

Bedienungsanleitung



COLORLINE-1728

CCD Farb-Zeilenkamera Colinear

Version D-00 / 21.11.02

Inhaltsangabe:	Seite
1 Allgemeines	3
2 Als Zubehör sind lieferbar	3
3 Beschreibung	4
4 Kameraelektronik	4
5 Anwendungsbeispiele	5
6 Justage und Kalibrierung	6
7 Sensor-Empfindlichkeit	6
7.1 Abbildung 1: Sensor Empfindlichkeit	6
8 Beschreibung der Kamera-Steuereingänge	7
8.1 Pseudo-Shutter	7
8.2 EXSYNC (Externer Zeilenstart)	7
8.3 MODE	8
9 Mögliche Betriebsarten der Zeilenkamera	9
9.1 EXSYNC - Modi 1 - Framegrabber steuert Kamera	9
9.2 EXSYNC - Modi 2 - Framegrabber steuert Kamera	9
9.3 Inkrementalgeber steuert Kamera – Modi 1	10
9.4 Inkrementalgeber steuert Kamera – Modi 2	10
9.5 Freilaufender Betrieb	11
9.6 Integrationszeittabelle für den Freilaufenden Betrieb	12
9.7 Direktanschluss-Inkrementalgeber an Kamera	13
10 Codeschaltertabellen	14
10.1 Vorteiler des Inkrementalgebers	14
10.2 Integrationstimer	14
11 Anschlusskabel-Inkrementalgeber	15
12 Direktanschluss-Framestart Initiator an Kamera	15
13 Gain Control und Gamma Funktion	16
14 Farbabgleich der COLORLINE-1728	17
14.1 Abgleichprozedur	17
15 Pin-Belegungspläne	18
15.1 Frame Start - Power - und Inkremental Anschlussbuchsen	18
15.2 Interface HD 44 female - Signale Paarweise aufgelistet	18
15.3 Interface HD 44 female - Signale nach aufsteigenden Pin-Nr. aufgelistet	19
16 Abmessungen und Montage der Kamera	20
17 Technische Daten	21
18 Wartung	22
19 Garantie- und Gewährleistungsbedingungen	22
20 EG-Konformitätserklärung	23

1 Allgemeines

Mechanische und Elektronische Schnittstellen

Die Farb-Zeilenkamera COLORLINE-1728 für industrielle Bildverarbeitung ist in einem stabilen Edelstahlgehäuse robust und einfach aufgebaut.

Die Kameras sind mit einer NIKON Bajonett Objektivbefestigung für Kleinbildobjektive versehen.

Die elektronischen Schnittstellen der Kamera sind mit differenziellen Sender- als auch Empfänger Chips der LVDS EIA-644 Generation ausgestattet. Sie sind zu den standardisierten RS422 Schnittstellen weitestgehend kompatibel.

2 Als Zubehör sind lieferbar

- 50.06.05 Anschlusskabel COLORLINE-1728 an Framegrabber
 Typ i2S Land of Vision – Horizon 4LC
 Kombiniertes Interface und Datenkabel in HF-dichter Ausführung,
 (Powerleitungen integriert)
 100 Ohm Wellenwiderstand, Kabellänge 5m
 (andere Längen auf Anfrage)
- 50.09.05 Anschlusskabel COLORLINE-1728 an Framegrabber
 Typ ELTEC - p3i_DIG
 Kombiniertes Interface und Datenkabel in HF-dichter Ausführung,
 (Powerleitungen integriert)
 100 Ohm Wellenwiderstand, Kabellänge 5m
 (andere Längen auf Anfrage)
- 50.04.05 Anschlusskabel COLORLINE-1728 an Framegrabber
 Typ MIKROTRON – Inspecta-4D
 Kombiniertes Interface und Datenkabel in HF-dichter Ausführung,
 (Powerleitungen integriert)
 100 Ohm Wellenwiderstand, Kabellänge 5m
 (andere Längen auf Anfrage)
- 50.02.10 CAM – Power Montageset
 Leiterplatte für die Slotmontage. Zur einfachen Ankopplung des
 PC Netzgerätes (12V) an das CAM Interfacekabel.
- 50.02.05 Anschlusskabel Stromversorgung in HF-dichter Ausführung,
 Kabellänge 5m (andere Längen auf Anfrage),
 Kameraseitig vorkonfektioniert; andere Seite offen.
- 50.03.05 Anschlusskabel Inkrementalgeber in HF-dichter Ausführung,
 Kabellänge 5m (andere Längen auf Anfrage),
 Kameraseitig vorkonfektioniert; andere Seite offen.
- 50.05.05 Anschlusskabel Framestart in HF-dichter Ausführung,
 Kabellänge 5m (andere Längen auf Anfrage),
 Kameraseitig vorkonfektioniert; andere Seite offen.

3 Beschreibung

Die Kameras der COLORLINE Baureihe sind kompakte, robuste Industrie-Zeilenkameras mit hervorragenden Leistungsmerkmalen. Die Umgebungstemperatur der Kamera darf selbst bei maximaler Datenrate bis zu 45°C betragen. Dies ermöglicht auch den Einsatz in sehr heißer Produktionsumgebung.

Das Herzstück der Kamera ist der CCD-Farbzeilensensor, der sich durch hohe Empfindlichkeit, Linearität und Farbstabilität auszeichnet. Bei diesem Sensorchip sind die Farbbildpunkte nicht in 3 seitlich zueinander versetzten Sensorzeilen angeordnet sondern in einer Reihe wobei sich eine Bildpunktfolgenfolge R(rot), G(rün) und B(lau) in einer Reihenfolge RGBRGR..... ergibt.

Diese Einlinien-Anordnung ist gegenüber der Drei-Linien-Technik bei industriellen Anwendungen sehr oft im Vorteil. Bei diesen Anwendungen wird das zu erfassende Objekt selten mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegt. Farb-Zeilenkameras, in denen drei Sensorzeilen(RGB) nebeneinander angeordnet sind, benötigen eine externe Synchronisierungslogik, um die drei Farbzeilen zur Deckung zu bringen.

Im Falle von wechselnden Geschwindigkeiten ist dieses Problem nur mit großem Aufwand oder gar nicht zu lösen (z.B. sortieren von Objekten im freien Fall). Die Farb-Zeilenkamera COLORLINE hat diesen gravierenden Nachteil nicht, da bei ihr die Bildpunkte sequentiell in einer Reihe angeordnet sind.

Die Kameraelektronik korrigiert unabhängig von der Integrationszeit und der Datenrate automatisch temperaturbedingte Drifts des Offsetpegels (Dunkelpegel). Zusätzliche rechnerseitige Offsetkorrektur-Prozeduren sind deshalb nicht erforderlich.

Als besonderes Highlight gilt zu erwähnen, dass an die COLORLINE-1728 Prozesstriggersignale wie beispielsweise von einem Inkrementalgeber für den Zeilenstart oder einem Initiator für den Framestart direkt angeschlossen werden können. Die Geber werden von der Kamera direkt mit den entsprechenden Spannungen versorgt. Dies bedeutet eine stark vereinfachte Systemverkabelung, da alle Komponenten in der Regel ohnehin an der Produktionslinie sitzen.

Die Kamera kommt mit einem Single Supply 12V Netzgerät aus, da die benötigten Betriebsspannungen über entsprechende DC-DC Wandler kameraintern erzeugt werden. Einige Framegrabber stellen an ihrem Interfacestecker die rechnerseitige +12V DC Spannung zur Verfügung. Somit kann auch die Versorgungsspannung der Kamera über das Daten und Interfacekabel eingespeist werden. Stellt der Grabber keine Spannung zur Verfügung, kommt die 4 polige Powerbuchse an der Kamerarückseite zum Einsatz.

4 Kameraelektronik

Die Kamera gibt die drei Farbkanäle seriell an dem Interfacestecker als 8-Bit breite Datenwörter aus. Die Farbkanäle werden kameraintern gemultiplexed. Werden mit dem LineValid Signal (LVAL) dem Framegrabber gültige Daten angezeigt, so ist das erste Datenwort dem roten Farbkanal zugehörig. Dann folgt der grüne, und als drittes Datenwort folgt der blaue Farbkanal. Diese Reihenfolge (R_G_B_R_G_B_R) wiederholt sich nun bis alle Pixel (3 x 1728 = 5184) ausgelesen sind.

Durch Einstellung der Verstärkung im roten und grünen Farbkanal läßt sich mühelos ein Farbgleich durchführen. Diese beiden Kanäle sind auch mit einem Offsetregler versehen, der nach verändern der Verstärkung ebenfalls nachgestellt werden sollte. (Dunkelabgleich). Somit kann die Kamera auf die verschiedensten Beleuchtungs- und Objektgegebenheiten optimal angepaßt werden.

5 Anwendungsbeispiele

Die Zeilenkamera COLORLINE-1728 kann vielfach eingesetzt werden.

- Oberflächenprüfung
- Farbsortierung
- Prozessteuerung
- Scannen von Dokumenten
- Kontrolle von Beschriftungen und Markierungen
- OCR
- Fotografische Repro

6 Justage und Kalibrierung

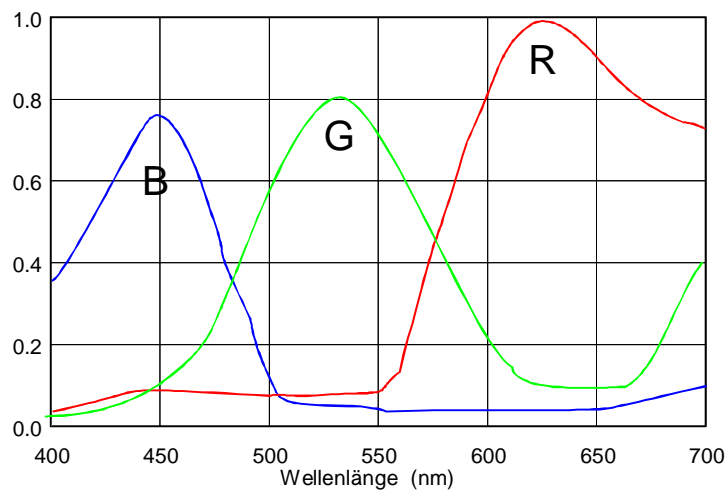
Justage

Die Kamera wird im Werk justiert und kalibriert. Der Sensorchip ist mittig zur optischen Achse justiert.

Die mechanischen Bezugsflächen sind die äußeren Befestigungs- und Anlageflächen mit den Befestigungsgewinden. Hierdurch ist eine reproduzierbare Befestigung der Kamera gegeben.

7 Sensor-Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit des Sensors ist in Abbildung 1 bis zur Wellenlänge 700 nm angegeben.



7.1 Abbildung 1: Sensor Empfindlichkeit

8 Beschreibung der Kamera-Steuereingänge

8.1 Pseudo-Shutter

Da der Sensorchip über keinen elektronischen Shutter verfügt, wurde die COLORLINE-1728 mit einem Pseudo-Shutter ausgestattet. Dies bedeutet, dass trotz schwankender Zeilenstartfrequenz eine gleichbleibende Integrationszeit erreicht wird. Natürlich ist dies nur auf Kosten der maximalen Zeilenfrequenz möglich. Wird der Pseudo-Shutter aktiviert, halbiert sich die maximal mögliche Scanrate. Für Applikationen, in denen die maximale Scanfrequenz benötigt wird, kann der Pseudo-Shutter deaktiviert werden, und die Integrationszeit dauert von Zeilenstartsignal bis zum nächsten Zeilenstartsignal.

Diese zusätzliche Pseudo-Shutter Funktion nimmt also erheblichen Einfluss auf die grundsätzliche Funktionsweise der Kamera. Bitte achten Sie unbedingt auf die Codeschalterstellung des Integrationstimer für die gewünschte Betriebsart.

Pseudo-Shutter Funktion ein	Codeschalter Integrationstimer nicht auf Pos. "0"
Pseudo-Shutter Funktion aus	Codeschalter Integrationstimer auf Pos. "0"

8.2 EXSYNC (Externer Zeilenstart)

Der gewünschte Betriebsmodus wird an dem "Exsync" Eingang am Interface definiert. Wird der Exsync Eingang nicht periodisch gepulst, und ist kein Inkrementalgeber angeschlossen, geht die Kamera nach einer Watchdogzeit von 420 ms in den freilaufenden Betrieb. Dies bedeutet, dass der Zeilenstart, in Abhängigkeit der Schalterstellung des Integrations-Codeschalters, selbstständig von der Kamera ausgeführt wird.

Durch Anlegen eines dynamischen Startsignals (Exsync) wird der Zeilenstart von der negativen Flanke des Signals gestartet. Der nun folgende low State des Exsync Signals repräsentiert die Integrationszeit (Belichtungszeit). Kehrt das Exsync Signal nach beendeter Integrationszeit wieder nach high, beginnt nach $84 \times PVAL$ ab der positiven Exsync Flanke, die Auslesephase. Das Line Valid Signal (LVAL) geht nach High, und 5184 Pixel können nun seriell beginnend mit R – G – B als jeweils 8-Bit tiefe Farbwert-Information am Interface mit dem Pixel Valid Signal (PVAL) gelatched werden.

Default Einstellung: Wird der EXSYNC Eingang am Interface nicht beschalten, und ist kein Inkrementalgeber angeschlossen, so geht die Kamera automatisch in den "freilaufenden Betrieb"!

8.3 MODE

Die Kamera kann mit zwei Masterclock Frequenzen betrieben werden. Entweder wird das Masterclock Signal (MCLK) am Interface von einem Frame Grabber eingespeist oder die Kameraelektronik läuft mit dem "internen" Masterclock Oszillator (24 MHz). In dieser Betriebsart erzeugt die Kamera eine serielle RGB Pixelclockfrequenz (PCLK) von 9 MHz. Der Zusammenhang von Masterclock zu Pixelclock ist in der nachfolgenden Formel beschrieben.

$$PCLK = \frac{MCLK * 3}{8}$$

$$PCLK = \frac{24 \text{ Mhz} * 3}{8} = 9 \text{ Mhz}$$

Wenn der Masterclock vom Framegrabber eingespeist wird, ist darauf zu achten, dass die Frequenz des gewünschten Pixelclocks nach der unten dargestellter Formel entsprechend auf dem Grabber eingestellt wird. Wenn also beispielsweise 6 MHz Pixelclock gewünscht wird, muss der Grabber 16 MHz liefern (maximal 24MHz).

$$MCLK = \frac{PCLK * 8}{3}$$

$$MCLK = \frac{6 \text{ Mhz} * 8}{3} = 16 \text{ MHz}$$

Die Selektion des gewünschten Masterclocks wird an dem MODE-Eingang am Interface definiert.

Low \Rightarrow externer Masterclock aktiv

Frame Grabber liefert MCLK

High \Rightarrow interner Masterclock aktiv

Kamera generiert 9 MHz PVAL

Default Einstellung: Wird der MODE Eingang am Interface nicht beschalten, so wählt die Kamera automatisch den kamerainternen Clock!

9 Mögliche Betriebsarten der Zeilenkamera

Die Zeilenkamera kann in fünf verschiedenen Betriebsarten betrieben werden. Nachfolgend sind die einzelnen Modis mit dazugehörigem Zeitdiagramm beschrieben.

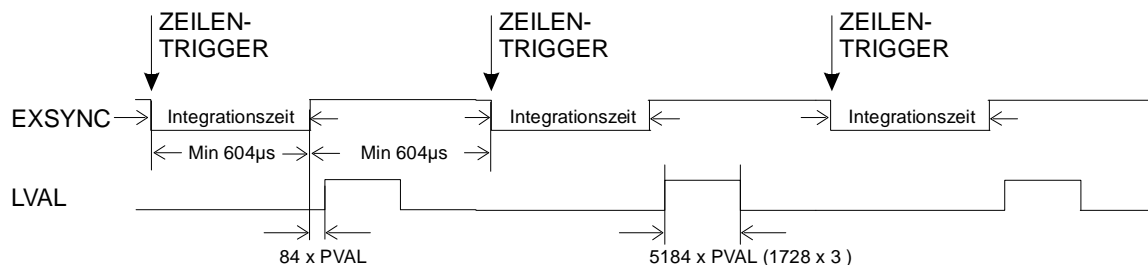
9.1 EXSYNC - Modi 1 - Framegrabber steuert Kamera

und Codeschalter Integrationstimer nicht auf Pos. "0"

Der Zeilenstart wird vom Framegrabber mit der fallenden Flanke des Exsync Signals ausgelöst. Der programmierbare Low State des Signals ist die Integrationszeit. Die steigende Flanke des Exsync Signals löst eine Auslesephase ein. Nach einem Kamerainternen Delay vom $84 \times \text{PVAL}$ geht das LINE VALID Signal nach High und verbleibt dort für $5184 \times \text{PVAL}$ ($3 \times 1728 - \text{R G B}$)

Maximale Zeilenfrequenz: 827 Hz

Es ist darauf zu achten das der Highstate als auch der Lowstate des Exsync Signals mindestens $604\mu\text{s}$ dauert.



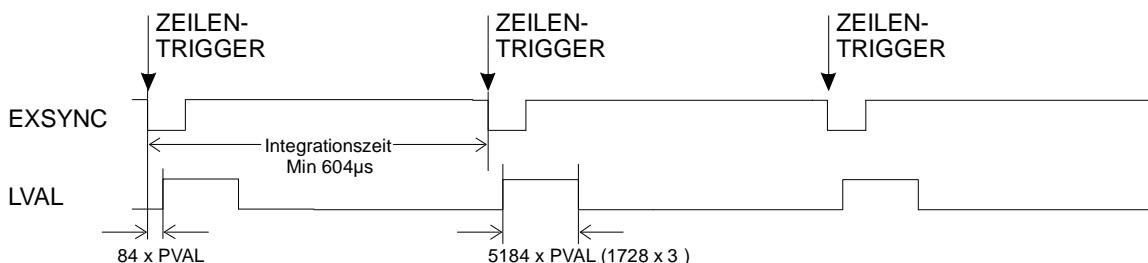
9.2 EXSYNC - Modi 2 - Framegrabber steuert Kamera

und Codeschalter Integrationstimer auf Pos. "0"

Der Zeilenstart wird vom Framegrabber mit der fallenden Flanke des Exsync Signals ausgelöst. Die Integrationszeit ist die Zeit bis zur nächsten fallenden Flanke des Exsync Signals.

Maximale Zeilenfrequenz: 1,65 kHz

Es ist darauf zu achten das die fallenden Flanken des Exsync Signals mindestens $604\mu\text{s}$ Abstand haben.



