



LASER RADAR KMG DER NÄCHSTEN GENERATION FÜR DIE FERTIGUNG



**FLEXIBLE INSPEKTION,
BEISPIELOSE PRODUKTIVITÄT**



FERTIGUNGSINSPEKTION AUF NEUEN WEGEN



Für die Fahrzeugproduktion gewinnt die fortlaufende Überwachung der Prozessqualität während des Fertigungsprozesses zunehmend an Bedeutung. Dieser Trend wird durch Originalteilehersteller (OEM) angetrieben, die durch die Verwendung komplexer Formen, neuer Werkstoffe und neuester technischer Verfahren immer höhere Design-Maßstäbe setzen. Die Lage von Bohrlöchern, Nuten, Bolzen und Schweißnähten muss gemessen und während des gesamten Prozesses verfolgt werden. Auch sind Spalt- und Bündigkeitsprüfungen an Türen, Hauben, Hauben, Kofferraumdeckeln und Scharnieren durchzuführen. Diese Prüfungen stellen sicher, dass die Fahrzeuge innerhalb der immer strengeren Toleranzvorgaben der Automobilhersteller gefertigt werden.

Nikon Metrology nimmt diese Herausforderungen – in enger Zusammenarbeit mit führenden OEM des Automobilsektors und Integrationspartnern – in Angriff. Mit der Einführung des berührungslosen Laser Radar-Systems hat Nikon Metrology daher einen ganz neuen Weg für die Karosserieprüfung (BIW) eingeschlagen. Anders als ein Horizontalarm-KMG fügt sich das ultraschnell messende Laser Radar nahtlos in die kurzen Zykluszeiten der heutigen Fertigung ein. Mit dem neuen MV331/351 Laser Radar können Oberflächen doppelt so schnell gescannt und die Leistung beim Messen von Merkmalen deutlich erhöht werden. Durch neue Ausstattungsmerkmale, wie den integrierten Roboteradapter, abnehmbare Luftfilter und Überdruckbelüftung ist dieses System jetzt noch benutzerfreundlicher und besser für die robotisierte Inspektion in der Industrieumgebung geeignet.

Die traditionelle Karosseriemessung steht auf dem Prüfstand

In der Vergangenheit wurden Karosseriemessungen in zwei Schritten durchgeführt – in der Montagestraße mit weniger genauen Sensoren, um den Prozess zu überwachen, und in einem KMG-Messraum, in dem große Horizontalarm-KMGs die Stichproben der Teile offline geprüft haben. Die genaueren Messergebnisse des Messraums wurden dann mit den von Messwerten der Sensoren an der Montagestraße abgeglichen.

Oggleich KMGs sehr präzise absolute Messwerte liefern, sind sie eher langsam und müssen in teuren Messlabors aufgestellt werden. Die Fahrzeuge müssen aus der Montagestraße entfernt werden, dann in den Messraum befördert, manuell aufgespannt und zum KMG ausgerichtet werden. Dann erst beginnt das KMG mit den Messungen, die ebenfalls sehr zeitaufwändig sind. Wenn man die Einricht- und Messzeit betrachtet, kann ein KMG bestenfalls zwei Fahrzeuge pro Schicht prüfen, häufig wird jedoch nur ein Fahrzeug vermessen. Angesichts der Tatsache, dass mehr als 1 000



■ Spalt- und Bündigkeitsprüfung am fertigen Fahrzeug

DAS LASER RADAR STEIGERT DIE GESCHWINDIGKEIT UND QUALITÄT



■ Merkmale, wie Lochbohrungen, Langlöcher, Bolzen, Stifte können schnell mit dem Laser Radar überprüft werden

Fahrzeuge verschiedenen Typs pro Tag an einer einzigen Montagestraße gebaut werden können, ist diese Form der Qualitätskontrolle nicht besonders effektiv. Diese Stichproben reichen gewiss nicht aus, um den Fertigungsprozess genau zu überwachen.

Inline-Systeme messen in der Regel jedes Fahrzeug, benötigen jedoch möglicherweise über 100 einzeln befestigte Sensoren, um die erforderlichen Merkmale zu messen. Obgleich diese Sensoren sehr schnelle Messungen ausführen können, sind sie schwierig zu installieren zu warten. Außerdem ermöglichen sie keine Messungen direkt im Koordinatensystem des Fahrzeugs. Darüber hinaus sind die meisten Montagestraßen nun „flexibel“, d.h. sie sind für die Herstellung von mehr als nur einem Fahrzeugtyp ausgelegt. Fest installierte Sensoren eignen sich nicht für den Einsatz an

unterschiedlichen Fahrzeugtypen, da jeder Typ einen eigenen Satz Sensoren benötigt. Das macht sich noch teurer und schwieriger im Betrieb.

