



Das Inline-Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 von Micro-Epsilon Eltrotec.

Präzise die Kurve kriegen

Herkömmliche Farbsensoren haben oftmals Schwierigkeiten, auf gewölbten oder strukturierten Oberflächen genaueste Messergebnisse zu liefern. Das Inline-Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 gilt als eines der genauesten Inline-Farbmesssysteme weltweit.

Die Anzahl der Smartphone-Nutzer steigt weltweit stetig an. Mehr als 90 Prozent der Deutschen, die über 14 Jahre alt sind, besitzen mindestens ein Mobiltelefon. Bei der Fertigungsüberwachung der beliebten Kommunikationsmittel kommt es besonders darauf an, dass alle Gehäuseteile, aus denen das Handy zusammengesetzt wird, die gleiche Farbe haben. Der Kunde würde kleinste Farbunterschiede sofort bemerken und bemängeln.

Da oftmals glänzende Kunststoffoberflächen mit Krümmungen und Wölbungen verwendet werden, ist eine Farbmessung mit herkömmlichen

Methoden schwierig. Beim Farbmesssystem colorCONTROL von Micro-Epsilon Eltrotec ermöglicht der kleine Messfleck diese absolut präzisen Messungen. Durch die konstante homogene Ausleuchtung

kann die Messung unabhängig von der Drehlage des Messobjekts durchgeführt werden.

Perfekte QS-Kontrolle

Der Sensor mit der Bezeichnung ACS2-R45/0-28-1200(001) ist als Ringsensor ausgeführt und hat einen äußerst kleinen 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 ACS2 wird zur Messung von strukturierten, hochreflektierenden sowie metallisch-glänzenden Oberflächen eingesetzt. Im Sensor sind 24 Beleuchtungsoptiken kreisförmig um



Der Autor

Dipl.-Ing. (FH) Joachim Hueber ist Produktmanager Farbsensoren bei der Micro-Epsilon Eltrotec GmbH in Uhingen.
Joachim.Hueber@micro-epsilon.de

die Empfangsoptik angeordnet und sorgen für eine konstante homogene Ausleuchtung.

Das Inline-Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 erkennt nicht nur die Referenzfarben im Vergleich, sondern identifiziert einzelne Farben eindeutig über ihre Koordinaten im Farbraum. Mit sehr hohen Messgeschwindigkeiten eignet sich colorCONTROL ACS7000 überall dort, wo Farben und Schattierungen mit absoluter Genauigkeit bei laufender Produktion geprüft werden müssen. Es wird 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. Holzurniere, Bodenbeläge und Stoffe

Interieur an der Oberfläche des Cockpits vorkommen, ebenso wie an Krümmungen der Spiegel, Stoßfängern oder der B-Säule, bereiten dem colorCONTROL ACS7000 keinerlei Schwierigkeiten. Ein Abfahren der Konturen mit roboter gesteuerten Systemen ist ebenfalls möglich.

Kunststoff kein Kunststück

Der exakte Farbton der Produkte ist in solchen Anwendungsbereichen wesentlich. Das ist eine Herausforderung, denn die Farbe der Kunststoffteile ändert sich während des Abkühlens. Bisher konnten nur Stichproben an abgekühlten Teilen vermessen werden. Die Thermochromie, also die Farbänderung des Bauteils bei unterschiedlichen Temperaturen, verursacht dieses Problem.



Das Inline-Farbmesssystem colorCONTROL von Micro-Epsilon liefert auf gewölbten oder strukturierten Oberflächen genaueste Messergebnisse. Alle Abb.: Micro-Epsilon Eltrotec

können ebenfalls mit Leichtigkeit geprüft werden.

Das Farbmesssystem wird zudem in einem weiteren Bereich eingesetzt, in dem ebenfalls höchste Anforderungen gestellt und Fehler nicht toleriert werden, und zwar in der Automobilbranche. Strukturierte Oberflächen, wie sie bei der Innenverkleidung der Tür oder im

lem. Speziell bei roten Farbstoffen ist dieser Effekt sehr ausgeprägt und eine Farbunterscheidung schwierig. Denn schon bei einem Temperaturunterschied von 20 °C können je nach Einfärbung Farbabweichungen von mehr als zwei ΔE-Einheiten entstehen.

