



Röntgen- und  
CT-Technik  
für industrielle  
Anwendungen



XT V SERIES

Röntgen- und  
CT-Technik für die  
Prüfung von  
Elektronikteilen

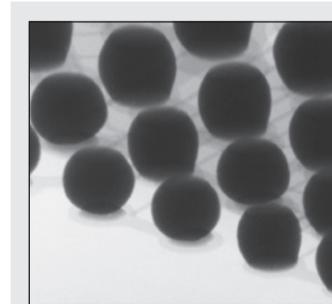
# Röntgenprüfung leicht gemacht

Heute besteht eine wachsende Nachfrage nach vielseitigen, hochauflösenden und kostengünstigen Röntgeninspektionssystemen, um den Anforderungen immer kleiner werdender elektrischer Bauteile und strengerer Qualitätsstandards gerecht zu werden.

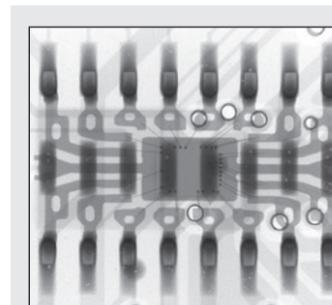
Mit der XT V-Serie gewinnen Sie in einem nahtlosen zerstörungsfreien Prozess Einblick in das Innenleben gedruckter Schaltungen (PCBs) oder elektrischer Komponenten. Unter Ausnutzung der Vorteile eines Röntgeninspektionssystems können Hersteller und Forscher sich darauf konzentrieren, Durchlaufzeiten zu beschleunigen, die Produktqualität zu erhöhen und dabei gleichzeitig Kosten zu reduzieren.

# Vielfältige Anwendungen

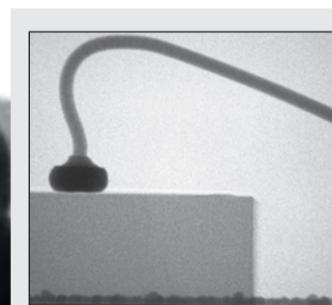
Angesichts der zunehmenden Miniaturisierung von Komponenten und dreidimensionaler Packaging-Technologien, müssen moderne Röntgeninspektionssysteme zur Bewältigung ihrer Aufgaben vielfältigen Anwendungen gerecht werden, extrem scharfe Bilder und eine konstante Produktivität liefern!



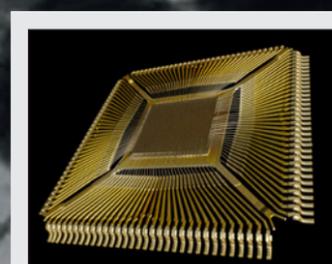
Head-in-Pillow-Fehler



Draufsicht QFN



Ballbond (Kontaktfläche)



CT Bild

## SMD-BAUTEILE (SURFACE MOUNT DEVICES: BAUTEILE FÜR OBERFLÄCHENMONTAGE)

- |   |   |
|---|---|
| BGA (Ball Grid Array)<br>QFN (Quad-Flachgehäuse<br>No-leads)<br>QFP (Quad Flat Package) | - BGA Durchmesser und Rundheit<br>- BGA und PAD Array-Lunkeranalyse<br>- „Head-in-Pillow“-Effekte<br>(fehlerhaftes Verschmelzen von Lot und Kugel)<br>- Kalt- oder Trockenverbindungen<br>- Fehlende BGA<br>- Bridging (Bückenbildung)<br>- Formlötten<br>- Lötkegeln |
|---|---|

## DURCHKONTAKTIERUNG

- Füllen von PTHs
- Rissbildung in Durchkontaktierungen
- Brückenbildung zwischen Drähten

## BONDEN (HALBLEITERTECHNIK)

- |   |  |
|---|--|
| Drahtbonden (Au oder Cu)<br>Flip-Chip<br>C4-Kontaktierung<br>(Controlled Collapse<br>Chip Connection) | - Drahtbruchkontrolle<br>- Wire Sweep-Analyse<br>- Gebrochene Wedgebonds<br>- Erhöhte Lötverbindungen<br>- µBGA-Lunkeranalyse<br>- Kaltverbindung<br>- Package-Lunkeranalyse |
|---|--|

## WAFER LEVEL VERBINDUNGEN: WLFP ODER WL-CSP, 3D-PACKAGING, SYSTEM IN PACKAGE (SIP)

- |   |  |
|---|--|
| Silizium-Durchkontaktierung<br>(TSV – Through Silicon Via)<br>Mikro-Kontaktierhügel (Bumps)<br>Cu-Säule | - Lunker in Cu-Füllung<br>- Restflüssigkeit an Kanten<br>- Lunkeranalyse<br>- Kaltverbindung |
|---|--|

Neben der Inspektion von Elektronikbauteilen eignen sich XT V Systeme ebenfalls für die Röntgen- und CT-Prüfung einer breiten Auswahl kleinerer Bauteile. Die große Ablage kann mit unterschiedlichsten Prüfbobjekten für die serielle, zerstörungsfreie Analyse (NDT) beladen werden:

**Mikrosysteme (Micro-Electro-Mechanical Systems – MEMS, MOEMS)**, die häufig in der Unterhaltungselektronik (z. B. Smartphones) eingesetzt werden, wie Beschleunigungs-, Druck-, Kreiselensoren und Aktionstasten.

