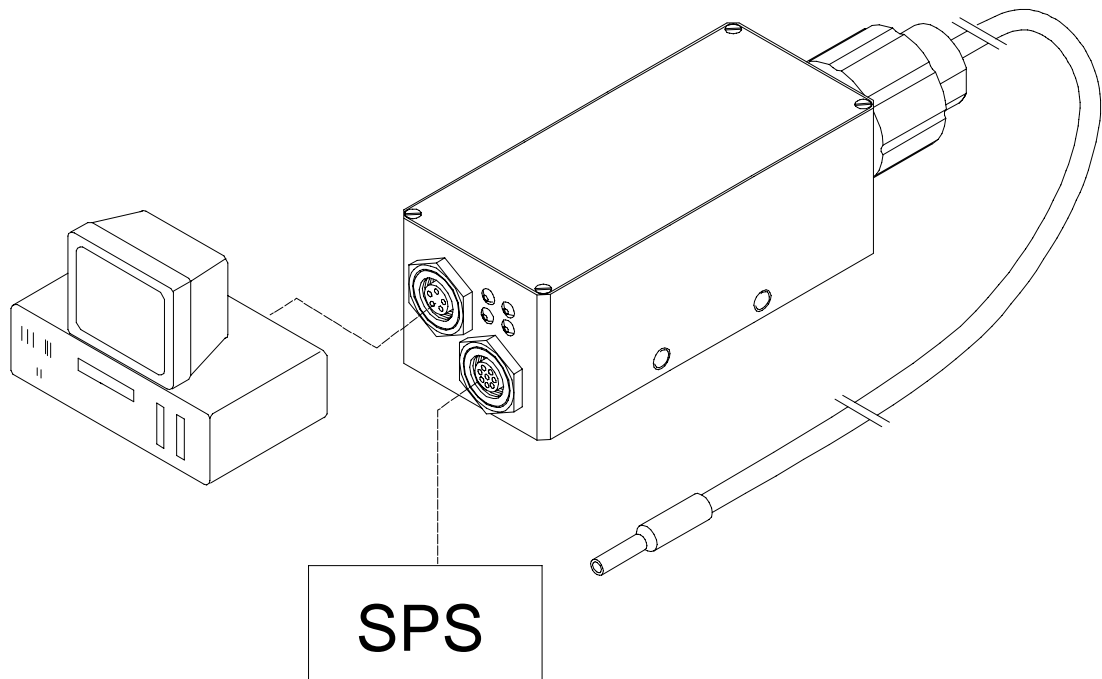


Bedienungsanleitung Software COLOR2-Scope V4.51

(PC-Software für Microsoft® Windows® 7, Vista, XP)

für Farbsensoren der Serie SI-COLO2



Die vorliegende Bedienungsanleitung dient zur Installation der PC-Software für den SI-COLO2 Farbsensor. Zur Unterstützung der Inbetriebnahme des Farbsensors werden in dieser Bedienungsanleitung die einzelnen Funktionselemente der graphischen Windows®-Benutzeroberfläche erklärt.

Der SI-COLO2 Farbsensor detektiert die am Messobjekt diffus zurückreflektierte Strahlung. Als Lichtquelle wird am SI-COLO2 Farbsensor eine Weißlicht-LED mit einstellbarer Sendeleistung eingesetzt. Als Empfänger wird ein integrierter 3-fach-Empfänger für den ROT-, GRÜN- und BLAU-Anteil des vom Messobjekt zurückreflektierten Lichtes verwendet.

Dem SI-COLO2 Farbsensor können bis zu 15 Farben „angelernt“ werden, es stehen 5 verschiedene Farberkennungs-Betriebsarten sowie 3 Kontrasterkennungs-Betriebsarten für die jeweilige Grundfarbe zur Auswahl. Die Farberkennung arbeitet entweder kontinuierlich oder sie wird durch ein externes SPS-Trigger-Signal gestartet. Die jeweils erkannte Farbe liegt entweder als Binärcode an den 4 Digitalausgängen an oder kann direkt auf die Ausgänge ausgegeben werden, wenn nur bis zu 4 Farben erkannt werden sollen. Gleichzeitig wird der erkannte Farbcode mit Hilfe von 4 LEDs am Gehäuse des SI-COLO2 visualisiert.

Über die RS232-Schnittstelle können Parameter und Messwerte zwischen PC und dem SI-COLO2 Farbsensor ausgetauscht werden. Sämtliche Parameter zur Farberkennung können über die serielle Schnittstelle RS232 im nichtflüchtigen EEPROM des SI-COLO2 Farbsensors gespeichert werden. Nach erfolgter Parametrisierung arbeitet der Farbsensor im STAND-ALONE Betrieb mit den aktuellen Parametern ohne PC weiter.

0 Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Installation der Software COLOR2-Scope V4.51	3
2. Bedienung der Software COLOR2-Scope V4.51	4
2.1 Funktionen der einzelnen Bedienelemente	4
2.2 COLOR2-Scope als Hilfsmittel zur Sensorjustage	21
2.3 COLOR2-Scope als Hilfsmittel beim Lernvorgang	23
2.4 Lage des Hystere-Kreisringes im Farb-Toleranzkreis	25
2.5 Kontrasterkennung mit dem SI-COLO2 Farbsensor	26
2.6 Externe Triggerung des SI-COLO2 Farbsensors	28
2.7 Funktion des SI-COLO2 LED-Displays	29
3. Anschlussbelegung der SI-COLO2 Farbsensoren	30
4. RS232-Schnittstellen-Protokoll	31

Shortcuts:

SEND	F9
GET	F10
GO	F11
STOP	F12

1 Installation der COLOR2-Scope Software

Für eine erfolgreiche Installation der COLOR2-Scope Software müssen folgende Hardware-Voraussetzungen erfüllt sein:

- 1 IBM PC AT oder kompatibler
- VGA-Grafik
- Microsoft® Windows® XP, Me, 2000
- Serielle RS232-Schnittstelle am PC
- Microsoft®-kompatible Maus
- Kabel für die RS232-Schnittstelle (cab-las5/PC)
- CD-ROM-Laufwerk
- 20 MByte freier Festplattenspeicher

Die COLOR2-Scope Software kann nur unter Windows installiert werden. Deshalb müssen Sie zunächst Windows starten, falls es noch nicht aktiv ist.

Installieren Sie nun die Software wie im folgenden beschrieben:

1. Sie können die Software direkt von der Installations-CD-ROM installieren. Auf der CD-ROM befindet sich der Ordner INSTALL. Im Ordner INSTALL ist eine SETUP Anwendung. Zum Installieren der Software müssen Sie diese SETUP-Anwendung starten.
2. Das Installationsprogramm meldet sich mit einem Dialogfeld und schlägt vor, die Software im Verzeichnis C:\"COL2V451" auf der Festplatte einzurichten. Akzeptieren Sie den Vorschlag mit **OK** oder **[ENTER]** oder ändern Sie die Pfad-Vorgaben nach Ihren Wünschen.
3. Während der Installation wird eine neue Programm-Gruppe für die Software im Windows Programm-Manager erzeugt. Außerdem wird in der erzeugten Programmgruppe ein Icon für den Start der Software automatisch generiert. Falls die Installation erfolgreich durchgeführt werden konnte, meldet sich das Installationsprogramm mit einer Dialogbox "Setup OK".
4. Nach erfolgreicher Installation kann die Software durch Doppelklick auf das Icon mit der linken Maustaste gestartet werden.

Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corp.

VGA™ ist ein Warenzeichen der International Business Machines Corp.

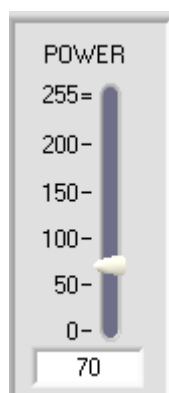
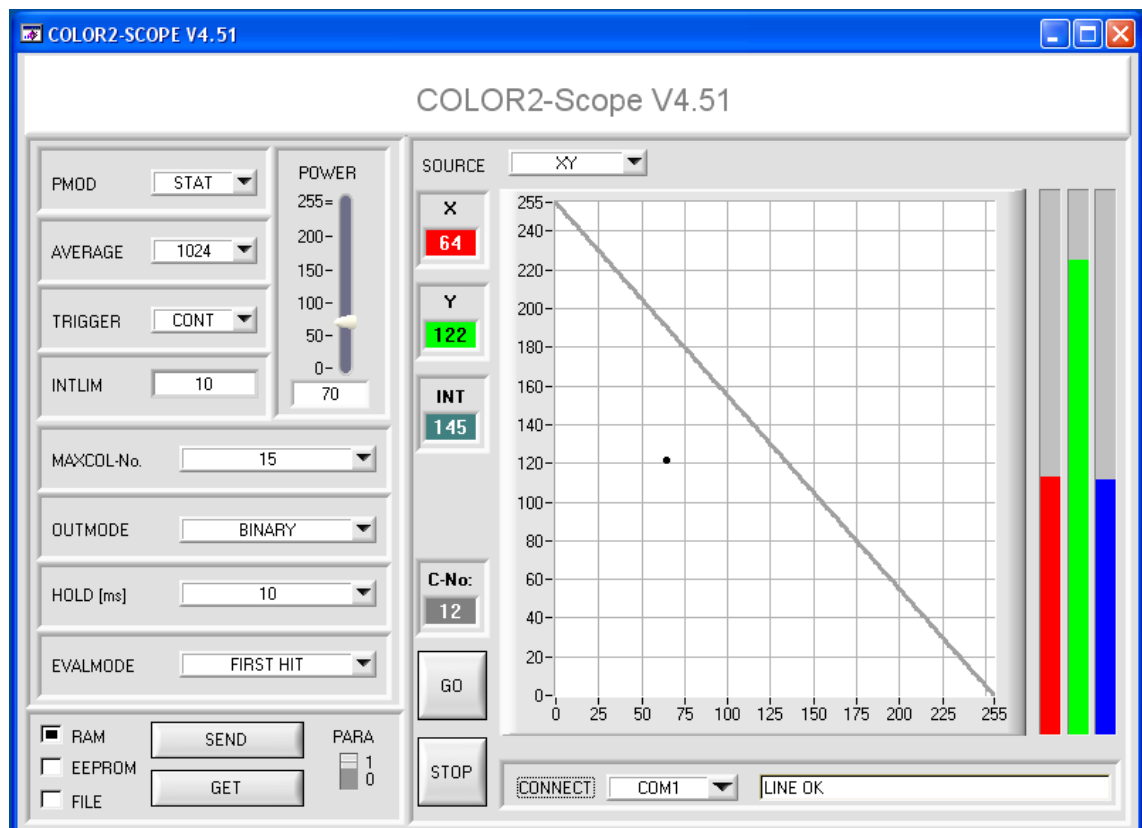
2 Bedienung der COLOR2-Scope Software

2.1 Funktionen der einzelnen Bedienelemente

Bitte lesen Sie diesen Abschnitt zuerst durch, bevor Sie die Einjustierung und Parametrisierung des SI-COLO2 Farbsensors vornehmen.

Eine Kurz-Hilfe wird durch Drücken der rechten Maustaste auf ein einzelnes Element angezeigt.

Nach dem Aufruf der COLOR2-Scope Software erscheint folgendes Fenster auf der Windows Oberfläche:



POWER:

In diesem Funktionsfeld kann mit Hilfe des Schiebereglers oder durch Eingabe in die Edit-Box die Intensität der Sendereinheit eingestellt werden.

Der Wert 255 bedeutet volle Intensität an der Sendereinheit, beim Wert 0 wird die kleinste Intensität am Sender eingestellt.

Der POWER Schieberegler ist nur im PMOD STAT wirksam.

Beachte:

Eine Änderung der Sendeleistung wird erst nach Betätigung der SEND-Taste im MEM-Funktionsfeld am SI-COLO2 Farbsensor wirksam !

PMOD STAT ▼

PMOD:

In diesem Funktionsfeld kann die Betriebsart der Leistungsnachregelung an der Sendeeinheit eingestellt werden.

STAT:

Die Senderleistung wird entsprechend dem am Schieberegler POWER eingestellten Wert konstant gehalten (empfohlene Betriebsart).

DYN:

Die LED-Sendeleistung wird automatisch anhand der vom Gegenstand diffus zurückreflektierten Strahlungsmenge dynamisch geregelt.

Der Regelkreis versucht anhand der am 3-fach-Empfänger gemessenen Intensitäten die Sendeleistung automatisch so einzustellen, dass der Dynamikbereich möglichst nicht verlassen wird.

Beachte:

In dieser Betriebsart ist der POWER Schieberegler unwirksam.

AVERAGE 1024 ▼

AVERAGE:

In diesem Funktionsfeld wird die Anzahl der Abtastwerte (Messwerte) eingestellt, über die das am Empfänger gemessene Rohsignal gemittelt wird. Ein größerer AVERAGE Vorgabewert reduziert das Rauschen der Rohsignale der Empfangseinheit, gleichzeitig verringert sich die maximal erreichbare Schaltfrequenz des SI-COLO2 Farbsensors.

TRIGGER EXT ▼

TRIGGER:

In diesem Funktionsfeld wird die Triggerbetriebsart am SI-COLO2 Farbsensor eingestellt.

EXT:

Die Farberkennung wird über den externen Triggereingang (IN0 Pin3 grün am Kabel cab-las8/SPS) gestartet. Ein Triggerereignis wird erkannt, solange am Eingang IN0 +24V anliegt (HIGH-aktiv).

CONT:

Kontinuierliche Farberkennung (kein Trigger-Ereignis notwendig).

INTLIM 19

INTLIM:

In dieser Edit-Box kann ein Intensitätslimit eingestellt werden. Falls die an der Empfangseinheit ankommende aktuelle Intensität INT diese Grenze unterschreitet, wird keine Farbauswertung mehr durchgeführt und der Fehlerzustand ausgegeben.

Beachte:

Fehlerzustand falls : $INT < INTLIM$

MAXCOL-No. 15 ▼

MAXCOL-No.:

In diesem Funktionsfeld wird die Anzahl der Farben festgelegt, die kontrolliert werden sollen.

Im Modus BINARY können maximal 15 Farben, im Modus DIRECT HI oder DIRECT LO maximal 4 Farben (0,1,2,3) kontrolliert werden. Der hier eingestellte Zahlenwert bestimmt die aktuell mögliche Abtastrate des Farbsensors. Je weniger Farben kontrolliert werden müssen, desto schneller arbeitet der SI-COLO2 Farbsensor. Die Scan-Frequenzen bei verschiedener Anzahl von Lernfarben sowie unterschiedlichen Einstellungen von AVERAGE sind den Anlagen 1 bis 3 zu entnehmen.

Der hier vorgegebene Zahlenwert bezieht sich auf die Anzahl der Zeilen (beginnend mit der Zeile 0) in der Farbtabelle (→ COLOR TEACH TABLE).

Beachte:

Aktive Zeilen in der COLOR TEACH TABLE werden grün beziffert, inaktive Zeilen werden rot beziffert.



OUTMODE:

Mit dieser Funktionstastengruppe kann die Ansteuerung der 4 Digitalausgänge ausgewählt werden.

BINARY:

Falls beim zeilenweisen Vergleich die aktuellen Farbwerte mit den in der Farbtabelle eingetragenen Lern-Parametern übereinstimmen, wird dieser „Treffer“ in der Farbtabelle als Farbnummer (C-No.) angezeigt und an den Digitalausgängen (OUT0 ... OUT3) als **Bitmuster** angelegt.

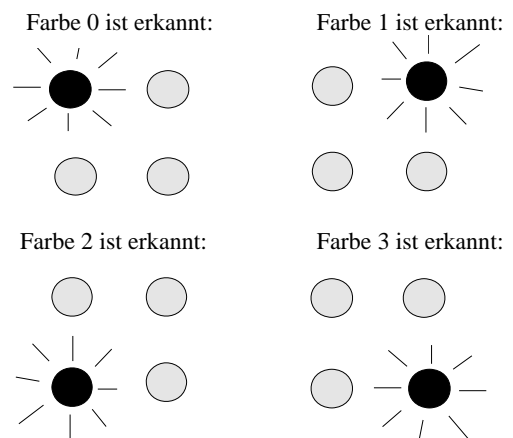
Es können maximal 15 Farben eingelernt werden.

DIRECT:

In diesem Modus sind maximal 4 Lernfarben erlaubt.

Falls beim zeilenweisen Vergleich die aktuellen Farbwerte mit den in der Farbtabelle eingetragenen Lern-Parametern übereinstimmen, wird dieser „Treffer“ in der Farbtabelle als Farbnummer (C-No.) angezeigt und an den Digitalausgängen (OUT0 ... OUT3) direkt ausgegeben.

Steht der Wahlschalter auf **DIRECT HI**, so liegt der entsprechende Digitalausgang auf HI (siehe Beispiel unten). Wenn keine Farbe erkannt wurde, befinden sich die Digitalausgänge im LO-Zustand (keine LED leuchtet).



Steht der Wahlschalter auf **DIRECT LO**, so liegt der entsprechende Digitalausgang auf LO und die anderen drei auf **HI**. Wenn keine Farbe erkannt wurde, befinden sich die Digitalausgänge im HI-Zustand (alle LEDs leuchten).

HOLD [ms]

HOLD:

Der SI-COLO2 Farbsensor arbeitet mit minimalen Scanzeiten in der Größenordnung von 100µs. Aus diesem Grunde haben die meisten an den digitalen Ausgängen OUT0 - OUT3 angeschlossenen SPS Schwierigkeiten, die sich daraus ergebenden kurzen Schaltzustandsänderungen sicher zu erkennen. Durch Anwahl des jeweiligen HOLD-Auswahlknopfes kann eine Pulsverlängerung an den Digitalausgängen des SI-COLO2 Sensors bis zu 100 ms gewährleistet werden.

Beachte:

Bei großer Durchlaufgeschwindigkeit und kleinem HOLD sollte AVERAGE auf Werte unter 64 eingestellt werden (Erfahrungswert).

EVALMODE

- ✓ FIRST HIT
- MINIMAL DIST
- COLOR SERIES
- CONTRAST R
- CONTRAST G
- CONTRAST B
- EXTERN TEACH
- ADAPTIVE CONT

EVALMODE:

In diesem Funktionsfeld kann der Auswerte-Modus am SI-COLO2 Farbsensor eingestellt werden.

Siehe dazu auch die Funktionsgruppe **OUTMODE**.

FIRST HIT:

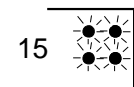
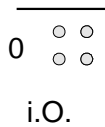
Die aktuell gemessenen Farbwerte werden mit den Vorgabewerten in der COLOR-TABLE (Farbtabelle), beginnend mit der Lernfarbe 0, verglichen. Falls beim zeilenweisen Vergleich die aktuellen Farbwerte mit den in der Farbtabelle eingetragenen Lern-Parametern übereinstimmen, wird dieser erste „Treffer“ in der Farbtabelle als Farbnummer (C-No.) angezeigt und an den Digitalausgängen (OUT0 ... OUT3) entsprechend der Einstellung des Parameters OUTMODE ausgegeben (siehe OUTMODE).

Falls die aktuelle Farbe mit keiner der Lernfarben übereinstimmt, wird der Farbcode C-No. = 255 gesetzt („Fehlerzustand“).

MINIMAL DIST:

Die einzelnen in der **Farbtabelle** definierten Lernfarben liegen im Farbdreieck entsprechend ihrer (X,Y)-Wertepaare als Punkte vor. Falls dieser Auswerte-Modus am SI-COLO2 Farbsensor eingestellt wird, berechnet der Auswerte-algorithmus die Distanz ausgehend vom aktuell gemessenen Farbwert (X,Y) zu den einzelnen Lernfarben im Farbdreieck. Der aktuelle Farbwert (X,Y) wird derjenigen Lernfarbe zugeordnet, die im Farbdreieck am nächsten liegt. Die so erkannte Farbe wird an den Digitalausgängen (OUT0 ... OUT3) entsprechend der Einstellung des Parameters OUTMODE ausgegeben (siehe OUTMODE).

C-No. wird nur dann auf 255 gesetzt, wenn die aktuelle Intensität den unter INTLIM eingestellten Wert unterschreitet (siehe INTLIM).



Fehler - n.i.O.

COLOR SERIES:

Falls diese Option am SI-COLO2 Farbsensor aktiviert wird, kann eine Farbreihenfolge an Messobjekten erkannt werden. Die Farbreihenfolge muss zuvor in der Farbtabelle definiert werden.

Zu beachten ist, dass die Farbreihenfolge beginnend bei **Zeile 0** in der **Farbtabelle** eingetragen werden muss. Mit Hilfe der Funktionstaste MAXCOL-No. kann die Anzahl der Farben in der Farbreihenfolge vorgegeben werden.

Die Erkennung der Farbreihenfolge muss über den externen Triggereingang IN0 (Pin3 GRN AM KABEL CAB-LAS8/SPS) gestartet und beendet werden.

Die Erkennung der Farbreihenfolge ist aktiv, solange der externe Triggereingang IN0 auf HIGH (+24V) liegt.

Falls die Farbreihenfolge richtig erkannt wurde (i.O.), wird der Farbcode

C-No. = 0 gesetzt, d.h. alle Digitalausgänge liegen auf LOW Pegel.

Falls die Farbreihenfolge nicht eingehalten wurde (n.i.O.), wird im Zahlenwert-Ausgabefeld der COLOR2-Scope Software der Farbcode C-No. = 255 gesetzt, alle Digitalausgänge liegen auf HIGH-Pegel.

CONTRAST R:

CONTRAST G:

CONTRAST B:

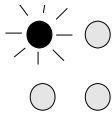
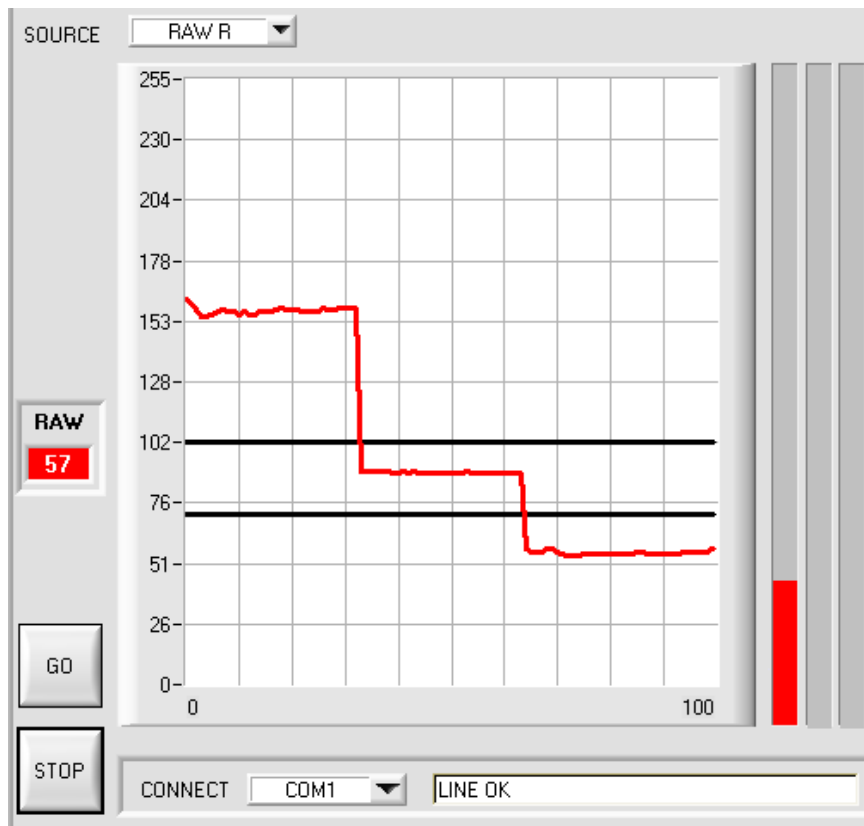
Falls eines dieser drei Funktionsfelder angewählt wird, ist nach Anklicken der SEND Taste die Kontrastauswertung am SI-COLO2 Farbsensor aktiv.