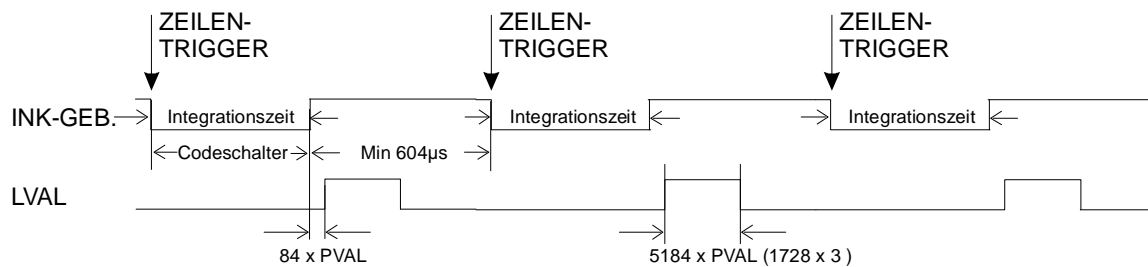
9.3 Inkrementalgeber steuert Kamera – Modi 1

Ein Drehwinkelgeber ist direkt an der Kamera angeschlossen und Codeschalter Integrationstimer nicht auf Pos. "0"

Der Zeilenstart wird vom Drehwinkelgeber mit der fallenden Flanke ausgelöst. Die Integrationszeit wird vom Kamerainternen Integrationstimer -je nach Codeschalterstellung- generiert. Nach abgelaufener Interationszeit wird eine Auslesephase eingeleitet. Nach einem Kamerainternen Delay vom $84 \times \text{PVAL}$ geht das LINE VALID Signal nach High und verbleibt dort für 5184 PVAL ($3 \times 1728 - \text{R G B}$)

Maximale Zeilenfrequenz: 827 Hz

Es ist darauf zu achten, dass die Triggerimpulse des Inkrementalgebers einen Mindestabstand von "eingestellter Integrationszeit + $604\mu\text{s}$ " einhalten, um einen sicheren Betrieb zu garantieren.



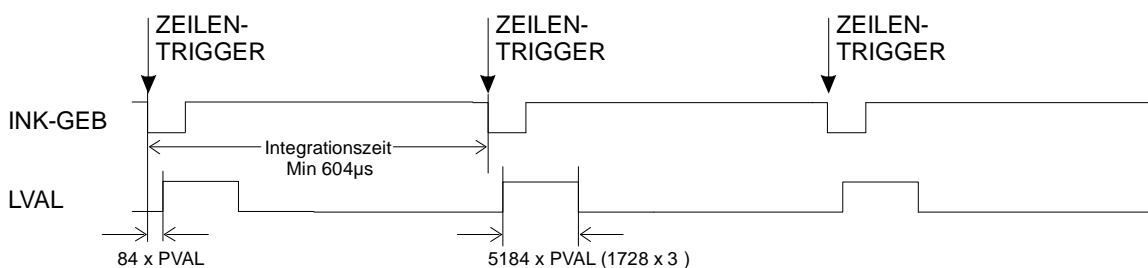
9.4 Inkrementalgeber steuert Kamera – Modi 2

Ein Drehwinkelgeber ist direkt an Kamera angeschlossen und Codeschalter Integrationstimer auf Pos. "0"

Der Zeilenstart wird vom Drehwinkelgeber mit der fallenden Flanke ausgelöst. Die Integrationszeit ist die Zeit bis zur nächsten fallenden Flanke des Drehwinkelgebers. Die Integrationszeit wird vom Kamerainternen Integrationstimer -je nach Codeschalterstellung- generiert. Nach abgelaufener Interationszeit wird eine Auslesephase eingeleitet. Nach einem Kamerainternen Delay vom $84 \times \text{PVAL}$ geht das LINE VALID Signal nach High und verbleibt dort für 5184 PVAL ($3 \times 1728 - \text{R G B}$)

Maximale Zeilenfrequenz: 1,65 kHz

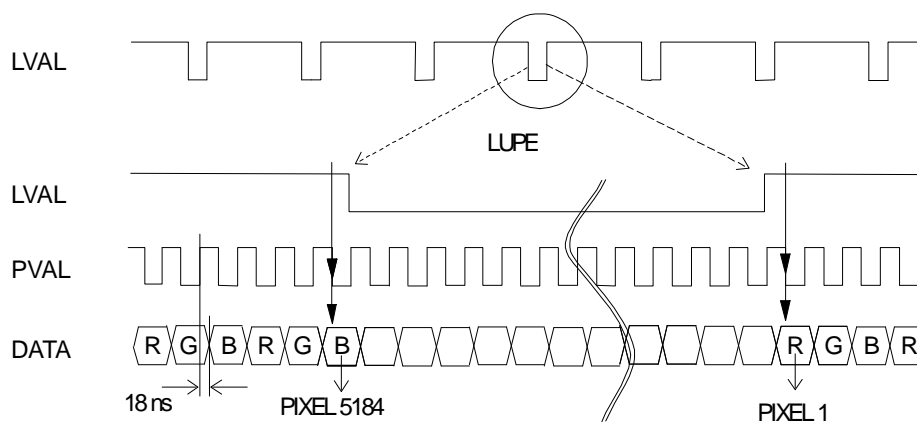
Es ist darauf zu achten das die fallenden Flanken des Drehwinkelgebers mindestens einen Abstand von $605\mu\text{s}$ haben, um einen sicheren Betrieb zu garantieren.



9.5 Freilaufender Betrieb

Die Zeilenkamera geht automatisch in den freilaufenden Betrieb, wenn für eine Zeit von 420 ms keine Flanken am EXSYNC Eingang detektiert werden, und kein Inkrementalgeber angeschlossen ist. Es spielt keine Rolle, ob der Grabber den EXSYNC Ausgang auf statisch low oder high stehen läßt.

Eine weitere Möglichkeit ist, den Kameraeingang EXSYNC offen zu lassen. Die Kamera setzt sich dann von selbst in den freilaufenden Betrieb. Sie erzeugt dann Scanraten abhängig von der BCD-Code Schalterstellung des Integrationstimers. Die Integrationszeiten im freilaufendem Betrieb können der Tabelle im Kapitel 9.6 entnommen werden. Die gültigen Pixeldaten werden mit dem Highstate des Line Valid Signals (LVAL) angezeigt. Die Pixeldatenübernahme erfolgt mit dem Pixel Valid Signal (PVAL). Mit einem Delay von 18 ns zur positiven Flanke findet der Datenwechsel am Interface statt. Mit der negativen Flanke können die Daten sicher übernommen werden.



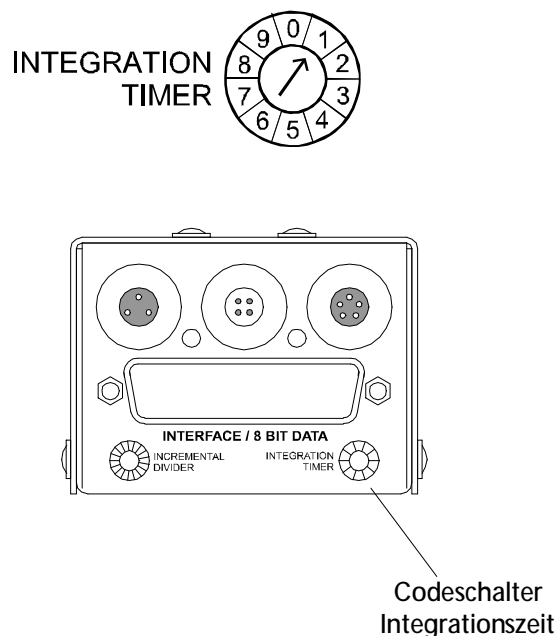
9.6 Integrationszeittabelle für den Freilaufenden Betrieb

Wenn die COLORLINE-1728 nicht über den EXSYNC Eingang gesteuert wird und auch kein Inkrementalgeber angeschlossen ist, geht die Kamera in den Freilaufenden Betrieb.

Die Integrationszeit in dieser Betriebsart ist dann an dem Codeschalter "INTEGRATION TIMER" einzustellen. Steht die Pfeilposition des Codeschalters beispielsweise auf Position "0" erzeugt die Kamera ihre maximale Zeilenfrequenz von 1,65 kHz.

Der Pixelclock (PCLK) in dieser Betriebsart beträgt immer 9 MHz. Resultierend daraus ist die Auslesephase Line Valid High State (LVAL) immer 576 μ s und der Low State die verbleibende Zeit zu den in der Tabelle aufgeführten Integrationszeiten.

Pfeil- position	Integrations- zeit	Zeilen- frequenz
0	604 μ s	1,65 kHz
1	733 μ s	1,36 kHz
2	917 μ s	1,09 kHz
3	1,14ms	877 Hz
4	1,43ms	700 Hz
5	1,79ms	558 Hz
6	2,24ms	446 Hz
7	2,79ms	358 Hz
8	3,49ms	286 Hz
9	4,36ms	229 Hz



Direktanschluss-Inkrementalgeber an Kamera

Die COLORLINE-1728 ist so konzipiert, dass ein Inkrementalgeber direkt an die Kamera angeschlossen werden kann. Der Geber wird von der Kamera mit +5V-Spannung über eine 500mA-Sicherung versorgt. Die Sicherung befindet sich in der Kamera auf der Hauptplatine.

Durch Einstecken des Gebersteckers in die 5-polige Buchse schaltet die Kameralogik auf den internen Integrations-Timer um. Es ist zwingend darauf zu achten, dass Pin 4 (Set_Ink) der 5-poligen Buchse im Anschlussstecker mit Pin 5 (OVD) gebrückt wird. Die Umschaltung erfolgt nur wenn Pin 4 mit OVD beschalten wird. Das Steuersignal EXSYNC, mit dem der Grabber üblicherweise die Kamera steuert wird in dieser Betriebsart wirkungslos.

Die symmetrischen (RS 422) Inkrementalgebersignale werden von der Kamera mit 100 Ohm Widerständen abgeschlossen, und mit RS 422 Receivern asymmetrisch über einen einstellbaren Vorteiler in die Kamerasteuerung integriert.

Steht der Pfeil des Codeschalters " INCREMENTAL DIVIDER" beispielsweise auf Position "0", wird jede negative Flanke des Inkrementalgebers eine Integrations-und Auslesephase aktivieren. In Pfeilposition "5" würde nur jede 6. negative Flanke einen Zeilenstart bewirken. Dies bedeutet, dass durch den integrierten Vorteiler die Scandichte auf dem Prüfling direkt in der Kamera beeinflusst werden kann.

Die gewünschte Integrationszeit wird am Codeschalter "INTEGRATION TIMER" eingestellt. Steht der Pfeil des Codeschalters beispielsweise auf Position "1", beträgt die Integrationszeit 733µs.

Im Pseudo Shuttermode (Codeschalter für Integrationstimer auf Position "nicht Null" ist darauf zu achten, dass die Triggerimpulse des Inkrementalgebers einen Mindestabstand von

"eingestellter Integrationszeit + 604 µs"

einhalten, um einen sicheren Betrieb zu garantieren.

Wird der Pseudo Shuttermode deaktiviert, (Codeschalter für Integrationstimer auf Position "Null"), ist darauf zu achten, dass die Triggerimpulse des Inkrementalgebers einen Mindestabstand von

604µs

einhalten, um einen sicheren Betrieb zu garantieren.

Wird früher regetriggert passt das Timing nicht mehr ineinander, und es kommt zu Fehlfunktionen bei der Datenübertragung zum Framegrabber.

10 Codeschaltertabelle

10.1 Vorteiler des Inkrementalgebers

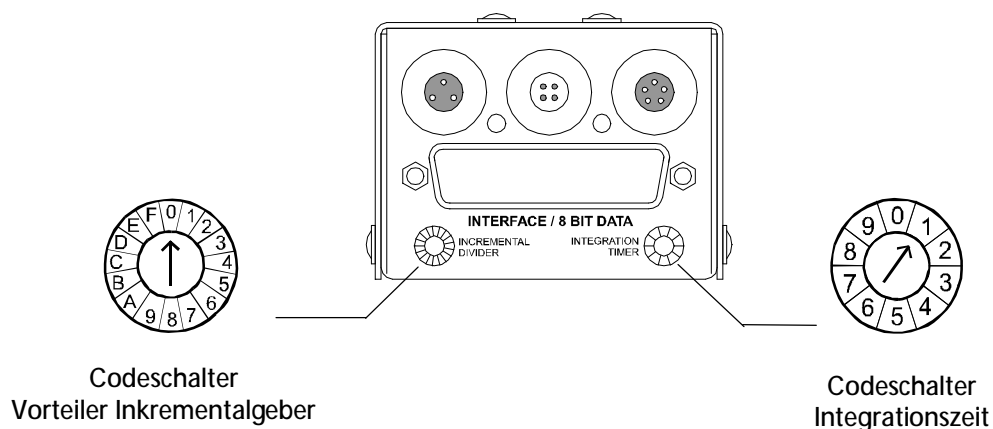
Codeschaltertabelle für den Vorteiler des Inkrementalgebers

Pfeil-position	Teilerfaktor	Pfeil-position	Teilerfaktor
0	1	8	9
1	2	9	10
2	3	A	11
3	4	B	12
4	5	C	13
5	6	D	14
6	7	E	15
7	8	F	16

10.2 Integrationstimer

Codeschaltertabelle für den Integrationstimer

Pfeil-position	Integrationszeit	Pfeil-position	Integrationszeit
0	604 μ s	5	1,79ms
1	733 μ s	6	2,24ms
2	917 μ s	7	2,79ms
3	1,14ms	8	3,49ms
4	1,43ms	9	4,36ms



11 Anschlusskabel-Inkrementalgeber

Hier ein Beispiel für den Anschluss eines Heidenhain-Inkrementalgebers an die COLORLINE-1728.

An die Kameraseitig vorkonfektionierte Leitung mit der OPTI-SENS Bestell Nr. 50.03.05 wird an die offene Seite der 12-polige Heidenhain-Rundstecker nach folgendem Anschlussplan angelötet.

Achtung: Im Heidenhainstecker muss zusätzlich eine Brücke von Pin 2(weiß) nach Pin 12 und von Pin 11(grau) nach Pin 10(blau) eingelötet werden.

COLORLINE-1728					INKREMENTAL-GEBER
PIN	Farbe	Signal		Farbe	PIN
1	Weiß	+5VD		Weiß	2 plus Brücke nach 12
2	Braun	- UA 1		Braun	6
3	Schwarz	+ UA 1		Schwarz	5
4	Blau	Set_Ink		Blau	10
5	Grau	OVD		Grau	11 plus Brücke nach 10
Gehäuse	Schirm			Schirm	Gehäuse

12 Direktanschluss-Framestart Initiator an Kamera

Die COLORLINE-1728 bietet die Möglichkeit unterschiedliche Initiatoren direkt an der Kamera anzuschließen. So kann beispielsweise ein induktiver Näherungsschalter des Typs NPN oder PNP, direkt über fertig vorkonfektionierte Industrieleitungen unterschiedlichster Längen angeschlossen werden.

Der Geber wird von der Kamera mit +12V Spannung über eine 350mA Sicherung versorgt. Die Sicherung befindet sich in der Kamera auf der Hauptplatine.

Elektrisch gesehen löst der Initiator in der Kameraelektronik keine Triggerung aus. Das unsymmetrische Initiatorsignal wird lediglich in ein symmetrisches RS 644 LVDS Signal gewandelt, und auf den Interface-Datenstecker gelegt. Dies vereinfacht die Systemverkabelung, da nun auch das Framestart-Signal in dem gleichen Kabel wie die Daten und die Steuersignale zum Grabber gelangt.

13 Gain Control und Gamma Funktion

Über zwei Steuerbits lassen sich an der COLORLINE-1728 drei unterschiedliche Gains und eine Gammakorrektur programmieren. Die Steuerbits sind TTL kompatible Eingänge am Kamerainterface-Stecker.

In der Regel besitzen die Framegrabber an ihrem Kamerainterface programmierbare I / O Kanäle, mit denen die Steuerung des Kamera-Gains komfortabel realisiert werden kann.

Aus der nachfolgend aufgeführten Wahrheitstabelle lassen sich die entsprechenden Bit-Konstellationen entnehmen.

Funktion	BIT 0 (PIN 21)	BIT 1 (PIN 32)
GAMMA	0	0
GAIN = 1	1	0
GAIN = 2	0	1
GAIN = 4	1	1

Gain Wahrheitstabelle

Default Einstellung: Werden die Gain Control Eingänge am Interface nicht beschalten, so wählt die Kamera Gain = 1 !

Achtung: Der Kamerainterne werksseitige Farbabgleich (Weißabgleich) ist bei Gain = 1 und bei maximaler Pixelclock Geschwindigkeit durchgeführt (MCLK intern = 24 MHz). Wird ein anderes Gain als 1 verwendet müssen die Dunkelpegel des roten und grünen Farbkanals mit den entsprechenden Offsetreglern nachgestellt werden. Dies gilt ebenso wenn ein niedrigerer MCLK, extern vom Framegrabber eingespeist wird.

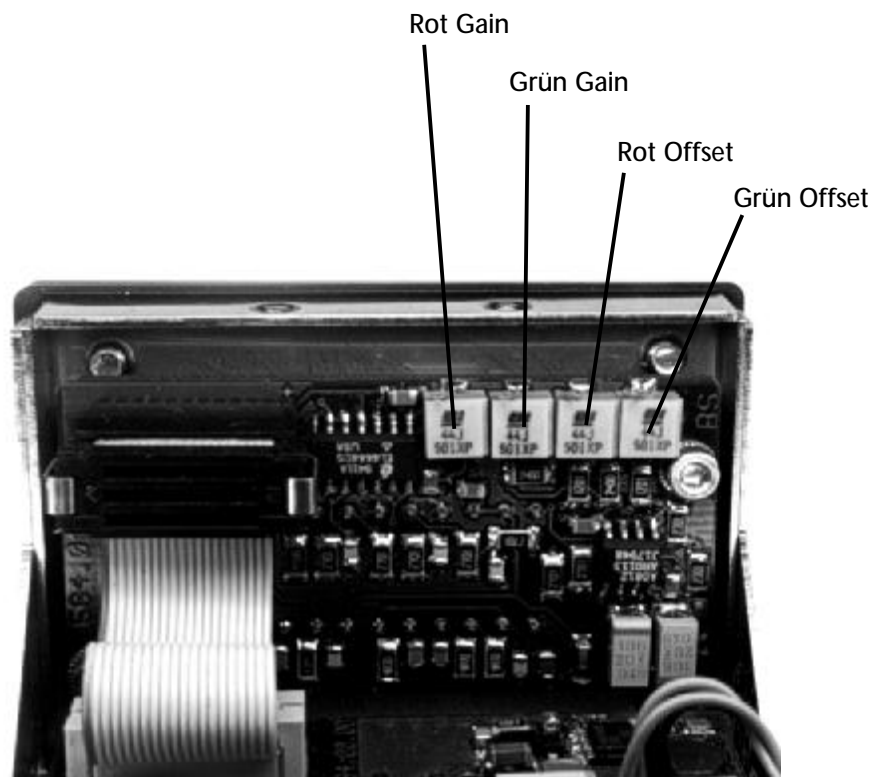
Siehe Kapitel 14.1

14 Farbabgleich der COLORLINE-1728

Bei jeder Kamera wird werksseitig ein Weißabgleich durchgeführt.

In bestimmten Applikationen ist es jedoch erforderlich die Kamera abweichend von der werksseitigen Kalibrierung zu betreiben. Die COLORLINE-1728 bietet hierfür die Möglichkeit den roten und den grünen Farbkanal im Gain und Offset auf den blauen Farbkanal zu kalibrieren bzw. entsprechend der Applikation zu verkalibrieren.

