



# Mehr Präzision.

Sensorsysteme zur Prüfung von LEDs und Selbstleuchtern

Farbe | Intensität | Funktion | Leucht-Spektrum

LEDs und Beleuchtungen



# Sensorsysteme zur Prüfung von LEDs und Selbstleuchtern

## LED-Prüfung nach Farbe, Intensität, Funktion

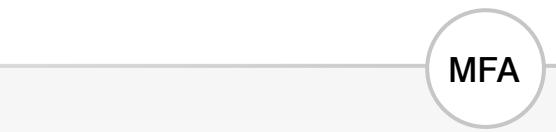
Micro-Epsilon bietet ein leistungsstarkes Programm für schnelle LED-Tests mit Laborgenaugigkeit. Die verschiedenen Systeme decken ein breites Applikationsfeld zur LED-Prüfung ab. Eingesetzt werden die Messsysteme für den parallelen und automatischen Test von Farbe, Funktion und Intensität von LEDs, Displays, Armaturen-Beleuchtungen und anderen Selbstleuchtern.

Zu den Systemen zählt unter anderem der LED-Analyzer MFA-7. Dank der großen Anzahl an Messkanälen können bis zu 28 LEDs zeitgleich erfasst und überprüft werden. Die automatisierte Qualitätsprüfung im Fertigungsprozess von sogenannten dynamischen Blinkern wird damit bei hoher Frequenz durchgeführt.

### colorCONTROL MFA

#### System zur flexiblen Farberkennung von bis zu 28 Messstellen für externe Auswertungen

Der MFA-7 ist ein hochpräzises und dynamisches Mehrstellen-Farberkennungssystem. Es ermöglicht den Anschluss von  $4 \times 7$  Messstellen und kann somit bis zu 28 Prüflinge gleichzeitig messen und überwachen. Jede Messstelle ist frei konfigurierbar auf Farbe, Intensität und Funktion. Die Farbprüfungen finden im XYZ, xyY, Luv, uvL oder RGB Farbraum statt. Zusätzlich gibt der MFA-7 die dominante Wellenlänge  $\lambda_{\text{dom}}$  und die Farbtemperatur CCT aus. Der MFA-7 eignet sich daher als Datenlieferant. Verschiedene MFS-Empfangssensoren können via Lichtwellenleiter universell angekoppelt und gewechselt werden.



**MFA**

### colorSENSOR CFO

#### Smarter Farbsensorsystem mit interner Auswertung von bis zu 254 Farbgruppen

Die smarte colorSENSOR CFO Serie bietet eine hochwertige Prüfung der Farbwerte, Intensitäten und Funktionen von LEDs bzw. Beleuchtungsmodulen durch die genaue True Color Chip-Technologie. Die Farberkennungssensoren ermitteln die XYZ-Werte des Prüflings und transformieren diese nach xyY und Luv. Zusätzlich zur Einzel-LED-Prüfung kann auch der Gesamteindruck der Leuchtquelle in einem größeren Abstand zur Beleuchtung detektiert werden. Bis zu 254 Farbwerte können mit dem Sensor eingelernt, abgespeichert und mit dem Prüfling verglichen werden. Über die Ethernet- bzw. RS232-Schnittstelle können die Sensoren parametriert und die Farbwerte ausgelesen werden.



**CFO**

### colorCONTROL ACS7000

#### Hochpräzises System zur Messung des Lichtspektrums einer Messstelle mit interner Auswertung

Mit dem Inline-Farbmesssystem ACS7000 lässt sich die Farbe, Intensität und das Lichtspektrum hochpräzise messen. Hierbei wird das Licht in einem Wellenlängenbereich von 390 bis 780 nm in 2 nm Schritten spektral aufgenommen und ausgewertet. Dabei kann das komplette Leuchtspektrum oder nur die gewünschten Farbwerte betrachtet werden. Über die integrierte RS422 und EtherCAT Schnittstelle kann die Farbmessung und Datenübertragung auch in Echtzeit durchgeführt werden. Der ACS7000 Controller bietet neben der reinen Datenausgabe auch die Möglichkeit, bis zu 15 Farbspektren einzulernen und diese intern bzgl. gut oder schlecht zu bewerten.



**ACS**

## Allgemeine Informationen

Seite

Messprinzip und Einsatzgebiete	4 - 7
Applikationen	8 - 9

## Messsysteme

Seite

Messsystem	Serie	Sensor / Controller	Messkanäle	Reproduzierbarkeit	Messfleckdurchmesser	
<b>System zur flexiblen Farberkennung von bis zu 28 Messstellen gleichzeitig für externe Auswertungen</b>						
 MFA	colorCONTROL MFS	Sensor	-	-	3 ... 16 mm	10 - 11
	colorCONTROL MFA-7	Controller	7, 14, 21, 28	xy < ±0,000025	-	12 - 13
<b>Smartes Farbsensorsystem mit interner Auswertung von bis zu 254 Farbgruppen</b>						
 CFO	colorSENSOR CFS5	Sensor	-	-	4 ... 28 mm	14 - 15
	colorSENSOR CFO	Controller	1	xy < ±0,00025	-	16 - 19
<b>Hochpräzises Sensorsystem zur Messung des Lichtspektrums einer Messstelle inkl. Auswertung von bis zu 15 Farbspektren</b>						
 ACS	colorCONTROL ACS3	Sensor	-	-	5 ... 9 mm	20 - 21
	colorCONTROL ACS7000	Controller	1	xy < ±0,00025	-	22 - 23

## Zubehör

Seite

Anschlusskabel & Zubehör	24 - 26
--------------------------	---------

## Optionale Ausführungen

Seite

Optionale Anpassungen der colorSENSOR CFS Sensoren	27
--	----

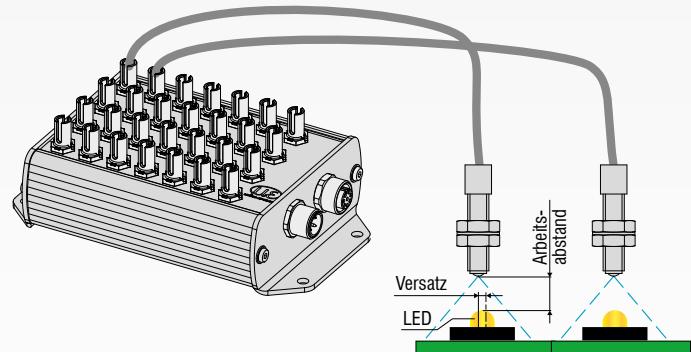
# Messprinzip und Einsatzgebiet colorSENSOR / colorCONTROL

MFA

## colorCONTROL MFA

### Messprinzip

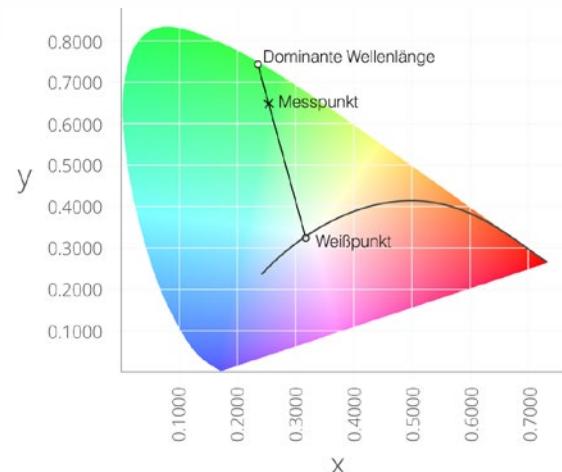
Im Bereich der LED-Prüfung besteht ein MFA Messsystem üblicherweise aus 7, 14, 21 oder 28 Sensoren (abhängig von Controllertyp) und einem Controller (Auswerteeinheit). Über das Sensorkabel (Lichtwellenleiter) wird das ausgestrahlte Licht der LED, welches vom Sensor aufgenommen wurde, zum Controller geleitet und dort ausgewertet. Die Controller weisen eine unterschiedliche Anzahl von Messkanälen auf und können optional mit 7, 14, 21 und 28 Messkanälen bzw. Sensoren ausgestattet werden.



### Dominante Wellenlänge ( $\lambda_{\text{dom}}$ ) MFA-7

Ein entscheidender Vorteil der colorCONTROL MFA-7 Serie liegt in der Messung der dominanten Wellenlänge. Dadurch ist sofort erkennbar, wie hoch der Hauptemissionsanteil der weißen oder farbigen Leuchteinheit ist.

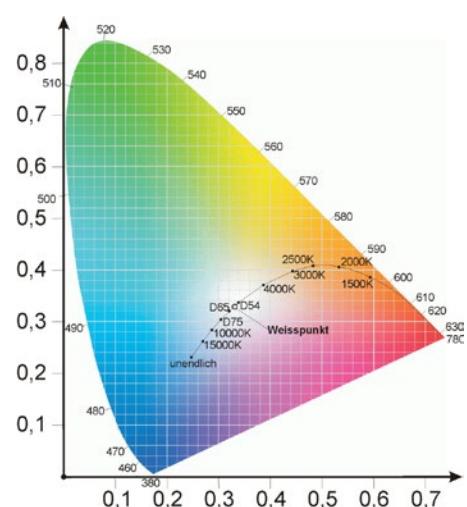
Da die dominante Wellenlänge nicht direkt aus dem Spektrum abgelesen werden kann, muss sie mit der Farbmetrik bewertet werden. Diese ergibt sich aus dem Schnittpunkt der Geraden, definiert durch den Weißpunkt und den Messpunkt. Die dominante Wellenlänge entspricht somit der Wellenlänge auf der Spektralkurve des CIE-Diagramms, an dem die Gerade den Kurvenzug schneidet.



### Farbtemperatur CCT MFA-7

Die Farbtemperatur, auch Lichtfarbe genannt, ist ein entscheidendes Merkmal einer Leuchteinheit, da Sie das ausgestrahlte Licht wärmer oder kälter erscheinen lässt.

Sie muss z.B. an Monitoren richtig eingestellt werden, um die Augen zu schonen und die Farben möglichst realitätsnah wirken zu lassen. Mit dem colorCONTROL der MFA-7 Serie wird die Farbtemperatur gemessen und dadurch der Farbeindruck einer Leuchteinheit qualitativ bestimmt. Die Farbtemperatur ist als Temperatur eines schwarzen Körpers (Planckscher Strahler) definiert und besonders bei weißen Leuchteinheiten/Leuchtmitteln entscheidend.



LED-Prüfsensor	Besonderheiten
<b>MFS-X</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Für LEDs, Lampen, Glühbirnen, Scheinwerfer, Hintergrundbeleuchtungen, Displays</li> <li>- Für beengte Bauräume</li> <li>- Genaue/punktuelle Prüfung an verschiedenen Punkten für individuell angeordnete Prüflinge</li> <li>- Erkennung von kleinsten Objekten ab 3 mm</li> <li>- Arbeitsabstand &gt; 3 mm</li> </ul>

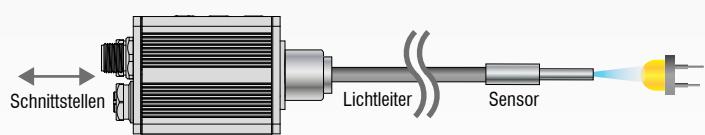
Controller	Besonderheiten	Anwendungsbeispiele
MFA-7		
MFA-14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehrstellen-Farberkennungs-System (LED)</li> <li>- Hoher Dynamikbereich bei Intensitätstest</li> <li>- Serie aus 7 Messstellen: MFA-7; MFA-14; MFA-21; MFA-28</li> <li>- Farbprüfung in XYZ-, xyY-, Luv- und uvL-Farbraum</li> <li>- Farbunterscheidung, Intensitätsprüfung &amp; Funktionstest</li> <li>- Ausgabe der dominanten Wellenlänge (<math>\lambda_{dom}</math>) und Farbtemperatur (CCT)</li> <li>- Integration in Prüfaufbau über RS232, RS422 oder USB-Schnittstelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbstleuchter-Prüfung</li> <li>- LED-Prüfung (Binning)</li> <li>- Anzeigen-Prüfung</li> <li>- Display-Prüfung</li> <li>- 7-Segment Anzeigen-Kontrolle</li> <li>- Frontpanel-Prüfung</li> </ul>
MFA-21		
MFA-28		

CFO

## colorSENSOR

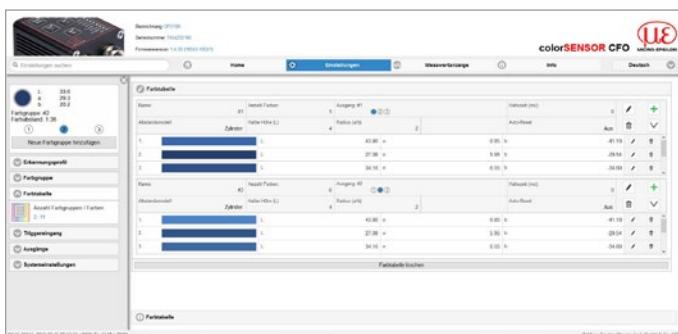
### Messprinzip

Im Bereich der Farbprüfung besteht ein Messsystem aus einem Sensor mit Lichtwellenleiter und einem Controller (Auswerteeinheit). Über den Lichtwellenleiter des Sensors wird das zu messende Licht (Farbe) des Selbstleuchters aufgenommen und vom Controller ausgewertet. Die Sensoren verfügen über verschiedene Messgeometrien und können optional durch Aufsatzoptiken zur Fokussierung oder zur Erzielung größerer Messflecke und Arbeitsabständen erweitert werden.



### Leistungsstarke Multiteach-Funktion CFO100/200

Im CFO Controller können bis zu 254 Farbgruppen mit mehr als 320 Einzelfarben eingelernt werden. Die Farbgruppen kommen u.a. zur Erhöhung der Farbgenauigkeit zum Einsatz. Da die detektierten Farben mit unterschiedlichem Abstand zwischen Sensor und Messobjekt variieren, können diese Farbvarianten einfach in eine Farbgruppe eingelernt werden. Für verschiedene Farbtöne lassen sich individuelle Farbgruppen anlegen. Damit bietet die Bildung von Farbgruppen einen entscheidenden Vorteil bei geometriebedingten Farbabweichungen.



# Messprinzip und Einsatzgebiet colorSENSOR / colorCONTROL

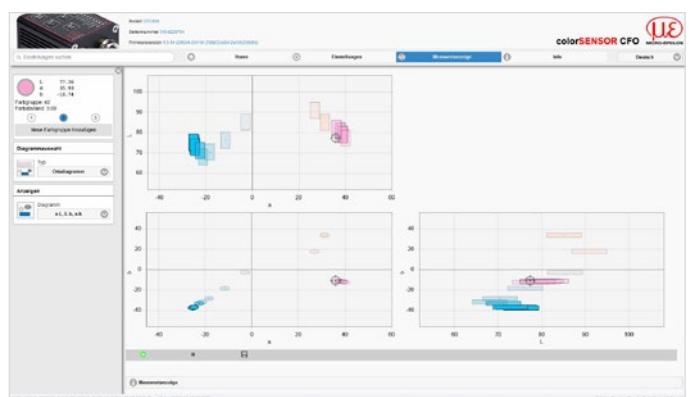
## Farbmesssystem colorSENSOR CFO

LED-Prüfsensor	Besonderheiten	
<b>CFS5-Axx</b> <b>CFS5-Cxx</b> <b>CFS5-xx</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideal zur LED- / Beleuchtungs- und Selbstleuchterprüfung</li> <li>- Verwendung des Farbsensors mit externer Beleuchtung</li> <li>- Messabstand max. 30 mm</li> <li>- Erkennen kleinster Farb- und Intensitätsschwankungen</li> <li>- Für Selbstleuchter, diffuse Reflexion inkl. Glanz</li> </ul>	
Controller	Besonderheiten	Anwendungsbeispiele
<b>Universeller True Color Farbsensor-Controller CFO100</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Farbwerte auslesen und statistisch auswerten</li> <li>- Reproduzierbarkeit in der Farbe <math>\Delta E \leq 0,5</math></li> <li>- Messrate max. 10 kHz (bis zu 2.500 Teile pro Sekunde bei asynchroner Messung)</li> <li>- Farbspeicher für 256 Farben in 6 Farbgruppen</li> <li>- Bedienung über Tasten oder Webinterface</li> <li>- Ethernet und RS232-Schnittstelle</li> <li>- 3 Schaltausgänge (Digital I/O); Binär 8 Schaltzustände</li> <li>- Multiteach-Funktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung einzelner Selbstleuchter</li> <li>- Prüfung von leuchtenden Tasten</li> <li>- LED-Prüfung (Binning)</li> <li>- Farb- und Graustufenerkennung</li> </ul>
<b>Hochpräziser True Color Farbsensor-Controller CFO200</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Farbwerte auslesen und statistisch auswerten</li> <li>- Reproduzierbarkeit in der Farbe <math>\Delta E \leq 0,3</math></li> <li>- Messrate max. 30 kHz (bis zu 7.500 Teile pro Sekunde bei asynchroner Messung)</li> <li>- Farbspeicher für 320 Farben in 254 Farbgruppen</li> <li>- Bedienung über Tasten oder Webinterface</li> <li>- Ethernet, RS232 und USB-Schnittstelle, Option mit Modbus (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT über Gateway möglich)</li> <li>- 8 Schaltausgänge (Digital I/O); Binär 256 Schaltzustände</li> <li>- Multiteach-Funktion</li> </ul>	

## Intuitive Bedienung über Webinterface

Ein entscheidender Vorteil der CFO Prüfsysteme liegt in der einfachen Bedienung. Die gesamte Konfiguration jedes Sensorsystems erfolgt komfortabel und intuitiv über das Webinterface. Dazu wird der jeweilige Controller über die Ethernet-Schnittstelle mit einem PC verbunden.

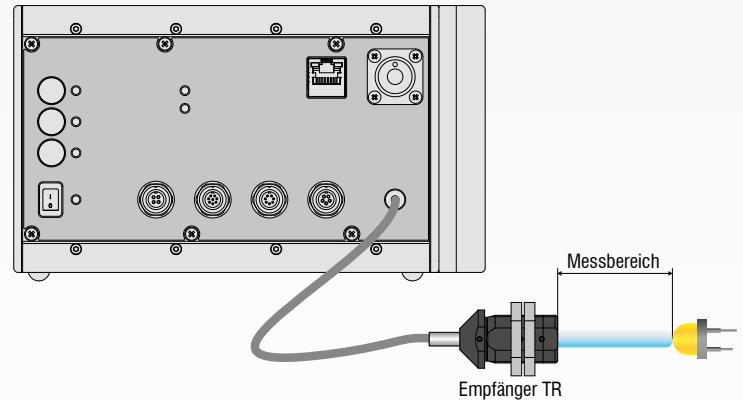
Das Webinterface ermöglicht die Messwertanzeige und das Einstellen von Parametern wie der Belichtung oder der Messrate. Darüber hinaus lassen sich Anpassungen für Farbgruppen vornehmen und Toleranzräume für jede Farbe definieren. Für den Regelbetrieb ist das Webinterface nicht erforderlich.



## colorCONTROL ACS

### Messprinzip

Im Bereich der Inline-Farbmessung besteht ein ACS Messsystem üblicherweise aus einem ACS3 Empfangssensor mit Lichtwellenleiter und dem ACS7000 Controller (Auswerteeinheit). Über den Sensorkopf wird das vom Selbstleuchter ausgestrahlte Licht aufgenommen und über den Lichtwellenleiter zum Controller geleitet. Im Anschluss erfolgt die Auswertung im Controller.



### Hochpräzises Inline-Farbmesssystem ACS7000

Das Spektralverfahren ist die genaueste Methode zur Farbmessung. Hierbei wird das empfangene Lichtspektrum in 2 nm Schritten gesplittet und auf eine Zeile projiziert. Daraus werden die Koordinaten im CIE-XYZ Farbsystem für alle Wellenlängen des sichtbaren Lichts (von 390 bis 780 nm) ermittelt und im gewünschten Farbraum berechnet und ausgegeben. Der Controller berücksichtigt dabei verschiedene Beobachtungsbedingungen wie Lichtart und Normalbeobachter.



Empfangssensor	Besonderheiten	
ACS3-TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messabstand: max 200 mm</li> <li>- Messfleck: 3x2 / 5 / 9</li> </ul>	
Controller zur Inline-Farbmessung	Besonderheiten	Anwendungsbeispiele
ACS7000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spektrale Auswertung von Licht (390 bis 780 nm)</li> <li>- Reproduzierbarkeit in der Farbe <math>\Delta E \leq 0,08</math></li> <li>- Messrate max. 2 kHz</li> <li>- Ethernet/EtherCAT, RS422</li> <li>- 4 Schaltausgänge (Digital I/O); Binär 16 Schaltzustände</li> <li>- Bedienung über Webinterface</li> <li>- Farbspeicher für 15 Farben</li> </ul>	Zur Messung des Lichtspektrums von Selbstleuchtern

# Applikationen

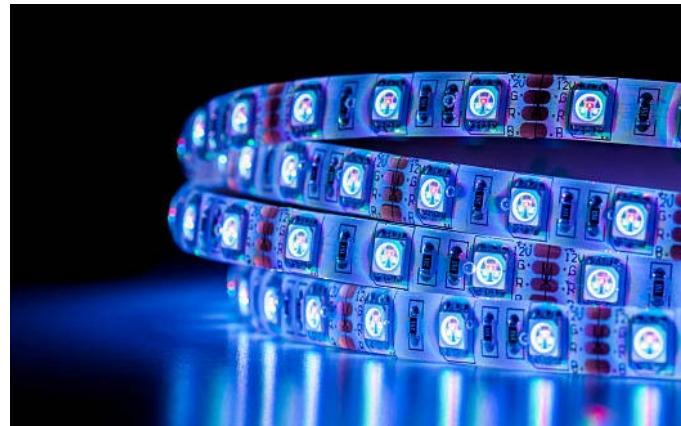
## colorSENSOR / colorCONTROL

### Farb- und Intensitätsprüfung von Fahrzeugscheinwerfern

Fahrzeugscheinwerfer existieren es mit verschiedenen Leuchteinheiten. Bei strukturierten Scheiben ist es erforderlich, die verschiedenen eingebauten Leuchten und Lampen auf die richtige Leucht- und Fens-terfarbe hin überprüft.

Bei Scheinwerfern mit LED-Ausführung wird beispielsweise die Homogenität und Intensität inline durch das colorCONTROL MFA-7 berührungslos überprüft.

*Empfohlenes System: MFA-21 + MFS-K04-3*



### LED-Prüfung von Elektronikbaugruppen

LEDs finden sich heutzutage auf einer Vielzahl von Platinen. Dank der sehr dünnen Sensoren können während der Funktionsprüfung der Platine zeitgleich bis zu 28 LEDs auf Leuchtkraft und Funktion überprüft werden.

Das durch die Sensoren zum MFA-28 Controller geleitete Licht wird zuverlässig ausgewertet. Somit wird mit den Micro-Epsilon Sensor-systemen zur LED-Prüfung Zeit und Geld bei der Qualitätssicherung gespart.

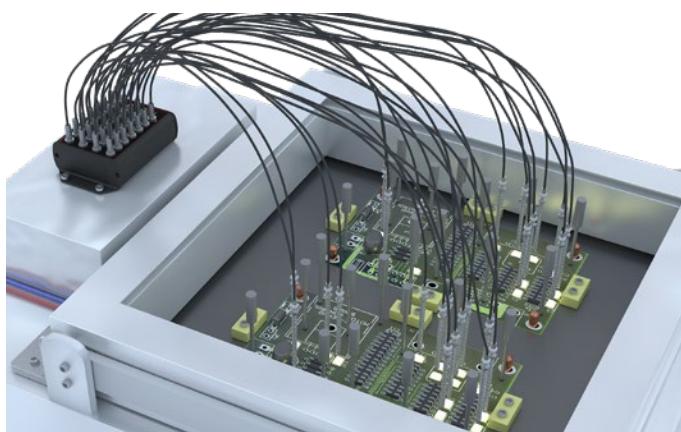
*Empfohlenes System: MFA-28 + MFS-K04-6*

### Helligkeitsprüfung von LED Linienbeleuchtungen

Nach der Herstellung von LED-Bändern und Linienbeleuchtungen wird in der Qualitätssicherung eine 100 Prozent Kontrolle aller verbau-ten LEDs durchgeführt.

Das Mehrstellen-Farberkennungs-System MFA-28 von Micro-Epsilon erfasst dank der hohen Messrate die LEDs prozesssicher. Kommen bis zu 5 Systeme zum Einsatz, ist die Prüfung von bis zu 140 LEDs gleichzeitig möglich.

*Empfohlenes System: MFA-14 + MFS-K04*



### LEDs in Hintergrundbeleuchtungen wie Bedienfeldern und Bedienelementen

Küchengeräte gibt es in unterschiedlichsten Ausführungen mit ver-schiedenster Beleuchtung. Nach der Endmontage werden mit dem LED-Prüfsystem von Micro-Epsilon die mehrfarbigen LEDs auf Funktion und Qualität überprüft.

Einer der größten Vorteile des Mehrstellen-Farberkennungssystems liegt in der gleichzeitigen Prüfung mehrerer LEDs, welche sich an unterschiedlichsten Positionen befinden.

*Empfohlenes System: MFA-7 + MFS-22*

### Homogenitätsprüfung von Displays und Flächenleuchten

Moderne Monitore oder Fernseher werden mit LED Technik beleuchtet. Um in der Qualitätssicherung die Kalibrierung auf Farbe, Intensität und Lichtverteilung durchführen zu können, wird auf LED Prüfsysteme von Micro-Epsilon gesetzt. 20 Controller vom Typ MFA-28 mit insgesamt 560 Empfangssensoren vom Typ MFS-K04-03 überprüfen inline die Flächenleuchte während der Kalibrierung. Dadurch ergibt sich eine Zeitsparnis bei einer hohen Messrate und Dynamik bei gleichzeitig hoher Reproduzierbarkeit.

*Empfohlenes System: MFA-28 + MFS-K04-6*



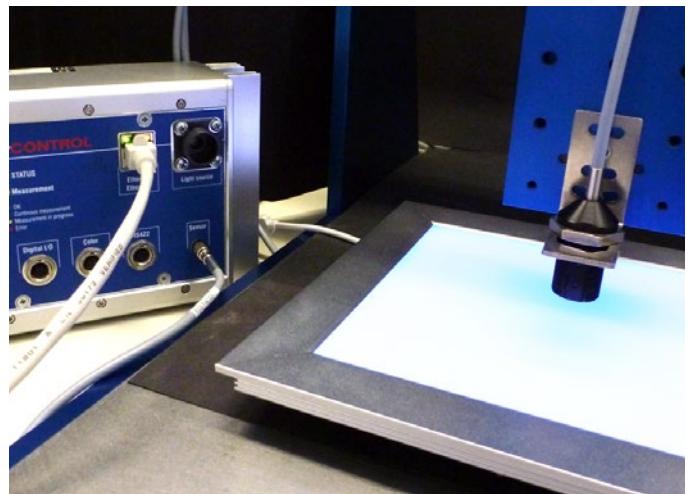
**Teiltransparente Kunststoffdrucktasten für KFZ-Interieur** werden auf Gleichmäßigkeit im transparenten Bereich überprüft, um Intensitätsabweichungen der Beleuchtung zu vermeiden. Für die Messung mit dem colorSENSOR CFO200 wird eine Hintergrundbeleuchtung verwendet. Das durch die teiltransparente Drucktaste durchtretende Licht wird mithilfe des CFS5 erfasst und vom colorSENSOR CFO200 Controller ausgewertet. Die Farbunterschiede werden vom CFO200 gemessen und mit dem Sollwert verglichen. Damit werden feinste Unterschiede der Beleuchtung erkannt, die für das menschliche Auge kaum wahrnehmbar sind.

*Empfohlenes System: CFO200 + CFS5*

### Farbmessung an LED-Panel (RGB)

Werden RGB LED-Panels hergestellt, besteht die Herausforderung darin, eine einheitlich homogene Gesamtfläche zu schaffen. Diese wird durch das Aufbringen einer Diffusor-Schicht ermöglicht, die eine gleichmäßige Streuung des ansonsten punktförmigen LED-Lichts erlaubt. Um Fehler im Material und bei der Produktion zu vermeiden, wurde das Inline-Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 mit der Empfangseinheit ACS3-TR eingesetzt. Somit können Fehler bereits während des Herstellungsprozesses erkannt werden, die bisherige manuelle Endkontrolle ist nicht mehr notwendig.

*Empfohlenes System: ACS7000 + ACS3-TR*



# Empfangssensoren zur Prüfung von Selbstleuchtern colorCONTROL MFS

-  Für LEDs, Lampen, Glühbirnen, Scheinwerfer, Hintergrundbeleuchtungen, Displays
-  Für beengte Bauräume
-  Genaue/punktuelle Prüfung an verschiedenen Punkten für individuell angeordnete Prüflinge
-  Erkennung von kleinsten Objekten ab 3 mm
-  Arbeitsabstand > 3 mm

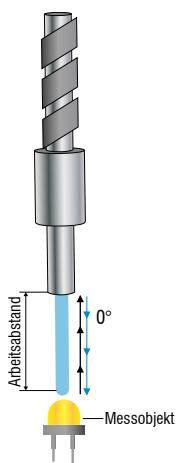


Das von der zu prüfenden Leuchte ausgesendete Licht wird in 0° (parallel) zur Ausstrahlungsrichtung vom MFS Empfangssensor aufgenommen. Über einen Lichtwellenleiter werden die aufgenommenen Lichtstrahlen zum Controller übertragen. Das angebotene Portfolio an Sensoren deckt unterschiedlichste Arbeitsabstände und Messfleckgrößen ab. Optional sind weitere Ausführungen in anderen Längen und Temperaturbereichen erhältlich.

Der MFS-Sensor, auch Empfangssensor genannt, liefert in Kombination mit den leistungsfähigen Controllern der MFA-Serie eine äußerst präzise Prüfung von Lichtfarbe, Intensität, Farbtemperatur (CCT) und dominanter Wellenlänge ( $\lambda_{dom}$ ). Dies wird beispielsweise bei der Einteilung von LEDs in Binnings, oder zum Prüfen der Homogenität innerhalb einer Lichtquelle mit mehreren einzelnen LEDs benötigt.

Neben der herausragenden Performance überzeugen die Empfangssensoren durch die äußerst vorteilhaften Einbaumöglichkeiten. Dank abgesetztem Controller reduziert sich der Bauraum an der Messstelle. Zudem können weit auseinander liegende Messstellen zusammen mit einem Controller geprüft werden.

## Messgeometrie:



**MFS-I01:** Der MFS-I01 ist dank seines äußerst dünnen Durchmessers von lediglich 1,3 mm für den Einsatz an sehr beengten Bauräumen prädestiniert. Er eignet sich daher perfekt für die Prüfung von SMD-LEDs. Durch die Metallhülse am Sensorkopf ist eine gerade Führung und somit eine exakte Ausrichtung über der LED sichergestellt.

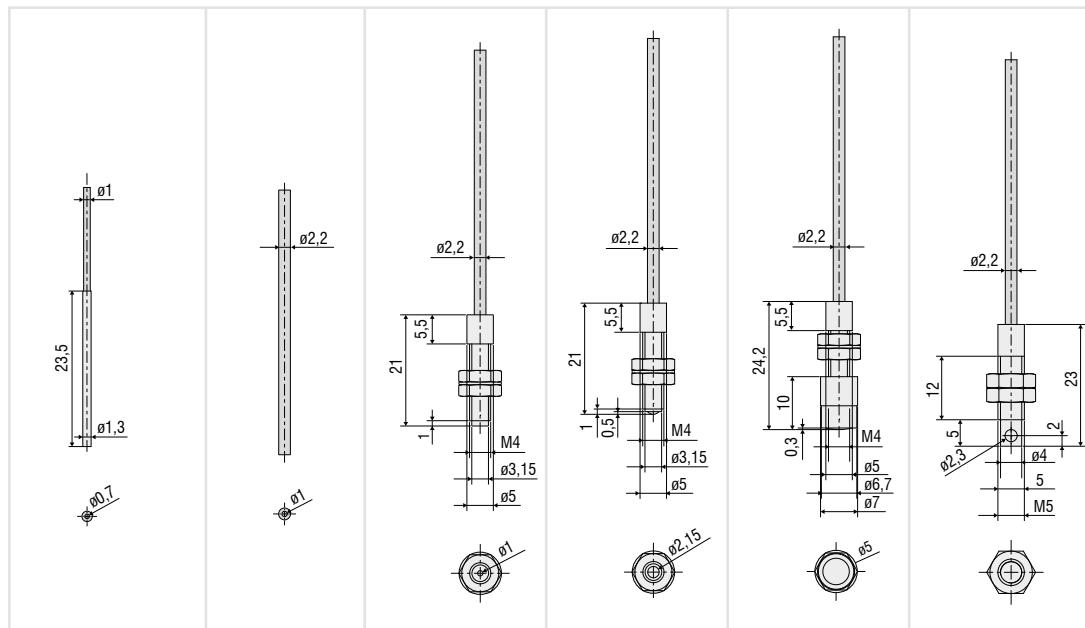
**MFS-22:** Der MFS-22 besteht aus einer POF (Polymere optische Faser) und einer PVC-Ummantelung mit geschnittenem Ende.

**MFS-K04:** Der leichte Einbau ermöglicht, dank der Führung durch das M4-Gewinde, eine genauere Positionierung des Sensors

**MFS-K04-3:** Kleinster Messfleck und beste Lichtaufnahme dank verbesserter Einkopplung in die Faser.

**MFS-K04-6:** Dieser Sensor weist den größten Messfleck auf, wodurch Prüflinge variabler unter dem Sensor positioniert werden können. Zudem kann auf eine größere Leuchtfläche gemessen werden.

**MFS-K05/90:** Der 90° Abgang prädestiniert den Sensor für den Einbau in beengten Bauräumen, an denen ein axialer Einbau nicht möglich ist.



Modell	MFS-I01	MFS-22	MFS-K04	MFS-K04-3	MFS-K04-6	MFS-K05/90				
Artikelnummer	10825516	10825504	10825506	10825508	10825510	10825512				
Sensorotyp	Empfangssensor									
Anfang	3 mm	3 mm	3 mm	3 mm	3 mm	3 mm				
Arbeitsabstand <sup>1)</sup>	Optimal	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm				
	Ende	11 mm	11 mm	11 mm	15 mm	15 mm				
Messfleck-durchmesser <sup>1)</sup>	Anfang	4 mm	4 mm	6 mm	2,5 mm	4,5 mm				
	Optimal	6 mm	8 mm	8 mm	3 mm	5 mm				
	Ende	13 mm	16 mm	16 mm	6 mm	7 mm				
Messgeometrie	0°									
Mindestgröße Messobjekt	Ø 4 mm	Ø 6 mm	Ø 4 mm	Ø 2,5 mm	Ø 4,5 mm	Ø 5 mm				
Empfindlichkeit	Abstand <sup>2)</sup>	xy < 0,003 /mm	xy < 0,003 /mm	xy < 0,003 /mm	xy < 0,002 /mm	xy < 0,003 /mm				
	Verkippung <sup>2)</sup>	xy < 0,01 / °				xy < 0,02 / °				
Anschluss	integriertes Kunststofffaserkabel axial mit PVC (P) Ummantelung, Standardlänge 0,5 m; andere Längen 0,3 m ... 2,0 m optional erhältlich, min. Biegeradius 50 mm									
Montage	MFS-Stecker									
Temperaturbereich	Sensorkopf	-10 ... +80 °C								
	Kabel	-20 ... +80 °C								
Luftfeuchtigkeit	20 ... 80 % r.H. (nicht kondensierend)									
Schutzart (DIN EN 60529)	IP44	IP64	IP44							
Material	Messing, Kunststofffaser POF-1,0 mit PVC Ummantelung (P)	PVC, Kunststofffaser POF-2,2 mit PVC Ummantelung (P)	Aluminium, Kunststofffaser POF-2,2 mit PVC Ummantelung (P)							
Gewicht	1,3 g	3,4 g	5,4 g	5,6 g	7,2 g	6,7 g				
Kompatibilität	MFA-Controller (7, 14, 21, 28)									
Besondere Merkmale	Es sind alle Varianten auch mit anderer Länge > 300 mm erhältlich. Es sind auch Längen bis 5 m mit Glasfaserlichtwellenleiter möglich. Diese können auch für Vakuum und Hochtemperatur produziert werden.									
Anzahl Messkanäle	1									

Angaben gültig in Verbindung mit einem Controller colorCONTROL MFA-7 Serie

<sup>1)</sup> Gemessen mit Refrenzlichtquelle weiß 6500 K, 32 lm, 95 Ra

<sup>2)</sup> Gemessen mit rot 637 nm 5 mm LED (1 mA, 11 V DC)

# Sensorsystem zur LED-Prüfung

## colorCONTROL MFA

-  Mehrstellen-Farberkennungs-System
-  Serie aus 7 Messstellen:  
MFA-7, MFA-14, MFA-21, MFA-28
-  Farbprüfung im XYZ-, xyY-, Luv-, uvl- und RGB-Farbraum
-  Farbunterscheidung, Intensitätsprüfung & Funktionstest
-  Ausgabe der dominanten Wellenlänge ( $\lambda_{\text{dom}}$ ) und Farbtemperatur (CCT)



### Merkmale:

- Universelle Ankopplung von MFS Empfangssensoren
- Wahlweise mit 7, 14, 21 oder 28 Messkanälen
- Individuelle Anpassung der Sensorkonfiguration
- Jede Messstelle frei konfigurierbar auf Farbe, Intensität und Funktion
- Integration in Prüfablauf über RS232, RS422 oder USB-Schnittstelle
- Ausgabe von XYZ-, xyY-, Luv-, uvl-, RGB-, CCT-,  $\lambda_{\text{dom}}$ -Werten
- Wechselbare MFS Empfangssensoren
- Sensorleitungen mit max. 2 m Kunststofffaser oder max. 5 m Glasfaser
- Umfangreiche Auswertung und Anzeige durch Software-Tool

### Anwendungen:

- Selbstleuchter-Prüfung
- LED-Prüfung (Binning)
- Anzeigen-Prüfung
- Display-Prüfung
- 7-Segment Anzeigen-Kontrolle
- Frontpanel-Prüfung

### Funktion:

Die Farb-, Intensitäts- und Lichtinformationen werden über einzelne Faserbündel direkt vom Messobjekt in den MFA Controller eingekopelt. Mit einem MFA-28 können bis zu 28 Prüflinge gleichzeitig überwacht werden.

Die Prüfung von unzugänglichen und weit auseinander liegenden Prüflingen ist mit der MFA Serie einfach zu realisieren, da über Lichtwellenleiter die Information in die Auswerteeinheit übertragen wird.

### Vorteile

- Hohe Reproduzierbarkeit
- Hohe Messrate und Dynamik
- Kundenspezifische MFS-Sensoren (Länge und Ausführung)
- Digitale Schnittstellen: USB, RS422 oder RS232



Modell	MFA-7	MFA-14	MFA-21	MFA-28
Artikelnummer	11094994	11094995	11094996	11094997
Anzahl Messkanäle	7	14	21	28
Reproduzierbarkeit <sup>1)</sup>		xy < ± 0,000025		
Spektralbereich		400 ... 700 nm		
Empfindlichkeitsbereich		1 ... 50.000 lx		
Messwerte		XYZ, xyY, Luv, uvL, RGB, CCT, λdom		
Messrate <sup>2)</sup>	< 100 Hz	< 80 Hz	< 60 Hz	< 50 Hz
Temperaturstabilität	Nullpunkt Temperaturbereich		< 0,09 % d.M. / K	
	Empfindlichkeit		< 0,09 % d.M. / K	
Versorgungsspannung		+ 24 V DC ± 10%		
Maximale Stromaufnahme		500 mA		
Digitale Schnittstelle		USB, RS422 oder RS232		
Anschluss	optisch Anschluss elektrisch	7 Anschlüsse oder Steckplätze für MFS Sensoren 14 Anschlüsse oder Steckplätze für MFS Sensoren 8-pol. Buchse M12 für RS422 / RS232 / USB 4-pol. Stecker für Spannungsversorgung	21 Anschlüsse oder Steckplätze für MFS Sensoren	28 Anschlüsse oder Steckplätze für MFS Sensoren
Montage			Verschraubung über vier Durchgangsbohrungen	
Temperaturbereich	Lagerung Betrieb		-10 ... +55 °C +0 ... +50 °C	
Luftfeuchtigkeit			20 ... 80 % r.H. (nicht kondensierend)	
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms + in 3 Achsen je zwei Richtungen, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		2 g / 10 ... 500 Hz + in 3 Achsen je 10 Zyklen		
Schutztart (DIN EN 60529)	Frontseite		IP20	
Material			Aluminiumgehäuse schwarz beschichtet	
Gewicht	247 g	262 g	278 g	293 g
Kompatibilität			Mit allen MFS Sensoren	
Bedien- und Anzeigeelemente			Status LED (grün: Fehlerfreier Betrieb; orange: Fehler; blau: Übersteuerung)	

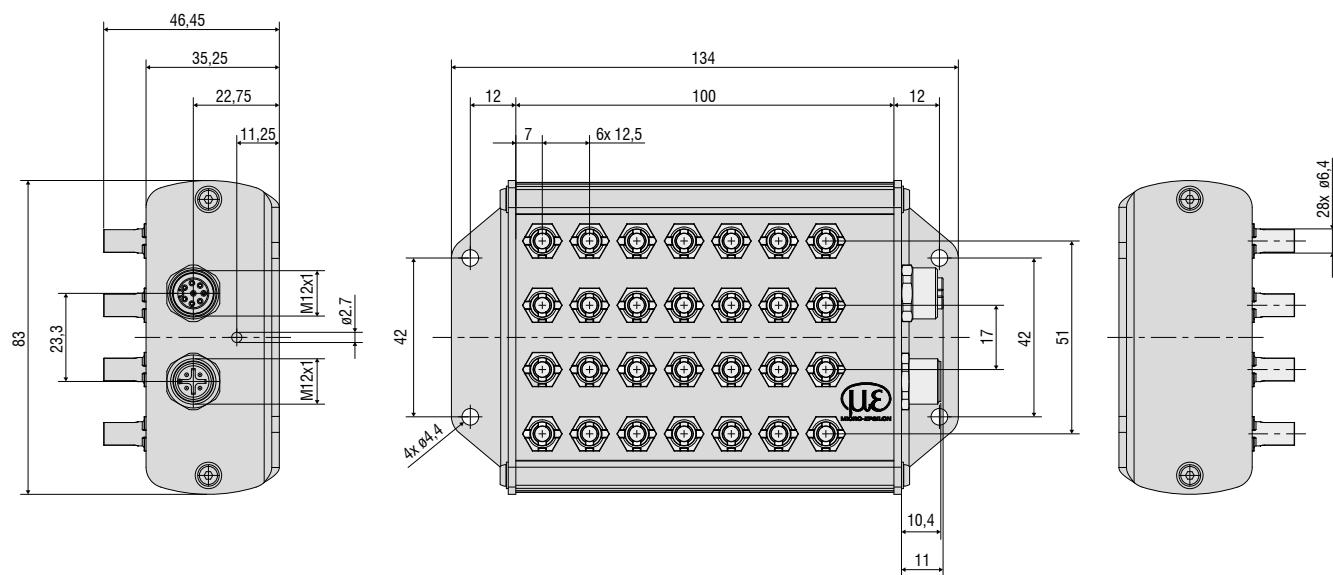
<sup>1)</sup> Maximale Farbabweichung in x und y von 1000 aufeinander folgenden Messungen auf rot, grün, blau und Weißlicht einer RGB-LED mit 12W/m und 300 lm/m.

Gemessen mit Sensor MFS-K04 bei 10 Hz Daterrate und Helligkeitsabgleich auf RGB-Farbmischung weiß mit maximaler Beleuchtungsstärke.

<sup>2)</sup> Gültig für eine Baudrate von 230400 und der Übertragung der Farbwerte plus Zeitstempel. Durch die Übertragung von λdom und CCT wird diese kleiner.

### Abmessungen:

Maße in mm, nicht maßstabsgetreu



# Empfangssensor für Selbstleuchter colorSENSOR CFS5

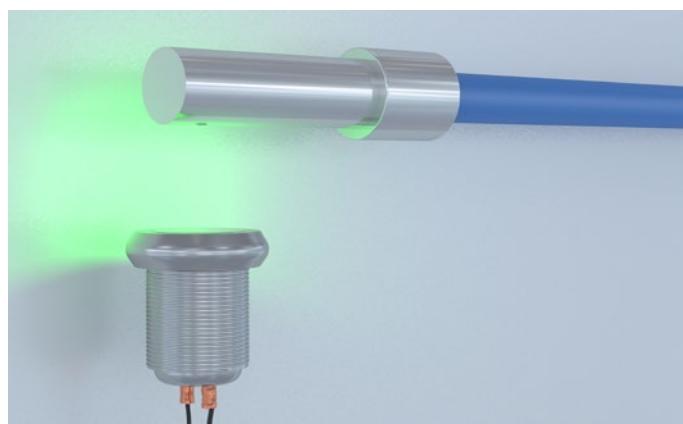
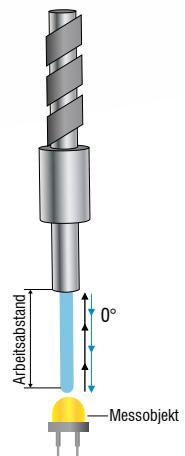
-  Ideal zur Prüfung von LEDs / Beleuchtungen und Selbstleuchtern
-  Erkennung kleinster Farb- und Intensitätsschwankungen
-  Für große Messfleckdurchmesser bis zu 28 mm
-  Messabstand max. 30 mm
-  Sensoren für jede Applikation individuell anpassbar



Die CFS5-Sensoren Empfangssensoren ermöglichen in Kombination mit den leistungsfähigen Controllern der CFO-Serie eine äußerst präzise Prüfung von Selbstleuchtern wie LEDs, Lampen, Glühbirnen, Scheinwerfern, Hintergrundbeleuchtungen und Displays. Das von der zu prüfenden Leuchte ausgesendete Licht wird in 0° (parallel) zur Ausstrahlungsrichtung vom CFS5 Empfangssensor mit integriertem Lichtwellenleiter aufgenommen und zum Controller übertragen.

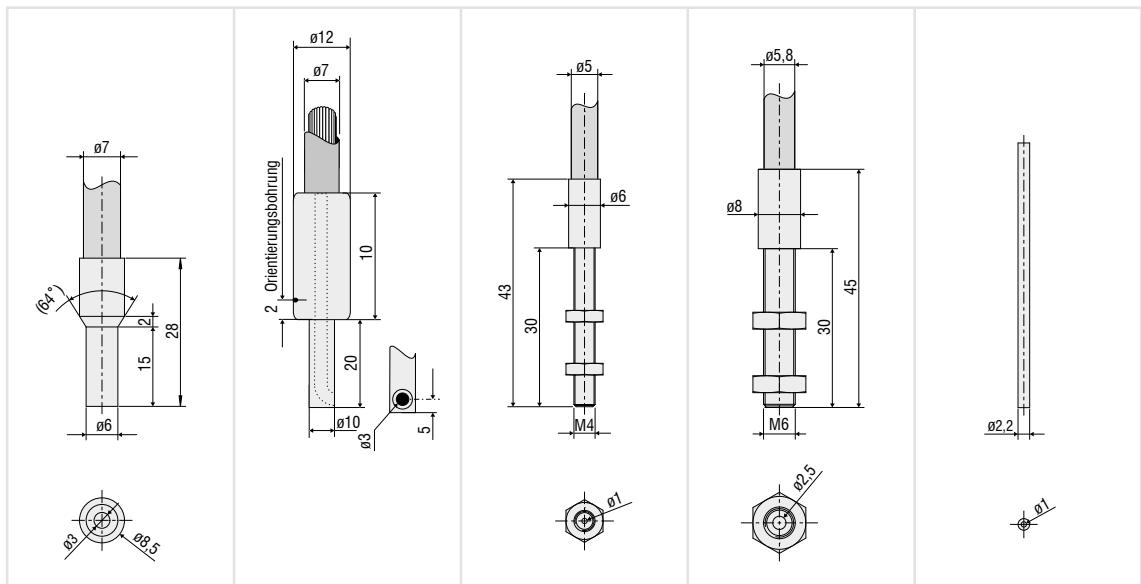
Dabei wertet der Controller das transportierte Licht aus und vergleicht eigenständig die zuvor eingelernte Sollfarbe. Die Sensoren detektieren selbst kleinste Leuchter wie SMD-LEDs ab einer Größe von 4 mm. Dank des äußerst geringen Arbeitsabstands von > 3 mm ist der Einbau in sehr engen Bauräumen problemlos möglich. Das umfangreiche Sensorportfolio deckt unterschiedlichste Arbeitsabstände und Messfleckgrößen ab. Optional sind weitere Ausführungen in anderen Längen, Temperaturbereichen und Vakuum erhältlich. Auf Anfrage sind Sondermodelle mit Mehrkanalvarianten oder auch Versionen mit einem 90° Abgang verfügbar.

## Messgeometrie:



## Qualitätskontrolle von LED Edelstahlleuchten

Die CFS Sensoren von Micro-Epsilon sind dank der optionalen Ausführung mit 90° Umlenkung die optimale Lösung für engste Bauräume, wenn die Einbautiefe und der Montageraum sehr begrenzt sind.



Modell	CFS5-A30-600	CFS5-F30/90	CFS5-C10-M	CFS5-C20-600	CFS5-22-1000
Artikelnummer	10812145	10815567	10812287	10814208	10815532
Sensortyp	Empfangssensor				
Anfang	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	3 mm
Arbeitsabstand <sup>1)</sup>	Optimal	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm
	Ende	20 mm	20 mm	15 mm	15 mm
Anfang	6 mm	6 mm	4 mm	5 mm	4 mm
Messfleck-durchmesser <sup>1)</sup>	Optimal	6 mm	6 mm	5 mm	5 mm
	Ende	14 mm	14 mm	9,5 mm	10 mm
Messgeometrie	0°				
Mindestgröße Messobjekt (flach)	Ø 6 mm	Ø 6 mm	Ø 4 mm	Ø 5 mm	Ø 4 mm
Empfindlichkeit	Abstand <sup>2)</sup>	xy < 0,002 /mm	xy < 0,002 /mm	xy < 0,002 /mm	xy < 0,001 /mm
	Verkippung <sup>2)</sup>	xy < 0,0002 / °	xy < 0,002 / °	xy < 0,0005 / °	xy < 0,0002 /mm
Anschluss	Integriertes Glasfaser-kabel axial mit Metall-Silikon (T) Ummantelung, Standardlänge 1,2 m; andere Längen 0,3 ... 2,4 m optional erhältlich	Integriertes Glasfaser-kabel axial mit Metall-Silikon (T) Ummantelung, Standardlänge 1,2 m; andere Längen 0,3 ... 2,4 m optional erhältlich	Integriertes Glasfaser-kabel axial mit Metall (M) Ummantelung, Standardlänge 1,2 m; andere Längen 0,3 ... 2,4 m optional erhältlich	Integriertes Glasfaser-kabel axial mit Metall-Silikon (T) Ummantelung, Standardlänge 1,2 m; andere Längen 0,3 ... 2,4 m optional erhältlich	Integriertes Kunststoff-faserkabel axial mit PVC (P) Ummantelung, Standardlänge 0,5 m; andere Längen 0,3 m ... 2,0 m optional erhältlich, min. Biegeradius 50 mm
Montage	FA (M18x1)				
Temperatur-bereich	Lagerung / Betrieb	Sensorkopf: -10 ... +80 °C Kabel: -60 ... +180 °C	Sensorkopf: -10 ... +80 °C Kabel: -60 ... +180 °C	Sensorkopf: -10 ... +80 °C Kabel: -40 ... +300 °C	Sensorkopf: -10 ... +80 °C Kabel: -60 ... +180 °C
Luftfeuchtigkeit		20 ... 80 % RH (nicht kondensierend)	20 ... 80 % RH (nicht kondensierend)	20 ... 60 % RH (nicht kondensierend)	20 ... 80 % RH (nicht kondensierend)
Schutzart (DIN EN 60529)		IP64	IP64	IP40	IP64
Material	Edelstahl, Glasfaserbündel mit Metall-Silikonummantelung (T)	Edelstahl, Glasfaserbündel mit Metall-Silikonummantelung (T)	Edelstahl, Glasfaserbündel mit Metallummantelung (M)	Edelstahl, Glasfaserbündel mit Metall-Silikonummantelung (T)	PVC, Kunststofffaser POF-2,2 mit PVC Ummantelung (P)
Gewicht	64 g	118 g	66 g	100 g	16 g
Kompatibilität	CFO-Controller				
Besondere Merkmale	Alle Varianten sind auch mit anderem Kabelmantel, Länge 0,3 ... 2,4 m, Vibrationsschutz, IP-Schutz, schleppkettenaughig und für Temperaturbereiche bis 2.000 °C erhältlich. In Verbindung mit einer druckdichten Durchführung, einem Edelstahlmantel und einer T250° Verklebung ist auch der Einsatz im Vakuum bis 10 <sup>-5</sup> mbar möglich.				

Angaben gültig in Verbindung mit einem Controller colorSENSOR CFO200

<sup>1)</sup> Gemessen mit Refrenzlichtquelle weiß 6500 K, 32 lm, 95 Ra

<sup>2)</sup> Gemessen mit rot 637 nm, 5 mm, LED (1 mA, 11 V DC)

# Universeller True Color Farbsensor-Controller

## colorSENSOR CFO100

- ΔE** Reproduzierbarkeit in der Farbe  $\Delta E \leq 0,5$
- Hz** Messrate bis 10 kHz
- INTERFACE** Schnittstellen: Ethernet / RS232
- Farbspeicher** Farbspeicher für 256 Farben in 6 Farbgruppen
- Konfigurierbar** Konfigurierbar über Webinterface oder Funktionstasten
- Hohe Lichtleistung** >130 lm
- Multiteach-Funktion**



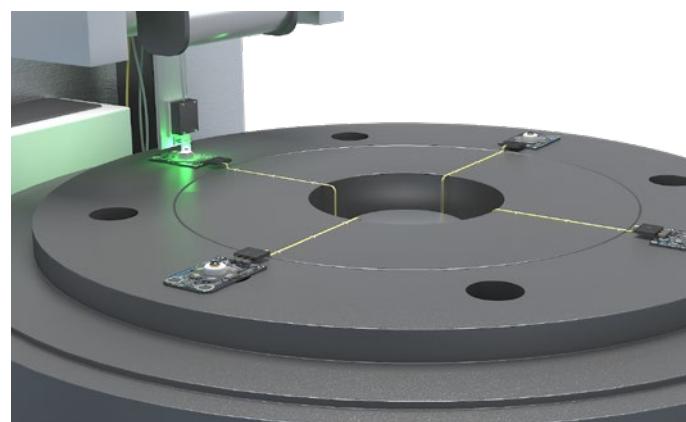
Der colorSENSOR CFO100 ist ein leistungsfähiger Controller zur präzisen Farberkennung in industriellen Messaufgaben. Der Controller zeichnet sich durch hohe Farbgenauigkeit, moderne Schnittstellen und intuitive Bedienung aus.

Das vom Messobjekt ausgesendete Licht wird über einen Lichtwellenleiter auf ein perzeptives True-Color-Detektor Element gerichtet und in X = lang-, Y = mittel-, und Z = kurzwellige Lichtanteile unterteilt und in L\*a\*b\* Farbwerte transformiert.

Das intuitive Webinterface erlaubt das einfache Einlernen von 6 Farbgruppen mit insgesamt bis zu 256 Farben. Alternativ kann der Multiteach über die Tasten erfolgen. Über nur eine Funktion werden die Beleuchtung, Mittelwertbildung und Signalverstärkung automatisch auf die aktuelle Messsituation angepasst. Des Weiteren können auch Toleranzmodelle und die Größe der Toleranzwerte individuell eingestellt werden. Wird vom Sensor eine der eingelernten Farben erkannt, erfolgt eine Schaltzustandsänderung über die 3 Digitalausgänge. Bei Verwendung der binären Ausgangsbeschaltung können kabelbruchsicher bis zu 6 Farbgruppen ausgegeben werden.



Einstellungen können im Webinterface oder über die Tasten am Controller vorgenommen werden.



Automatisierte Zustandsüberwachung der Status LED auf elektrischen Leiterplatten

Modell	CFO100		CFO100(100)	
Artikelnummer	10234670		10234670.100	
Anzahl Messkanäle	1			
Reproduzierbarkeit <sup>1)</sup>	$\Delta E \leq 0,5$			
Farbabstand	$\Delta E \leq 1,0$			
Spektralbereich	400 ... 680 nm			
Farträume	XYZ, xyY, L*a*b*, L*u*v*, u'v'L*			
Lichtarten	D65			
Normbeobachter	10°			
Toleranzmodell	Klassifizieren; Kugel ( $\Delta E$ ); Zylinder ( $\Delta L$ , $\Delta a$ ); Box ( $\Delta L$ , $\Delta a$ , $\Delta b$ )			
Farbspeicher	max. 256 Farben in nichtflüchtigem EEPROM mit Parametersätzen			
Messrate	max. 10 kHz; Standard 1 kHz (abhängig von Anzahl der Lernfarben und Einstellung der Mittelwertbildung)			
Temperaturstabilität	$< 0,1\%$ d.M. / K			
Lichtquelle	Weißlicht-LED(425 ... 750 nm); AC-Betrieb (Lichtstrom bei 1 kHz 130 lm) (einstellbar bzw. OFF für Selbstleuchter umschaltbar per Software)			
Zulässiges Fremdlicht	max. 40.000 lx. (abhängig vom CFS Sensor)			
Synchronisation	Synchronisationsmöglichkeit ist gegeben			
Versorgungsspannung	18 ... 28 VDC			
Maximale Stromaufnahme	500 mA			
Signaleingang	1 (IN0), konfigurierbar über Tasten oder Webinterface (Trigger, Teach, Löschen, Sperren, Abgleich)			
Digitale Schnittstelle	RS232 (Standard 9600 Baud) <sup>2)</sup> , Ethernet		Ethernet, Modbus (TCP/RTU), PROFINET <sup>3)</sup> , EtherNet/IP <sup>3)</sup> , EtherCAT <sup>3)</sup>	
Schaltausgang	OUT0 - OUT2 Push-Pull / NPN / PNP (Farberkennung, binäre Codierung 6 Farbgruppen)			
Anschluss	optisch	schraubbarer Lichtwellenleiter über FA-Buchse M18x1, Länge 0,3 m ... 2,4 m, min. Biegeradius 18 mm		
	elektrisch	8-pol. Flanschstecker M12A (Power/SPS); 4-pol. Flanschbuchse M12D (PC/Ethernet DHCP-fähig); (Anschlusskabel siehe Zubehör)		
Montage	Hutschienenmontage/Verschraubung über Adapter (siehe Zubehör)			
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... +85 °C		
	Betrieb	-10 ... +55 °C		
Luftfeuchtigkeit	20 ... 80 % r. H. (nicht kondensierend)			
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen je zwei Richtungen, je 1000 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen			
Schutzart (DIN EN 60529)	IP 65 (angeschlossen)			
Material	Aluminium, schwarz eloxiert			
Gewicht	ca. 200 g			
Kompatibilität	mit allen CFS-Sensoren <sup>4)</sup>			
Bedien- und Anzeigeelemente	Bedienung über Tasten und Webinterface, Visualisierung durch 13 weiße LEDs			
Besondere Merkmale	Multi-Farben-Teach Funktion, automatische Anpassung der Beleuchtungshelligkeit, Messsignalverstärkung und Mittelwertbildung in Abhängigkeit der Messfrequenz, einstellbare Haltezeit von > 30 µs			

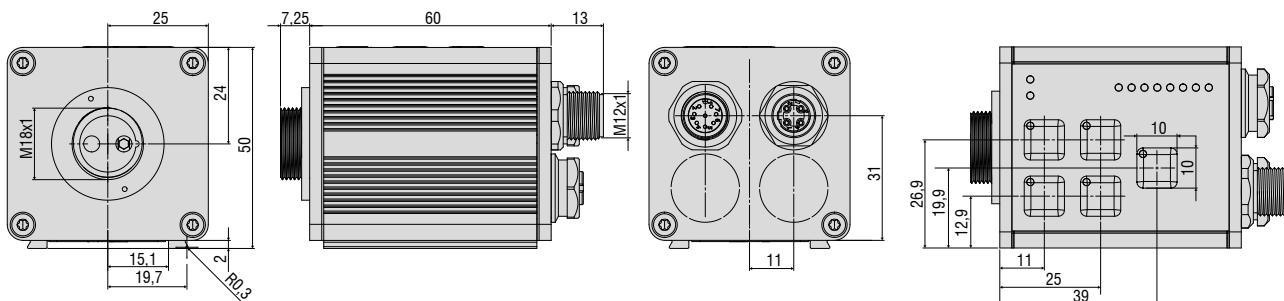
d.M. = des Messbereichs

<sup>1)</sup> Maximaler Farbabstand  $\Delta E$  von 1000 aufeinander folgenden Messungen vom Farbwert einer roten und einer dunkelgrauen (R = 5%) Referenzkachel, gemessen mit SensorCFS4-A20 bei 1000 Hz und Helligkeitsabgleich auf Weißstandard (R = 95%)

<sup>2)</sup> Einstellbar bis max. 115200 Baud

<sup>3)</sup> Optionale Anbindung über Schnittstellenmodul

<sup>4)</sup> Auch mit alten Baureihen kompatibel (FAR, FAD, FAL, FAZ und FAS)



Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

# Universeller True Color Farbsensor-Controller

## colorSENSOR CFO200

- ΔE** Reproduzierbarkeit in der Farbe  $\Delta E \leq 0,3$
- Hz** Messrate bis 30 kHz
- INTERFACE** Schnittstellen: Ethernet / Modbus / RS232 / USB
- Farbspeicher** für 320 Farben in 254 Farbgruppen
- Konfigurierbar** über Webinterface oder Funktionstasten
- Hohe Lichtleistung** >220 lm
- Multiteach-Funktion**
- Auch zur Farbkontrolle von Selbstleuchtern einsetzbar**



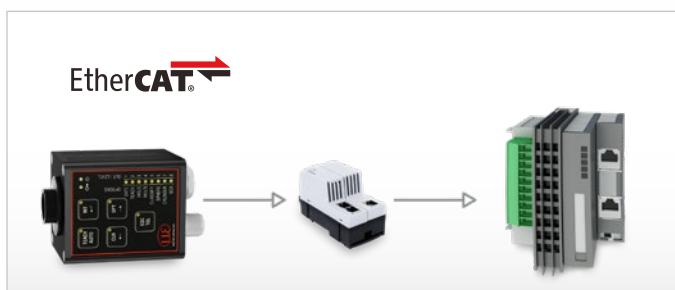
Der colorSENSOR CFO200 ist ein hochleistungsfähiger Controller zur präzisen Farberkennung in industriellen Messaufgaben. Der Controller zeichnet sich durch hohe Farbgenauigkeit, moderne Schnittstellen und intuitive Bedienung aus.

Das vom Messobjekt ausgesendete Licht wird über einen Lichtwellenleiter auf ein perzeptives True-Color-Detektorelement gerichtet und in X = lang-, Y = mittel-, und Z = kurzwellige Lichtanteile unterteilt und in L\*a\*b\* Farbwerte transformiert.

Das intuitive Webinterface erlaubt das einfache Einlernen von 254 Farbgruppen mit insgesamt 320 Farben. Alternativ kann der Multiteach über die Tasten erfolgen. Über nur eine Funktion werden die Beleuchtung, Mittelwertbildung und Signalverstärkung automatisch auf die aktuelle Messsituation angepasst. Des Weiteren können auch Toleranzmodelle und die Größe der Toleranzwerte individuell eingestellt werden.

Wird vom Sensor eine der gelernten Farben erkannt, erfolgt eine Schaltzustandsänderung über die 8 Digitalausgänge. Bei Verwendung der binären Ausgangsbeschaltung können kabelbruchsicher bis zu 254 Farbgruppen ausgegeben werden.

Der CFO-Controller eignet sich außerdem für die Detektion der Farbe von Selbstleuchtern. Dafür kann optional über die Software die interne Beleuchtung deaktiviert werden.



### Ideal zur Integration in moderne Umgebungen

Der CFO200 kann über Ethernet, Modbus, RS232 und USB eingebunden werden. Über ein zusätzliches Schnittstellenmodul stehen PROFINET, Ethernet/IP und EtherCAT zur Verfügung.



### Helligkeitsprüfung von LED Linienbeleuchtungen

Nach der Herstellung von LED-Bändern und Linienbeleuchtungen wird in der Qualitätssicherung eine 100 Prozent Kontrolle aller verbauten LEDs durchgeführt. Zum Einsatz kommt der CFO200 Controller, der sich dank der hohen Messrate von bis zu 30 kHz ideal für Inline-Anwendungen eignet.

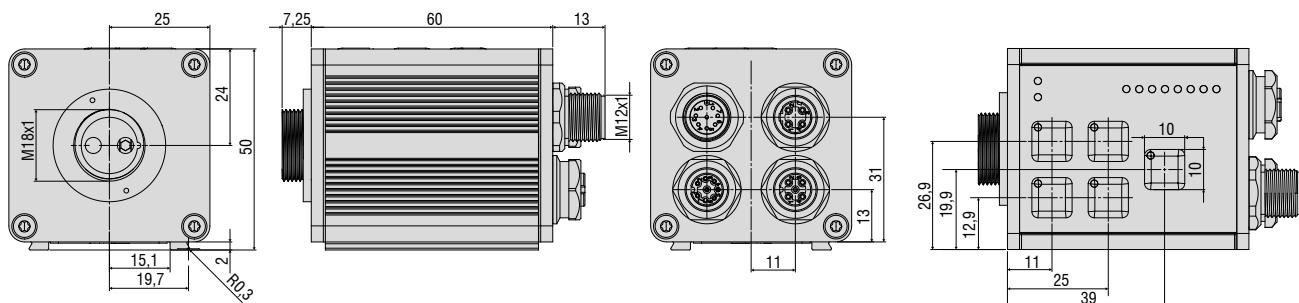
Modell	CFO200	
Artikelnummer	10234671	
Anzahl Messkanäle	1	
Reproduzierbarkeit <sup>1)</sup>	$\Delta E \leq 0,3$	
Farbabstand	$\Delta E \leq 0,6$	
Spektralbereich	400 ... 680 nm	
Farträume	XYZ, xyY, L*a*b*, L*u*v*, u'v'L*	
Lichtarten	D65	
Normbeobachter	10°	
Toleranzmodell	Klassifizieren; Kugel ( $\Delta E$ ); Zylinder ( $\Delta L$ , $\Delta a$ ); Box ( $\Delta L$ , $\Delta a$ , $\Delta b$ )	
Farbspeicher	max. 320 Farben in nichtflüchtigem EEPROM mit Parametersätzen	
Messrate	Standard 1 kHz; max. 30 kHz (abhängig von Anzahl der Lernfarben und Einstellung der Mittelwertbildung)	
Temperaturstabilität	$< 0,1\%$ d.M. / K	
Lichtquelle	Weißlicht-LED(425 ... 750 nm); AC-Betrieb (Lichtstrom bei 1 kHz 220 lm) (einstellbar bzw. OFF für Selbstleuchter umschaltbar per Software)	
Zulässiges Fremdlicht	max. 40.000 lx (abhängig vom CFS Sensor)	
Synchronisation	Synchronisationsmöglichkeit ist gegeben	
Versorgungsspannung	18 ... 28 VDC	
Maximale Stromaufnahme	500 mA	
Signaleingang	4 (IN0 - IN3): IN0 über Tasten; IN0 - IN3 über Webinterface konfigurierbar (Trigger, Teach, Löschen, Sperren, Abgleich)	
Digitale Schnittstelle	RS232 (Standard 19200 Baud) <sup>2)</sup> , Ethernet, USB	
Schaltausgang	OUT0 - OUT7 Push-Pull / NPN / PNP (Farberkennung, binäre Codierung 254 Farbgruppen)	
Anschluss	optisch	schraubbare Lichtwellenleiter über FA-Buchse M18x1, Länge 0,3 m ... 2,4 m, min. Biegeradius 18 mm
	elektrisch	8-pol. Flanschstecker M12A (Power/SPS); 8-pol. Flanschdose M12A (Signal); 4-pol. Flanschdose M12D (Ethernet DHC-fähig); 5-pol. Flanschdose M12A (USB) (Anschlusskabel siehe Zubehör)
Montage	Hutschienenmontage/Verschraubung über Adapter (siehe Zubehör)	
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... +85 °C
	Betrieb	-10 ... +55 °C
Luftfeuchtigkeit	20 ... 80 % r. H. (nicht kondensierend)	
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen je zwei Richtungen, je 1000 Schocks	
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	2 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen	
Schutzart (DIN EN 60529)	IP 65 (angeschlossen)	
Material	Aluminium, schwarz eloxiert	
Gewicht	ca. 200 g	
Kompatibilität	mit allen CFS-Sensoren <sup>3)</sup>	
Bedien- und Anzeigeelemente	Bedienung über Tasten und Webinterface, Visualisierung durch 13 weiße LEDs	
Besondere Merkmale	Multi-Farben-Teach Funktion, automatische Anpassung der Beleuchtungshelligkeit, Messsignalverstärkung und Mittelwertbildung in Abhängigkeit der Messfrequenz, einstellbare Haltezeit von > 30 $\mu$ s	

d.M. = des Messbereichs

<sup>1)</sup> Maximaler Farbabstand  $\Delta E$  von 1000 aufeinander folgenden Messungen vom Farbwert einer roten und einer dunkelgrauen (R = 5%) Referenzkachel, gemessen mit SensorCFS4-A20 bei 1000 Hz und Helligkeitsabgleich auf Weißstandard (R = 95%)

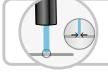
<sup>2)</sup> Einstellbar bis max. 115200 Baud,

<sup>3)</sup> Auch mit alten Baureihen kompatibel (FAR, FAD, FAL, FAZ und FAS)



Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

# Transmissionssensor colorCONTROL ACS3

-  Zur Messung von Selbstleuchtern mit dem colorCONTROL ACS7000
-  Messabstand: max 200 mm
-  Messfleck:  $\varnothing 5 / \varnothing 9$  mm



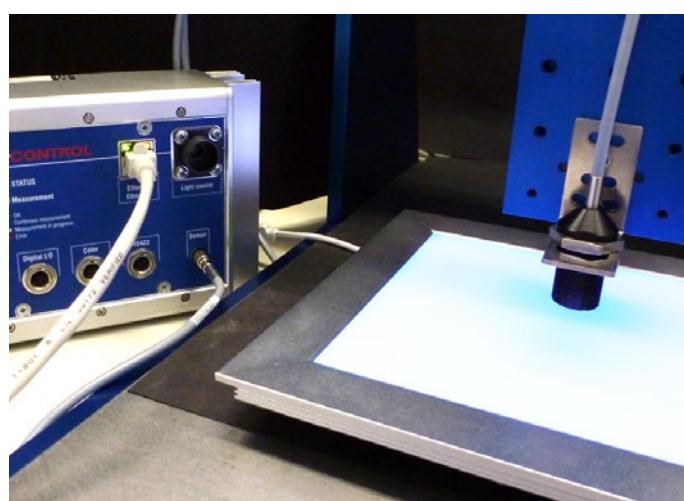
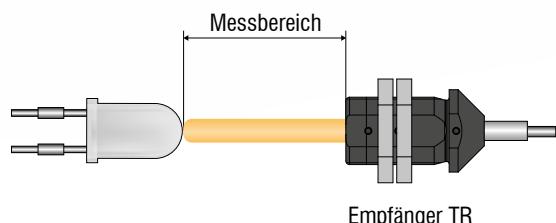
Der Transmissionssensor ACS3-TR wird zur Messung von Selbstleuchtern und zur Messung hinterleuchteter Objekte wie Folie, Glas und Plexiglas eingesetzt. Für die Farbmessung von Selbstleuchtern ist lediglich die Empfängereinheit des Transmissionssensors ACS3 erforderlich.

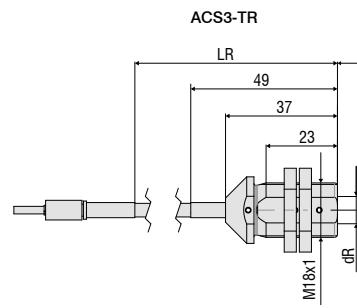
In Kombination mit dem spektralen Farbmesssystem ACS7000 lässt sich die gemessene Beleuchtung nicht nur auf Funktion, Farbe und Helligkeit überprüfen, sondern man erhält auch die entsprechende spektrale Lichtverteilung von 390 bis 780 nm. Die Farbmessung erfolgt über eine Spektralanalyse, bei der das einfallende Licht in einzelne Spektralbereiche zerlegt und deren Intensitätsverteilung untersucht wird. Die Peak Wellenlänge und Farbverteilung wird damit innerhalb der Beleuchtung prozesssicher dargestellt und ausgewertet.

Bei der Messung von hinterleuchteten Bedienpanels lässt sich mit dem Spektral-Verfahren nicht nur die Lichtfarbe des Displays sondern auch der Einfluss (Transmission) des Displayglasses und des Aufdrucks präzise messen. Mit diesem Messverfahren können LEDs mit einer Reproduzierbarkeit von  $\Delta E \leq 0,08$  präzise vermessen werden.

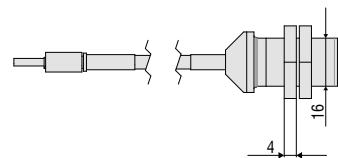
Mit dem ACS7000 lassen sich die Messdaten mit bis zu 2.000 Hz an ein Leitsystem zur Protokollierung oder Bewertung übertragen.

## Messgeometrie:





LR: Kabellänge  
Lm: maximaler Messabstand zum Prüfling  
dR: Messstrahlgröße



Bezeichnung	FCS-T-ACS3-TR5-200-1200	FCS-T-ACS3-TR9-200-1200
Lm	max. 100 mm	max. 200 mm
LR	1200 mm	1200 mm
dR	5 mm	9 mm



Faseroptischer Sensor FCS-T-	ACS3-TR5-200-1200	ACS3-TR9-200-1200
Artikelnummer	10824411	10824412
Messgeometrie (Beleuchtung: Empfänger)	Receiver	Receiver
Messfleckdurchmesser	5 mm bei <100 mm <sup>1)</sup>	9 mm bei <200 mm <sup>1)</sup>
Optimaler Messabstand	10 ... 100 mm	10 ... 200 mm
Zulässiger Messabstand	10 ... 200 mm	10 ... 300 mm
Abstandstoleranz <sup>2)</sup>	<0,01 ΔE/mm <sup>3)</sup>	<0,01 ΔE/mm <sup>3)</sup>
Verkippungstoleranz <sup>2)</sup>	<0,05 ΔE/°	<0,05 ΔE/°
Fremdlichttoleranz bei max. LED-Leistung	<0,05 ΔE/1000 lux	<0,05 ΔE/1000 lux
Abmessungen	Ø 22 x 40 mm	Ø 22 x 40 mm
Gewicht (Sensorkopf inkl. Lichtleiter)	70 g	70 g
Länge der Lichtleiter/Sensorkabel (Lichtwellenleiter)	1,2 m (max. 30 m)	1,2 m (max. 30 m)
Biegeradius Sensorkabel	70 mm	70 mm
Schutzart	IP 64	IP 64
Betriebstemperatur	-20 °C ... +50 °C	-20 °C ... +50 °C
Lagertemperatur	-20 °C ... +50 °C	-20 °C ... +50 °C
Schockfestigkeit	DIN EN 60068-2-29; 15g, 6ms	
Vibrationsfestigkeit	DIN EN 60068-2-6; 2g / 10 Hz ... 500 Hz	

<sup>1)</sup> Messfleck divergiert bei größer werdenden Empfänger-Target Abstand

<sup>2)</sup> Verkippungstoleranz und Abstandsabhängigkeit wurden in Transmission mit verschiedenen Farbglasfiltern (Dicke 2,5 mm; Brechungsindex 1,5) ermittelt. Bei der Beleuchtungsmessung (nur Empfangssensor) wurden diese mit gleichmäßig beleuchtetem (Lambertschen) Diffusor durch Verkippung der Transmitter gegen den Receiver ermittelt.

<sup>3)</sup> Bei Verwendung als reiner Empfangssensor zur Beleuchtungsmessung

# Inline-Farbmesssystem

## colorCONTROL ACS7000

-  Inline-Farbmessung
-  Berührungsloses Messen
-  Messgenauigkeit  $\Delta E \leq 0,08$  probenbezogen
-  Messfrequenz: 25 Hz - 2000 Hz
-  Ethernet/EtherCAT, RS 422, Digital I/O
-  Web Browser-Bedienung



### Merkmale:

- Lichtquelle: Normlichtarten und -Beobachter einstellbar
- Farbraum: XYZ;  $L^*a^*b^*$ ;  $L^* u^* v^*$ ;  $L^*c^*h^*$ ; einstellbar
- Farberkennung über eingelernte Referenzliste
- Weiß-/Schwarz Referenzabgleich  
(über Browser und Tasten am Gerät)
- Inline-Qualitätssicherung und fortlaufende Dokumentation
- Spektrale Auswertung des Beleuchtungsspektrums
- Einfache Parametrierung über Webanwendung

Das Inline-Farbmesssystem colorCONTROL ACS7000 erkennt nicht nur die Referenzfarben im Vergleich, sondern identifiziert einzelne Farben eindeutig über ihre Koordinaten im Farbraum. Mit sehr hohen Messgeschwindigkeiten eignet sich colorCONTROL ACS7000 überall dort, wo Farben und Selbstleuchter mit sehr hoher Genauigkeit geprüft werden müssen. Wegen der hohen Messgenauigkeit wird das System auch im Laborbetrieb eingesetzt.

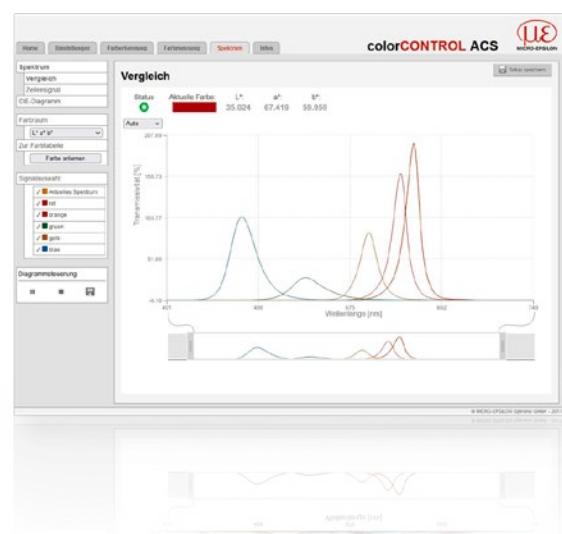
### Messprinzip

Das Spektralverfahren ist die genaueste Methode zur Farbmessung. Das aufgenommene Licht wird spektral in 1,6 nm Schritte zerlegt und anschließend mit einer Weißreferenz verrechnet. Daraus werden die Koordinaten im CIE-XYZ Farbsystem für alle Wellenlängen des sichtbaren Lichts (von 390 bis 780 nm) ermittelt und im gewünschten Farbraum ausgegeben. Der Controller berücksichtigt dabei verschiedene Beobachtungsbedingungen wie Lichtart und Normalbeobachter.

### Funktion

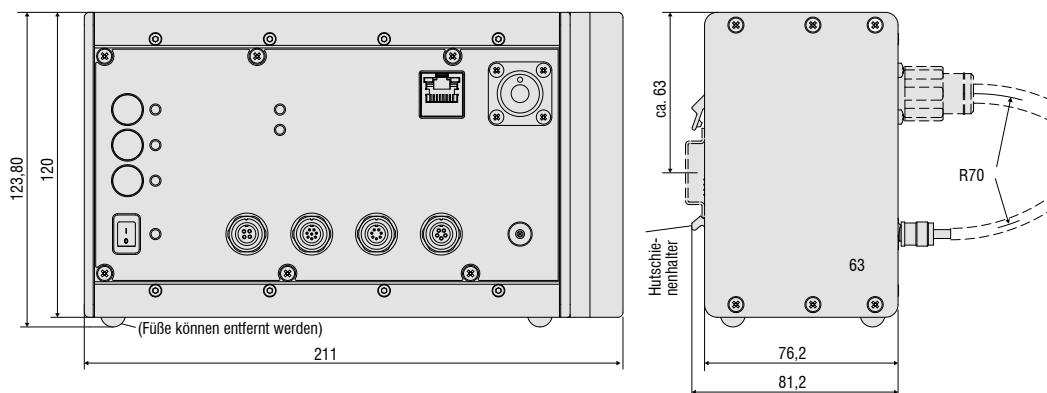
Drei Betriebsarten sind bei colorCONTROL ACS7000 möglich: In der Ersten wird der Farbabstand  $\Delta E$  zur Referenz gemessen. Dabei arbeitet das System mit bis zu 15 eingelernten Werten. Im zweiten Modus wird das Reflektivitätsspektrum der Probe ermittelt und ausgegeben. Im dritten Modus werden Farborte bestimmt und im gewünschten Farbraum angezeigt. Für die Qualitätsprüfung kann über einen beliebigen Zeitraum die Trendanalyse über die Farbwerte wahlweise in  $L^*a^*b^*$ ; XYZ oder  $L^*c^*h^*$  erfolgen.

In allen Modi können Messungen mit der Geschwindigkeit bis 2 kHz durchgeführt werden. Die Bedienung und Anzeige erfolgt über eine Web-Oberfläche. Über Tasten am Controller oder die Bedieneroberfläche lässt sich auch eine Hell-/Dunkel-Korrektur durchführen. Zur Datenausgabe stehen Ethernet/EtherCAT, RS422 und digitale I/O's zur Verfügung.



Modell	Controller colorCONTROL ACS7000
Artikelnummer	11104174
Messbereich spektral	390 - 780 nm
Messbereich Reflektivität	0 - 200 %R
Ausgabewerte	L*a*b*, L*u*v*, L*c*h°, XYZ, ΔE, Spektrum
Lichtarten	A, C, D65, D50, D75, E, F4, F7, F11, Off
Normbeobachter	2°, 10°
Abstandsmodelle für Farberkennung	Kugel (ΔE), Zylinder (ΔL*, Δa*b*), Box (ΔL*, Δa*, Δb*), mit individuellen Toleranzparametern für jede angelernte Farbe
Farbwertauflösung	0,01 ΔE
Spektrale Auflösung	5 nm
Messfrequenz	25 - 2000 Hz (interne Spektren- und Messwertmittelung sowie Datenreduktion möglich)
Temperaturstabilität	<0,1 ΔE/°C
Lichtquelle	LED, 390 - 780 nm
Reproduzierbarkeit der Messungen eines Gerätes <sup>1)</sup>	<0,03 (mittel); <0,08 (max) ΔE
Gehäuseabmessungen	210x120x90 mm (BxHxT)
Gewicht	1,8 kg
Schutzgrad	IP40
Betriebstemperatur	0 °C bis 45 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Ein-/Ausgänge:	4 Schaltausgänge Farberkennung (4 einzelne Farben oder binär 15 Farben oder {ΔE, ΔL*, Δa*, Δb*} für eine Farbe) 1 Schaltausgang Synchronisation 1 Schalteingang Synchronisation 1 Schaltausgang Messfehler (Error)
Schnittstellen	Ethernet/EtherCAT (DHCP-fähig) RS422 (USB über RS422 Adapter möglich)
Anschluss für Lichtleiter	Beleuchtung: 7 mm Ferrule mit M18 Überwurfmutter (analog Micro-Epsilon Eltrotec Fasop-System) Messung: DIN-Faserstecker
Anschlusskabel	zur Power: Art.-Nr. 11234222 / zur SPS: Art.-Nr. 11234223 / zur Synchronisation: Art.-Nr. 11234091 / zum PC: Art.-Nr. 11294232 (Ethernet/Ethercat); 11234224 oder 11234230 (RS422)
Datenweiterverarbeitung	Interne Berechnung von Spektralverlauf, Farbvalenzberechnungen, Farbraumtransformationen, ΔE-Berechnungen, Toleranzeneinstellung von oberen und unteren Schwellen für die Farbwerte
Anbindung an Software	Steuerung und Konfigurieren über integrierten Webserver oder über Terminal mit Befehlen Visualisierung Spektralverlauf und zeitlicher Verlauf der Farbwerte und Farbabstände
Versorgung	24 VDC ±15 % 1000 mA
Lebensdauer der Lichtquelle	>20000 h bei Betrieb bei 25 °C

<sup>1)</sup> Mittlerer bzw. maximaler Farbabstand ΔE von 1000 aufeinander folgenden Messungen vom Farbwert (Mittelwert) einer hellgrauen Referenzkachel (R=61%), gemessen mit Sensor FCS-T-ACS1-30/0-50-1200 bei 200 Hz und maximaler Beleuchtungshelligkeit



# Anschlusskabel und Zubehör colorSENSOR /colorCONTROL

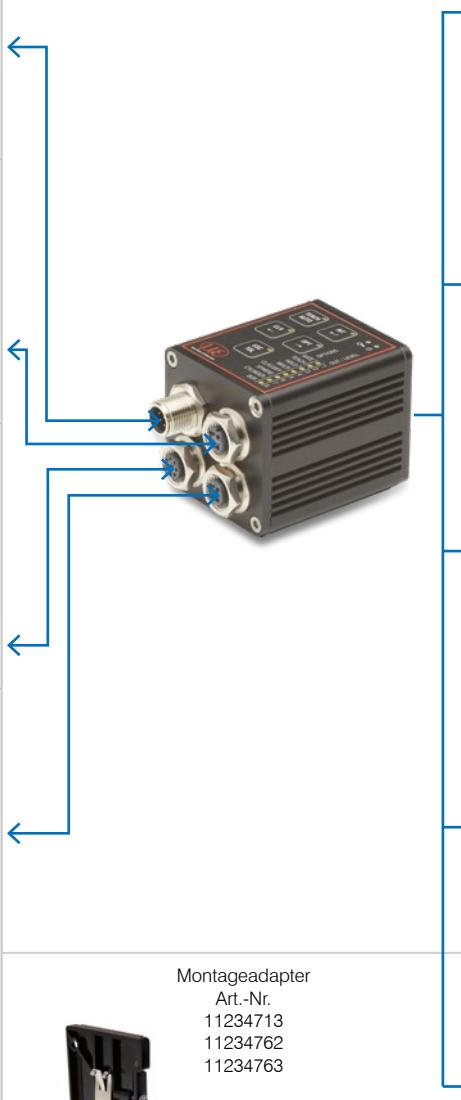
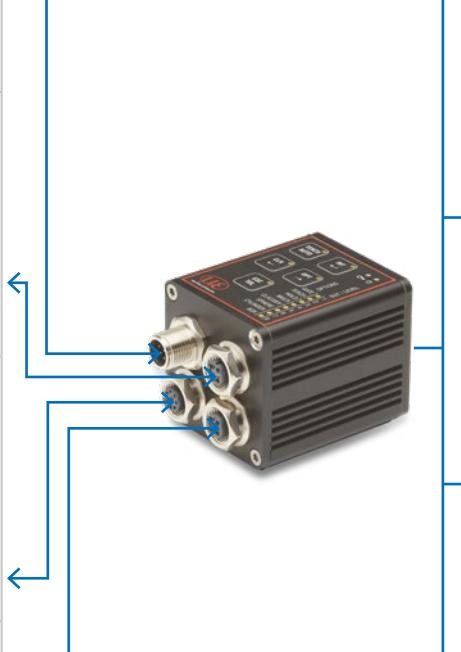
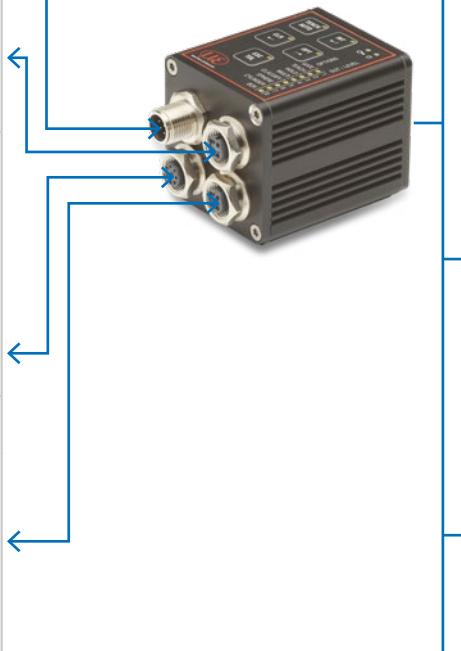
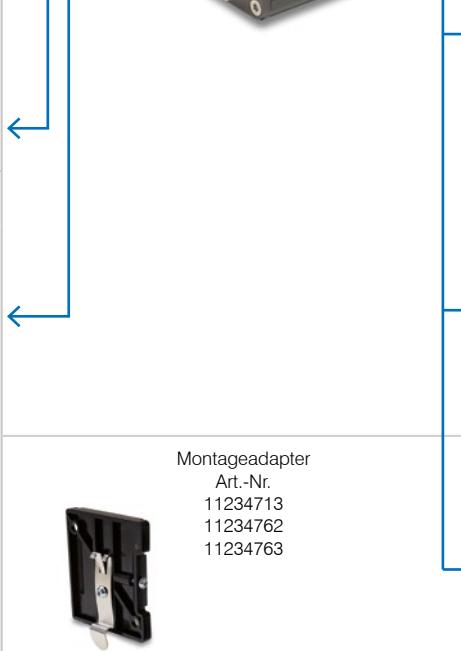
MFA

colorCONTROL MFA

Anschlusskabel	Montage	Sensor
Versorgung Netzteil PS2031 Art.-Nr. 2420096	Art.-Nr. 11235030 (2 m) 11235031 (5 m) 11235032 (10 m)	MFS-22
		
Prozessinterface (USB)	Art.-Nr. 11235025 (2 m)	MFS-I01
		
RS232	Art.-Nr. 11235027 (2 m) 11235028 (5 m) 11235029 (10 m)	MFS-K04
		
RS422	Art.-Nr. 11234722 (2 m) 11234723 (5 m) 11234725 (10 m)	MFS-K04-3
		
		MFS-K04-6
		
		MFS-K05/90
		

CFO

colorSENSOR CFO

Anschlusskabel	Montage	Sensor	Zubehör
Versorgung/RS232 Netzteil PS2031 Art.-Nr. 2420096 Anbindung SPS (I/O)		CFS5-22-1000	Weißstandard Art.-Nr. 11234694 11234695
Digitalausgang/ Ethernet		CFS5-F30/90	Vakuum-Durchführung Art.-Nr. 10811916
Anbindung SPS (I/O)		CFS5-A300	C-Mount-Objektiv Art.-Nr. 11293186 und weitere
Prozessinterface (USB)		CFS5-C10-M	
	Montageadapter Art.-Nr. 11234713 11234762 11234763	CFS5-C20-600	

# Anschlusskabel und Zubehör colorSENSOR /colorCONTROL

ACS

colorCONTROL ACS

Anschlusskabel	Montage	Sensor	Zubehör
<p>Versorgung Netzteil PS2030 Art.-Nr.: 2420065</p> 	<p>Art.-Nr.: 11234222 (2 m) 11234225 (5 m)</p>		<p>Weißenstandard Art.-Nr.: 11234694 ø30 mm 11234695 ø30 mm (kalibriert) 11234696 5x5 cm 11234697 5x5 cm (kalibriert)</p>
<p>Digital I/O, sync.</p> 	<p>Art.-Nr.: 11234091 (2 m) 11234099 (5 m)</p>		
<p>Color out</p> 	<p>Art.-Nr.: 11234223 (2 m) 11234226 (5 m)</p>		<p>90° Aufsatz Art.-Nr.: 10824804</p>
<p>Ether-net/-CAT</p> 	<p>Art.-Nr.: 11294232 (2 m) 11293257 (5 m) 11294277 (3 m) 11293258 (5 m)</p>	<p>Adapter TT-TR Art.-Nr.: 10824424</p>	<p>ACS3-TR</p> 
<p>RS422</p> 	<p>Art.-Nr.: 11234224 (2 m) 11234227 (5 m)</p>		
<p>IF2001 Art.-Nr.: 2213025</p> 	<p>Art.-Nr.: 11234230 (2 m) 11234231 (5 m)</p>		
<p>IF2030 Art.-Nr.:</p> 	<p>Art.-Nr.: PNET ENETIP</p>		

# Optionale Anpassungen der colorSENSOR CFS Sensoren

→ Für alle Sensoren sind kundenspezifische Anpassungen möglich. Gerne fertigen wir Ihren Sensor nach Zeichnung gemäß Ihrer Spezifikation/Anforderung an.  
Kontaktieren Sie uns einfach unter [eltrotec@micro-epsilon.de](mailto:eltrotec@micro-epsilon.de)

## Beispiele für kundenspezifische Anpassungen:

### Funktion

- Sondertypen für Empfangssensor CFS5

### Ummantelung Lichtwellenleiter

- Silikon-Metallmantel
- Edelstahlmantel VA
- Metallmantel
- PVC-Metallmantel
- PVC-Spezialmantel
- BOA-Spezialmantel
- MA-Radiusbegrenzender Spezialmantel



### Faserbündeldurchmesser

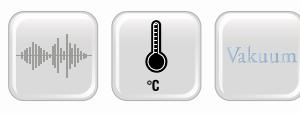
- 0,6 / 1 / 1,5 / 2,5 / 3 mm



### Länge Lichtwellenleiter

- Ab 300 mm verfügbar
- Standardlänge 1.200 mm
- 600, 1.800 und 2.400 mm optional verfügbar
- Individuelle Länge von 0,3 ... 2,4 m möglich

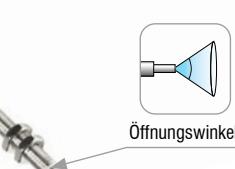
Mögliche Temperaturbereiche:  
Sensor: -40 ... +2.000 °C  
Lichtwellenleiter: -270 ... +600 °C



Umgebungsbedingungen

### Öffnungswinkel

- Standard 67°
- Optional 22° / 35°



### Umgebungsbedingungen

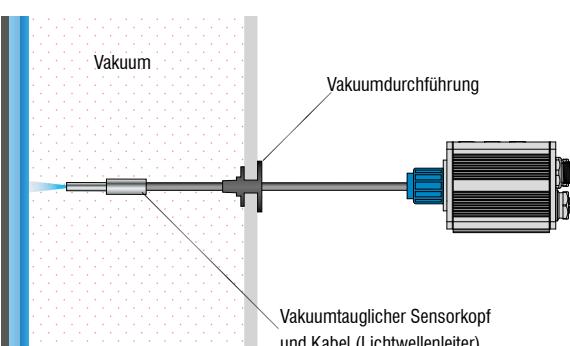
- Sondervarianten mit erhöhter Vibrationsbeständigkeit (VS)
- Sondervarianten mit Spezialverklebung für hohe Temperaturen (T250 / T400)
- Druckdichte Sondervarianten mit Vakuumdurchführung (bis zu 10<sup>-5</sup> mbar)



Aufsatzoptiken

### Aufsatzoptiken

- Fokussierung für kleine Lichtflecke (> 0,8 mm)
- Große Objektabstände (= Abstand Sensor zum Messobjekt) bis zu 200 mm
- Abstände > 300 mm mit C-Mount-Optiken



### Vakuumtaugliche Ausführung

Die Farbsensoren und Lichtwellenleiter sind mit passiven Komponenten aufgebaut und geben keine Wärmeabstrahlung auf die Umgebung ab. Im Vakuum können Sensoren (Temperaturverklebung T250), Lichtwellenleiter (Edelstahlmantel), und die Vakuumdurchführung bis zu 10<sup>-5</sup> mbar eingesetzt werden.

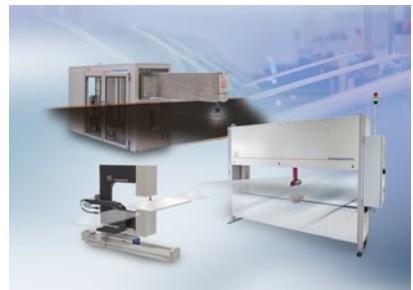
## Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Position und Dimension



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker



Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer



3D Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion