



iNEXIV-Videomesssystem beschleunigt PCB-Inspektion



James Pickett, Qualitätstechniker bei Stevenage Circuits Limited, der das Nikon Metrology iNEXIV VMA-4540 Videomesssystem bedient.

Ein iNEXIV Videomesssystem von Nikon hat erfolgreich die Aufgaben der Qualitätskontrolle von Leiterplatten (PCBs) bei Stevenage Circuits Limited (SCL) übernommen, nachdem die Grafikkarte eines ähnlichen, mindestens zehn Jahre alten Geräts eines anderen Herstellers ausgefallen war. Das neue iNEXIV VMA-4540 wird praktisch durchgehend für die optische 2D-Koordinatenmessung von maschinell bearbeiteten Merkmalen und Kupferleitern eingesetzt. Es unterstützt nicht nur die Erstmusterprüfung von Leiterplatten und die Erstellung von Messberichten für die Kunden, sondern auch die Prozesssteuerung in den Abteilungen, die für das Bohren, Ätzen und Fräsen der Leiterplatten zuständig sind.

Alternativen zum Austausch des Videomesssystems, wie beispielsweise verschiedene Messkameras in Tischausführung und Koordinatenmessgeräte, wurden geprüft. Selbst die Möglichkeit, die Erstmusterprüfung an eine externe Einrichtung auszulagern, wurde erwogen. Letztendlich wurde jedoch beschlossen, es bei den bewährten Verfahren im eigenen Hause zu belassen. Robert Brown, der Eigentümer und Geschäftsführer von SCL, und James Pickett, Qualitätstechniker, starteten daher die Suche nach der besten Ausstattung für ihre Anforderungen. Dabei kam es vor allem auf Produktivität und Wirtschaftlichkeit an.

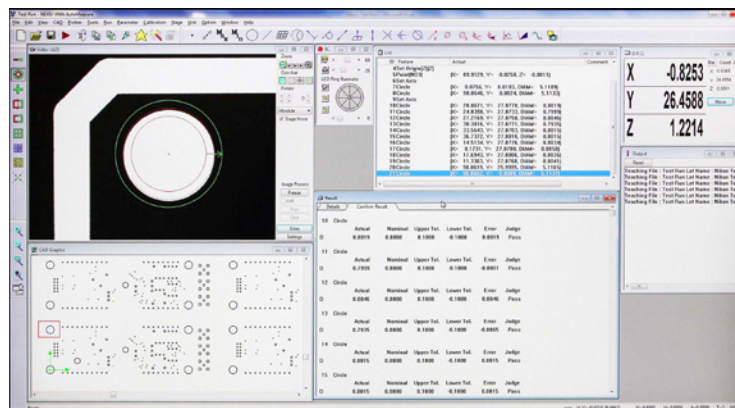
Sie machten drei mögliche Zulieferer aus, Nikon Metrology war aber stets der Favorit. „Wir hatten von Anfang an technischen Support, von der ersten Anfrage an bis hin zur Installation und der Inbetriebnahme des Videomesssystems im Januar 2017“, berichtet James Pickett.

„Außerdem kostete die Maschine nur etwa die Hälfte der vom Wettbewerber angebotenen Variante. Es war daher eine sehr wirtschaftliche Investition, die sich schnell auszahlen dürfte.“



Wir sind sehr zufrieden mit der Leistung des iNEXIV Geräts, das genau die richtige Messfähigkeit bietet.“

James Pickett, Qualitätstechniker, SCL



■ Nikon Metrology iNEXIV: Steuerungsbildschirm der AutoMeasure Software.

Wir waren auch nicht ganz unbeeinflusst von Nikon als einen Namen, der für hochwertige Kameras und Optiken steht. Das iNEXIV war das beste System seiner Klasse und bot eine gestochen scharfe Optik. Sie konnten den Unterschied zwischen dem Nikon Gerät und dem eines Wettbewerbers während der Versuche, die wir in beiden Unternehmen durchführten, klar erkennen.

Ein weiterer Pluspunkt war die Anpassungsfähigkeit der VMA-4540 Software. Darüber hinaus erschien uns der Support des britischen Nikon Metrology Teams am besten, da das Unternehmen ein Demozentrum und ein sehr gut mit dem System vertrautes großes Team zur Verfügung stellte.“

SCL wurde 1971 gegründet und ist der einzige Hersteller in Europa, der im eigenen Hause Kapazitäten für die Entwicklung und Produktion aller vier wichtigen Leiterplattenarten besitzt. Die einseitigen und Multilayer-Leiterplatten werden nach dem IPC-Mindeststandard Klasse 2 gefertigt. Sie werden in Serien, kleinen Losen oder Prototypenmengen zur Bestückung mit Bauelementen an elektronikfertigende Unternehmen geliefert. Heatsinks sind die einzigen Applikationen, die auf die Leiterplatten aufgebracht werden, bevor sie das Stevenage Werk verlassen und an Kunden in über 40 Ländern geliefert werden. Am meisten werden Leiterplatten mit RF (Funk) Schaltungen produziert und etwa ein Drittel der Gesamtproduktion ist für den Medizinsektor bestimmt. Aber auch die Raumfahrt und Verteidigung sind regelmäßige Kunden.

