

Betriebsanleitung
optoCONTROL 2600

ODC 2600-40
ODC 2600-40(209)

Lasermikrometer

MICRO-EPSILON
Eltrotec GmbH
Manfred-Wörner-Straße 101

73037 Göppingen / Deutschland

Tel. +49 (0) 7161 / 98872-300
Fax +49 (0) 7161 / 98872-303
eltrotec@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Inhalt

1.	Sicherheit.....	5
1.1	Verwendete Zeichen	5
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Hinweise zur CE-Kennzeichnung	5
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld	6
2.	Lichtquelle	7
3.	Funktionsprinzip, Technische Daten	8
3.1	Messprinzip.....	8
3.2	Aufbau des kompletten Messsystems	8
3.3	Controller	9
3.3.1	Frontansicht Controller.....	9
3.3.2	Rückansicht Controller	10
3.4	Betriebsarten.....	10
3.5	Technische Daten	11
3.6	Blockschaltbild.....	12
3.7	Analogausgang.....	12
3.8	Eingang Nullpunkt / RESET	12
3.9	Synchronisation	12
3.10	Fehlerausgang.....	13
3.11	Lichtquellensteuerung und Triggereingang	13
3.12	Kantenerkennungsschwelle transparenter Messobjekte (Hellabgleich).....	13
4.	Lieferung.....	14
4.1	Lieferumfang.....	14
4.2	Lagerung.....	14
5.	Installation und Montage	15
5.1	Vorsichtsmaßnahmen.....	15
5.2	Montage der Sensoreinheit	15
5.3	Montage des Controllers	18
5.4	Versorgungsspannung	19
5.5	Anschluss eines analogen Endgerätes	19
5.6	Schaltausgänge.....	21
5.7	Schalteingänge.....	22
5.8	Synchronsignaleingang.....	22
6.	Bedienung, Betrieb	23
6.1	Inbetriebnahme.....	23
6.2	Menüstruktur.....	23
6.3	Betrieb.....	24
6.3.1	Tastenfunktionen	24
6.3.2	Anzeige.....	24
6.3.3	Hauptmenü	24
6.3.4	Justagehilfe Videosignal	25
6.3.5	Optionen	25
6.3.6	Messprogramm wählen.....	26
6.3.7	Messprogramm editieren (Benutzerspezifische Programme).....	28
6.3.7.1	Nullsetzfunktion	29
6.3.7.2	Mastern.....	30
6.3.7.3	Messprogramme Segment und Multisegment	30
6.3.7.4	Skalierung der Anzeige	31
6.3.7.5	Grenzwertüberwachung.....	32
6.3.7.6	Mittelung.....	32
6.3.7.7	Median-Filter.....	32
6.3.7.8	Messmodi	33
6.4	Analogausgang.....	36
6.4.1	Einstellung	36
6.4.2	Messwertumrechnung.....	36
6.4.3	Fehlerbehandlung	37
6.5	Synchronisation mehrerer optoCONTROL	37
6.6	Digitale Schnittstellen	39
6.6.1	Schnittstellenparameter	39
6.6.2	Serielle Messwertausgabe	39
6.6.3	Steuerkommandos	41
6.6.3.1	Informationskommando	43
6.6.3.2	Start-Kommando	43
6.6.3.3	Stop-Kommando	44
6.6.3.4	Reset-Kommando	44
6.6.3.5	Messprogramm wechseln.....	45
6.6.3.6	Kanten wechseln (Segment- und Multi-Segmentprogramm).....	46
6.6.3.7	MinMax-Werte auslesen	46
6.6.3.8	MinMax-Werte auslesen mit anschließendem Rücksetzen.....	47
6.6.3.9	Optionsdaten lesen	47
6.6.3.10	Optionsdaten schreiben.....	48
6.6.3.11	Optionsdaten speichern.....	49
6.6.3.12	Messprogrammdateien lesen	50
6.6.3.13	Messprogrammdateien schreiben.....	51

	6.6.3.14	Messprogrammdateien speichern.....	53
	6.6.3.15	Rücksetzen der Ausgabewerte im Messmodus Triggermode	53
	6.6.3.16	Aktivierung der Ausgabe im Messmodus Triggermode	53
	6.6.3.17	Aktivierung des Hellabgleichs.....	54
	6.6.3.18	Wiederherstellung des Hellabgleichs	54
	6.6.4	Kommunikationsfehler.....	54
6.7		Zeitverhalten	55
6.8		Fehlereinflüsse.....	56
	6.8.1	Einflüsse auf das Lichtband	56
	6.8.2	Fremdlicht.....	56
	6.8.3	Verunreinigungen	57
	6.8.4	Transparente Messobjekte	57
	6.8.5	Absinken der Lichtintensität	58
6.9		Softwareversion anzeigen	59
7.		Haftungsausschluss	59
8.		Service, Reparatur	59
9.		Außerbetriebnahme, Entsorgung	60
Anhang			
A 1		Optionales Zubehör	61
A 2		Werkseinstellung.....	62
A 3		Weitere Anschlussbelegungen	63
A 3.1		Kabel für analoge Endgeräte.....	63
A 3.2		Kabel für RS232 und RS422	64
A 3.3		Interfacekarte IF2008/PCIE.....	65
A 4		Softwareunterstützung mit MEDAQLib	67
A 5		Bedienmenü.....	68
A 5.1		Initialisierung und Bedienung im Messmodus.....	68
A 5.2		Dialog und Ablauf zum Speichern.....	69
A 5.3		Optionen (allgemeine Einstellungen).....	70
A 5.4		Optionen (Schnittstelle).....	72
A 5.5		Wahl Messprogramm	74
A 5.6		Messprogramm editieren	75
A 5.7		Grenzwerte bei der Multisegment-Messung	78
A 6		Standard Messprogrammdateien ODC2600-40.....	79

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

Zeigt eine Hardware oder eine Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

1.2 Warnhinweise



Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige- / Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung der Lichtquelle/Empfänger bzw. des Controllers



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf die Lichtquelle/Empfänger und den Controller.

> Beschädigung oder Zerstörung von Lichtquelle / Empfänger bzw. des Controllers

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Ausfall des Messgerätes

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung von Lichtquelle/Empfänger bzw. des Controllers

Vermeiden Sie Beschädigungen (Kratzer) der Schutzscheiben von Lichtquelle und Empfänger durch ungeeignete Reinigungsmethoden oder Reinigungsmittel.

> Ungenaue, fehlerhafte Messwerte-

Berühren Sie die Schutzscheiben von Lichtquelle und Empfänger nicht mit den Fingern. Wischen Sie eventuelle Fingerabdrücke sofort ab.

> Ungenaue, fehlerhafte Messwerte

Vermeiden Sie die dauernde Einwirkung von Staub oder Spritzwasser auf den Messkanal. Abblasen oder Schutzgehäuse verwenden.

> Beschädigung oder Zerstörung von Lichtquelle/Empfänger bzw. des Controllers

Auf die Lichtquelle/Empfänger bzw. den Controller dürfen keine aggressiven Medien (Waschmittel, Kühlemulsionen) einwirken.

> Beschädigung oder Zerstörung der Lichtquelle/Empfänger bzw. des Controllers

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das optoCONTROL 2600 gilt:

- EU-Richtlinie 2014/30/EU

- EU-Richtlinie 2011/65/EU

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten EU-Richtlinien und der jeweils anwendbaren harmonisierten europäischen Normen (EN). Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

Die EU-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß den EU-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereit gehalten.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das optoCONTROL 2600 ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - Weg-, Abstands-, Kanten- und Verschiebungsmessung
 - Kantenrißprüfung
 - Positionserfassung von Bauteilen oder Maschinenkomponenten
- Das System darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, [siehe 3.5](#).
- Das System ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Systems keine Personen gefährdet oder Maschinen und andere materielle Güter beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart:
 - Lichtquelle/Empfänger: IP64 (bei angeschlossenem Kabel)
 - Controller: IP40
- ! Die Schutzart ist beschränkt auf Wasser (keine Bohremulsionen, Reinigungsmittel o.ä.).
Keine schnellen Wechsel zwischen heiß und kalt.
Bei dauernder Wassereinwirkung Schutzgehäuse verwenden.
- Der Schutzgrad gilt nicht für die optischen Strecken im Betriebsfall, da deren Verschmutzung zur Beeinträchtigung oder dem Ausfall der Funktion führt.
- Temperaturbereich:
 - Betrieb: 0 ... +50 °C (bei freier Luftzirkulation)
 - Lagerung: -20 ... +70 °C
- Luftfeuchtigkeit: bis zu 5 - 95 % RH (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- Vibration: entsprechend IEC 60068-2-6 (nur für Lichtquelle/ Empfänger)
- Schock: entsprechend IEC 60068-2-27 (nur für Lichtquelle/ Empfänger)
- ! Verwenden Sie für den Anschluss an ein Netzgerät bzw. für die Ausgänge nur abgeschirmte Leitungen oder Originalkabel aus dem Zubehörprogramm!

2. Lichtquelle

Die Lichtquelle des optoCONTROL 2600 ist eine rote Hochleistungs-LED.

LED-Lichtquellen fallen nicht unter die Lasernorm.

Am Controller signalisiert eine gelbe LED („Light On“) durch ihr Leuchten, dass aus der optischen Öffnung Licht austritt.

3. Funktionsprinzip, Technische Daten

3.1 Messprinzip

optoCONTROL ist ein Messsystem mit integrierter hochauflösender Zeilenkamera zum Messen von geometrischen Größen.

Die Lichtquelle beleuchtet das Messobjekt von hinten.

Im Empfänger befindet sich ein telezentrisches Objektiv, das für eine gleich große Abbildung im sogenannten Telezentriebereich und damit für eine gleichbleibende Genauigkeit sorgt.

