

SI-COLO Serie

► SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4

- Großer Messbereich: typ. 25 mm ... 140 mm (bei Einsatz von KL-14 bzw. KL-17 Optik-Frontend)
- Große Auswahl an Lichtleitern (Reflex- bzw. Durchlichtbetrieb) sowie Optik-Frontends
- Fremdlichtunempfindlich durch modulierte Weißlicht-LED
- RS232 - Schnittstelle (USB-Adapter optional)
- Erkennen von extrem dunklen Objekten
- Mittelwertbildung zuschaltbar (von 1 bis über 32000 Werte)
- Bis zu 4 Farben abspeicherbar*
- Bei 1 gelernten Farbe: Dynamikbereichsanzeige über LED-Display (auch über COL-TEACH-BOX-2 möglich)
- Externes Teachen über Teach-Box (COL-TEACH-BOX-2)



Aufbau

Produktbezeichnung:

SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4
(incl. Software COLOR2-4-Scope)

Robustes Aluminium-
gehäuse, blau eloxiert

Lichtwellenleiter-
Anschlussbuchse
(Lichtwellenleiter bitte
separat bestellen)

LED-Display
1x LED gelb: Schaltzustandsanzeige
2x LED rot, 1x LED grün: Dynamikbereichsanzeige

5-pol. Buchse
Binder 712

Anschlusskabel:
cab-las5/PC

8-pol. Buchse
Binder 712

Anschlusskabel:
cab-las8/SPS

SPS

Befestigungs-
möglichkeiten

Zubehör:

COL-TEACH-BOX-2

(Teach-Box zum externen Teachen
des SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4,
bitte separat bestellen)

Es stehen verschiedene Lichtwellenleiter-Typen zur Auswahl,
vgl. separates Datenblatt zur "LWL Serie"
(Stirnfläche von \varnothing 0.6 mm bis zu 28 mm x 0.2 mm)

Durch Einsatz verschiedener Optik-Frontends
(vgl. Seite 5 sowie separates Datenblatt zur „LWL Serie“) ist
ein Erhöhen des Arbeitsabstandes auf typ. 140 mm möglich.


Parametrisierung unter Windows® mit Software COLOR2-4-Scope V4.0:

Der Farbsensor SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 kann über die serielle Schnittstelle (RS232) unter Windows® parametrisiert werden (vgl. Seiten 6-8). Dabei kann eine Farbe* gelernt und im Sensor abgespeichert werden. Wird vom Sensor die gelernte Farbe erkannt, erfolgt eine Schaltzustandsänderung über die 4 codierten Digitalausgänge (Sichtanzeige über 4 LEDs: Die gelbe LED zeigt den Schaltzustand an, die beiden roten LEDs zeigen an, dass der Dynamikbereich nach oben bzw. nach unten verlassen worden ist. Dagegen zeigt die grüne LED an, dass sich der Sensor im Dynamikbereich befindet).

* Optional können bis zu vier Farben gelernt werden, dann aber ohne Dynamikbereichsanzeige.



Technische Daten

Typ	SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4
Lichtquelle	Weißlicht-LED, moduliert 100 kHz
Lichtfleckgröße	abhängig vom verwendeten Lichtleiter bzw. Optik-Frontend (siehe Katalog LWL Serie)
Reproduzierbarkeit	im x,y Farbbereich jeweils 1 digit bei 8-Bit-A/D-Wandlung
Objektabstand	<p>Reflexlichtbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit Reflexlicht-Lichtleiter: typ. 2 mm ... 25 mm (abhängig vom verwendeten Reflexlicht-Lichtleiter) <p>Durchlichtbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit Durchlicht-Lichtleiter typ. 10 mm ... 230 mm (abhängig vom verwendeten Durchlicht-Lichtleiter) - zusätzl. mit Durchlichtoptik KL-1: typ. 10 mm ... 400 mm - zusätzl. mit Durchlichtoptik KL-90: typ. 10 mm ... 400 mm - zusätzl. mit Optik-Frontend KL-14: typ. 50 mm ... 140 mm - zusätzl. mit Optik-Frontend KL-17: typ. 25 mm ... 85 mm
Empfänger	3-Farbfiterdetektor
Wechsellichtbetrieb	100 kHz
Umgebungslicht	bis 5000 Lux
Schutzart	IP64
Stromverbrauch	typ. 180 mA
Schnittstelle	RS232, parametrierbar unter Windows®
Steckerart	<p>Verbindung zur SPS: 8-pol. Flanschdose (Binder Serie 712)</p> <p>Verbindung zum PC: 5-pol. Flanschdose (Binder Serie 712)</p>
EMV-Prüfung nach	IEC - 801... 
Gehäuse	Aluminium, blau eloxiert Lichtleiteranschluss aus GFK, schwarz
Betriebstemperaturbereich	-20°C ... +55°C
Lagertemperaturbereich	-20°C ... +85°C
Pulsverlängerung	einstellbar unter Windows® 0 ms ... 100 ms
max. Schaltstrom	100 mA, kurzschlussfest
Schaltfrequenz	max. 5 kHz
Ausgänge	<p>bei 4 Lernfarben: OUT 0 bis OUT 3</p> <p>bei 1 Lernfarbe (bzw. bei Verwendung von EXT-TEACH-BOX-2) dienen OUT1 bis OUT3 zur Dynamikbereichsanzeige</p>
Mittelwertbildung	über max. 32768 Werte
Spannungsversorgung	+12VDC ... +30VDC, verpolsicher, überlastsicher
Schaltzustandsanzeige	Visualisierung durch 1 gelbe LED für Schaltausgang, 2 rote LEDs und 1 grüne LED zur Dynamikbereichsanzeige
Lichtleiter	verschiedene Typen zur Auswahl (s. Datenblatt LWL Serie)