Die neuesten Inline-Inspektionssysteme sind nun zu roboterbasierten Lösungen übergegangen. Diese sind zwar flexibel, verlassen sich aber in puncto Positioniergenauigkeit auf den Roboter und sind daher in ihrer Gesamtgenauigkeit begrenzt. Bei diesen Systemen sind normalerweise mindestens vier Roboter im Einsatz. Am Robotergreifer ist ein Sensor befestigt, der für die Messung der zu prüfenden Merkmale verwendet wird. Mehrere hundert Sensorpositionen müssen programmiert werden. Ihre Einrichtung und Wartung ist sehr aufwändig bzw. schwierig, dabei liefern sie immer noch nicht die mit einem KMG vergleichbare Genauigkeit.

Ein neuer Ansatz: Flexible Inspektion, absolute Messungen

Heute stehen bei führenden OEMs sowohl in als auch neben der Montagestraße modernste Messstationen, die mit dem Laser Radar von Nikon Metrology arbeiten. Das Laser Radar wird bereits seit vielen Jahren in der Luft- und Raumfahrt und im Erneuerbaren Energiesektor eingesetzt. Es ist eine einzigartige Alternative zu der Problematik, die mit traditionellen Prüfverfahren im Automobilssektor, wie KMGs und Inline-Sensorsystemen, einhergeht. Das neue MV331/351 Laser Radar wurde zusätzlich für die Karosseriemessung in der Industrieumgebung optimiert. Mit einer Geschwindigkeit von 2 000 Punkten pro Sekunde ermöglichen



■ Das Laser Radar kann in jeder Roboterposition eine Vielzahl von Messpunkten aufnehmen



€ DIE KUNDENVORTEILE

Da die Produktionszyklen immer kürzer und flexibler gestaltet werden müssen, sind die Automobilhersteller stets bestrebt, den Zeit- und Kostenaufwand zu reduzieren, ohne Abstriche bei der Qualität machen zu müssen. Das automatisierte Laser Radar an einem Roboter ist die richtige Lösung für die Messung von Fahrzeugkomponenten direkt in der Fertigungslinie, da es die Anforderungen nach flexiblen und absoluten Messungen erfüllt. Für Fahrzeughersteller bedeutet dies:

- ✓ **Kürzere Anlaufzeiten für neue Produktionslinien oder bei Modelländerungen:** Während der Anlaufphase können die ursprünglich produzierten Fahrzeuge in kurzer Zeit vollständig gemessen und mit CAD verglichen werden. Bessere Einblicke in die Konformität der Produkte, gleichzeitig schnellere Abstimmung der Fertigungsprozesse.
- ✓ **Weniger Qualitätsprobleme:** Durch die intensive Überwachung der Produktqualität lässt sich der Fertigungsprozess bei Abweichungen sofort korrigieren.
- ✓ **Zukunftssichere Daten:** In absoluten Koordinaten erfasste Messwerte eignen sich am Besten für den digitalen Fertigungsprozess, in dem große Datenmengen als Grundlage für den Vergleich von Daten über längere Zeiträume verwendet werden. Sie verbessern den Einblick, die Entscheidungsfindung und Prozessautomation und beschleunigen gleichzeitig die Produktentwicklung.

AUTOMATISIERTE, BERÜHRUNGSLOSE INSPEKTION GROSSER OBJEKTE

die ultraschnellen „Vision Scans“ des Laser Radar schnelle Messungen an komplexen Merkmalen, einzelnen Abschnitten und Oberflächen.

Das Laser Radar führt direkt im Fahrzeugkoordinatensystem automatisierte, berührungslose Präzisionsmessungen unter Verwendung eines fokussierten Laserstrahls aus, der durch präzise Horizontal- und Vertikalantriebe gesteuert wird. Für die Präzisionsmessungen wird nur ein Bruchteil des reflektierten Signals benötigt, sodass nahezu alle Materialien, Farben oder Oberflächen, wie blanke Blechteile, beschichtete Rohkarossen oder lackierte Fahrzeuge, geprüft werden können.

Die Messgenauigkeit und Wiederholpräzision des Laser Radar ist mit den Messergebnissen eines herkömmlichen Horizontalarm-KMGs mit taktilem Messtaster vergleichbar, nur dass das Laser Radar ungleich schneller ist. Zwei parallel betriebene Laser Radar-Systeme können in weniger als einer Stunde 700 Merkmale an einer Rohkarosse messen; ein herkömmliches KMG würde wahrscheinlich eine ganze Schicht dafür brauchen.

Die Konfiguration einer Laser Radar-Messstation kann abhängig von den besonderen Anforderungen des OEM variieren. Normalerweise besteht sie aber aus einem oder mehreren Laser Radar-Systemen, die von 6-Achsen-Industrierobotern gesteuert werden. Die Industrieroboter werden verwendet, um das Laser Radar automatisch zu positionieren. So können auch Bereiche geprüft werden, die außerhalb der Sichtverbindung einer einzelnen Laser Radar-Position liegen.