**Serielle Röntgeninspektion kleiner Bauteile**, wie beispielsweise Kabel, Leitungssätze, Kunststoffteile, LED Beleuchtung, Schalter, Bauteile aus der Medizintechnik usw.

# Im Zentrum Bildgebender verfahren

Die von Nikon Metrology entwickelten Röntgenröhren sind das Herzstück der Röntgen- und CT-Technologie und werden im eigenen Hause entwickelt und hergestellt. Auf diese Weise kann Nikon Metrology schnell auf Marktveränderungen reagieren und universelle, innovative Lösungen für neue Anforderungen und Anwendungen entwickeln.

Gewinnen Sie tiefe Einblicke aus bislang unerreichten Neigungswinkeln, ohne Abstriche bei der hochauflösenden Darstellung. Profitieren Sie außerdem von den niedrigen Betriebs- und Wartungskosten sowie der hohen Zuverlässigkeit der Open-Tube-Technologie und des integrierten Hochspannungsgenerators: Die Installation von regelmäßig zu wartenden Hochspannungskabeln erübrigt sich.

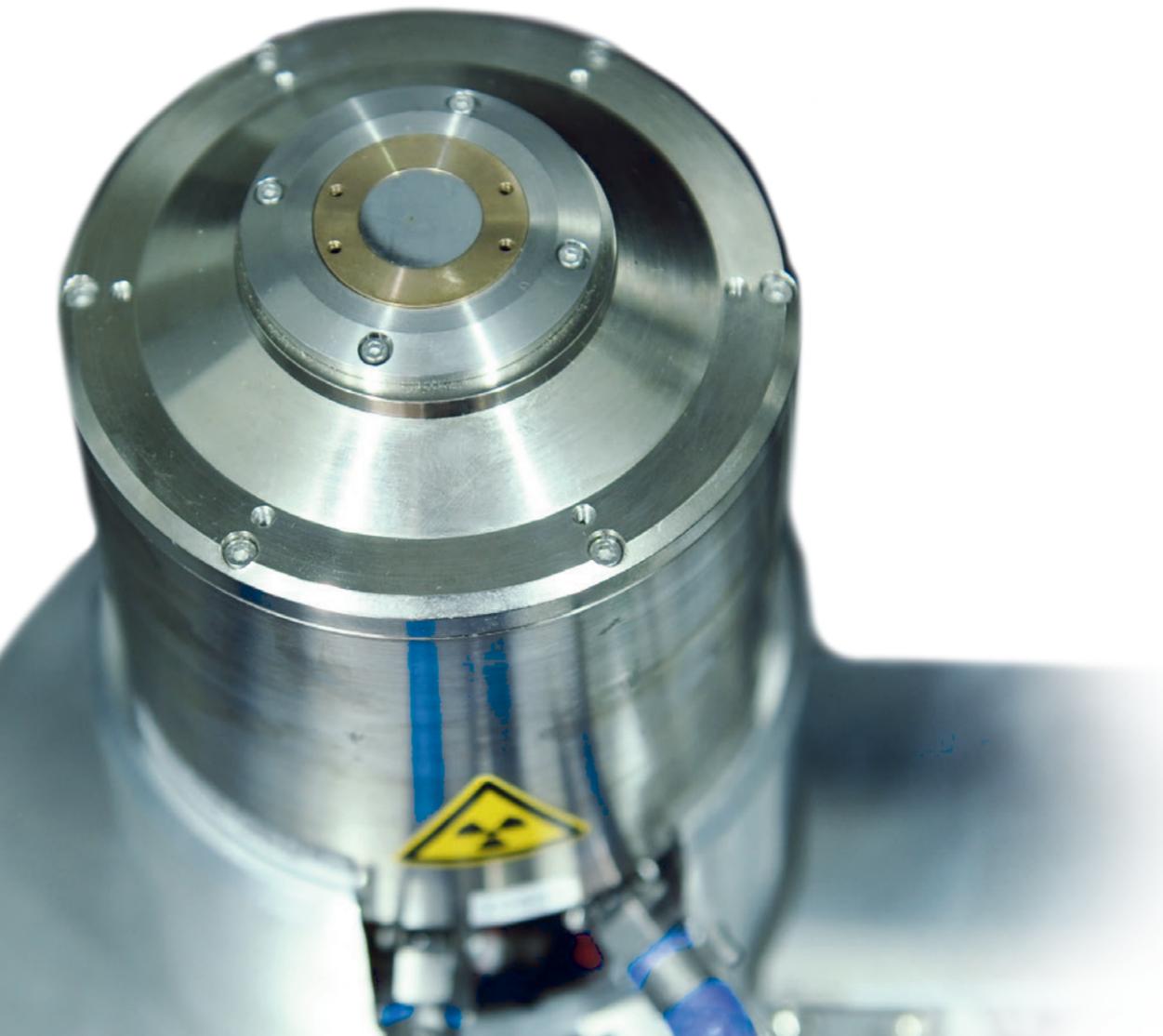
# Mit naturgegebener Präzision



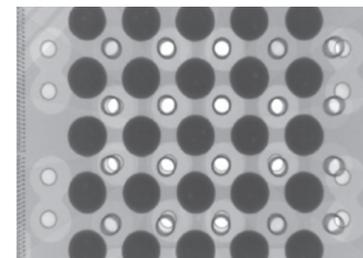
Die XT V Prüfsysteme werden mit einem äußerst präzisen Objektmanipulator und wahlweise mit einer optionalen Präzisionsachse für CT-Anwendungen geliefert.

Das vertikal angeordnete System (mit Röntgenröhre unter dem Objektträger und winkelverstellbarem Bildgebungssystem) wird über die bedienerfreundliche Software Inspect-X oder einen Präzisionsjoystick gesteuert.

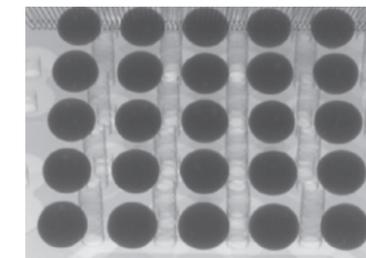
Der Drehtisch der XT V 160 Premiumserie, der mehrfache Drehungen sogar bei maximaler Neigung erlaubt, zeigt den für Sie interessanten Bereich selbst bei maximaler Vergrößerung aus jeder möglichen 3D-Perspektive.



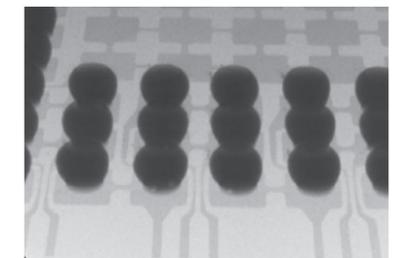
0°



45°



72°



Ein Neigungswinkel von bis zu 72° bietet hinreichende Flexibilität, um Verbindungsfehler aufzuspüren.

# XT V 160

## EIN RÖNTGENINSPEKTIONS-SYSTEM DER PREMIUMKLASSE

Das XT V 160 wurde speziell für den Einsatz in Fertigungsstraßen und Fehleranalyzelaboren entwickelt. Um die Leistung des Systems optimal für Ihren Bedarf zu konfigurieren, kann es mit verschiedensten hochwertigen Komponenten ausgestattet werden. Sowohl die manuelle Echtzeitprüfung als auch ein vollautomatisierter Prüfprozess, der maximale Produktivität erzielt, sind möglich.

- Verschiedene Flachdetektoren konfigurierbar
- 160 kV/20 W Mikrofokusröntgenröhre mit Merkmalerkennung im Submikrometerbereich
- 5-Achsenmanipulator (X, Y, Z, Drehen, Neigen)
- 360° Ansichten aus der Vogelperspektive, während der für Sie interessante Bereich immer in der Mitte des Sichtfelds fixiert bleibt
- Echtzeit-Bildanzeige oder automatisierte Prüfung
- Vorbereitet für CT-Anwendungen (Option)



# XT V 130C

## WIRTSCHAFTLICHES UND KOMPAKTES QS-RÖNTGENINSPEKTIONSSYSTEM

Das XT V 130C ist ein äußerst vielseitiges und preiswertes Röntgensystem für die Prüfung von Elektronikteilen und Halbleitern. Das System verfügt über eine 130 kV/10 Watt Röntgenquelle (Eigenentwicklung aus dem Hause Nikon Metrology), eine offene Röntgenröhre und eine hochauflösende Bildgebungskette.

Über eine Reihe von optionalen werks- und feldseitigen Upgrades kann der Endbenutzer dieses System ganz nach Bedarf und Budget neu konfigurieren, beispielsweise mit einem drehbaren Objektträger, einem digitalen, hochauflösendem Flachbildschirm, einer Software für die automatische Inspektion und der Möglichkeit, die CT-Technik zu integrieren.

- 130 kV/10 W Mikrofokusröhre mit Merkmalerkennung im 2 µm Bereich
- 1 megapixel Flachdetektor mit 127 µm pixelgröße
- 4-Achsenmanipulator (X, Y, Z, Neigung)
- Ideal für die Echtzeit-Bildanzeige

