

Spektroskopische Kamera für quantifizierte Farbinspektion



Ermöglicht eine automatisierte Farbinspektion

Im Farbprüfungsprozess sind sowohl Qualität als auch Verlässlichkeit erforderlich. Die spektroskopischen Kameras von Epson können feine Farbunterschiede erkennen, die mit RGB-Kameras schwer zu erkennen sind. Außerdem ermöglicht ihre kompakte Größe und Konnektivität die Integration in bestehende Produktionslinien. Die spektroskopischen Kameras von Epson können nun die Farbinspektion automatisieren.

Probleme bei der Farbinspektion

In den meisten Fällen werden Farbinspektionen visuell durchgeführt.

Neben visuellen Inspektionen werden auch Stichprobenprüfungen mit Spektralphotometern durchgeführt.

Diese Überprüfungen weisen folgende Probleme auf:

Probleme bei der visuellen Inspektion

Die visuelle Inspektion weist zahlreiche Probleme auf, wie die Abhängigkeit von einem bestimmten Techniker, Schwankungen der Prüfergebnisse je nach Umgebung und die Unfähigkeit, die Ergebnisse zu quantifizieren. Weiterhin bestehen Probleme wie der erforderliche Zeitaufwand zur Schulung der Prüftechniker, Unterschiede im Urteilsvermögen der Techniker sowie Veränderungen der Beurteilungsstandards morgens und abends durch Technikermüdigkeit.



Probleme mit Spektralphotometern

Jedes Spektralphotometer hat einen festen Messbereich (Spotdurchmesser), was die Inspektion von Farben in Bereichen, die kleiner als der Spotdurchmesser sind, oder von großen Flächen auf einmal unmöglich macht. Bei der Inspektion der Farbe einer großen Oberfläche müssen mehrere Punkte mit festem Spotdurchmesser gemessen werden. Die Farbe der gesamten Oberfläche kann nicht auf einmal gemessen werden. Je mehr Punkte gemessen werden, desto mehr Zeit wird benötigt.





Spektrale Kamera SV-700S

Unterschied zwischen Spektrophotometer und spektroskopischer Kamera

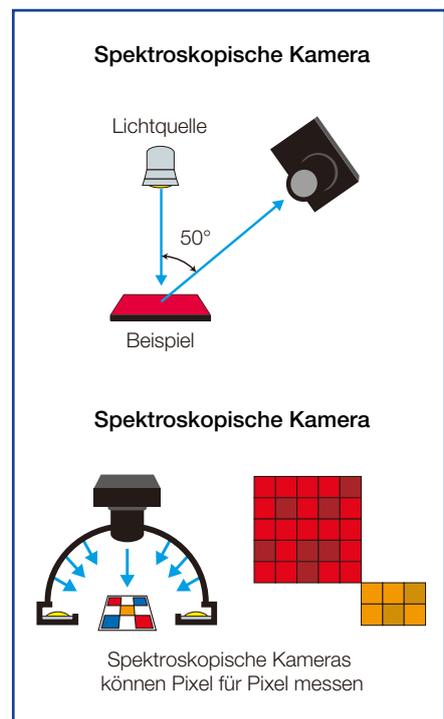
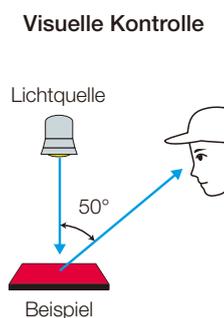
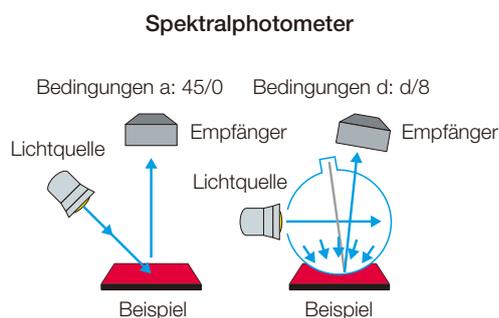
Korrelation mit visueller Inspektion

Da das Spektrophotometer die Farbmessnormen (ISO13655) erfüllen muss, wird die Anordnung der Lichtquelle und des Empfängers festgelegt. Daher ist es, im Gegensatz zur Messumgebung für die visuelle Inspektion, schwierig, die Daten des Spektrophotometers mit den Ergebnissen der visuellen Inspektion zu korrelieren. Andererseits ermöglicht die spektroskopische Kamera auf einfache Art und Weise, dieselbe Messumgebung wie bei der visuellen Inspektion zu schaffen, was die Korrelation der Prüfergebnisse erleichtert.

Unterschiede bei Mikromessungen

Da der Mindestspotdurchmesser des Spektrophotometers festgelegt ist, ist es schwierig, Mikromessungen durchzuführen. Die spektroskopische Kamera liefert Messergebnisse auf Pixelbasis und ermöglicht es, spektrale Informationen in einem kleinen Bereich zu erfassen.

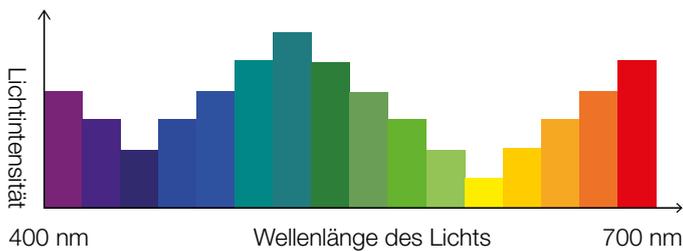
Fotos von spektroskopischen Kameras in diesem Katalog, einschließlich jener auf dem Cover, sind mit optionalen Objektiven ausgestattet.



