

On peut obtenir l'image interne de pièces industrielles complexes en examinant la structure interne. Ensuite il faut utiliser la tomographie numérique pour qualifier et quantifier toute dimension intérieure ou extérieure dans un processus sans heurts et non-destructif

Les systèmes aux rayons X et à Tomographie Numérisée offrent une excellente précision et permettent de mesurer de façon simultanée les dimensions internes et externes d'une pièce, sans destruction de la pièce. Leur capacité à donner un aperçu de la quatrième dimension - la densité de la matière, fait de ces technologies des outils indispensables au service de la qualité.

### Une large palette d'utilisations

La technologie microfocus aux rayons X et la Tomographie Numérisée ont considérablement évolué au cours des dix dernières années et sont devenues les principales technologies utilisées en métrologie. Elles sont utilisées pour des applications très diverses. Le nombre de ces applications augmente constamment dans les secteurs de l'automobile, de l'aéronautique, de l'énergie, du médical et de la consommation, sur des pièces en plastique, métalliques et en matériaux plus exotiques.

### L'héritage des rayons X et de la Tomographie Numérisée

Nikon Metrology étudie tout particulièrement les rayons X industriels microfocus et la Tomographie Numérisée, depuis qu'elle a construit une base de systèmes. Les spécialistes de la Tomographie Numérisée, installés à Tring, au Royaume-Uni, ont développé des systèmes complets, en incorporant des sources aux rayons X microfocus (brevetées), des manipulateurs 5 axes de haute précision, entièrement programmables et des logiciels de reconstruction pouvant fonctionner sur tous les PC industriels.

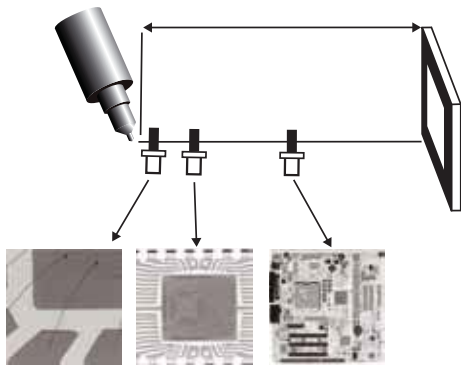
Des entreprises et des centres de recherche ont déjà acheté les systèmes aux rayons X et à Tomographie Numérisée, de la plus petite cabine jusqu'aux salles d'inspection de plain-pied de 50 tonnes et 450kv. Les installations sur site servent à créer des modèles volumiques numériques de la plus petite entité géométrique sur des micro-composants jusqu'au contenu de grands échantillons de sol. Si vous ne trouvez pas le système qui convient à vos propres exigences, Nikon Metrology peut certainement le mettre au point pour vous.

### AVEC LE SCANNING PAR TOMOGRAPHIE NUMERISEE, VOUS POUVEZ :

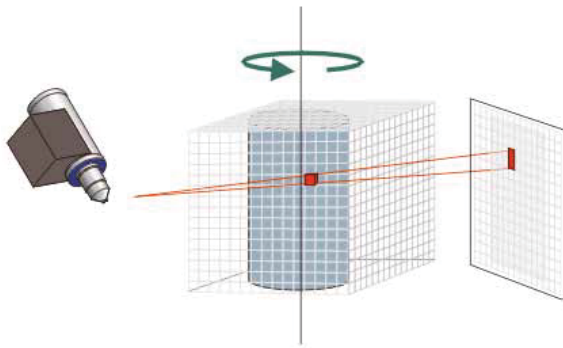
- Contrôler des structures internes complexes
- Isoler et inspecter des composants intégrés
- Mesurer des dimensions sans avoir à découper l'échantillon
- Détecter et mesurer automatiquement des vides et des volumes internes
- Dégarnir des surfaces extérieures pour les visualiser facilement

# Présentation des systèmes industriels microfocus aux rayons X et à Tomographie Numérisée

## Voir ce qui se trouve à l'intérieur



Déplacer l'échantillon près d'un générateur de rayons-x augmente l'agrandissement de l'image donnée.



