

NEUE FARBSENSOREN

Farberkennung mit Festoptik und Lichtleiter

Bei Farbsensoren unterscheidet man Systeme mit Festoptik und Sensoren mit Lichtleiteranschluss. Bei beiden Systemen wird die vorher eingelernte Farbe inline überprüft. Das erlaubt neben dem Messen der Farbwerte bei Lackierarbeiten weitere zahlreiche Anwendungen in der Qualitätssicherung.

Farben sind Sinneswahrnehmungen des menschlichen Auges und werden durch elektromagnetische Wellen in einem Bereich zwischen 380 und 780 nm hervorgerufen. Da Farbe zunehmend in industriellen Abläufen, bei der Ermittlung eines Zustandes und der Qualität bei flüssigen und festen Stoffen eine besondere Rolle spielt, ist ein interessantes Marktsegment für hochwertige Farbsensorik entstanden. Erweitert man die Aufgabenstellung eines Farbsensors, indem man nicht nur die Eigenschaften der Farben, sondern auch die Beschaffenheit der Oberflächen detektieren kann, multiplizieren sich die Verwendungsmöglichkeiten erheblich. Die Micro-Epsilon Eltrotec GmbH beschäftigt sich seit vielen Jahren mit diesen Aufgabenstellungen und setzt die gewonnenen Erfahrungen in Produktlösungen um.

Wie arbeiten Farbsensoren?

Farbsensoren nehmen hauptsächlich einen Farbvergleich vor. Das bedeutet, dass der Farbsensor die Übereinstim-



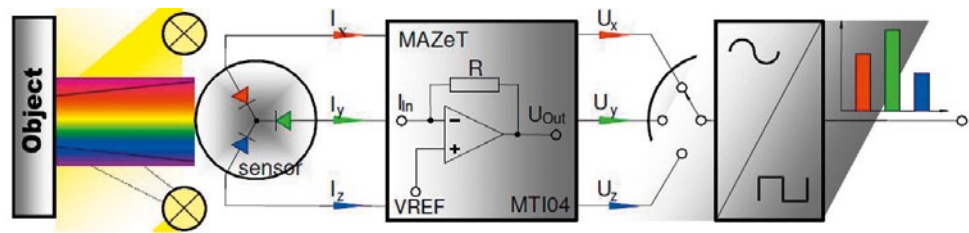
Farbsensoren erkennen die Farbe, die vorher eingelernt wurde. Sie arbeiten sehr schnell und sind flexibel einsetzbar.

mung von Farbwerten ermittelt. Durch die Beleuchtung des Objektes mit einer Weißlichtquelle (LED) werden nur die Farbanteile des Objektes reflektiert.

Die Soll-Farben des zu prüfenden Objektes werden im Sensor eingelernt (Teach-In) und in einem Farbspeicher abgelegt. Den eingelernten Farben kön-

nen noch zulässige Abweichungstoleranzen zugeordnet werden. Im weiteren Prüfablauf werden nun die im Sensor gespeicherten Farbwerte mit den aktuell ermittelten Werten des Prüflings verglichen. Stimmen diese Werte unter der Berücksichtigung einer Toleranz überein, wird ein weiter verwertbares Ausgangssignal erzeugt. Das Ergebnis beruht also immer auf Basis der Berechnung des Farbabstandes (ΔE) zwischen der Farbe des Objektes und dem eingelernten Farbwert. Wichtig ist dabei, dass der Sensor die natürliche, menschliche Farbempfindung nachempfunden. Man spricht deshalb von einem perceptiven Farbsensor, der auch als True-Color-Sensor bezeichnet wird. Die Farbunterschiede werden also vom Sensor genau so bewertet, wie es ein menschlicher Betrachter tun würde. Die Hauptkomponenten der Micro-Epsilon-Farbsensoren bestehen aus einer Weißlichtquelle, einem sogenannten Dreibereichsfotodetektor und einem Mikrokontroller, der die aufwendige Signalverarbeitung realisiert. Das Herzstück des Farb-

Das vom Objekt reflektierte Licht wird durch den Dreibereichsfotodetektor aufgenommen, im Mikrokontroller verarbeitet und in die RGB-Anteile aufgespalten. Die analogen Signale werden digitalisiert und zur weiteren Verarbeitung an den Schnittstellen ausgegeben.



sensors ist der Fotodetektor, der nach dem Dreibereichsverfahren arbeitet. Der Detektor wandelt das reflektierte Licht des Objektes in ein RGB-Signal um, welches dem Mikrokontroller zur weiteren Verarbeitung zugeführt wird.