Beim Kunststoff-Spritzguss, speziell im Automotive-Bereich, kommt

es – wie oben angeführt – auf den exakten Farbton der Produkte an. Der Kunde toleriert keine Fehler. Mit dem Inline-Farbmesssystem colorCONTROL ACS von Micro-Epsilon Eltrotec ist nun eine 100-%-Kontrolle direkt nach der Entnahme aus der Form möglich. Dabei wird auf eine empirisch ermittelte Korrelation der Farbe zwischen warmen und kalten Teilen zurückgegriffen. So kann eine Abweichung im Prozess frühzeitig erkannt und Ausschuss vermieden werden.

Farbmessung von transparenten Folien

Ein weiteres Anwendungsbeispiel für das Inline-Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 ist die Überwachung von transparenten Folienbändern. Diese erfolgt berührungslos und soll während der Endlosproduktion so zuverlässig erfolgen, dass jeder produzierte Millimeter ein und dieselbe Farbe hat. Neben Farbschwankungen kann es bei Folienbändern auch zur Schlierenbildung kommen. Auch diese Fehlerquelle muss einwandfrei erkannt werden. Die Folien sind lichtdurchlässig, so dass die Farbe in Transmission gemessen wird. Das passiert über das schnelle und hochgenaue Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 in Verbindung mit einem Transmissions-Sensorkopf (ACS3), bestehend aus Sende- und Empfangseinheit.

Gemessen wird hierbei traversierend über die gesamte Bandbreite. Die Folie wird mit dem Sensor in der Breite abgefahren, um so zahlreiche Referenzpunkte zu erfassen, die eine noch genauere Fehlerkorrektur zulassen. Feinste Farbverläufe und Schlieren können dadurch frühzeitig erkannt werden. Im Anschluss kann man in die Produktionsparameter eingreifen. Dieser Ablauf verhindert ein Mehr an Ausschussware und erhöht die Produktivität. Gespart wird am Ende bares Geld. Zusammengefasst lie-

gen die Vorteile in der automatischen, kontinuierlichen und frühen Erkennung der Farbe, was früher in dieser Form nicht möglich war. Außerdem werden die Produktivität erhöht, Ausschuss reduziert und Zeit und Geld eingespart.

Das Messprinzip

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



Das Inline-Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 ist eines der modernsten Inline-Farbmesssysteme weltweit. Für verschiedene Messaufgaben stehen unterschiedliche Sensormodelle zur Verfügung.

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 nm bis 780 nm) ermittelt und im gewünschten Farbraum ausgegeben. Der Controller berücksichtigt dabei verschiedene Beobachtungsbedingungen wie Lichtart und Normalbeobachter.

Drei Betriebsarten sind beim Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 möglich: In Betriebsart 1 wird der Farbabweichungsmaß 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 Betriebsmodus 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 wird der Winkelsensor ACS1 verwendet. 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 und dessen präzisen Messungen wird eine gleichbleibende Produktqualität gesichert.

Beleuchtung und Empfänger sind

im Sensor im Winkel von $45^\circ/0^\circ$ bzw. $30^\circ/0^\circ$ 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.

Gewusst wie

Die zur Micro-Epsilon-Unternehmensgruppe gehörende Micro-Epsilon Eltrotec GmbH hat 40 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Anwendung von Farberkennungssensoren und Lichtleitertechnik. In der Fertigung und Qualitätssicherung sind Farbsensoren in den unterschiedlichsten Ausführungen für hohe Produktivität und Kostenreduktion verantwortlich. Die Sensoren erfassen Farbwerte und Intensitäten auf verschiedenen Oberflächen.

In einem umfangreichen Portfolio zusammengefasst spiegelt sich modernste Farbsensorik mit hochwertigen Lichtleitern wider. Sie werden genau dort eingesetzt, wo hohe Effizienz und Effektivität gefordert sind. Zahlreiche renommierte Kunden weltweit verlassen sich auf die präzisen Farberkennungssensoren von Micro-Epsilon Eltrotec und sichern sich ihren Vorteil durch Kosteneffizienz und Informationsvorsprung in der Fertigung.

KONTAKT

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG
www.micro-epsilon.de