Bei der Kontrastauswertung wird nur jeweils eine selektierte Grundfarbe (ROT, GRÜN oder BLAU) hinsichtlich ihrer Intensität RAW ausgewertet. Da nur eine Grundfarbe ausgewertet wird, kann eine maximale Schaltfrequenz von ca. 28 kHz eingehalten werden.

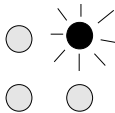
Die Schaltfrequenz ist abhängig von dem eingestellten Wert für AVERAGE und ist unter Anlage 3 aufgelistet.

No.	COLOR TEACH TABLE				
	UL	LL			
0	124	94	1	1	1
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1

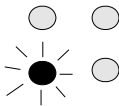
Die obere Schwelle (Upper Limit im Graph 122) und die untere Schwelle (Lower Limit im Graph 92) bilden ein Intensitätsfenster, des zu detektierenden Kontrastüberganges. Die beiden Schwellen (UL, LL) müssen in der Zeile 0 der COLOR TEACH TABLE eingetragen werden, oder automatisch über TEACH DATA TO gelernt werden. Beim automatischen Lernen werden eine bestimmte obere und untere Schwelle vorgeschlagen. Diese Schwellen können natürlich durch Eingabe in die entsprechenden Felder (UL, LL) verändert werden.



Falls die aktuelle Intensität der selektierten Grundfarbe sich unterhalb des mit LL (Lower Limit) vorgegebenen Toleranzbandes befindet, wird der Digitalausgang OUT0 auf HIGH Pegel (+24 VDC) gesetzt.



Falls die aktuelle Intensität der selektierten Grundfarbe sich innerhalb des mit UL und LL vorgegebenen Toleranzfensters befindet, wird der Digitalausgang OUT1 auf HIGH Pegel (+24VDC) gesetzt.



Falls die aktuelle Intensität der selektierten Grundfarbe sich oberhalb des mit UL (Upper Limit) vorgegebenen Toleranzbandes befindet, wird der Digitalausgang OUT2 auf HIGH Pegel (+24VDC) gesetzt.

EVALMODE „EXTERN TEACH“:

Dieser Auswertemodus erlaubt es dem Benutzer, extern über den IN0-Eingang 15 Farben zu lernen. Vorteil dabei ist es, dass der Benutzer dazu nicht die Parametrisierungssoftware starten muss. Das Lernen erfolgt über den externen IN0-Eingang. Wenn der Eingang geschaltet wird, wird die momentan anliegende Farbe in den nichtflüchtigen Speicher EEPROM abgespeichert.

Zu beachten ist, dass bei Auswahl dieses Auswertemodus die Toleranz für die Intensität als auch für die Farbe selber einmalig zu Beginn ins EEPROM abgespeichert werden muss.

Außerdem muss im Vorfeld die MAXCOL-No. vorgegeben werden und ebenfalls im EEPROM abgelegt werden.

TEACH VORGANG:

Klicken Sie auf das Pull-down-Menü im EVALMODE Fenster.

Wählen Sie die Funktion “EXTERN TEACH”.

Wählen Sie aus, wie viele Farben Sie extern lernen wollen.

Klicken Sie auf das Feld “0” im PARA Schalter, um in die COLOR TEACH TABLE zu wechseln.

Geben Sie nun die entsprechenden Toleranzen für die Farben ein, die Sie lernen wollen.

(CTO = COLOR Toleranz ITO = INTENSITY Toleranz)

In diesem Beispiel wurde MAXCOL-No. = 4 ausgewählt, das heißt der Sensor soll die Farbinformationen wiederfinden, welche in den ersten 4 Zeilen der COLOR TEACH TABLE durch externes Lernen über IN0 abgespeichert werden. Da sich der Sensor seine Toleranzen für den Farbkreis (CTO) und die Intensität (ITO) nicht selber berechnen kann, müssen diese Werte einmalig eingegeben werden (hier überall 10) und zusammen mit der MAXCOL-No. sowie EVALMODE = EXTERN TEACH ins EEPROM (siehe MEM) abgespeichert werden.

Wählen Sie nun im Funktionsfeld MEM die Einstellung EEPROM und klicken Sie auf SEND.

Ab jetzt kann auf den PC verzichtet werden, solange man immer nur bis zu MAXCOL-NO. Farben lernen und die Toleranzen nicht verändert möchte.

INFO: Die gelernten Farben kann man sich natürlich jederzeit mit dem PC ansehen.

EVALMODE EXTERN TEACH ▼

MAXCOL-No. 15 ▼

PARA

1
0

No.	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	1	1	10	1	10	
1	1	1	10	1	10	
2	1	1	10	1	10	
3	1	1	10	1	10	
4	1	1	1	1	1	
5	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	
8	1	1	1	1	1	
9	1	1	1	1	1	
10	1	1	1	1	1	
11	1	1	1	1	1	
12	1	1	1	1	1	
13	1	1	1	1	1	
14	1	1	1	1	1	

SEND

Bevor mit dem externen Teach-Vorgang begonnen werden kann, muss man dem Sensor die zu lernende Farbe vorlegen.

Mit einer positiven Flanke an IN0 (grüne Litze) wird der externe Teach Vorgang gestartet. Dabei beginnen die Ausgangs-LEDs (OUT0 ... OUT3) zu blinken. Ab nun hat der Benutzer ca. 15 Sekunden Zeit, dem Sensor die Position mitzuteilen, auf die die Farbinformationen (X,Y,INT) in der COLOR TEACH Tabelle abgelegt werden sollen.

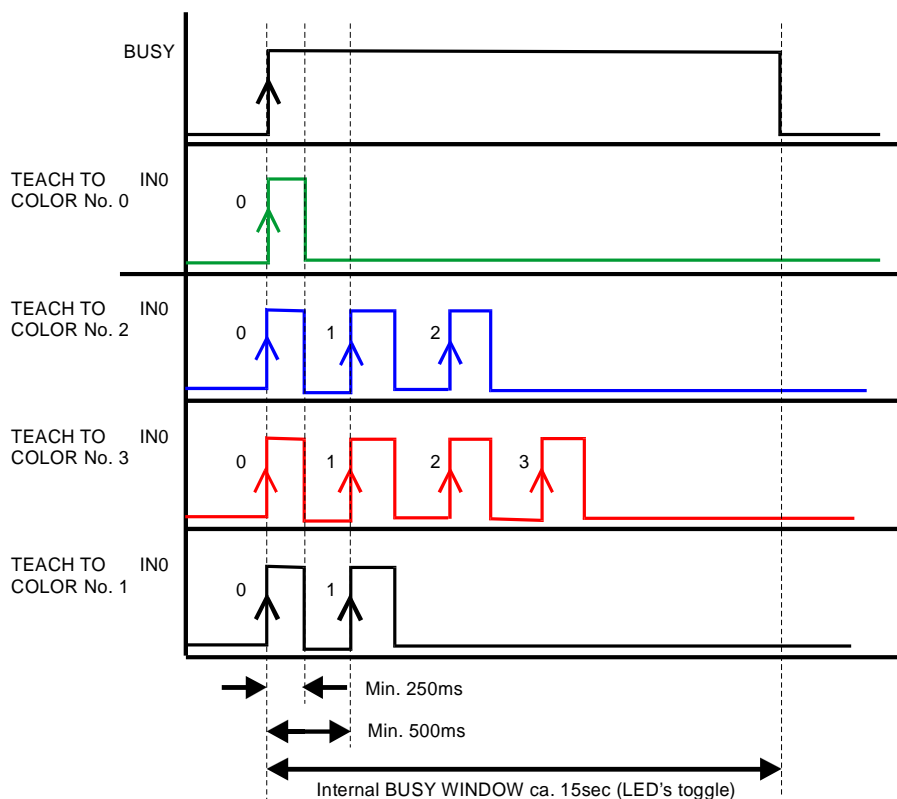
Die erste positive Flanke (Startflanke 0) selektiert die Position 0 in der COLOR TEACH Tabelle.

Jede weitere positive Flanke selektiert eine Position höher (siehe nachfolgende Tabelle).

Beispiel:

Möchte man auf die Position 3 in der COLOR TEACH Tabelle die momentan anliegende Farbe speichern, sind folgende Schritte erforderlich:

1. Start des externen TEACH Vorgangs mit einer positiven Flanke (0) an IN0 → Position 0 ist selektiert, LEDs beginnen zu blinken.
2. Eine weitere positive Flanke (1) selektiert die Position 1 in der COLOR TEACH Tabelle. Diese Position 1 wird über die LEDs angezeigt. Die LED mit der Binär-Wertigkeit 1 bleibt die ganze Zeit auf HIGH-Pegel, während die anderen 3 LEDs weiterblinken.
3. Eine weitere positive Flanke (2) selektiert die Position 2 in der COLOR TEACH Tabelle. Diese Position 2 wird über die LEDs angezeigt. Die LED mit der Binär-Wertigkeit 2 bleibt die ganze Zeit auf HIGH-Pegel, während die anderen 3 LEDs weiterblinken.
4. Eine weitere positive Flanke (3) selektiert die Position 3 in der COLOR TEACH Tabelle. Diese Position 3 wird über die LEDs angezeigt. Die LEDs mit der Binär-Wertigkeit 3 bleiben die ganze Zeit auf HIGH-Pegel, während die anderen 2 LEDs weiterblinken.
5. Nun ist die gewünschte Position selektiert.
6. Nach Ablauf des BUSY Fensters (LEDs hören auf zu Blinken) beginnt der Sensor mit der Auswertung.
7. Um eine weitere Farbe zu lernen → gehe zu Pos. 1





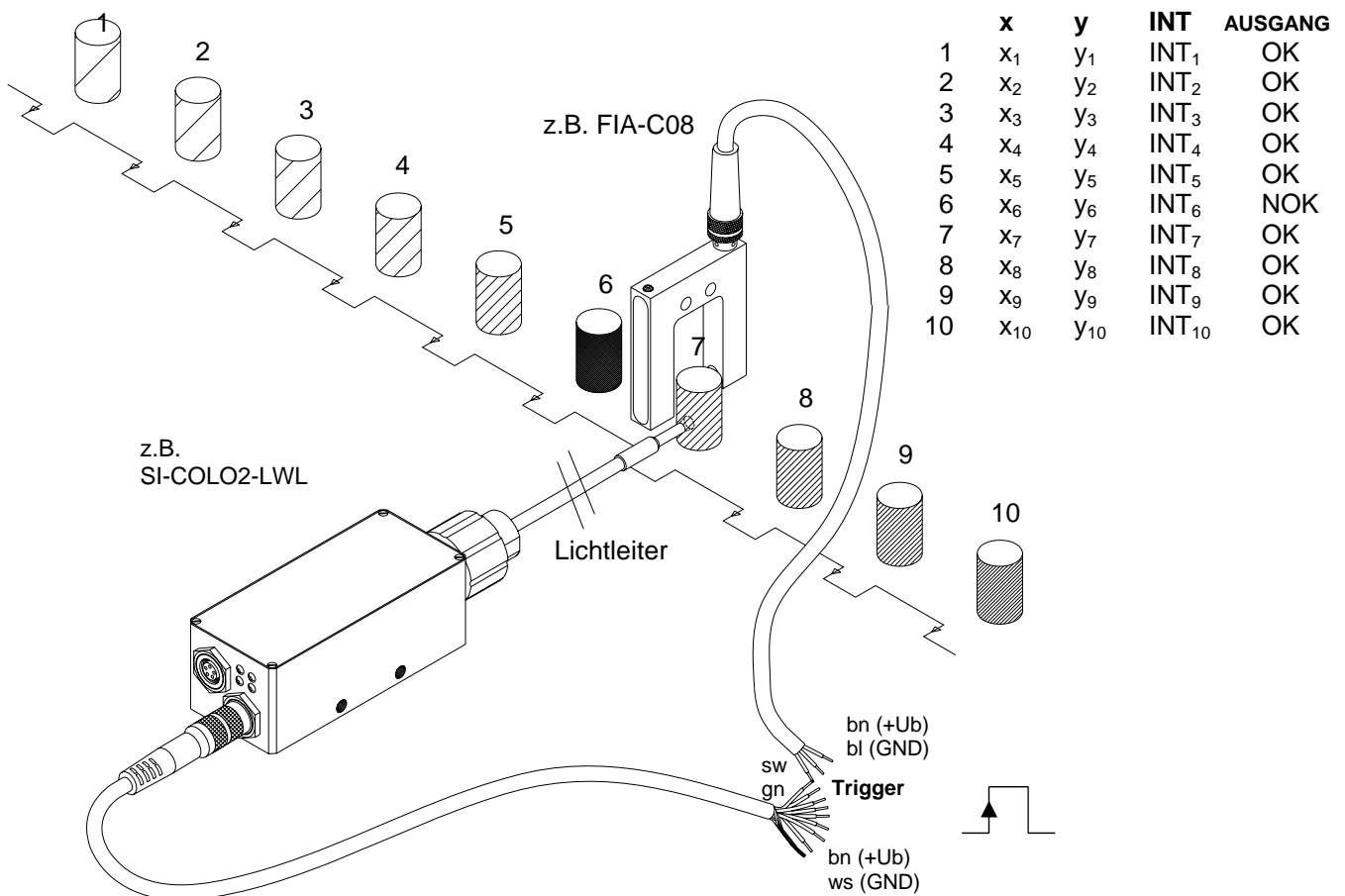
EVALMODE „ADAPTIVE CONTROL“:

Mit Hilfe dieses Auswertemodus wird der gelernte Farbwert (der Farbwert wird nach dem Einschalten des Sensors und nach Erhalt des ersten externen Triggersignals gelernt und im RAM abgelegt) dem Objekt nachgeführt, falls sich der Farbwert des Objektes innerhalb der vorgegebenen Farb- bzw. Intensitäts-toleranzen befindet.

Zur Ermittlung des aktuellen Farbwertes werden jeweils 8 aufeinanderfolgende, in diesem Toleranzbereich liegende Objekte herangezogen.

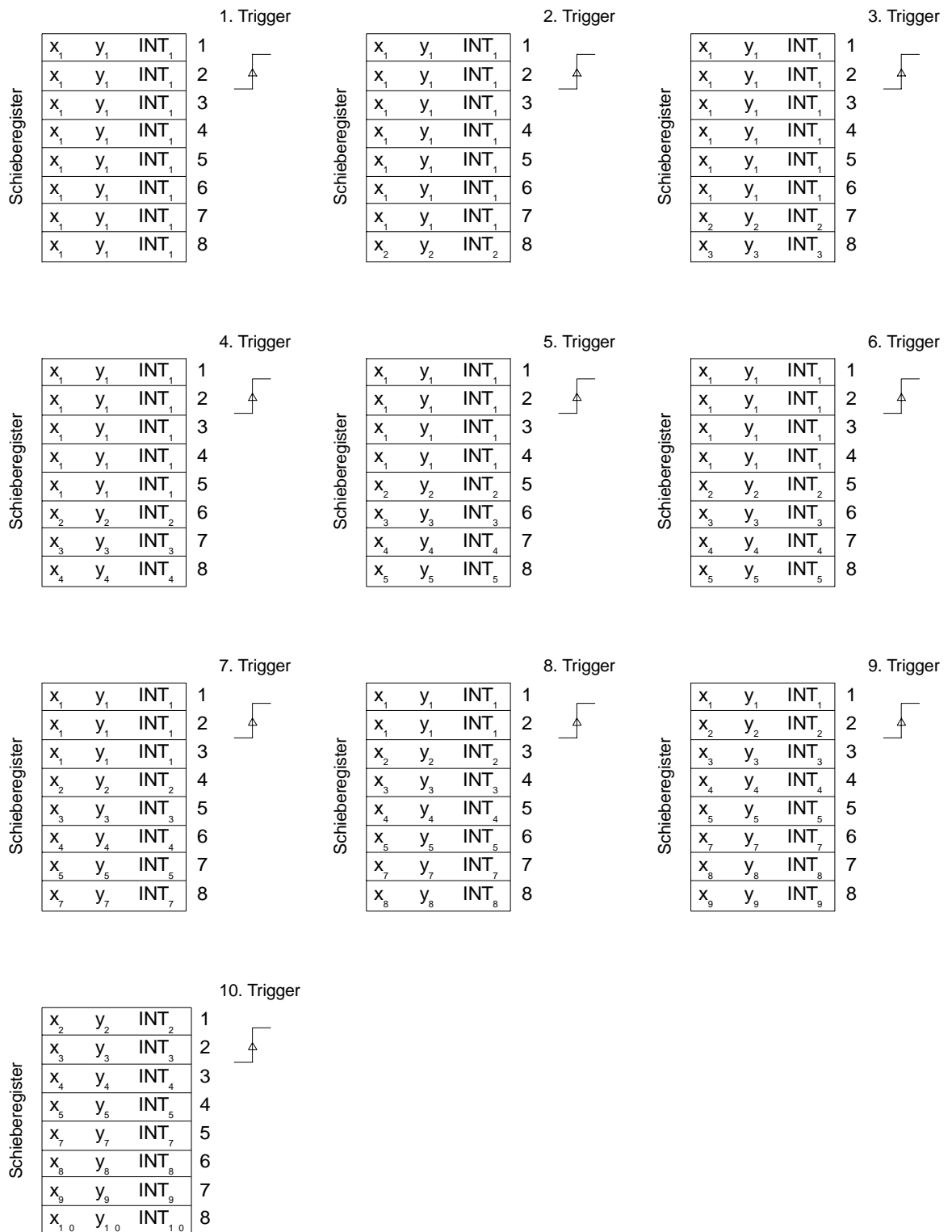
Dieser Modus findet vor allem dort Anwendung, wo die zu kontrollierenden Objekte leichten Farbschwankungen bzw. Intensitätsschwankungen unterliegen (z.B. bei Einsatz von Recyclinggranulat).

Dieser Modus benötigt ein Triggersignal, der Eingang ist dabei high-aktiv, d.h. bei steigender Flanke des Eingangssignals wird der aktuelle Farbwert X,Y sowie der Intensitätswert INT mit dem errechneten Mittelwert aus den letzten 8 abgelegten Werten verglichen. Liegt der neue Farbwert sowie der Intensitätswert innerhalb der Toleranzen, erfolgt eine i.O. Meldung am Ausgang sowie ein Eintrag ins Schieberegister. Liegt hingegen der aktuelle Farbwert bzw. die Intensität außerhalb der Toleranzen, erscheint eine n.i.O.-Meldung am Ausgang und es erfolgt kein Eintrag ins Schieberegister (8 Werte).



Einträge ins Schieberegister (am o.g. Beispiel):

Initialisierung:



No.	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	1	1	10	1	10	Blue
1	1	1	10	1	10	Red
2	1	1	10	1	10	Black
3	1	1	10	1	10	Pink
4	1	1	1	1	1	Green
5	1	1	1	1	1	Yellow
6	1	1	1	1	1	Olive
7	1	1	1	1	1	Purple
8	1	1	1	1	1	Cyan
9	1	1	1	1	1	Magenta
10	1	1	1	1	1	Dark Purple
11	1	1	1	1	1	Bright Pink
12	1	1	1	1	1	Light Green
13	1	1	1	1	1	Teal
14	1	1	1	1	1	Dark Red

CTO und ITO (vgl. Seite 15) werden unter Windows® parametrisiert und im EEPROM des Sensors abgelegt. Diese Werte werden durch das externe Triggersignal nicht verändert!

☐ RAM
 ☐ EEPROM
 ☐ FILE

SEND
 GET

PARA
 1
0

RAM, EEPROM, FILE:

Diese Funktionstastengruppe dient zum Parameternaustausch zwischen PC und dem SI-COLO2 Farbsensor über die serielle RS232 Schnittstelle.

PARA
 1
0

PARA:

Mit Hilfe dieses Umschalters kann die Anzeige der Farbtabelle (COLOR TEACH TABLE) am PC-Bildschirm aus- bzw. eingeschaltet werden.

1:

Anzeige von Funktionsfeldern zur Eingabe und Auswahl von allgemeinen Überwachungsparametern.

0:

Anzeige der Farbtabelle (COLOR TEACH TABLE) zur Eingabe der einzelnen Parameter für die Lernfarben.

No.	COLOR TEACH TABLE					
	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	63	99	10	177	10	
1	60	118	10	47	10	
2	101	69	10	50	10	
3	56	97	10	99	10	
4	71	119	10	116	10	
5	56	60	10	40	10	
6	81	99	10	66	10	
7	65	122	10	119	10	
8	66	79	10	139	10	
9	88	62	10	65	10	
10	1	1	1	1	1	
11	1	1	1	1	1	
12	1	1	1	1	1	
13	1	1	1	1	1	
14	59	64	10	67	10	

COLOR TEACH TABLE:

Durch Anklicken der Schalterstellung 0 am PARA Schalter (MEM-Funktionsfeld) öffnet sich nebenstehende Farb-Lern-Tabelle.

Aus der Farb-Lern-Tabelle können die aktuell eingestellten Parameter entnommen werden.

Nach Anklicken des jeweiligen Feldes mit der linken Maustaste können die Vorgabewerte durch Zahlenwerteingabe mit der PC-Tastatur verändert werden.

Die Farb-Lern-Tabelle ist zeilenweise organisiert, d.h. die einzelnen Parameter für die Lernfarben befinden sich nebeneinander in der jeweiligen Zeile.

Der SI-COLO2 Farbsensor kann bis zu 15 Lernfarben kontrollieren. Die Nummer der jeweiligen Lernfarbe wird in der linken Spalte der Tabelle angezeigt.

X X-Wert der Lernfarbe (im Farbdreieck Zahlenwert an der x-Achse: ROT-Farbbanteil)

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

Y Y-Wert der Lernfarbe (im Farbdreieck Zahlenwert an der y-Achse: GRÜN-Farbbanteil)

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

CTO Farb-Toleranz: „Toleranz-Kreises“ um die als (X,Y) Punkt definierte Lernfarbe im Farbdreieck. Der Sensor berechnet sich intern einen „Hysteresse-Kreisring“. Der Zahlenwert von CTO bestimmt den Radius des „Toleranz-Kreises“ um die Lernfarbe. Innerhalb des so definierten „Toleranz-Kreises“ wird die aktuelle Farbe als Lernfarbe erkannt.

INT Lernwert für die Intensität der jeweiligen Farbe.
Beachte: Beide Kriterien - Farbe (X,Y) und Intensität INT - müssen für das Erkennen einer Lernfarbe erfüllt sein, d.h. die aktuell gemessenen Werte für die Farbe und die Intensität müssen beide innerhalb der jeweils vorgegebenen Toleranzgrenzen CTO (Farbe) und ITO (Intensität) liegen.

ITO Vorgabewert für das erlaubte Toleranzband um den Lernwert der Intensität (Intensitäts-Toleranz).

No.: ☐ Inc

No.:

Auswahl der aktuellen Nummer der Lernfarbe (0 ... 14) aus der Farbtabelle.

Inc:

Wenn Inc aktiviert ist und die TEACH DATA TO Taste gedrückt wird, erfolgt eine automatische Inkrementierung (Erhöhung) des Eingabefeldes No.: um 1, d.h. die nächste Zeile in der COLOR TEACH TABLE wird ausgewählt.

TEACH DATA TO

TEACH DATA TO:

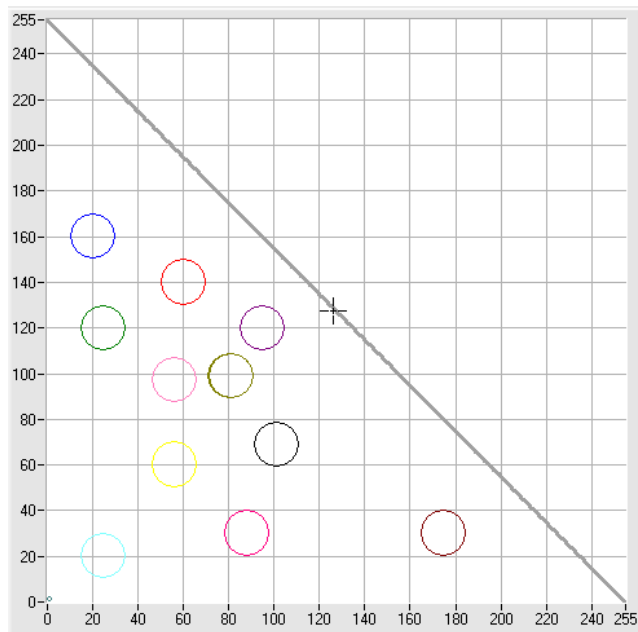
Nach Anklicken dieser Taste wird ein automatischer Lernvorgang durchgeführt. Die aktuellen Messwerte werden als Lernwerte definiert. Die Lernwerte werden der im Funktionsfeld No.: angewählten Lernfarbe zugeordnet.

APPLY FROM ALL

APPLY FROM ALL:

Ist unter SOURCE X/Y ausgewählt, dann werden durch Anklicken dieser Taste alle in der COLOR TEACH TABLE eingetragenen Lernfarben mit dem dazugehörigen „Toleranz-Kreis“ (Radius=CTO) im Farbdreieck angezeigt.

In der nachstehenden Abbildung sind 11 Farb-Toleranzkreise mit den in der Farbtabelle vorgegebenen Lernwerten (X,Y) und CTO (Toleranz-Radius) dargestellt.



AUTO ADJUST

AUTO ADJUST:

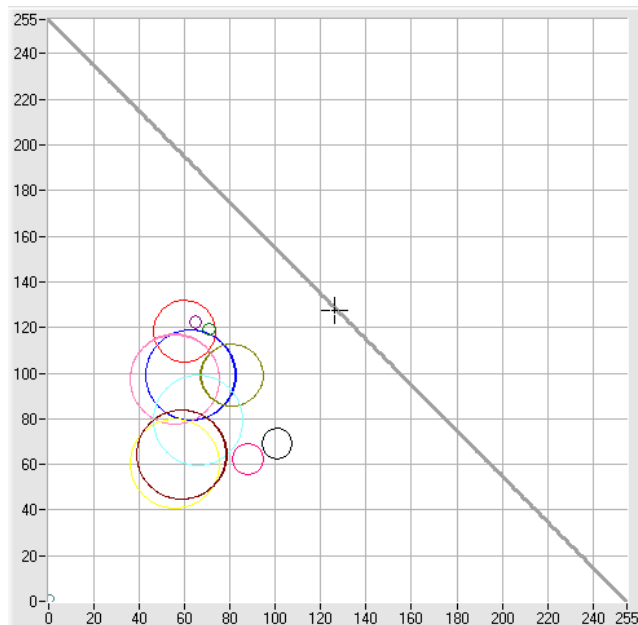
Nach Anklicken dieser Taste wird eine automatische Anpassung der Kreistoleranzen (CTO) durchgeführt.

Bei der Berechnung wird eine Kreistoleranz von max. 20 digits zugelassen.

Kreise dürfen überlappen, wenn eine eindeutige Trennung über die Intensität gegeben ist. (Beachte: ITO muss zuvor eingestellt werden!)

Die Anzahl der zu berechnenden Kreistoleranzen wird über MAXCOL-No. vorgegeben (z.B. MAXCOL-No. = 5 → CTO-Anpassung bis einschließlich Zeile 4).

Nachdem die CTO-Werte angepasst wurden, erscheint ein großes Graphikfenster, welches die Farbkreise anzeigt. Dieser Graph hat eine Zoom-Funktion (vgl. ZOOM).





ZOOM:

Nach Anklicken der Taste ZOOM öffnet sich ein großes Graphikfenster. Dieses Graphikfenster verfügt über eine Zoom-Funktion. Dazu bewegt man den im Graphikfenster durch ein Kreuz visualisierten Cursor mittels der Maus oder den Pfeil-Tasten auf die gewünschte Position im Graphen.

Den Graphen kann man entweder durch Betätigen der rechten Maustaste oder durch Drücken der APPLY FROM ALL Taste verlassen.



RESET TABLE:

Durch Betätigen dieser Taste wird die COLOR TEACH TABLE zurückgesetzt (RESET-Wert = 1).



[F9]

SEND:

Durch Anklicken der Taste SEND (bzw. per Shortcut Keytaste F9) werden alle aktuell eingestellten Parameter zwischen PC und dem SI-COLO2 Farbsensor übertragen. Das Ziel der jeweiligen Parameterübertragung wird durch den selektierten Auswahlknopf (RAM, EEPROM oder FILE) festgelegt.



[F10]

GET:

Durch Anklicken der Taste GET (bzw. per Shortcut Keytaste F10) können die aktuellen Einstellwerte vom SI-COLO2 Farbsensor abgefragt werden. Die Quelle des Datenaustausches wird über den selektierten Auswahlknopf (RAM, EEPROM oder FILE) festgelegt.

RAM: Die aktuellen Parameter werden in den RAM Speicher des SI-COLO2 Farbsensors geschrieben bzw. aus dessen RAM Speicher gelesen, **d.h. nach Ausschalten der Spannung am SI-COLO2 Farbsensor gehen diese Parameter wieder verloren.**

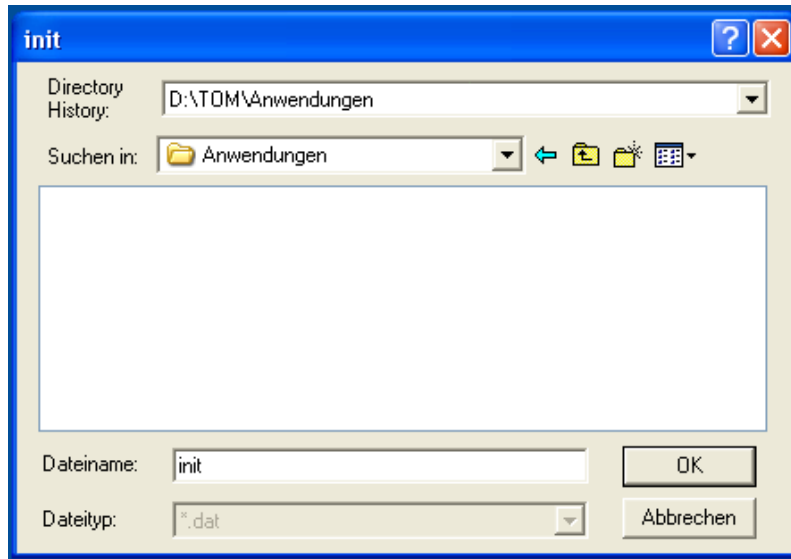
EEPROM: Die aktuellen Parameter werden in den Speicher des nichtflüchtigen EEPROMS im *SI-COLO2* Farbsensor geschrieben oder aus dessen EEPROM gelesen, **d.h. nach Ausschalten der Spannung am SI-COLO2 bleiben die im internen EEPROM abgelegten Parameter erhalten.**

FILE: Nach Anklicken dieses Auswahlknopfes öffnet sich ein Info-Feld mit dem File-Namen der aktuellen Parameterdatei.

Beachte:

Erst nach Anklicken der SEND- (F9) bzw. GET-Taste (F10) werden die aktuellen Parameter in die aktuelle Ausgabedatei gespeichert bzw. aus der aktuellen Ausgabedatei gelesen.

Falls auf eine andere Ausgabedatei zugegriffen werden soll, muss zunächst der File-Druckknopf mit dem Mauszeiger angeklickt werden. Hierauf öffnet sich ein weiteres Dialogfenster zur Auswahl einer bestehenden Ausgabedatei bzw. zur Eingabe des Filenamens für eine neue Ausgabedatei:



[F11]

GO:

Nach Anklicken der GO-Taste (bzw. per Shortcut Keytaste F11) wird der Datentransfer vom SI-COLO2 Farbsensor zum PC über die serielle RS232 Schnittstelle gestartet.

Ist unter *SOURCE X/Y* ausgewählt, werden im Graph die X,Y-Koordinaten der aktuellen Farbe angezeigt.

Ist unter *SOURCE RAW INT* ausgewählt, dann werden im Graph die Intensität der aktuellen Farbe sowie das Intensitätsfenster der unter *No.:* (0 ... 14) eingestellten Farbe visualisiert.



[F12]

STOP:

Nach Anklicken der STOP-Taste (bzw. per Shortcut Keytaste F12) wird der Datentransfer vom SI-COLO2 Farbsensor zum PC über die serielle RS232 Schnittstelle beendet.

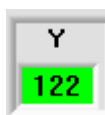


X:

In diesem Zahlenwert-Ausgabefeld wird der Rot-Anteil (x-Achse) des aktuell am Empfänger auftreffenden Streulichtes angezeigt.

Berechnungsformel:

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



Y:

In diesem Zahlenwert-Ausgabefeld wird der Grün-Anteil (y-Achse) des aktuell am Empfänger auftreffenden Streulichtes angezeigt.

Berechnungsformel:

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



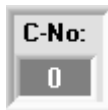
INT:

In diesem Zahlenwert-Ausgabefeld wird die aktuell gemessene Intensität (proportional zum Mittelwert der Intensitäten am 3-fach-Empfänger) angezeigt.

Berechnungsformel:

$$INT = \frac{R + G + B}{4} + \frac{R + G + B}{16}$$

Die Division durch 4 und 16 wird aus Gründen der höheren Programm-Ablaufgeschwindigkeit auf der Mikrocontroller-Ebene durchgeführt.

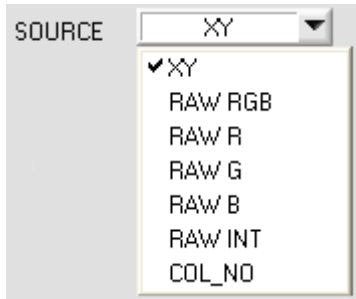


C-No.:

In diesem Zahlenwert-Ausgabefeld wird die aktuell erkannte Farbnummer entsprechend dem Eintrag in der COLOR TABLE angezeigt. Die aktuell erkannte Farbnummer wird als entsprechendes Bitmuster an der Digitalausgängen OUT0 - OUT3 angelegt.

Beachte:

Obige 4 Ausgabefelder werden nur bei aktiver Datenübertragung (GO-Taste gedrückt) zwischen PC und dem SI-COLO2 Farbsensor aktualisiert.



SOURCE:

Nach Anklicken der Pfeil-Taste öffnet sich ein Auswahlfeld zur Anwahl eines Anzeige-Modus im graphischen Anzeigefenster.

- XY : Anzeige des Farbdreiecks und der aktuell ermittelten Farbe.
- RAW RGB : Aktuelle Rohsignale des 3-fach Empfängers (rot, grün, blau) werden angezeigt.
- RAW R : Aktuelles Rohsignal Rot wird angezeigt
- RAW G : Aktuelles Rohsignal Blau wird angezeigt
- RAW B : Aktuelles Rohsignal Grün wird angezeigt
- RAW INT : Aktuell ermittelte Gesamtintensität wird angezeigt.
- COL_NO : Aktuell erkannte Farbnummer wird angezeigt.

Die COLOR2-Scope Software meldet sich nach dem Programmstart mit der Standardkonfiguration COM1 und dem jeweiligen Status der Kommunikation.



Folgende Statusmeldungen werden geliefert:

- Init COM-PORT** Der PC versucht eine Verbindung über die jeweils gewählte Schnittstelle zum SI-COLO2 Farbsensor herzustellen.
- LINE OK:** Verbindung zwischen PC und SI-COLO2 Farbsensor konnte erfolgreich aufgebaut werden.
- TIMEOUT:** Es konnte keine Verbindung zwischen SI-COLO2 Farbsensor und PC aufgebaut werden, bzw. die Verbindung ist gestört.
In diesem Fall sollte zunächst geprüft werden, ob der SI-COLO2 Farbsensor mit Spannung versorgt wird und das RS232-Schnittstellenkabel richtig angebracht wurde.

Falls die Zuordnung der Schnittstelle am PC nicht bekannt sein sollte kann durch Anklicken des Auswahlfeldes [↓] in der CONNECT-Gruppe zwischen COM1, COM2, COM3 und COM4 gewählt werden.
- Invalid port number:** Die ausgewählte Schnittstelle ist am PC nicht verfügbar.

Beachte:	Grundvoraussetzung für die Messwertübertragung vom PC zum SI-COLO2 Farbsensor ist die stabile Funktion der RS232-Schnittstelle (Statusmeldung LINE OK nach Programmstart).
-----------------	--

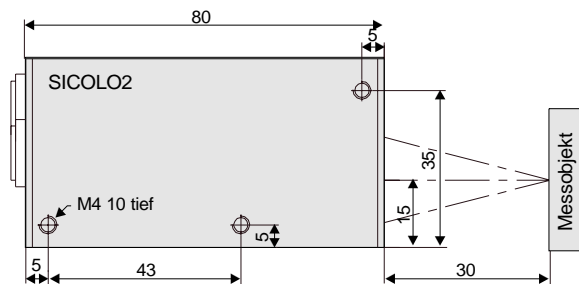


Achtung !

Aufgrund der begrenzten Datenübertragungsrate über die serielle RS232-Schnittstelle (9600 Bit/s) können nur langsame Veränderungen der Rohsignale am Sensor-Frontend im graphischen Ausgabefenster des PC mitverfolgt werden.

Zur Einhaltung der maximalen Schaltfrequenz am SI-COLO2 Farbsensor muss zudem der Datenaustausch mit dem PC beendet werden (STOP-Taste drücken).

2.2 COLOR2-Scope als Hilfsmittel zur Sensorjustage



Vor Einsatz der Software-Hilfsmittel (graphische Anzeige der Sensorsignale) muss der SI-COLO2 Farbsensor so genau wie möglich auf das jeweilige Messobjekt bzw. den Hintergrund von Hand einjustiert werden.

Der Referenzabstand des SI-COLO2 Farbsensors zum Messobjekt beträgt bei diesem Sensor 30 mm. Der Arbeitsbereich (25 mm ... 35 mm) liegt symmetrisch um den Referenzabstand (vgl. Abb.) !

Beachte: Beim SI-COLO2-LWL-Farbsensor-Typ sollte ein Abstand von ca. 2 mm bis 10 mm zwischen Lichtwellenleiter-Kopfende und Messobjekt eingehalten werden.

Die Feinjustage des SI-COLO2 Farbsensors wird durch die graphische Darstellung der Analogsignale (Rohsignale von der 3-fach-Empfangsdiode) erleichtert. Zunächst muss die Messdatenübertragung vom SI-COLO2 Farbsensor zum PC durch Anklicken der GO-Taste aktiviert werden.



Hierzu muss zuvor im SOURCE Auswahlfeld die Option RAW INT angewählt werden. Mit dieser Einstellung wird im graphischen Anzeigefenster die an der Empfangseinheit gemessene Intensität dargestellt.



Aktivierung der Messdatenübertragung zwischen PC und SI-COLO2 Farbsensor. Im graphischen Anzeigefenster werden die aktuellen Messwerte im „Roll-Modus“ (neueste Werte kommen im Anzeigefenster von links) dargestellt.



Hierauf sollte der gemessene Intensitätswert von der Empfangsdiode des SI-COLO2 Farbsensors im graphischen Anzeigefenster im "Roll-Modus" erscheinen (rot). Falls einer der 3 Messkanäle am oberen=255 bzw. unteren=0 Anschlag ist (Balken-Anzeige beachten), muss zunächst sichergestellt werden, dass die Intensität der Sender-LED richtig eingestellt ist.

Hierzu wird die Sender-LED-Betriebsart im PMOD Funktionsfeld auf STAT (statisch) gesetzt und mit Hilfe des POWER Schiebereglers solange verstellt, bis der Intensitätswert INT (rote Kurve) im Idealfall etwa in der Mitte des Messbereiches (0 ... 255 8-Bit A/D-Wandler) liegt.

Falls vom Messobjekt weniger Intensität diffus zurückreflektiert wird, kann der Farbsensor auch mit weniger Intensität betrieben werden. Eine Farbauswertung ist jedoch nur dann möglich, falls für die gemessene Intensität INT gilt:

$$\text{INT} > \text{INTLIM}$$



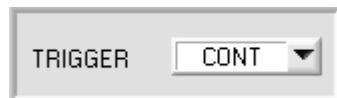
Beachte

Die Veränderung der LED-Sendeleistung wird erst nach Anklicken der SEND - Taste am SI-COLO2 Farbsensor aktiv !

2.3 COLOR2-Scope als Hilfsmittel beim Lernvorgang

Der SI-COLO2 Farbsensor kann bis zu 15 verschiedene Farben automatisch oder durch Parametervorgabe von Hand in die COLOR-TEACH Tabelle einlernen.

Nachdem das Messobjekt im Referenzabstand positioniert wurde und die Intensität im Dynamikbereich ($INT > INTLIM$) liegt (POWER evtl. nachregeln), kann mit der eigentlichen Parametrisierung begonnen werden.

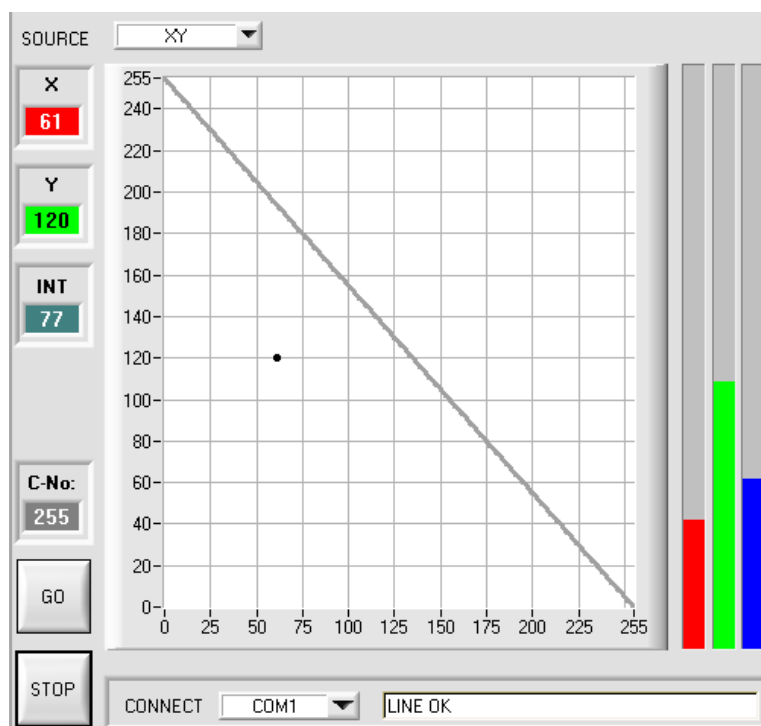


Der Trigger-Modus sollte zunächst auf CONT eingestellt werden: Dies bewirkt, dass die Farberkennung auch ohne externen Trigger ständig aktiv ist.

Nach Anklicken der SEND-Taste (bzw. per Shortcut Keytaste F9) wird diese Einstellung am Farbsensor aktiviert.



Durch Auswahl dieser Option wird im graphischen Anzeigefenster das Farbdreieck angezeigt.



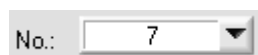
Im Farbdreieck wird die aktuell gemessene Farbe durch ein (X,Y)-Wertepaar dargestellt.

Der ROT-Anteil der aktuell gemessenen Farbe entspricht der X-Koordinate, der GRÜN-Anteil entspricht der Y-Koordinate im Farbdreieck. Der BLAU-Anteil ist im Farbdreieck proportional dem Abstand des (X,Y)-Wertepaares von der Hypotenuse.

Um die aktuell erkannte Farbe wird zusätzlich ein Kreis dargestellt, dessen Radius proportional der aktuell auftretenden Streuung der Messwerte ist.



Nach Anklicken der GO-Taste werden Messwerte vom Farbsensor zum PC übertragen und als (X,Y)-Wertepaar im Farbdreieck dargestellt.



Hierauf kann die Nummer der aktuellen Lernfarbe (0 ... 14) angewählt werden, in deren Zeile die aktuellen Lernwerte eingetragen werden sollen.

TEACH DATA TO

Nachdem sich der Radius des Streukreises nicht mehr ändert, kann der Einlernvorgang gestartet werden. Durch Anklicken der TEACH DATA TO-Taste werden die aktuellen Messwerte als Lernwerte in die zuvor angewählte Zeile der COLOR TEACH TABLE eingetragen. Nach dem automatischen TEACH-IN sollte der Toleranzkreis um die Lernfarbe durch Eingabe von CTO manuell zunächst etwas nachkorrigiert, d.h. vergrößert werden (z.B. auf 10-20, je nach Streuung der Messwerte).

Die Lage (Taste APPLY FROM ALL drücken) der eingelernten Toleranzkreise um die jeweilige Lernfarbe im Farbdreieck bestimmt die mögliche Wahl der Toleranzkreise (Radius=CTO). Sie sollten so gewählt werden, dass sie sich möglichst nicht überschneiden.

No.	COLOR TEACH TABLE				
	X	Y	CTO	INT	ITO
0	63	99	10	177	10
1	60	118	10	47	10
2	101	69	10	50	10
3	56	97	10	99	10

Ebenso sollte die Toleranz ITO, die symmetrisch um die Messgröße Intensität INT liegt, zunächst vergrößert werden, da sonst die Gefahr besteht, dass die Farberkennung an der Intensitäts-Auswertung scheitert. Beide Kriterien Farbe (X,Y) und Intensität INT müssen für das Erkennen einer Lernfarbe erfüllt sein !

Nahezu identische Farbwerte (X,Y) können oft über die Intensitätskriterien INT und ITO (Toleranz) getrennt werden!

INTLIM

19

Ferner ist zu beachten, dass im Eingabefeld INTLIM die untere Grenze für die Farbauswertung eventuell je nach der aktuell auftretenden Intensität, der diffus zum Farbsensor zurückgestreuten Intensität INT, korrigiert werden muss.

Beachte: Keine Farbauswertung falls: INT < INTLIM

MAXCOL-No.

15

Die Anzahl der Farben, die kontrolliert werden sollen, muss im MAXCOL-No. Eingabefeld eingestellt werden.

Nachdem geeignete Parameter für die jeweilige Farberkennung durch Beobachtung der Signalverläufe gefunden wurden, müssen die aktuellen Parameter durch Anklicken der SEND Taste in den nichtflüchtigen EEPROM Speicher des SI-COLO2 Farbsensors geschrieben werden.

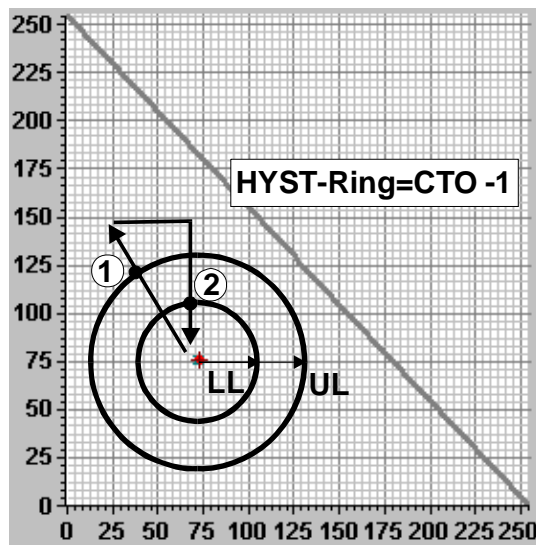


Achtung!

Der Auswahlknopf im MEM Bedienfeld muss auf EEPROM stehen !!

Nach Eingabe der Parameter und Justage des Sensors mit Unterstützung durch die graphische Darstellung durch die COLOR2-Scope Software ist der PC für die eigentliche Kontrollaufgabe nicht mehr erforderlich. Hierauf kann die RS232 Schnittstellenverbindung vom PC zum SI-COLO2 Farbsensor getrennt werden, der SI-COLO2 Farbsensor arbeitet im STAND-ALONE Betrieb.

2.4 Lage des Hysterese-Kreisringes im Farb-Toleranzkreis



Der Toleranzkreis (Radius = CTO) liegt symmetrisch um das (X,Y)-Wertepaar der jeweiligen Lernfarbe im Farbdreieck.

Zur Vermeidung von instabilen Schaltzuständen an den Digitalausgängen OUT0 - OUT3 wird sensorintern ein Hysterese-Kreisring um jede Lernfarbe errechnet.

Dieser interne, für den Benutzer nicht einstellbare Ring, wird nach folgender Formel berechnet:
 $\text{HYST-RING} = \text{CTO} - 1$

Eine Lernfarbe wird solange erkannt, bis bei Punkt (1) der Toleranzkreis (Radius=CTO) überschritten wird. Hierauf ändert sich der Schaltzustand an den Digitalausgängen.

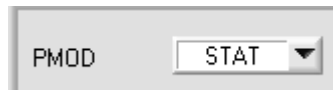
Falls der aktuelle Messwert (Wertepaar X,Y) wieder in den Toleranzkreis eintaucht, wird die Lernfarbe erst nach Unterschreitung des HYST-RING Punkt (2) wieder erkannt.

Durch die Kreisringfläche zwischen dem äußeren Toleranzkreis (Radius=CTO) und dem inneren Kreis (HYST-RING) wird der Hysteresebereich definiert.

Beachte: Der innere Kreis (Radius=HYST-RING) für die untere Hysterese-Schwelle wird im graphischen Ausgabefeld nicht dargestellt !

2.5 Kontrasterkennung mit dem SI-COLO2 Farbsensor

Der SI-COLO2 Farbsensor besitzt neben den Farb-Auswertungs-Betriebsarten eine Kontrastauswertung. Für die Kontrastauswertung wird nur eine der drei Grundfarben (ROT, GRÜN oder BLAU) herangezogen, in dieser Betriebsart arbeitet der Farbsensor mit einer Schaltfrequenz von bis zu 20 kHz.



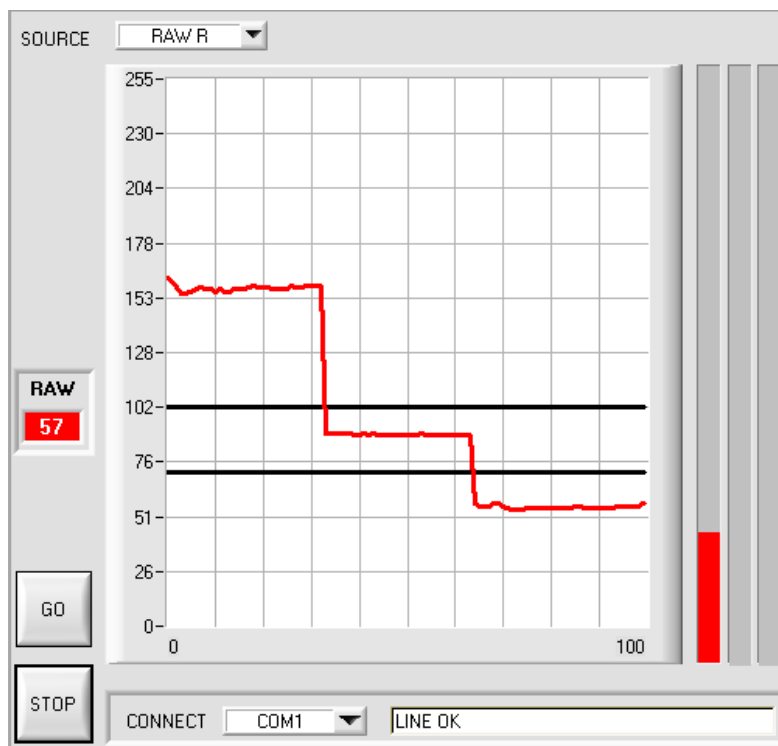
Zur Kontrasterkennung sollte die LED-Betriebsart auf statisch PMOD=STAT eingestellt werden, d.h. die LED-Sendeleistung bleibt auf dem am POWER Schieberegler vom Bediener eingestellten Wert konstant. Die LED-Sendeleistung sollte so eingestellt werden, dass die vom Messobjekt diffus rückgestreute Lichtintensität bei der jeweiligen Grundfarbe etwa in der Mitte des Dynamikbereiches liegt.



Zur Aktivierung der Kontrastauswertung (z.B. für Grundfarbe ROT) muss zunächst der entsprechende Auswertemodus angewählt werden. Hierzu sollte der Bediener diejenige Grundfarbe zur Kontrasterkennung auswählen, bei der die größten Unterschiede zwischen Hintergrund und der zu erkennenden Farbe auftreten.



Anschließend muss durch Anklicken der SEND Taste der neue Auswertemodus in der SI-COLO2 Kontrollelektronik aktiviert werden.







Nach Anklicken der GO-Taste (bzw. per Shortcut Keytaste F11) können die Rohdaten von der jeweils selektierten Grundfarbe (z.B. ROT) im graphischen Anzeigefenster mitverfolgt werden.

Falls z.B. eine rote Druckmarke auf dunklem Untergrund erkannt werden soll, kann diese zunächst langsam durch den Lichtspot des Farbsensors gezogen werden. Wegen der begrenzten Datenübertragungsrate über die serielle RS232-Schnittstelle sollte die Bewegung nicht zu schnell erfolgen.

Wichtig ist, dass ein grundsätzlicher Kontrastunterschied zwischen dem jeweiligen Hintergrund und der zu erkennenden Druckmarke vorhanden ist.

Aus dem graphischen Anzeigefenster kann die mögliche Wahl des Toleranzfensters (UL und LL) abgelesen werden (siehe dazu auch Softwarebeschreibung CONTRAST R/G/B)

No.	COLOR TEACH TABLE					
	UL	LL				
0	124	94	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	

SEND

Abschließend müssen durch Anklicken der SEND Taste die neuen Auswerteparameter in der SI-COLO2 Kontrollelektronik aktiviert werden.

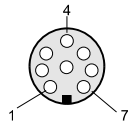
Hierauf müssen der Sollwert für die obere Toleranzgrenze (UL=124) und die untere Toleranzgrenze (LL=94) in die entsprechenden Eingabefelder eingetragen werden. Bei der Kontrastauswertung wird nur die Zeile 0 der COLOR TEACH TABLE ausgewertet.

Eventuelle Einträge in den darauf folgenden Zeilen können beibehalten werden!

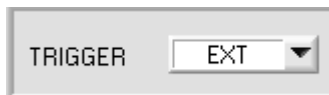
Auswertung:

Aktueller Intensitätswert ist unterhalb als LL (Lower Limit):	OUT0 ist auf HIGH Pegel (+24VDC)
Aktueller Intensitätswert ist innerhalb dem Toleranzfenster (UL,LL):	OUT1 ist auf HIGH Pegel (+24VDC)
Aktueller Intensitätswert ist oberhalb als UL (Upper Limit):	OUT2 ist auf HIGH Pegel (+24VDC)

2.6 Externe Triggerung des SI-COLO2 Farbsensors



Die externe Triggerung erfolgt über Pin Nr. 3 (grn) an der 8-pol. Buchse der SI-COLO2/SPS Steckverbindung.



EXT:

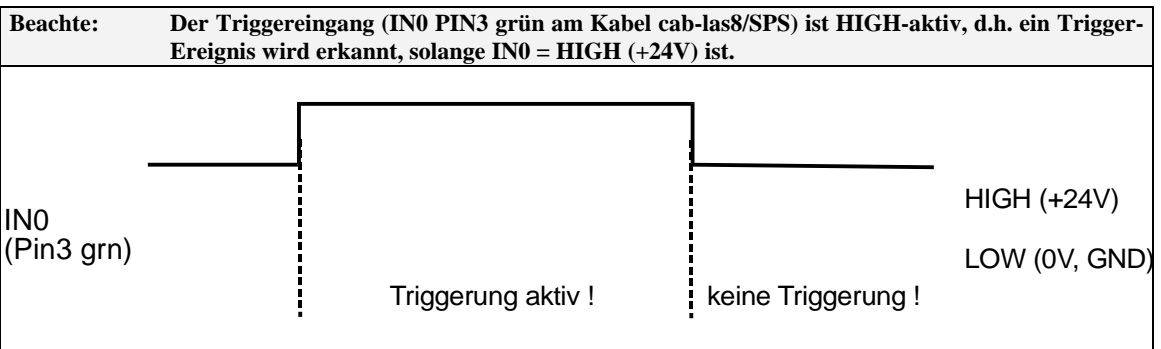
Zunächst muss der externe Trigger-Modus am Farbsensor eingestellt werden. Hierzu muss im TRIGGER Auswahlfeld die Option EXT angewählt werden.



Beachte:

Erst Nach Anklicken der SEND-Taste wird die neue Einstellung an der SI-COLO2 Kontrollelektronik aktiviert!

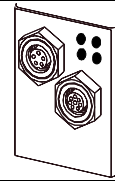
Der TRIGGER = EXT Modus steht nur für die beiden Auswertefälle FIRST HIT und MINIMAL DIST zur Verfügung.



Externe Triggerung im COLOR-SERIES Farbreihen-Auswertemodus:
<p>Die Erkennung der Farbreihenfolge kann nur durch Anlegen eines externen Triggers gestartet und beendet werden.</p> <p>Der Triggereingang (IN0 PIN3 grün am Kabel cab-las8/SPS) ist HIGH-aktiv, d.h. ein Trigger-Ereignis wird erkannt, solange IN0 = HIGH (+24V) ist.</p> <p>Der IN0 Eingang muss solange auf HIGH bleiben, bis die komplette (zuvor eingelernte) Farbreihenfolge den Sensorkopf passiert hat.</p> <p>Das Auswerte-Ergebnis der Farbreihenfolge wird aktualisiert, sobald der Triggereingang IN0 auf LOW Pegel wechselt.</p> <p>Farbreihenfolge i. O.: Alle Digitalausgänge = LOW Farbreihenfolge n.i.O: Alle Digitalausgänge = HIGH</p> <p>Die Anzahl der Farben in der Farbreihenfolge muss im MAXCOL-No. Eingabefeld eingestellt werden.</p> <p>Während die externe Triggerung aktiv ist (IN0=HIGH) ist keine serielle Kommunikation mit dem PC möglich!</p>

2.7 Funktion des SI-COLO2 LED-Displays

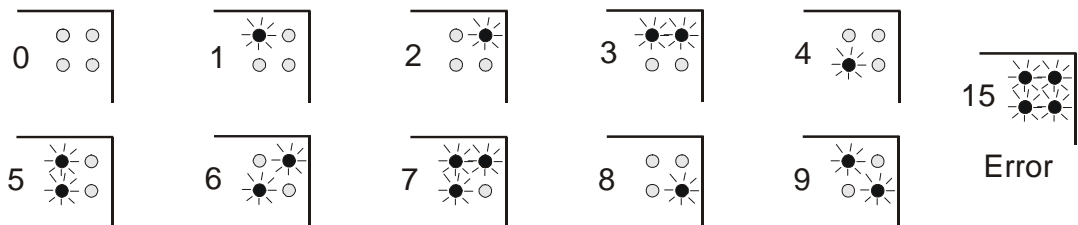
Hinweis: Die analogen Farbsensor-Typen (SI-COLO2-...ANA, SI-COLO2-LWL-ANA) verfügen nicht über die LED-Display-Funktion!



BINARY

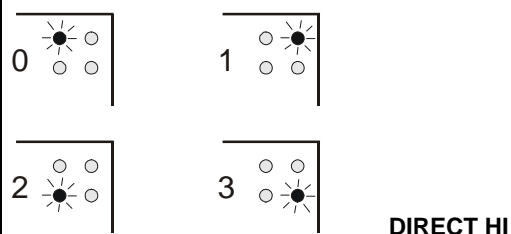
Mit Hilfe von 4 gelben LEDs wird der Farbcode am Gehäuse des SI-COLO2 Farbsensors visualisiert. Der am LED-Display angezeigte Farbcode wird im Binär-Modus (OUT BINARY) gleichzeitig als 4-Bit-Binär-information an den Digitalausgängen OUT0 bis OUT3 der 8-pol. SI-COLO2/SPS Anschlussbuchse ausgegeben.

Der SI-COLO2 Farbsensor kann maximal 15 Farben (Farbcode 0 ... 14) entsprechend der einzelnen Zeilen in der COLOR-TEACH-TABLE verarbeiten. Ein "Fehler" bzw. eine "nicht erkannte Farbe" wird durch das Aufleuchten aller LEDs angezeigt (OUT0 ... OUT3 Digitalausgängen sind auf HIGH-Pegel).

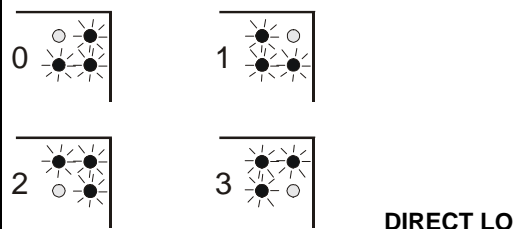


DIRECT

Im Direct-Modus (OUT DIRECT HI bzw. OUT DIRECT LO) sind maximal 4 Lernfarben (Nr. 0, 1, 2, 3) erlaubt. Steht der Wahlschalter auf DIRECT HI, so liegt der entsprechende Digitalausgang auf HI. Wenn keine Farbe erkannt wurde, befinden sich die Digitalausgänge im LO-Zustand (keine LED leuchtet).

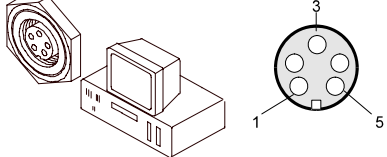


Steht der Wahlschalter auf DIRECT LO, so liegt der entsprechende Digitalausgang auf LO und die anderen drei auf HI. Wenn keine Farbe erkannt wurde, befinden sich die Digitalausgänge im HI-Zustand (alle LEDs leuchten).

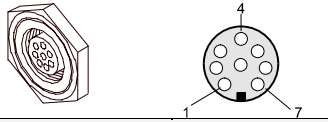


3 Anschlussbelegung der SI-COLO2 Farbsensoren

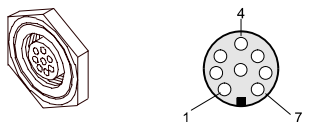
Anschlussbelegung SI-COLO2/PC:

5-pol. Buchse (Typ Binder 712) SI-COLO2/PC-RS232			
Pin Nr.:		Belegung:	
1		GND (0V)	
2		TX0	
3		RX0	
4		n.c.	
5		n.c.	

Anschlussbelegung SI-COLO2/SPS für die nicht-analogen Farbsensoren-Typen:

8-pol. Buchse (Typ Binder 712) SI-COLO2/SPS			
Pin Nr.:	Farbe:	Belegung:	
1	ws	GND (0V)	
2	bn	+12VDC .. +30VDC	
3	gn	IN0	
4	ge	OUT0 (Digital 0: Typ 0 ... 1V, Digital 1: Typ +UB – 10%)	
5	gr	OUT1 (Digital 0: Typ 0 ... 1V, Digital 1: Typ +UB – 10%)	
6	rs	OUT2 (Digital 0: Typ 0 ... 1V, Digital 1: Typ +UB – 10%)	
7	bl	OUT3 (Digital 0: Typ 0 ... 1V, Digital 1: Typ +UB – 10%)	
8	rt	n.c.	

Anschlussbelegung SI-COLO2/SPS für die analogen Farbsensoren-Typen (SI-COLO2-...-ANA):

8-pol. Buchse (Type Binder 712) SI-COLO2/SPS			
Pin Nr.:	Farbe:	Belegung:	
1	ws	GND (0V)	
2	bn	+12VDC ... +30VDC	
3	gn	IN0	
4	ge	ANA RED 0VDC ... +10VDC	
5	gr	ANA GREEN 0VDC ... +10VDC	
6	rs	ANA BLUE 0VDC ... +10VDC	
7	bl	n.c.	
8	rt	n.c.	

4 RS232-Schnittstellen-Protokoll

RS232 communication protocol PC ↔ SI-COLO2 Color Sensor (COLOR2-Scope V4.51)

- Standard RS232 serial interface without hardware-handshake
- 3-wire: GND, TX0, RX0
- Speed: 9600 baud, 8 data-bits, no parity-bit, 1 stop-bit in binary mode

The control device (PC or PLC) has to send a data frame of 86 bytes to the SI-COLO2 hardware.
All bytes must be transmitted in binary format. The meaning of the parameters is described in the software manual COLOR2-Scope.

Method:

The SI-COLO2 hardware is permanently reading (polling) the incoming byte at the RS232 connection. If the incoming byte = 0x55 (synch-byte), then the 2.byte (order-byte) is read in, after this, 9 bytes (parameters) and then 15 teach vectors (15 x 5Bytes = 75Bytes) will be read.

After reading in the completely data frame, the SI-COLO2 hardware executes the order which is coded at the 2. byte (order-byte).

Format of the data frame:

Byte No.	Meaning:	Comment:
1	sync-byte = 0x55	hex-code 0x55, binary: 01010101, synchronisation byte
2	ORDER NUMBER	order byte
3	parameter POWER	LED intensity (0 ... 255) Attention inverse operation!
4	parameter PMOD	LED mode STAT, DYN (0, 1)
5	parameter TRIGGER	Trigger mode CONT or EXT (0 or 1)
6	parameter AVERAGE	Signal averaging 1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024,2048,4096,8192,16384 or 32768 coded to (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15)
7	parameter EVAL MODE	Evaluation mode FIRST HIT, MINIMAL DIST, COLOR SERIES, CONTRAST R, CONTRAST G, CONTRAST B, EXT TEACH, ADAPTIVE CONTROL coded to (0,1,2,3,4,5,6,7)
8	parameter HOLD[ms]	Hold time 0,1,2,3,5,10,50 or 100ms coded to (0,1,2,3,4,5,6,7)
9	parameter INTLIM	Lower Intensity limit (0 ... 255)
10	parameter MAXCOL-No.	Number of the colours (1,2,3,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15)
11	parameter OUT	Function of the digital output (1=direct/HI, 2=binary, 3=direct/LO)
12 ... 86	15 teach vectors with each 5 bytes	Teach-vector 5-byte-format: X, Y, CTO, INT, ITO ; value range of each parameter is from 1 to 255

Value	ORDER NUMBER	(parameter byte no. 2)
0	nop	no operation
1	save parameter from PC into RAM	volatile: 86 bytes PC⇒SI-COLO2
2	save parameter from PC into RAM + EEPROM	nonvolatile: 86 bytes PC⇒SI-COLO2
3	Send parameter from RAM to PC	84 bytes binary SI-COLO2 ⇒ PC
4	Send parameter from EEPROM to RAM + to PC	84 bytes binary SI-COLO2 ⇒ PC
5*	Send data from RAM to PC (R,G,B,X,Y,INT,COL)	7 bytes binary SI-COLO2 ⇒ PC
6	nop	no operation
7	Send line ok = 0xAA to PC	1 byte binary SI-COLO2 ⇒ PC

*) With order no. 5 **no parameters and teach vectors** will be transmitted from the SI-COLO2 hardware to the PC or PLC:

Byte Frame transmitted by PC (PC ⇒ SI-COLO2): [0x55, 5]
Byte Frame response of SI-COLO2: (SI-COLO2 ⇒ PC): [R, G, B, X, Y, INT, COL]

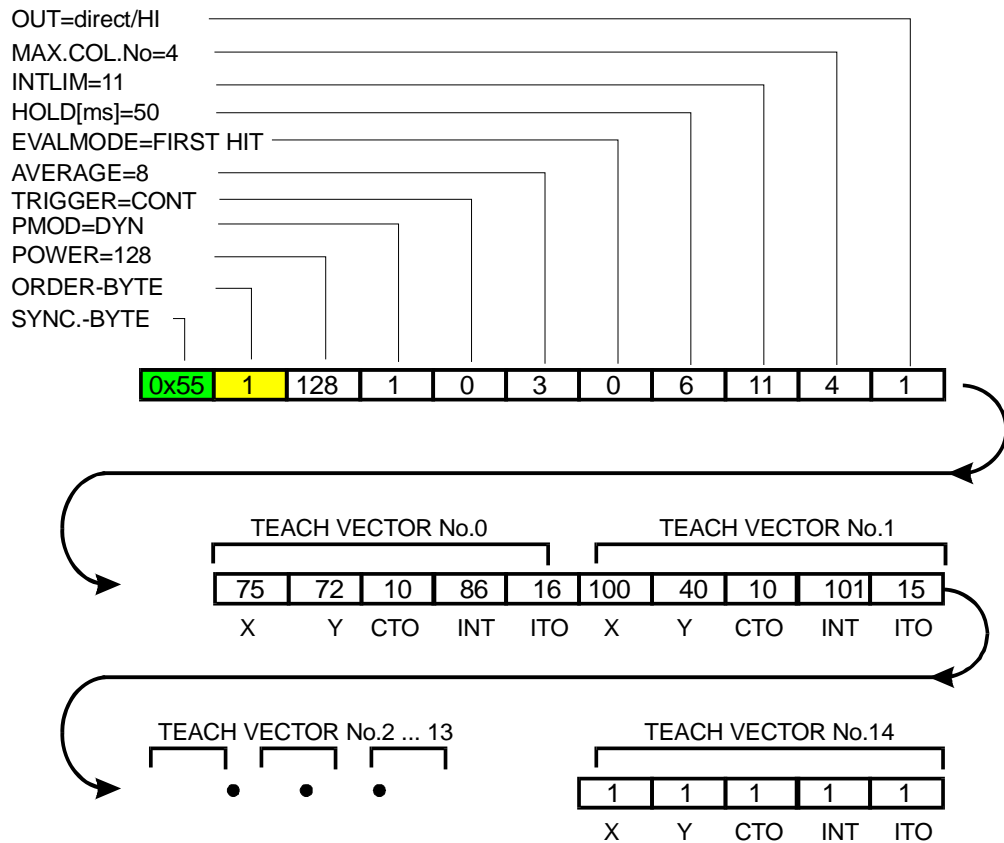
Example 1: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 1:

ORDER NUMBER (second byte = 1): **WRITE parameters from PC into RAM of the SI-COLO2!**

The completely data frame = 86 bytes must be sent to the SI-COLO2 hardware in binary form:

(sync-byte / order-byte / 9 parameter bytes / 15 x 5 bytes teach-vectors).

Fill unused bytes of the TEACH VECTOR by value byte=1 in binary form.



Example 2: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 5:

ORDER NUMBER (second byte = 5): READ SI-COLO2 RAW DATA

DATA FRAME PC → SI-COLO2 (2 BYTES)

ORDER-BYTE=5
 SYNC.-BYTE



DATA FRAME SI-COLO2 → PC (7 BYTES)

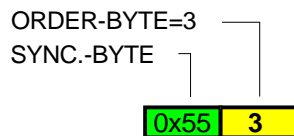
R	G	B	X	Y	INT	COL
75	76	121	70	71	122	0

Example 3: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 3:

ORDER NUMBER (second byte = 3): **READ parameters out of SI-COLO2 RAM memory!**

The completely DATA FRAME which is responded by the SI-COLO2 hardware **is 84bytes** long:

DATA FRAME PC → SI-COLO2 (2 BYTES)



DATA FRAME SI-COLO2 → PC (69 BYTES)