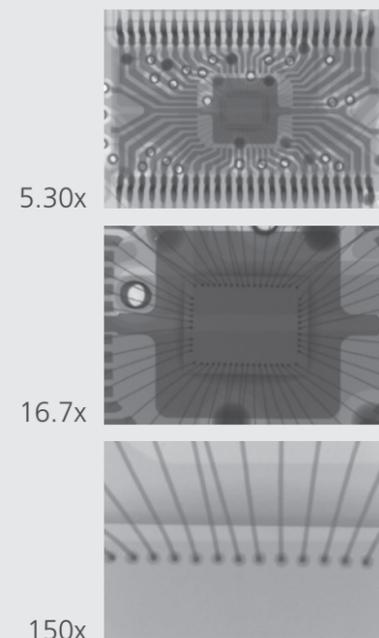


## INTUITIVE TO USE

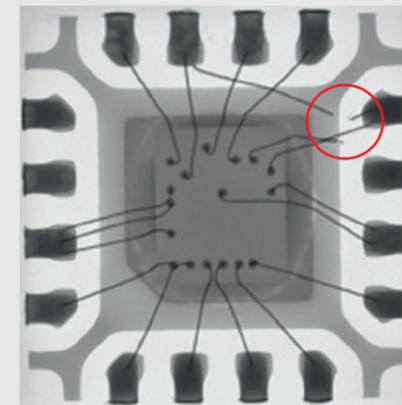
- Echtzeit-Röntgenbilderstellung durch intuitive Joystick-Navigation
- Kollisionsfreie Handhabung von Prüfböjekten
- Große 30" Bildschirmanzeige für kombinierte Systemsteuerung und Echtzeitanalyse
- Branchenweit führende Software Inspect-X
- Kurze Lernkurve – nutzbar in einem Tag
- Unterstützung lokaler Landessprachen

## HIGH-QUALITY IMAGES

- Im eigenen Hause entwickelte und hergestellte Mikrofokusröhren
- Bis zu 2.064-fache geometrische Vergrößerung, um kleinste Details einzufangen
- 500 nm Merkmalerkennung am XT V 160
- 16 Bit Bildverarbeitung
- Neigungswinkel von bis zu 72°, um kalte Lötstellen und Verbindungsfehler (Head-in-pillow) aufzuspüren
- Exakte Kontrolle der Energie und Richtung der emittierten Röntgenstrahlen



Dank der überragenden Bildvergrößerung können Benutzer jeden für sie interessanten Bereich heranzoomen



Gebrochener Bonddraht

## PRODUKTIVITÄT IM MITTELPUNKT

- Schnelle, automatisierte Bauteilprüfung mit sofortiger Analyse und Berichterstellung
- Ladeposition für das schnelle und unkomplizierte Laden und Entladen von Prüfböjekten
- Große Tür mit automatisch gekoppelter Röntgen-Ausschaltfunktion bietet einfachen Zugang zum Prüfbereich
- Große Ablage zum Laden mehrerer Schaltungen
- Barcodeleser für die automatische Erkennung der Seriennummer von Musterteilen (optional)

## GERINGE BETRIEBSKOSTEN

- Unbegrenzte Lebensdauer der Röntgenquelle dank offener Röntgenröhre mit kostengünstigen Filamenten, die einfach selbst ausgetauscht werden können
- Einfache Zugänglichkeit der zu wartenden Systemkomponenten
- Durch die integrierte Röntgenquelle erübrigen sich Hochspannungskabel
- Keine besondere Verstärkung der Aufstellfläche erforderlich

## SICHERHEIT ALS KONSTRUKTIONSMERKMAL

- Automatische Sicherheitsabschaltung im Fehlerfall
- Vollschutzkabine erübrigt das Tragen von Schutzkleidung oder Strahlungsplaketten
- Bleikabine entspricht DIN 54113 Strahlenschutzbestimmungen und ist CE-konform

# Echtzeitprüfung mit modernsten Analysefunktionen

Eine interaktive und bedienerfreundliche Software ist unerlässlich bei der Bewertung komplexer innerer Strukturen und der Durchführung genauer Untersuchungen. Das Ergebnis ist eine zuverlässige Defekterkennung.

Bei der Neugestaltung von Inspect-X wurde Bedienerfreundlichkeit in den Mittelpunkt gestellt und eine intuitive und produktive Röntgensoftware geschaffen. Inspect-X bietet bedienerfreundliche Assistenten, um Sie bei komplexen Prüfungen zu unterstützen. Dabei kommen modernste Visualisierungs- und Analyseverfahren zum Einsatz. XT V Systeme in Kombination mit Inspect-X ermöglichen die schnelle Umstellung auf neue Produktlinien in Minuten, statt in Stunden oder Tagen.

## STEUERUNGSSOFTWARE INSPECT-X

- An Arbeitsabläufen orientiert – Stellt alle erforderlichen Bedienelemente für den Arbeitsablauf des Benutzers zur Verfügung
- Verschiedene Benutzerebenen für Supervisoren und Bediener
- Symbolleiste für den Schnellzugriff auf die gängigsten Funktionen
- Kurze Lernkurve
- Schnelle Übersicht über die Prüfobjekte mittels Board Map-Funktion
- Kollisionsschutz für alle Systemkomponenten und das Prüfobjekt
- Alle Funktionen im Standardprogramm enthalten, keine Add-On-Module erforderlich

## ECHTZEIT-RÖNTGEN

- Virtuelle Joystick- und Maussteuerung über den Bildschirm sowie herkömmliche Joystick-Navigation für die interaktive Live-Bauteilpositionierung
- Echtzeit-Erkennung von Verbindungsfehlern wie beispielsweise „Head-in-Pillow“ dank variabler Vergrößerung und geneigtem Betrachtungswinkel
- Vergrößerung, Neigen und Drehen in allen Positionen, während der für Sie interessante Bereich stets im Mittelpunkt des Sichtfelds fixiert bleibt
- Die Bild-Engine „C.Clear“ liefert kristallklare Live-Bilder in Echtzeit
- Echtzeit-Bildanzeige für eine interaktive Visualisierung

