

Applikationsbericht X7056BO



AOI

AXI

SPI

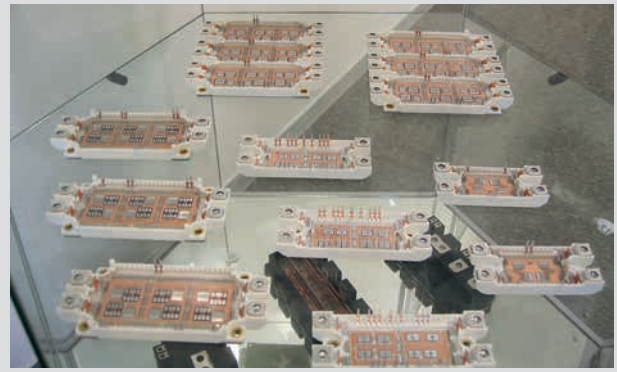
MXI



Danfoss Silicon Power GmbH
Effektive Drahtbondinspektion
mit kombinierter
Röntgen- und AOI-Prüfung



V. l. n. r.: Wolfgang Herbig, Herbig Technologies, Torsten Hansen und Wolfgang Dreesen, Danfoss Silicon Power



Ein Ausschnitt aus der Produktpalette von Danfoss Silicon Power

Effektive Drahtbondinspektion

Die Danfoss Silicon Power GmbH mit Sitz in Flensburg ist eine Tochter der dänischen Danfoss Gruppe. Das Unternehmen liefert unter anderem Power-Module für Frequenzrichter an Kunden aus den Bereichen Industrie, Automotive und erneuerbare Energien. Insbesondere aufgrund des wachsenden Automotive-Geschäfts hat Danfoss Silicon Power seit 2006 mehrere Inspektionssysteme von Viscom eingeführt. Zunächst kamen drei Viscom X8051 Röntgeninspektionssysteme zum Einsatz. Inzwischen sind vier Viscom X7056BO Systeme hinzugekommen, die Röntgen- und AOI-Inspektion in einem System kombinieren. Danfoss Silicon Power kontrolliert mit den Viscom X7056BO Systemen Drahtbond-Verbindungen und aktive Bauteile. Die Stärken der Kombi-Systeme liegen in reduzierten Anschaffungskosten, geringen Pseudofehlerraten und einer hohen Produktivität.

Danfoss Silicon Power: Effektive Fertigung am Standort Flensburg

Seit 2012 fertigt die Danfoss Silicon Power GmbH in Flensburg. Zuvor war die Elektronikfertigung am Standort Schleswig angesiedelt. Den Umzug hat man genutzt, um auf der Basis der um-

fangreichen Erfahrungen aus Schleswig eine topmoderne und intelligent automatisierte Fertigung aufzubauen. Das beginnt bei dem gut ausgestatteten Muster- und Kleinserienbau, geht über effektive Automatisierungsanlagen und eine effektive Modul-Fertigung bis hin zu einem modernen Lager mit 1300 Europaletten Kapazität. In Flensburg sind rund 300 Mitarbeiter beschäftigt, darunter Spezialisten für die elektrische Entwicklung, Prozessentwicklung, Komponentenauswahl, Fertigung und Qualitätssicherung. Nachdem das Unternehmen sich zunächst einen Namen mit Standard-Industrieprodukten gemacht hat, z. B. mit der Fertigung von Powermodulen für Frequenzrichter, ist man 2003 in den Bereich Automotive eingestiegen und hat später als drittes Standbein die erneuerbaren Energien (Solar- und Windenergie) hinzugenommen. Die erfolgreiche Ausweitung des Automotive Sektors hat dann im Jahr 2006 zu der Entscheidung für die Einführung der automatischen Inline-Röntgeninspektion geführt.

Pseudofehlerraten unter einem Prozent

„Röntgenprüfung und Automatische Optische Inspektion sind bei der Fertigung unserer Produkte selbst-

verständlich“, sagt Torsten Hansen, Manager Production Equipment bei Danfoss Silicon Power. „Wir prüfen alle technischen Prozesse kontinuierlich serienbegleitend.“ Das Unternehmen kontrolliert jeden einzelnen Drahtbond per AOI und sämtliche aktiven Bauteile mit Röntgeninspektion. Beim Bondprozess erfolgt zusätzlich eine 100-prozentige visuelle Kontrolle.

Vor der Anschaffung der X7056BO Systeme hat Danfoss Silicon Power das Angebot auf dem Markt für Röntgen- und AOI-Inspektionssysteme intensiv analysiert und verschiedene Systeme getestet. „Zuerst wollten wir auf zwei getrennte Maschinen setzen: ein AOI- und ein Röntgeninspektionssystem“, berichtet Torsten Hansen. „Bis wir festgestellt haben, dass sich mit Viscom beide Technologien sehr gut verbinden lassen.“

Daraufhin hat sich das Unternehmen sehr schnell für das X7056BO Kombi-System entschieden und dieses auf sein Linien-Konzept abgestimmt. Überzeugt hat die bis dato für die Drahtbondkontrolle einmalige Lösung, beide Prüftechnologien mit nur einem Inspektionssystem abzudecken. Auch die resultierende hohe Prüfgeschwindigkeit war unter dem Strich ein wichtiges Kriterium.



Ein Nachsichtsarbeitsplatz für drei Inspektionssysteme



Blick in die Fertigung bei Danfoss Silicon Power in Flensburg

Applikationsbericht X7056BO

„Die Umsetzung war anspruchsvoll“, berichtet Torsten Hansen. „Das Konzept des Viscom X7056BO Systems war neu und erst an unsere Anforderungen anzupassen. Aber Viscom stand uns auch nach der Inbetriebnahme stets zur Seite.“ Bereits im Laufe der Testphase hat Danfoss Silicon Power

Kombinierter AOI/AXI-Prüfprozess

Die AOI-Inspektion prüft zunächst die Qualität der Bondverbindungen. Die Röntgenkontrolle schließt sich nahtlos an, um insbesondere aktive Flächen unter aufgelöteten Chips zu prüfen. An den Bonddrähten können

die wesentlichen Parameter für den Draht. Auch klassische Elemente des AOI-Bereiches wie Bauteillage und Oberflächenbewertung sind realisiert.

Die Röntgeninspektion setzt Danfoss Silicon Power in erster Linie ein, um Lötflächen unter den aktiven Bauteilen auf Störflecken zu prüfen. Typische Fehler sind Poren, welche aus Einschlüssen von Flussmittel oder Luft resultieren. Die Röntgenprüfung erkennt diese Fehler zuverlässig, da solche Flächen weniger Strahlung absorbieren und als helle Flächen im Bild erscheinen.

„Überzeugt hat die für die Drahtbondkontrolle einmalige Lösung, beide Prüftechnologien mit nur einem Inspektionssystem abzudecken.“

jedoch schnell erkannt, dass sich die anfänglichen Erwartungen an Prüfqualität und Geschwindigkeit durch kleine Abstimmungen und Anpassungen noch weit übertreffen lassen.

In der Einführungsphase erhielt Danfoss Silicon Power mit Schulungen vor Ort Unterstützung. Auch nach der Inbetriebnahme halfen Applikationsingenieure von Viscom bei der weiteren Optimierung. „Die Pseudofehlerrate liegt heute in mehreren Bereichen besser als die ursprünglich von Viscom zugesagte Rate“, berichtet Torsten Hansen zufrieden. „In der Regel bewegen wir uns unter einem Prozent. Der Schlupf ist gleich Null.“

zum Beispiel Unregelmäßigkeiten auftreten, die vom Verschleiß der Bondwerkzeuge herrühren. „Hier ist es besonders schwierig, die Pseudofehlerrate niedrig zu halten“, erklärt Torsten Hansen. „Mit dem Viscom X7056BO System sind wir in der Lage, die Bandbreite der möglichen Fehler einzugrenzen und die Pseudofehler so zu minimieren.“

Zudem prüft das AOI-System den Drahtverlauf der Bondverbindungen. Das Inspektionssystem erkennt die Bondfüße und definiert anhand dieser, wie der Draht liegen muss. Dabei werden zum Beispiel Position, Form, Taillänge und Bondtoolabdrücke der Bondfüße berücksichtigt. Glanzflächen und der gradlinige Verlauf sind

„Sehr hilfreich ist die Gut-Schlecht-Teil-Analyse, die das System an die folgenden Maschinen im Prozess weitergibt“, erläutert Torsten Hansen. „Damit lässt sich der Prozess weiter beschleunigen.“ Erkennt das Viscom X7056BO einen AOI- oder Röntgenfehler, werden die Teile aufgrund der Daten des X7056BO Systems im weiteren Prozessverlauf automatisch aussortiert.

Ein Nachsicht-Arbeitsplatz für drei Inspektionssysteme

„Die Einsparungen durch das Viscom X7056BO System sind beachtlich“, so Torsten Hansen. „Zum einen sind bereits die Anschaffungskosten

im Vergleich zu zwei einzelnen Maschinen wesentlich geringer. Zum anderen ist die Produktivität deutlich gestiegen.“

Mit dem kombinierten AOI- und Röntgensystem benötigt Danfoss Silicon Power weniger Personal für die Nachqualifikation. Jedes Viscom X7056BO System verfügt über einen HARAN Verifikationsplatz, an dem die Ergebnisse beider Inspektionsprozesse auf einem einzigen Bildschirm erscheinen.

„Den HARAN-Nachsichtplatz haben wir schon bei den ersten Systemen kennen- und schätzen gelernt. Nun benötigen wir aufgrund des kombinierten Prozesses nur *einen* HARAN und haben dann gemerkt, dass sogar alle drei Linien, wenn wir die Pseudofehlerrate gering halten, von nur einem Mitarbeiter betreut werden können. Das ist natürlich ein großer Vorteil in der Produktivität“, erläutert Torsten Hansen. Und er ergänzt: „In den vergangenen Jahren ist bei uns fast jedes Jahr ein System von Viscom hinzugekommen. Inzwischen setzen wir drei X8051 Röntgen-Systeme und vier X7056BO Kombi-Systeme ein. Das zeigt, wie zufrieden wir sind.“