Die Vorteile des telezentrischen Objektivs liegen in der freien Position des Messobjektes innerhalb eines großen Bereiches (± 5 mm) und der relativ hohen Toleranz gegenüber Verschmutzungen und Fremdlicht.

Die Zeilenkamera im Empfänger misst die abgebildete Außenkontur des Messobjekts mit hoher Genauigkeit.

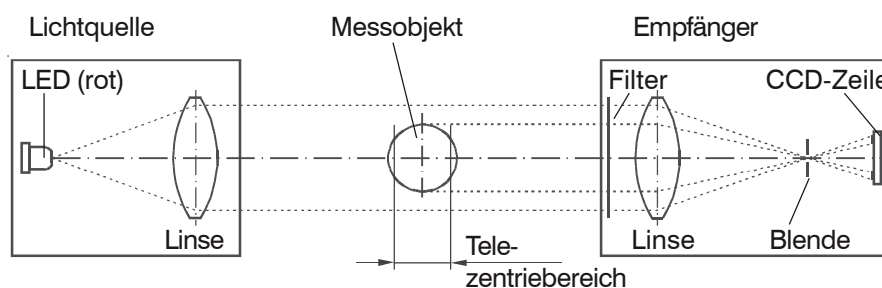


Abb. 1 Messprinzip

3.2 Aufbau des kompletten Messsystems

Ein Messsystem besteht aus:

- Lichtquelle,
- Empfänger,
- Controller

optoCONTROL besteht aus einer Sensoreinheit SU und einem Controller CU.

Die Sensoreinheit umfasst eine LED-Lichtquelle und einen Empfänger mit Zeilenkamera, die auf der mitgelieferten Montageschiene montiert sind.

Gesteuert und ausgewertet wird die Sensoreinheit durch einen intelligenten Controller mit Grafikdisplay für die Bedienung und Messwertanzeige.

Die mit den verschiedenen wählbaren Messprogrammen gewonnenen Daten werden über analoge und digitale Schnittstellen ausgegeben.

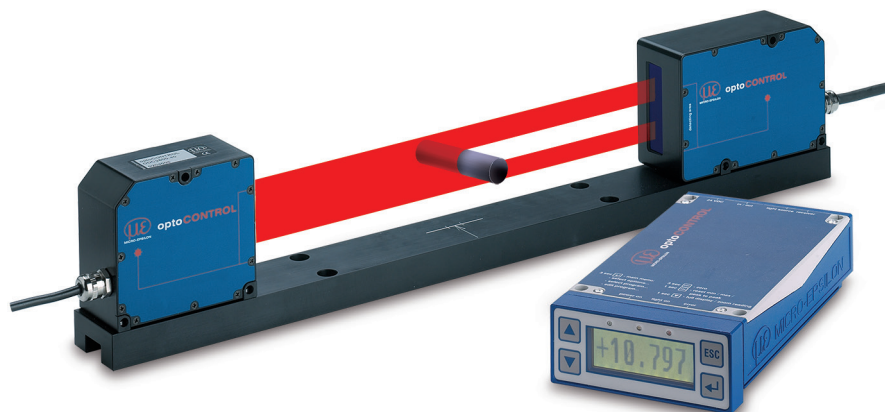


Abb. 2 Messsystem ODC2600-40, komplett

3.3 Controller

3.3.1 Frontansicht Controller

Die dialoggestützte Bedienung wird durch ein LC-Grafikdisplay mit beleuchteter Anzeige unterstützt. Der Controller wird mit den 4 Tasten an der Frontseite, [siehe Abb. 3](#), bedient.

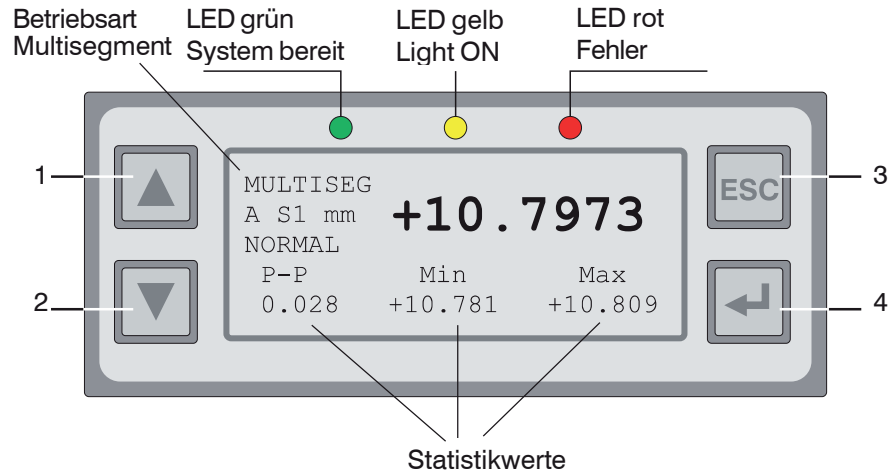


Abb. 3 Tastatur und Display an der Vorderseite des Controllers

Der Tastatur, [siehe Abb. 3](#), sind die folgenden Funktionen zugeordnet:

(1), (2) Auf/Ab-Bewegung in Menüs,

Werteingabe: (1) größer, (2) kleiner

(3) Verlassen eines Menüpunktes, Wechsel in die nächsthöhere Hierarchiestufe

(4) Eintritt in den ausgewählten Menüpunkt, Eingabebestätigung (Durch langen Tastendruck werden die Eingabewerte übernommen.)

Unterhalb der Betriebsart (z.B. DIA, EDGE) wird A für absolute oder R für relative Messung angezeigt.

In der Betriebsart *Multisegment* (MULTISEG) erscheint auch das Kennzeichen für das ausgewählte Segment (S1 bzw. S2).

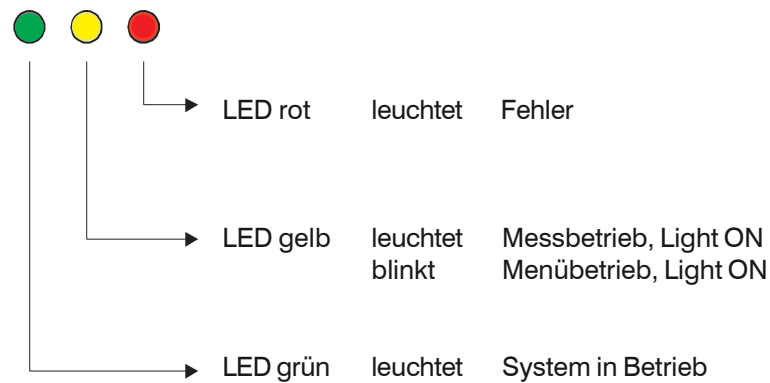


Abb. 4 LEDs an der Vorderseite des Controllers

3.3.2 Rückansicht Controller

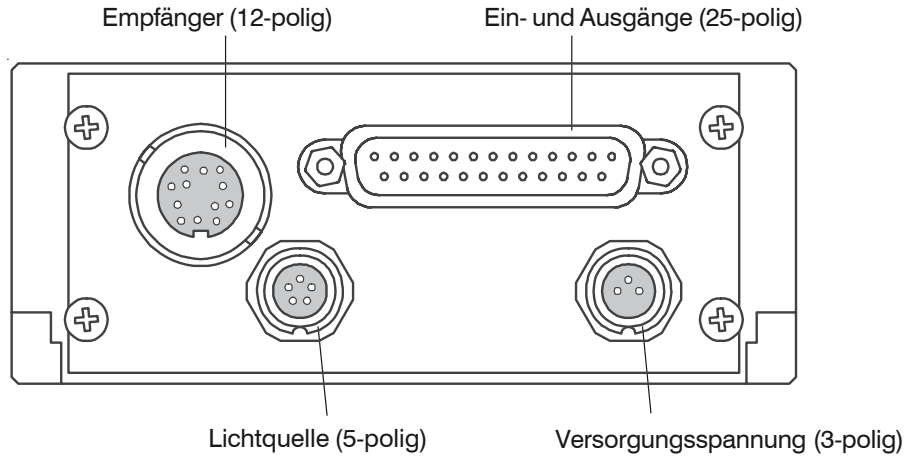


Abb. 5 Steckverbindungen an der Rückseite des Controllers

3.4 Betriebsarten

Mittels menügeführter Auswahl sind die folgenden Betriebsarten (Messprogramm, siehe 6.3.6) wählbar:

- Position einer Kante (hell/dunkel oder dunkel/hell)
- Außendurchmesser eines Messobjektes
- Spalt zwischen zwei Messobjekten
- Abstand zwischen zwei wählbaren Kanten (Segment)
- Messung von bis zu 4 beliebig wählbaren Segmenten (Multisegment) nacheinander über den Digitalausgang (z.B. Segment 1 - 4 u. 2 - 3)

Werkseinstellung:
Position Kante hell - dunkel

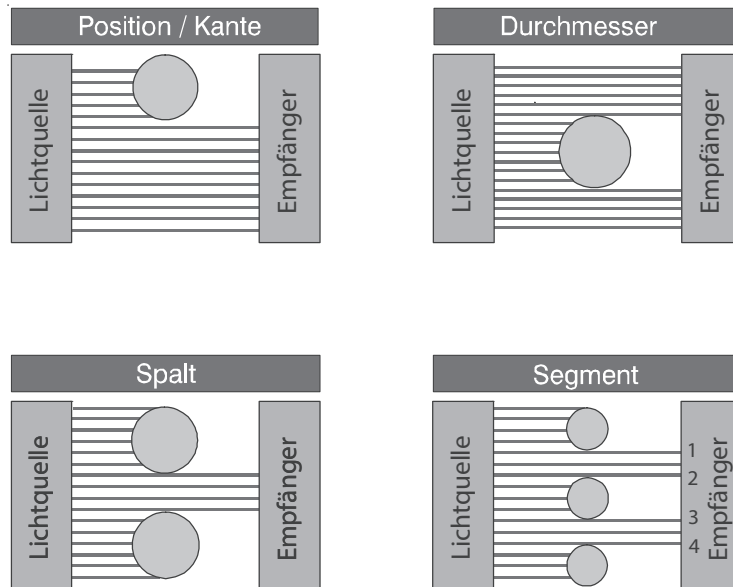


Abb. 6 Betriebsarten

Pro Messprogramm sind 2 Grenzwerte und 2 Warngrenzen programmierbar. Beim Multisegment Messprogramm sind 2 Grenzwerte für jeweils Segment 1 und 2 programmierbar.

Eventuell gemessene Segmente 3 und 4 werden nicht überwacht.

Per Menü sind auch anwendungsspezifische Messprogramme generierbar.

3.5 Technische Daten

Modell		ODC 2600-40	ODC 2600-40(209)
Messbereich			40 mm
Mindestgröße Messobjekt			0,3 mm
Abstand Lichtquelle - Empfänger (Freiraum) ¹		300 (±50) mm	400 (±50) mm
Messabstand (Messobjekt - Empfänger)		150 (±5) mm	200 (±5) mm
Messrate			2,3 kHz
Auflösung ¹			0,1 µm
Linearität ²			< ±3 µm
Reproduzierbarkeit ^{2,3}		≤ ±1 µm	≤ ±1,5 µm
Lichtquelle		rote LED 625 nm	
Analogausgang		0 bis 10 VDC, ±10 VDC, wählbar	
Digitale Schnittstelle		RS232 (115,2 kBaud); RS422 (691,2 kBaud)	
Schaltausgang		Fehler, 4 x Grenzwerte; max. 30 V DC ≤ 100 mA	
Signaleingang		Nullsetzen/Reset; Trigger/Light (on/off); Synchronisation	
Digitalausgang		Synchronisation ⁴	
Anschluss	Empfänger	integriertes Kabel, Länge 2 m 12-pol	
	Lichtquelle	integriertes Kabel, Länge 2 m, 5-pol	
	Controller	Empfänger: 12-pol. Buchse M8; Lichtquelle: 5-pol. Buchse für Lichtquelle Versorgung: 3-pol. Buchse; Signal: 25-pol. Buchse -SUB-D	
Montage		Montageschiene (siehe Zubehör), Montagebohrungen	
Temperaturbereich	Lagerung	-20 °C ... +70 °C (nicht kondensierend)	
	Betrieb	0 °C ... +50 °C (nicht kondensierend)	
Versorgungsspannung		+24 VDC (±15 %)	
Maximale Stromaufnahme		< 1 A	
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms	
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		2 g / 20 ... 500 Hz	
Schutzart (DIN-EN 60529)	Empfänger/Lichtquelle	IP64	
	Controller	IP40	
Material	Empfänger/Lichtquelle	Aluminiumgehäuse	
	Lichtquelle	450 g	
Gewicht	Empfänger	800 g	
	Controller	1200 g	
	Montageschiene	900 g	1100 g
Messprogramme		Kante hell-dunkel; Kante dunkel-hell (Außen-) Durchmesser / Breite Spalt / Innendurchmesser Beliebige Segmentkanten	
Bedien- und Anzeigeelemente		LCD-Display (Wert, Maximum, Minimum, Spitze zu Spitze) Messwertanzeige in mm / Zoll (inch), wählbar; Menüsprache in Deutsch / Englisch, wählbar 3x LED (power on, light on, error)	
Besondere Merkmale		4 editierbare Benutzerprogramme	

Die angegebenen Daten gelten für eine konstante Raumtemperatur von 20 °C, nach einer Warmlaufzeit von 30 min.

1) Anzeigeauflösung am Digitaldisplay (Auflösung Digitalausgang 0,6 µm)

2) gemessen bei 3 Sigma; Kantenmessung ohne Mittelung, Arbeitsabstand 150±5 mm, Option 209: 200mm ± 5 mm

3) Gemessen bei statischem Rauschen über 3 min.

4) Nur zur Synchronisation von zwei oder mehr optoCONTROL 2600 untereinander

3.6 Blockschaltbild

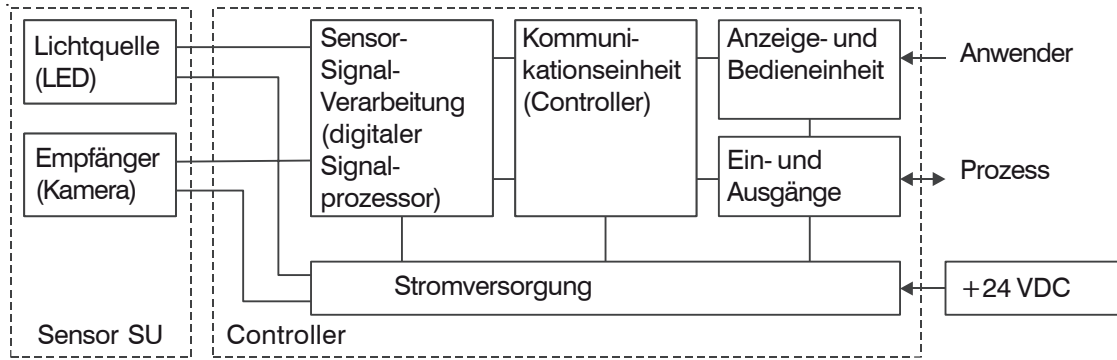


Abb. 7 Blockschaltbild Messsystem ODC 2600

3.7 Analogausgang

Ausgangsspannung (ohne Offset)	0 ... +10 V DC
Max. Ausgabebereich (mit Offset, Faktor)	-10,0 V ... +10,0 V DC
Ausgangshub (100 % Messbereich)	U_{OUT} 10,0 V DC
Ausgangsspannung (mit Fehleranzeige)	-10,04 V ... +10,04 V DC
Innenwiderstand	100 Ohm
Minimaler Lastwiderstand	1 kOhm
Empfohlener Lastwiderstand	1 MOhm
Maximale kapazitive Last, siehe 6.4	47 nF

3.8 Eingang Nullpunkt / RESET

Durch kurzes Verbinden (0,5 bis 3 s) der Eingänge „Nullpunkt“ (Signal und GND) miteinander während der Messung, wird der Messwert auf den voreingestellten Masterwert, [siehe 6.3.7.2](#), gesetzt. Wenn noch kein Masterwert eingegeben wurde, wird der Messwert beim Nullsetzen auf 00,000 gesetzt.

Wird der Eingang Nullpunkt zwischen 3 und 6 s lang aktiviert (geschlossen), so wird wieder zurückgesetzt auf die Messung ohne Mastern bzw. Nullen. Impulse, die kürzer als 0,5 s oder länger als 6 s sind, werden nicht abgearbeitet.

Der Eingang Nullpunkt ist nur im Messmodus `NORMAL` bei gültigen Messwerten aktiv.

Im Messmodus `TRIGGER` wird dieser Eingang als `RESET` genutzt und es ist deshalb kein Nullsetzen möglich.

Auch in der Betriebsart `Multisegment` und bei fehlerhaften Messwerten ist kein Nullsetzen möglich. Der Eingang `Nullpunkt` beeinflusst nur die Anzeige und den Analogausgang, der Digitalausgang wird nicht beeinflusst.

Nullsetzeingang am 25-poligen Steckverbinder.
 Pin 5: Signal
 Pin 18: GND

Der Nullpunkteingang beeinflusst nur die Anzeige und den Analogausgang. Der Digitalausgang wird nicht beeinflusst.

3.9 Synchronisation

Werden zwei oder mehrere optoCONTROL 2600 am gleichen Messobjekt betrieben, können sie untereinander synchronisiert werden, [siehe 6.5](#).

Der Controller 1 synchronisiert dann als Master den Controller 2.

Alle Synchronsignale sind durch Optokoppler galvanisch getrennt.

3.10 Fehlerausgang

Wird vom Messsystem ein Fehler erkannt (z.B. kein Messobjekt vorhanden, zu viel Fremdlicht o.ä.), so wird der Schaltausgang `Fehler` leitend. Der Fehlerausgang bezieht sich stets auf die ungemittelten Messwerte (mit 2,3 kHz Rate).

Die rote Leuchtdiode (Fehler-LED) zeigt ebenfalls den Fehler an.

Weitere Informationen, [siehe 5.6](#).

- Fehlerausgang liegt am 25-poligen Steckverbinder an.
- Pin 1: Fehlerausgang
- Pin 14: GND

3.11 Lichtquellensteuerung und Triggereingang

Im Menü Optionen können Sie auch den Schalteingang für die externe Lichtquellenabschaltung `Lichtquelle-Aus` aktivieren. Die Lichtquelle ist dann aktiv, wenn der Eingang kurzgeschlossen ist.

Im getriggerten Messmodus, [siehe 6.3.7.8](#), wird dieser Eingang als Triggereingang genutzt. Dann lässt sich die Lichtquelle nicht mehr extern abschalten.

Bei Aktivierung des Schalteinganges zur Lichtquellensteuerung wird automatisch in den Normalbetrieb (ungetriggert) umgeschaltet. Sie hat die höhere Priorität gegenüber der Triggierung.

Im Auslieferungszustand ist dieser Eingang nicht aktiviert, so dass an der 25-poligen Buchse nichts angeschlossen sein muss, um das System in Betrieb zu setzen.

- Die Aktivierung des Einganges als Lichtquellensteuerung setzt auf Normalbetrieb zurück.
- Die maximale Schaltfrequenz der Lichtquellensteuerung beträgt 10 Hz.