Technische Daten

DYN-Mode

SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4

FARBWERTÄNDERUNG [Temperatur], typ.

$$\Delta x/\Delta T = 0.3/^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta y/\Delta T = 0.2/^{\circ}\text{C}$$

Farbe: RAL 3020 (verkehrsrot)

DYN-Mode

SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4

INTENSITÄTSÄNDERUNG [Temperatur], typ.

$$\Delta \text{INT}/\Delta T = 0.1/^{\circ}\text{C}$$

Farbe: RAL 3020 (verkehrsrot)

STAT-Mode

SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4

FARBWERTÄNDERUNG [Temperatur], typ.

$$\Delta x/\Delta T = 0.3/^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta y/\Delta T = 0.2/^{\circ}\text{C}$$

Farbe: RAL 3020 (verkehrsrot)

STAT-Mode

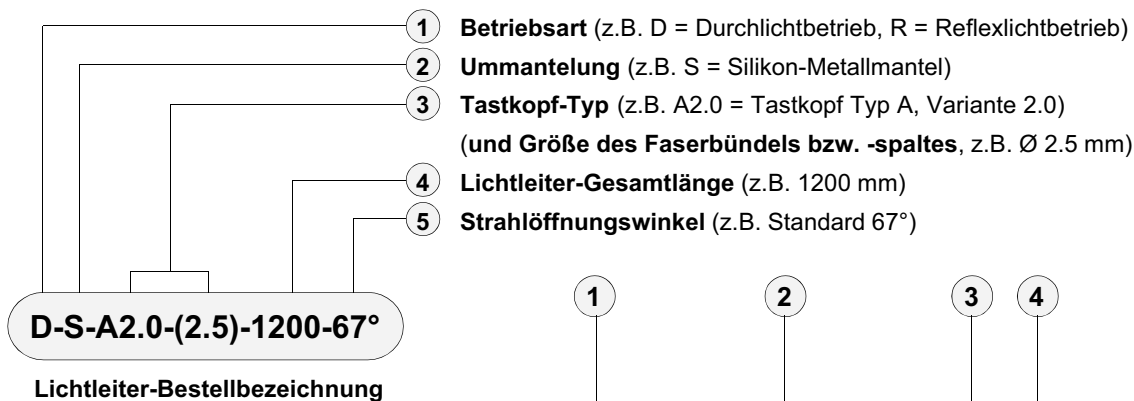
SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4

INTENSITÄTSÄNDERUNG [Temperatur], typ.

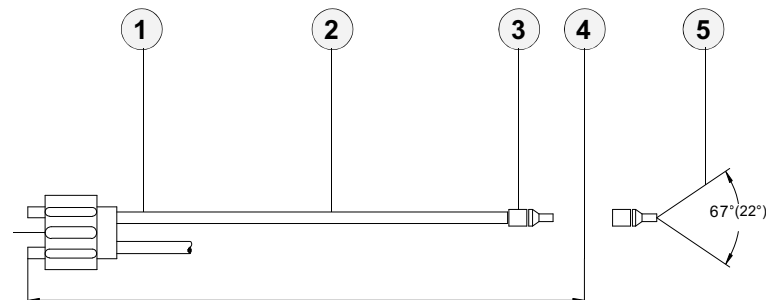
$$\Delta \text{INT}/\Delta T = 0.7/^{\circ}\text{C}$$

Farbe: RAL 3020 (verkehrsrot)

Lichtleiter-Information



(Ausführliche Beschreibung der verschiedenen Lichtleiter-typen siehe Katalog „LWL Serie“)



Adapter-Abmessungen

Aufsatzoptiken (z.B. Fokuslinse, Reflexoptik, Prismenoptik)

Übersicht: Lichtwellenleiter im Reflexlichtbetrieb

Übersicht: Lichtwellenleiter im Durchlichtbetrieb

Wichtige Einbauhinweise

vgl. Katalog LWL Serie

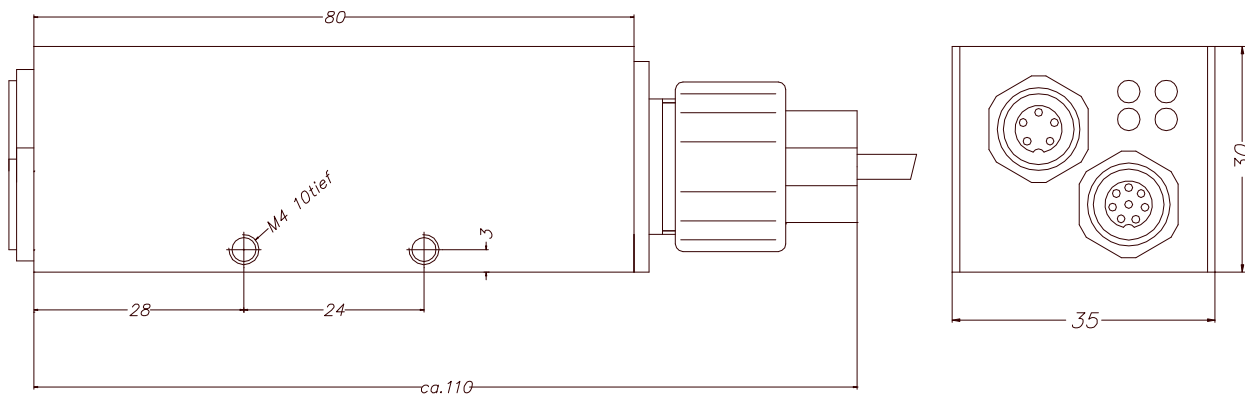
vgl. Katalog LWL Serie

vgl. Katalog LWL Serie

vgl. Katalog LWL Serie

vgl. Katalog LWL Serie

Abmessungen



Alle Abmessungen in mm

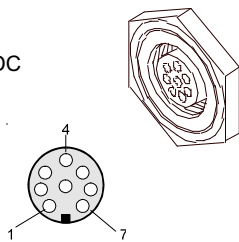
Anschlussbelegung

Anschluss SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 an SPS:

8-pol. Buchse Binder 712

Pin: Farbe: Belegung:

1	w s	GND (0V)
2	br	+12 ... +30 VDC
3	gn	IN0
4	ge	OUT0
5	gr	OUT1
6	rs	OUT2
7	bl	OUT3
8	rt	n.c.



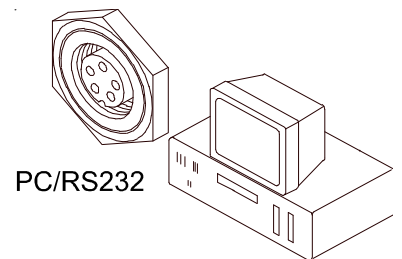
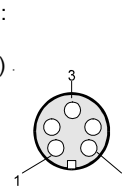
* Bei nur 1 Lernfarbe (bzw. beim Einsatz der COL-TEACH-BOX-2) werden OUT1 bis OUT3 zur Arbeitsbereichsanzeige verwendet.

Anschluss SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 an PC:

5-pol. Buchse Binder 712

Pin: Belegung:

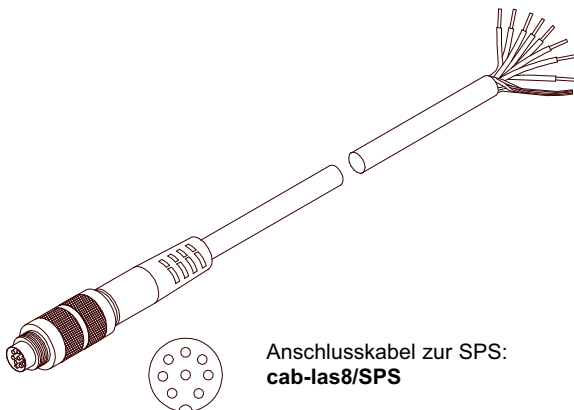
1	GND (0V)
2	TX0
3	RX0
4	n.c.
5	n.c.



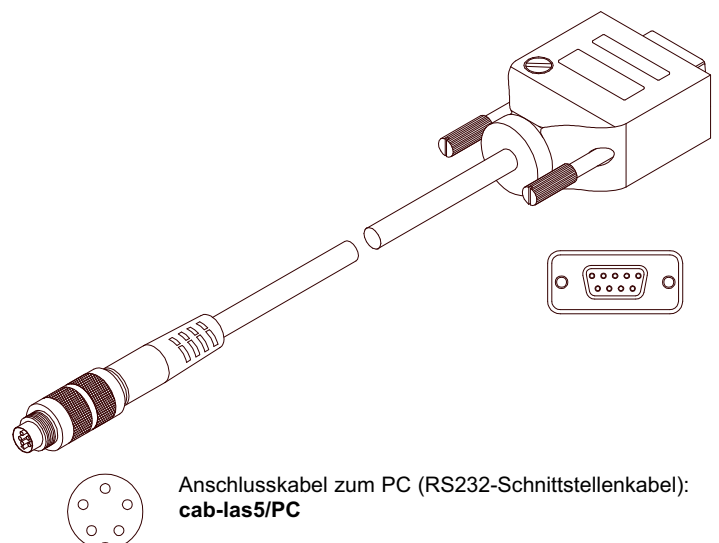
Anschlusskabel

Anschlusskabel für SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4:

cab-las8/SPS Länge: 2m Mantel: PU
cab-las5/PC Länge: 2m Mantel: PU



Anschlusskabel zur SPS:
cab-las8/SPS



Anschlusskabel zum PC (RS232-Schnittstellenkabel):
cab-las5/PC



Zubehör

Teachbox COL-TEACH-BOX-2

Dient zur Anzeige des Dynamikbereiches und des Schaltzustandes. Desweiteren verfügt die Teachbox über eine Teach-Taste zum Lernen des aktuellen Farb- und Intensitätswertes.