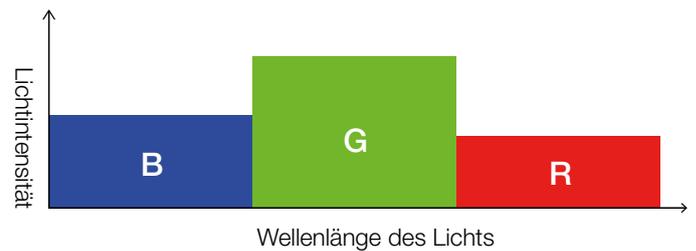
Spektroskopische Kamera versus RGB-Kamera

Die RGB-Kamera erfasst Wellenlängeninformationen in drei Bändern des sichtbaren Lichtbereichs. Spektroskopische Kameras von Epson hingegen erfassen spektrale Informationen in 16 Farbbändern. Dadurch ist der Farbraum und die Anzahl der Farben, die eine spektroskopische Kamera darstellen kann, überlegen gegenüber einer RGB-Kamera. Die spektroskopische Kamera von Epson kann feine Farbunterschiede erfassen, die mit einer RGB-Kamera nur schwer zu erfassen sind.

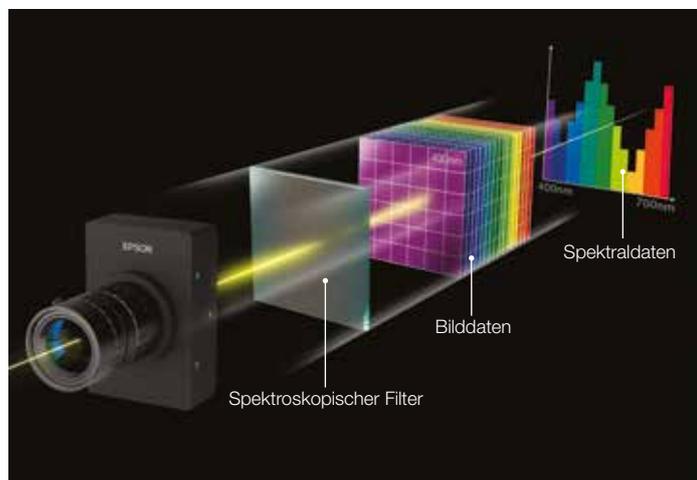
Spektroskopische Kamera



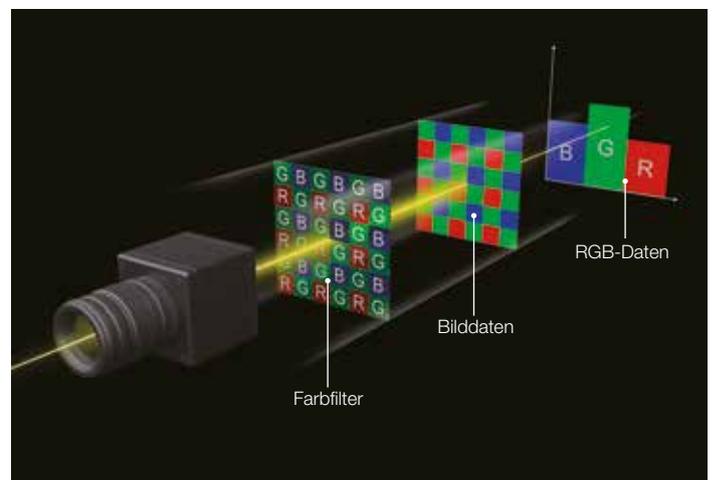
RGB-Kamera



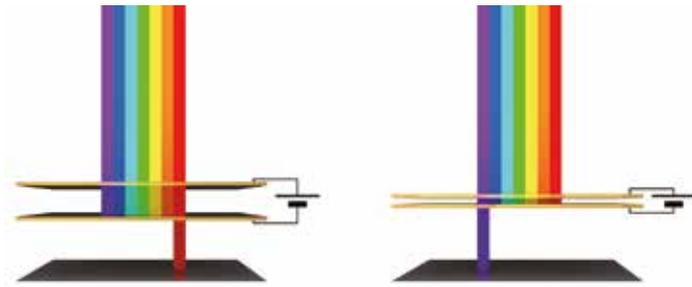
Spektroskopische Kamera



RGB-Kamera



Mechanismus und Merkmale der spektroskopischen Kamera



MEMS Fabry-Perot einstellbarer Filter

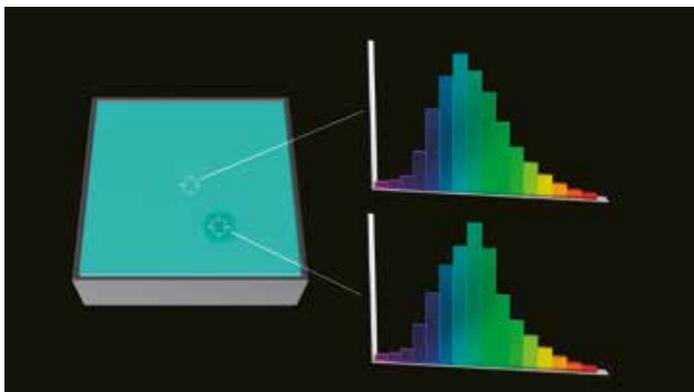
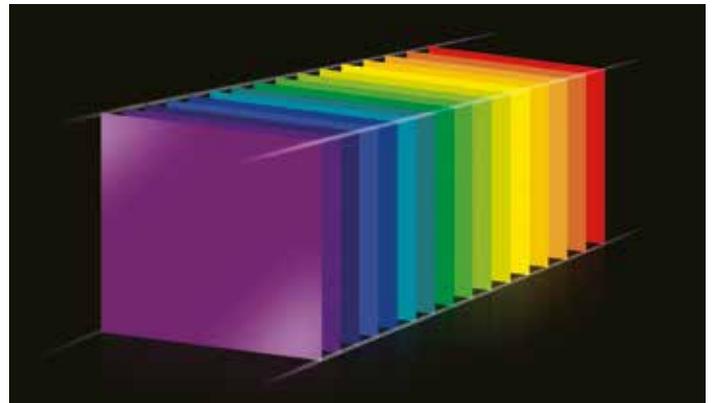
Es handelt sich um das originale kompakte spektroskopische Gerät von Epson, das mithilfe der MEMS-Technologie ein Fabry-Perot-Interferometer realisiert¹. Die einzigartige MEMS-Technologie von Epson integriert den Interferenzfilter und den Aktuator, um ein kompaktes, schlankes Design sowie einen hochpräzisen und schnellen Betrieb zu ermöglichen.