3.12 Kantenerkennungsschwelle transparenter Messobjekte (Hellabgleich)

Der Auslieferungszustand beinhaltet eine feste Kantenerkennungsschwelle von 50 % des Videobildes über den gesamten Messbereich.



Abb. 8 Videobild mit fester Kantenerkennungsschwelle

- Es darf sich beim Hellabgleich kein Messobjekt im Strahlengang befinden.

Bei sehr transparenten Objekten wird nur ein sehr kleiner Anteil des Lichtes blockiert.

Wenn der Kantenerkennungsschwellwert zu niedrig eingestellt ist, wird das Messobjekt nicht erkannt. Der Kantenerkennungsschwellwert kann zwischen 20 % und 90 % in 1 %-Schritten eingestellt werden, [siehe A 5.4](#), Menüpunkt `1B10 - Kantenerkennungsschwelle waehlen`.

Um einen sehr hohen Kantenerkennungsschwellwert zu verwenden, benötigt man eine flexible, gebogene Kantenerkennungsschwelle. Diese erhält man, indem der Menüpunkt `1B20 - Hellabgleich` aktiviert wird.



Abb. 9 Videobild mit flexibler Kantenerkennungsschwelle

Die ermittelte flexible Kantenerkennungsschwelle wird gespeichert. Sie muss nicht nach jedem Neustart neu ermittelt werden. Jedoch macht z.B. ein Altern der Lichtquelle gegebenenfalls einen neuen Hellabgleich erforderlich.

Der Menüpunkt 1B30 - Hellabgleich ruecksetzen löscht die gespeicherte flexible Kantenerkennungsschwelle, jedoch nicht den Schwellwert.

Um den Auslieferungszustand wieder herzustellen, kann auch der Menüpunkt 1A00 - Loeschen der benutzerdefinierten Options- und Messprogrammdateien verwendet werden.

Wiederherstellung des Auslieferungszustandes löscht alle individuellen Messprogramme.

Ein Beispiel für das Messen von transparenten Messobjekten zeigen die folgenden zwei Abbildungen.

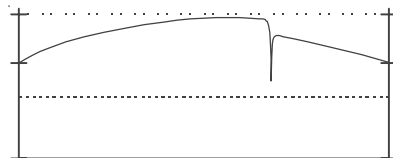


Abb. 10 Displaybild des Videosignals, dargestellt für feste Schwelle 50 %

Messobjekt: Kante Glas 0,5 mm

Die Grafik, siehe Abb. 10, zeigt, dass im Auslieferungszustand, bei fest eingestellter Schwelle von 50 %, das Messobjekt nicht erkannt werden würde. Durch Erhöhen der Kantenerkennungsschwelle und einem ausgeführten Hellabgleich wird das Messobjekt durch den Sensor erfasst und die ausgewählte Position oder Geometrie gemessen.

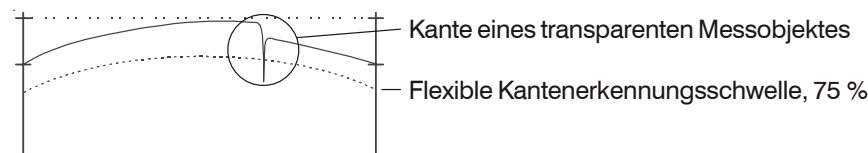


Abb. 11 Displaybild des Videosignals mit flexibler Schwelle

Messobjekt: Kante Glas 0,5 mm dick

4. Lieferung

4.1 Lieferumfang

- 1 Controller
- 1 Lichtquelle
- 1 Empfänger
- 1 Montageschiene mit Befestigungsschrauben für Lichtquelle und Empfänger
- 1 25-pol. Sub-D Stecker
- 1 3-pol. Rundstecker
- 1 Betriebsanleitung

➡ Nehmen Sie die Teile des Messsystems vorsichtig aus der Verpackung und behandeln Sie sie so, dass keine Beschädigungen auftreten können.

⚠ Berühren Sie nicht die optischen Fenster. Eine Verschmutzung der optischen Fenster führt zu einer Beeinträchtigung der Funktionalität.

➡ Prüfen Sie die Lieferung nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit und Transportschäden.

➡ Wenden Sie sich bei Schäden oder Unvollständigkeit sofort an den Hersteller oder Lieferanten.

4.2 Lagerung

- Temperaturbereich Lagerung: -20 ... +70 °C
- Luftfeuchte: 5 - 95 % RH (nicht kondensierend)

5. Installation und Montage

5.1 Vorsichtsmaßnahmen

Auf die Kabel dürfen keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände einwirken. Die Anschlusskabel von Lichtquelle und Empfänger sind schleppkettentauglich.

HINWEIS

Vermeiden Sie ein Knicken der Kabel.
> Ausfall des Messgerätes

5.2 Montage der Sensoreinheit

Die Sensoreinheit besteht aus Lichtquelle, Empfänger und Montageschiene, [siehe Abb. 12](#), ist vormontiert und miteinander verstiftet.

☞ Befestigen Sie die Montageschiene so, dass sie dabei nicht verzogen wird.

Eine horizontale Messanordnung verringert die Verschmutzung der Optik und ist deshalb zu bevorzugen.

Falls die Einzelkomponenten getrennt montiert werden, sollten die Passstifte in der Montageschiene verbleiben. Zur Befestigung sind entweder die mitgelieferten Befestigungsschrauben oder andere passende Schrauben M4 zu benutzen.

Bitte beachten Sie die Gewindetiefe von 5 mm in beiden Komponenten.

Zum Anschrauben der Einzelkomponenten können auch die 3 Durchgangslöcher 4,8 mm in jeder Komponente verwendet werden.

HINWEIS

Befestigen Sie den Sensor ausschließlich an den vorhandenen Bohrungen auf einer ebenen Fläche. Klemmungen jeglicher Art sind nicht gestattet.

> Ungenaue, fehlerhafte Messwerte

- ⋮ Optische Fenster nicht berühren. Eine Verschmutzung der optischen Fenster führt zu einer Beeinträchtigung der Funktionalität.
- ⋮ Lichtquelle und Empfänger sind dem jeweiligen Controller durch die Seriennummer zugeordnet und dürfen nicht vertauscht werden!

Minimale Kabelbiegeradien

Lichtquelle	dauerflexibel: 35 mm	festverlegt: 23 mm
Empfänger	dauerflexibel: 49 mm	festverlegt: 33 mm

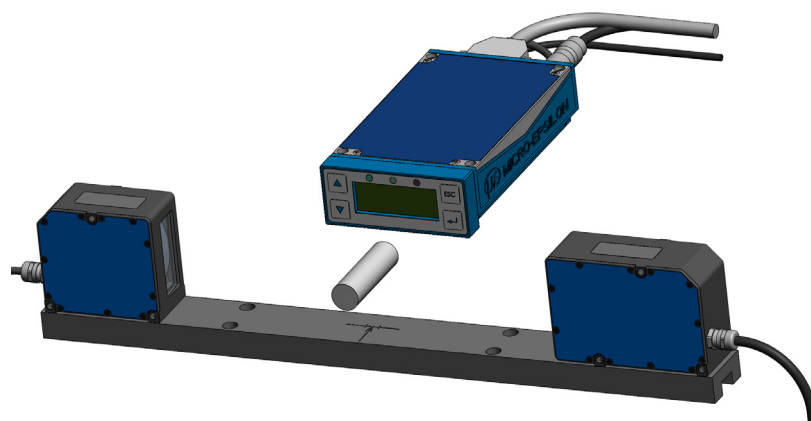


Abb. 12 Montierte Sensoreinheit mit Controller

- ⋮ Lichtquelle und Empfänger sind mit Montageschiene verschraubt und verstiftet, können abgenommen werden.

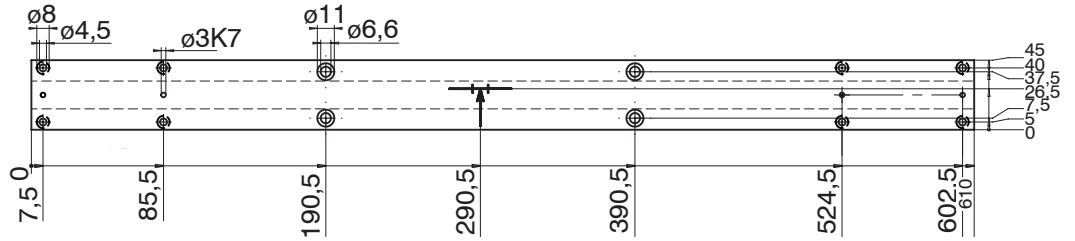


Abb. 15 Maßzeichnung Montageschiene, Option 209

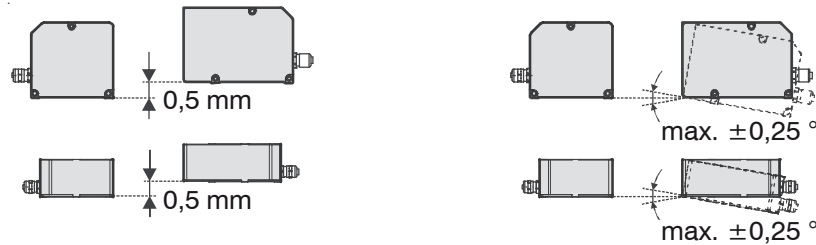
Abmessungen in mm

■ Lichtquelle und Empfänger müssen zueinander mittels Videosignal ausgerichtet werden.

Bei der freien Montage der Sensorkomponenten Lichtquelle und Empfänger ist zunächst auf die genaue Ausrichtung der Gehäusekanten zueinander zu achten. Die Gehäusekanten müssen auf einer Ebene liegen.

Die Winkelabweichung darf maximal $0,25^\circ$ betragen Zur Ausrichtung sind Anschlagwinkel oder Schiene geeignete Hilfsmittel.

Toleranzen für das maximale Verschieben und Verkippen von Lichtquelle und Empfänger während der Montage. Die folgenden Abbildungen zeigen den zulässigen Fehlerbereich:



Offset: Maximum 0,5 mm

Tilt: Maximum $0,25^\circ$

Abb. 16 Zulässige Justagefehler

➡ Verbinden Sie Lichtquelle und Empfänger mit dem Controller.

Zur exakten Justage bzw. Feinausrichtung von Lichtquelle und Empfänger benutzen Sie bitte das Videosignal, [siehe 6.3.4](#).

5.3 Montage des Controllers

Der Controller kann mit vier Schrauben M4 (nicht im Lieferumfang) auf einer ebenen Montageplatte befestigt werden. Der Controller kann in beliebiger Einbaulage montiert werden.

- Achten Sie auf ausreichenden Platz für die Steckverbinder und die Kabel.

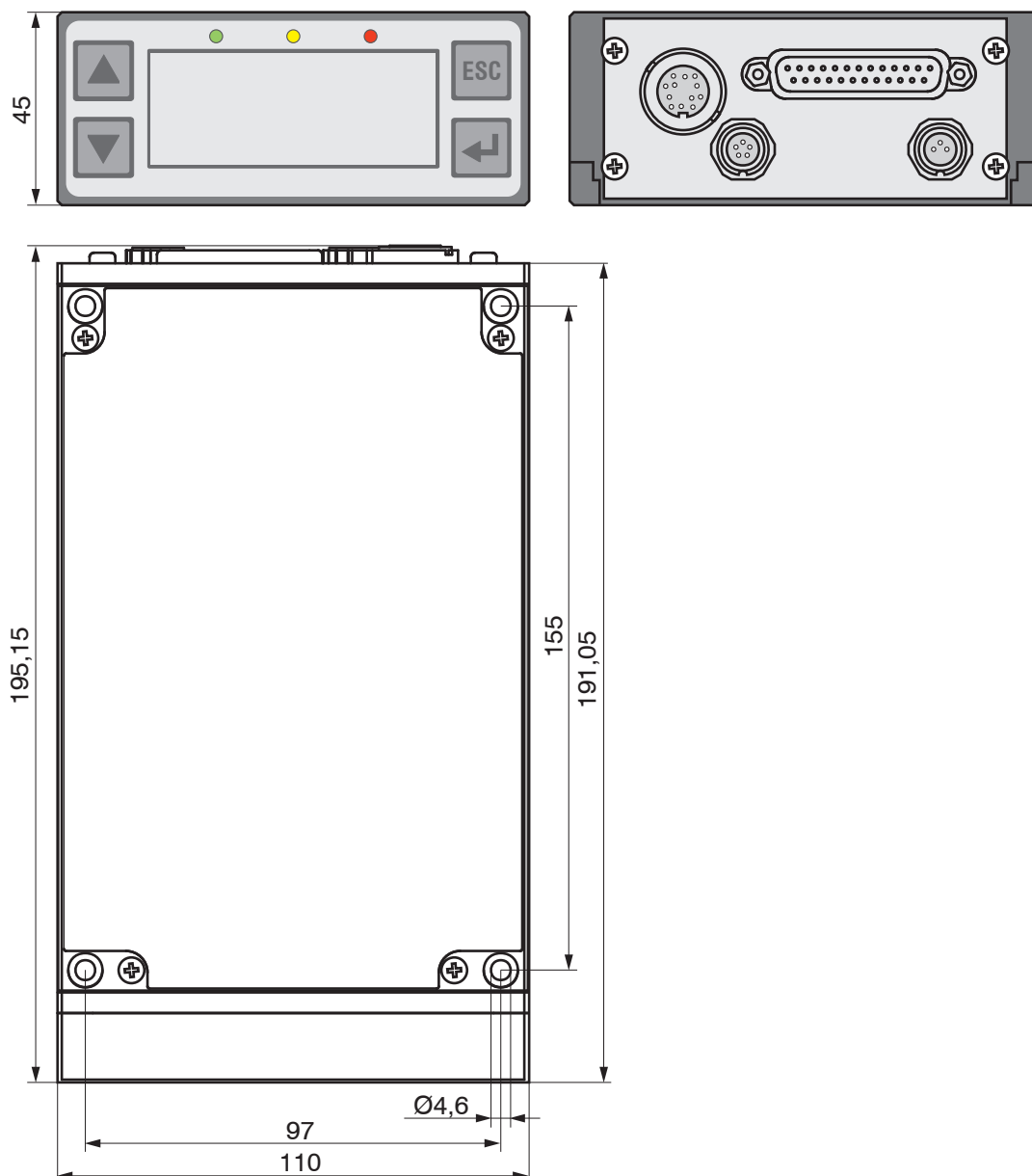


Abb. 17 Maßzeichnung Controller

Abmessungen in mm

- Lichtquelle und Empfänger sind dem jeweiligen Controller durch die Seriennummer zugeordnet und dürfen nicht vertauscht werden!

Minimale Kabelbiegeradien

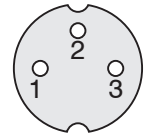
Signalausgangskabel SCA2500 bzw. SCD2500
 Dauerflexibel: 96 mm festverlegt: 40 mm

5.4 Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung wird vorzugsweise über ein abgeschirmtes zweiadriges Kabel angeschlossen, z.B. über das Versorgungskabel PC2500-3. Den Kabelschirm führen Sie auf eine Potentialausgleichsklemme in der Nähe des Netzteiles. Die Geräte der Serie ODC2600 verfügen über einen internen Verpolungsschutz der Versorgungsspannung.

i Verwenden Sie das Netzteil nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen.

Pin	Signal	Adernfarben im Versorgungskabel PC2500, alte Ausführung in ()
1	GND-Versorgungsspannung	Braun (schwarz oder blau)
2	Nicht belegt	----
3	+24 VDC ($\pm 15\%$), <1 A	Weiß (rot)
Gehäuse	Kabelschirm	Verzinkt



3-pol. Kabelstecker, Ansicht Lötseite

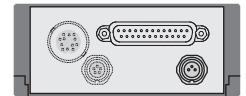


Abb. 18 Anschlussbelegung, Rundstecker (Typ Binder), 3-polig

Minimum Biegeradien der Anschlusskabel sind 20 mm.

5.5 Anschluss eines analogen Endgerätes

i Zum Anschluss eines analogen Endgerätes verwenden Sie entweder das analoge Anschlusskabel SCA2500-x, SCD2500-3/10/RS422 oder SCD2500-3/3/RS232, [siehe A 1](#) oder ein eigenes abgeschirmtes Kabel.

Bei Verwendung der Anschlusskabel SCA2500-x, [siehe A 1](#), ist der Außenschirm mit dem Empfängerschirm (z.B. Steckergehäuse) zu verbinden.

Der Innenschirm dient als Signurrückleiter (Analogmasse AGND) und ist mit der Empfänger-masse zu verbinden. Dieser Schirm darf keine Verbindung zum Gehäuseschirm (Steckergehäuse) haben.

Bei Verwendung eines eigenen Kabels wird ein einadriges abgeschirmtes Kabel empfohlen, dessen Schirm als Signurrückleiter (Analogmasse AGND) dient. Dieser Schirm darf keine Verbindung zum Gehäuseschirm (Steckergehäuse) und Empfängerschirm haben.

i Im Falle von Störungen (z.B. bei Masseschleifenbildung) kann der Außenschirm versuchsweise mit einem Keramik-Kondensator von 10 bis 100 nF mit dem Empfängerschirm verbunden oder gar nicht angeschlossen werden.

Gegen eventuelle hochfrequente und impulsförmige Einstreuungen auf das Analogsignal kann ein Kondensator bis 47 nF parallel zum Eingang des Auswertegerätes geschaltet werden.

Verlegen Sie das Analoganschlusskabel nach den allgemein gültigen Regeln der Messtechnik, d.h. zum Beispiel nicht direkt neben impulsbelasteten Leitungen, am besten in einem separaten Kabelkanal.

Pin	Signal	Signaltyp bzw. Anschlussstyp	Adernfarben bzw. Pin-Nr. im Signal- und Ausgangskabel SCA2500 bzw. SCD2500
1	Fehlerausgang (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	rot
14	Fehlerausgang (GND)	Schaltausgang	blau
2	Obere Toleranzgrenze (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	violett
15	Obere/ untere Toleranzgrenze	Schaltausgang	schwarz und braun
3	Untere Toleranzgrenze (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	weiß
16	Obere Warngrenze (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	rosa
4	Obere/untere Warngrenze (GND)	Schaltausgang (gemeinsamer Anschluss)	grau und grau/rosa
17	Untere Warngrenze (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	rot/blau
5	Nullpunkt/Mastern (Signal) ³	Schalteingang (ZERO)	
18	Nullpunkt/Mastern (GND)	Bezugspotential für ZERO	
6	Lichtquelle-Aus (Signal) ⁴	Schalteingang für LED	
19	Lichtquelle-Aus (GND)	Bezugspotential für Schalteingang	
20	RS422-Empfangen (negativ)	Optokoppler - Eingang (negativ)	grün, Pin 1 (HD-SUB 15) ¹
7	RS422-Empfangen (positiv)	Optokoppler - Eingang (positiv)	gelb, Pin 2 (HD-SUB 15) ¹
8	RS422-Senden (positiv)	Serieller Ausgang (positive Imp.)	braun, Pin 4 (HD-SUB 15) ¹
21	RS422-Senden (negativ)	Serieller Ausgang (negative Imp.)	weiß, Pin 3 (HD-SUB 15) ¹
9	RS232-Empfangen (RxD)	Serieller Eingang (RS232)	grün, Pin 3 (DB9F) ²
22	RS232-DGND	Bezugspotential für RS232	braun, Pin 5 (DB9F) ²
10	RS232-Senden (TxD)	Serieller Ausgang (RS232)	gelb, Pin 2 (DB9F) ²
23	Synchronsignalausgang (+) ¹	Digitalsignalausgang (SYNC)	
11	Synchronsignalausgang (-) ¹	Bezugspotential (DGND)	
24	Synchronsignalausgang (+) ²	Optokoppler - Eingang (positiv)	
12	Synchronsignalausgang (-)	Optokoppler - Eingang (negativ)	
25	Analogausgang (AGND)	Bezugspotential f. Analogsignal	Innenschirm (dünnes Kabel)
13	Analogausgang (Signal)	Analogsignal (Spannung)	grün

Abb. 19 Sub-D Steckverbinder, 25-polig

1) Nur bei SCD2500-3/10/RS422

2) Nur bei SCD2500-3/3/RS232

3) Im Triggermodus als Reseteingang

4) Im Triggermodus als Triggereingang

Anmerkung:

- Alle GND-Signale sind intern miteinander und mit dem Minuspol (GND) der Versorgungsspannung 24 V verbunden.
- DGND und AGND sind intern galvanisch verbunden, aber vom Minuspol (GND) der Versorgungsspannung 24 V getrennt.

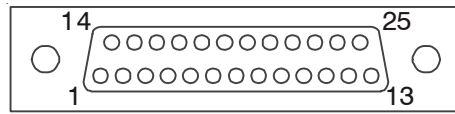


Abb. 20 25-pol. Sub-D Kabelstecker, Ansicht Lötseite

5.6 Schaltausgänge

Fehlerausgang, obere Toleranzgrenze, untere Toleranzgrenze, obere Warngrenze, untere Warngrenze

Alle Schaltausgänge haben die gleiche Innenschaltung (Open Collector). Im aktiven Zustand ist der zugehörigen Ausgangstransistor leitend nach GND geschaltet. Zur Herstellung logischer Signalpegel sind externe Pull-Up-Widerstände zur Versorgungsspannung 24 VDC oder einer anderen externen Hilfsspannung vorzusehen. Die Schaltausgänge sind gegen Überlast und Verpolung geschützt.

- Bei Anschluss induktiver Lasten (z.B. Relais) immer Schutzdioden über der Last vorsehen!

Alle GND-Signale sind intern miteinander und mit dem Minuspol (GND) der Versorgungsspannung 24 verbunden.

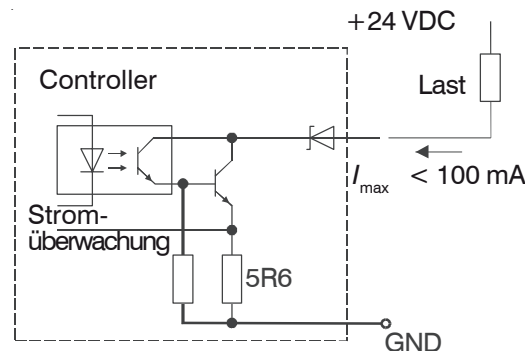


Abb. 21 Schaltschema für Schaltausgang, mit externer Last (z.B. Pull-Up-Widerstand), siehe Abb. 19 (Pinbelegung)

Test der Schaltausgänge

Die Fehler- und Grenzwertausgänge können im Servicemenü, siehe A 5.4, getestet werden. Mit `Up/Down` kann der Cursor bewegt werden, mit `Enter` wird der Ausgang abwechselnd gesetzt bzw. rückgesetzt (Toggle). Ein leitender Ausgang (ON) wird durch ein [X] und aktiv angezeigt. Dieses Bild kann nur mit `ESC` ohne Speichern verlassen werden. Danach sind die Ausgänge wieder deaktiviert.

1	Fehler[X]: aktiv
C	UW[]: nicht aktiv
3	OW[]: nicht aktiv
3	UT[X]: aktiv
1	OT[X]: aktiv

Abb. 22 Beispiel für den Test der Schaltausgänge

5.7 Schalteingänge

Lichtquelle-Aus, Nullpunkt Eingänge werden z.B. durch Relaiskontakt oder Transistor (Optokoppler) verbunden.

➡ Aktivieren Sie die Lichtquellensteuerung im zugehörigen Menü!

Alle GND-Signale sind intern miteinander und mit dem Minuspol (GND) der Versorgungsspannung 24 V verbunden.

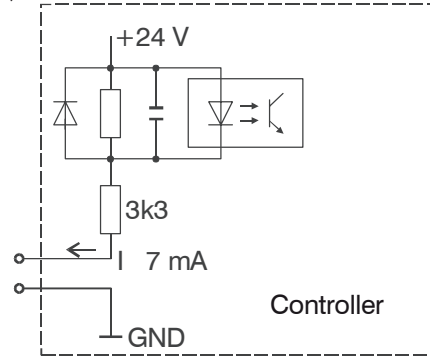


Abb. 23 Prinzipschaltung für Schalteingänge

5.8 Synchronsignaleingang

Der Eingang wird von einem weiteren Controller oder einem anderen Gerät angesteuert.

$$R_{\text{ext}} = (V_{\text{HIGH}} - V_F - (I_{\text{LED}} * 100 \text{ Ohm})) / I_{\text{LED}}$$

Beispiel:

$$V_{\text{HIGH}} = 3,3 \text{ V}$$

$$I_{\text{LED}} = 15 \text{ mA}$$

$$V_F = 1 \text{ V}$$

$$R_{\text{ext}} = 53,3 \text{ Ohm, also } 56 \text{ Ohm}$$

Alle GND-Signale sind intern miteinander und mit dem Minuspol (GND) der Versorgungsspannung 24 V verbunden.

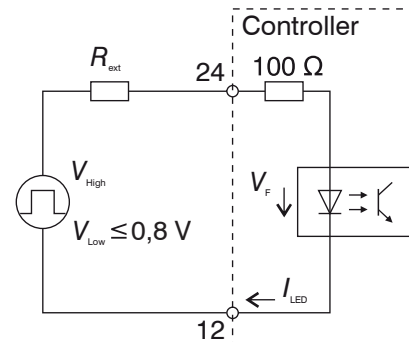


Abb. 24 Beschaltung Synchronsignaleingang, 25-pol. Sub-D

6. Bedienung, Betrieb

6.1 Inbetriebnahme

- Verbinden Sie Lichtquelle und Empfänger vor Inbetriebnahme mit dem Controller, siehe Abb. 5, und fixieren Sie alle Steckverbinder mit den Schraubverbindungen.
- Schalten Sie nachgelagerte Rechner bzw. Endgeräte ein.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung 24 V DC am Controller ein.

Das Messsystem ist bei Auslieferung auf die Standardeinstellung „Kante hell-dunkel“ programmiert. Befindet sich kein Messobjekt im Strahlengang, dann leuchtet die rote LED (Fehler).

- ⓘ Halten Sie für stabile Messungen eine Warmlaufzeit von 30 min.

6.2 Menüstruktur

Eine ausführliche Darstellung des Bedienmenüs finden Sie im Anhang, siehe A 5.

Optionen wählen	Kontrast
	Sprache
	Maßeinheit (mm oder Zoll)
	Fehlerbehandlung (Analogausgang)
	Schnittstellenparameter (aktive Schnittstelle, RS232 oder RS422)
	Lichtquellensteuerung (LED On/Off)
	Löschen der Anwenderdaten
	Video (zum Justieren, Hellabgleich und SchwellwertEinstellung)
	Servicemenü
Messprogramm wählen	Kante Hell - Dunkel
	Kante Dunkel - Hell
	Durchmesser / Breite
	Spalt
	Segment und Multisegment
	Benutzerdefinierte Programme (max. 4 Stück)
Messprogramm editieren	Masterwert
	Segmente auswählen (nur bei Messprogramm Segment und Multisegment)
	Offset / Faktor, getrennt für Anzeige und Analogausgang
	Obere Toleranzgrenze / Untere Toleranzgrenze
	Obere Warngrenze / Untere Warngrenze
	Median
	Mittelwertanzahl
	Messmodus

HINWEIS

Während des Betriebes, d.h. bei eingeschalteter Versorgungsspannung, dürfen Lichtquelle oder Empfänger nicht abgesteckt werden.

> Gefahr der Beschädigung von Lichtquelle/ Empfänger oder Controller

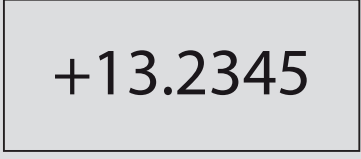


6.3 Betrieb

6.3.1 Tastenfunktionen

Der Tastatur, siehe Abb. 3, sind die folgenden Funktionen zugeordnet:

▲ ▼	Auf/Ab-Bewegung in Menüs, Anzeigenumschaltung Werteingabe: ▲ größer, ▼ kleiner
ESC	Verlassen eines Menüpunktes, Wechsel in die nächsthöhere Hierarchie- stufe, Rücksetzung Anzeige, Nullsetzung, Mastern
↵	Eintritt in den ausgewählten Menüpunkt, Eingabebestätigung (durch lan- gen Tastendruck werden die Eingabewerte übernommen).

6.3.2 Anzeige

Messmodus Gelbe Leuchtdiode leuchtet dauernd. Mit den Tasten ▼ und ▲ kann im Messmodus zwischen den beiden Anzeigearten umgeschaltet werden, bzw. beim Multisegment-Programm zwischen den Messwerten für das 1. und 2. Segment. Unterhalb der Betriebsart (z.B. DIA) wird A für absolute oder R für relative Messung angezeigt.	Zoom Reading: Große Anzeige des Momentanwertes	
	Full Display: Anzeige des Momentanwertes, Spitze-Spitze-Wertes (P-P), Minimum und Maximum, Messprogrammname, Grenzwert, Messmodus	
Menümodus Gelbe Leuchtdiode blinkt	Menü-Anzeige: Anzeige der Menünummer (links), des Menünamens und eventueller Einstellparameter	

Die Anzeige zeigt den Messwert nicht in voller Messfrequenz. Die Anzeige mittelt über 766 Messwerte (Anzeigefrequenz etwa 3 Hz), es sei denn, die Anzahl der Mittelungen für Digital- und Analogausgang ist höher als 766 eingestellt.

Um alle Messwerte zu überwachen, kann die Anzeige mit der Taste ▲ oder ▼ auf "klein" (Full Display) umgeschaltet werden. Nun kann MIN, MAX und Peak to Peak (PtP) in voller Messfrequenz beobachtet werden. Falls die Mittelwertbildung mit > 1 aktiviert wurde, bezieht sich die Anzeige auf die gemittelten Werte.

Die Anzeige von Min, Max, Peak-to-peak kann über die Taste ESC durch kurzes Drücken zurückgesetzt werden. Es gibt keine automatische Rücksetzung nach einer bestimmten Zeit.

- Wenn die Einheit für die Messwertanzeige in inch(in) gewählt wird, so verschiebt sich der Dezimalpunkt hinter die 1. Stelle.

6.3.3 Hauptmenü

Durch Drücken der Taste ↵ über 3 s verlassen Sie den Messmodus und gelangen in das Hauptmenü. Die gelbe Leuchtdiode blinkt, solange Sie sich im Einstellmodus befinden.

Durch erneutes Drücken der Taste ↵ gelangen Sie weiter zu den einzelnen Untermenüs. Im linken Teil des Anzeigefeldes erscheint die zugehörige Menünummer. Das Hauptmenü hat die Nummer 0000.

Mit der Taste ↵ steigen Sie immer tiefer in das Menü und mit der Taste ESC wieder zurück in der Menühierarchie.

Die in den Optionen auswählbaren Parameter werden aus den Optionsdaten des Arbeitsspeichers gelesen und zurückgeschrieben. Erst bei Verlassen des Hauptmenüs kann sich der Bediener entscheiden, ob die Parameter gespeichert werden sollen oder nicht. Dann sind die Daten auch nach Wiedereinschalten der Versorgungsspannung erhalten.

6.3.4 Justagehilfe Videosignal

Zur Erleichterung der Justage von Lichtquelle und Empfänger bei getrennter Montage der Einzelkomponenten kann die Anzeige am Controller das Videosignal des Empfängers darstellen. Dieses gibt den Helligkeitsverlauf über der Empfängerzeile wieder.

Aus dem Hauptmenü gelangt man durch erneutes Drücken der Taste \leftarrow zum Menü Optionen wählen.

Nach dem Eintritt (Taste \leftarrow) in dieses Menü kann man über wiederholtes Drücken der Taste \uparrow (Up) zum Menüpunkt Video gelangen.

Nach erneutem Bestätigen mit \leftarrow erscheint auf dem Display das Videosignal mit etwa folgendem Bild:

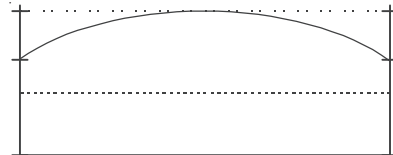


Abb. 25 Videosignal (in Ordnung)

Dieses Bild erscheint bei einer gut justierten Sensoreinheit. Wenn Sie jetzt ein Messobjekt zwischen Lichtquelle und Empfänger halten, so wird dessen Schatten durch Absenken des Videosignals sichtbar.

Bei schlecht justierter Sensoreinheit erscheint zum Beispiel folgendes Bild:

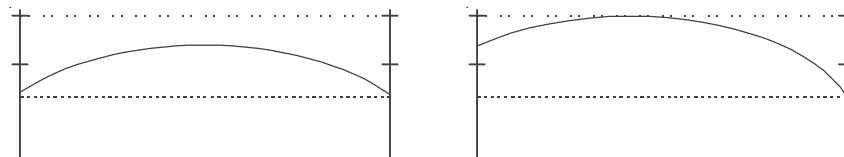


Abb. 26 Videosignal (dejustiert)

- ! Wenn das Videosignal nach längerem Betrieb nicht mehr den Maximalwert erreicht, so kann das auch an Verschmutzungen liegen.
Reinigen Sie dann die Schutzscheiben mit einem fusselfreien Tuch und etwas Alkohol (Isopropanol)!

Durch gegenseitiges Verschieben und Verkippen von Lichtquelle und Empfänger innerhalb der erlaubten Toleranzen, [siehe Abb. 16](#), sollte ein optimales Videosignal, [siehe Abb. 25](#), erreicht werden. Die Kurve soll möglichst maximal und symmetrisch sein.

Durch mehrmaliges Betätigen der Taste ESC gelangt man in den Messmodus.

6.3.5 Optionen

Die eingestellten Parameter gelten unabhängig vom gewählten Messprogramm, [siehe Abb. 29](#). Die Standardoptionen finden Sie im Anhang unter Optionsdaten, [siehe A 5.5](#).

Die Optionsdaten im Arbeitsspeicher werden für den Messmodus verwendet. Das bedeutet, dass auch nach dem Verlassen des Hauptmenüs und Verneinung der Speicherung die neu gewählten Optionsdaten bis zum Ausschalten des Messsystems gültig sind. Werden keinerlei Änderungen vorgenommen, dann erfolgt beim Verlassen des Hauptmenüs auch keine Abfrage zur Speicherung.

Aktuell eingestellte Parameter erscheinen bei der Auswahl in den einzelnen Menüs zuerst.

6.3.6 Messprogramm wählen

Die sechs Standardmessprogramme sind nicht veränderbar. Sie dienen aber als Vorlagen für eigene benutzerdefinierte Messprogramme. Wählen Sie zunächst das passende Standardprogramm, [siehe Abb. 29](#), aus.