Merkmale:

- Dynamikbereichsanzeige über 2 rote und eine grüne LED
- Schaltzustandsanzeige über gelbe LED
- Robustes Aluminiumgehäuse
- 3m lange Zuleitung (PUR-Kabel)

**Aufsatzoptiken für Lichtwellenleiter (vgl. auch Katalog zur LWL Serie):**

- | | |
|-----------|---|
| KL-1 | zum Anschluss an Durchlicht-Lichtleiter (für eine Durchlichtapplikation werden zwei KL-1 benötigt) |
| KL-2 | zum Anschluss an Durchlicht-Lichtleiter (für eine Durchlichtapplikation werden zwei KL-2 benötigt) |
| KL-3 | zum Anschluss an Reflexlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 20 mm) |
| KL-14 | zum Anschluss an Durchlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 60 mm ... 120 mm) |
| KL-17 | zum Anschluss an Durchlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 30 mm ... 80 mm) |
| KL-20 | zum Anschluss an Durchlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 40 mm) |
| KL-40 | zum Anschluss an Durchlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 10 mm ... 20 mm) |
| KL-90 | zum Anschluss an Durchlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 80 mm),
(für eine Durchlichtapplikation werden zwei KL-90 benötigt) |
| KL-M18 | zum Anschluss an Reflexlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 20 mm ... 65 mm) |
| KL-M34 | zum Anschluss an Reflexlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 100 mm ... 250 mm) |
| KL-M34/42 | zum Anschluss an Reflexlicht-Lichtleiter (Arbeitsabstand typ. 130 mm ... 170 mm) |
| KL-3/30 | zum Anschluss an Durchlicht-Lichtleiter |



KL-1



KL-2



KL-3



KL-14



KL-17



KL-20



KL-40



KL-90



KL-M18



KL-M34



KL-M34/42



KL-3/30



Messprinzip
Messprinzip SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4:

Mit Hilfe einer modulierten Weißlicht-LED wird ein weißer Lichtspot direkt über ein Glasfaserbündel auf die zu kontrollierende Oberfläche projiziert. Ein Teil des vom Messobjekt rückgestreuten Lichts wird nun mittels Glasfaserbündel auf ein farbsensitives Detektorelement gerichtet. Dabei erfolgt eine Unterteilung des empfangenen Lichts nach dem 3-Farbbereichs-Verfahren (rot, grün, blau).



Parametrisierung
Parametrisierung unter Windows® mit Software COLOR2-4-Scope:

Die Parametrisierung des SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 Farbsensors erfolgt unter Windows® mit Hilfe der Software COLOR2-4-Scope. Über die RS232-Schnittstelle werden Parameter eingestellt, wie z.B.:

- Mittelwertbildung über max. 32768 Werte
- Anzahl der zu kontrollierenden Farben
- Lichtleistung der Weißlicht-LED
- Lichtleistungsregelung EIN/AUS
- Pulsverlängerung bis max. 100ms
- Trigger extern oder kontinuierlich
- Minimale zur Farbauswertung erforderliche Intensität

Visualisierung:

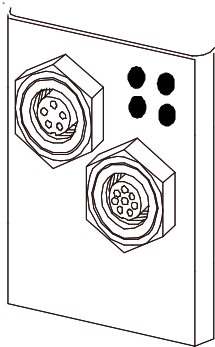
Darstellung des Farbwertes unter Windows® auf dem PC in numerischer Form und im Farbdiagramm sowie Darstellung der RGB-Werte im Zeitdiagramm. Außerdem werden die aktuellen RGB-Werte als Balkendiagramm zur Anzeige gebracht.

Desweiteren kann zwischen den folgenden Auswertelgorithmen gewählt werden:

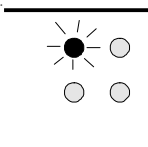
- Messobjekt liegt im Farbtoleranzkreis einer gelernten Farbe und innerhalb eines Intensitätsfensters (FIRST HIT)
- Herausfinden der dem Messobjekt ähnlichsten gelernten Farbe (geringster Abstand zwischen Messobjektfarbe und Referenzfarbe im Farbdiagramm (MINIMAL DIST))
- Kontrolle der Farbreihenfolge eines Messobjektes mit einer gelernten Farbsequenz
- Extern Teachen: Dabei kann der Sensor über ein LOW-Signal an Pin 3 „geteacht“ werden (z.B. über Taster oder SPS). Das zu „teachende“ Objekt befindet sich hierbei in Sichtbereich des Farbsensors; ein erfolgreicher Teachvorgang wird über die LEDs angezeigt

LED-Display:**Bei 1 gelernten Farbe:**

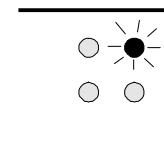
Mit Hilfe von 4 LEDs wird der Schaltzustand am Gehäuse des SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 Farbsensors visualisiert.