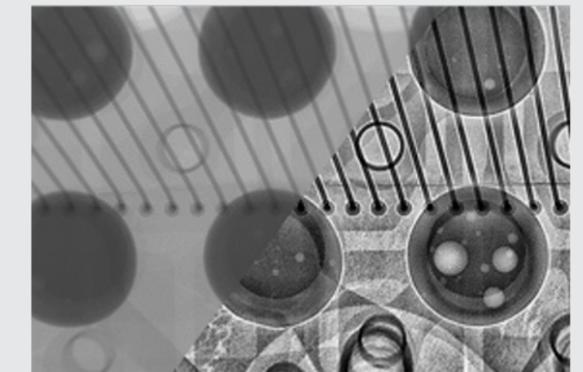
## HIGH.CONTRAST FILTER, LEISTUNGSSTARKE BILDVERBESSERUNG

Der High-Contrast Filter ermöglicht Bedienern Defekte schnell und zuverlässig zu erkennen.

Verglichen mit herkömmlichen Filtern, die Bereiche mit geringer Dichte überbelichten wenn man Defekte in dichteren Bereichen hervorhebt, normalisiert der Filter die Kontrastunterschiede über den gesamten Bildbereich. Dadurch können Details in sehr dichten und sehr durchlässigen Bildbereichen klar dargestellt werden.

Zeitaufwendige Kontrastoptimierungen für die verschiedenen Bildbereiche werden so nicht mehr benötigt. Wenn Sie in live Radiografien interaktive Prüfungen durchführen unterstützt Sie unser intelligenter C.Clear Filter die Bildparameter permanent automatisch anzupassen, was ungeübten Bedienern eine einfache Defekterkennung erleichtert.

Roh-Röntgenbild



Mit High-Contrast Filter

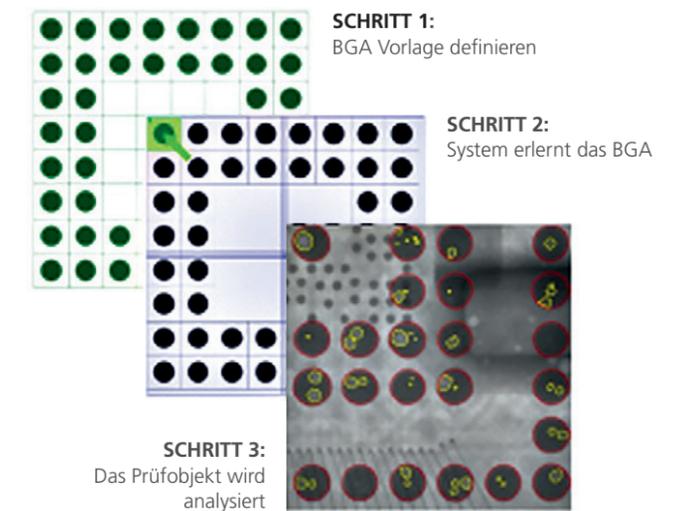
## BGA-PRÜFUNG

Die BGA-Prüffunktion ist ein universelles Tool für die automatische Analyse von:

- Lunker
- Kreisformabweichungen der Lötperlen (Balls)
- BGA-Kugelanzahl
- Brückenbildung (Bridging)
- Ausschuss

Der leistungsfähige Bildverarbeitungsalgorithmus dieses Tools liefert selbst bei komplexen Leiterplatten mit unterseitigen Komponenten genaue Ergebnisse

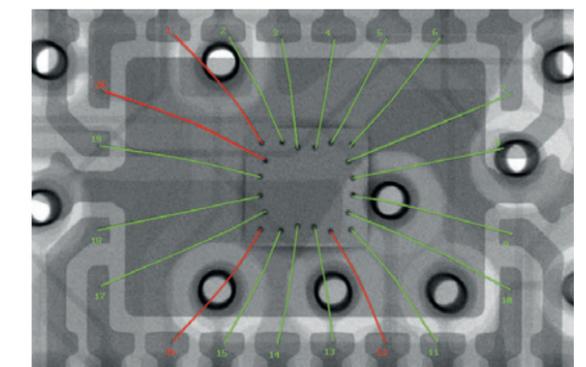
Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine interne BGA Vorlagen-Bibliothek mithilfe eines Assistenten oder eines Datei-Imports anzulegen, um Zeit für die Erstellung automatischer Ausschuss-Analyseroutinen zu sparen.



## BONDDRAHT-ANALYSE

Dank der hohen Vergrößerung und der Merkmalerkennung im (Sub-) Mikrometerbereich stellt ein mit Inspect-X ausgestattetes Prüfsystem eine gelungene Kombination für die erweiterte Bonddraht-Prüfung dar. Das neue automatisierte Tool für die Prüfung mehrerer Bonddrähte ermöglicht wiederholbare Prüfungen mit höchster Genauigkeit.

