



Farbe ≠ Farbe

Optischer Sensor zur präzisen Farberkennung in industriellen Messaufgaben

Berührungslose Farbsensoren steigern die Produktivität, sorgen für eine gleichbleibend hohe Qualität und sparen Kosten. Die Messungen erfolgen zum einen zerstörungs- und damit auch verschleißfrei. Zum anderen spart der Betreiber Zeit, da die Messobjekte Inline im laufenden Produktionsprozess mit hoher Messrate erfasst werden.

Über die Farbmessungen hinaus sind mit den Sensoren von Micro-Epsilon auch Intensitätsmessungen, Vollständigkeits- und Anwesenheitsprüfungen oder die Bewertung von Oberflächeneigenschaften möglich. Die True-Color-Farbsensoren der Reihe colorSensor CFO ermöglichen eine 100%-Kontrolle in anspruchsvollen, industriellen Messaufgaben und liefern präzise Messergebnisse. Es handelt sich dabei zudem um besonders lichtstarke Sensoren, die auch auf dunklen Oberflächen zuverlässige Messergebnisse liefern.

Die CFO-Sensoren basieren auf einer intelligenten Auswertung der Messergebnisse. Sie arbeiten nach dem Prinzip der relativen Farbmessung. Hier wird der ermittelte Farbwert des Targets direkt im Sensor mit einer eingelernten Referenzfarbe verglichen. Das Vergleichsergebnis bewertet der Sensor sofort mit OK oder NOK und gibt dies an die Steuerung aus. Erkannt werden je nach Modell bis zu 320 Farben sowie sehr feine Farbabstufungen auf Metall, Kunststoff, Glas oder Textilien. Sie erreichen eine Reproduzierbarkeit von $\Delta E \leq 0,3$, wodurch sich feine Farbnuancen unterscheiden lassen. Bei der CFO-Reihe handelt es sich daher um eine prozesssichere Lösung mit stabilen Messwerten.

Ist der Vergleich von Farbwerten unterschiedlicher Sensoren für die Messaufgabe von Bedeutung, so können kundenspezifische Kalibrierungen erfolgen, die auch an unterschiedlichen Produktionsstandorten weltweit einen exakten Farbwertvergleich ermöglichen.

Farbmesssysteme der Reihe CFO eignen sich aufgrund ihrer hohen Messfrequenz gut zur Inline-Integration. Die Systeme nehmen Messwerte mit bis zu 30 kHz auf. Bis zu 7.500 Teile können dadurch asynchron pro Sekunde prozesssicher erkannt werden. Erfolgt eine Synchronisation mit dem Controller, lassen sich bis zu 15.000 Teile pro Sekunde erfassen und auswerten.

Die True-Color-Sensoren CFO können optional in eine BUS-Umgebung eingebunden werden. Dies ist für Profinet oder Ethernet/IP entweder direkt über Modbus TCP bzw. RTU oder über ein zwischengeschaltetes Gateway (Modbus RTU) möglich. Soll der colorSensor CFO in eine Ethercat-Umgebung eingebunden werden, kann dies mit der Modbus TCP und einem entsprechenden Gateway ebenfalls realisiert werden.

Multi-Teach-Funktion und Bedienung via Webinterface

Ein besonderes Merkmal der Sensorserie ist die Multi-Teach-Funktion. Diese ermöglicht es, zahlreiche Farbpräferenzen einer zu erkennenden Farbe als Gruppe zu hinterlegen, um damit unterschiedliche Abstände oder Messwinkel zu kompensieren. Anstelle einer einzelnen, verhältnismäßig starren Referenz werden verschiedene Farbnuancen infolge einer geänderten Messanordnung eingelernt, wodurch die eigentlich zu erkennende Farbe prozesssicher erkannt wird. Die Farben können manuell als Einzelwert oder automatisch über eine bestimmte Zeit eingelernt werden.

Die gesamte Konfiguration der colorSensor-Systeme erfolgt über das integrierte Webinterface. Dazu wird der Sensor über die Ethernet-Schnittstelle mit einem PC verbunden. Das Webinterface ermöglicht die Messwertanzeige und das Einstellen von Parametern wie der Belichtung oder der Messfrequenz. Zudem lassen sich Anpassungen für Farbgruppen vornehmen und Toleranzräume für jede Farbe definieren.

Farbhomogenität bei Kunststoff-Flaschen

Kunststoff-Flaschen werden oftmals in unterschiedlichen Formen und Größen hergestellt. Durch unterschiedliche Flaschenformen treten abstandsabhängige Farbabweichungen auf, die vom Farbsensor

kompensiert werden müssen. Durch die Multi-Teach-Funktion in Zusammenspiel mit der hohen Messrate und Farbgenauigkeit werden Farbsensoren colorSensor CFO200 eingesetzt. Mit bis zu 320 Farben in 256 Farbgruppen können unterschiedliche Produktionschargen und Varianten erkannt werden.