Das vom Mikrokontroller verarbeitete Signal der Farbwerte wird als digitaler Zahlenwert ausgegeben oder nach dem Vergleich mit dem Farbspeicher als Schaltsignal entsprechend den Ausgängen zugeführt.

Anwendungen von Farbsensoren in der Industrie

In der Industrieautomation werden an Farbsensoren hohe Anforderungen gestellt. Fremdlichtunempfindlichkeit, geringer beziehungsweise kein Temperatur- und Alterungsdrift, hohe Lebensdauer der Weißlichtquelle, einfache Parametrierbarkeit und kompakte Bauformen zählen zu den wichtigsten Anforderungen.

Da jeder sichtbare Körper Licht reflektiert, wird die Farbe als Merkmal zur Beurteilung des Objektes in der Automatisierungstechnik verwendet. Daraus ergibt sich eine große Anzahl von Anwendungsmöglichkeiten.

Sortierungen nach Farbe, Farbprüfungen in der Eingangskontrolle von Teilen, Prüfen der Farbwerte bei Lackierarbeiten, Farb- und Druckmarkenerkennung, Prüfungen von Selbstleuchtern (LEDs) nach Intensität und Farbe sowie die Prüfung von Oberflächen sind nur einige Beispiele der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Farbsensoren.

Komplette Sensorserie

Bedingt durch die Vielzahl von unterschiedlichen Applikationen und deren Anforderungen an die Sensorik ist es wichtig, den Sensor auf bestimmte Anforderungen hin zu spezialisieren. Die Produktgruppe von Micro-Epsilon umfasst Farbsensoren der Serie „ColorSensor“ zum Farbvergleich bis hin zum messenden, online einsetzbaren Farbmessgerät der Serie „ColorControl“.

Grundsätzlich unterscheidet man Sensoren mit Festoptik und mit einem Anschluss von Lichtleitern. Der Vorteil von Systemen mit Festoptik besteht zum einen in der kompakten Bauform, Sende- und Empfangsoptik sind im Sensorgehäuse untergebracht. Diese Anordnung ermöglicht einen größeren Detektionsabstand, der je nach Sensortyp bis zu 800 mm reichen kann. Außerdem erzeugen diese Systeme einen größeren Messfleck, der bei einigen Aufgabenstellungen notwendig ist. Diese Serie ist unter der Produktbezeichnung „ColorSensor OT“ zusammengefasst.

Die Systeme mit Lichtleiteranschluss, Produktbezeichnung „ColorSensor LT“, können sehr nahe am Prüfprozess angeordnet werden. Durch die Verwendung eines Lichtleiters, der das Sendelicht und das reflektierte Licht zum Farbsensor leitet, kann der Farbsensor bis zu 2000 mm vom Prüfprozess entfernt montiert werden. Somit gestattet das System eine sehr flexible Anpassung an die Aufgabenstellung. Mit diesen Systemen wird ein Detektionsabstand von bis zu 100 mm erreicht.

Bei allen Sensortypen ist es möglich, Farben per Teach-Funktion komfortabel einzulernen und in Farbspeichern mit bis zu 255 Speicherplätzen abzuspeichern. Die Ergebnisse werden an digitalen Schnittstellen als Zahlenwerte oder als Gut-Schlecht-Aussage mittels Schaltausgängen für den weiteren Steuerungsprozess zur Verfügung gestellt. Der Anwender wird durch eine Parametrier-Software mit grafischer Oberfläche bei der Anpassung des Sensors an den Fertigungsprozess unterstützt.

Zusammenfassung

Die Farbsensoren der Serien LT und OT sind dem Farbempfinden des menschlichen Auges nachempfunden (True Color). Durch eine intelligente Signalverarbeitung können äußere Einflüsse wie Fremdlicht, Temperatur und die Alterung von Bauelementen (Weißlichtquelle) weitgehend kompensiert werden. Die robuste Bauweise erleichtert den Einsatz in industrieller Umgebung. Die Verfügbarkeit von Sensoren mit unterschiedlichen Eigenschaften und Merkmalen macht eine optimale Anpassung an die Aufgabenstellungen möglich. —

Der Autor:
 Bernd Hendrych,
 Leiter Vertrieb, Micro-Epsilon
 Eltrotec GmbH, UHINGEN,
 Tel. 07161 98872-312,
 bernd.hendrych@
 micro-epsilon.de,
 www.micro-epsilon.de