¹ Fabry-Perot-Interferometer: Ein Interferenzfilter, der die Lichtinterferenz nutzt, die von zwei parallelen reflektierenden Oberflächen erzeugt wird. Durch das Verändern des Abstands zwischen den reflektierenden Oberflächen kann die Wellenlänge des durchgelassenen Lichts verändert werden.

Schnelle Erfassung von Daten über 16 Wellenlängen im Bereich des sichtbaren Lichts.

Es ist möglich, Spektraldaten mit hoher Geschwindigkeit² für 16 Wellenlängen im sichtbaren Lichtbereich (400-700 nm) für den gesamten spezifizierten Bereich zu erfassen. Feine Farbunterschiede, die mit einer RGB-Kamera schwer zu erfassen sind und von menschlichen Beurteilern leicht übersehen werden, können schnell erfasst werden, um eine IO-/NIO-Entscheidung zu treffen.

² Verarbeitungszeit Farbmessung: Ca. 2 bis 4 Sekunden.
Abhängig vom Messziel und der Beleuchtungsumgebung.



Flächenscan zur Erfassung von Spektralinformationen auf der Oberfläche

Erfassen Sie spektrale Informationen von willkürlich spezifizierten Oberflächen auf einmal. Dadurch können Farbunregelmäßigkeiten innerhalb einer Oberfläche erfasst werden, die mit einem Spektralphotometer schwer zu untersuchen sind. Es ist nicht notwendig, ein Objekt zu transportieren und abzubilden, wie es bei einer Zeilenkamera der Fall wäre.

Kompaktes und leichtes Design

Mit Abmessungen, die so klein und leicht wie eine RGB-Kamera sind und fast überall installiert werden können. Es ist möglich, die RGB-Kamera zu ersetzen und eine Inspektionsstufe zur Produktionslinie hinzuzufügen.



Ein vielseitiges Visionssystem

Löst Probleme im Zusammenhang mit der Sichtprüfung und den Spektrophotometern

Spektroskopie des Bereichsscans

Es ist möglich, die Farbe eines bestimmten Bereichs chargenweise zu messen, so als ob man ihn visuell betrachten würde.

Es ist nicht notwendig, das Objekt zu transportieren und Bilder aufzunehmen, wie es bei einer Zeilenkamera der Fall wäre.

Schnelles Umschalten zwischen 16 Bändern

Es bietet einen größeren Farbraum als RGB-Kameras und kann subtile Farbunterschiede erkennen, die mit RGB-Kameras schwer zu unterscheiden sind.

Es misst Farben, indem es schnell zwischen 16 Bändern im Bereich des sichtbaren Lichts (400-700 nm) wechselt.

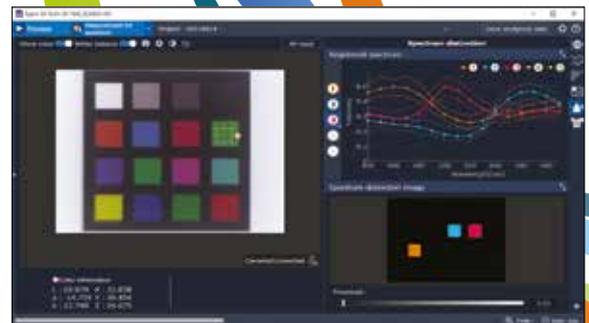
Leicht und kompakt

Sie ist so klein und leicht wie eine RGB-Kamera und kann fast überall installiert werden, wodurch eine RGB-Kamera ersetzt oder eine Inspektionsstufe in eine Produktionslinie aufgenommen wird. Er kann auch einfach in einem Farbprüfraum installiert werden.

Zwei Arten von Inspektionssoftware: Unterstützt Offline- und Inline-Inspektionsanwendungen

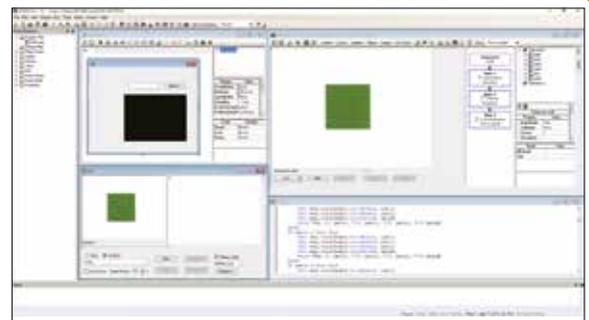
Spektroskopische Vision Tools

Einfache No-Code-Programmiersoftware, spezialisiert auf Farbprüfungen für Offline-Anwendungen.



Vision Guide

Ausgestattet mit Bildverarbeitungsfunktionen und programmierbar, um verschiedene Farbprüfungsanwendungen zu erstellen, die Teil von Inline-Automatisierungsanwendungen sind.



