



2 | 2020

26. März

AUSTRONATISIERUNG **AT**

DAS FACHMAGAZIN



Über die Sensorik zur **Digitalisierung**

Wie fünf einfache Schritte
ins digitale Zeitalter führen
und warum man die Cloud
zunächst einmal vergessen
kann, zeigt Sick anhand seiner
intelligenten Sensoren auf

Österreichische Post AG – MZ092038211M | Zustelldauer max. 5 Werktage
Alexander-Verlag.at GmbH, Hauptplatz 11, A-3712 Maisau | 4€ (Austl.: 5€)

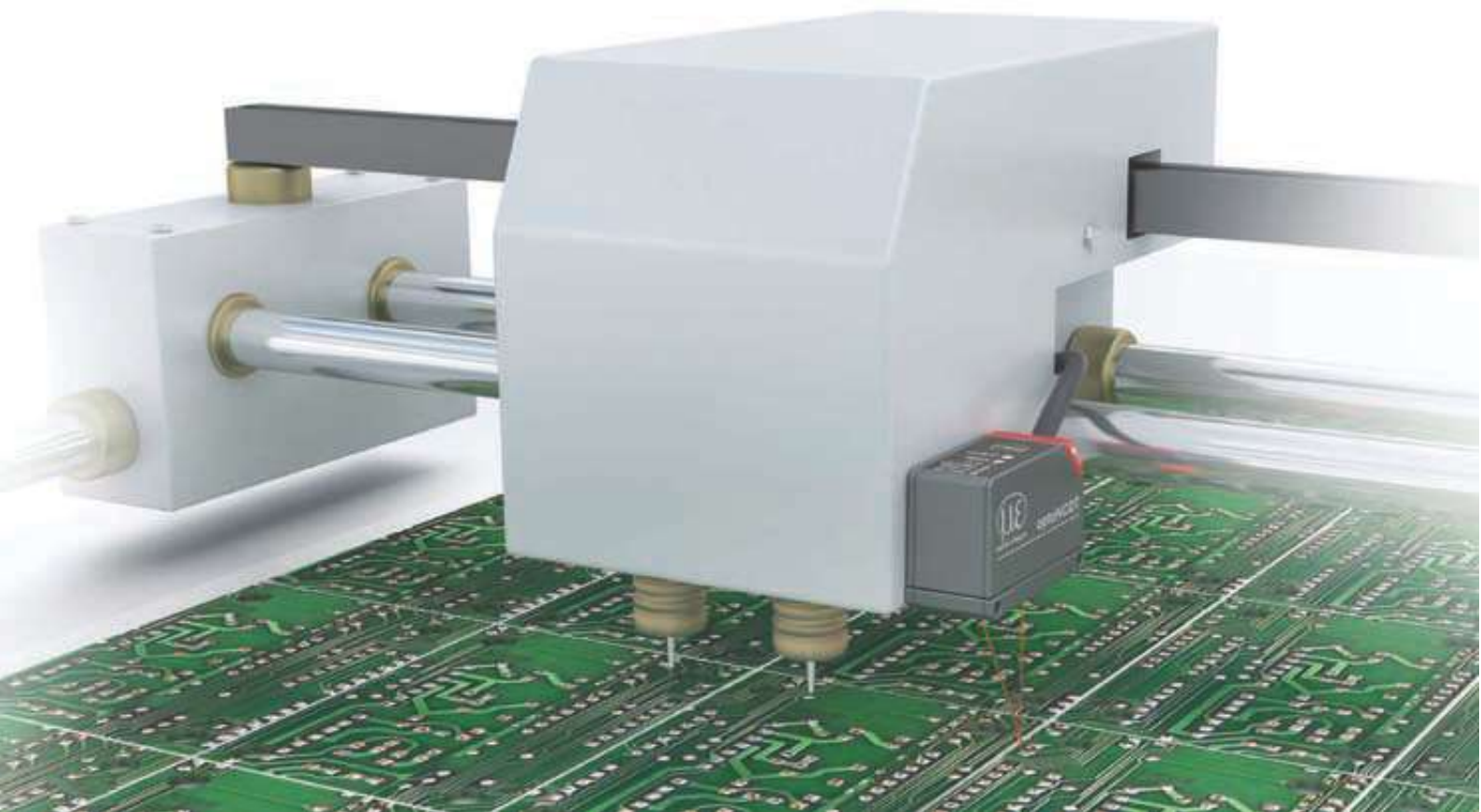
Österreichs fortschrittliches Magazin für
Fertigungs- und Prozessautomatisierung

Entgeltliche Themenplatzierung
am Titelbild (Promotion),
Foto: Sick;

Quali-Check

Wie smarte Lasersensoren feinste Details in der Elektronikfertigung prüfen und Ritzgräben überwinden

im Mikrometerbereich



Dass bei der Herstellung von Leiterplatten äußerste Präzision bei gleichzeitig hoher Fertigungsgeschwindigkeit zählt, ist nahe liegend. Die smarten Wegsensoren der Baureihe »OptoNCDT« von Micro-Epsilon leisten in Bestückungsautomaten einen wertvollen Beitrag zur Qualitätsüberwachung im Mikrometerbereich. Bei der PCB-Fertigung (Printed Circuit Board) prüfen sie unter anderem die Lage integrierter Bauteile und messen die Ritzgräben von Leiterplattennutzen. Die wichtigsten Eigenschaften der Laser-Triangulationssensoren sind dabei ihre hohe Performanz, die äußerst kompakte Bauform und die Fähigkeit, das Signal bei wechselnden Oberflächen stabil auszuregeln, um hochgenaue Ergebnisse zu generieren. Von Erich Winkler

Sensoren, die in der Leiterplattenfertigung die Lage der hochintegrierten Bauteile auf der Platine inline prüfen, müssen eine ganze Reihe an Herausforderungen meistern. Primär sind dies Schnelligkeit wegen der hohen Dynamik des Fertigungsprozesses, kleine Fokusbereiche wegen der sehr kleinen Bauteile und eine hohe Ortsauflösung wegen der minimalen Wegänderungen, die erfasst werden müssen. Die Bauteile müssen nicht nur an der vorgesehenen Stelle platziert, sondern auch in der Ebene exakt verbaut sein, um sie korrekt anschließen zu können. Damit das Endprodukt später reibungslos funktioniert, dürfen die Bauteile daher nicht verkippen. Die smarten Laser-Triangulationssensoren der Reihe »OptoNCDT 1420« von Micro-Epsilon sind für Hightech-Anwendungen konzipiert. Die Lasersensoren messen berührungslos und wirken nicht auf die Platine und die hochempfindlichen Bauteile ein. Aufgrund des berührungslosen Messver-

fahrens können die Lasersensoren zudem Messwerte sehr schnell aufnehmen und verarbeiten. Die Sensoren werden bei der Qualitätskontrolle in der Platinenfertigung so platziert, dass sie von oben auf die Leiterplatten messen. Über eine Verfahranlage werden sie über die PCBs und die hochintegrierten Bauteile geführt. Mit einer Messrate von bis zu 4 kHz erfassen sie dynamische Prozesse direkt in der Produktionslinie. Die Kompaktheit der Sensoren mit gerade einmal 46 x 30 mm und der integrierte Controller ermöglichen die Einbindung des Sensors auch bei geringem Platz. Der kleinste Durchmesser des Lichtflecks liegt bei nur 45 x 40 µm. Dieser ermöglicht hochgenaue Messungen auf die feinen Pins, da der Lichtpunkt dort scharf abgebildet werden kann.

Funktionsweise

Eine weitere wesentliche Voraussetzung für zuverlässige Messungen auf Leiterplatten ist ein Messprinzip, das auf unterschiedliche Materialien von Kunststoff bis Metall messen kann, weshalb die Laser-Triangulation die richtige Wahl ist. Dafür bieten die Lasersensoren von Micro-Epsilon die innovative »Active-Surface-Compensation« (kurz: »ASC«). Denn gerade bei einer Platine misst der Sensor auf permanent wechselnde Oberflächen, von mattschwarz hin zu glänzend und teils spiegelnd, von hell zu dunkel. Die »ASC« sorgt dafür, dass sich die Belichtungszeit an die Bedingungen anpasst, die das jeweilige Messobjekt bietet. Zur Ermittlung der Messwerte bildet der Lasersensor einen roten Laserpunkt mit einer Wellenlänge



Der smarte Laser-Triangulationssensor »OptoNCDT 1420« von Micro-Epsilon ist dank seiner Kombination aus Geschwindigkeit und Präzision bei gleichzeitig äußerst kompakter Bauform für die Vermessung von Ritzgräben am Leiterplattennutzen prädestiniert.

von 670 nm auf dem Target ab. Das Laserlicht wird in einem bestimmten Reflexionswinkel zurückgeworfen und trifft im Sensor auf eine Optik auf einer CMOS-Zeile. Beim schnellen Wechsel von einem hellen auf ein dunkles Objekt käme ohne die »ASC« zunächst zu wenig Licht auf der Empfangsmatrix an. Beim schnellen Wechsel von dunkler Oberfläche zu glänzenden Objekten wäre die Intensität dagegen anfangs viel zu hoch. In beiden Fällen ist das Ergebnis ungenau oder sogar unbrauchbar. Daher regelt der Sensor über »ASC« die Belichtungszeit und damit die Intensität des gesendeten Lichts während der Messauf-

gabe so aus, dass die Reflexion auf der CMOS-Zeile im Idealbereich liegt. Anschließend berechnet der Sensor die mikrometergenauen Abstandswerte über die Dreiecksbeziehung zwischen der Laserdiode, dem Messpunkt auf dem Objekt und dem Abbild auf der CMOS-Zeile. Die ermittelten Werte können als analoge oder digitale Ausgangssignale in die Anlagen- und Maschinensteuerung eingespeist werden.

Messung der Ritzgräben von Leiterplattennutzen

Eine weitere Anwendung in der Leiterplattenfertigung ist das Ritzten von Sollbruchstellen am sogenannten Nutzen. Nutzen sind mehrere Leiterplatten, die die Produktion als eine einzelne, große Leiterplatte durchlaufen. Diese Bündelung ist »

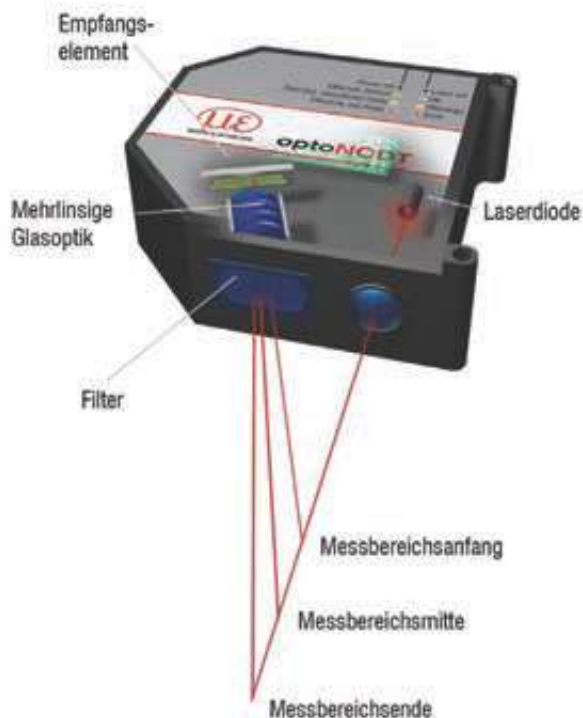
aus produktionstechnischen Gründen notwendig, weil sich die Platten dadurch einfacher bestücken lassen. Die Ritzgräben entstehen in der Regel durch zwei gegenüberliegende Sägeblätter, die eine V-Nut in die Platinen schneiden, um die Platten gegen Ende des Produktionsprozesses wieder einfach und sauber voneinander trennen zu können. Der Ritzsteg hat dabei eine Breite von rund 400 µm. Die Ritzgräben von Leiterplattennutzen müssen exakt vermessen werden.

Hier kommt ebenfalls der Lasersensor »OptoNCDT 1420« zum Einsatz, der dank seiner einzigartigen Kombination aus Geschwindigkeit und Präzision bei gleichzeitig äußerst kompakter Bauform für diese Anwendung prädestiniert ist. Der Sensor detektiert inline, ob die Keilnuten exakt in die Platten eingefräst wurden. Ist der Ritzsteg zu dünn, würden die Platten während des Produktionsprozesses von selbst brechen, was Ressourcen verbraucht und Maschinenschä-

den verursachen kann. Sind die Nuten nicht weit genug eingefräst, würden die Platten beim Trennverfahren ausfransen und ungleichmäßig brechen, wodurch sie die Qualitätsvorgaben nicht mehr erfüllen und ein hohes Maß an Ausschuss entsteht.

Der smarte Laser-Triangulationssensor

Der »OptoNCDT 1420« von Micro-Epsilon misst Weg, Abstand und Position mit einer Reproduzierbarkeit ab 0,5 µm sicher und zuverlässig. Sein äußerst kleiner Messfleck erfasst auch kleinste Bauteile wie Pins auf Leiterplatten hochgenau. Mit bis zu 4.000 Messwerten pro Sekunde wurde dieser Sensor für hochdynamische Prozesse, wie den Einsatz in der Elektronikindustrie oder in der additiven Fertigungstechnik entwickelt. Die kleine Bauform und der integrierte Controller ermöglichen eine einfache Einbindung in Maschinen und Anlagen, auch bei geringem Bauraum. Die intelligente Oberflächenregelung gleicht Intensitätsschwankungen des zurückreflektierten Lichts bei schnellen Farb- oder Helligkeitswechseln unmittelbar während des Messvorgangs aus. Gerade bei Platinen, wenn matte und glänzende, helle und dunkle Objekte direkt nebeneinander liegen, ist dies ein großer Vorteil, um durch die schnelle Anpassung stabile, mikrometergenaue Ergebnisse des Sensors zu erreichen. Über das intuitive Webinterface hat der Anwender die Möglichkeit den Sensor zu bedienen. Darin können vordefinierte Presets für verschiedene Messaufgaben gewählt werden. Außerdem lassen sich bis zu acht benutzerspezifische Einstellungen speichern sowie exportieren. Eine Optimierung der Messaufgabe ist durch die Anzeige des Videosignals, die Auswahl des Signalpeaks sowie eine frei einstellbare Signalmitteilung ebenfalls möglich. Störsignale werden über die Funktion »Region of Interest« ausgeblendet. Auch eine schnelle Inbetriebnahme ist möglich. Bei einfachen Messaufgaben kann der Anwender dazu die Multifunktions Taste am Sensor betätigen. ^(TR)



Zur Ermittlung der Messwerte bildet der Lasersensor »OptoNCDT 1420« von Micro-Epsilon einen roten Laserpunkt mit einer Wellenlänge von 670 nm auf dem Target ab. Das Laserlicht wird in einem bestimmten Reflexionswinkel zurückgeworfen und trifft im Sensor auf eine Optik auf einer CMOS-Zeile. Anschließend berechnet der Sensor die mikrometergenauen Abstandswerte über die Dreiecksbeziehung zwischen der Laserdiode, dem Messpunkt auf dem Objekt und dem Abbild auf der CMOS-Zeile.

Zum Autor: Erich Winkler ist im Produktmanagement für Lasertriangulations-Sensoren bei Micro-Epsilon Messtechnik in Deutschland tätig.

INFOLINK: www.micro-epsilon.de

Fotos: Micro-Epsilon