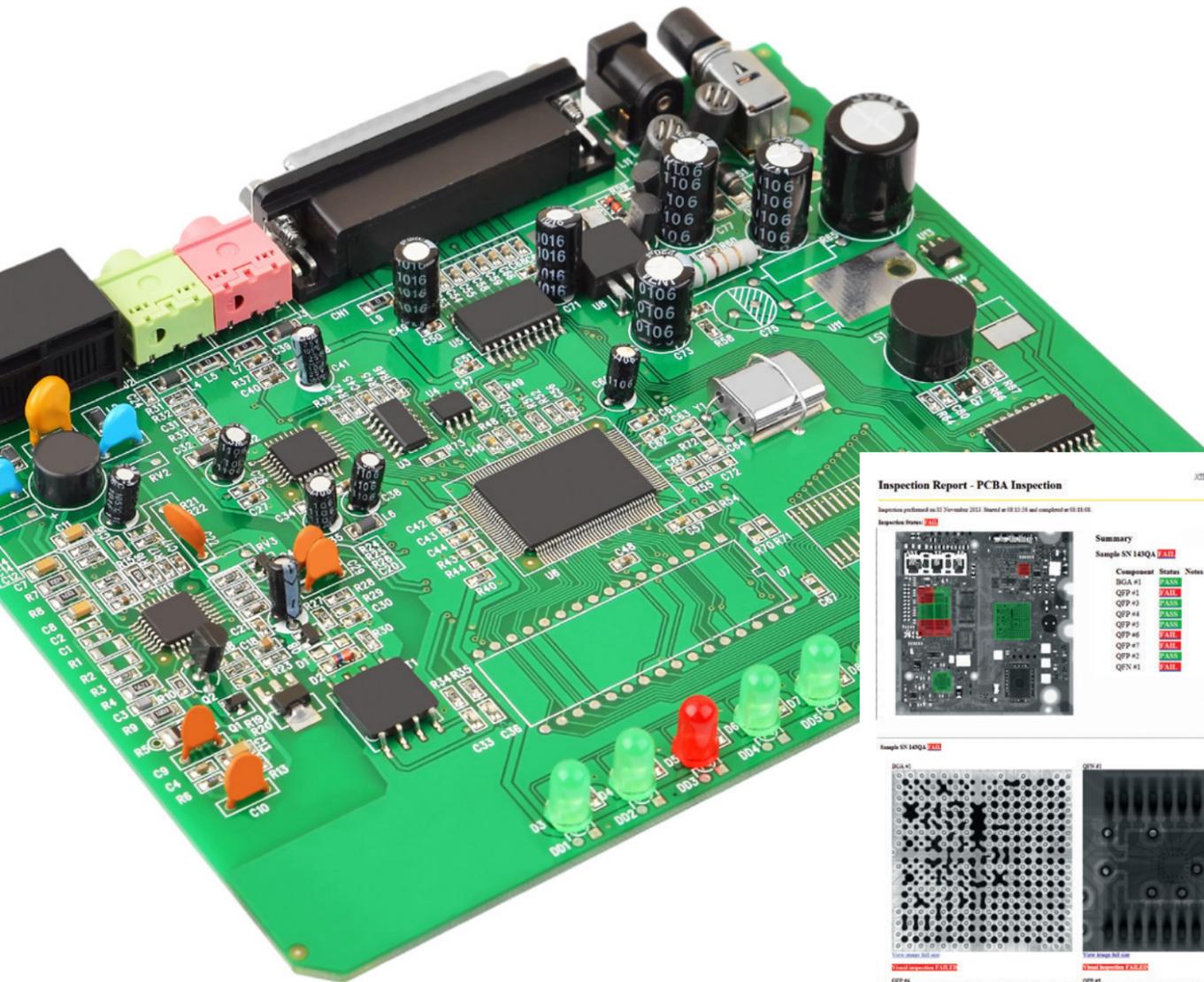
- Erkennung und Klassifizierung gebrochener Bonddrähte und Wire Sweeps mit i. O./n. i. O.-Status
- Automatische Analyse mehrerer Bonddrähte auf einem Bauteil in einem einzigen Prüfdurchlauf
- Speichern und Abrufen von Komponentenvorlagen in einer internen Bibliothek für die schnelle Programmierung von neuen Prüfroutinen



Bonddraht-Analyse



# Insightful reporting



Inspect-X bietet mit verschiedensten bedienerfreundlichen Tools und benutzerdefinierbaren HTML-Vorlagen unbegrenzte Möglichkeiten für die Echtzeit- und automatische Erstellung von Berichten. Um den Entscheidungsprozess zu vereinfachen, können die Berichte einfach mit Kollegen oder Zulieferern geteilt werden. Die Ergebnisse stehen für Offline-Analysen und die Fehlersuche auf einer Validierungsstation zur Verfügung.

**Inspection Report - PCBA Inspection**

Inspection performed on 02 November 2013. Started at 08:52:20 and completed at 08:55:08.