Schneller Leiterplattendurchsatz

Der Hersteller kann stolz auf seine kurzen Durchlaufzeiten sein. Die Leiterplatten sind bereits nach drei bis fünf Tagen ab dem Bestelldatum lieferbar. Ungefähr ein halbes Dutzend Aufträge werden an einem typischen Tag im Werk bearbeitet. Dabei müssen bis zu 15 Leiterplatten während der einzelnen Prozessstufen auf ihre Qualität geprüft werden.

Die Abteilung Qualitätskontrolle des Unternehmens hat somit von frühmorgens bis abends viel zu tun, fünf Tage die Woche und manchmal auch an Samstagen. Das bedeutet, dass das Nikon Videomesssystem nonstop im Einsatz ist und nicht nur von Herrn Pickett genutzt wird, der die Maschine programmiert, sondern auch von den Maschinenbedienern der verschiedenen Produktionsabteilungen.

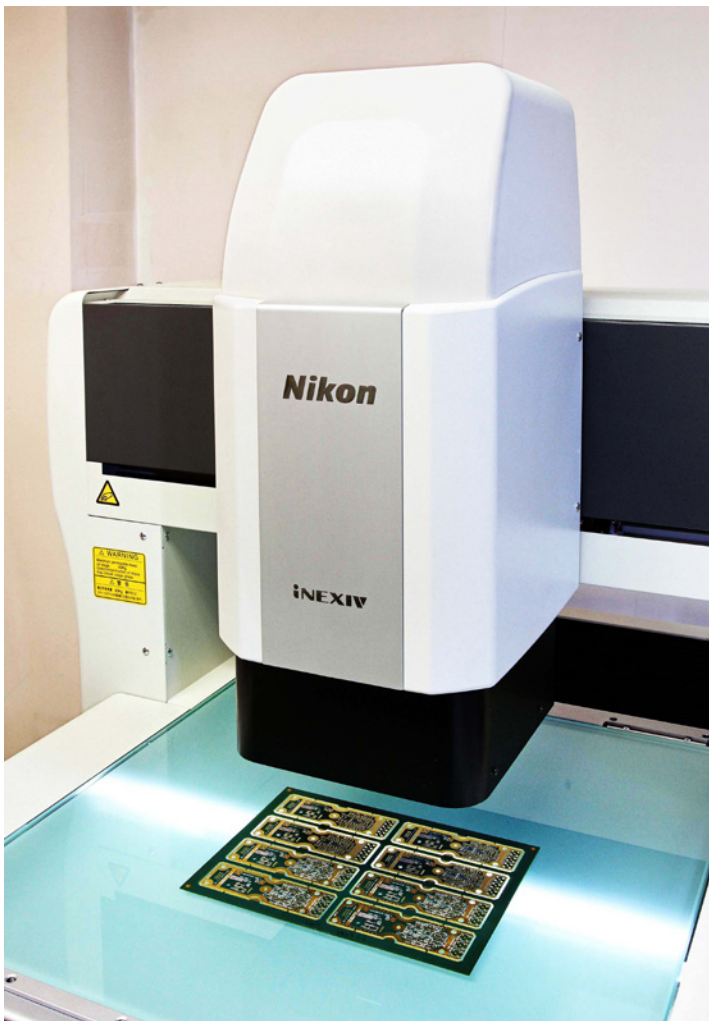
Während der Ausführung jedes neuen Auftrags wird das VMA-4540 mehrmals in Anspruch genommen. Da 95 Prozent der SCL Produkte nur Positionsmessungen und Maßkontrollen an Profilen, d. h. Überprüfung von Begrenzungsflächen, Ausschnitten und Lochbohrungen sowie Kupferleitern und Pads, erfordern, wird die Maschine ausschließlich im 2D-Betrieb genutzt. Ihre Funktionen zum Arbeiten mit einem Laser oder Messtaster werden ebenso wenig benötigt wie ihre 3D-Messfähigkeit, die durch die wiederholte Fokussierung auf schräg liegende Merkmale möglich ist.

Die Zuverlässigkeit der Erstmusterprüfung in jeder Stufe der Leiterplattenfertigung ist entscheidend, da die Ergebnisse zur Überwachung jedes Prozesses verwendet werden. Ungenauere oder unstimmgige Ergebnisse würden sich auf die Produktion auswirken.

Das VMA-4540 wird mehrmals gebraucht

Nachdem die erforderliche Anzahl von Lagen zu einer Leiterplatte verpresst wurden, folgt der nächste Schritt, das CNC-Bohren mithilfe der Daten, die von SCLs CAD/CAM-Abteilung übermittelt wurden. Dabei werden Dehnungs- und Schrumpfeffekte während der weiteren Produktionsschritte berücksichtigt. Die Vorserie jedes Loses, das normalerweise aus 25 Leiterplatten besteht, wird in diesem Stadium am Videomesssystem mit der jeweiligen Gerber-Datei abgeglichen, einem Vektorformat für 2D-Bilder, das quasi der Standard für Leiterplatten-Software ist. Wenn er allerdings Zeit hat, konvertiert Pickett die Daten in das DXF-Format, das einfacher zu handhaben ist. Die Nikon Metrology iNEXIV Steuerung kann beide Formate importieren und damit arbeiten.