Einfache Integration mit Epson Robotern

Das System kann mit Epson Robotern kombiniert werden.

Die Farbprüfung und der Roboterbetrieb können zusammen in der Inline-Software programmiert werden.



Spektroskopischer Vision Controller



Einfach zu bedienende Vision Tools

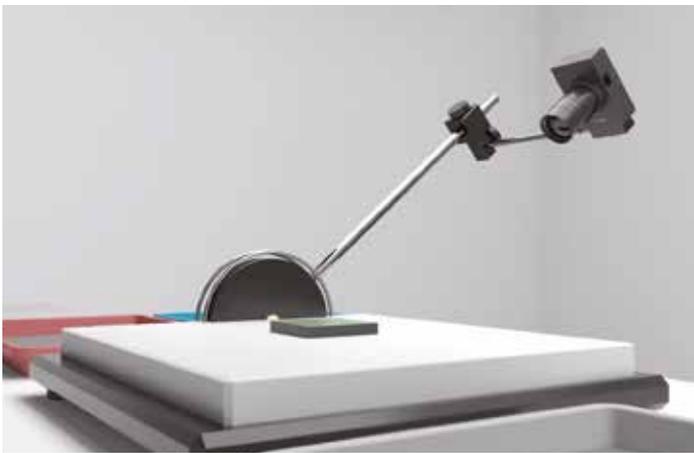
Software für den Offline-Betrieb

Spektralbilder lassen sich mit der Maus leicht erfassen. Es bietet spektroskopische Messungen und verschiedene Analysefunktionen mit einfacher Bedienung.

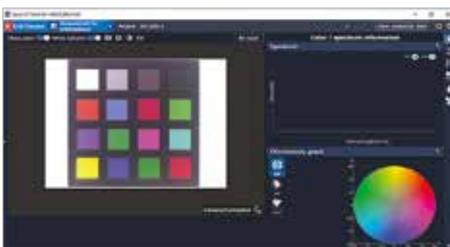
Es ist möglich, die Farbstammdaten zu registrieren und basierend auf der Farbdifferenz zum Inspektionsziel ein IO-/NIO-Urteil zu fällen.

Verschiedene Funktionen ermöglichen die Quantifizierung und Visualisierung verschiedener farbbezogener Inspektionen.

Es kann auch für Farbprüfungsprüfungen vor der Programmierung mit Inline-Software verwendet werden.

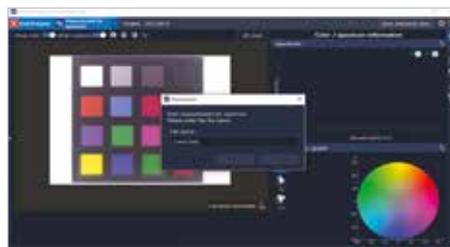


Messfunktion



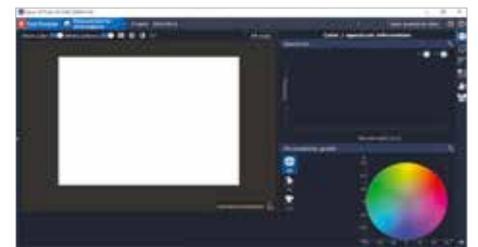
Vorschau

Echtzeitbilder, die von der spektroskopischen Kamera aufgenommen wurden, können angezeigt werden.



Spektrum-Messungen

Das System kann die Reflexion, Transmission und das Spektrum des leuchtenden Materials an jedem Pixel messen.



Weißabgleich

Das Referenzbild kann gemessen werden, um die Reflexion oder Transmittanz zu standardisieren und Linsenschattierungen sowie Beleuchtungsunregelmäßigkeiten zu reduzieren.



Analyse-Funktion



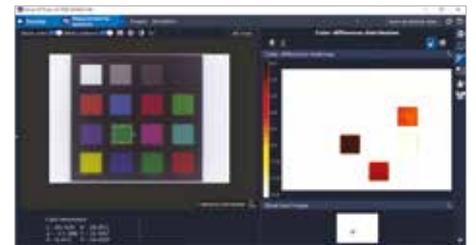
Farb-/Spektrum-Informationen

Farbinformationen können auf der spektralen Wellenform und im Lab-Farbraum visualisiert und quantifiziert werden.



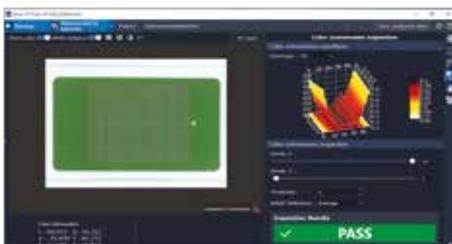
Farbkontrolle

Das System kann basierend auf der Farbdifferenz zu den registrierten Daten ein Bestehen/Nichtbestehen beurteilen.



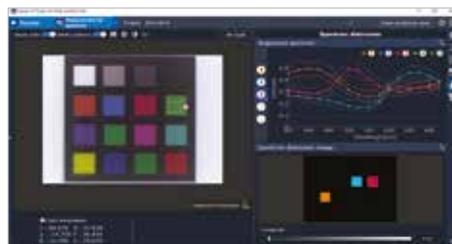
Farbdifferenzverteilung

Visualisiert die Größe der Farbdifferenz pro Pixel. Mikroskopische Farbunregelmäßigkeitsprüfung ist möglich.