Les images à rayons-X sont prises pendant que le composant est en rotation autour de son axe, une tomographie numérisée 3D est ainsi générée.

## Technologie aux rayons X

Utiliser les rayons X, c'est-à-dire la radiographie, est très simple. Il suffit de placer un objet sur un plateau rotatif entre une source de rayons X et un détecteur. Une source microfocus de grande précision génère le rayonnement X et envoie les rayons à travers l'échantillon. Un écran détecteur numérique plat capture une image 2D du modèle déterminé par les rayons X en passant à travers la pièce, en affichant les niveaux de gris qui dépendent du matériau et de la géométrie. Les matériaux plus épais ou plus denses, comme l'acier, le cuivre et le plomb, donnent des zones plus foncées que les matériaux fins ou plus légers comme les plastiques, le papier ou l'air.

## Tomographie Numérisée (TN)

Il faut, pour générer une représentation volumique en TN, prendre une succession d'images 2D aux rayons X, pendant que l'objet effectue une rotation complète, de 360°. Les images sont ensuite traitées par un algorithme, grâce à un logiciel qui permet de générer un maillage 3D de l'objet. En plus des surfaces extérieures, le volume contient les surfaces intérieures et la structure interne complète, grâce à la connaissance de la densité. On peut ainsi se retrouver à l'intérieur du volume obtenu par TN, comme si on traversait la pièce. Il est alors possible d'effectuer des mesures et de rechercher des erreurs d'assemblage ou des imperfections structurelles qui seraient, sans la TN, restées invisibles.

## De nombreuses utilisations possibles

On utilise habituellement les rayons X pour l'inspection visuelle manuelle ou automatique et le scanning par TN pour des analyses plus en profondeur afin d'aider la recherche et la détection de pannes.

- Contrôle des défauts
- Analyse des porosités
- Inspection des assemblages
- Analyse des dégâts
- Inspection des matériaux
- Métrologie dimensionnelle
- Rétro-conception
- Comparaison de géométries



Reconstruction et analyse par TN d'une pièce d'un injecteur de moteur diesel

# Systèmes XT H 225 et XT H 225 LC

## Inspection complète par rayons X et TN

La capture détaillée et le mesurage de pièces internes et de détails d'assemblage sont souvent vitaux pour le contrôle qualité, l'analyse des ruptures et la recherche sur les matériaux. Le système polyvalent XT H 225 propose une source microfocus puissante aux rayons X, un grand volume d'inspection et une grande résolution d'image : tout ce qu'il faut pour une reconstruction ultrarapide par TN. Il couvre une large gamme d'applications : inspection des petites pièces moulées, des pièces en plastique et des mécanismes complexes, mais aussi recherche sur les matériaux et les spécimens naturels.

### Une source microfocus de rayons X 225kV brevetée

Au coeur du système d'inspection industriel XT H 225 de 225kV se niche une source microfocus de rayons X. Cela vaut la peine de s'intéresser de près au tube à rayons X et à la cible, car ils ont un énorme impact sur la précision et les performances du système. Par défaut, la source microfocus est équipée d'une cible à réflexion, avec un point de 3 microns. Avec la cible à transmission, en option, vous abandonnez un peu de puissance au profit d'un point encore plus petit et d'une plus grande capacité d'agrandissement. Quelle que soit la cible, le système XT H 225 utilise une source de rayons X à tube ouvert dont le coût total de possession est bien inférieur aux sources à tube ouvert qu'on lui oppose.

### Mesurer des pièces que les autres sources de 225kV ne peuvent pas mesurer

Nikon Metrology est la seule à proposer une source de rayons X de 225 kV à cible rotative. Avec une cible rotative, le faisceau d'électrons vient sur une surface mobile et non fixe, ce qui produit un refroidissement plus efficace. De cette manière, le faisceau d'électrons peut être doublé sans influence notable sur la taille du point, tandis que l'intensité des rayons X peut être multipliée par 3 ou 5. Cela permet de mesurer des objets encore plus vite, ou de mesurer des objets plus denses ou plus gros que ceux qui sont mesurés avec la source 225 kV de base.