Markierungsdetektion auf Flaschen

Für Detektionsaufgaben hat die Firma David Blankenauffland Farbsensoren von Micro-Epsilon im Einsatz. Das Unternehmen entwickelt und fertigt CNC-Siebdruckmaschinen für die Bedruckung verschiedener Behälter aus Materialien wie Kunststoff, Textilien, Keramiken oder Glas. Bei der automatisierten Bedruckung von semitransparenten Glas-keramikflaschen gilt es, die exakte Position für die Bedruckung festzulegen. In die Flaschen ist eine Prägung eingelassen, die als Referenzmarke dient. Durch die Vertiefung ergibt sich an der Stelle

der Prägung ein Farbunterschied im Vergleich zur restlichen Flaschenoberfläche. Dieser minimale Farbunterschied wird durch den colorSensor CFO erkannt, wodurch sich exakt die Position für den Druck festlegen lässt, der unterhalb der Prägung erfolgen soll. Für ein makelloses Druckbild ist eine genaue und reproduzierbare Positionierung wichtig. Fehlt die Markierung, ist die Flasche fehlerhaft und wird sofort ausgeschleust. Somit kann gleichzeitig auch eine Gut-/Schlecht-Bewertung im Rahmen einer Qualitätskontrolle durchgeführt werden.

Eine Maschine dreht die Kosmetikflasche und der colorSensor CFO100 misst während dieser Rotation in einem Abstand von unter 10 mm ständig auf die Oberfläche der Flasche. Die Prägung wird dadurch schnell und zuverlässig detektiert. Jetzt ist die exakte Position für die Bedruckung der Flasche festgelegt und weitere Prozessschritte können erfolgen. Der colorSensor beweist hier deutliche Vorteile gegenüber anderen Messverfahren: zum einen bei semitransparenten Oberflächen, zum anderen prädestiniert ihn das attraktive Preis-Leistungs-Verhältnis für diese Positionsmessungen. Der colorSensor CFO100 ist bei dieser Applikation in die Maschine integriert.

Durch seine schnelle Messfrequenz gibt er in der vorgesehenen Taktzeit von unter zwei Sekunden ein vollständiges IO/NIO-Signal aus. Der kleine Messfleck von 0,6 mm Durchmesser sorgt für eine zuverlässige und punktgenaue Erkennung der Prägung. Die Umgebungsbedingungen wie Schmutz und Temperatur im Inneren der Maschine wirken aufgrund der räumlichen Trennung von Messstelle und Signalverarbeitung nicht auf den Sensor ein. Der Controller lässt sich in den hinteren Teil der Maschine integrieren, während die platzsparenden Lichtleiter mit

Endhülse an der Messstelle positioniert werden können. Dieser Systemaufbau gewährleistet die richtige Position für den Druck und reduziert gleichzeitig möglichen Ausschuss.

Farbkontrolle von KFZ-Teilen

In der Automobilbranche werden Anbauteile in der Regel von verschiedenen Zulieferern gefertigt. Dennoch müssen die Wagenfarbe sowie die lackierten Anbauteile exakt denselben Farbton aufweisen. Deshalb wird bereits bei der Herstellung der einzelnen Bauteile darauf geachtet, dass die Lackierung in Wagenfarbe erfolgt. Die Herausforderung bei dieser Messaufgabe liegt in den unterschiedlichen Oberflächen der Bauteile und den Spiegelungen bei Glanz- und Metallic-Lacken. Zusätzlich müssen häufig Farben unterschieden werden, die im Farbspektrum sehr eng beieinanderliegen. Dies ist beispielsweise bei Parksensoren der Fall, deren Lackierungen in Nuancen in Blau-, Silber- und Silber-Gelb-Tönen unterschieden werden müssen.

Für diese präzisen Farbvergleichsmessungen sind die Farbsensoren der Reihe colorSensor CFO von Micro-Epsilon prädestiniert, da sie die unterschiedlichen Farben prozesssicher erkennen und eine 100%-Qualitätskontrolle ermöglichen. Die Sensoren werden einmalig auf die vorherrschenden Messbedingungen wie Umgebungslicht und Messabstand abgestimmt. Dazu ist ein Abgleich der Beleuchtungs-LED notwendig. Der Abgleich erfolgt auf das Target mit dem hellsten Farbton. Um auch auf glänzenden Oberflächen optimale Messverhältnisse zu erhalten, wird neben dem Controller colorSensor CFO ein Reflexsensor genutzt, der in einem Winkel von 25 Grad zum Messobjekt angeordnet wird. Damit wird sichergestellt, dass kontinuierlich dieselben Abstände und Winkel eingehalten werden. Der Arbeitsabstand zwischen dem Reflexsensor und dem Parksensoren beträgt 10 mm, bei einem Messfleckdurchmesser von circa 8 mm. Im Anschluss kann direkt eine OK- oder NOT-OK-Bewertung über ein digitales Ausgangssignal von 0 V oder 24 V an eine Steuerung ausgegeben werden.

Autor

Joachim Hueber, Produktmanager Farbsensoren

Bilder © Micro-Epsilon

Kontakt

Micro-Epsilon Eltrotec GmbH, Göppingen

Tel.: + 49 7161 988 723 00 · www.micro-epsilon.de