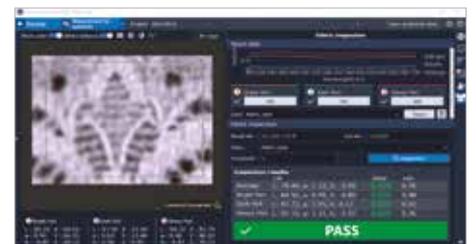
Prüfung der Farbvariabilität

Der Prüfbereich kann in Matrizen unterteilt werden, um makroskopische Farbunregelmäßigkeiten zu prüfen.



Spektrum-Unterscheidung

Basierend auf der registrierten Spektrumdatengruppe lässt sich pixelweise bestimmen, ob die Spektren aufgrund der Spektralform übereinstimmen.



Stoffprüfung

Eine Farbprüfung kann durch Entfernen unnötiger Hintergründe wie Schatten, die durch Webfasern entstehen, durchgeführt werden.

Epson RC+7.0/Vision Guide 7.0

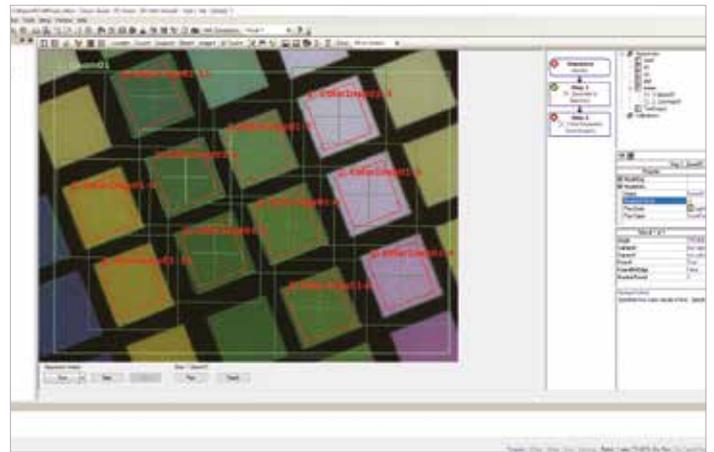
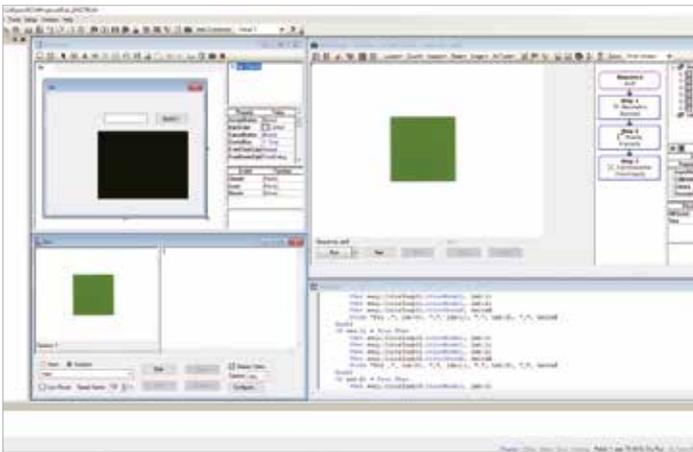
Software für den Offline-Betrieb

Die Inline-Software wird bereitgestellt, indem die Bildverarbeitungsfunktion Vision Guide 7.0 mit der Programmierentwicklungssoftware Epson RC+7.0 integriert wird.

In dieser Software stehen verschiedene Farbprüfungsfunktionen zur Verfügung. In dieser Programmierumgebung können Sie frei Anwendungen mit der spektroskopischen Kamera erstellen.

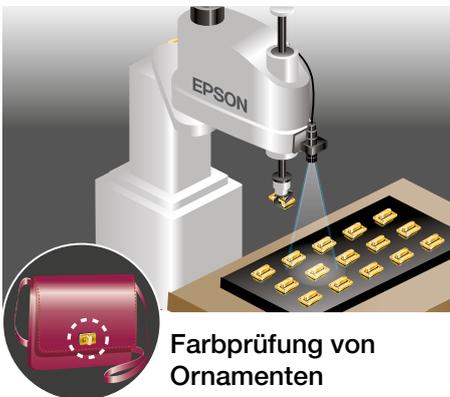
Epson RC+7.0 wird zur Entwicklung der Roboterautomatisierung verwendet, wodurch die gemeinsame Programmierung von Robotern, Bildverarbeitung und Farbinspektionsfunktionen in einer einzigen Entwicklungsumgebung möglich ist.

* Das Objekt muss während der Bildgebung stationär sein.



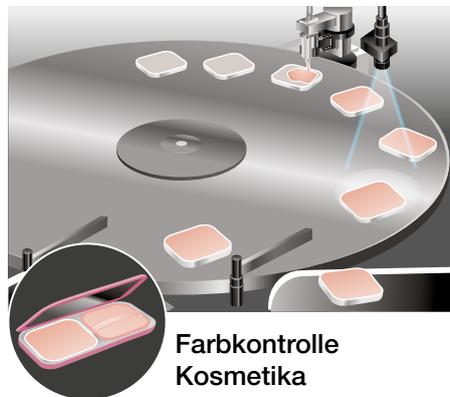
Beispiel für Bildverarbeitung:
Die Form der Farbfläche kann erkannt werden, und die Farbinspektion kann nur für diesen Teil durchgeführt werden.

Anwendungsbeispiele



Farbprüfung von Ornamenten

Prüfen Sie, ob die Farbe oder Rostschutzmittel ordnungsgemäß auf dekorative Beschläge an Taschen und anderen Gegenständen aufgetragen ist.



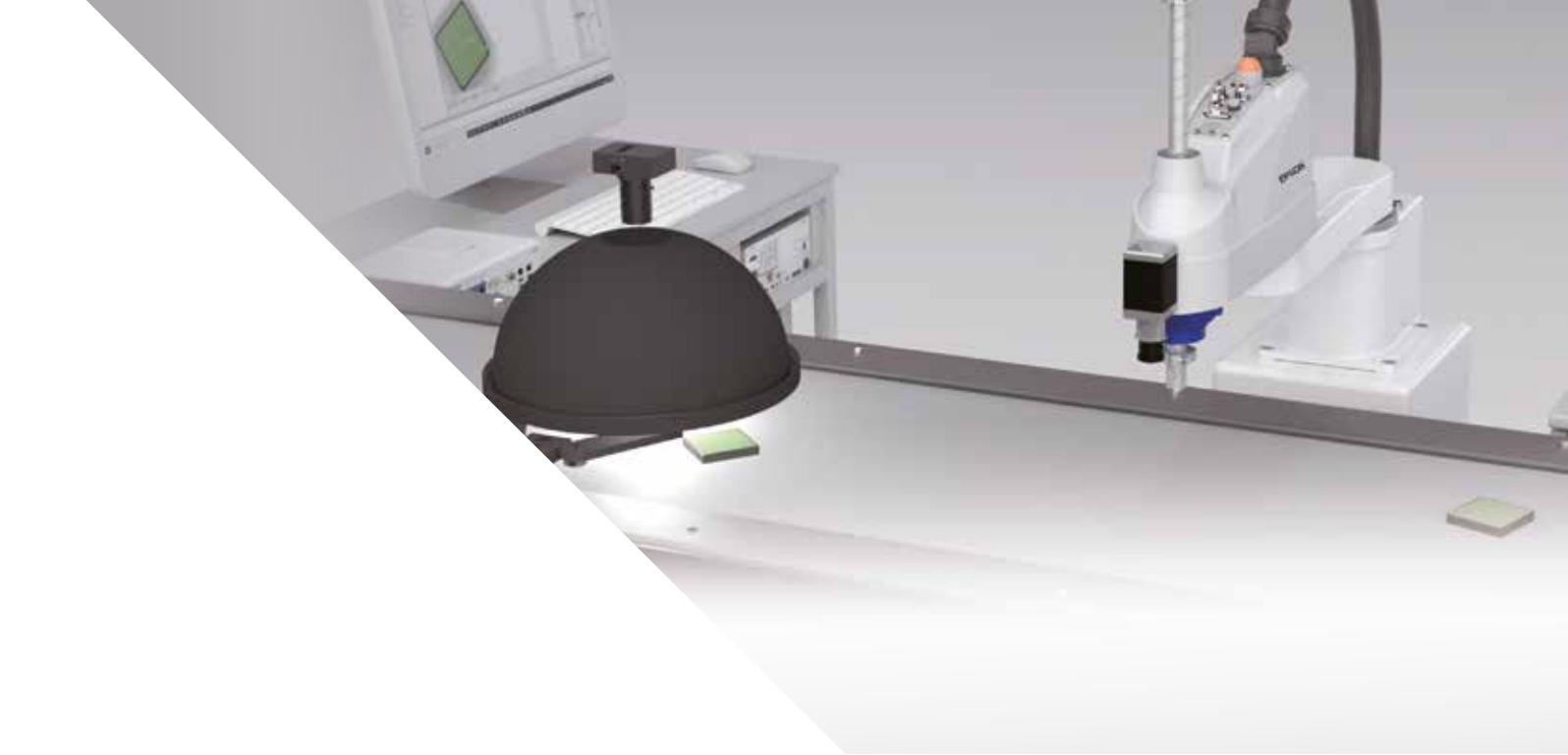
Farbkontrolle Kosmetika

Prüfen Sie, ob die Farbe des Produkts nach dem Füllen der Foundation stabil bleibt.

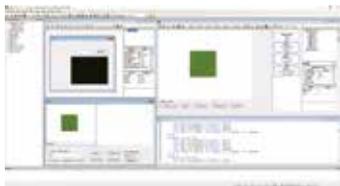


Farbbestimmung ähnlicher Farbteile

Es erkennt zwei identische Teile auf dem Tray und prüft, ob ihre Farbe innerhalb eines definierten Schwellenwertes liegt.



Systemkonfiguration



Software



Spektroskopischer Vision Controller



Roboter



Spektroskopische Kamera



Schwarzweiß-/Farbkamera



SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung)

Einrichtung der spektroskopischen Kamera

Aufstellung		Integriertes Set SV-700S-CVIO	Offline-Set SV-700S-CVIO	Inline-Set SV-700S-CVIO	Offline-Software SV-Software_O	Inline-Software SV-Software_O
Spektroskopische Kamera	SV-700S	•	•	•	–	–
Spektroskopischer Vision Controller	CV2-SV	•	•	•	–	–
Offline-Software	Epson Spektroskopisch Vision-Tools	•	•	–	•	–
Inline-Software	Epson RC+7.0 / Vision Guide 7.0	•	–	•	–	•

Set-Inhalt

Integriertes Set	Mit Offline-Software können Sie eine vorläufige Überprüfung der Farbprüfung ohne Programmierung durchführen. Darüber hinaus ermöglicht die Inline-Software die freie Programmierung der gewünschten Farbprüfungsanwendung und deren Verknüpfung mit anderen Geräten.
Offline-Set	Mit dem Offline-Softwarepaket können Sie Farbprüfungen einfach per Point-and-Click durchführen. Es gibt keine Programmierfunktion, und die Farbprüfung erfolgt nur mit der installierten Funktion.
Inline-Set	Dieses Paket kann ausgewählt werden, wenn keine Verifizierungsarbeiten mit Offline-Software erforderlich sind, wie beispielsweise bei der Wiederholungsfertigung von Inline-Geräten.
Offline-Software	Offline-Software kann später zum Inline-Set hinzugefügt werden. Die Produktkonfiguration entspricht dem integrierten Set. * Installieren Sie diese Software auf dem spektroskopischen Vision Controller. Die Software kann nicht allein verwendet werden.
Inline-Software	Offline-Software kann später zum Inline-Set hinzugefügt werden. Die Produktkonfiguration entspricht dem integrierten Set. * Installieren Sie diese Software auf dem spektroskopischen Vision Controller. Die Software kann nicht allein verwendet werden.

Optionen

Objektiv	Es sind verschiedene C-Mount-Linsen erhältlich. Wir empfehlen die Verwendung der spektroskopischen Kamera in Kombination mit einem Megapixel-Linsen (HF).
Adapter für Stativ	Ein Adapter zum Befestigen einer spektroskopischen Kamera an einem allgemeinen Stativ (1/4-20UNC-Standard).
Netzteil	Das Netzteil (24 VDC) für den Spectroscopic Vision Controller CV2-SV wird vom Kunden bereitgestellt. Diese Option ist ein Adapter zur Umwandlung von Wechselstrom (100-240 V) in Gleichstrom (DC24V). Bei Verwendung dieser Option wird das Netzkabel, das zur Form der Steckdose passt, vom Kunden vorbereitet.
GUI Builder 7.0	Sie können eine grafische Benutzeroberfläche (GUI) auf Epson RC+7.0 erstellen.

Vorsichtsmaßnahmen für die Auswahl

- 1 Es ist erforderlich, je nach Objekt ein C-Mount-Objektiv mit einem geeigneten Betrachtungswinkel und einer geeigneten Betrachtungsgröße auszuwählen.
- 2 Es ist erforderlich, die entsprechende Beleuchtung entsprechend dem zu messenden Objekt und dessen Oberflächenzustand auszuwählen.
- 3 Es ist notwendig, einen Verdunkelungsvorhang zu haben, der eine geschlossene Umgebung aufrechterhalten kann, die weniger durch Umgebungslicht beeinflusst wird.
- 4 Bereiten Sie einen LCD-Monitor mit einer Auflösung von 1.280 x 1.080 oder höher vor.

Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung

- 1 Bitte verwenden Sie das mitgelieferte Kabel zwischen der spektroskopischen Kamera und dem spektroskopischen Vision Controller. Außerdem können USB-Hubs nicht verwendet werden.
- 2 Es wird empfohlen, den Weißabgleich regelmäßig zu überprüfen.
- 3 Es wird empfohlen, das Gerät aufzuwärmen, um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten. (Bitte berücksichtigen Sie die Zeit, die zur Stabilisierung der Beleuchtung benötigt wird.)
- 4 Es gibt individuelle Unterschiede und einige Variationen in der Ebene bei Kameras.

Vorbereitung durch den Kunden

Objektiv, Beleuchtung, Kamerahalterung (Stativ), Verdunkelungsvorhang, Tastatur, Maus und LCD-Monitor werden vom Kunden vorbereitet.