La variante XT H 225 LC offre une plus grande cabine d'inspection. Nikon Metrology peut proposer une large gamme de configurations aux Rayons X et par TN, adaptées au client. Si vous souhaitez recevoir plus d'informations, merci de contacter Nikon Metrology.

- **Fonctionnement simple**

Trois jours suffisent à l'utilisateur pour être opérationnel. Un axe pivotant supplémentaire lui permet de reconnaître encore plus vite les entités internes. Un assistant TN permet de guider l'utilisateur dans l'acquisition des données.

- **Des images stupéfiantes**

On obtient des images incroyablement précises grâce à un point tout petit et un grand écran plat haute résolution. La résolution est adaptée à vos besoins : résolution grossière sur la pièce entière ou haute résolution sur une zone précise à étudier.

- **Haute performance**

Le système complet est optimisé pour une visualisation et un traitement en temps réel. Le logiciel de reconstruction pour TN, leader sur le marché, fonctionne sur les meilleurs PC du commerce.



XT H 225

# Systèmes XT H 320 et XT H 450

## Inspection de pièces denses et de grande taille

Nikon Metrology innove dans la micro-TN en incorporant des sources microfocus de rayons X plus puissantes dans toute sa gamme. Il faut des sources microfocus de ce niveau d'énergie pour effectuer des inspections encore plus précises sur des pièces industrielles denses, telles que des grosses pièces moulées ou des pales en alliage métallique mono-cristallin.



XT H 450

### Le premier fabricant à introduire les sources microfocus 320-450kV

La plupart des fournisseurs de systèmes ne proposent que des sources microfocus jusqu'à 225kV, les sources plus puissantes alors offertes étant des sources minifocus. Nikon Metrology est la seule à fabriquer les sources microfocus à rayons X de 320kV et de 450kV. Comme la taille du point des rayons X de ces sources est plus petite que celle des sources monofocus, les utilisateurs profitent d'une résolution et d'une précision supérieures, et peuvent mesurer une plus grande variété de pièces.

### Une configuration unique pour l'inspection des pales

Quand les rayons X pénètrent la matière, ils sont absorbés mais aussi dispersés. Ce phénomène, non désiré, augmente quand la densité de la pièce s'accroît. Nikon Metrology a développé un détecteur breveté à Barrette Courbe (CLA) qui permet d'optimiser la collecte des rayons X qui traversent la pièce, sans avoir à capturer des rayons X dispersés. Avec un détecteur de ce type, les images sont proprement stupéfiantes de netteté et de contraste, car exemptes de toute pollution et de la réduction de contraste associée. Une source de 450kV, en combinaison avec un détecteur CLA, est idéale pour l'inspection des pales métalliques de petite et moyenne taille. Un tel système aux rayons X offre une puissance suffisante pour traverser la pièce et permet de générer, par TN, des volumes sans dispersion.

### Le scanning par tomographie numérique pour les grandes pièces.

Nikon Metrology propose une gamme de tailles de cabines et de détecteurs qui peuvent gérer des échantillons de matériaux différents et de différentes tailles.

Certains systèmes de tomographie numérique peuvent être configurés avec l'option « Panel Shifting », qui permet de scanner des objets qui sont plus larges que la largeur du détecteur.

- **Automatisation rapide**

Des macros personnalisées permettent d'automatiser le débit de mesurage. Une bonne intégration avec les applications de post-traitement standards utilisées dans l'industrie permet de rationaliser le processus de prise de décision.

- **La sécurité d'abord**

Enceinte de protection complète, conforme aux normes CE et DIN 54113 sur la sécurité sur les radiations. Aucun badge ou vêtement de protection n'est nécessaire. Contrôle continu sans danger pendant tout le fonctionnement du système.