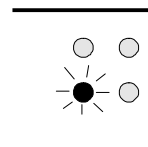
LED gelb
Schaltzustand
gelb = Farbe erkannt



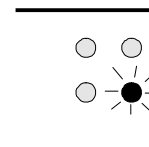
LED rot (+)
Dynamikbereich nach
unten verlassen



LED grün
im Dynamikbereich

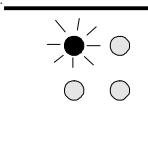


LED rot (-)
Dynamikbereich nach
oben verlassen

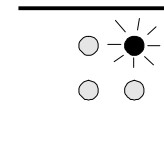
**Bei bis zu 4 gelernten Farben (optional):**

Mit Hilfe von 4 LEDs wird der Farbcode am Gehäuse des SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 Farbsensors visualisiert.

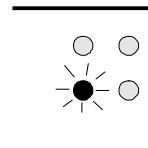
LED gelb
Farbe 0



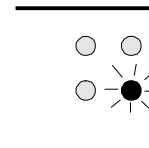
LED rot
Farbe 1



LED grün
Farbe 2



LED rot
Farbe 3

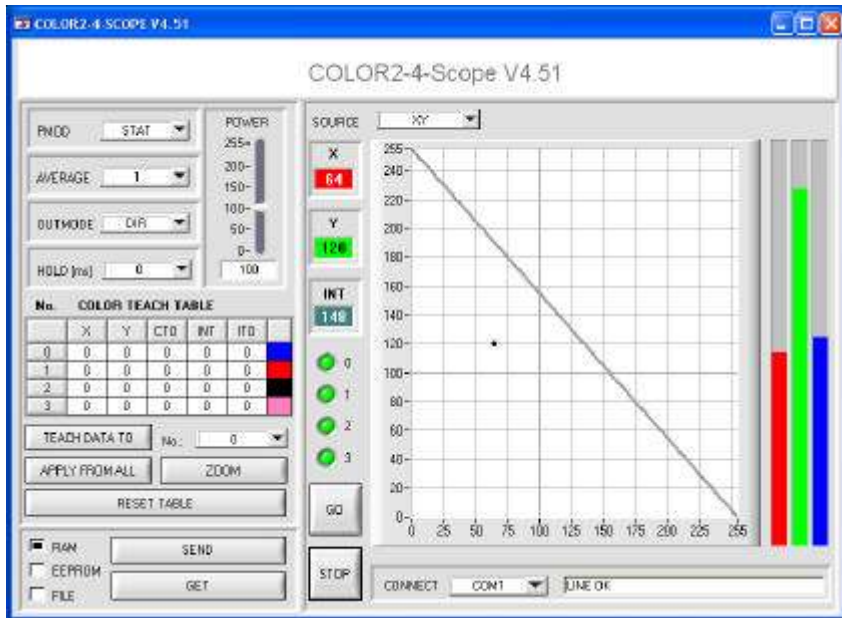


Im Modus DIRECT sind max. 4 Lernfarben erlaubt, diese können direkt an den 4 Digitalausgängen ausgegeben werden. Die jeweils erkannte Farbe wird über die 4 LEDs am Gehäuse des Farbsensors angezeigt.



Parametrisierung
Parametrisierung unter Windows® mit der Software COLOR2-4-Scope:

Die Windows®-Oberfläche erleichtert den Teach-in-Vorgang am SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 Farbsensor, außerdem unterstützt sie den Bediener bei der Justierung und Inbetriebnahme des Farbsensors.

X,Y-Diagramm:

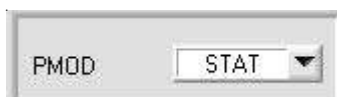
Die Anzeige des Farbwertes erfolgt in graphischer Form mit Hilfe des X,Y-Farbdreiecks sowie in den numerischen Ausgabefeldern.

Die Visualisierung der aktuellen Rohdaten (rot, grün, blau) vom Farbdetektor erfolgt in einem Balkendiagramm.

Wird eine Farbe während des Kontrollbetriebs erkannt, erfolgt die Anzeige der aktuell erkannten Farbe in einem numerischen Ausgabefeld:

**Parametereinstellung:**

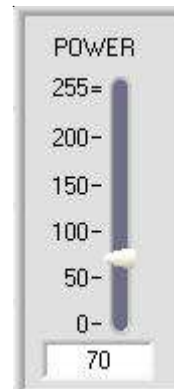
Es können u.a. folgende Parameter eingestellt werden:

**PMOD:**

In diesem Funktionsfeld wird die Betriebsart der Lichtleistungsregelung an der Sendeeinheit (Weißlicht-LED) eingestellt.

STAT: Die LED-Sendeleistung wird entsprechend dem am Schieberegler POWER eingestellten Wert konstant gehalten.

DYN: Die LED-Sendeleistung wird automatisch anhand der vom Messobjekt diffus zurückreflektierten Strahlungsmenge dynamisch geregelt.

**POWER:**

Mit Hilfe dieses Schiebereglers wird die Intensität der Weißlicht-Sender-LED am SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 Farbsensor eingestellt.

**AVERAGE:**

Mittelwertbildung (über max. 32768 Abtastwerte).

Hier wird die Anzahl der Abtastwerte eingestellt, über die das am Empfänger gemessene Rohsignal gemittelt wird.

**HOLD:**

In dieser Editbox wird eine Pulsverlängerung (max. 100 ms) an den Digitalausgängen des SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 Farbsensors eingestellt.



Parametrisierung

No.	COLOR TEACH TABLE				
	X	Y	CTO	INT	ITO
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0

TEACH DATA TO No.: 0

APPLY FROM ALL ZOOM

RESET TABLE

COLOR TEACH TABLE („Farb-Lern-Tabelle“):

Eingabe der X, Y, CTO, INT und ITO Parameter in die entsprechenden Eingabefelder oder automatisch durch Anklicken der folgenden Taste:



- X: X-Wert der Lernfarbe, Rot-Farbanteil
- Y: Y-Wert der Lernfarbe, Grün-Farbanteil
- CTO: Toleranzkreis um die als (X,Y) Punkt definierte Lernfarbe im Farbdreieck
- INT: Lernwert für die Gesamtintensität
- ITO: Intensitätstoleranz um den Lernwert INT

Jeder der in der Color Teach Table vorgegebenen Farbbereiche wird als Toleranzkreis um die Lernfarbe (X,Y) nach Anklicken der Taste



im Farbdreieck dargestellt.

Der Toleranzkreis um die Lernfarbe (X,Y) wird durch Vorgabe von CTO spezifiziert.

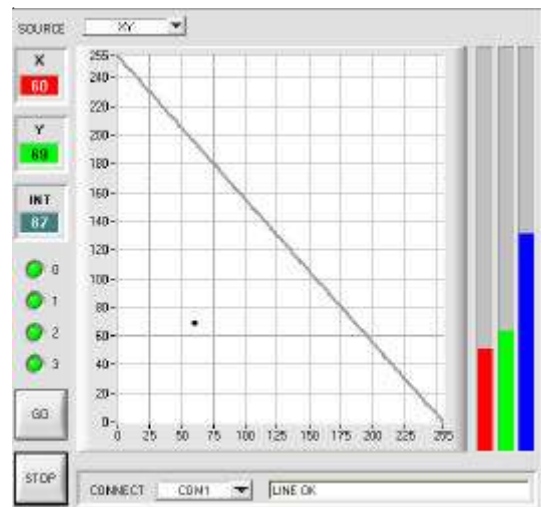
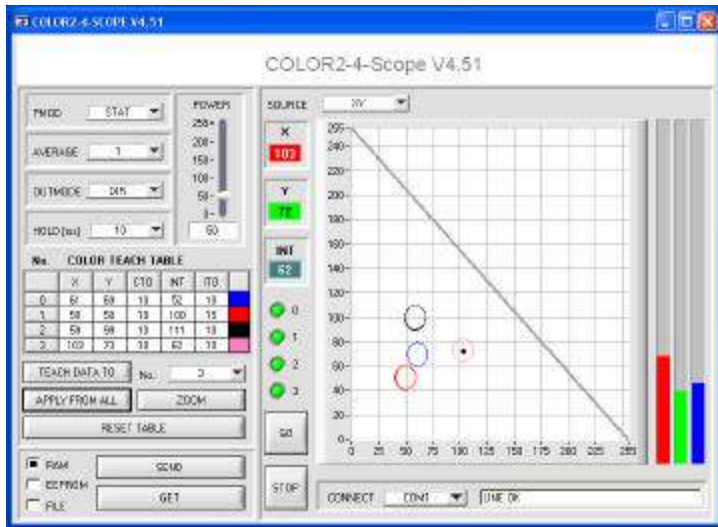
"FARBDREIECK":

Im Farbdreieck wird die aktuell erkannte Farbe durch ein (X,Y)-Wertepaar dargestellt, wobei der X-Wert den normierten Rot-Anteil und der Y-Wert den normierten Grün-Anteil der Lernfarbe repräsentiert.