Objektiv



Hell



Kamera-Montage



Verdunkelungsvorhang



Tastatur



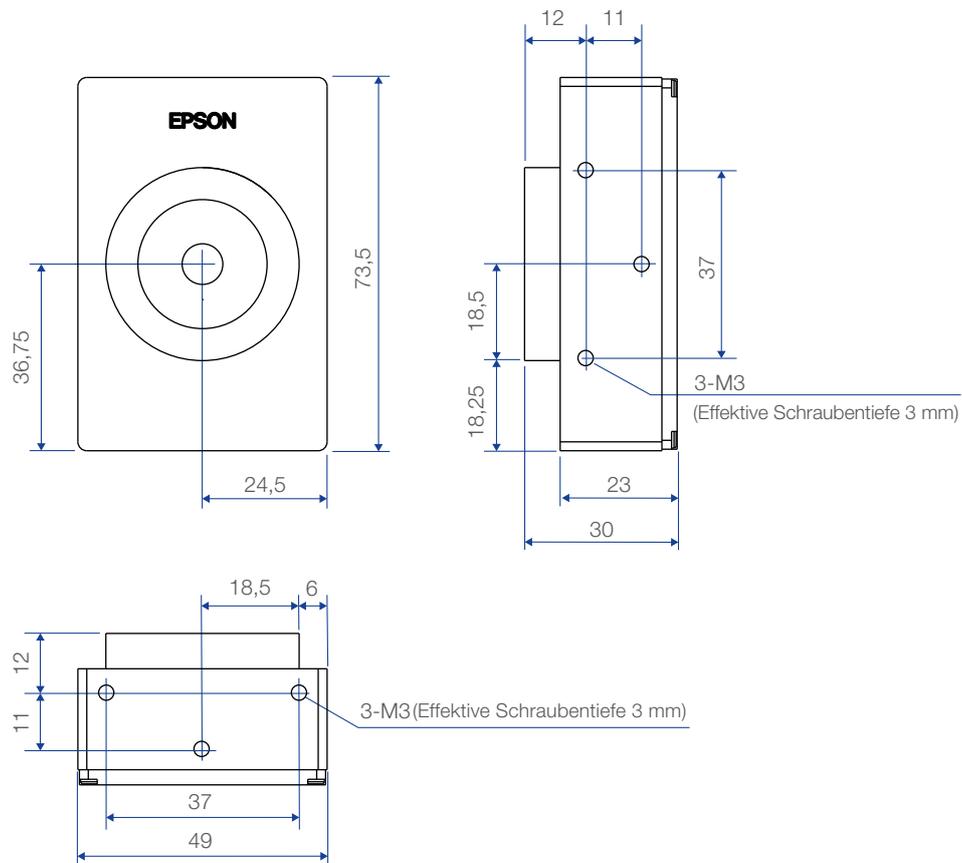
Maus



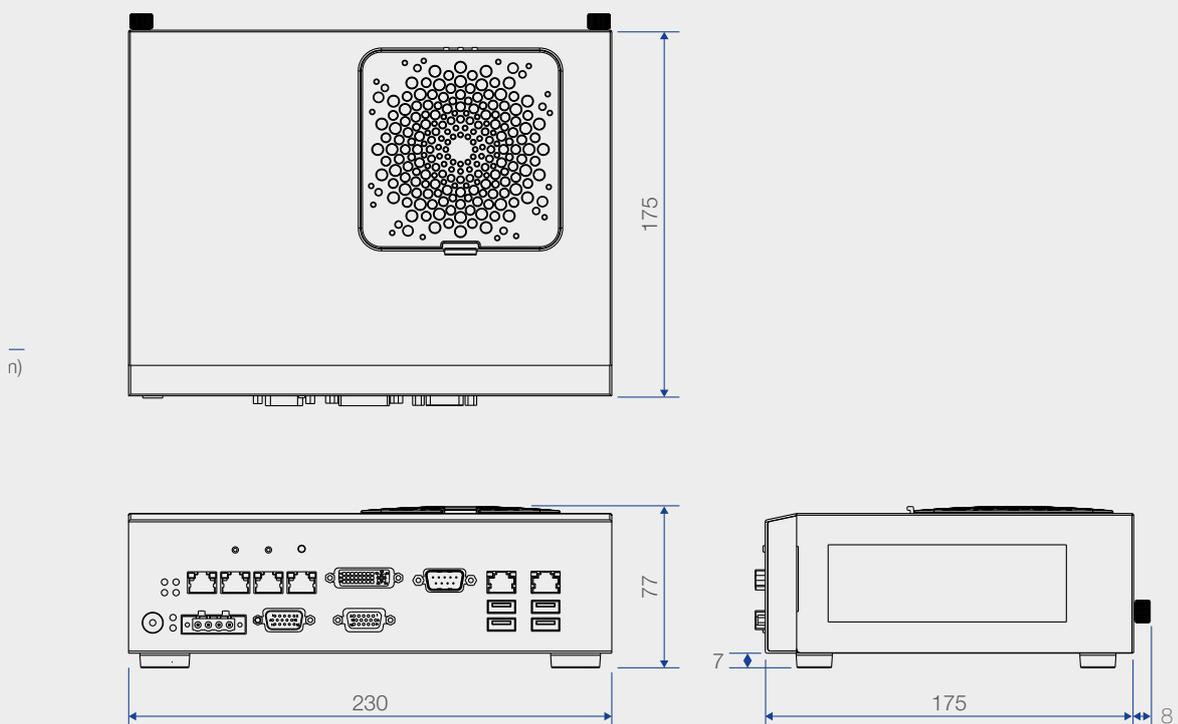
LCD-Monitor

Außenabmessungen

Spektroskopische Kamera SV-700S



Spektroskopischer Vision Controller CV2-SV



Technische Daten

Spektroskopische Kamera	
Modellbezeichnung	SV-700S
Spektralbereich	400 - 700 nm
Spektralbänder	16 Bänder
Spektrale Bandbreite	20 nm
Spektrale Auflösung	45 nm (halbe Breite, repräsentativer Wert)
Räumliche Auflösung	QVGA (320x240), VGA (640x480), XGA (1.024x768)
Pixelgröße	1,67 x 1,67 μ m
Effektiver Pixelbereich	1,71 x 1,28 mm
Verschluss	Rollend
Objektivhalterung	C-Halterung
Abmessungen	30 x 49 x 73,5 mm
Gewicht	175 g
Kamerakabel	Flexwiderstand 3 m (x 2, Bündel)

Spektroskopischer Vision Controller	
Modellbezeichnung	CV2-SV
Anzahl anschließbarer Kameras	1 spektroskopische Kamera 4 GigE-Kameras (Nur bei Verwendung von Epson RC+7.0. Nur für von Epson empfohlenen Kameras verfügbar.)
Betriebsspannung	DC 19 - 24 V
Nennstrom	11,57 A (bei DC19 V) bis 9,16 A (bei DC24 V) oder weniger
Gewicht	2,1 kg

Allgemeine Spezifikationen	
Betriebstemperatur	+5 - +40 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Umgebungstemperatur	20 – 80 % (keine Kondensation)

Besuchen Sie das Epson Industrial Solutions Center

Erleben Sie unsere Roboter in Aktion. Erstellen, simulieren und verbessern Sie mithilfe unserer Experten Ihre Automatisierungsanwendung in einer Testzelle. Die Zelle kann über alle gängigen Feldbussysteme gesteuert und vernetzt werden. Außerdem stellen wir Ihnen moderne Peripheriegeräte wie Bildverarbeitungssysteme und Conveyor Tracking zur Verfügung.

Vereinbaren Sie einen Termin.

Rufen Sie uns an unter:
+49 211 5422 9007

Oder schreiben Sie eine E-Mail an
info.ms@epson.eu

Epson Deutschland GmbH
Manufacturing Solutions
Schiesstraße 49
40549 Düsseldorf
Deutschland

Tel.: **+49 211 5422 9007**
E-mail: **info.ms@epson.eu**
www.epson.de/de_DE/robots



Epson America Inc.
www.epsonrobots.com

Seiko Epson Corp
<http://global.epson.com/products/robots/>

Epson China Co, Ltd.
www.epson.com.cn/robots/