IPC-A-610 auf Bestückungsqualität untersucht. Ergänzend liefert die Industriethermographie mit Wärmebildkamera wichtige Informationen während des Betriebs von Baugruppen, um Fehlerstellen

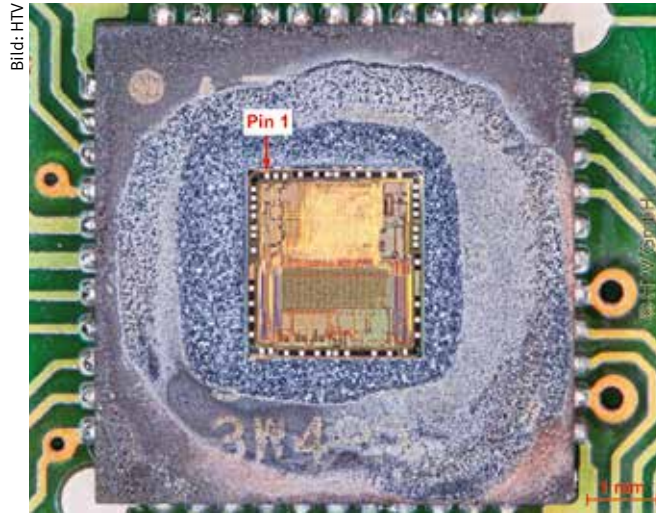


Bild 1:
Bei fremdbeschafften Teilen lässt sich der innere Aufbau unter anderem über die chemische Bauteilöffnung untersuchen.

oder Hotspots zu identifizieren. Betreibt man beispielsweise gefälschte Schaltregler mit geringer Last, fällt die Fälschung nur durch eine mit der Wärmebildkamera erkennbare, lokale Erwärmung auf. Wird vom Baustein ein höherer Strom verlangt oder reizt man die Datenblattgrenzen des vermeintlichen Originals aus, kommt es zur Überhitzung und darauffolgend zum Totalausfall des Schaltungsteils.

Schaltungsanalyse unterstützt den Entwickler

Einige Fehler oder Ausfälle in der Endkontrolle oder im Feld sind nicht auf den Produktionsprozess zurückzuführen. Meist wurden bei der *Schaltplan- oder Layout-Entwicklung* versehentlich Schwachstellen eingebaut. Die

Auslegung der Schutzbeschaltung kann unzureichend sein oder ist teilweise nicht vorhanden. Eine grenzwertige Schaltungsauslegung zusammen mit Bauteilen, welche außerhalb ihrer Spezifikationen liegen, führt langfristig zu Feldrückläufern. Hier hilft eine *Schaltungsanalyse*, bei der HTV Schwachstellen und Fehlerquellen aufdeckt. Unkalkulierbare Risiken und Kosten durch ungeprüfte Bauteile und Baugruppen lassen sich vermeiden. Bereits aufgetretene Fehler identifizieren, lokalisieren und analysieren die Experten ebenfalls. *Die HTV-Akademie bietet verschiedene Angebote zur Weiterbildung in der Analytik (IPC-A-600, IPC-A-610, Metallographie) und Langzeitlagerung.* // HEH

HTV

www.leiterplattentag.de

16.–17. Juni 2020, Würzburg

**TECHNOLOGIETAG
LEITERPLATTE &
BAUGRUPPE**

**JETZT
ANMELDEN**

Praxiswissen für die Konstruktion von Leiterplatten

www.leiterplattentag.de

Eine Veranstaltung von

**ELEKTRONIK
PRAXIS**

– einer Marke der

VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP