

Alles unter Kontrolle

Hochpräzise Farbmessung auch auf gekrümmten Oberflächen

Moderne Produkte, speziell solche, die den Konsumermarkt adressieren, definieren sich u.a. über ihre Farbe. Die Vielfalt der verwendeten Materialien und deren Oberflächenbeschaffenheit erschwert aber immer wieder präzise Farbmessungen. Ein speziell entwickeltes Messsystem erweitert hier die Möglichkeiten der Qualitätsprüfung.

Herkömmliche Farbsensoren können auf gewölbten oder strukturierten Oberflächen meist keine genauen Messergebnisse liefern. Das auf Lösungen für die Messtechnik spezialisierte Unternehmen Micro-Epsilon hat speziell hierfür ein Inline-Farbmesssystem mit äußerst kleinem Messfleck entwickelt. Es gilt zudem als eines der exaktesten Inline-Farbmesssysteme weltweit.

Das Inline-Farbmesssystem Colorcontrol ACS7000 wird in vielen Bereichen eingesetzt (Abb. 1). Unter anderem in der Automobilbranche, in der höchste Anforderungen gestellt und Fehler nicht toleriert werden. Strukturierte Oberflächen, wie sie bei der

Innenverkleidung der Tür oder der Oberfläche des Cockpits im Interieur vorkommen, und die Krümmungen an Spiegeln, Stoßfängern oder der B-Säule bereiten dem Messsystem keinerlei Schwierigkeiten. Auch ein Abfahren der Konturen mit robotergesteuerten Systemen ist möglich.

Mehr als 90 % der Deutschen, die über 14 Jahre alt sind, besitzen mindestens ein Mobiltelefon. Bei der Fertigung dieser beliebten Kommunikationsmittel kommt das Inline-Farbmesssystem ebenfalls zum Einsatz. Mit seinem äußerst kleinen Messfleck ist es in der Lage, auf die neuesten Farben und Formen der Handy-Designs zu reagieren, welche die handlichen Telefone immer runder werden lassen (Abb. 2).

Genau diese kleinen Rundungen sind es, die herkömmlichen Messsystemen Probleme bereiten, Farben präzise zu vermessen. Der Sensor des Colorcontrol mit der Bezeichnung ACS2-R45/0-28-1200(001) ist als Ringsensor ausgeführt und hat einen Messfleck von 3 x 2 mm. Dadurch kann der neue Sensorkopf für die Inline-Qualitätskontrolle von gekrümmten Objekten verwendet werden. Der Krümmungsradius soll dabei mindestens 20 mm betragen. Der Ringsensor wird zur Messung von strukturierten, hochreflektierenden so-



Abb. 1: Colorcontrol ACS7000 ist eines der modernsten Inline-Farbmesssysteme weltweit. Für verschiedene Messaufgaben stehen unterschiedliche Sensormodelle zur Verfügung.

wie metallisch glänzenden Oberflächen eingesetzt. Im Sensor sind 24 Beleuchtungsoptiken kreisförmig um die Empfangsoptik angeordnet und sorgen für eine konstante homogene Ausleuchtung. Dadurch kann die Messung unabhängig von der Drehlage des Messobjekts durchgeführt werden. Das Inline-Messsystem erkennt nicht nur die Referenzfarben im Vergleich, sondern identifiziert einzelne Farben eindeutig über ihre Koordinaten im Farbraum. Mit sehr hohen Messgeschwindigkeiten lässt es sich überall dort gut einsetzen, wo Farben und Schattierungen



Abb. 2: Das Inline-Farbmesssystem Colorcontrol von Micro-Epsilon liefert auf gewölbten oder strukturierten Oberflächen genaueste Messergebnisse, beispielsweise bei Handy-Schalen.

mit absoluter Genauigkeit bei laufender Produktion geprüft werden müssen. Es gewährleistet, dass die richtige Farbe in der gewünschten Qualität produziert wird. Wegen der hohen Messgenauigkeit wird das System nicht nur im Laborbetrieb, sondern auch in der Kunststoff- und Textilproduktion mit Erfolg eingesetzt. Holzfurniere, Bodenbeläge und Stoffe können ebenfalls mit Leichtigkeit geprüft werden.

Das Messprinzip

Das Spektralverfahren ist die genaueste Methode zur Farbmessung. Zunächst wird die Probe mit homogenem weißem LED-Licht beleuchtet. Das Spektrum

des reflektierten Lichtes wird danach mit einer Weißreferenz verrechnet. Daraus werden die Koordinaten im CIE-XYZ Farbsystem für alle Wellenlängen des sichtbaren Lichts (von 390 bis 780 nm) ermittelt und im gewünschten Farbraum ausgegeben. Der Controller berücksichtigt dabei verschiedene Beobachtungsbedingungen wie Lichtart und Normalbeobachter. Das Colorcontrol ACS7000 verfügt über drei Betriebsarten: In der Ersten wird der Farbabstand ΔE zur eingelernten Referenz gemessen. Dabei arbeitet das System mit bis zu 15 eingelernten Werten. Im zweiten Modus wird das Reflektivitätsspektrum

der Probe ermittelt und ausgegeben. Im dritten Modus werden Farborte bestimmt und im gewünschten Farbraum angezeigt. Für die Qualitätsprüfung kann über einen beliebigen Zeitraum die Trendanalyse über die Farbwerte wahlweise in $L^*a^*b^*$; XYZ oder L^*c^*h erfolgen. In allen Modi können Messungen mit der Geschwindigkeit bis 2 kHz durchgeführt werden.

Für gängige Messaufgaben verwendet man den Winkelsensor ACS1. Er kommt beispielsweise bei der Produktion von hochwertigen Materialbändern- und Tafeln aus Titanzink zum Einsatz. Dort findet eine spezielle Behandlung der Oberfläche statt. Somit wird die Farbgebung der Zinkprodukte schon im Herstellungsprozess umgesetzt. Durch das hochgenaue und schnelle Farbmesssystem wird eine gleichbleibende Produktqualität gesichert. Beleuchtung und Empfänger sind im Sensor im $45^\circ/0^\circ$ bzw. $30^\circ/0^\circ$ Winkel zueinander angeordnet, wodurch sich ein Arbeitsabstand

von 38 mm bzw. 50 mm ergibt. Über einen optional erhältlichen Adapter kann der $30^\circ/0^\circ$ Sensor auch für taktile Messungen eingesetzt werden. Der Transmissionsensor ACS3 wird zur Messung von Selbstleuchtern und zur Messung transparenter Objekte wie Folie, Glas und Plexiglas eingesetzt. Für die Farbmessung von Selbstleuchtern ist lediglich die Empfängereinheit erforderlich. Für die Messung von transparenten Objekten werden Beleuchtung (TT) und Empfängereinheit (TR) benötigt, die über ein Montageset befestigt werden können.

Autor

Dipl.-Ing. (FH) Joachim Hueber,
Produktmanager Farbsensoren

Kontakt

Micro-Epsilon Eltrotec GmbH, Udingen
Tel.: +49 7161 988 723 00
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Weitere Informationen

Control Halle 1, 1304
