Präzise und schnelle Farbmessung

Artikel vom **25. November 2020**
Allgemeine Mess- und Prüfsysteme und Sensoren

Berührungslose Farbsensoren von Micro-Epsilon steigern die Produktivität, sorgen für eine gleichbleibend hohe Qualität und erzielen Kosteneinsparungen. Die Messungen erfolgen zum einen zerstörungs- und damit auch verschleißfrei, zum anderen ergibt sich eine hohe Zeitersparnis, denn die Messobjekte werden im laufenden Produktionsprozess mit hoher Messrate erfasst.



Mit Farbsensoren lassen sich Farben zuverlässig erkennen und die Prozessraten erhöhen. Die große Auswahl an Standardsensoren und die Entwicklung kundenspezifischer Sensoren lässt eine hohe Flexibilität zu (Bild: Micro-Epsilon).

Über die Farbmessungen hinaus sind mit den Sensoren von Micro-Epsilon auch Intensitätsmessungen, Vollständigkeits- und Anwesenheitsprüfungen oder die Bewertung von Oberflächeneigenschaften möglich. Die leistungsstarken True-Color-

Farbsensoren der Reihe »colorSENSOR CFO« ermöglichen eine 100-Prozent-Kontrolle in anspruchsvollen, industriellen Messaufgaben und liefern präzise Ergebnisse. Es handelt sich dabei um besonders lichtstarke Sensoren, die auch auf dunklen Oberflächen zuverlässig funktionieren. Die Sensoren arbeiten nach dem Prinzip der relativen Farbmessung und werten die Messergebnisse intelligent aus. Hierzu wird der ermittelte Farbwert des Messobjekts direkt im Sensor mit einer eingelernten Referenzfarbe verglichen. Das Vergleichsergebnis bewertet der Sensor sofort mit IO oder NIO und gibt dies an die Steuerung weiter. Je nach Modell werden bis zu 320 Farben sowie feinste Farbabstufungen auf Metall, Kunststoff, Glas oder Textilien erkannt. Mit einer Reproduzierbarkeit von $\Delta E \leq 0{,}3$ lassen sich selbst feinste Farbnuancen zuverlässig unterscheiden. Ist der Vergleich von Farbwerten unterschiedlicher Sensoren für die Messaufgabe von Bedeutung, können kundenspezifische Kalibrierungen erfolgen, die auch an unterschiedlichen Produktionsstandorten weltweit einen exakten Farbwertvergleich ermöglichen.

Einfache Integration und Inline-Messungen

Farbmesssysteme der Reihe »CFO« eignen sich aufgrund ihrer hohen Messfrequenz besonders zur Inline-Integration. Die Systeme nehmen Messwerte mit bis zu 30 Kilohertz auf. Bis zu 7500 Teile können dadurch asynchron pro Sekunde prozesssicher erkannt werden. Erfolgt eine Synchronisation mit dem Controller, lassen sich sogar bis zu 15.000 Teile pro Sekunde sicher erfassen und auswerten. Die hochgenauen True-Color-Sensoren können optional auch 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 Sensor in eine Ethercat-Umgebung eingebunden werden, kann dies mit Modbus TCP und einem entsprechenden Gateway ebenfalls realisiert werden. Ein besonderes Merkmal der Sensorserie ist die Multi-Teach-Funktion. Diese ermöglicht es, zahlreiche Farbreferenzen 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 Sensorsysteme erfolgt komfortabel und intuitiv 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. Darüber hinaus lassen sich Anpassungen für Farbgruppen vornehmen und Toleranzräume für jede Farbe definieren. Eingesetzt werden Farbsensoren über zahlreiche Branchen hinweg. Die große Auswahl aus Standardsensoren und die Entwicklung kundenspezifischer Sensoren ab dem ersten Stück lässt bei Micro-Epsilon-Produkten eine hohe Flexibilität zu. Das Unternehmen bietet für nahezu jeden Anwendungsfall eine auf die Applikation abgestimmte Lösung.

