

Bedienungsanleitung

Software COLOR4-Scope V2.1

(PC-Software für Microsoft® Windows® XP, 2000, NT® 4.0, Me, 98, 95)

für Farbsensoren der SI-COLO4 Serie mit interner Temperaturkompensation und Weißlichtabgleich

Die vorliegende Bedienungsanleitung dient zur Installation der PC-Software für den SI-COLO4 Farbsensor. Zur Unterstützung der Inbetriebnahme des Farbsensors werden in dieser Bedienungsanleitung die einzelnen Funktionselemente der graphischen Windows®-Benutzeroberfläche erklärt.

Der SI-COLO4 Farbsensor detektiert die am Messobjekt diffus zurückreflektierte Strahlung. Als Lichtquelle wird am SI-COLO4 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-COLO4 Farbsensor können bis zu 31 Farben „angelernt“ werden, es stehen 3 verschiedene Farberkennungs-Betriebsarten sowie 4 Kontrasterkennungs-Betriebsarten für die jeweilige Grundfarbe zur Auswahl. Die Auswertung erfolgt in jedem Fall mit 12 Bit.

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 5 Digitalausgängen an oder kann direkt auf die Ausgänge ausgegeben werden, wenn nur bis zu 5 Farben erkannt werden sollen. Gleichzeitig wird der erkannte Farbcode mit Hilfe von 5 LEDs am Gehäuse des SI-COLO4 visualisiert.

Über eine am Sensorgehäuse angebrachte TEACH-Taste können dem Farbsensor bis zu 31 Farben gelernt werden. Dazu muss der entsprechende Auswertemodus per Software eingestellt werden. Die TEACH-Taste ist dem Eingang IN0 (grüne Litze am Kabel cab-las8/SPS) parallel geschaltet.

Über die RS232-Schnittstelle können Parameter und Messwerte zwischen PC und dem SI-COLO4 Farbsensor ausgetauscht werden. Sämtliche Parameter zur Farberkennung können über die serielle Schnittstelle RS232 im nichtflüchtigen EEPROM des SI-COLO4 Farbsensors gespeichert werden. Nach erfolgter Parametrisierung arbeitet der Farbsensor im STAND-ALONE Betrieb mit den aktuellen Parametern ohne PC weiter.

Kalibrierung der SI-COLO4 Farbsensoren mit Software COLOR4-CALIB-Scope:

Die Sensoren der SI-COLO4 Serie können mit Hilfe einer Zusatz-Software COLOR4-CALIB-Scope kalibriert werden. Der Abgleich kann dabei auf eine beliebige weiße Oberfläche erfolgen. Alternativ dazu ist eine ColorChecker™ Tabelle erhältlich. Diese verfügt über 24 Farbfelder nach der CIE-NORM. Der Weißlichtabgleich bzw. die Kalibrierung kann auf eines der weißen Felder erfolgen (→ separate Bedienungsanleitung COLOR4-CALIB-Scope V2.1)

0. Inhalt

	Seite
1. Installation der COLOR4-Scope Software	3
2. Bedienung der COLOR4-Scope Software	4
2.1 Funktionen der einzelnen Bedienelemente der COLOR4-Scope Software	4
2.2 COLOR4-Scope Software als Hilfsmittel zur Sensorjustage	19
2.3 COLOR4-Scope Software als Hilfsmittel beim Lernvorgang	21
2.4 Lage des Hysterese-Kreisringes im Farb-Toleranzkreis.....	23
2.5 Externe Triggerung des SI-COLO4 Farbsensors	24
2.6 Funktion des Datenrekorders (Funktionsfeld OPEN RECORDER)	25
2.7 Funktion des LED-Displays	27
3. Anschlussbelegung der SI-COLO4 Farbsensoren	29
4. RS232 Schnittstellenprotokoll.....	30

Shortcuts:

SEND	F9
GET	F10
GO	F11
STOP	F12

1 Installation der COLOR4-Scope Software

Für eine erfolgreiche Installation der COLOR4-Scope Software müssen folgende Hardware-Voraussetzungen erfüllt sein:

- IBM PC AT oder kompatibler
- VGA-Grafik
- Microsoft® Windows® XP, 2000, NT® 4.0, Me, 98 oder 95
- serielle RS232-Schnittstelle am PC
- Microsoft compatible Maus
- Kabel für die RS232-Schnittstelle
- ein CD-ROM-Laufwerk
- ca. 5 MByte freier Festplattenspeicher

Die COLOR4-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:\DATEINAME 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.

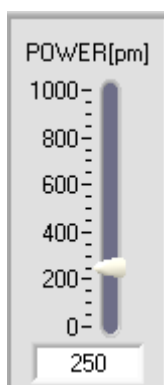
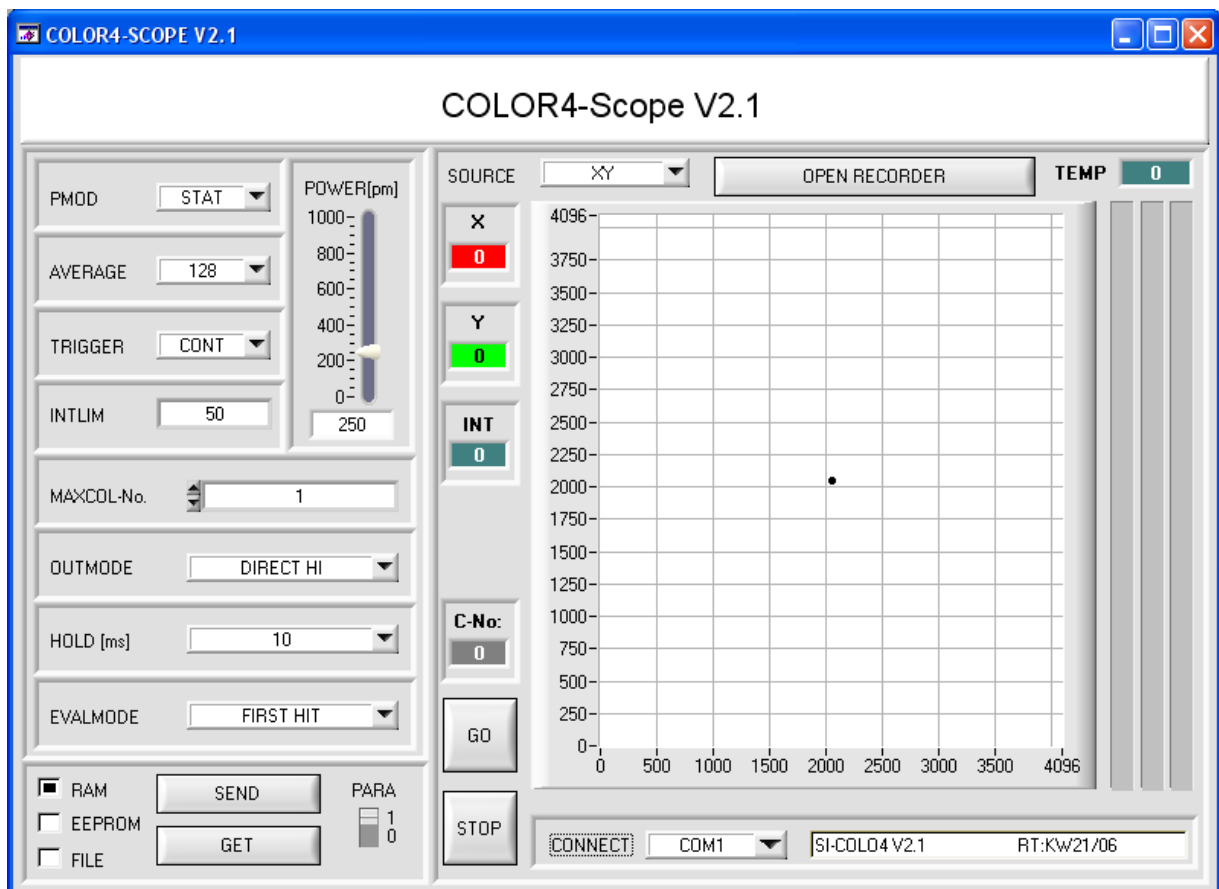
2 Bedienung der COLOR4-Scope Software

2.1 Funktionen der einzelnen Bedienelemente der COLOR4-Scope Software

Bitte lesen Sie diesen Abschnitt zuerst durch, bevor Sie die Einjustierung und Parametrisierung des SI-COLO4 Farbsensors vornehmen.

Eine Kurz-Hilfe wird durch Drücken der rechten Maustaste auf ein einzelnes Element angezeigt. Die Funktion der Taste OPEN RECORDER wird in Abschnitt 2.7 erklärt.

Nach dem Aufruf der COLOR4-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 1000‰ [pm] 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-COLO4 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 4096 ▼

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-COLO4 Farbsensors.

TRIGGER CONT ▼
 ✓ CONT
 EXT1
 EXT2

TRIGGER:

In diesem Funktionsfeld wird die Triggerbetriebsart am SI-COLO4 Farbsensor eingestellt.

CONT:

Kontinuierliche Farberkennung (kein Trigger-Ereignis notwendig).

EXT1:

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

Nachdem der Triggereingang wieder auf LOW geht, wird der zuletzt erkannte Zustand (Farb-Nr.) an den Ausgängen gehalten.

EXT2:

Selbes Verhalten wie im Modus EXT1 mit dem Unterschied, dass, nachdem der Triggereingang wieder auf LOW geht, der Fehlerzustand (Farb-Nr. = 255) ausgegeben wird.

INTLIM 100

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 31 Farben, im Modus DIRECT HI oder DIRECT LO maximal 5 Farben (0,1,2,3,4) kontrolliert werden.

Der hier eingestellte Zahlenwert bestimmt die aktuell mögliche Abtastrate des Farbsensors. Je weniger Farben kontrolliert werden müssen, desto schneller arbeitet den SI-COLO4 Farbsensor.

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

(→ COLOR TEACH TABLE).

OUTMODE

OUTMODE:

Mit dieser Funktionstastengruppe kann die Ansteuerung der 5 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 ... OUT4) als **Bitmuster** angelegt.

Es können maximal 31 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 ... OUT4) direkt ausgegeben.

DIRECT HI:

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).

DIRECT LO:

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

HOLD [ms]

HOLD:

Den SI-COLO4 Farbsensor arbeitet mit minimalen Scanzeiten in der Größenordnung von weniger als 150µs. Aus diesem Grunde haben die meisten an den digitalen Ausgängen OUT0 – OUT4 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-COLO4 Sensor-Systems bis zu 100 ms gewährleistet werden.

EVALMODE FIRST HIT

✓ FIRST HIT
 MINIMAL DIST 1
 MINIMAL DIST 2
 EXTERN TEACH 1
 EXTERN TEACH 2
 CONTRAST RGB

EVALMODE FIRST HIT

EVALMODE MINIMAL DIST 1

No.	COLOR TEACH TABLE					COLOR
	X	Y				
0	1832	1601	40	1	1	
1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	

EVALMODE:

In diesem Funktionsfeld kann der Auswerte-Modus am SI-COLO4 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 ... OUT4) 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 1

Die einzelnen in der **Farbtabelle** definierten Lernfarben liegen im Farbdreieck entsprechend ihrer (X,Y)-Wertepaare als Punkte vor. Falls dieser Auswerte-Modus am SI-COLO4 Farbsensor eingestellt wird, berechnet der Auswertealgorithmus 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 ... OUT4) 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).

Bemerkung:

Der Wert 40 wird hier nur eingetragen, um die Koordinaten der einzelnen Lernfarben im Graphen darstellen zu können. Er hat für die Auswertung keine Bedeutung.

EVALMODE MINIMAL DIST 2 ▼

No. COLOR TEACH TABLE						COLOR
	X	Y		INT	ITO	
0	1832	1601	40	2120	100	Red
1	1	1	1	1	1	Green
2	1	1	1	1	1	Blue

MINIMAL DIST 2

Die einzelnen in der Farbtabelle definierten Lernfarben liegen im Farbdreieck entsprechend ihrer (X,Y)-Wertepaare als Punkte vor. Falls dieser Auswerte-Modus am SI-COLO4 Farbsensor eingestellt wird, berechnet der Auswertealgorithmus 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. Im Gegensatz zu MINIMAL DIST 1 wird darüberhinaus geprüft, ob zusätzlich die Intensitätsbedingung für diese Farbe gegeben ist. Die so erkannte Farbe wird an den Digitalausgängen (OUT0 ... OUT4) 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).

Bemerkung:

Der Wert 40 wird hier nur eingetragen, um die Koordinaten der einzelnen Lernfarben im Graphen darstellen zu können. Er hat für die Auswertung keine Bedeutung.

EVALMODE EXTERN TEACH 1 ▼

EVALMODE „EXTERN TEACH 1“:

Dieser Auswertemodus erlaubt es dem Benutzer, extern über den IN0-Eingang bzw. über die TEACH-Taste 31 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.

EVALMODE EXTERN TEACH 2 ▼

EVALMODE „EXTERN TEACH 2“:

Bei diesem Auswertemodus kann nur auf Zeile 0 in der COLOR TEACH TABLE gelernt werden. Nach Betätigen des Eingangs IN0 stellt der Sensor die Sendeleistung automatisch so ein, dass sich die drei Balken in ihrem Dynamikbereich befinden. Der Sensor arbeitet mit dieser Sendeleistung weiter.

Anschließend errechnet der Sensor die X,Y-Koordinaten sowie die Intensität und speichert diese in der COLOR TEACH TABLE in die Zeile 0 ab.

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

Außerdem muss bei EXTERN TEACH 1 im Vorfeld die MAXCOL-No. vorgegeben werden und ebenfalls im EEPROM abgelegt werden.

EVALMODE EXTERN TEACH 1 ▼

MAXCOL-No. 4

PARA

1

0

TEACH VORGANG:

Im folgenden wird der Teachvorgang für EXTERN TEACH 1 erklärt.

EXTERN TEACH 2 unterscheidet sich von EXTERN TEACH 1 nur darin, dass maximal eine Farbe gelernt werden kann und dass sich der Sensor die Sendeleistung für diese Farbe zu Beginn des Teachvorgangs selbst einstellt. Der Teachvorgang wird infolgedessen bei EXTERN TEACH 2 durch ein einmaliges Signal an IN0 gestartet. Es blinken keine LEDs. Außerdem wird die gelernte Farbe nur im RAM hinterlegt.

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

Wählen Sie die Funktion "EXTERN TEACH 1".

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)

No.	COLOR TEACH TABLE					COLOR
	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	1	1	150	1	150	
1	1	1	150	1	150	
2	1	1	150	1	150	
3	1	1	150	1	150	
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	

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 150) 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.

SEND

TEMP

27

TEMP:

In diesem Display wird die im Sensorgehäuse herrschende Temperatur angezeigt.

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) bzw. durch Drücken der TEACH-Taste wird der externe Teach Vorgang gestartet. Dabei beginnen die Ausgangs-LEDs (OUT0 ... OUT4) zu blinken. Ab jetzt hat der Benutzer eine gewisse Anzahl von Sekunden Zeit, dem Sensor die Position mitzuteilen, auf die die Farbinformationen (X,Y,INT) in der COLOR TEACH Tabelle abgelegt werden sollen. Die Zeit, in der der Benutzer dem Sensor die Lernzeilen mitteilen kann, richtet sich nach der eingestellten MAXCOL-No. (z.B. ca. 5 Sekunden bei MAXCOL-No. = 5).

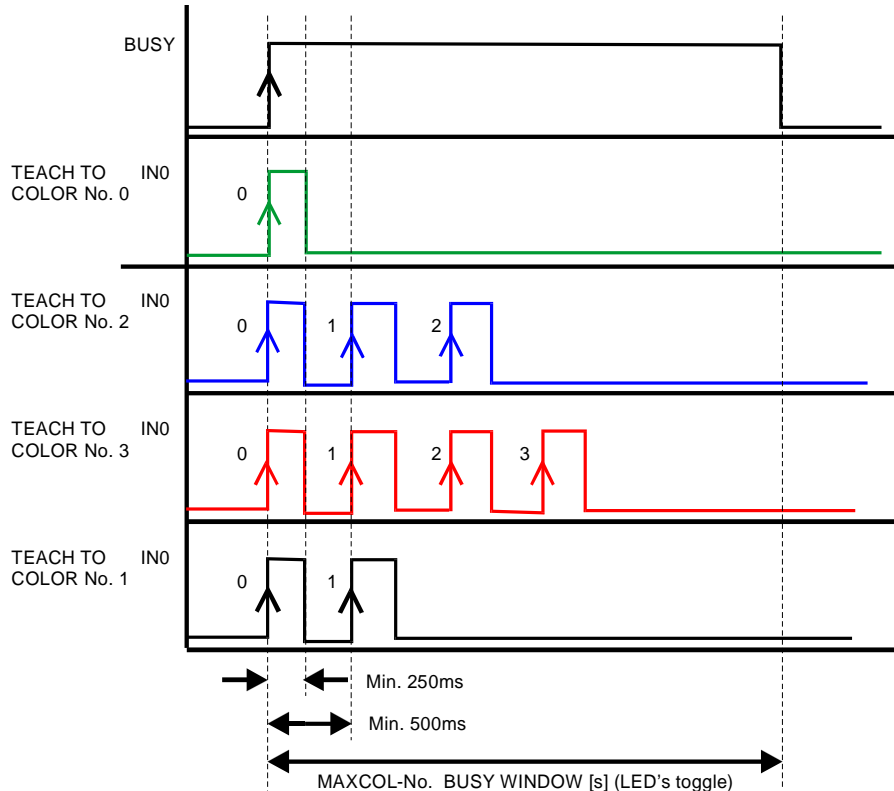
Die erste positive Flanke (Startflanke 0) selektiert die Position 0 in der COLOR TEACH Tabelle.

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 4 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 4 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 3 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



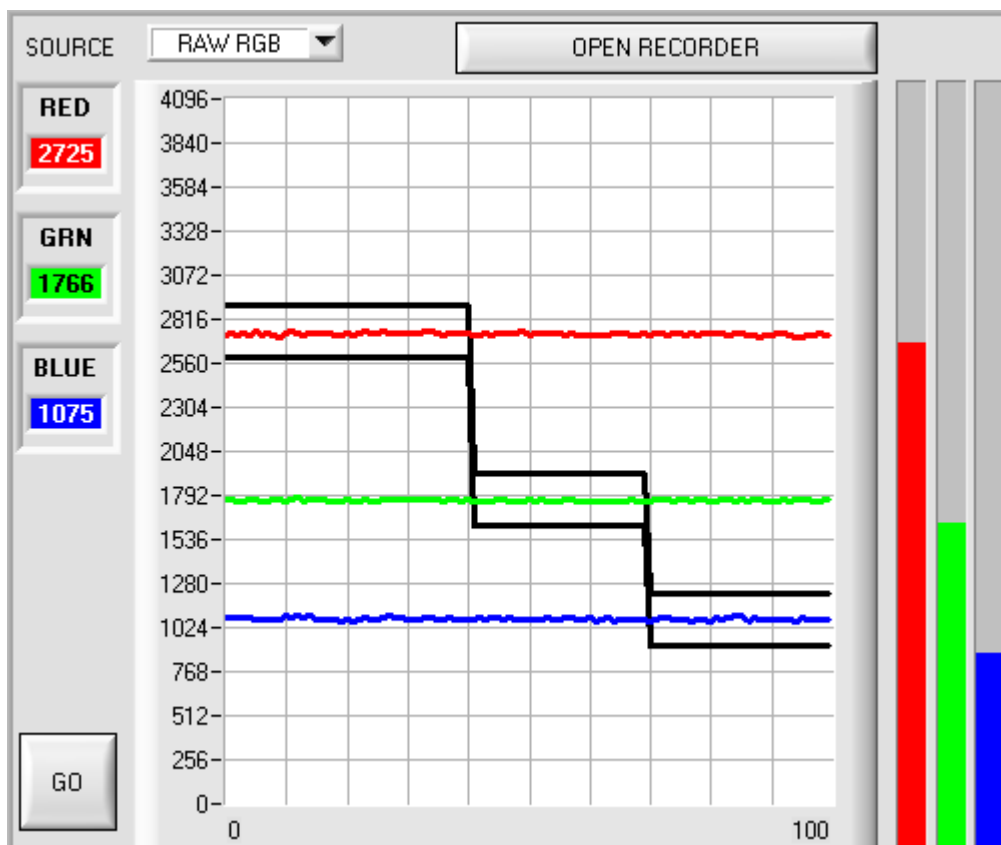
EVALMODE CONTRAST RGB

No. TEACH TABLE						COLOR
	UL	LL				
0	2526	2226	1	1	1	Red
1	1677	1377	1	1	1	Green
2	977	677	1	1	1	Blue
3	1	1	1	1	1	Black

CONTRAST RGB:

Falls dieses Funktionsfeld angewählt wird, ist nach Anklicken der SEND Taste die Kontrastauswertung aller Empfängersignale am SI-COLO4 Sensor aktiv.

Bei CONTRAST RGB werden alle drei Empfängersignale (ROT, GRÜN, BLAU) hinsichtlich ihrer Intensität ausgewertet. Da nur die Empfängersignale ausgewertet werden und keine X-,Y-,INT-Berechnung erfolgt, kann eine sehr hohe Schaltfrequenz (abhängig von AVERAGE) eingehalten werden.



Für jeden Kanal gibt es eine obere Schwelle (UL) und eine untere Schwelle (LL). Diese Schwellen bilden ein Intensitätsfenster des zu detektierenden Kontrastübergangs. Die Schwellen werden für Kanal ROT in Zeile 0, für Kanal GRÜN in Zeile 1 und für Kanal BLAU in Zeile 2 eingetragen oder automatisch über TEACH DATA TO gelernt. 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.

Signalauswertung:

- OUT0 = 1, wenn sich Kanal ROT in dem Intensitätsfenster befindet, welches in Zeile 0 eingestellt ist.
- OUT1 = 1, wenn sich Kanal GRÜN in dem Intensitätsfenster befindet, welches in Zeile 1 eingestellt ist.
- OUT2 = 1, wenn sich Kanal BLAU in dem Intensitätsfenster befindet, welches in Zeile 2 eingestellt ist.
- OUT3 = 1, wenn sich alle Kanäle in den entsprechenden Intensitätsfenstern befinden.
- OUT4 = 1, wenn sich kein Kanal in den entsprechenden Intensitätsfenstern befindet.

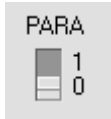
No.: 0

Nach Drücken von GO werden die Intensitäten der einzelnen drei Kanäle im Graphikdisplay visualisiert. Zusätzlich wird eines der drei Intensitätsfenster dargestellt. Mit Hilfe des Funktionsfeldes No. wählt man das gewünschte Intensitätsfenster.



RAM, EEPROM, FILE :

Diese Funktionstastengruppe dient zum Parameteraustausch zwischen PC und dem SI-COLO4 Farbsensor über die serielle RS232 Schnittstelle.



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					COLOR
	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	1489	1523	150	2432	150	Red
1	1466	2023	150	897	150	Green
2	2843	827	150	1079	150	Blue
3	1097	1574	150	1467	150	Black
4	1988	1841	150	1731	150	Pink
5	895	1066	150	767	150	Yellow
6	2203	1426	150	1181	150	Olive
7	1792	1960	150	1736	150	Purple
8	1531	1136	150	3030	150	Cyan
9	2310	734	150	1294	150	Magenta
10	1	1	1	1	1	Dark Blue
11	1	1	1	1	1	Pink
12	1	1	1	1	1	Green
13	1	1	1	1	1	Teal
14	1	1	1	1	1	Dark Red

COLOR TEACH TABLE:

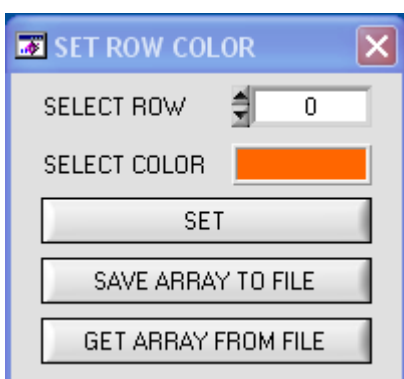
Durch Anklicken der Schalterstellung 0 am PARA Schalter (MEM-Funktionsfeld) öffnet sich nebenstehende Farb-Lern-Tabelle.

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

Nach Doppelclick des jeweiligen Feldes mit der linken Maustaste (oder durch Drücken von F2) 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-COLO4 Farbsensor kann bis zu 31 Lernfarben kontrollieren. Die Nummer der jeweiligen Lernfarbe wird in der linken Spalte der Tabelle angezeigt.



COLOR:

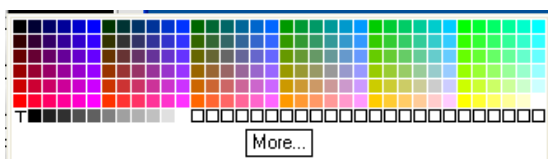
Durch Drücken von COLOR wird ein Panel geöffnet, dass es ermöglicht, die Zeilenfarbe mit der die einzelnen Toleranzkreise dargestellt werden selber auszuwählen.

Unter SELECT ROW stellt man ein, welche Zeilenfarbe geändert werden soll.

Nach Anklicken der farbigen Fläche von SELECT COLOR öffnet sich eine Farbpalette, in der man die gewünschte Farbe auswählen kann.

Nach Drücken von SET wird die Farbe in der 6. Spalte und der ausgewählten Zeile der COLOR TEACH TABLE zur Anzeige gebracht.

Die Funktionen SAVE ARRAY TO FILE und GET ARRAY FROM FILE ermöglichen es, bestimmte Farb-Arrays auf der Festplatte zu speichern bzw. gespeicherte Farb-Arrays einzulesen.



X	X-Wert der Lernfarbe (im Farbdreieck Zahlenwert an der x-Achse: ROT-Farbanteil) $X = \frac{R}{R + G + B} * 4095$
Y	Y-Wert der Lernfarbe (im Farbdreieck Zahlenwert an der y-Achse: GRÜN-Farbanteil) $Y = \frac{G}{R + G + B} * 4095$
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. $INT = \frac{R + G + B}{3}$ <p>Beachte: Im First HIT Modus müssen beide Kriterien - Farbe (X,Y) und Intensität INT 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.</p>
ITO	Vorgabewert für das erlaubte Toleranzband um den Lernwert der Intensität (Intensitäts-Toleranz).

No.: Inc: ☐

No.:

Auswahl der aktuellen Nummer der Lernfarbe (0 ... 30) 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

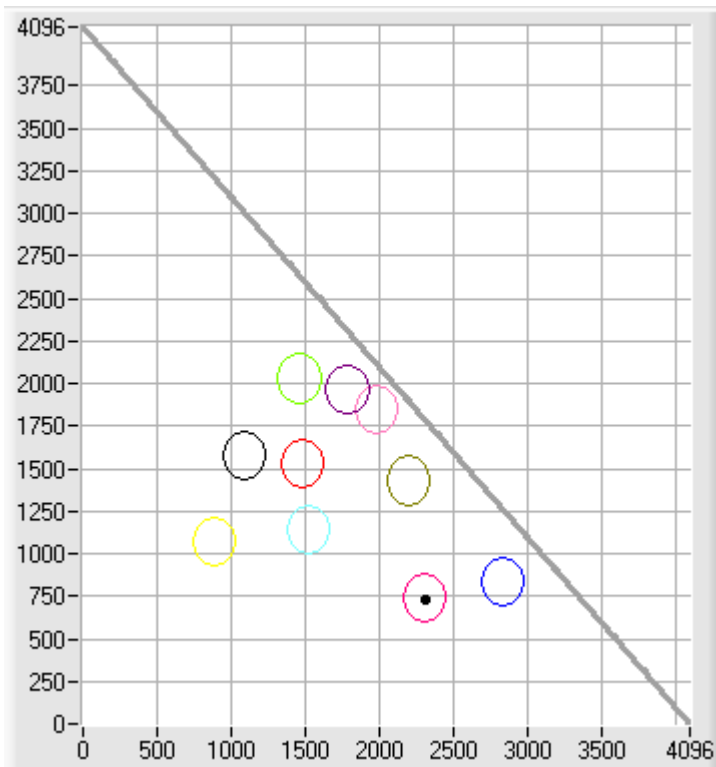
TEACH DATA TO:

Nach Anklicken dieser Taste wird ein automatischer Lernvorgang durchgeführt. Die aktuellen Messwerte werden als Lernwerte definiert. Die Lernwerte werden der im Funktionsfeld **No.:** ausgewählten 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 10 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. 200 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 Graphfenster, 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 Auto-Zoom-Funktion aller gelernten Kreise sowie der aktuellen X/Y-Werte. Betätigt man im Graphen die linke Maustaste, so wird das Zoomen gestoppt. Durch Drücken des Buttons Zoom wird es erneut gestartet. 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-COLO4 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-COLO4 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-COLO4 Farbsensors geschrieben bzw. aus dessen RAM Speicher gelesen, **d.h. nach Ausschalten der Spannung am SI-COLO4 Farbsensor gehen diese Parameter wieder verloren.**

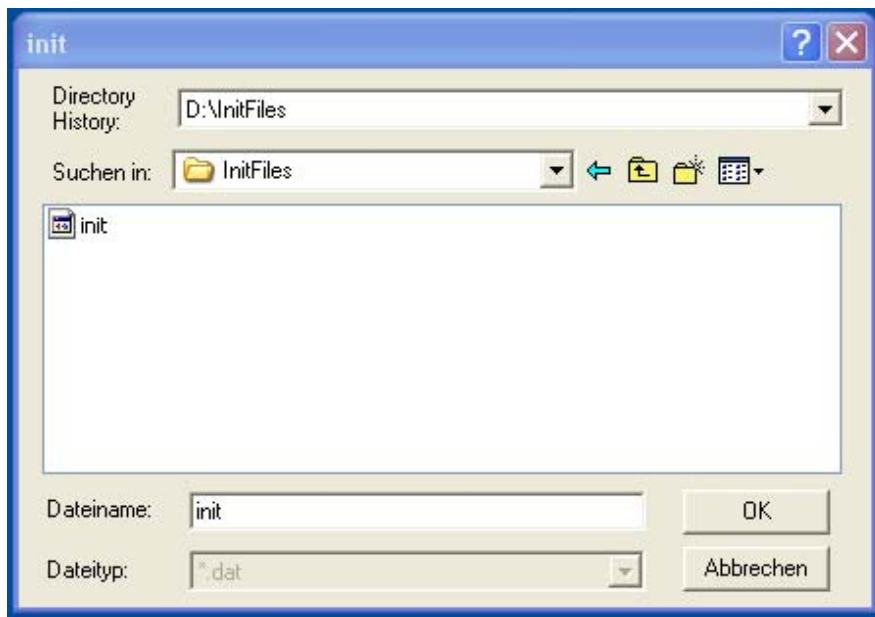
EEPROM: Die aktuellen Parameter werden in den Speicher des nichtflüchtigen EEPROMS im SI-COLO4 Farbsensor geschrieben oder aus dessen EEPROM gelesen, **d.h. nach Ausschalten der Spannung am I-COLO4 bleiben die im internen EEPROM abgelegten Parameter erhalten.**

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 dieser Taste wird der Datentransfer vom SI-COLO4 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 ... 30) eingestellten Farbe visualisiert.



[F12]

STOP:

Nach Anklicken dieser Taste wird der Datentransfer vom SI-COLO4 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:
$$X = \frac{R}{R + G + B} * 4095$$



Y:

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

Berechnungsformel:
$$Y = \frac{G}{R + G + B} * 4095$$



INT:

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

Berechnungsformel:
$$INT = \frac{R + G + B}{3}$$



C-No.:

In diesem Zahlenwert-Ausgabefeld wird die aktuell erkannte Farbnummer entsprechend dem Eintrag in der COLOR TEACH TABLE angezeigt. Die aktuell erkannte Farbnummer wird als entsprechendes Bitmuster an der Digitalausgängen OUT0 ... OUT4 angelegt.

Beachte: Obige 4 Ausgabefelder werden nur bei aktiver Datenübertragung (GO-Taste gedrückt) zwischen PC und dem SI-COLO4 Farbsensor aktualisiert.

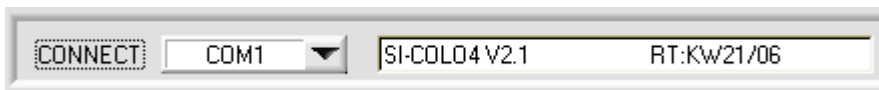


SOURCE:

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 INT : Aktuell ermittelte Gesamtintensität wird angezeigt.

Die COLOR4-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-COLO4 Farbsensor herzustellen.
SI-COLO4 V2.1 RT:KW21/06	Die Verbindung zwischen PC und SI-COLO4 Farbsensor konnte erfolgreich aufgebaut werden.
TIMEOUT:	Es konnte keine Verbindung zwischen SI-COLO4 Farbsensor und PC aufgebaut werden, bzw. die Verbindung ist gestört. In diesem Fall sollte zunächst geprüft werden, ob der SI-COLO4 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, ..., COM9 gewählt werden.
Invalid port number:	Die ausgewählte Schnittstelle ist am PC nicht verfügbar.

Beachte: Grundvoraussetzung für die Messwertübertragung vom PC zum SI-COLO4 Farbsensor ist die stabile Funktion der RS232-Schnittstelle (Statusmeldung „SI-COLO4 V2.1 RT:KW16/06“ nach Programmstart).



Achtung !

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

Zur Einhaltung der maximalen Schaltfrequenz am SI-COLO4 Farbsensor muss zudem der Datenaustausch mit dem PC beendet werden (STOP-Taste drücken).

2.2 COLOR4-Scope Software als Hilfsmittel zur Sensorjustage

Vor Einsatz der Software-Hilfsmittel (graphische Anzeige der Sensorsignale) muss der Sensor so genau wie möglich auf das jeweilige Messobjekt bzw. den Hintergrund von Hand einjustiert werden. Der Referenzabstand des Sensors zum Messobjekt ist dem Datenblatt des jeweiligen Sensortyps zu entnehmen.

Beachte: Bei einem Sensor mit Lichtwellenleiter-Anschluss sollte ein Abstand von ca. 2 mm bis 10 mm zwischen Lichtwellenleiter-Kopfende und Messobjekt eingehalten werden.

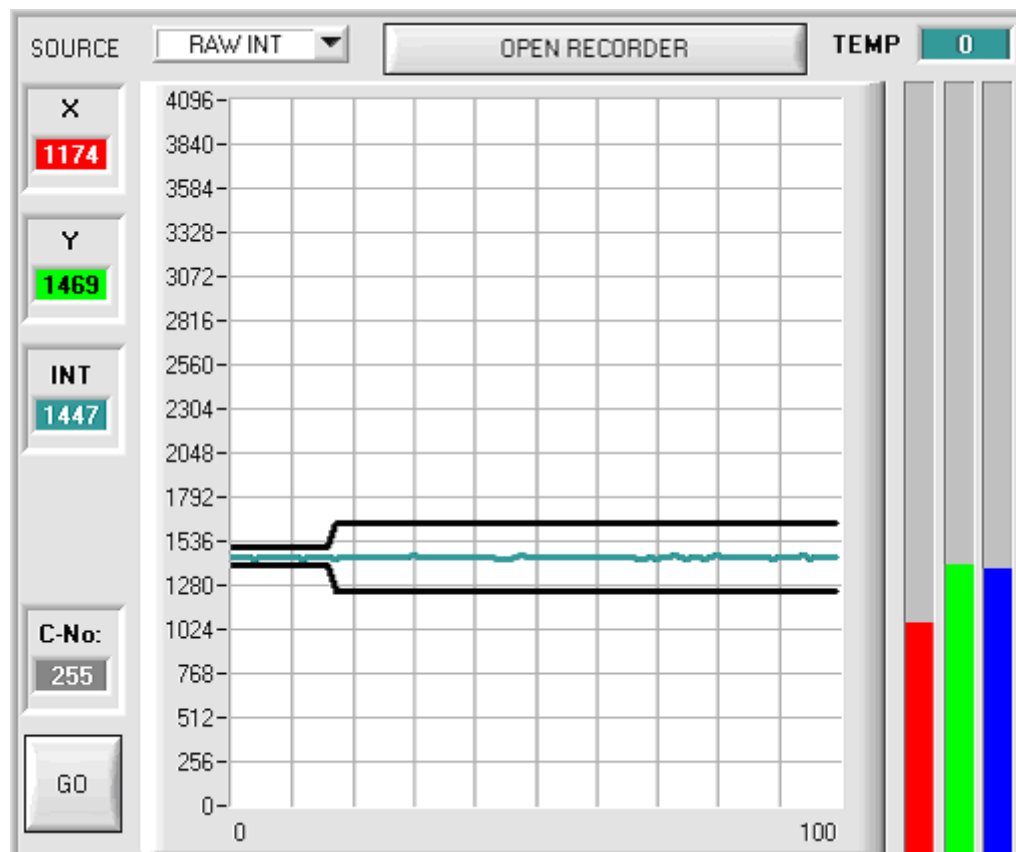
Die Feinjustage des SI-COLO4 Farbsensors wird durch die graphische Darstellung der Analogsignale (Rohsignale von der 3-fach-Empfangsdiode) erleichtert. Zunächst muss die Messdatenübertragung vom SI-COLO4 Farbsensor zum PC durch Anklicken der GO-Taste aktiviert werden.



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-COLO4 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-COLO4 Farbsensors im graphischen Anzeigefenster im "Roll-Modus" erscheinen. Falls einer der 3 Messkanäle am oberen=4096 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 (blaugrüne Kurve) im Idealfall etwa in der Mitte des Messbereiches (0...4096 12-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:

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

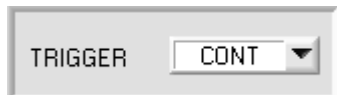


Beachte: Die Veränderung der LED-Sendeleistung wird erst nach Anklicken der SEND - Taste am SI-COLO4 Farbsensor aktiv !

2.3 COLOR4-Scope Software als Hilfsmittel beim Lernvorgang

Der SI-COLO4 Farbsensor kann bis zu 31 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 $INT > INT_{lim}$ liegt (POWER evtl. nachregeln), kann mit der eigentlichen Parametrisierung begonnen werden.

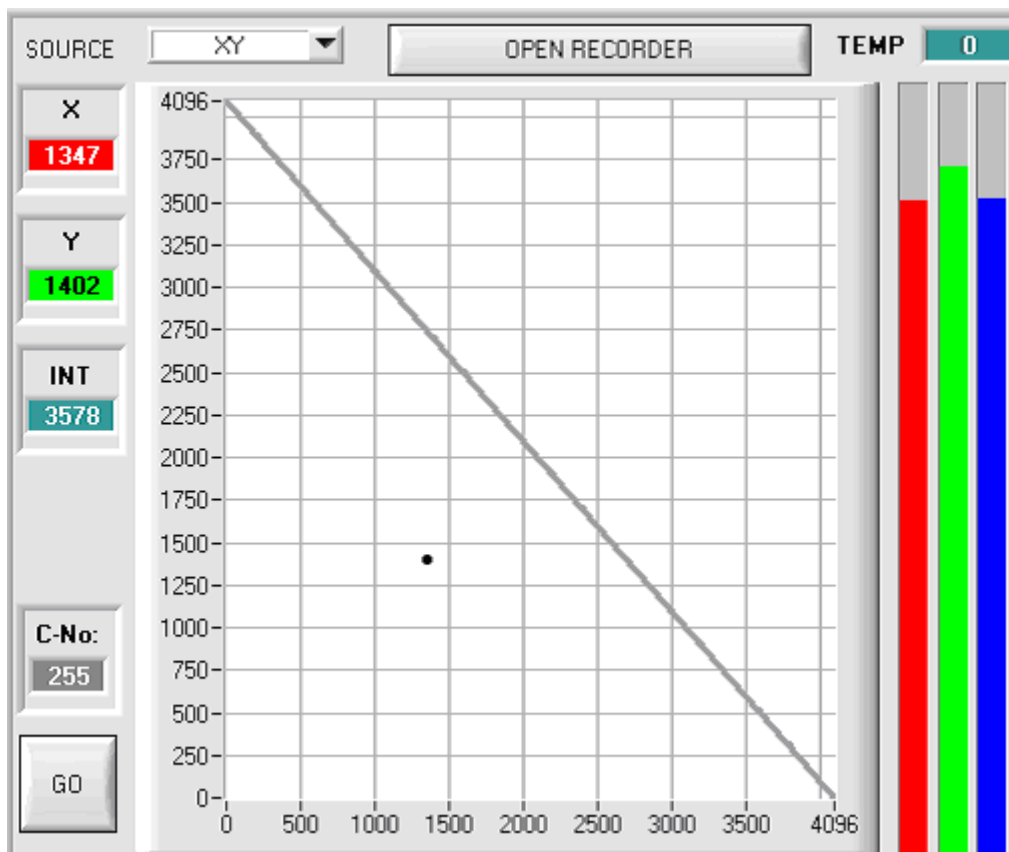


Der Trigger-Modus sollte auf CONT eingestellt werden: Dies bewirkt, dass die Farberkennung auch ohne externen Trigger ständig aktiv ist.

Nach Anklicken der SEND-Taste 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.



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

No.:

Hierauf kann die Nummer der aktuellen Lernfarbe (0 ... 30) angewählt werden, in deren Zeile die aktuellen Lernwerte eingetragen werden sollen.



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 (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					COLOR
	X	Y	CTO	INT	ITO	
0	1648	1234	100	962	50	Blue
1	2504	901	100	1753	50	Red
2	1738	1225	100	818	50	Black
3	1366	1020	100	1945	50	Pink
4	1505	1551	100	2706	50	Green

INTLIM

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.

Im FIRST HIT Modus müssen beide Kriterien Farbe (X,Y) und Intensität INT für das Erkennen einer Lernfarbe erfüllt sein !

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

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.

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-COLO4 Farbsensors geschrieben werden.

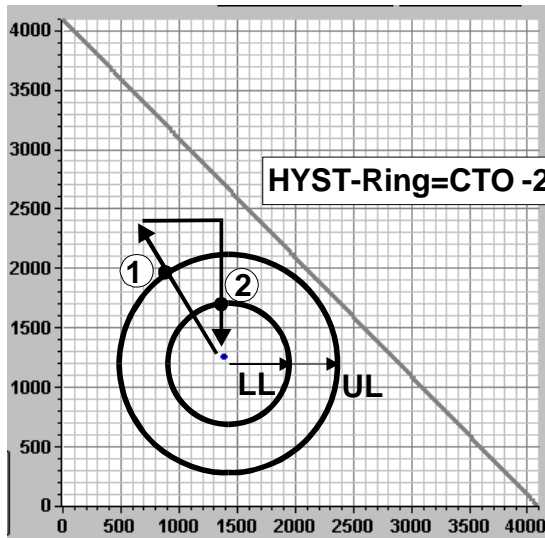


Achtung!

Der Auswahlknopf im MEM Bedienfeld muss auf EE stehen !!

Nach Eingabe der Parameter und Justage des Sensors mit Unterstützung durch die graphische Darstellung durch die COLOR4-Scope Software ist der PC für die eigentliche Kontrollaufgabe nicht mehr erforderlich. Hierauf kann die RS232 Schnittstellenverbindung vom PC zum SI-COLO4 Farbsensor getrennt werden, der SI-COLO4 Farbsensor-System 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 ... OUT4 wird sensorintern ein Hysterese-Kreisring um jede Lernfarbe errechnet.

Dieser interne, für den Benutzer nicht einstellbare Ring, wird nach folgender Formel berechnet:

$$\text{HYST-RING} = \text{CTO} - 2$$

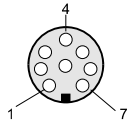
Eine Lernfarbe wird solange erkannt, bis bei Punkt (1) der Toleranzkreis (Radius=CTO) überschritten wird. Hierauf ändert sich der Schaltzustand an den Digitalausgängen.

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.

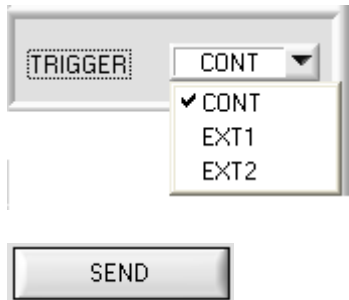
Durch die Kreisringfläche zwischen dem äußeren Toleranzkreis (Radius=CTO) und dem inneren Kreis (HYST-RING) wird der Hysteresebereich definiert.

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

2.5 Externe Triggerung des SI-COLO4 Farbsensor



Die externe Triggerung erfolgt über Pin Nr. 3 (grn) an der 8-pol. Buchse der SI-COLO4/SPS Steckverbindung.



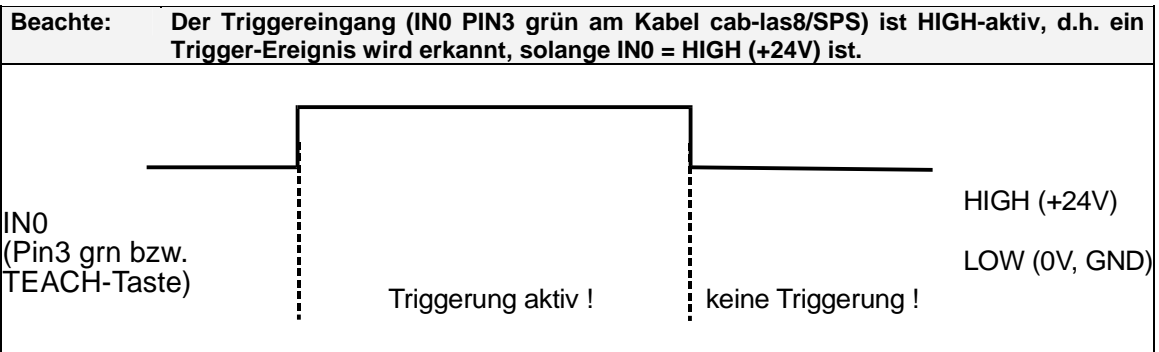
EXTERN:

Zunächst muss der externe Trigger-Modus am Farbsensor eingestellt werden. Hierzu muss im TRIGGER Auswahlfeld die Option EXT1 oder EXT2 ausgewählt werden.

Beachte:

Erst nach Anklicken der SEND-Taste wird die neue Einstellung an der SI-COLO4 Kontrollelektronik aktiviert!

Der externe Triggermodus steht nur für die beiden Auswertefälle FIRST HIT und MINIMAL DIST zur Verfügung.



2.6 Funktion des Datenrekorders (OPEN RECORDER)

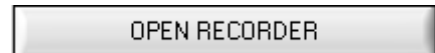
Die COLOR4-Scope Software beinhaltet einen Datenrecorder, der es erlaubt eine gewisse Anzahl von ROT/GRÜN/BLAU/X/Y/INT-Frames abzuspeichern. Das aufgezeichnete File wird auf der Festplatte Ihres PC abgespeichert und kann anschließend mit einem Tabellenkalkulationsprogramm ausgewertet werden.

Das erzeugte File hat sechs Spalten und so viele Zeilen, wie Datenframes aufgezeichnet worden sind. Eine Zeile ist wie folgt aufgebaut: ROT, GRÜN, BLAU, X, Y, INT.

Führen Sie folgende Schritte durch, um Datenframes mit dem Recorder aufzuzeichnen:

1. Schritt

Nach Drücken von OPEN RECORDER öffnet sich folgendes Fenster:



2. Schritt:

Geben Sie ein Zeitintervall für die Aufzeichnung ein, im Beispiel: 5 - d.h., alle 5 Sekunden wird ein neuer Wert vom Sensor angefordert.

Geben Sie nun in das untere Eingabefeld ein, wie viele Werte Sie maximal aufzeichnen wollen.

Anmerkung: Die Aufzeichnung kann auch vorher gestoppt werden, ohne dass die bisher aufgezeichneten Daten verloren gehen.

In diesen Fenstern wird in Tagen, Stunden, Minuten und Sekunden angezeigt, wie lange die Aufzeichnung dauert, wenn alle Daten aufgezeichnet werden.

3. Schritt:

Durch Drücken von START RECORD starten Sie die Aufzeichnung der Daten.

Als erstes werden Sie gefragt, in welches File die Daten nach Beendigung der Aufzeichnung gespeichert werden sollen. Sollten Sie einen bereits existierenden Filenamen auswählen, werden Sie gefragt, ob Sie das bestehende File überschreiben wollen oder nicht.

Wenn Sie YES drücken, beginnt der Recorder mit der Aufzeichnung. Dabei wird der Button rot eingefärbt als Zeichen für eine aktive Aufzeichnung.

Die jeweiligen Datenframes werden in den Anzeigefenstern zur Ansicht gebracht. Zusätzlich können Sie in den beiden Anzeigefenstern RECORDED VALUES und REMAINING kontrollieren, wie viele Datenframes schon aufgezeichnet wurden und wie viele noch aufzuzeichnen sind.

Beachte:

Während der Aufzeichnung sind die beiden Eingabefelder RECORD-TIME INTERVAL und VALUES TO BE RECORDED inaktiv.

START RECORD

START RECORD

RED	0
GRN	0
BLUE	0
X	0
Y	0
INT	0
TEMP	0

RECORDED VALUES	REMAINING
6	994

4. Schritt:

Nachdem alle Datenframes unter VALUES TO BE RECORDED aufgezeichnet worden sind bzw. durch Drücken von STOP RECORD erscheint ein Pop-up-Fenster, welches Sie auffordert zu bestätigen, dass Sie die aufgezeichneten Werte tatsächlich abspeichern wollen. Im Pop-up-Fenster wird noch mal der angegebene Pfad für Ihr File angezeigt.

Achtung:

Drücken Sie jetzt NO, so werden die Daten verworfen.

STOP RECORD

CONFIRM SAVING TO ✕

d:\WorkLab\WinCVI\LWCVI_SiColo\SiColo4\Col4V10\record.dat

4. Schritt:

Indem Sie CLOSE RECORDER drücken, schließen Sie den Recorder und kehren zum Hauptprogramm zurück.

CLOSE RECORDER

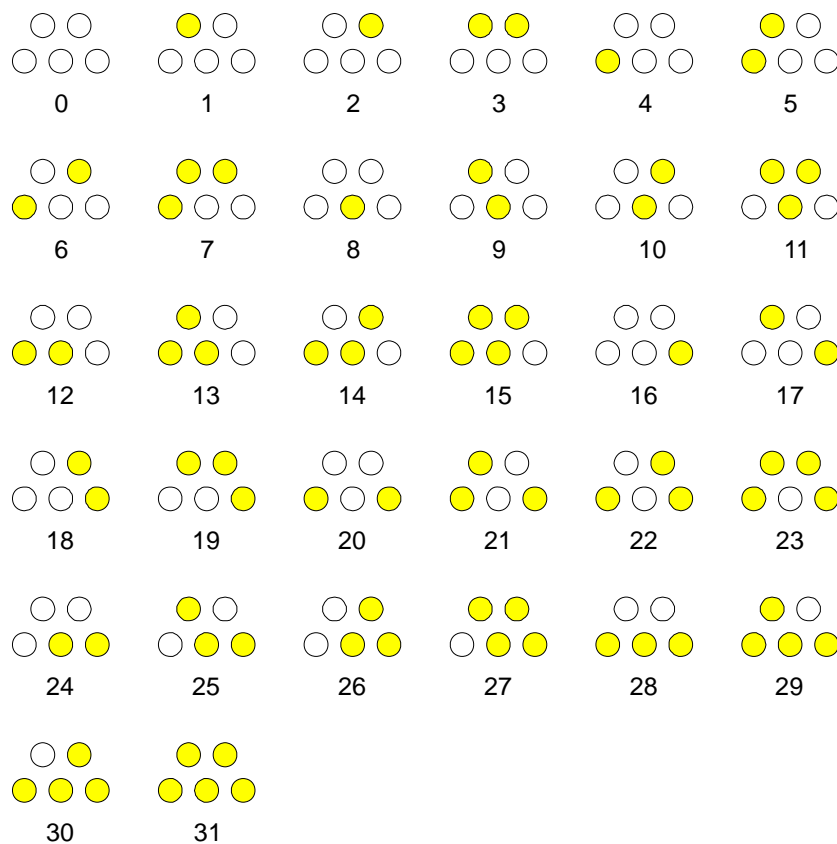
2.7 Funktion des LED-Displays

LED-Display:

BINARY

Mit Hilfe von 5 gelben LEDs wird der Farbcode am Gehäuse des SI-COLO4 Farbsensors visualisiert. Der am LED-Display angezeigte Farbcode wird im Binär-Modus (OUT BINARY) gleichzeitig als 5-Bit-Binär-Information an den Digitalausgängen OUT0 bis OUT4 der 8-pol. SI-COLO4/SPS-Anschlussbuchse ausgegeben.

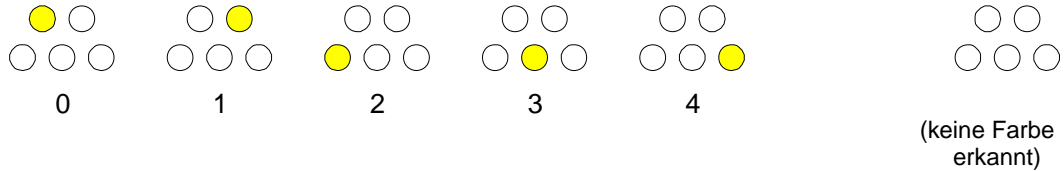
Der SI-COLO4 Farbsensor kann maximal 31 Farben (Farbcode 0 ... 30) entsprechend der einzelnen Zeilen in der COLOR TEACH TABLE verarbeiten. Ein „Fehler“ bzw. eine „nicht erkannte Farbe“ wird durch das Aufleuchten aller LEDs angezeigt (OUT0 .. OUT4 Digitalausgänge sind auf HIGH-Pegel).



Fehler bzw.
nicht erkannt

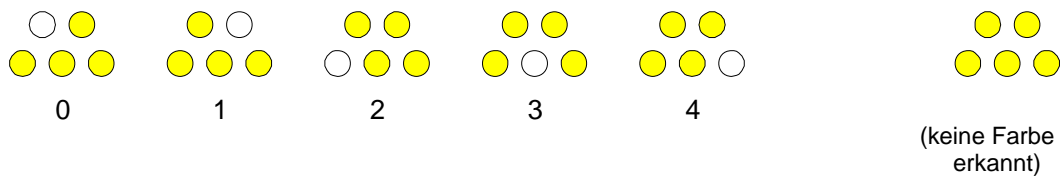
DIRECT HI:

Im Direct-Modus (OUT DIRECT HI bzw. OUT DIRECT LO) sind maximal 5 Lernfarben (Nr. 0, 1, 2, 3, 4) erlaubt. Steht der Wahlschalter auf DIRECT HI, so liegt der entsprechende Digitalausgang auf HI und die anderen vier auf LO. Wenn keine Farbe erkannt wurde, befinden sich die Digitalausgänge im LO-Zustand (keine LED leuchtet).



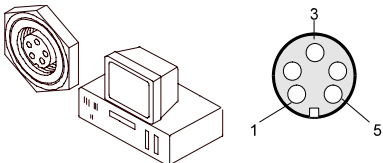
DIRECT LO:

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

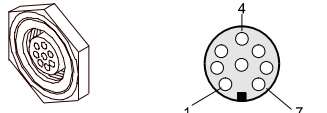


3 Anschlussbelegung der SI-COLO4 Farbsensoren

Anschluss SI-COLO4 an PC:

5-pol. Buchse (Typ Binder 712) SI-COLO4/PC-RS232			
Pin-Nr.:		Belegung:	
1		0V (GND)	
2		TX0	
3		RX0	
4		n.c.	
5		n.c.	

Anschluss SI-COLO4 an SPS:

8-pol. Buchse (Typ Binder 712) SI-COLO4/SPS			
Pin-Nr.:	Farbe:	Belegung:	
1	ws	0V (GND)	
2	bn	+12VDC .. +30VDC	
3	gn	IN0	
4	ge	OUT0 (Digital 0: Type 0 ... 1V, Digital 1: Type +Ub – 10%)	
5	gr	OUT1 (Digital 0: Type 0 ... 1V, Digital 1: Type +Ub – 10%)	
6	rs	OUT2 (Digital 0: Type 0 ... 1V, Digital 1: Type +Ub – 10%)	
7	bl	OUT3 (Digital 0: Type 0 ... 1V, Digital 1: Type +Ub – 10%)	
8	rt	OUT4 (Digital 0: Type 0 ... 1V, Digital 1: Type +Ub – 10%)	

4 RS232 Schnittstellenprotokoll

RS232 communication protocol PC ↔ SI-COLO4 Sensor (COLOR4-Scope V2.1)

- 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, us (unsigned), MSB (most significant byte) first.

The control device (PC or PLC) has to send a data frame of 18 words to the SI-COLO4 hardware. All bytes must be transmitted in binary format (us, MSB). The meaning of the parameters is described in the software manual COLOR4-Scope.

Info: 1 word = 2 bytes

Method:

The SI-COLO4 hardware is permanently reading (polling) the incoming byte at the RS232 connection. If the incoming word = 0x0055 (synch-word), then the 2. word (order-word) is read in, after this, 16 words (parameters) will be read.

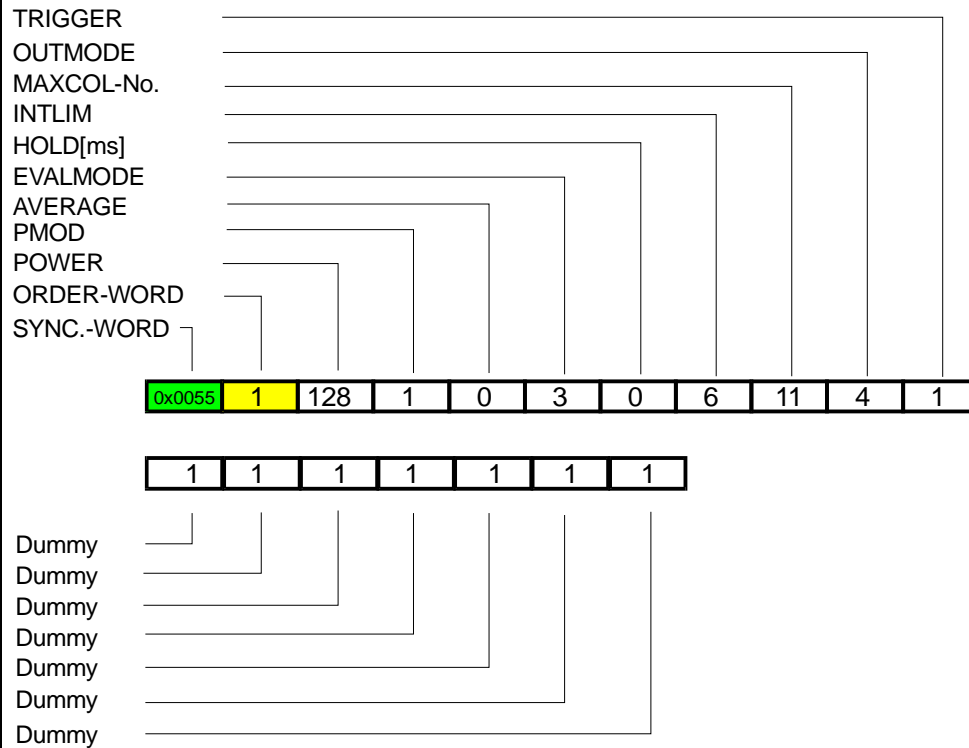
After reading in the completely data frame, the SI-COLO4 hardware executes the order which is coded at the 2. word (order-word).

Format of the data frame:

Word No.	Format	Meaning:	Comment:
1	Word	sync-word = 0x0055	hex-code 0x0055, binary: 0000 0000 0101 0101, synchronisation word
2	Word	ORDER NUMBER	order word
3	Word	parameter POWER	LED intensity (0 ... 1000) Attention intensity in thousandth!
4	Word	parameter PMOD	LED mode STAT, DYN (0, 1)
5	Word	parameter AVERAGE	Signal averaging 1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024,2048,4096,8192,16384 or 32768
6	Word	parameter EVAL MODE	Evaluation mode FIRST HIT, MINIMAL DIST 1, MINIMAL DIST 2, EXT TEACH 1, EXT TEACH 2, CONTRAST RGB coded to (0,1,2,3,4,5)
7	Word	parameter HOLD[ms]	Hold time 0,1,2,3,5,10,50 or 100ms coded to (0,1,2,3,5,10,50 or 100)
8	Word	parameter INTLIM	Lower intensity limit (0 ... 4095)
9	Word	parameter MAXCOL-No.	Number of the colours (1,2,3,...,31)
10	Word	parameter OUTMODE	Function of the digital output (0=direct/HI, 1=binary, 2=direct/LO)
11	Word	parameter TRIGGER	Trigger mode CONT, EXT1 or EXT2 (0, 1, or 2)
12 ... 18	Word	free	Must be sent as dummy (e.g. 7x value 0)

Value	ORDER NUMBER	(parameter byte no. 2)
0	nop	no operation
1	Save parameter from PC into RAM	volatile: 18 words PC⇒SI-COLO4
2	Save one selectable row of TEACH TABLE into RAM	volatile: 18 words PC⇒SI-COLO4
3	Send parameter from RAM to PC	171 words binary SI-COLO4 ⇒ PC
4	Send parameter from EEPROM to RAM + to PC	171 words binary SI-COLO4 ⇒ PC
5	Send data from RAM to PC (R,G,B,X,Y,INT,COL, RAW R, RAW G, RAW B, TEMP, 5 DUMMIES)	16 words binary SI-COLO4 ⇒ PC
6	Save parameter from RAM to EEPROM	18 words PC⇒SI-COLO4
7	Send connection OK to PC	48 words binary SI-COLO4 ⇒ PC
20	Send line ok = 0x0055, 0x0014, 0x00AA to PC	3 words binary SI-COLO4 ⇒ PC

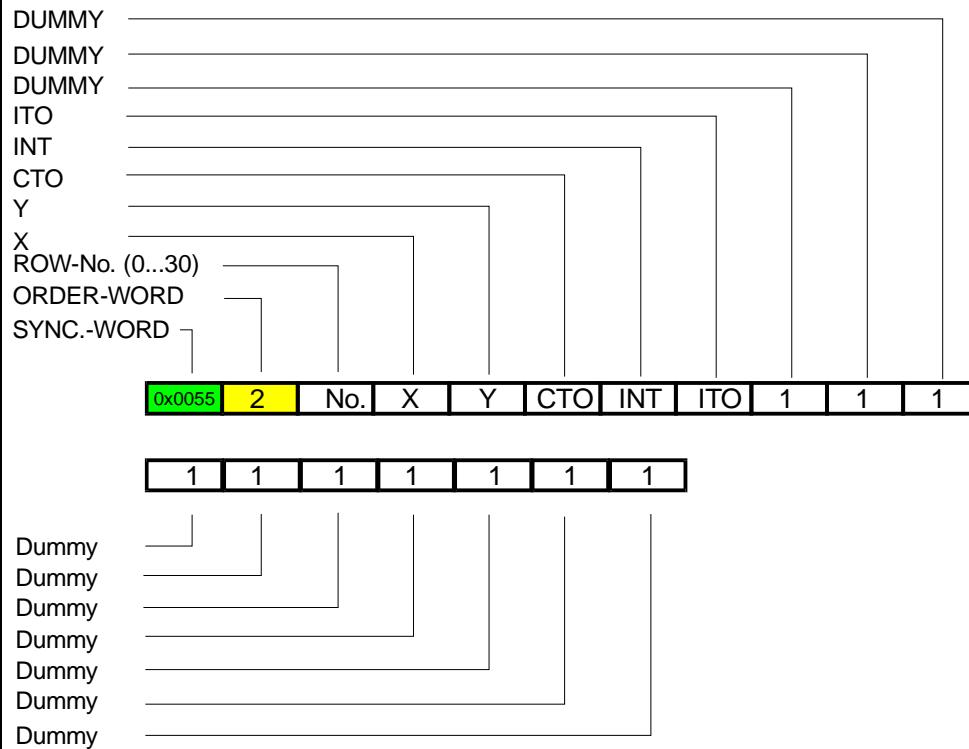
Fill unused words of the TEACH VECTOR by value word=1 in binary form.



Example 2: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 2:

ORDER NUMBER (second word = 2): **WRITE** one selectable row (vector) of **TEACH TABLE** into **RAM** of the **SI-COLO4**!

The completely data frame = 18 words must be sent to the SI-COLO4 hardware in binary form (sync-word / order-word / 6 parameter words = vector, 10 dummies).
 Fill unused words of the TEACH VECTOR by value word=1 in binary form.



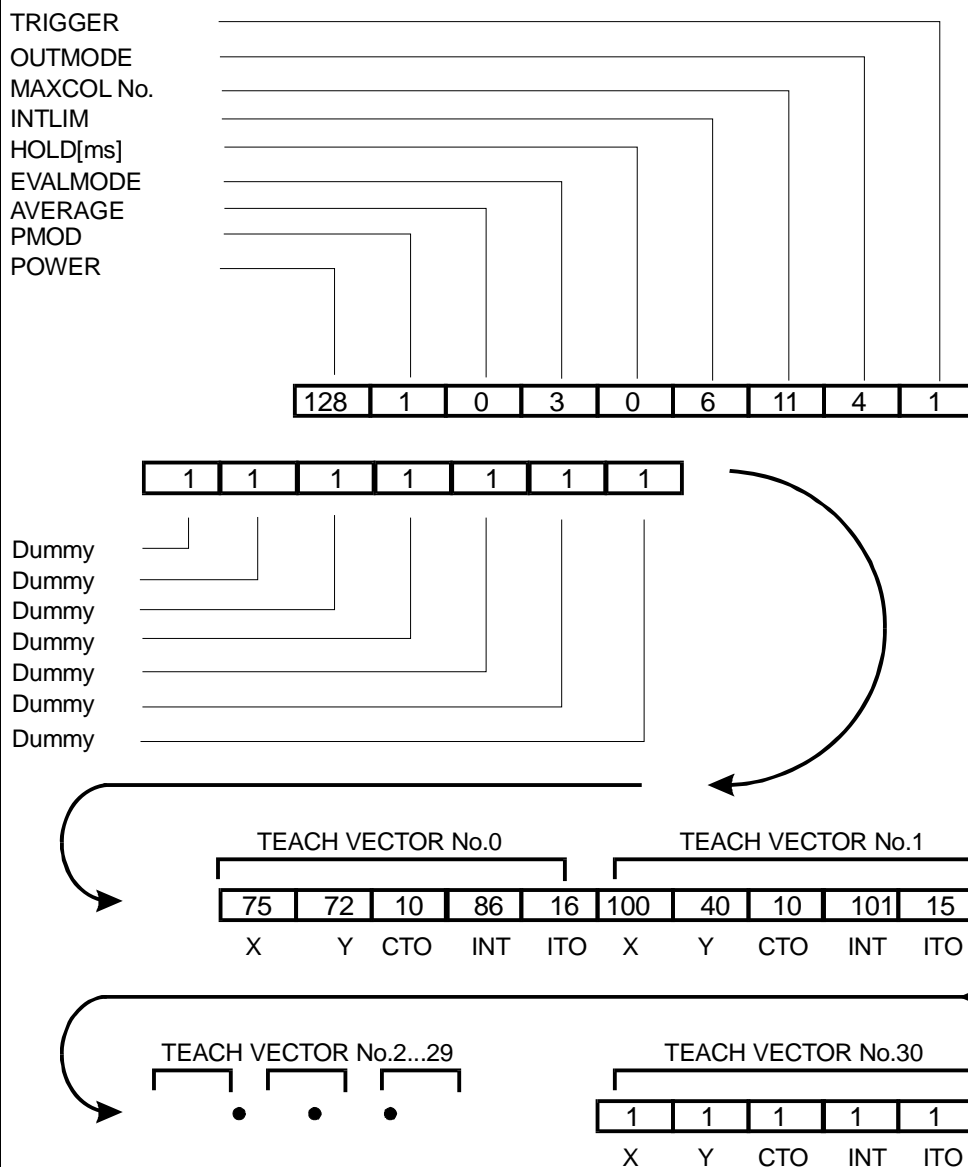
Example 3: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 3:

ORDER NUMBER (second word = 3): **READ parameters out of SI-COLO4 RAM memory!**
 The complete DATA FRAME which is responded by the SI-COLO4 hardware is **171 words** long.

DATA FRAME PC → SI-COLO4 (18 WORDS)

The same frame as example 1 must be sent to the SI-COLO4 hardware except of the order word that must be 3. The values for the parameters must be sent as Dummies.

DATA FRAME SI-COLO4 → PC (171 WORDS)



Example 4: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 4:

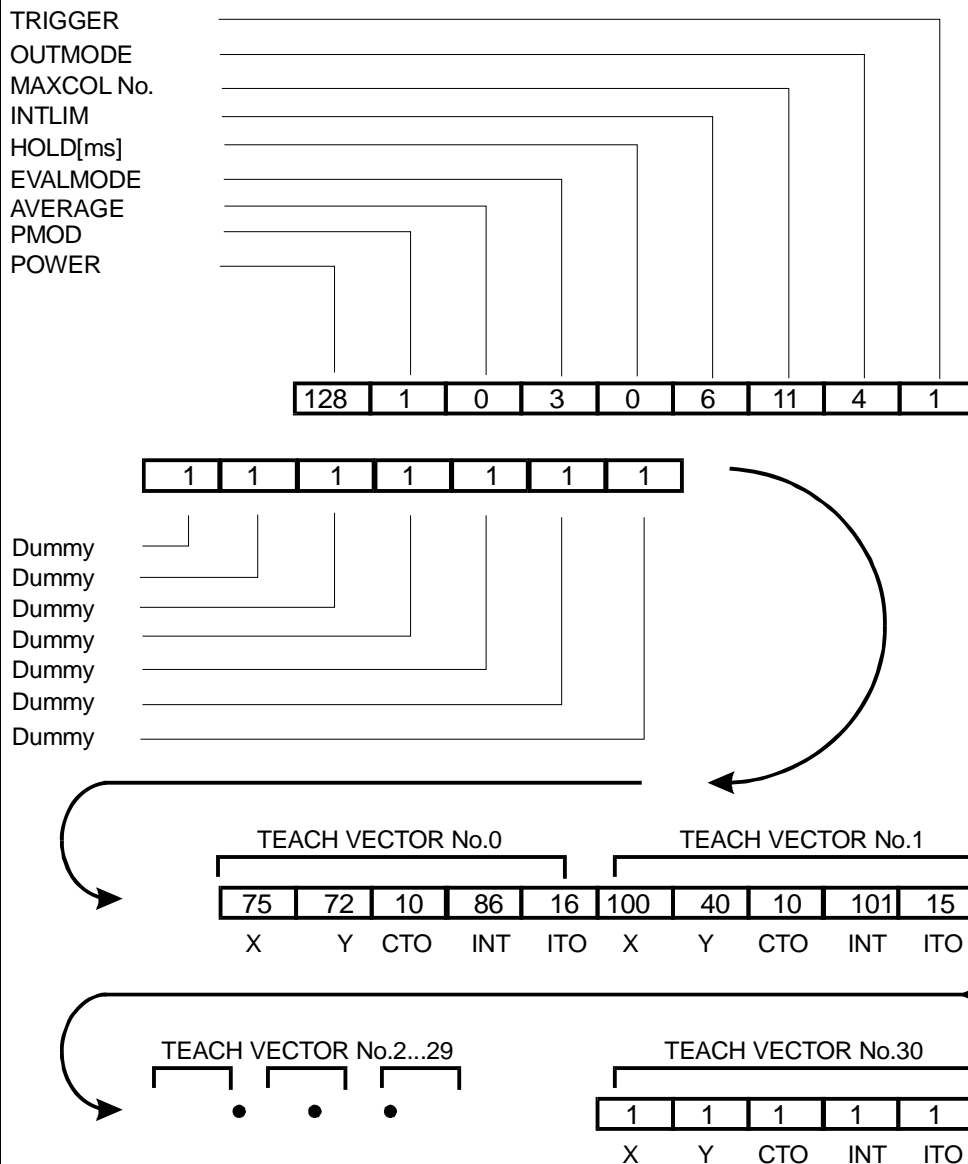
ORDER NUMBER (second word = 4): READ parameters out of SI-COLO4 EEPROM memory!

The complete DATA FRAME which is responded by the SI-COLO4 hardware is **171 words** long.

DATA FRAME PC → SI-COLO4 (18 WORDS)

The same frame as example 1 must be sent to the SI-COLO4 hardware except of the order word that must be 4. The values for the parameters must be sent as Dummies.

DATA FRAME SI-COLO4 → PC (171 WORDS)



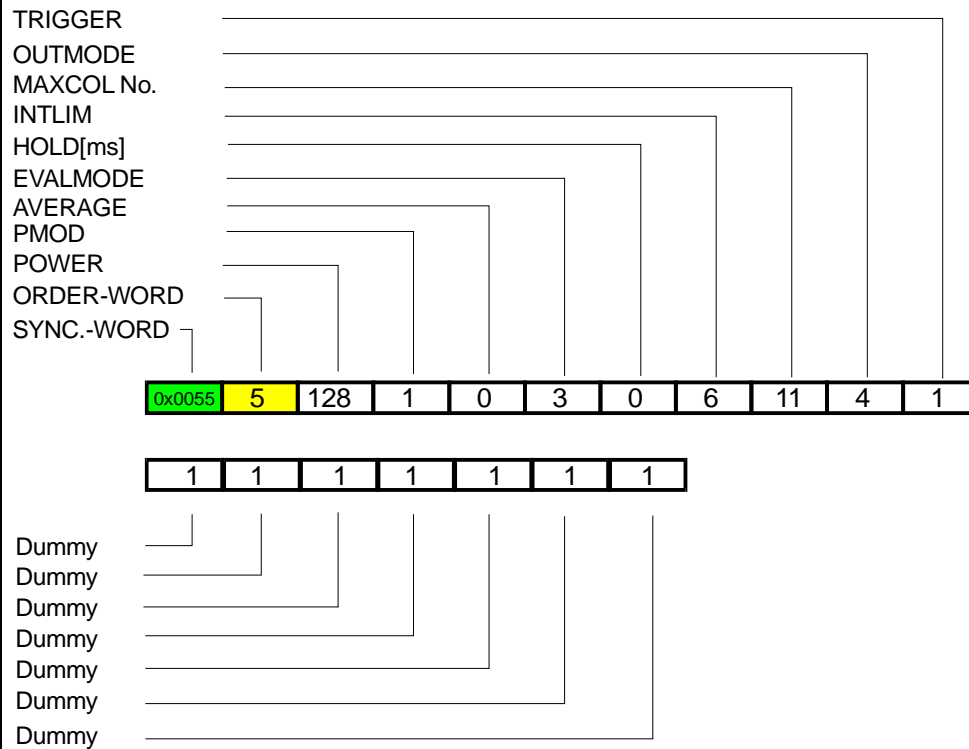
Example 5: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 5:

ORDER NUMBER (second word = 5): READ SI-COLO4 RAW DATA

DATA FRAME PC → SI-COLO4 (18 WORDS)

Parameters must be sent for a constant parameter frame as dummies.

At order word 5 they do not affect the RAM or EEPROM.



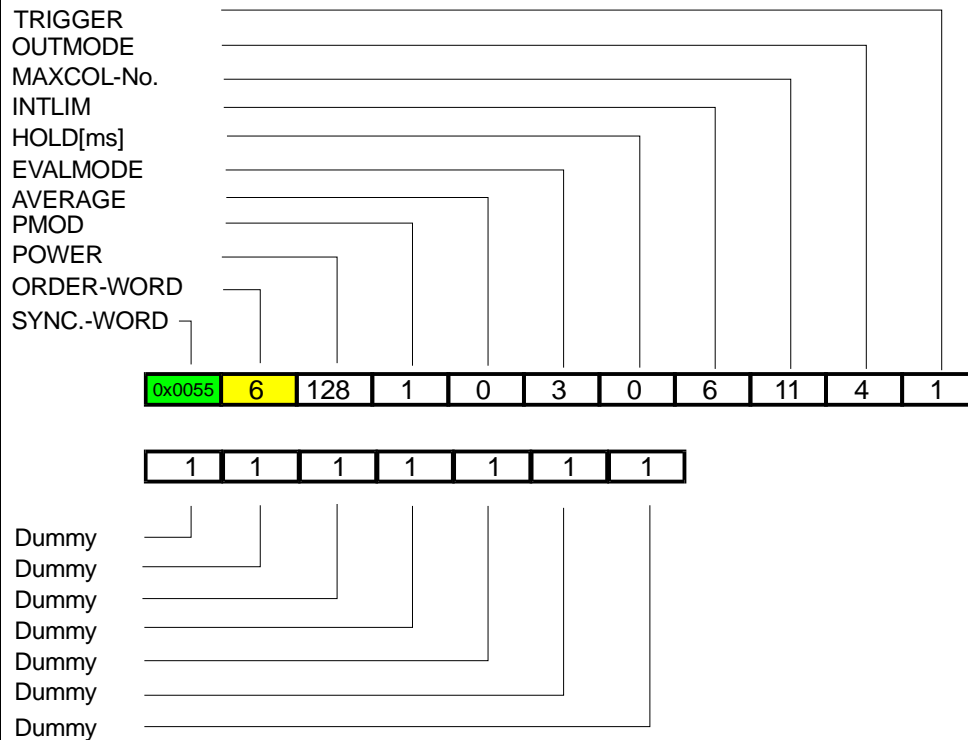
After sending this frame the sensor writes back 16 RAW DATAS.

Example 6: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 6:

ORDER NUMBER (second word = 6): **SAVE** parameters from RAM to EEPROM of the **SI-COLO4!**

The completely data frame = 18 words must be sent to the SI-COLO4 hardware in binary form (sync-word / order-word / 16 parameter words).

Fill unused words of the TEACH VECTOR by value word=1 in binary form.



After sending this data frame the sensor saves all the parameters and teach vectors from its RAM (volatile memory) to its EEPROM (non-volatile memory).

Attention:

The right parameters and teach vectors must be in the RAM of the sensor. To save the parameters and teach vectors into the RAM use **example 1** and **example 2**.

Example 7: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 7:

ORDER NUMBER (second word = 7): **SEND CONNECTION OK from the SI-COLO4 to PC!**

Cf. example 1:

Send the same DATA FRAME but with ORDER NUMBER 7 to the sensor.

The sensor will reply with 48 words which tell the version of the sensor.

Example 8: DATA FRAME with ORDER NUMBER = 20:

ORDER NUMBER (second word = 20): **SEND LINE OK from the SI-COLO4 to PC!**

Cf. example 1:

Send the same DATA FRAME but with ORDER NUMBER 20 to the sensor.

The sensor will reply with 3 words which tell that there is a connection.