

Die Mikrometer Opto-control 2520 werden hauptsächlich zur Produktionskontrolle und Qualitätsüberwachung in der Fertigungslinie eingesetzt



Ethernet-fähige Sensoren realisieren Inline-Qualitätsprüfung

Messtechnik mit Taktgefühl

Neben der Miniaturisierung und der zunehmenden Intelligenz der Sensoren ist ihre Integration in Fertigungsprozesse von großer Bedeutung. Schnittstellen für Echtzeit-Datenbusse wie Industrial Ethernet tragen zu einer optimalen Integration in den Datenfluss der Maschinensteuerung bei. Für den Einsatz der Sensoren gibt es eine Reihe von Anwendungsszenarien.

Das Ethernet-Protokoll verfügt über eine integrierte Kollisionserkennung der Datenpakete und sichert die vollständige und fehlerfreie Datenübertragung. Das offene Protokoll erlaubt einen nahezu uneingeschränkten Kommunikationsfluss in den Netzwerken – unabhängig vom Betriebssystem des Endgeräts und der eingesetzten Hardware. Dabei ist der Verdrahtungsaufwand minimal.

Der Bediener kann den Sensor-Controller per IP von überall her ansprechen, die Messdaten ortsunabhängig auswerten und die Fernwartung weltweit durchführen. Die Bedienung und Systemkonfiguration erfolgen im Standard-Web-Browser, es ist keine zusätzliche Software-Installation notwendig. Mit den hohen Datenraten können auch schnelle Prozesse realisiert werden.

Bei kapazitiven Wegsensoren bilden Sensor und das Messobjekt Plattenelektroden eines

idealen Kondensators. Die kapazitiven Wegsensoren werden bei elektrisch leitenden Messobjekten eingesetzt und messen in sauberer Industrieumgebung nanometergenau. So misst etwa das neu konzipierte Messsystem Capacndt 6200 von Micro-Epsilon die Dicke einer Gelatineschicht während der Produktion. Dabei läuft die Gelatine über eine Edelstahlwalze. Die Dicke der Gelatine beträgt circa 200 µm, die Auswertung der Messdaten erfolgt über Ethernet-Schnittstelle. Durch den modularen Aufbau des Capacndt 6200 lassen sich auf einfache Art und Weise bis zu vier Kanäle zusammenfügen.

Anwendungsbeispiel: Lasertriangulationsensoren

Ein weiteres Einsatzszenario für die Ethernet-fähige Messtechnik ist die Lasertriangulation. Sie realisiert die optische Abstandsmessung durch Winkelmessung innerhalb eines Dreiecks.

Dabei emittiert eine Laserdiode einen Laserstrahl, der auf das Messobjekt gerichtet ist. Die reflektierte Strahlung wird über eine Optik auf ein digitales Sensorelement abgebildet. Aus der Lage des Lichtpunktes auf dem

Das Unternehmen

Micro-Epsilon bietet seit 1968 Messtechnik für unterschiedliche Branchen: von Automobilbau über die Halbleiterproduktion bis hin zum Maschinenbau. Die Produktpalette umfasst induktive Sensoren, Lasersensoren, konfokale Sensoren, kapazitive Sensoren, Wirbelstromsensoren, Temperatur- und Farbsensoren sowie 2D/3D-Messsysteme.

Die Laser-Punktsensoren Optoncdt 2300 prüfen, ob sich bei der Fertigung

von Metallbändern Fehler gebildet haben

Bilder: Micro-Epsilon



pe Confoca IDT werden sowohl zur Abstandsmessung als auch zur Dickenmessung von transparenten mehrschichtigen Materialien (zum Beispiel Displayglas) eingesetzt.

Die Vorteile für den Anwender sind ein winziger Messfleck und eine nanometergenaue Auflösung. Was die Messgeschwindigkeit angeht, erreicht der derzeit weltweit schnellste Controller Messraten bis 70 kHz.

Anwendungsbeispiel Wärmebildkamera

Kritische Qualitätsschwankungen beim Spritzgießen waren bisher nur sehr schwer erkennbar. Viele Spritzgussfehler sind für das menschliche Auge nicht sofort erkennbar – wohl aber für eine infrarotempfindliche Wärmebildkamera.

Micro-Epsilon bietet daher mit der Wärmebildkamera Thermoimager eine Lösung für die Online-Qualitätsüberwachung im laufenden automatisierten Spritzguss-Produktionsprozess. Das frisch gespritzte Bauteil wird durch das Handlingsystem der Wärmebildkamera von einer oder mehreren Seiten präsentiert. Von jeder Seite wird vorab entsprechend ein Referenzbild erstellt und abgespeichert. Falls Abweichungen zwischen dem jeweiligen Referenzbild und dem aktuellen Bild des frischen Spritzgussteils bestehen, kann festgestellt werden, ob das Spritzgussteil fehlerhaft ist und ausgesondert werden muss.

Dank der hohen Messrate eignet sich das spektrale In-line-Farbmesssystem Colorcontrol ACS7000 für die Inspektion von Farben und Schattierungen in der laufenden Produktion. In der Fertigungslinie von hochwertigen Metallbändern- und Tafeln aus Titanzink zum Beispiel findet eine spezielle Behandlung der Oberfläche statt. Somit wird die Farbgebung der Zinkprodukte schon im Herstellungsprozess umgesetzt.

Um eine gleichbleibenden Produktqualität zu sichern, wird hier ein hochgenaues und schnelles Farbmesssystem verwendet. Es führt Farbmessung in der Produktionslinie durch. Die Messung erfolgt berührungslos mit einer hohen Messgenauigkeit von $\pm E < 0,1$. Über die Ethernet-Schnittstelle ist das Farbmesssystem an die Steuerung der Maschine angebunden.

Anwendungsbeispiel optische Präzisions-Mikrometer

Mikrometer arbeiten nach dem Durchlichtverfahren. Dabei wird von einem Sender ein paralleler Lichtvorhang erzeugt, der auf eine Empfängereinheit trifft. Wird ein Messobjekt in den Lichtstrahl geführt, wird der Strahl unterbrochen. Die Mikrometer Optocontrol 2520 werden hauptsächlich zur Produktionskontrolle und Qualitätsüberwachung in der Fertigungslinie eingesetzt. Sie messen sowohl Endlosmaterial als auch Stückgut. In der Produktionslinie werden auf beiden Seiten drei optische Mikrometer integriert. Das erste Mikrometer zählt die Röhren. Die zwei weiteren gekreuzt angeordneten Mikrometer prüfen den Durchmesser und Ovalität der Rohre.

Empfangelement wird der Abstand des Objekts zum Sensor berechnet.

Die Daten werden über den meist internen Controller ausgewertet und über digitale oder analoge Schnittstellen ausgegeben. Laserpunktsensoren werden zur Weg- und Positionsmessung eingesetzt, Laserscanner erfassen über eine Laserlinie das Profil der Objekte.

Bei der Produktion von Metallband zum Beispiel werden die Laser-Punktsensoren Optoncdt 2300 zur Qualitätssicherung in der Linie eingesetzt. Über die Abstandsmessung zum Band prüft der Sensor, ob sich im Band Fehler wie zum Beispiel Falten gebildet haben.

Die 2D/3D-Laserscanner beruhen ebenfalls auf dem Prinzip der Triangulation. Hier wird allerdings der punktförmige Laserstrahl durch spezielle Linsen zu einer Linie ausgeweitet. Die Modelle der Baureihe Scancontrol 2600/2900 erfassen, messen und bewerten Profile an unterschiedlichsten Oberflächen, zum Beispiel in der Automobilfertigung.

Im Fahrzeugbau werden die einzelnen Karosserieteile zu einem kompletten Auto zusammengefügt. Dabei ergeben sich Spalt- und Bündigkeitsmaße zwischen den einzelnen Teilen. Um herausstehende Heckklappen und schief sitzende Autotüren zu vermeiden, werden Roboter eingesetzt, deren Greifsysteme mit optischen Sensoren so ausgerüstet sind, dass der Verbauprozess für jeden Fügevorgang in Echtzeit optimal geregelt wird.

Auch die konfokal-chromatischen Messsysteme werden neben analogen mit Ethernet/Ethercat-Schnittstellen angeboten. Beim konfokal-chromatischen Wegmessverfahren wird weißes Licht über Linsenordnung in unterschiedlichen Entfernungen nach den einzelnen Wellenlängen fokussiert. Die Sensoren der Produktgrup-

Der Referent



Erich Winkler
Produktmanagement
Lasertriangulationssensoren, Micro-Epsilon
www.micro-epsilon.de