

Rund 10 Millionen Farbnuancen kann der Mensch unterscheiden. Doch im Gedächtnis behalten kann er nur einen geringen Prozentsatz. Im Gegensatz zu einem neuen Online-Farbmesssystem, das auch die kleinen, aber feinen Unterschiede zuverlässig erkennt.

Kleiner, aber feiner Unterschied

Qualitätskontrolle mit Online-Farbmesssystem

Um die Gleichheit von Farben in laufenden Produktionen zu kontrollieren, werden heute Stichprobenkontrollen mit Labor-Spektrometern durchgeführt. Allerdings genügen diese dem Gedanken der 100%-Kontrolle und der Reaktion auf eintretende Farbveränderungen nicht. Micro-Epsilon Eltrotec hat daher das Online-Farbmesssystem ColorControl ACS 7000 entwickelt, das auf dem Spektralverfahren basiert.

Bei diesem System wird eine Farbprobe mit weißem Licht aus einer geregelten und Temperatur kompensierten LED-Lichtquelle über einen Lichtwellenleiter (LWL) und eine Beleuchtungsoptik bestrahlt. Das in einem vorgegebenen Winkelbereich diffus reflektierte Licht wird über eine Sammeloptik und über einen LWL in ein Spektrometer eingekoppelt und analysiert. Aus den Spektren der zu messenden Probe und einer Weißreferenzprobe kann dann die spektrale Reflektivität der Probe ermittelt werden. Die vom Anwender gewünschten Farbkoordinaten mit den jeweiligen Randbedingungen wie Farbraum, Lichtart und Normbeobachter-Winkel werden dann aus dem so bestimmten Reflektivitätsspektrum $R(\lambda)$ entsprechend den in der

DIN 5033 beschriebenen Verfahren über eine Hochleistungsprozesseinheit berechnet.

Farbwerte mit hoher Genauigkeit ermitteln

Der Vorteil dieses Spektralverfahrens liegt in der höheren Genauigkeit der Farbmessung sowie in den Messwerten, die mit vorgegebenen Werten an mehreren Orten innerhalb von Produktionsabläufen verglichen werden können. Bei herkömmlichen Farbsensoren werden die eingelernten Farbwerte nur mit den vorbeilaufenden Proben verglichen. Das Ergebnis ist hier lediglich die Aussage gut/schlecht. Mit dem Online-Farbmesssystem hingegen können die Farbwerte für verschiedene Beobachtungsbedingungen, wie Lichtart und Normbeobachter bei gleichzeitiger Abdeckung des gesamten Farbraumes von 390 bis 780 nm, genau ermittelt werden.

Betriebsarten wie die Online-Messung der Farbwerte bis 2 KHz, die Messung des Spektrums sowie die Farberkennung sind möglich. Es können zudem bis zu 100 eingelernte Referenzfarben abgelegt und online mit den zu prüfenden Proben mit allen Parametern verglichen werden. Für die Einzelfarben lässt sich eine Trendanalyse über eine beliebige Dauer für $\Delta E/\Delta L$, Δa , Δb darstellen und spei-

chern. Weicht ein Farbwert von der Vorgabe ab, löst ein Alarm aus.

Über eine Messgeometrie $30^\circ/0^\circ$ lassen sich Abstände zum Objekt bis 55 mm realisieren. Messfleckdurchmesser von 9 bis 30 mm je nach Messoberfläche sind vorhanden. Die Farbwertaufösung wird mit besser ΔE 0,01 bei einer spektralen Auflösung von 5 nm angegeben. Ausgabewerte wie Lab, Luv, XYZ, ΔE des Spektrums als auch digitale Ausgänge für die reine vergleichende Erkennung gut/schlecht sind vorhanden. Lichtarten A, C, D65, D50, D75, E, F4, F7, F11 und vom Nutzer zu definierende sind für Normbeobachter-Winkel 2° und 10° setzbar. Die maximale Datenausgabe beträgt bis zu 2.000 Messungen pro Sekunde. Toleranzabstandsmodelle für die Farberkennung sind neben anwenderspezifisch, Kugel, Zylinder oder Box-Modelle integriert. Über eine Web-Browser-Oberfläche kann der Anwender das System bedienen. Ebenso werden ihm auf dieser Oberfläche alle Messwerte, Diagramme und messrelevanten Kurven angezeigt.

Autor

Claus Hofmann, Geschäftsleitung



Mit dem Online-Farbmesssystem können die Farbwerte für verschiedene Beobachtungsbedingungen genau ermittelt werden.

„Farbsensoren versagen, wenn es um genormte Farbwerte geht“

Claus Hofmann, Geschäftsführer von Micro-Epsilon Eltrotec, erklärt, warum das Online-Farbmesssystem herkömmlichen Farbsensoren voraus ist und welche Vorteile sich daraus für den Anwender ergeben

Worin liegen die Schwierigkeiten in der Industrie, unterschiedliche Farbnuancen zu erkennen?

Claus Hofmann: Heutige Farbsensoren versagen, wenn es um genormte Farbwerte L^* , a^* , b^* geht. Sie haben eine zu geringe Auflösung, können Farben nicht mit genormten Optikgeometrien oder nach dem Spektralwertverfahren darstellen oder über einen Referenzabgleich ortsunabhängig messen.

Welchen Ansatz verfolgt Ihr Online-Farbmesssystem, um diese Problematik zu lösen?

Hofmann: Zum einen werden gesehene Farben über ein schnelles Spektrometer nach dem Spektralwertverfahren analysiert. Zum anderen lassen sich mit einer hohen Farbaufösung $\Delta E \sim 0,01$, einem speziellen Abgleichverfahren und der Transformation in die gewünschten Farbräume die gelernten Farben darstellen und analysieren.

Und inwieweit profitiert der Anwender von Ihrem System?

Hofmann: Über Normlichtarten, auszuwählende Farbdarstellungsräume und Referenz-

proben lassen sich Farboberflächen geräte- und ortsabhängig wiederholbar messen. Das Ganze kann sehr schnell realisiert werden und ist online in den Fertigungsprozess integrierbar.

Inwieweit hebt sich Ihr Farbmesssystem nun von anderen Systemen am Markt ab?

Hofmann: Im Wesentlichen heben wir uns durch die Online-Fähigkeit ab. Bislang üblich sind taktile Spektralfotometer für das Labor. Das System arbeitet berührungslos zwischen 30 und 55 mm bis zu 2.000 Hz schnell. Sämtliche Messwerte ΔL , Δa , Δb können über die Zeit online mit ihren eingestellten Toleranzgrenzen mitgeschrieben, gespeichert oder auch über eine Schnittstelle ausgegeben werden. Bedienen kann der Anwender das System über einen Web-Browser mit allen Darstellungsformen, die für die Farbmessung nötig sind.

Bitte ergänzen Sie folgenden Satz: Typische Einsatzgebiete des Online-Farbmesssystems sind...

Hofmann: ...die Online-Farbmessungen in der Automobillack- und Interieurerkennung, Kunststoffgranulat-Beurteilung, Plagiaterkennung sowie die Beurteilung von Holz, Furnier und Textilien. (agry)

KONTAKT ■■■

Micro-Epsilon Eltrotec, Uchingen
Tel.: +49 7161 98872 300
www.micro-epsilon.de