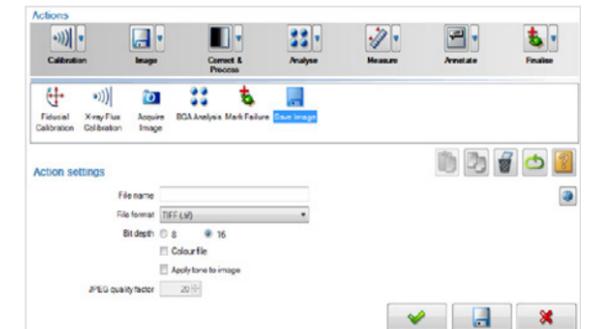
Inspection Status: **PASS**

Sample SN 140QA **PASS**

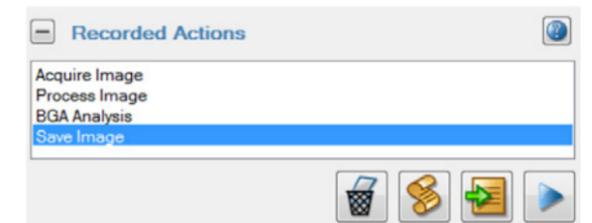
Component	Status	Notes
BGA #1	PASS	
QFP #1	PASS	
QFP #3	PASS	
QFP #4	PASS	
QFP #5	PASS	
QFP #6	PASS	
QFP #7	PASS	
QFP #2	PASS	
QFN #1	PASS	

# Produktivität im Mittelpunkt

Im automatischen Prüfbetrieb bietet das XT V System in Verbindung mit der Software Inspect-X eine produktive Röntgenlösung für die wiederholte Inspektion von elektronischen Baugruppen (PCBA), Halbleiterkomponenten und komplexen, hochdichten Leiterplatten. Prüfroutinen können unkompliziert mittels grafischer Benutzeroberfläche oder „teach and learn“ erstellt und ausgeführt werden. Benutzer, die detaillierten Einblick in (mehrschichtige) Elektronikkomponenten wünschen, können die Vorteile der Computertomografie- oder X.Tract-Funktion nutzen. Sie bietet eine vollständige 3D-Ansicht der innen liegenden Strukturen.



Intuitive Icons helfen dem Benutzer bei der interaktiven Erstellung von automatischen Prüfroutinen



Programmierung wiederholter Inspektionen oder Batchanalysen mittels makrobasierter Aufzeichnungen

## AUTOMATISIERTE PRÜFUNGEN

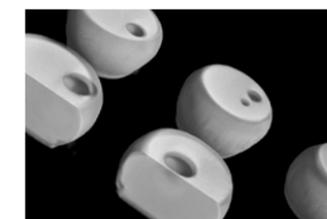
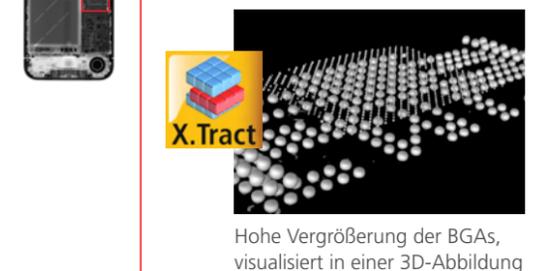
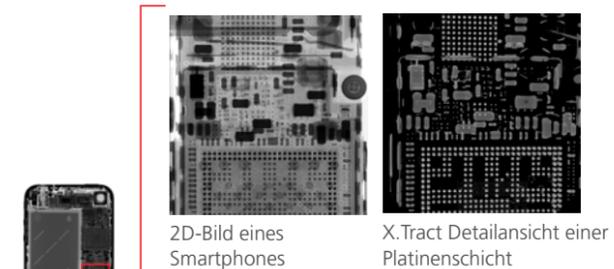
- Makros für die Automation einfacher, sich wiederholender Aufgaben
- Prüfprogramme für die automatisierte Prüfung und Analyse kompletter Leiterplatten oder mehrerer Komponenten
- Automatisierte Programme erfordern keine Programmierkenntnisse
- Intelligente Programmsteuerung (IPC) für eine vollständig benutzerdefinierbare Systemsteuerung
- Offline-Validierungsstation, die einen maximalen Nutzungsgrad des Röntgensystems ermöglicht
- HTML-Berichte, die auf jedem PC ohne spezielle Software gelesen werden können
- Wechsel zwischen den Betriebsarten Röntgen (2D) und CT (3D) mit nur einer Software möglich
- Interaktive Inspektion durch visuelle Prüfung während der automatischen Prüfroutine

## PERFEKTER DURCHBLICK MIT X.TRAC

X.Tract bietet CT-Qualitätsprüfungsergebnisse komplexer, vielschichtiger Elektronikbaugruppen, ohne dass die Platine dafür extra zugeschnitten werden muss. In einem schnellen und benutzerfreundlichen Verfahren werden virtuelle Schnittbilder aus jeder Perspektive erstellt. X.Tract ist in der Lage, Defekte komplexer Bauteile anzuzeigen, die auf 2D-Röntgenbildern unentdeckt bleiben würden.

