

Bedienungsanleitung

COLOR-S7-Scope (V4.5) Software

für die Farbsensoren SI-COLO2



Die vorliegende Bedienungsanleitung dient zur Installation der Software COLOR-S7-Scope für den SI-COLO2 Farbsensor. Zur Unterstützung der Inbetriebnahme des Farbsensors werden in dieser Bedienungsanleitung die einzelnen Funktionselemente der Touch-Screen der SPS (SIEMENS® SIMATIC® S7) 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 SIEMENS® SIMATIC® S7 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 SPS (SIEMENS® SIMATIC® S7) weiter.

1 Quell-Code SIEMENS® SIMATIC® S7 Beispiel-Projekt

Die Projekt-Software COLOR-S7-Scope V4.5 befindet sich als Datei „S7_sicolo2.zip“ im Verzeichnis Siemens S7\Install auf der im Lieferumfang enthaltenen CD-ROM.

2 Bedienung der COLOR-S7-Scope Software

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

Auf der Touch-Screen der SPS (SIEMENS® SIMATIC® S7) erscheint folgendes Fenster:

„Parameter“ Window:

Parameter		No line	SI-COLO2	
POWER	123		Memory	Start
PMOD	STAT		PLC -> RAM+EPROM	
AVERAGE	1		RAM-Data	Run
TRIGGER	EXT		X	55
INTLIM	20		Y	66
MAXCOL-No.	4		INT	77
OUTMODE	BINARY		C-No	3
HOLD [ms]	0			
EVALMODE	FIRST HIT		Color-Table 1	Navigation-Center

Wechseln zum Fenster Color-Table 1 durch Anklicken des Feldes

Color-Table 1

Wechseln zum Fenster Navigation-Center durch Anklicken des Feldes

Navigation-Center

„Color-Table 1“ Window:

Color-Table 1						No line	SI-COLO2	
	X	Y	CTO	INT	ITO		Memory	Start
0	55	66	10	77	10			
1	81	96	10	153	10			
2	141	27	10	67	10			
3	75	75	10	116	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			
Teach Data to No. 4						Reset	Color-Table 2	Parameter

Wechseln zum Fenster Color-Table 2 durch Anklicken des Feldes

Color-Table 2

Wechseln zum Fenster Parameter durch Anklicken des Feldes

Parameter

“Color-Table 2” Window:

Color-Table 2		No line		SI-COLO2	
	X	Y	CTO	INT	ITO
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

Memory		Start
PLC -> RAM+EPROM		
RAM-Data		Run
X	55	
Y	66	
INT	77	
C-No	3	
Teach Data to No. 4		Reset
Color-Table 1		Parameter

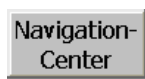
Wechseln zum Fenster Color-Table 1 durch Anklicken des Feldes

Color-Table 1

Wechseln zum Fenster Parameter durch Anklicken des Feldes

Parameter

Im folgenden werden die Funktionen der einzelnen S7-Bedienelemente der COLOR-S7-Scope Software erklärt:



Navigation-Center:

Durch Anklicken dieses Feldes gelangt man zum übergeordneten Software-Projekt.

POWER

123

POWER:

In diesem Funktionsfeld kann 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.



Wird nur wirksam bei aktiviertem PMOD „STAT“

Beachte:

Eine Änderung der Sendeleistung wird erst nach Betätigung der START-Taste im Memory-Funktionsfeld am SI-COLO2 Farbsensor wirksam (bei Einstellung PLC → RAM bzw. PLC → RAM + EEPROM)!

Memory	Start
<div>▼</div>	
PLC → RAM PLC → RAM + EEPROM	



Die im folgenden beschriebenen Funktionen werden erst nach Betätigen der **Start-Taste** im **Memory-Feld** wirksam (bei Einstellung **PLC → RAM** bzw. **PLC → RAM + EEPROM**):

PMOD

PMOD:

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

STAT:

Die Senderleistung wird entsprechend dem in der Edit-Box **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 die Power Edit-Box unwirksam.

AVERAGE

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

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

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.

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-Table 1 und Color-Table 2).

OUTMODE

BINARY

OUT:

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:

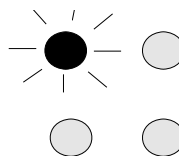
In diesem Modus sind maximal 4 Lernfarben erlaubt.

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.

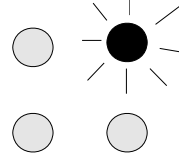
DIRECT HI

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).