- **Bas coût total de possession**

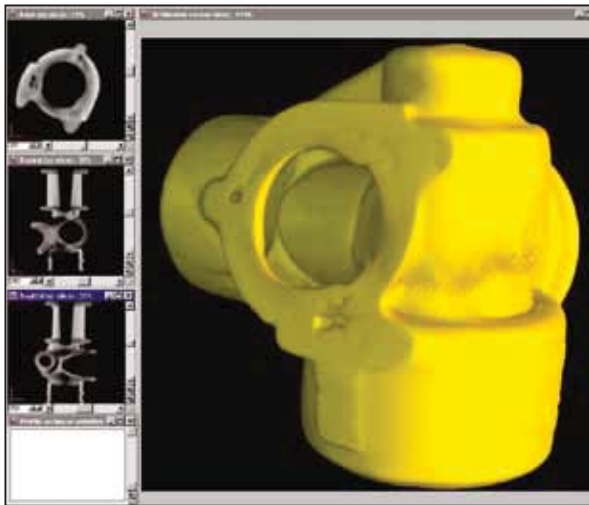
Avec les tubes à rayons X ouverts, la maintenance des composants internes des tubes peut être effectuée localement. Aucun traitement spécial du sol n'est nécessaire. Un système mobile à trois roues est prévu pour passer facilement dans les double-portes.



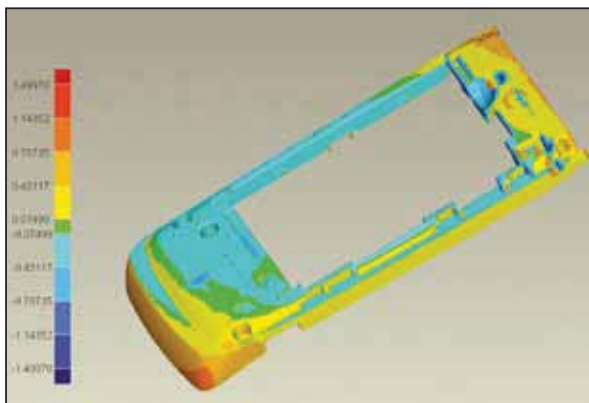
XT H 320 Système d'inspection de plain-pied

## Visualisation et analyse intuitives

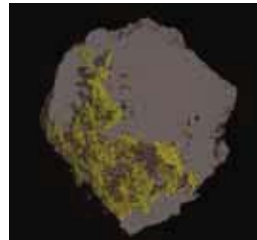
Un logiciel interactif et convivial est absolument nécessaire pour évaluer la structure interne complexe des pièces et pour réaliser une inspection précise. Les outils logiciels ont tout ce qu'il faut pour vous guider dans la collecte de l'information voulue, grâce à leur capacité avancée de visualisation et d'analyse. Les logiciels d'inspection par rayons X et TN développés par Nikon Metrology permettent de rationaliser le processus d'inspection et de mesurage : l'inspection s'effectue sur la première pièce et dure quelques minutes, au lieu de plusieurs heures, voire de plusieurs jours.



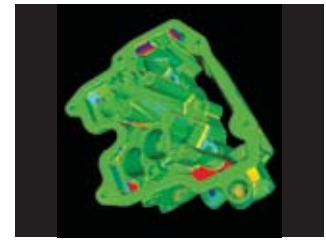
Rendu volumique d'une pièce moulée



Résultats du contrôle par CAO de la coque d'un téléphone mobile



Feuilles d'or sur une pierre



Post-traitement d'une pièce moulée

## Inspection aux rayons X en temps réel

- Commande par joystick interactif pour un positionnement intuitif de la pièce
- Acquisition ultra-rapide de scans aux rayons X
- Affichage intégré et outils d'analyse
- Possibilité de mesurer à l'écran
- Assistance pour les notes et les données dimensionnelles
- Macros programmables pour automatisation

## Reconstruction par TN

- Reconstruction précise dans un fichier de données de volume 3D avec des PC du commerce
- Reconstruction rapide de la pièce entière pour une analyse générale
- Reconstruction détaillée pour pointer des zones à analyser finement
- Création instantanée de tranches par TN