## VORBEREITET FÜR CT-ANWENDUNGEN

- Wahlweise CT-Erfassung und -Analyse direkt ab Werk oder als feldseitiges Upgrade
- Unkomplizierte, benutzergeführte Erfassung von CT-Daten
- Schnelle Wiederholung von Scans – in nur zwei Schritten
- Konkurrenzlose Rekonstruktionszeiten
- Automatische Rekonstruktion von CT-Daten, die direkt aus dem XT V System gestreamt werden
- Leistungsfähige CT-Auswertung mit der Software Ihrer Wahl



Hohlräume in BGAs (CT Aufnahme)

# Technische Daten



	XT V 160	XT V 130C
<b>Max. Betriebswert (kV)</b>	160 kV	130 kV
<b>Max. Betriebswert Elektronenstrahl</b>	20 W	10 W
<b>Röntgenquelle</b>	Offene Transmissionstarget-Röhre	
<b>Brennfleckgröße<sup>1,2</sup></b>	1 µm	3 µm
<b>Merkmalerkennung<sup>1</sup></b>	500 nm	2 µm
<b>Geometrische Vergrößerung</b>	2,046x	
<b>Systemvergrößerung</b>	Up to 36,000x	
<b>Bildgebung (optional)</b>	Varex 2520DX (2,85 Megapixel, 16 bit) Flachdetektor Varex 1515DX (1,3 Megapixel, 16-bit) Flachdetektor	Varex 1313DX (1 Megapixel, 16 bit) Flachdetektor
<b>Manipulator</b>	5 Achsen (X, Y, Z, N, D)	4 Achsen (X, Y, Z, N)
<b>Rotationsachse</b>	inkl.	Optional
<b>Neigungswinkel</b>	0 - 72 Grad	
<b>Messbereich</b>	Im Single Map: 406 x 406 mm Maximale Probengröße 711 x 762 mm	
<b>Max. Probengewicht</b>	5 kg	
<b>Bildschirme</b>	Single 4k IPS (3.840 x 2.160 Pixel)	
<b>Gehäuseabmessungen (L x B x H)</b>	1.200 x 1.786 x 1.916 mm	
<b>Gewicht</b>	2.100 kg	
<b>Ortsdosisleistung</b>	<1 µ Sv/h an der Gehäuseoberfläche	
<b>Steuerung</b>	Inspect-X Steuerungs- und Auswertesoftware	
<b>Möglichkeit zur Automatisierung</b>	inkl.	Optional
<b>Computertomografie</b>	Optional	
<b>Hauptanwendung</b>	Echtzeit- und automatisierte Prüfung von elektronischen Baugruppen und Halbleitern	Echtzeit-Prüfung von Elektronikteilen

<sup>1</sup> bei 80 kV, 80 µA

<sup>2</sup> unter 2 W

XTV Series\_2CDE-NNIH-4\_0423 - Copyright Nikon Metrology NV 2023. Alle Rechte vorbehalten. Angaben sind gekürzt, können geändert werden und dienen lediglich der allgemeinen Information.



## NIKON CORPORATION

Shinagawa Intercity Tower C, 2-15-3, Konan,  
Minato-ku, Tokyo 108-6290 Japan  
Tel: +81 3 6433 3701  
<https://industry.nikon.com>

**NIKON METROLOGY EUROPE NV**  
Interleuvenlaan 86  
B-3001 Leuven, Belgium  
Tel: +32 16 74 01 00  
Sales.Europe.NM@nikon.com

**NIKON METROLOGY UK LTD.**  
UNITED KINGDOM Tel: +44 1332 811 349  
Sales.UK.NM@nikon.com

**NIKON METROLOGY SARL**  
FRANCE Tel: +33 1 60 86 09 76  
Sales.France.NM@nikon.com

**NIKON METROLOGY GMBH**  
GERMANY Tel: +49 211 45 44 69 51  
Sales.Germany.NM@nikon.com

**NIKON METROLOGY, INC.**  
12701 Grand River Road, Brighton,  
MI 48116 U.S.A.  
Tel: +1 810 220 4360  
Sales.NM-US@nikon.com

**NIKON METROLOGY - MÉXICO**  
Sales.NM-MX@nikon.com

**NIKON PRECISION (SHANGHAI) CO., LTD.**  
CHINA Tel: +86 21 6841 2050 (Shanghai branch)  
CHINA Tel: +86 10 5831 2028 (Beijing branch)  
CHINA Tel: +86 20 3882 0551 (Guangzhou branch)  
Web.Nis@nikon.com

**NIKON INSTRUMENTS KOREA CO. LTD.**  
KOREA Tel: +82 2 6288 1900

**NIKON SINGAPORE PTE. LTD.**  
SINGAPORE Tel: +65 6559 3651  
NSG.Industrial-sales@nikon.com

**PT. NIKON INDONESIA**  
INDONESIA Tel: +62 267 864 3949  
PTN.Instruments@nikon.com

**NIKON SALES (THAILAND) CO., LTD.**  
THAILAND Tel: +66 2633 5100

ISO 14001 zertifiziert  
für NIKON CORPORATION

ISO 9001 zertifiziert  
für NIKON CORPORATION  
Business Unit Industrielle Messtechnik

Weitere Niederlassungen und Vertretungen finden Sie unter <https://industry.nikon.com>