Nachdem der Roboter das Laser Radar neu positioniert, werden Ausrichtungspunkte (wie Kalibrierkugeln) am Fahrzeug oder auf der Aufnahmevorrichtung gemessen. Anders als bei anderen robotisierten Inline-Messsystemen ist damit gewährleistet, dass alle Messungen innerhalb des Fahrzeug-Koordinatensystems aufgenommen werden. Zudem ist sichergestellt, dass die Genauigkeit der Merkmalsmessung unabhängig von der Fähigkeit der Roboter ist, das Laser Radar wiederholgenau zu positionieren.

Das Laser Radar hat ein sphärisches Sichtfeld, d. h. große Bereiche des Fahrzeuges sind jederzeit sichtbar und zahlreiche Fahrzeugmerkmale können von einer einzigen Position aus gemessen werden. Ebenso wie bei einem KMG werden die Messungen mithilfe einer Messsoftware direkt aus dem CAD-Modell des Fahrzeugs vorprogrammiert. Nach der ersten Programmierung erfolgt die Datenerfassung und Berichterstellung vollautomatisch. Außerdem können für jeden Fahrzeugstil und jedes Modell, das in der Montagestraße

Laser Radar – Technische Daten	
Scangeschwindigkeit	Bis 2.000 Punkte/s
Reichweite (Radius)	MV331: 1 bis 30 m MV351: 1 bis 50 m
Sichtfeld (FOV):	Horiz.: 360° Vert. +/- 45°
3D-Genauigkeit(2σ)	± 24 µm bei 2 m 102 µm bei 10 m 301 µm bei 30 m
Laser	Klasse II

	Messzeit*
Oberflächenpunkt	< 0,5 s
Bohrung	< 2,5 s
Nut	< 3,5 s
Ausrichtungskugel	< 2,0 s

*Schätzwert, der in der Praxis von Merkmalsgröße und Softwareeinstellungen abhängig ist.

gebaut wird, eigene Prüfprogramme oder bestehende Programme editiert werden – mit Laser Radar bestückte Inspektionsstationen sind somit flexibel an Änderungen der Prüfvorhaben und sogar an neue Fahrzeugtypen angepasst. Änderungen an den zu messenden Merkmalen oder die Einführung eines neuen Fahrzeugstils erfolgen ausschließlich über die Software, ohne dass physische Änderungen an der Konfiguration oder zusätzliche Hardware erforderlich sind.

Die Anwendungssoftware steuert das Zusammenspiel zwischen Laser Radar, Robotern und der Datenverarbeitung. Prüfungen werden vollautomatisch, ohne Bedieneringriff, ausgeführt. Somit bietet das Laser Radar in puncto Geschwindigkeit und Messqualität extreme Vorteile gegenüber den bisherigen Verfahren. Für den Kunden bedeutet dies: kürzere Vorlaufzeiten für die Einführung neuer oder aktualisierter Modelle, weniger Qualitätsprobleme und zukunftssichere Datenformate.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Nikon Metrology.



NIKON METROLOGY NV

Geldenaaksebaan 329
3001 Leuven, Belgien
Tel.: +32 16 74 01 00 Fax: +32 16 74 01 03
Sales.NM@nikon.com

NIKON METROLOGY EUROPE NV

Tel.: +32 16 74 01 01
Sales.Europe.NM@nikon.com

NIKON METROLOGY GMBH

Tel.: +49 6023 91733-0
Sales.Germany.NM@nikon.com

NIKON METROLOGY SARL

Tel.: +33 1 60 86 09 76
Sales.France.NM@nikon.com

NIKON METROLOGY, INC.

Tel.: +1 810 2204360
Sales.US.NM@nikon.com

NIKON METROLOGY UK LTD.

Tel.: +44 1332 811349
Sales.UK.NM@nikon.com

NIKON CORPORATION

Shinagawa Intercity Tower C, 2-15-3, Konan,
Minato-ku, Tokyo 108-6290 Japan
Tel.: +81-3-6433-3701 Fax: +81-3-6433-3784
www.nikon-instruments.jp/eng/

NIKON INSTRUMENTS (SHANGHAI) CO. LTD.

Tel.: +86 21 5836 0050
Tel.: +86 10 5869 2255 (Beijing office)
Tel.: +86 20 3882 0550 (Guangzhou office)

NIKON SINGAPORE PTE. LTD.

Tel.: +65 6559 3618
nsg.industrial-sales@nikon.com

NIKON MALAYSIA SDN. BHD.

Tel.: +60 3 7809 3609

NIKON INSTRUMENTS KOREA CO. LTD.

Tel.: +82 2 2186 8400



Weitere Niederlassungen und Vertretungen finden Sie unter www.nikonmetrology.com