Anwendungsbeispiele in der Kunststoffindustrie

Kunststoffflaschen werden oftmals in unterschiedlichen Formen und Größen hergestellt. Dabei ist insbesondere bei Markenprodukten die Farbhomogenität unerlässlich. Durch unterschiedliche Flaschenformen treten abstandsabhängige Farbabweichungen auf, die vom Farbsensor kompensiert werden müssen. Dank der Multi-Teach-Funktion in Zusammenspiel mit der hohen Messrate und Farbgenauigkeit werden Farbsensoren »CFO200« eingesetzt. Mit bis zu 320 Farben in 256 Farbgruppen können unterschiedliche Produktionschargen und Varianten zuverlässig erkannt werden. Ein weiteres Beispiel sind Detektionsaufgaben. Hierfür hat ein Hersteller von CNC-Siebdruckmaschinen zur Bedruckung von Behältern aus Materialien wie Kunststoff,

Textilien, Keramik oder Glas Farbsensoren von Micro-Epsilon im Einsatz. Bei der automatisierten Bedruckung von semitransparenten Glaskeramikflaschen 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 Sensor 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 von größter Bedeutung. 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 Sensor »CFO100« misst während dieser Rotation in einem Abstand von weniger als 10 Millimetern 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 die weiteren Prozessschritte können erfolgen. Der Sensor beweist hier deutliche Vorteile gegenüber anderen Messverfahren. Zum einen meistert er mühelos die semitransparente Oberfläche, zum anderen bietet er ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis für diese Positionsmessungen. Der Sensor ist bei dieser Applikation in die Maschine integriert und ist so die bestmögliche Lösung für den Bedruckungsprozess. Dank seiner schnellen Messfrequenz gibt er in der vorgesehenen Taktzeit von unter zwei Sekunden ein vollständiges IO/NIO-Signal aus. Der kleine Messfleck von lediglich 0,6 Millimetern 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 kompakte und robuste Controller lässt sich einfach und schnell in den hinteren Teil der Maschine integrieren, während die platzsparenden Lichtleiter mit Endhülse einfach an der Messstelle positioniert werden können. Dieser Systemaufbau gewährleistet nicht nur die richtige Position für den Druck, sondern reduziert gleichzeitig auch möglichen Ausschuss.



Für präzise Farbvergleichsmessungen bei Kfz-Anbauteilen sind die Farbsensoren besonders geeignet, da sie die unterschiedlichen Farben prozesssicher erkennen und eine 100-prozentige Qualitätskontrolle ermöglichen (Bild: Micro-Epsilon).

Farbkontrolle von KFZ-Anbauteilen

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 Metalliclacken. Zusätzlich müssen häufig Farben differenziert 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 »CFO«-Farbsensoren von Micro-Epsilon besonders geeignet, da sie die unterschiedlichen Farben prozesssicher erkennen und eine 100-prozentige Qualitätskontrolle ermöglichen. Die Sensoren werden einmalig auf die vorherrschenden Messbedingungen wie Umgebungslicht und Messabstand abgestimmt, wofür ein Abgleich der Beleuchtungs-LED notwendig ist. Der Abgleich erfolgt auf das Ziel mit dem hellsten Farbton. Um auch auf glänzenden Oberflächen bestmögliche Messverhältnisse zu erhalten, ist zusätzlich ein Reflexsensor im Einsatz, 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 Parksensor beträgt zehn Millimeter bei einem Messfleckdurchmesser von circa acht Millimetern. Im Anschluss kann direkt eine IO- oder NIO-Bewertung über ein digitales Ausgangssignal von 0 oder 24 Volt an eine Steuerung ausgegeben werden.

Hersteller aus dieser Kategorie

Jumo GmbH & Co. KG
Moritz-Juchheim-Str. 1
D-36039 Fulda
0661 6003-0
mail@jumo.net
www.jumo.net
Firmenprofil ansehen

Dr. Jessberger GmbH
Jägerweg 5-7
D-85521 Ottobrunn
089 666633-400
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de
Firmenprofil ansehen

© 2025 Kuhn Fachverlag