

Spektroskopowy system wizyjny

# Kamera spektroskopowa do ilościowej kontroli kolorów



**EPSON®**

# Automatyzacja kontroli kolorów zależnej od człowieka

W procesie kontroli kolorów w zakładzie produkcyjnym wymagane są zarówno jakość, jak i stabilność. Kamery spektroskopowe firmy Epson pozwalają na rozróżnianie subtelnych różnic kolorystycznych, które sprawiają trudności kamerom RGB. Ponadto niewielkie rozmiary umożliwiają ich instalację na dotychczasowych liniach produkcyjnych. Teraz dostępne są kamery spektroskopowe firmy Epson do automatyzacji kontroli kolorów.

## Problemy dotyczące kontroli kolorów

W większości przypadków kontrole związane z kolorami przeprowadza się wzrokowo. Kontrole wzrokowe łączy się również z kontrolami wyrywkowymi wykonywanymi przy użyciu spektrofotometrów.

W trakcie przeprowadzania tych kontroli występują poniższe problemy:

### Problemy z kontrolą wzrokową

Kontrola wzrokowa stwarza wiele problemów, takich jak konieczność polegania na konkretnym serwisancie, różnice w wynikach kontroli w zależności od otoczenia oraz niemożność ilościowego określenia wyników kontroli. Są to również takie problemy jak czas potrzebny na przeszkolenie serwisantów kontrolujących, różnice w osądzie serwisantów oraz różnice między osądem rano i wieczorem z powodu zmęczenia serwisantów.

### Problemy ze spektrofotometrem

Każdy spektrofotometr ma stały obszar pomiarowy (średnicę punktową), który uniemożliwia jednoczesne sprawdzanie kolorów w obszarach mniejszych niż średnica punktowa lub duże powierzchnie. Podczas kontroli koloru dużej powierzchni konieczne będzie zmierzenie wielu punktów o stałej średnicy punktu. Nie można za jednym razem zmierzyć koloru całej powierzchni. Im więcej punktów pomiarowych, tym dłuższy czas wykonania kontroli.





## Kamera spektroskopowa SV-700S

### Różnica między spektrofotometrem a kamerą spektroskopową

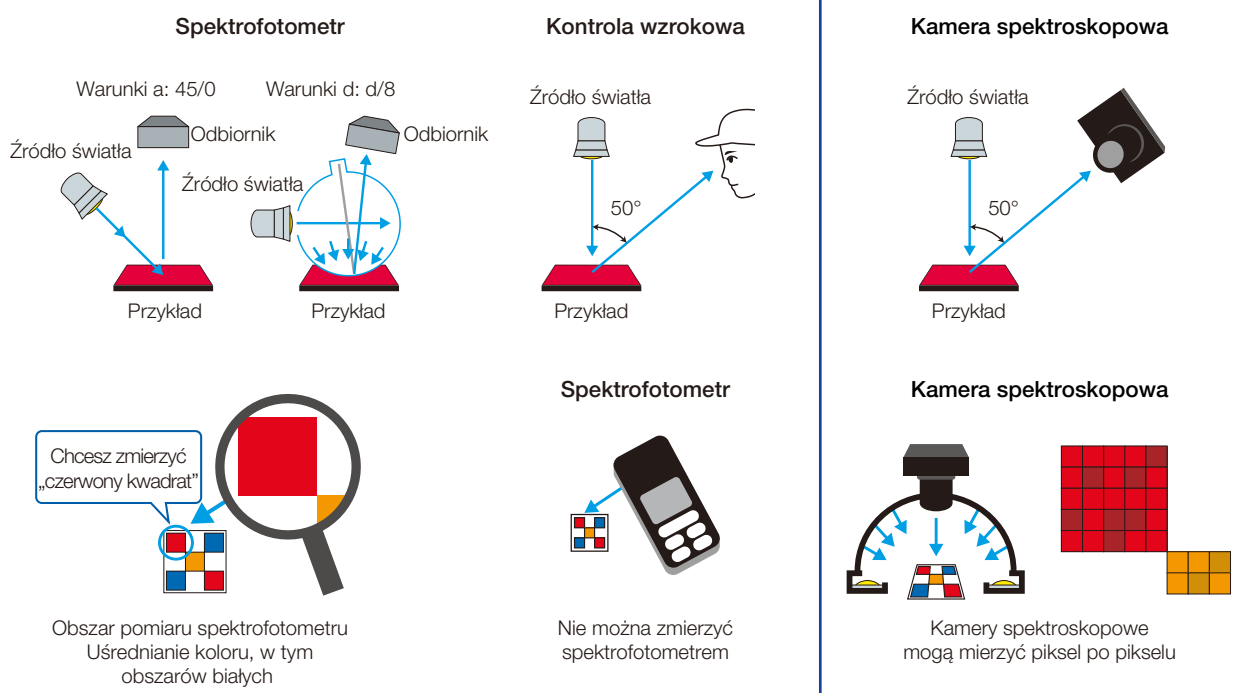
#### Korelacja z kontrolą wzrokową

Ponieważ spektrofotometr musi spełniać standardy pomiaru kolorów (ISO 13655), podejmuje się decyzję o rozmieszczeniu źródła światła i odbiornika. Dlatego w odróżnieniu od środowiska pomiarowego do kontroli wzrokowej trudno jest skorelować dane ze spektrofotometru z wynikami kontroli wzrokowej. Natomiast kamera spektroskopowa ułatwia utworzenie tego samego środowiska pomiarowego co w przypadku kontroli wzrokowej, ułatwiając korelację wyników kontroli.

#### Różnice w mikropomiarach

Ponieważ minimalna średnica punktu spektrofotometru jest stała, trudno jest dokonywać mikropomiarów. Kamera spektroskopowa uzyskuje wyniki pomiarów, przechodząc piksel po pikselu, co umożliwia pobieranie danych spektralnych na małym obszarze.

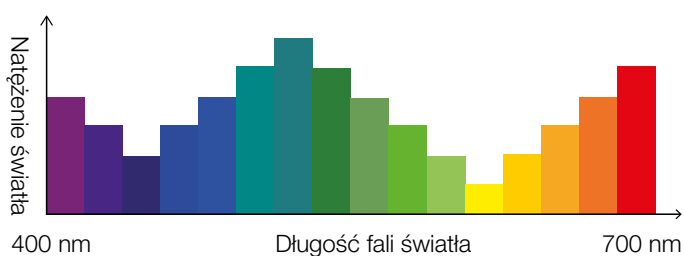
Kamery spektroskopowe, którymi wykonano zdjęcia zamieszczone w tym katalogu, na przykład te na okładce, są wyposażone w opcjonalne obiektywy.



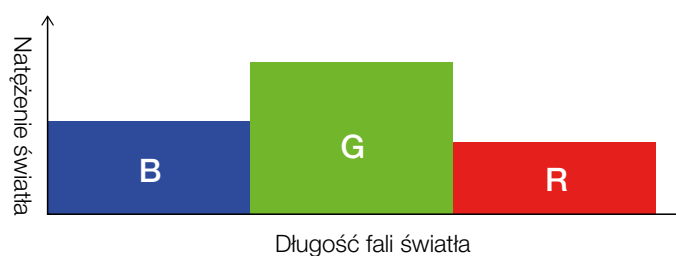
# Kamera spektroskopowa a kamera RGB

Kamera RGB pobiera informacje o długości fali w 3 pasmach obszaru światła widzialnego. Z kolei kamery spektroskopowe firmy Epson gromadzą dane spektralne w 16 pasmach kolorystycznych. Dzięki temu przestrzeń barwna i liczba kolorów, które może przedstawić kamera spektroskopowa, są wyższej jakości niż w przypadku kamery RGB. Kamera spektroskopowa firmy Epson jest w stanie uchwycić subtelne różnice kolorów, które są trudne do uchwycenia za pomocą kamery RGB.

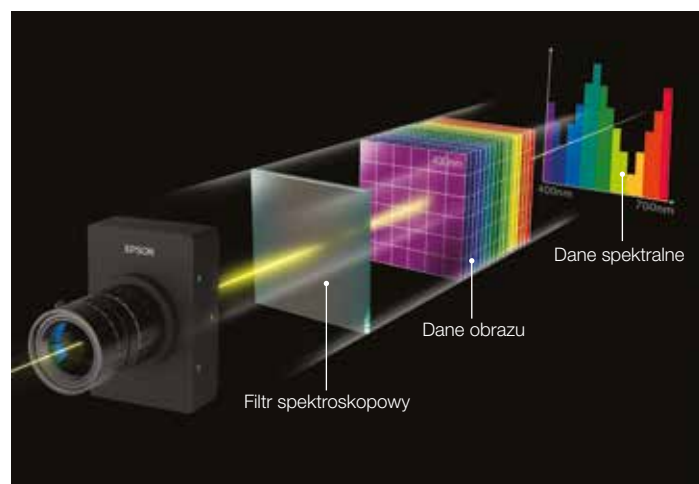
Kamera spektroskopowa



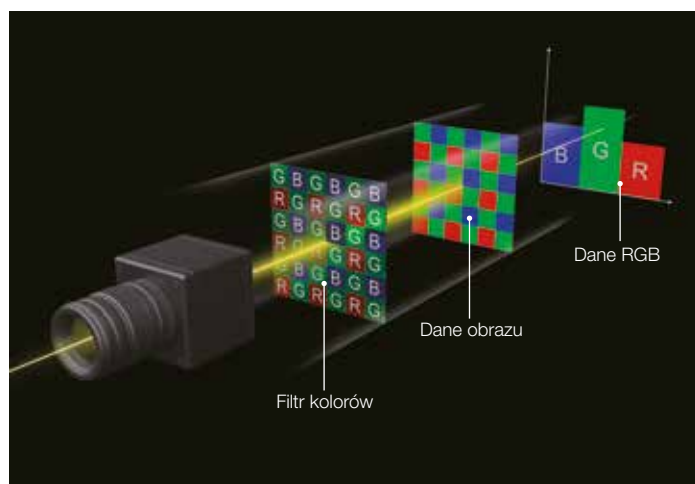
Kamera RGB



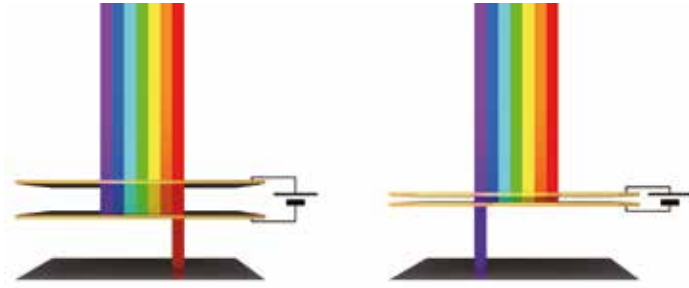
Kamera spektroskopowa



Kamera RGB



## Mechanizm działania i funkcje kamery spektroskopowej



### Filtr regulowany MEMS Fabry'ego-Perota

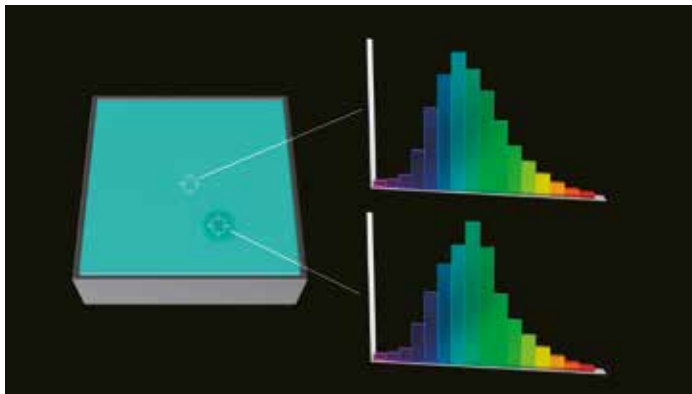
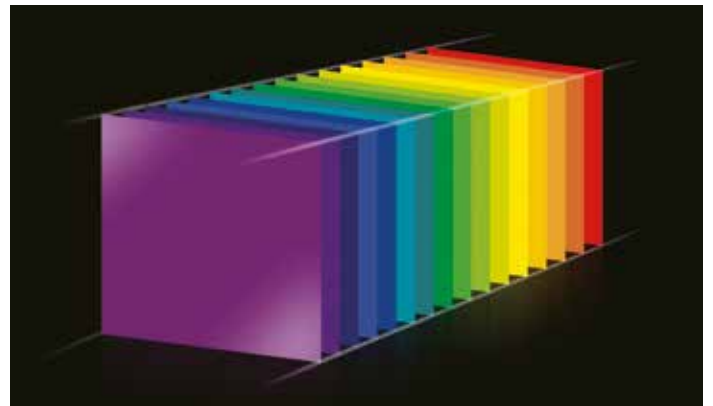
Jest to oryginalne kompaktowe urządzenie spektroskopowe firmy Epson, które wykorzystuje technologię MEMS do wykonania interferometru Fabry'ego-Perota\*<sup>1</sup>. Unikalna technologia MEMS firmy Epson integruje filtr interferencyjny i siłownik, aby uzyskać kompaktową, cienką konstrukcję i wysoką precyzję oraz wysoką prędkość pracy.

\*<sup>1</sup> Interferometr Fabry'ego-Perota: Filtr zakłóceń wykorzystujący zakłócenia światła wytwarzane przez dwie równoległe powierzchnie odbijające światło. Zmieniając odległość między powierzchniami odbijającymi, można zmienić długość fali przesyłanego światła.

### Szybkie pobieranie danych o 16 długościach fali w zakresie światła widzialnego

Możliwe jest pobieranie danych spektralnych z dużą prędkością\*<sup>2</sup> w przypadku 16 długości fali w zakresie światła widzialnego (400–700 nm) dla całego określonego obszaru. Subtelne różnice kolorów, które są trudne do zarejestrowania za pomocą kamery RGB i łatwo je pominąć, mogą być rejestrowane z dużą prędkością na potrzeby uzyskania pozytywnej/negatywnej oceny.

\*<sup>2</sup> Czas przetwarzania pomiaru kolorów: Około 2–4 sekund. Zależy to od celu pomiaru i środowiska oświetleniowego.



### Skanowanie obszaru w celu umożliwienia pobrania danych spektralnych na powierzchni

Jednoczesne pobieranie danych spektralnych dowolnych określonych powierzchni. Umożliwia to uchwycenie nierówności koloru na powierzchni, co jest trudne do sprawdzenia spektrofotometrem. Nie ma potrzeby transportowania i obrazowania obiektu tak jak na przykład w przypadku kamery do skanowania liniowego.

### Kompaktowa i lekka

Dzięki niewielkim i lekkim wymiarom kamerę RGB można zainstalować niemal wszędzie. Istnieje możliwość wymiany kamery RGB i dodania etapu kontroli do linii produkcyjnej.



# Wszechstronny system wizyjny

**Rozwiązuje problemy dotyczące kontroli wzrokowej i kontroli przy użyciu spektrofotometrów**

## **Spektroskopia skanowania obszaru**

Możliwe jest zmierzenie koloru określonego obszaru w partii przypominającej kontrolę wzrokową.

Nie ma potrzeby transportowania obiektu ani rejestrowania obrazów tak jak w przypadku kamery do skanowania liniowego.

## **Szybkie przełączanie 16 pasm**

Charakteryzuje się szerszym zakresem kolorów niż kamery RGB i potrafi rozróżniać subtelne różnice kolorów, które sprawiają trudności kamerom RGB.

Mierzy kolory poprzez szybkie przełączanie między 16 pasmami w zakresie światła widzialnego (400–700 nm).

## **Kompaktowa oraz lekka**

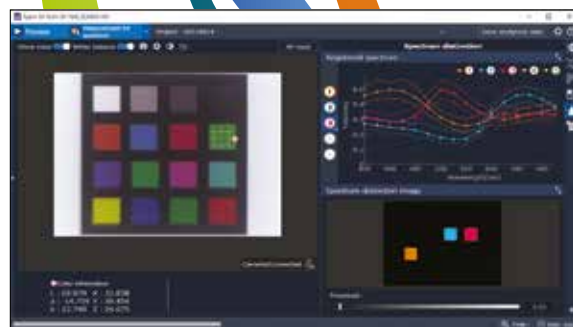
Jest tak mała i lekka jak kamera RGB i można ją zainstalować niemal wszędzie, zastępując kamerę RGB lub dodając etap kontroli do linii produkcyjnej.

Można ją również łatwo zainstalować w pomieszczeniu, w którym przeprowadza się kontrolę kolorów.

**Dwa rodzaje oprogramowania inspekcyjnego:  
Obsługa aplikacji do kontroli offline i inline**

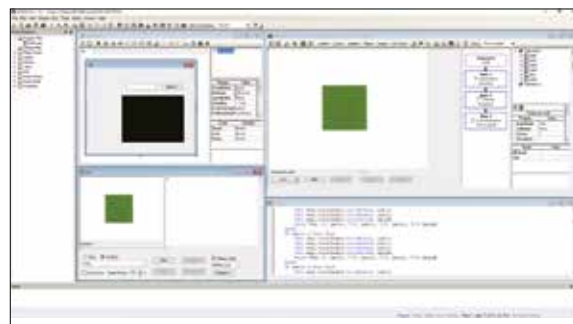
## **Spektroskopowe narzędzia wizyjne**

Łatwe oprogramowanie do programowania bez konieczności kodowania specjalizujące się w kontroli kolorów na potrzeby aplikacji offline.



## **System wizyjny**

Wyposażony jest w funkcje przetwarzania obrazu i można go programować do tworzenia różnych aplikacji do kontroli kolorów, które są częścią aplikacji automatyzacji liniowej.



### Łatwa integracja z robotami firmy Epson

System można łączyć z robotami firmy Epson.

Kontrola kolorów i obsługa robota mogą być programowane razem w oprogramowaniu inline.



Spektroskopowy kontroler wizyjny



# Łatwe w użyciu narzędzia wizyjne

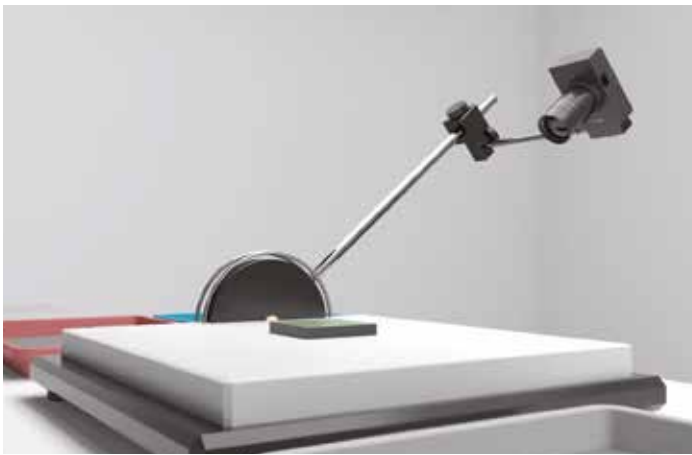
## Oprogramowanie do pracy w trybie offline

Obrazy spektralne można łatwo uzyskać za pomocą myszy. Zapewnia ono pomiar spektroskopowy i różne funkcje prostej w obsłudze analizy.

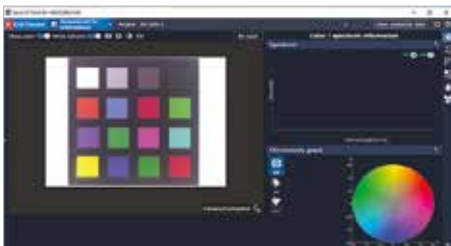
Możliwe jest zarejestrowanie danych podstawowych koloru i przeprowadzenie oceny pozytywnej/negatywnej na podstawie różnicy kolorów w stosunku do celu kontroli.

Różne funkcje umożliwiają kwantyfikację i wizualizację różnych kontroli związanych z kolorami.

Może być również używane do weryfikacji kontroli kolorów przed programowaniem z oprogramowaniem inline.



## Funkcja pomiaru



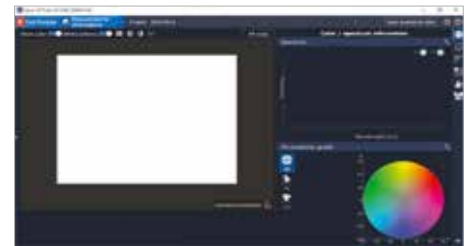
### Podgląd

Można wyświetlać obrazy w czasie rzeczywistym zarejestrowane przez kamerę spektroskopową.



### Pomiar widma

System może mierzyć współczynnik odbicia, przepuszczalność i widmo materiału świetlnego na każdym pikselu.



### Balans bieli

Obraz odniesienia można zmierzyć w celu ujednoczenia współczynnika odbicia lub przepuszczalności oraz zmniejszenia cieniowania i nierówności oświetlenia obiektu.





## Funkcja analizy



### Informacje o kolorze/widmie

Informacje o kolorach można wizualizować i określać ilościowo na krzywej spektralnej i przestrzeni kolorów w laboratorium.



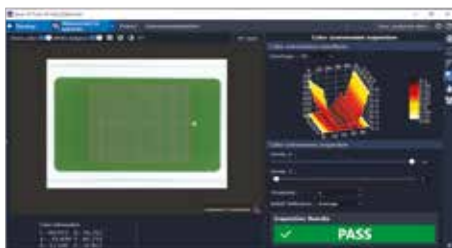
### Kontrola kolorów

System może ocenić powodzenie/niepowodzenie w oparciu o różnicę kolorów w stosunku do zarejestrowanych danych.



### Rozkład różnicy kolorów

Wizualizacja wielkości różnicy kolorów na piksel. Możliwe jest mikroskopowe sprawdzenie nierówności koloru.



### Kontrola zmienności kolorów

Obszar kontroli można podzielić na matryce do makroskopowej kontroli nierówności koloru.



### Rozróżnienie widma

Na podstawie zarejestrowanej grupy danych widma można określić, czy widma są zgodne, sprawdzając piksel po pikselu według kształtu widma.



### Kontrola tkanin

Kontrolę kolorów można przeprowadzić poprzez usunięcie niepotrzebnego tła, takiego jak cienie wywoływane przez włókna tkaniny.

# Oprogramowanie Epson RC+7.0 / Vision Guide 7.0

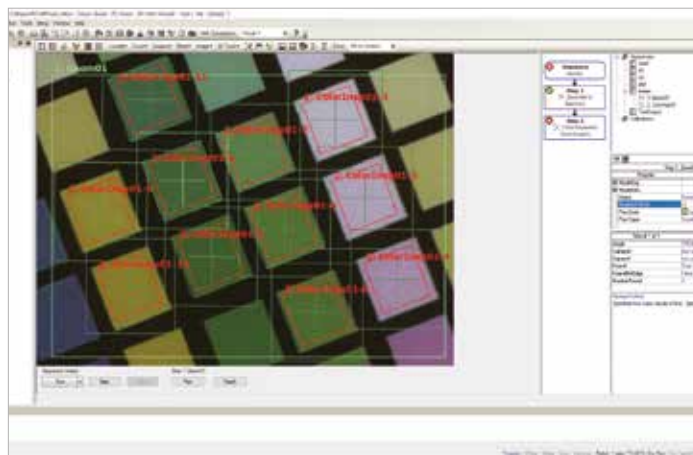
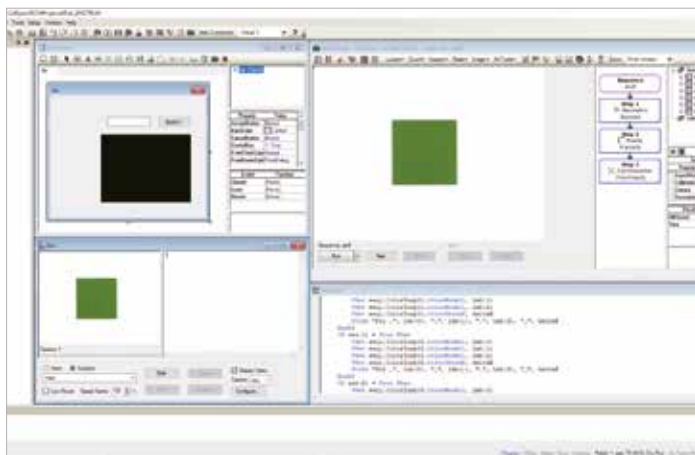
## Oprogramowanie do pracy inline

Oprogramowanie inline jest zapewniane poprzez integrację funkcji przetwarzania obrazu Vision Guide 7.0 z oprogramowaniem do tworzenia programów Epson RC+7.0.

W tym oprogramowaniu dostępne są różne funkcje kontroli kolorów. Dzięki temu środowisku programowania można swobodnie tworzyć aplikacje za pomocą kamery spektroskopowej.

Oprogramowanie Epson RC+7.0 służy do opracowywania automatyzacji robotów, umożliwiając programowanie robotów oraz przetwarzanie obrazów i funkcji kontroli kolorów w jednym środowisku programistycznym.

\* Podczas obrazowania obiekt musi być nieruchomy.



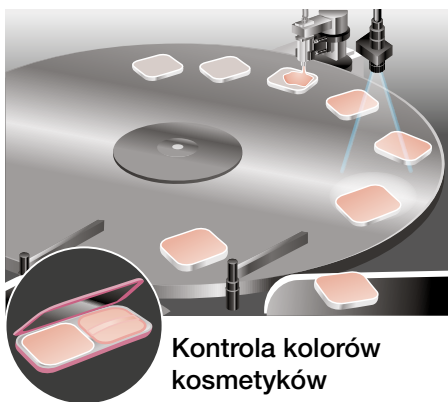
Przykład przetwarzania obrazu:  
Można rozpoznać kształt plamy barwnej, a następnie przeprowadzić kontrolę tylko tej części.

## Przykłady użycia



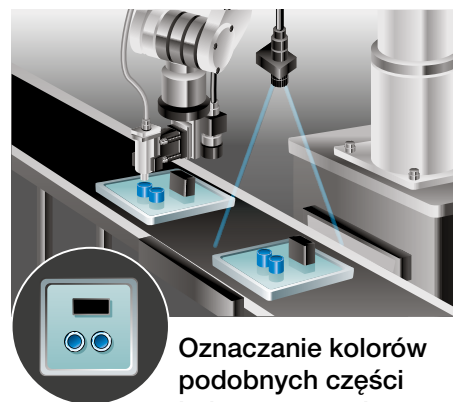
**Kontrola kolorów  
zdobień**

Sprawdzanie, czy farba lub środek zapobiegający rdzawieniu są prawidłowo nałożone na elementy dekoracyjne na torbach i innych przedmiotach.



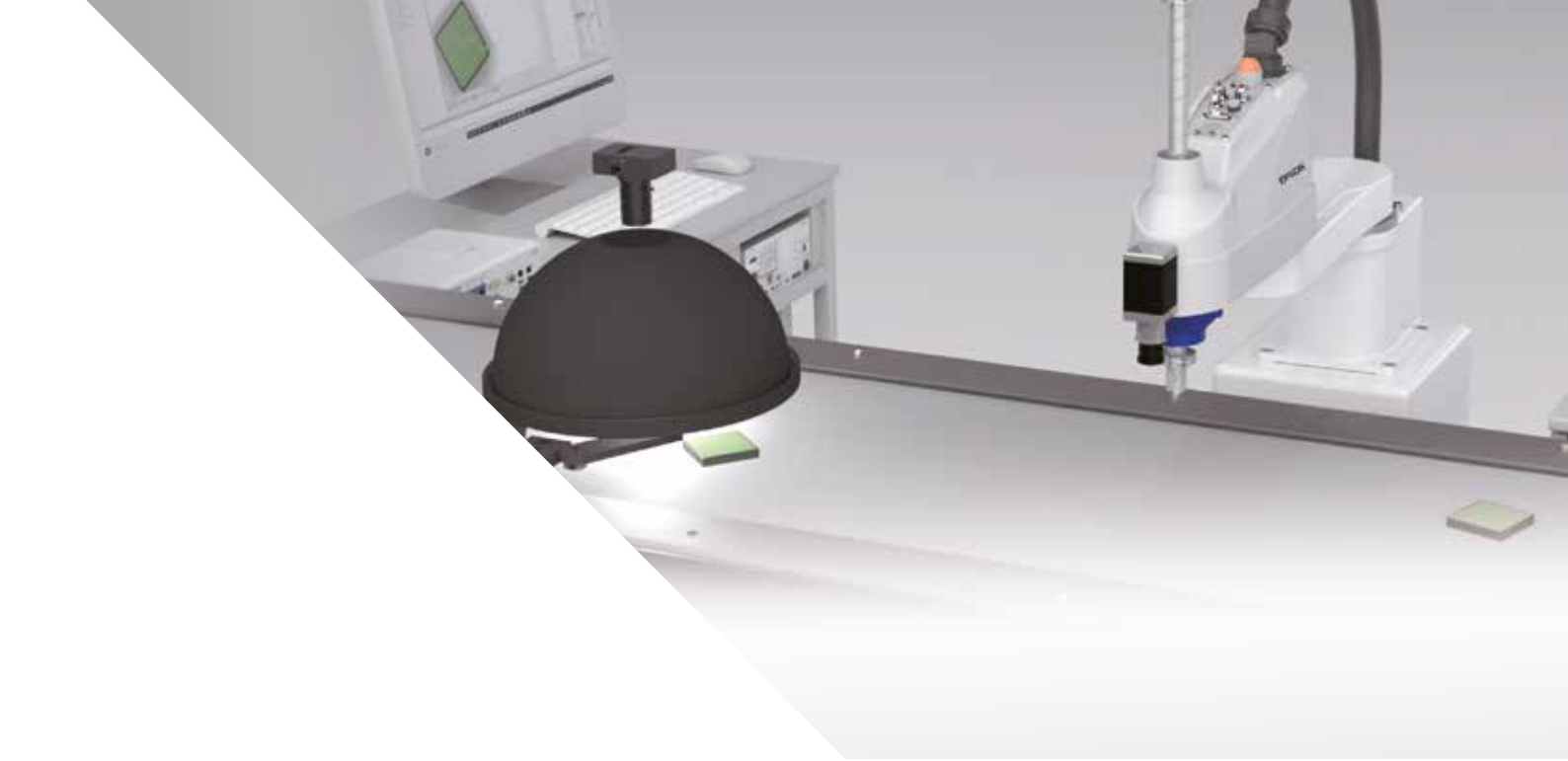
**Kontrola kolorów  
kosmetyków**

Sprawdzanie, czy kolor produktu jest stabilny po wypełnieniu podkładu.

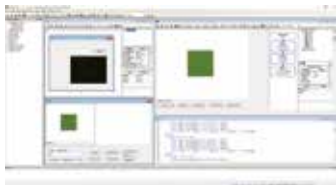


**Oznaczenie kolorów  
podobnych części  
kolorystycznych**

Rozpoznaje dwie identyczne części tacy i sprawdza, czy ich kolor mieści się w określonym progu.



## Konfiguracja systemu



Oprogramowanie



Spektroskopowy kontroler wizyjny



Robot



Kamera spektroskopowa



Kamera monochromatyczna/kolorowa



PLC (programowalny sterownik logiczny)

# Konfiguracja kamery spektroskopowej

Oferta		Zintegrowany zestaw SV-700S-CVIO	Zestaw offline SV-700S-CVO	Zestaw inline SV-700S-CVI	Oprogramowanie offline SV-Software_O	Oprogramowanie inline SV-Software_I
Kamera spektroskopowa	SV-700S	•	•	•	–	–
Spektroskopowy kontroler wizyjny	CV2-SV	•	•	•	–	–
Oprogramowanie offline	Spektroskopowe narzędzia wizyjne firmy Epson	•	•	–	•	–
Oprogramowanie inline	EPSON RC+7.0 / Vision Guide 7.0	•	–	•	–	•

## Konfiguracja zawartości

Zintegrowany zestaw	Za pomocą oprogramowania offline można przeprowadzić wstępną weryfikację kontroli kolorów bez programowania. Ponadto oprogramowanie inline umożliwia swobodne programowanie aplikacji do kontroli kolorów, którą chcesz uzyskać i łączenie jej z innymi urządzeniami.
Zestaw offline	Pakiet oprogramowania offline umożliwia łatwe wykonywanie kontroli kolorów punktowych i kliknięć. Nie ma funkcji programowania, a kontrola kolorów jest wykonywana tylko z zainstalowaną funkcją.
Zestaw inline	Pakiet ten można wybrać, gdy nie jest wymagana weryfikacja przy użyciu oprogramowania offline, np. powtórna produkcja sprzętu inline.
Oprogramowanie offline	Oprogramowanie offline można dodać do zestawu inline później. Konfiguracja produktu jest równoważna zintegrowanemu zestawowi. *Zainstaluj to oprogramowanie na spektroskopowym kontrolerze wizyjnym. Oprogramowanie nie może być stosowane samodzielnie.
Oprogramowanie inline	Oprogramowanie inline można dodać do zestawu offline później. Konfiguracja produktu jest równoważna zintegrowanemu zestawowi. *Zainstaluj to oprogramowanie na spektroskopowym kontrolerze wizyjnym. Oprogramowanie nie może być stosowane samodzielnie.

## Opcje

Obiektyw	Dostępne są różne obiektywy z mocowaniem C. Zalecamy użycie kamery spektroskopowej w połączeniu z obiektywem megapikselowym (HF).
Adapter statywu	Adapter do mocowania kamery spektroskopowej do ogólnego statywu (standard 1/4-20UNC).
Zasilacz sieciowy	Zasilacz (24 V DC) do spektroskopowego kontrolera wizyjnego CV2-SV zostanie przygotowany przez klienta. Ta opcja jest adapterem do konwersji zasilania prądem przemiennym (100–240 V) na prąd stały o napięciu 24 V. W przypadku korzystania z tej opcji klient przygotowuje przewód wtyczki zasilania, który odpowiada kształtowi gniazda zasilania.
GUI Builder 7.0	Na oprogramowaniu Epson RC+7.0 można utworzyć graficzny interfejs użytkownika (ang. Graphical User Interface, GUI).

### Środki ostrożności dotyczące wyboru

- 1 Konieczne jest wybranie obiektywu mocowania C o odpowiednim kącie widzenia i rozmiarze widzenia w zależności od obiektu.
- 2 Konieczne jest wybranie odpowiedniego oświetlenia zgodnie z obiektem, który ma być mierzony, i stanem jego powierzchni.
- 3 Konieczna jest kurtyna zaciemniająca mogąca utrzymać zamknięte środowisko mniej narażone na działanie światła zewnętrznego.
- 4 Przygotuj monitor LCD o rozdzielczości 1280 × 1080 lub wyższej.

### Środki ostrożności dotyczące użytkowania

- 1 Należy użyć dołączonego przewodu między kamerą spektroskopową a spektroskopowym kontrolerem wzroku. Nie można również używać koncentratorów USB.
- 2 Zaleca się okresowe sprawdzanie balansu bieli.
- 3 Zaleca się rozgrzanie urządzenia w celu zapewnienia stabilnego działania. (Należy wziąć pod uwagę czas potrzebny na ustabilizowanie oświetlenia).
- 4 Istnieją różnice indywidualne i niektóre warianty w płaszczyźnie w kamerach.

### Przygotowania po stronie klienta

Obiektyw, oświetlenie, mocowanie kamery (statyw), zasłonę zaciemniającą, klawiaturę, myszkę i monitor LCD przygotowuje klient.



Obiektyw



Światło



Mocowanie kamery



Zasłona zaciemniająca



Klawiatura



Mysz



Monitor LCD



# Dane techniczne

Kamera spektroskopowa	
Nazwa modelu	SV-700S
Zakres spektralny	400–700 nm
Pasma spektralne	16 pasm
Przepustowość spektralna	20 nm
Rozdzielczość spektralna	45 nm (pół szerokości, wartość reprezentatywna)
Rozdzielczość przestrzenna	QVGA (320 × 240), VGA (640 × 480), XGA (1024 × 768)
Rozmiar piksela	1,67 × 1,67 μm
Efektywny obszar pikseli	1,71 × 1,28 mm
Migawka	Postępowa
Mocowanie obiektywu	Mocowanie C
Wymiary	30 × 49 × 73,5 mm
Waga	175 g
Przewody kamery	Odporność na rozciąganie 3 m (2 szt., pakiet)

Spektroskopowy kontroler wizyjny	
Nazwa modelu	CV2-SV
Liczba podłączalnych kamer	1 kamera spektroskopowa 4 kamery GigE (Tylko w przypadku korzystania z oprogramowania Epson RC+7.0. Dostępne tylko w przypadku kamer określonych przez firmę Epson).
Napięcie zasilania	DC 19–24 V
Prąd znamionowy	Od 11,57 A (przy DC 19 V) do 9,16 A (przy DC 24 V) lub mniej
Waga	2,1 kg

Wspólne specyfikacje	
Temperatura pracy	Od +5 do +40°C
Wilgotność względna otoczenia	20–80% wilgotności względnej (bez kondensacji)

# Odwiedź centrum Epson Industrial Solutions Center

Zachęcamy do zapoznania się z pełną gamą robotów Epson w akcji. Nasi eksperci oferują pomoc w opracowaniu, symulowaniu i ulepszaniu zastosowania związanego z automatyzacją w gnieździe warsztatowym. Gniazdo można połączyć z układami sterowania i siecią za pośrednictwem każdego standardowego protokołu. Oprócz tego zapewniamy też nowoczesne urządzenia peryferyjne, takie jak systemy wizyjne i śledzenia ruchu przenośnika.

## Spotkanie z doradcą

Telefon  
**+49 211 5422 9007**

Poczta elektroniczna  
**info.ms@epson.eu**

Epson Deutschland GmbH  
Manufacturing Solutions  
Schiesstraße 49  
40549 Düsseldorf  
Niemcy

Telefon: **+49 211 5422 9007**  
E-mail: **info.ms@epson.eu**  
**www.epson.pl/pl\_PL/robots**



Epson America Inc.  
[www.epsonrobots.com](http://www.epsonrobots.com)

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

Epson China Co, Ltd.  
[www.epson.com.cn/robots/](http://www.epson.com.cn/robots/)