Hierbei ist zu beachten, dass bei einer Umkalibrierung des Gains im roten oder grünen Kanal der Offset (Dunkelabgleich) des entsprechenden Kanals ebenfalls nachgestellt werden muß. Um einen Dunkelabgleich durchzuführen muß die Kamera abgedunkelt werden. Mit dem entsprechenden Potentiometer wird nun der Kanal auf + 1 bis +2 Digits über Null nachgestellt. Da eine minimale Beeinflussung der Gain und Offsetregler zueinander besteht, ist es erforderlich die Gain und Offsetkalibration im Wechsel zu wiederholen.



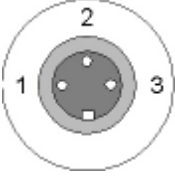

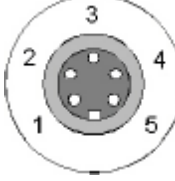
14.1 Abgleichprozedur

(Beispielhaft für den roten Farbkanal)

- 1.) Mit dem Rot-Gainregler den gewünschten Pegel für den roten Kanal einstellen.
- 2.) Kamera abdunkeln und mit dem Rot-Offsetregler den Dunkelpegel auf +1 bis +2 Digits nachstellen.
- 3.) Kamera wieder mit der zu kalibrierenden Szene beaufschlagen und den zuvor eingestellten Pegel kontrollieren und gegebenenfalls mit dem Rot-Gainregler noch einmal nachstellen.
- 4.) Kamera erneut abdunkeln und mit dem Rot-Offsetregler den Dunkelpegel kontrollieren und gegebenenfalls auf +1 bis +2 Digits nachstellen.
Nach ein bis zwei Wiederholungen ist die neue Kalibration für den roten Farbkanal abgeschlossen.

15 Pin-Belegungspläne

15.1 Frame Start - Power - und Inkremental Anschlussbuchsen

Anschlussbuchse für Framestart Initiator			Anschlussbuchse für Betriebsspannung			Anschlussbuchse für Inkremental-Geber		
								
Pin	Signal	IN/OUT	Pin	Signal	IN/OUT	Pin	Signal	IN/OUT
1	0V	O	1	+12V	I	1	+5V	O
2	Geber-Signal	I	2	+12V	I	2	-Ua1	I
3	+12V	O	3	0V	I	3	+Ua1	I
			4	0V	I	4	Set_Ink	I
						5	0V	O

15.2 Interface HD 44 female - Signale Paarweise aufgelistet

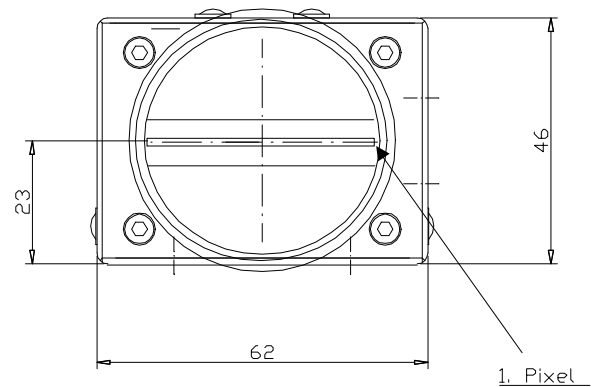
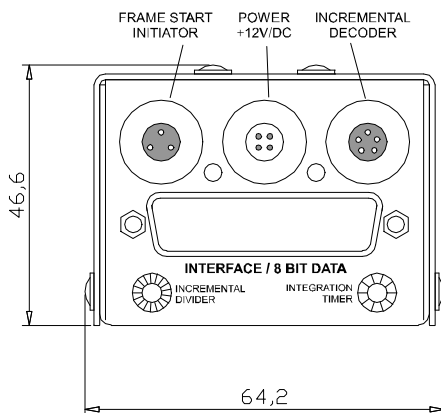
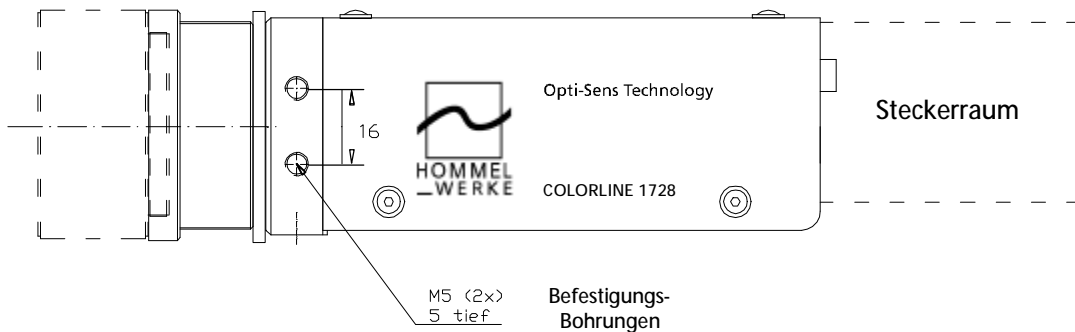
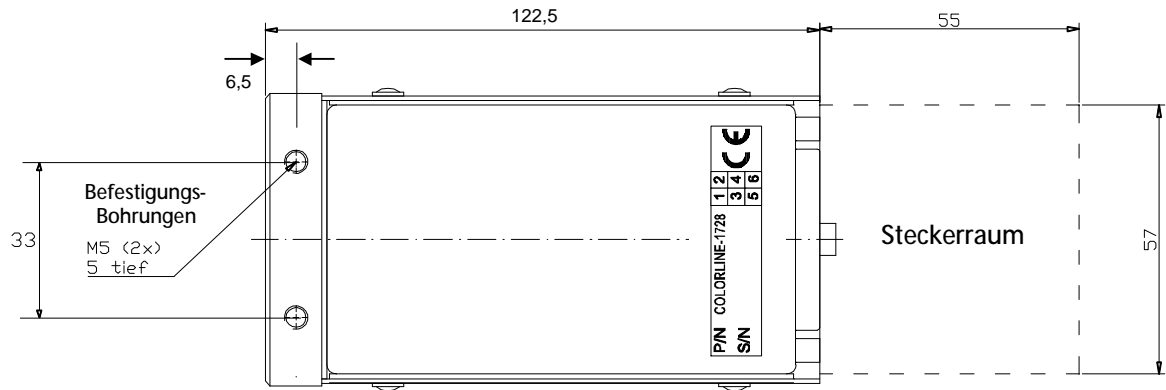
Pin	Signal	Pin	Signal
40	+ D0	20	OVD
39	- D0	36	+ Frame Trigger
12	+ D1	35	- Frame Trigger
11	- D1	34	- MCLK
27	+ D2	33	+ MCLK
26	- D2	4	+ Mode-MCLK Int / Ext
42	+ D3	3	- Mode-MCLK Int / Ext
41	- D3	19	+ EXSYNC
14	+ D4	18	- EXSYNC
13	- D4	2	+ Future use input
29	+ D5	1	- Future use input
28	- D5	21	Bit Gain-0 TTL
44	+ D6	32	Bit Gain-1 TTL
43	- D6	17	NC
15	+ D7	16	NC
30	- D7	37	NC
10	+ Lval	38	NC
9	- Lval	31	NC
25	+ Pval	8	+12V IN POWER
24	- Pval	23	+12V IN POWER
6	OVD	7	0V IN POWER
5	OVD	22	0V IN POWER