Sobald Unstimmigkeiten festgestellt werden, beispielsweise, wenn ein Bohrloch wegen Bohrerbruchs fehlt, stoppt das Messsystem und gibt einen Fehler aus. Außerdem werden Fehlermeldungen bei Durchmessern oder Positionen außerhalb der Toleranz, die typischerweise zwischen $\pm 50 \mu\text{m}$ bzw. $\pm 100 \mu\text{m}$ betragen muss, ausgelöst. Im Regelfall absolviert die Leiterplatte die Prüfung und ein



■ Ein Plattenträger mit acht Leiterplatten, die in einem CNC-Zyklus am VMA-4540 geprüft werden.

Feature	Output	Nominal	Upper Tol.	Lower Tol.	Result
7.Circle	D	0.2	0.05	-0.05	0.2323
8.Circle	D	0.2	0.05	-0.05	0.2268
9.Circle	D	1	0.05	-0.05	1.0406
10.Circle	D	1	0.05	-0.05	1.0461
11.Circle	D	1.3	0.05	-0.05	1.3369
12.Circle	D	1.3	0.05	-0.05	1.3309
13.Circle	D	1.1	0.05	-0.05	1.1104
14.Circle	D	1.1	0.05	-0.05	1.1123
15.Circle	D	2.6	0.05	-0.05	2.6147
16.Circle	D	2.6	0.05	-0.05	2.6174
17.Circle	D	3	0.05	-0.05	2.9947
18.Circle	D	3	0.05	-0.05	2.9926
19.Circle	D	3.2	0.05	-0.05	3.1966
20.Circle	D	3.2	0.05	-0.05	3.1963
25.Distance(Point to Point)	DistY	131	0.1	-0.1	130.959
29.Distance(Point to Point)	DistX	100	0.1	-0.1	99.9592
30.Distance(Point to Point)	DistX	7.3	0.1	-0.1	7.2614
31.Distance(Point to Point)	DistY	2	0.1	-0.1	2.0669

■ Die Messergebnisse des VMA-4540 werden automatisch in einer Vorlage an eine Excel Tabelle ausgegeben, um die Berichterstellung für die Kunden von SCL zu beschleunigen.

Systemprotokoll wird erstellt. Normalerweise wird es aber nicht ausgedruckt, da die Kunden es selten benötigen. Die früher erfassten Daten können allerdings zur Fehlersuche abgerufen werden, falls später ein Problem mit der Leiterplatte auftritt.

Der nächste Fertigungsschritt besteht im Ätzen der Kupferleiter mittels Laserdirektbelichtung (LDI). Die Breite der Kupferbahnen ist wichtig, insbesondere an RF-Leiterplatten, die typischerweise zwischen 50 µm bis 100 µm, ± 10 µm betragen müssen. Am VMA-4540 wird ein Musterscan an einem Ausschnitt des Vorserienteils ausgeführt und mit den CAD/CAM-Daten verglichen, um sicherzustellen, dass die Maße und Positionen der Kupferleiter in der Toleranz liegen.

Nach Besuchen in den Abteilen, die für den Lötstopppauftrag und das Galvanisieren zuständig sind, finden die Leiterplatten ihren Weg in die Fräswerkstatt, wo CNC-Maschinen die Leiterplatten auf ihre Endmaße zuschneiden und gemäß den Vorgaben der CAD-Zeichnung interne Ausschnitte herausfräsen. Das Vorserienteil wird erneut am VMA-4540 mit der Gerber-/DXF-Datei abgeglichen. Das fertige Produkt wird nun rundum geprüft und es ist dieser mit Bemaßungen versehene Erstmusterprüfbericht, den die Kunden von SCL normalerweise benötigen. Die Ergebnisse werden automatisch von der Nikon Metrology Software in eine Prüfbericht-Vorlage eingegeben, die diese Daten wiederum an eine Excel-Tabelle ausgibt. Sie ist mit der jeweiligen CAD-Zeichnung verknüpft und wird

dem Kunden ausgehändigt. Zudem wird sie für künftige Referenzzwecke archiviert. Zwischen 10 und 20 Prozent der fertigen Leiterplatten werden auf diese Weise am Videomesssystem geprüft. Im Falle von kleineren Leiterplatten können bis zu einem Dutzend oder mehr gleichzeitig auf dem Objektisch angeordnet werden und die Software führt Schritt- und Wiederholfunktionen aus, um die gesamte Charge – sehr schnell – in nur einem Durchlauf zu prüfen.

Pickett bemerkt abschließend: „Wir sind sehr zufrieden mit der Leistung des Nikon Geräts, das genau die richtige Messfähigkeit bietet, insbesondere bei der Prüfung kleinerer Merkmale, die unsere anderen Geräte nicht in derselben Zeit durchführen könnten.“