## Analyse hors-ligne par TN

- Données TN prêtes à l'exportation vers Focus Inspection ou vers des logiciels tiers
- Contrôle par CAO des surfaces extérieures et intérieures
- Intégration des formes géométriques dans les entités internes en 3D
- Analyse hors-ligne sur des postes de visualisation dédiés
- Capture filmée des structures intérieures complexes



# Flexibilité sans pareille pour votre labo d'inspection

## Contrôle qualité, analyse des ruptures et recherche sur les matériaux

Dès que l'étude de la structure interne est cruciale, la technologie aux rayons X et par TN est un outil efficace qui fournit des informations très exploitables. La capture détaillée et le mesurage des entités géométriques internes sont souvent vitaux pour le contrôle qualité, l'analyse des ruptures et la recherche sur les matériaux dans différentes industries.

- Détection des défauts et analyse des ruptures
- Inspection des assemblages pour les mécanismes complexes
- Contrôle dimensionnel de composants internes
- Contrôle de pièce par CAO
- Recherche avancée sur les matériaux
- Analyse de structures biologiques
- Archivage de modèles numériques

### Large gamme d'applications

- Automobile
  - Connexions électriques
  - Injecteurs
  - Capteurs (ex : capteur Lambda)
  - Tubes à LED pour tableaux de bord transparents
  - Petites pièces injectées sous pression, comme les turbo compresseurs
- Aéronautique
  - Positionnement de noyau dans la cire, pour pales
  - Analyse de fissures de pièces
- Moulage par injection de pièces en plastique
  - Pièces complexes en plastique (ex : ventilateurs)
  - Matériaux souples ou transparents pour lesquels les technologies optiques ou par contact ne sont pas adaptées
  - Soudage de pièces en plastique par ultrasons
- Industrie pharmaceutique/médicale
  - Distributeurs de médicaments
  - Petits instruments
  - Petites pièces en plastique ou en composite
  - Structures osseuses
- Recherche
  - Contrôle et analyse de la matière (ex : structure, porosité, défauts)
  - Paléontologie (ex : os, crânes, fossiles) et sols

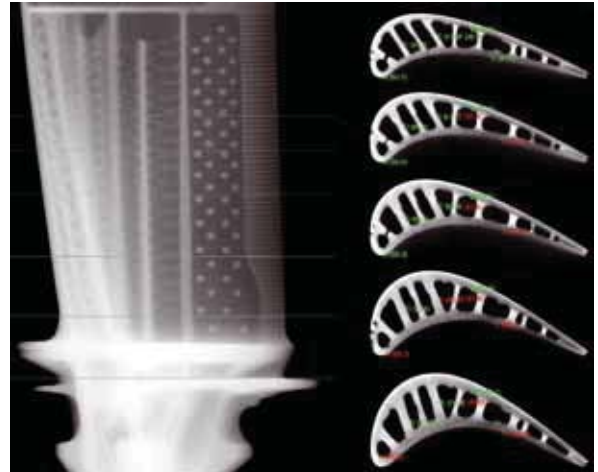
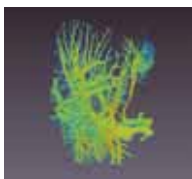
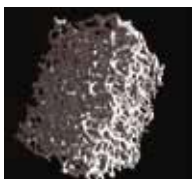


Image aux rayons X et tranches obtenues par TN d'une pale en matériau monocristallin pour l'aéronautique, obtenues avec un appareil XT H 450 équipé d'un détecteur CLA.