15.3 Interface HD 44 female - Signale nach aufsteigenden Pin-Nr. aufgelistet

Pin	Signal	Pin	Signal
1	- Future use input	23	+12V IN POWER
2	+ Future use input	24	- Pval
3	- Mode-MCLK Int / Ext	25	+ Pval
4	+ Mode-MCLK Int / Ext	26	- D2
5	OVD	27	+ D2
6	OVD	28	- D5
7	0V IN POWER	29	+ D5
8	+12V IN POWER	30	- D7
9	- Lval	31	NC
10	+ Lval	32	Bit Gain-1 TTL
11	- D1	33	+ MCLK
12	+ D1	34	- MCLK
13	- D4	35	- Frame Trigger
14	+ D4	36	+ Frame Trigger
15	+ D7	37	NC
16	NC	38	NC
17	NC	39	- D0
18	- EXSYNC	40	+ D0
19	+ EXSYNC	41	- D3
20	OVD	42	+ D3
21	Bit Gain-0 TTL	43	- D6
22	0V IN POWER	44	+ D6

16 Abmessungen und Montage der Kamera

Bei der Montage ist darauf zu achten dass die Kamera isoliert montiert wird. Dies bedeutet, dass das Kameragehäuse keine elektrische Verbindung zum Maschinenbett haben darf. Die Erdung der Kamera erfolgt über das Verbindungskabel vom Grabber (PC) zur Kamera. Durch diese Maßnahme verhindert man störende Erdschleifen, welche die Signalqualität erheblich verschlechtern können.



17 Technische Daten

Sensor		Timing	
Pixelgeometrie	7µm x 21µm	Pixelfrequenz	9 Mhz max.
Anzahl Pixel	5184 (3 x 1728)	Zeilenfrequenz Free Run	1,65 KHz max.
Aktive Länge der Sensorzeile	36,288 mm	Externe Startfrequenz	1,60 KHz max.
Empfindlichkeit	R 3,7V/(lx*s)	G 5,7V/(lx*s)	B 2,27V/(lx*s)
Elektronik			
Eingänge HD SUB 44	Auswahl MCLK INT / EXT	RS 644 LVDS	
	Statisches Low entspricht	Master Clock Grabber aktiv	
	Statisches High entspricht	Master Clock Kamera aktiv	
	Master Clock extern (MCLK)	RS 644 LVDS	
Optional	Externer Zeilenstart (EXSYNC) inclusive Shutter Funktion Fallende Flanke triggert den Low state entspricht	RS 644 LVDS Zeilenstart Integrationszeit	
	Gain Control	2 TTL Steuerbit's	
	Shutter (Integration control) High Low	RS 644 LVDS Integrationszeit Pixel reset	
Eingänge Initiator-Buchse 3 pol.	Frame Start PNP oder NPN Initiatoren 10V-30V DC Typen	Low ~ 0,5V - High ~ +12V	
Inkremental-Buchse 5 pol.	Zeilenstart über Inkremental-Geber +5V gespeiste Geber	RS 644 bzw. RS 422	
Power-Buchse 4 pol.	Betriebsspannung / Strom	+12V-DC ± 10% ~ 350mA	
Ausgänge HD SUB 44	PIXEL VALID (PVAL)	RS 644 LVDS	
	LINE VALID (LVAL)	RS 644 LVDS	
	R-G-B serielle VIDEO-DATEN 8 BIT	RS 644 LVDS	
	FRAME START	RS 644 LVDS	
Leistungsaufnahme	Inklusive des Betriebsstromes für Inkremental-Geber und Initiator	4,2 W	
Betriebstemperatur		0° C - 45° C	
Luftfeuchtigkeit max.	nicht kondensierend	90%	
Gewicht der Kamera ohne Objektiv		430 gr.	
Objektiv	Objektivbefestigung	NIKON Bajonet	

Technische Änderungen vorbehalten 7 / 2002

18 Wartung

Die Glasflächen der Objektive und der Sensorzeile dürfen nicht mit der Hand berührt werden und nicht mit anderen Gegenständen in Berührung kommen.

Eine verstaubte Glasfläche wird am besten durch trockene Pressluft gereinigt. Sollte der Staub wegen statischer Elektrizität festkleben, so wird empfohlen, ionisierte Luft zu verwenden.

Eine verschmierte Glasfläche wird mit einem mit Äthylalkohol getränkten Wattebausch gereinigt.

Vorsicht: Glasflächen nicht zerkratzen!

Wenn die Kamera nicht benutzt wird, sollte sie vor Staub und Schmutz geschützt aufbewahrt werden.

Entstehen durch einen Raumwechsel größere Temperaturunterschiede, so sollten Kamera und Zubehör vorgewärmt bzw. vorgekühlt werden, um Tauniederschlag auf den Glasflächen zu vermeiden.

19 Garantie- und Gewährleistungsbedingungen

- Die Kamera darf ausschließlich mit Hilfe der Adaptionsgewinde angeschraubt werden.
- Die Kabel dürfen nur in ausgeschaltetem Zustand gesteckt oder gezogen werden.
- Die Kabel dürfen nicht geknickt werden.

20 EG-Konformitätserklärung

Dokument-Nr./Monat.Jahr 041 / CECOLORLINE-1728 / 07.2002

Hersteller
Anschrift



Opti-Sens Technology

August-Borsig-Str. 13
78467 Konstanz

Produktbezeichnung: CCD Farb-Zeilenkamera

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischen Richtlinien überein:

r	RL73/23/EWG	Niederspannungsrichtlinien
r	RL89/336/EWG	EMV

Anbringung der CE-Kennzeichnung 07 / 2002

Aussteller siehe Hersteller

Ort, Datum Konstanz, 23.07.2002

Rechtsverbindliche Unterschrift

- r Diese Erklärung beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften.
- r Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktinformation sind zu beachten.