Der Blauanteil ist im Farbdreieck proportional dem Abstand des (X,Y)-Wertepaares von der Hypotenuse.

$$X = \frac{R}{R+G+B} * 255$$

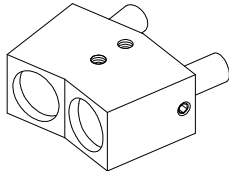
$$Y = \frac{G}{R+G+B} * 255$$





Diagramme

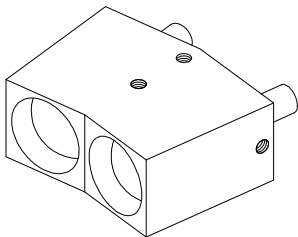
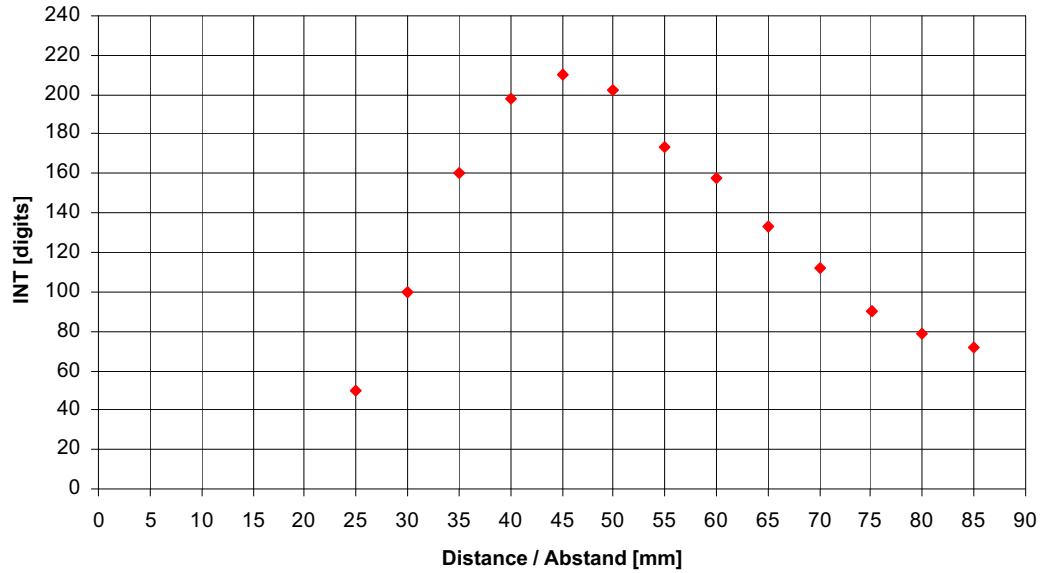
**Diagramme: INTENSITÄT
in Abhängigkeit vom Abstand
STAT-Mode**



INTENSITÄT [Abstand], typ.

SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 mit
Lichtleiter D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°
und Optikkopf KL-17

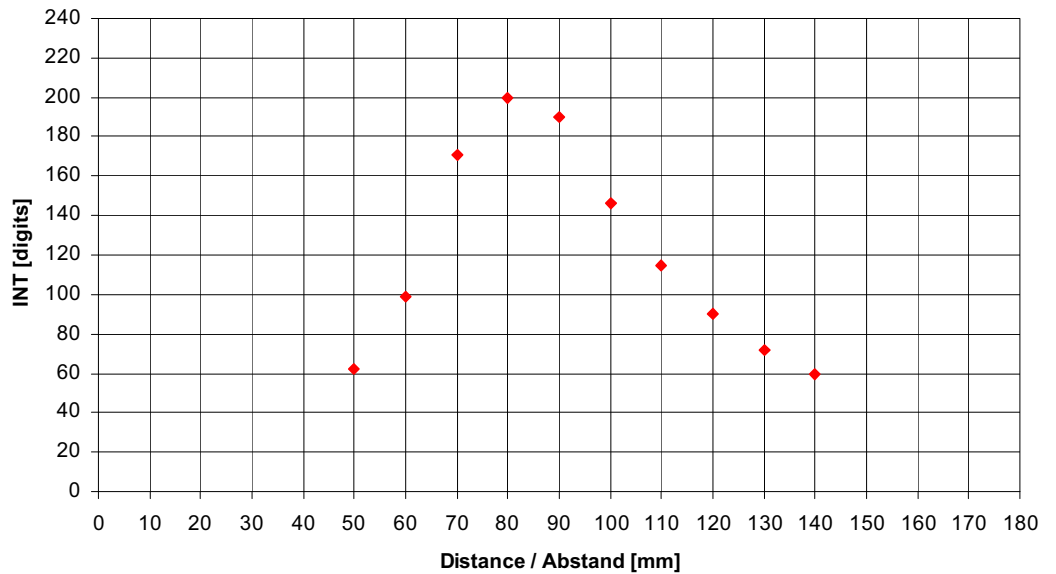
Farbe: Schwarz matt
POWER = 175



INTENSITÄT [Abstand], typ.

SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 mit
Lichtleiter D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°
und Optikkopf KL-14

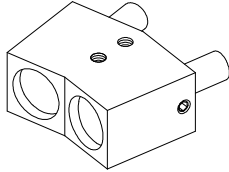
Farbe: Schwarz matt
POWER = 182





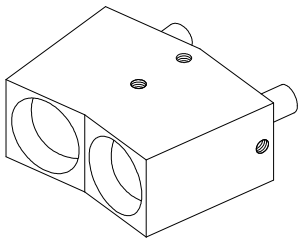
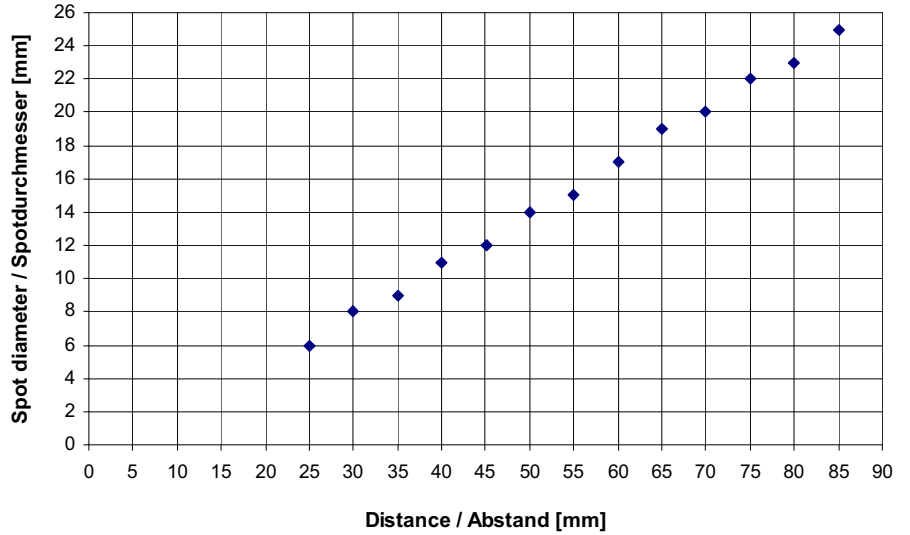
Diagramme

Diagramme: SPOTDURCHMESSER
in Abhängigkeit vom Abstand



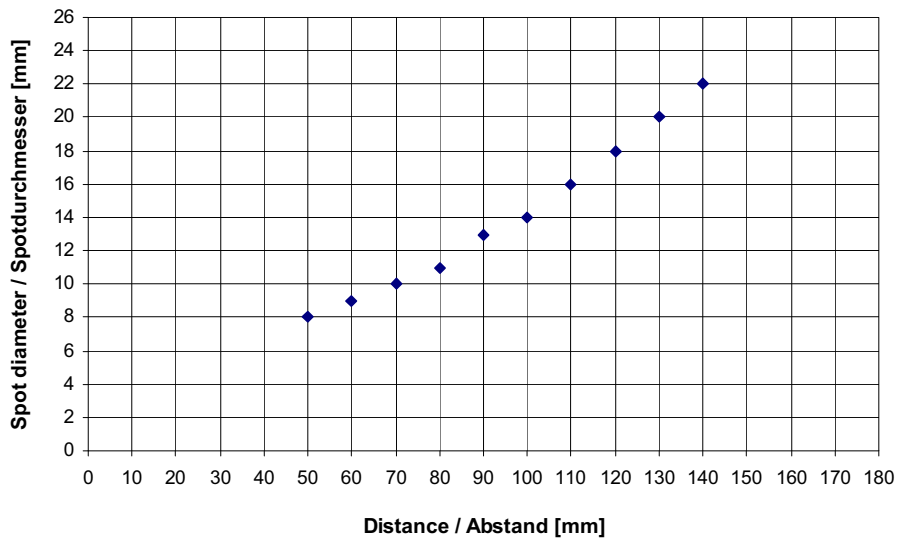
SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 mit
Lichtleiter D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°
und Optikkopf KL-17



SPOTDURCHMESSER [Abstand], typ.

SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 mit
Lichtleiter D-S-A2.0-(2.5)-1200-67°
und Optikkopf KL-14





Detektion von lackierten Komponenten im Ex-Bereich mit dem SI-COLO2-LWL-HAMP-COL4 und der Aufsatzoptik KL-14

In einer Sprühanlage müssen Komponenten in Hinblick auf Farbe und Grauanteil kontrolliert werden. Dabei ist zwischen 3 Zuständen zu unterscheiden: Rohteil (noch kein Farbauftrag, grundierte Teile (1. Farbschicht aufgetragen) bzw. fertig lackierte Teile (2. Farbschicht aufgetragen).

Erschwerend kommt hinzu, dass die Teile im Ex-Bereich und damit mit Hilfe eines Lichtleiterfrontends unter einem Mindestabstand von Frontend zum Objekt von ca. 100 mm kontrolliert werden müssen.

Zur Erleichterung des Teachvorgangs wird hier mit einer externen Teach-Box gearbeitet, die über ein 3 m langes Kabel mit dem Farbsensor verbunden ist; während des Teachvorgangs kann somit die Teach-Box in den Ex-Bereich positioniert werden. Eine spezielle Software zeigt an, ob sich der Sensor im Dynamikbereich befindet (rot/grün/rot-LEDs)





Notizen