# Spécifications

	XT H 160	XT H 225	XT H 225 ST	XT H 225/320 LC	XT H 450 3D	XT H 450 2D
X-Ray Source (Standard)	Open Tube UltraFocus Reflection Target	Open Tube UltraFocus Reflection Target	Open Tube UltraFocus Reflection Target	Open Tube UltraFocus Reflection Target	Open Tube MicroFocus	Open Tube MicroFocus
X-Ray Source (Option)	n.a.	Rotating Target	180kV NanoTech Transmission Target Rotating Target	320kV Module Rotating Target	n.a.	n.a.
Maximum kV	160 kV	225 kV	225 kV	225 kV / 320 kV	450 kV	450 kV
Power Rating	225W	225W	225W	225W / 320W (320kV Module or Rotating Target)	450W	450W
X-Ray Spot Size	3µm	3µm	225kV UltraFocus: 3µm 180kV Transmission: 1µm	225kV UltraFocus: 3µm 320kV Module: 20µm	80µm	80µm
Geometric Magnification	> 150x	> 150x	> 150x	> 150x	> 15x	> 8x
Imaging System (Standard)	Varian 1313 Flat Panel Detector	Varian 2520 Flat Panel Detector	Varian 2520 Flat Panel Detector	Varian 2520 Flat Panel Detector	Perkin Elmer 1620 Flat Panel Detector	Curved Linear Diode Array (CLDA)
Imaging System (Option)	n.a.	Perkin Elmer 0820 Flat Panel Detector Perkin Elmer 0820 Panel Scan	Perkin Elmer 0820 Flat Panel Detector Perkin Elmer 0820 Panel Scan Perkin Elmer 1620 Flat Panel Detector Perkin Elmer 1621 Flat Panel Detector	Perkin Elmer 0820 Flat Panel Detector Perkin Elmer 1620 Flat Panel Detector Perkin Elmer 1621 Flat Panel Detector	Perkin Elmer 1621 Flat Panel Detector Combined 2D/3D with Curved Linear Diode Array (CLDA)	Combined 2D/3D with Perkin Elmer 1621 Flat Panel Detector
Manipulator (Standard)	5 Axes	5 Axes	5 Axes	4 Axes	4 Axes	4 Axes
Axes Travel	(X) 200mm (Y) 300mm (Z) 610mm (Tilt) +/- 30° (Rotate) n*360°	(X) 200mm (Y) 300mm (Z) 610mm (Tilt) +/- 30° (Rotate) n*360°	(X) 460mm (Y) 470mm (Z) 600mm (Tilt) +/- 30° (Rotate) n*360°	(X) 500mm (Y) 500mm (Z) 600mm (Rotate) n*360	(X) 400mm (Y) 600mm (Z) 600mm (Rotate) n*360	(X) 400mm (Y) 600mm (Z) 600mm (Rotate) n*360
Manipulator (Option)	n.a.	n.a.	n.a.	Additional Tilt Axis	n.a.	n.a.
Max. Sample Weight	15 kg	15 kg	50 kg	50 kg	50 kg	50 kg
CT Ready	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes (3D)	Yes (2D)
Cabinet Dimensions (LxWxH)	1773mm x 935mm x 1785mm	1773mm x 935mm x 1785mm	2214mm x 1335mm x 2205mm	3288mm x 1595mm x 2600	3500mm x 1820mm x 2443mm	3500mm x 1820mm x 2443mm
Weight	2,500 kg	2,500 kg	3,000 kg	8,000 kg	11,000 kg	11,000 kg
Safety	All Nikon Metrology X-ray systems are manufactured to IRR99					
Control	All Nikon Metrology X-Ray systems are controlled by Nikon Metrology's in-house Inspect-X software					
Common System Options	Advanced High Speed Reconstruction Workstation					
Common System Options	Multi Metal Target (UltraFocus Reflecton Target Only) Advanced Filter Kit (UltraFocus Reflection Target Only)					

XT\_H\_Family\_FR\_0512 - Copyright Nikon Metrology NV 2010. All rights reserved. The materials presented here are summary in nature and intended for general information only.



ryf ag  
  
 Ryf AG  
 Bettlachstrasse 2 · 2540 Grenchen  
 t 032 654 21 00 · f 032 654 21 09  
 www.ryfag.ch  
 microscopes · metrology · imaging