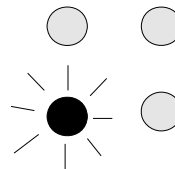
Farbe 0 ist erkannt:



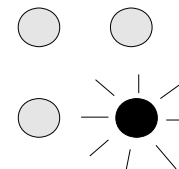
Farbe 1 ist erkannt:



Farbe 2 ist erkannt:



Farbe 3 ist erkannt:



DIRECT LO

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]

0

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

EVALMODE:

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

Siehe dazu auch die Funktionsgruppe **OUTMODE**.

FIRST HIT

FIRST HIT:

Die aktuell gemessenen Farbwerte werden mit den Vorgabewerten in der Color-Table 1 bzw. Color-Table 2 (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

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 Auswertalgorithmus 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).

COLOR SERIES

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.


0



i.O.

Falls die Farbreihenfolge richtig erkannt wurde (i.O.), wird der Farbcode C-No. = 0 gesetzt, d.h. alle Digitalausgänge liegen auf LOW Pegel.

15



Fehler - n.i.O.

Falls die Farbreihenfolge nicht eingehalten wurde (n.i.O.), wird im Zahlenwert-Ausgabefeld der COLOR-S7-Scope Software der Farbcode C-No. = 255 gesetzt, alle Digitalausgänge liegen auf HIGH-Pegel.

“Contrast” Window:

Contrast			No line			SI-COLO2	
	UL	LL				Memory	Start
0	115	85	1	1	1		
1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1		
4	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1		
6	1	1	1	1	1		
7	1	1	1	1	1		
Teach Data to No. 4			Reset			Color-Table 2	

RAM-Data Run

RAW 100

Parameter

Im Contrast-Mode wird jeweils nur mit einer Farbe gearbeitet (CONTRAST R, CONTRAST G, CONTRAST B), einstellbar in der EVALMODE Edit-Box.

CONTRAST R

CONTRAST G

CONTRAST B

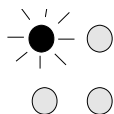
CONTRAST R,G,B:

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

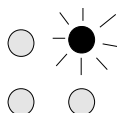
Bei der Kontrastauswertung wird nur jeweils eine selektierte Grundfarbe (ROT, GRÜN oder BLAU) hinsichtlich ihrer Intensität RAW ausgewertet. Da nur eine Grundfarbe ausgewertet wird, kann eine maximale Schaltfrequenz von ca. 28 kHz eingehalten werden. Die Schaltfrequenz ist abhängig von dem eingestellten Wert für AVERAGE und ist unter Anlage 3 aufgelistet.

Contrast			No line		
	UL	LL			
0	115	85	1	1	1
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1

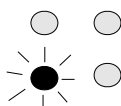
Die obere Schwelle (Upper Limit im Graph 115) und die untere Schwelle (Lower Limit im Graph 85) bilden ein Intensitätsfenster, das zu detektierenden Kontrastüberganges. Die beiden Schwellen (UL, LL) müssen in der Zeile 0 der COLOR TEACH TABLE eingetragen werden, oder automatisch über TEACH DATA TO gelernt 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

EXT TEACH



EVALMODE „EXT 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.

EVAL MODE

EXT TEACH



TEACH VORGANG:

Klicken Sie auf das Pull-down-Menü im EVAL MODE Fenster. Wählen Sie die Funktion „EXT TEACH“.

MAXCOL-No.

4

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

Color-Table
1

Color-Table
2

Vom Parameter-Window gelangt man über das Feld „Color Table 1“ zum Color-Table 1 Window: Hier werden die Farben 1 bis 7 tabellarisch angezeigt.

Vom Parameter-Window gelangt man über das Feld „Color Table 2“ zum Color-Table 2 Window: Hier werden die Farben 8 bis 14 tabellarisch angezeigt.

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

CTO = COLOR Toleranz

ITO = INTENSITY Toleranz

Color-Table 1					No line
	X	Y	CTO	INT	ITO
0	55	66	10	77	10
1	81	96	10	153	10
2	141	27	10	67	10
3	75	75	10	116	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

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 EVAL MODE = EXT TEACH ins EEPROM (siehe MEM) abgespeichert werden.

Color-Table 2					No line
	X	Y	CTO	INT	ITO
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

Wählen Sie nun im Funktionsfeld Memory die Einstellung RAM → PLC bzw. EEPROM → PLC + RAM und klicken Sie auf Start im Funktionsfeld.

▼

RAM → PLC
EEPROM → PLC + RAM

Start

Ab jetzt kann auf die SPS 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 der SPS ansehen.

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-Table 1 bzw. Color-Table 2 abgelegt werden sollen.

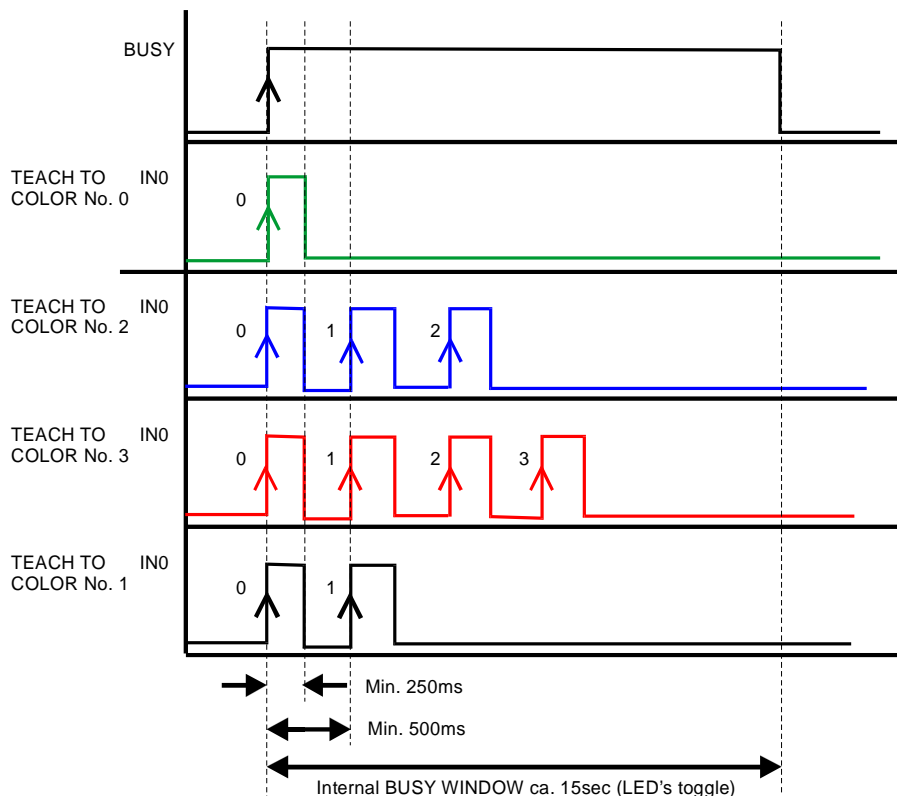
Die erste positive Flanke (Startflanke 0) selektiert die Position 0 in der Color-Table 1 bzw. Color-Table 2.

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

Beispiel:

Möchte man auf die Position 3 in der Color-Table 1 bzw. Color-Table 2 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-Table 1 bzw. Color-Table 2. 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-Table 1 bzw. Color-Table 2. 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-Table 1 bzw. Color-Table 2. 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





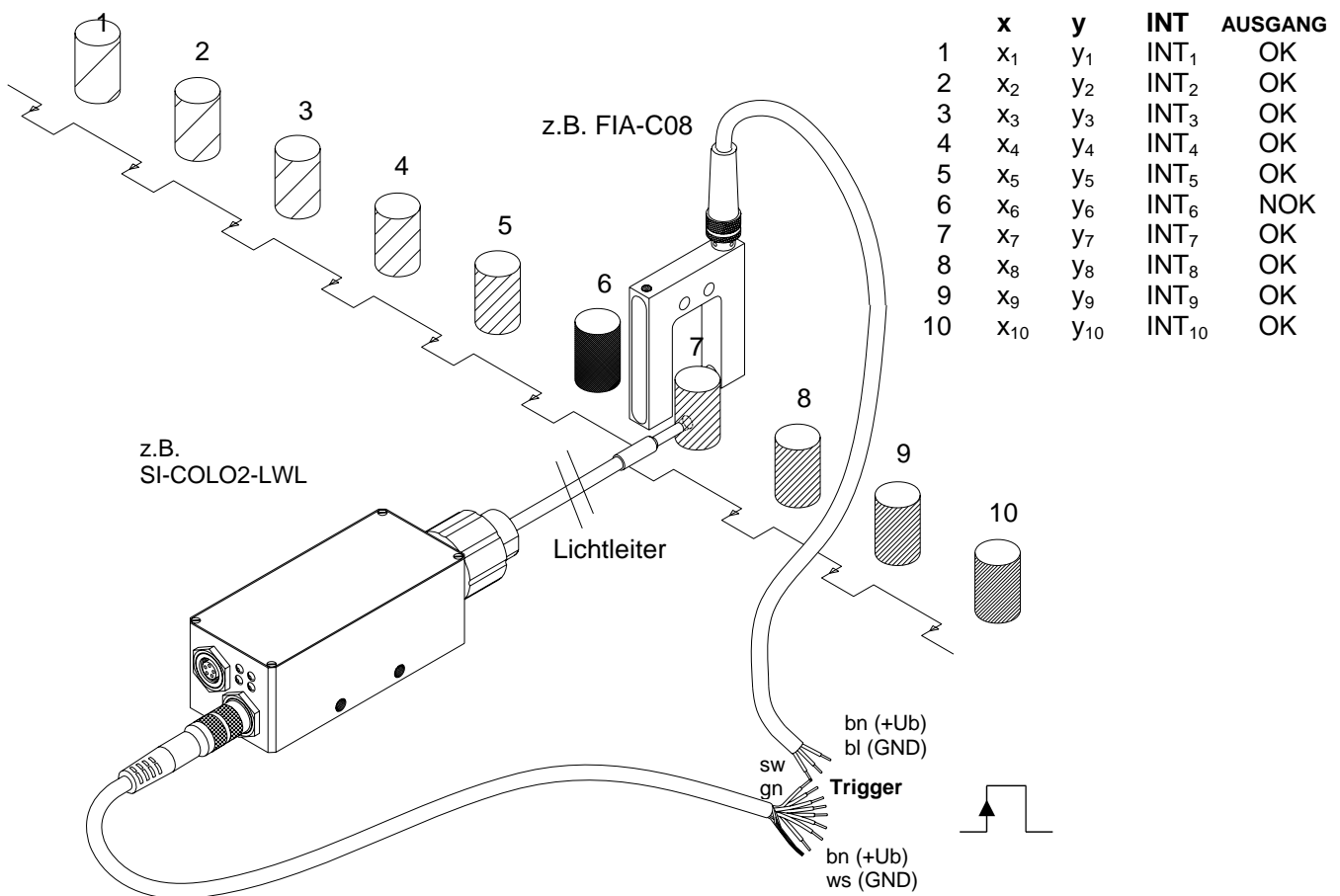
EVALMODE „ADAPTIVE CONTROL“:

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. Intensitätstoleranzen befindet.

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

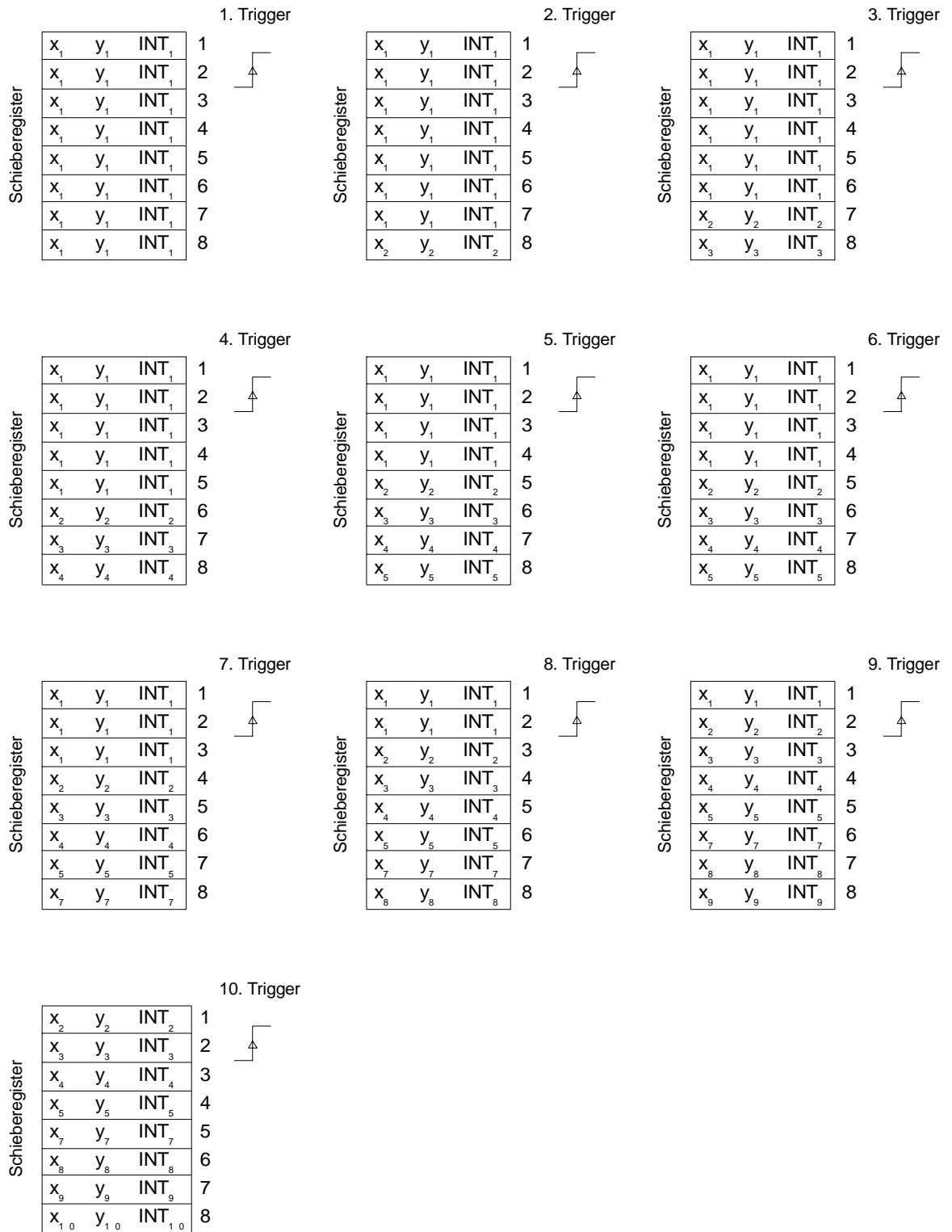
Dieser Modus findet vor allem dort Anwendung, wo die zu kontrollierenden Objekte leichten Farbschwankungen bzw. Intensitätsschwankungen unterliegen (z.B. bei Einsatz von Recyclinggranulat).

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:








zu EVALMODE „ADAPTIVE CONTROL“:

No. COLOR TEACH TABLE						
	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	65	102	10	93	15	
1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	

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

No. COLOR TEACH TABLE						
	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	65	100	10	92	15	
1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	

No. COLOR TEACH TABLE						
	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	62	99	10	95	15	
1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	
4	1	1	1	1	1	

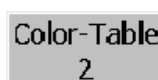
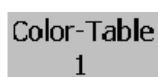


Memory:

Diese Funktionstastengruppe dient zum Parameterraustausch zwischen der SPS und dem SI-COLO2 Farbsensor über die serielle RS232 Schnittstelle.



PLC → RAM
 PLC → RAM + EEPROM
 RAM → PLC
 EEPROM → PLC + RAM



Durch Anklicken dieser Funktionsfelder kann zwischen den einzelnen Fenstern hin- und hergeschaltet werden.

Color-Table 1			No line		
	X	Y	CTO	INT	ITO
0	55	66	10	77	10
1	81	96	10	153	10
2	141	27	10	67	10
3	75	75	10	116	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

Color-Table 1 und Color-Table 2:

Durch Anklicken von

Color-Table
1

bzw.

Color-Table
2

öffnen sich

nebenstehende Farb-Lern-Tabellen.

Aus den Farb-Lern-Tabellen können die aktuell eingestellten Parameter entnommen werden.

Nach Anklicken des jeweiligen Feldes können die Vorgabewerte durch Zahlenwerteingabe über die Touch-Screen verändert werden.

Die Farb-Lern-Tabellen sind 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.

Color-Table 2			No line		
	X	Y	CTO	INT	ITO
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

Teach Data to No. 4 Reset

RESET:

Rücksetzen der Daten in der Matrix

- X X-Wert der Lernfarbe (im Farbdreieck Zahlenwert an der x-Achse: ROT-Farbanteil) $X = \frac{R}{R + G + B}$
- Y Y-Wert der Lernfarbe (im Farbdreieck Zahlenwert an der y-Achse: GRÜN-Farbanteil) $Y = \frac{G}{R + G + B}$
- 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. 4

No.:

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

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.



START:

Durch Anklicken der Tasten

PLC → RAM + START bzw.
PLC → RAM + EEPROM + START

werden alle aktuell eingestellten Parameter zwischen der SPS und dem SI-COLO2 Farbsensor übertragen. Die Daten können dabei wahlweise ins RAM bzw. ins EEPROM geschrieben werden

Durch Anklicken der Tasten

RAM → PLC + START bzw.
EEPROM → PLC + RAM + START

können die aktuellen Einstellwerte vom SI-COLO2 Farbsensor abgefragt werden. Als Quelle des Datenaustausches dient dabei der RAM- bzw. EEPROM-Speicher im Sensor.

RAM:

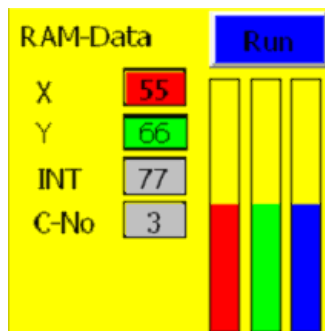
Die aktuellen Parameter werden in den RAM Speicher des SI-COLO2 Farbsensors geschrieben bzw. aus dessen RAM Speicher gelesen, **d.h. nach Ausschalten der Spannung am SI-COLO2 Farbsensor gehen diese Parameter wieder verloren.**

EE:

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.**

Beachte:

Erst nach Anklicken der Start-Taste werden die aktuellen Parameter gespeichert bzw. gelesen.



RAM-Data Funktionsfeld



Run:

Nach Anklicken dieser Taste im RAM-Data-Funktionsfeld wird der Datentransfer vom SI-COLO2 Farbsensor zur SPS über die serielle RS232 Schnittstelle gestartet.



STOP:

Nach Anklicken dieser Taste im RAM-Data-Funktionsfeld wird der Datentransfer vom SI-COLO2 Farbsensor zur SPS über die serielle RS232 Schnittstelle beendet.



Ausgabefeld X:

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

Berechnungsformel:

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



Ausgabefeld Y:

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

Berechnungsformel:

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



Ausgabefeld 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.



Ausgabefeld 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 (Start-Taste gedrückt) zwischen der SPS und dem SI-COLO2 Farbsensor aktualisiert.

Die COLOR-S7-Scope Software meldet sich nach dem Programmstart mit der Standardkonfiguration COM1 und dem jeweiligen Status der Kommunikation.



Folgende Statusmeldungen werden geliefert:

Line OK: Verbindung zwischen SPS und SI-COLO2 Farbsensor konnte erfolgreich aufgebaut werden.

No line: Es konnte keine Verbindung zwischen SI-COLO2 Farbsensor und SPS 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.

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

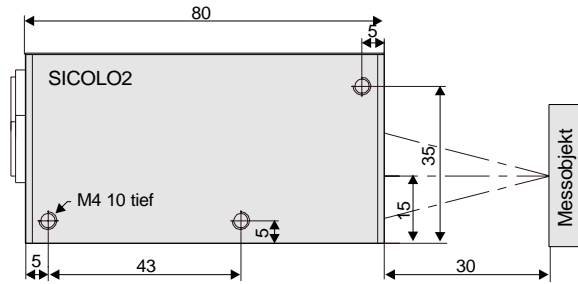


Achtung !

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

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

2.1 COLOR-S7-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.

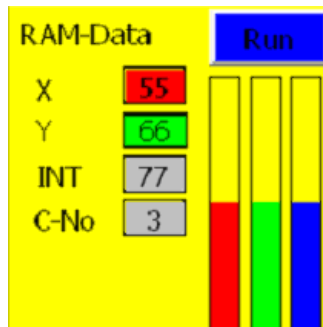
Der Referenzabstand des SI-COLO2 Farbsensors zum Messobjekt beträgt bei diesem Sensor 30 mm. Der Arbeitsbereich (25 mm ... 35 mm) liegt symmetrisch um den Referenzabstand (vgl. Abb.) !

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 numerische Darstellung bzw. Balkenanzeige der Analogsignale (Rohsignale von der 3-fach-Empfangsdiode) erleichtert. Zunächst muss die Messdatenübertragung vom SI-COLO2 Farbsensor zur SPS durch Anklicken der Run-Taste aktiviert werden.



Aktivierung der Messdatenübertragung zwischen SPS und SI-COLO2 Farbsensor. Im numerischen Anzeigefenster werden die aktuellen Messwerte (neueste Werte kommen im Anzeigefenster von links) dargestellt.



Hierauf sollte der gemessene Intensitätswert INT von der Empfangsdiode des SI-COLO2 Farbsensors im numerischen Anzeigefenster erscheinen. 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 der Power Edit-Box solange verstellt, bis der Intensitätswert INT 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:

$$INT > INTLIM$$



PLC → RAM
PLC → RAM + EEPROM

Beachte: Die Veränderung der LED-Sendeleistung wird erst nach Auswahl von PLC → RAM bzw. PLC → RAM → EEPROM und -Anklicken der Start - Taste am SI-COLO2 Farbsensor aktiv !

2.2 COLOR-S7-Scope als Hilfsmittel beim Lernvorgang

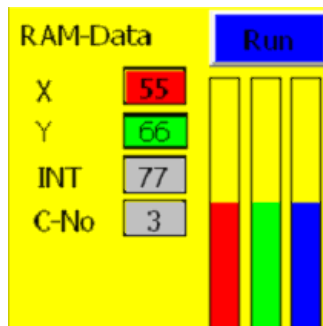
Der SI-COLO2 Farbsensor kann bis zu 15 verschiedene Farben automatisch oder durch Parametervorgabe von Hand in die Color-Table 1 bzw. Color-Table 2 einlernen.

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 Start-Taste im Memory-Feld wird diese Einstellung am Farbsensor aktiviert.



Im RAM-Data Feld wird die aktuell gemessene Farbe durch ein (X,Y)-Wertepaar sowie einen Intensitätswert INT numerisch dargestellt.



Nach Anklicken der Run-Taste werden Messwerte vom Farbsensor zur SPS übertragen und als (X,Y)-Wertepaar im RAM-Data Funktionsfeld dargestellt.



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



Durch Anklicken der Teach Data To-Taste werden die aktuellen Messwerte als (X,Y) bzw. INT in die zuvor angewählte Zeile der Color-Table 1 bzw. Color-Table 2 eingetragen. Anschließend erfolgt die Eingabe der sog. Color-Tolerance CTO manuell über die Touch-Screen.

Color-Table 1					No line
	X	Y	CTO	INT	ITO
0	55	66	10	77	10
1	81	96	10	153	10
2	141	27	10	67	10
3	75	75	10	116	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

Teach Data to	No.	4	Reset
---------------	-----	---	-------

Ebenso kann die Toleranz ITO, die symmetrisch um die Messgröße Intensität INT liegt, manuell eingestellt werden.

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

20

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.

4

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 Auswahl von **PLC → RAM + EEPROM** und Anklicken der **Start**-Taste in den nichtflüchtigen EEPROM Speicher des SI-COLO2 Farbsensors geschrieben werden.

Nach Eingabe der Parameter und Justage des Sensors mit Unterstützung durch die numerische Darstellung bzw. Balkenanzeige durch die COLOR-S7-Scope Software ist die SPS für die eigentliche Kontrollaufgabe nicht mehr erforderlich. Hierauf kann die RS232 Schnittstellenverbindung von der SPS zum SI-COLO2 Farbsensor getrennt werden, der SI-COLO2 Farbsensor arbeitet im STAND-ALONE Betrieb.

2.3 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 ein-gestellt werden, d.h. die LED-Sendeleistung bleibt auf dem am Power Edit-Box 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.

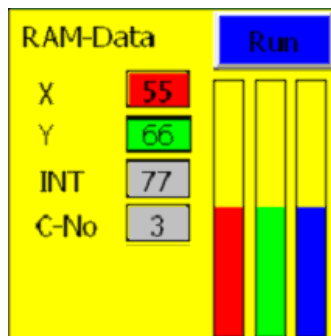


Zur Aktivierung der Kontrastauswertung (z.B. für Grundfarbe ROT) muss zunächst der entsprechende Auswertemodus angewählt werden. Hierzu sollte der Bediener diejenige Grundfarbe zur Kontrasterkennung auswählen, bei der die größten Unterschiede zwischen Hintergrund und der zu erkennenden Farbe auftreten.



Anschließend muss nach Auswahl von PLC → RAM bzw. PLC → RAM + EEPROM durch Anklicken der Start-Taste der neue Auswertemodus in der SI-COLO2 Kontrollelektronik aktiviert werden.

PLC → RAM
PLC → RAM + EEPROM



Nach Anklicken der Run-Taste können die Rohdaten von der jeweils selektierten Grundfarbe (z.B. ROT) im numerischen Anzeigefenster bzw. Balkendiagramm 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 Druck-marke vorhanden ist.

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

Contrast			No line		
	UL	LL			
0	115	85	1	1	1
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1

Hierauf müssen der Sollwert für die obere Toleranzgrenze (UL=115) und die untere Toleranzgrenze LL=85 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!



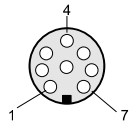
Abschließend müssen durch Anklicken der Start-Taste die neuen Auswerteparameter in der SI-COLO2 Kontrollelektronik aktiviert werden.

PLC → RAM
PLC → RAM + EEPROM

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)

2.4 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.

TRIGGER



EXT:

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



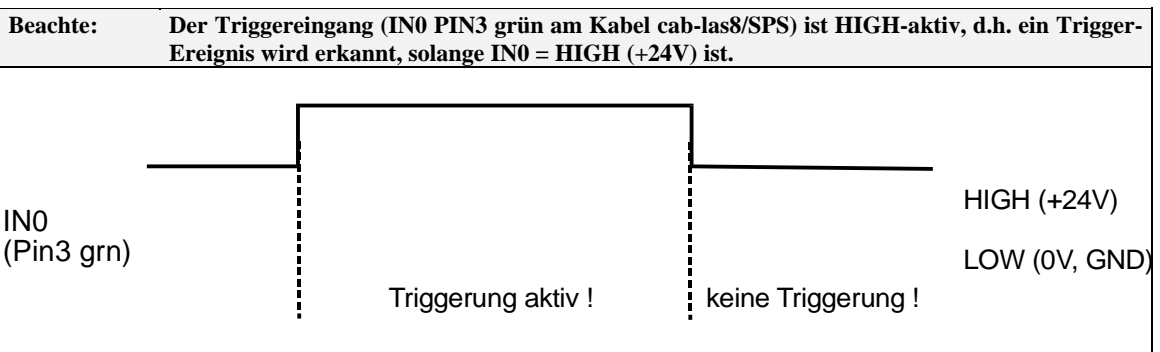
PLC → RAM

PLC → RAM + EEPROM

Beachte:

Erst nach Anklicken der Start-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:

Die Erkennung der Farbreihenfolge kann nur durch Anlegen eines externen Triggers gestartet und beendet werden.

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.

Der IN0 Eingang muss solange auf HIGH bleiben, bis die komplette (zuvor eingelernte) Farbreihenfolge den Sensorkopf passiert hat.

Das Auswerte-Ergebnis der Farbreihenfolge wird aktualisiert, sobald der Triggereingang IN0 auf LOW Pegel wechselt.

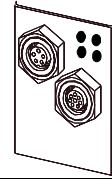
Farbreihenfolge i. O.: Alle Digitalausgänge = LOW
Farbreihenfolge n.i.O: Alle Digitalausgänge = HIGH

Die Anzahl der Farben in der Farbreihenfolge muss im MAXCOL-No. Eingabefeld eingestellt werden.

Während die externe Triggerung aktiv ist (IN0=HIGH) ist keine serielle Kommunikation mit der SPS möglich!

2.5 Funktion des SI-COLO2 LED-Displays

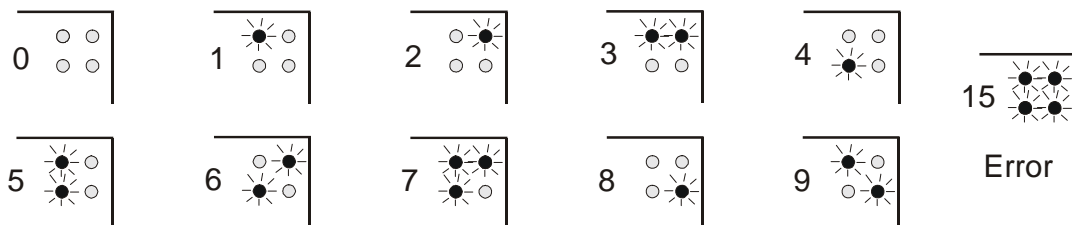
Hinweis: Die analogen Farbsensor-Typen (SI-COLO2-...ANA, SI-COLO2-LWL-ANA) verfügen nicht über die LED-Display-Funktion!



BINARY

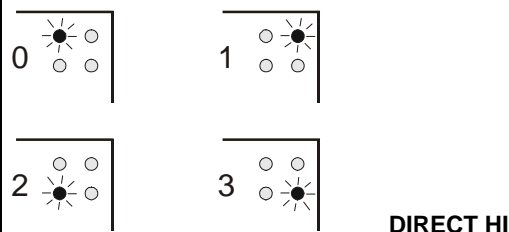
Mit Hilfe von 4 gelben LEDs wird der Farbcode am Gehäuse des SI-COLO2 Farbsensors visualisiert. Der am LED-Display angezeigte Farbcode wird im Binär-Modus (OUT BINARY) gleichzeitig als 4-Bit-Binär-Information an den Digitalausgängen OUT0 bis OUT3 der 8-pol. SI-COLO2/SPS Anschlussbuchse ausgegeben.

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).

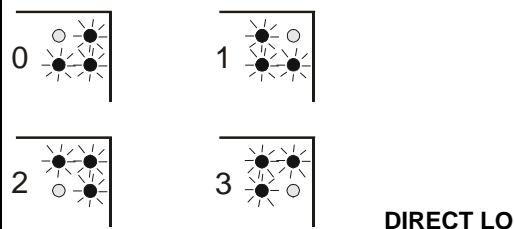


DIRECT

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).

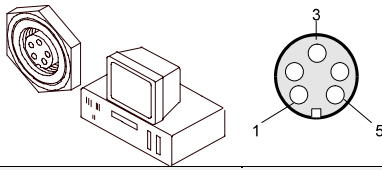


Steht der Wahlschalter auf DIRECT LO, so liegt der entsprechende Digitalausgang auf LO und die anderen drei auf HI. Wenn keine Farbe erkannt wurde, befinden sich die Digitalausgänge im HI-Zustand (alle LEDs leuchten).

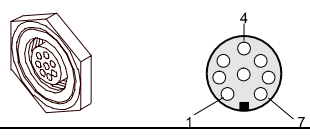


2.6 Anschlussbelegung der SI-COLO2 Farbsensoren

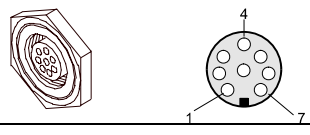
Anschlussbelegung SI-COLO2/PC:

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.	