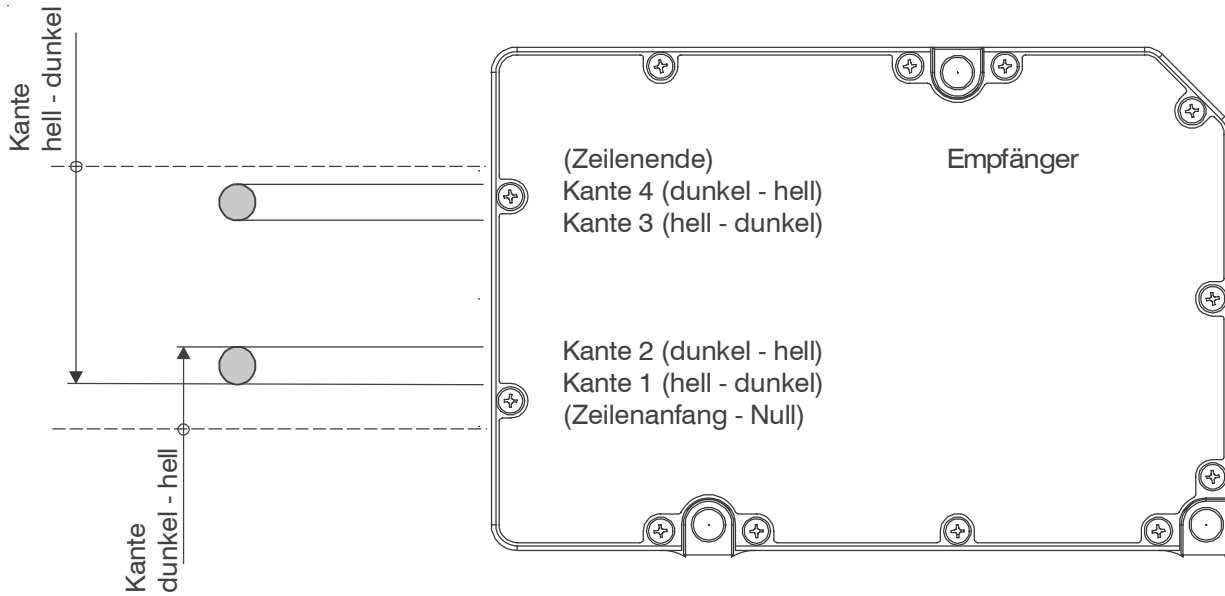


Abb. 27 Begriffsdefinitionen für Messprogramme Kante

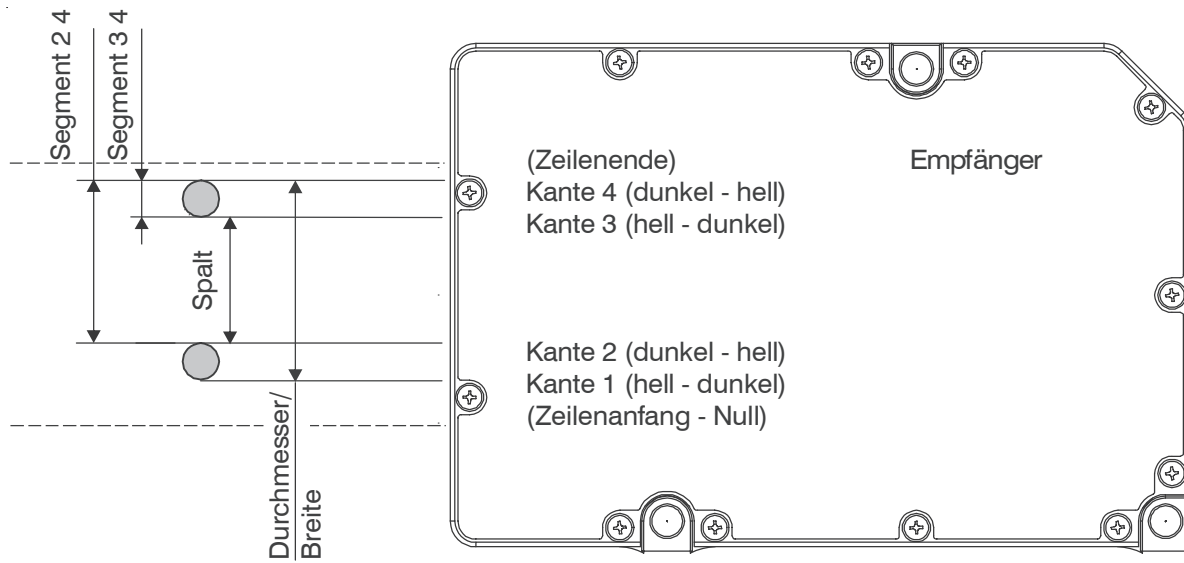
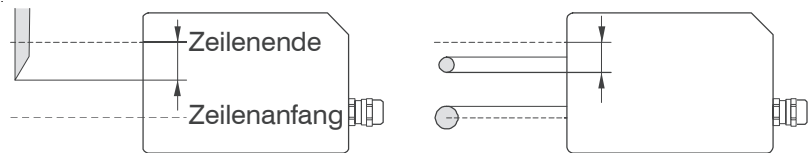
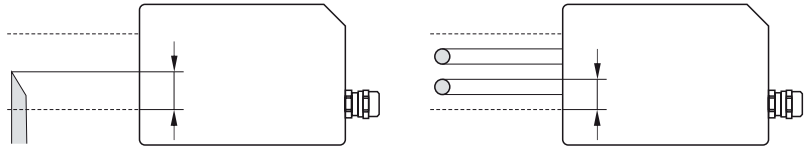


Abb. 28 Begriffsdefinitionen für Messprogramme Segment, Spalt, Durchmesser, Breite

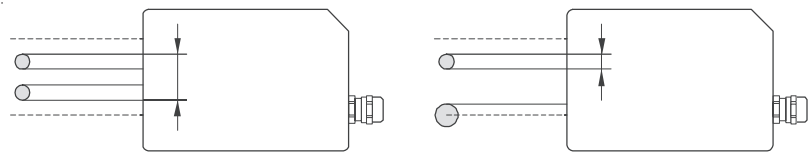
Kante hell - dunkel: (EDGEHL)
 Werkseinstellung.
 Messung zwischen erster Hell-
 Dunkel-Kante und Zeilenende.



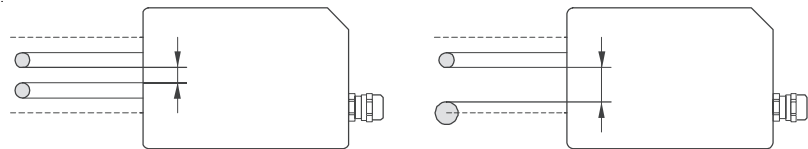
Kante dunkel - hell: (EDGEHL)
 Messung zwischen Zeilenanfang
 und erster Dunkel-Hell-Kante.



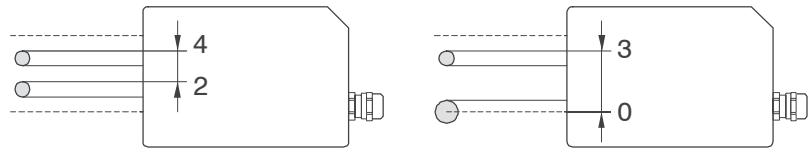
Durchmesser/Breite: (DIA)
 Messung zwischen erster Hell-
 Dunkel-Kante und letzter Dun-
 kel-Hell-Kante.



Spalt: (GAP)
 Messung zwischen erster
 Dunkel-Hell-Kante und darauf
 folgender Kante.



Segment: (SEG 2 4)
 Messung zwischen 2
 (von max. 80) beliebig
 wählbaren Kanten,
 auch ab Null möglich.



Multisegment: (MULTISEG)
 Messung von bis zu 4 beliebig
 wählbaren Segmenten. Ausgabe
 der Messwerte nacheinander
 über den Digitalausgang.
 Keine Analogausgabe!

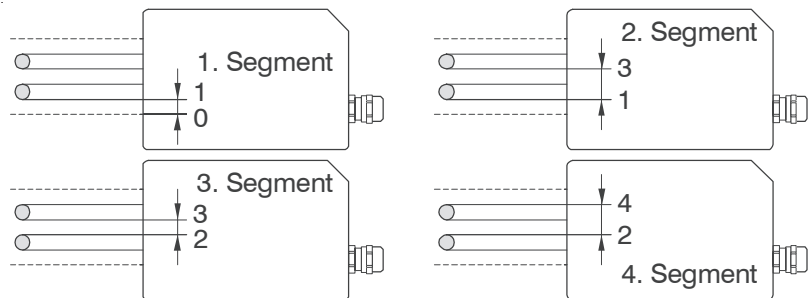


Abb. 29 Messprogramme (Standardprogramme)

6.3.7 Messprogramm editieren (Benutzerspezifische Programme)

Hier können Sie für das vorher gewählte Messprogramm benutzerspezifische Einstellungen vornehmen.

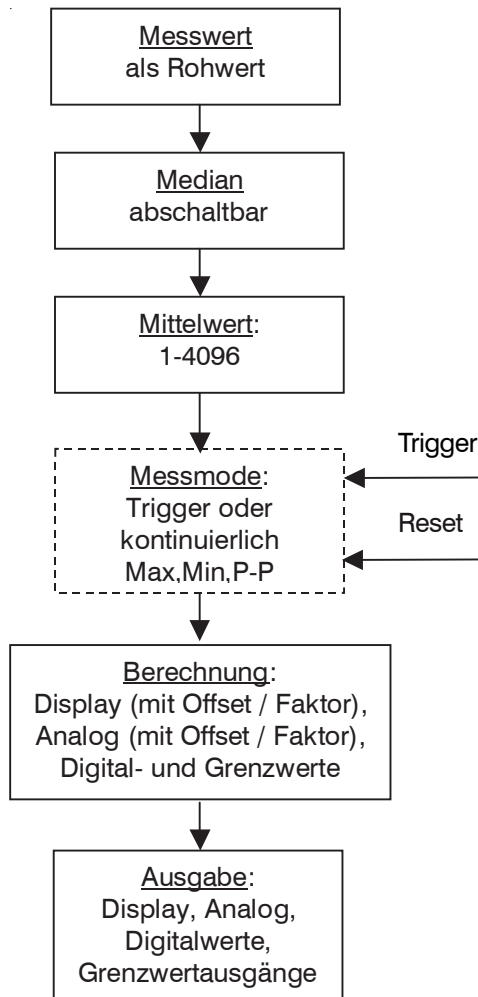


Abb. 30 Messwertfluss

! Trigger funktioniert nur, wenn die externe Lichtquellensteuerung nicht aktiv ist.

Bei der Auswahl wird immer das Messprogramm zuerst angezeigt, das in den Optionsdaten des Arbeitsspeichers eingetragen ist. Wurden Parameter geändert, so können Sie entscheiden, ob diese Einstellungen auch nach dem Ausschalten erhalten bleiben sollen. Dann müssen Sie ein benutzerspezifisches Programm unter neuem, frei wählbarem Namen abspeichern. Dieses wird dann automatisch beim Einschalten aktiviert.

Als Vorschlag für den Namen erscheint USER1 bzw. der zuletzt genutzte eigene Name.

Sie sind überschreibbar, so dass das benutzerspezifische Programm immer wieder neu editiert und gespeichert werden kann.

Wenn Sie die Frage nach „Messprogramm speichern?“ mit ESC verneinen, sind die vorgenommenen Änderungen nur solange aktiv, wie das Gerät nicht abgeschaltet wird.

! Der Messprogrammname ist als Kommentar, nicht als Suchkriterium zu verstehen, d.h. mehrfache Verwendung des gleichen Namens wird nicht ausgewertet und ist unzulässig.

Bis zu vier benutzerspezifische Programme sind möglich. Schon gespeicherte benutzerspezifische Programme können unter `Messprogramm waehlen` aufgerufen und aktiviert werden.

Nach der Speicherung (oder Verneinung mit ESC) gelangen Sie wieder zurück in den Messmodus. Der Messprogrammname erscheint im Messwertanzeigemodus `Full Display` zur Kontrolle im Display.

- Im Bedienmenü `Optionen` finden Sie im Menü 1900 das „Loeschen der benutzerdefinierten Options- und Messprogrammdateien“, welches nach einer Sicherheitsabfrage (1910) alle benutzerspezifischen Programme im Block löscht.

Die sechs Standardprogramme können nicht verändert werden.

6.3.7.1 Nullsetzfunktion

Durch Drücken der Taste `ESC` über 3 s oder während der Messung wird der Messwert auf 0.000 gesetzt, wenn kein Masterwert im Messprogramm hinterlegt wurde (z.B. in der Werkseinstellung). Nach dem Nullsetzen wird im `Full Display` unterhalb der Betriebsart (z.B. `DIA`) ein `R` für relative Messung angezeigt.

- Zum Nullsetzen nach erfolgtem Mastern muss der Masterwert wieder auf 00,0000 eingestellt werden.
Das Nullsetzen ist im Messprogramm `Multisegment` nicht verfügbar.

Das Nullsetzen führt zu temporären Offset-Werten für die Anzeige und den Analogausgang. Nochmaliges Drücken der Taste `ESC` über 3 s löscht die temporären Offset-Werte für die Anzeige und den Analogausgang. Dazu muss aber ein gültiger Messwert in der Anzeige stehen (keine `--`,`---`). Die Taste `ESC` erhält an dieser Stelle durch Drücken über 3 s ausnahmsweise eine abwechselnde Umschaltfunktion (Toggle) zwischen „normalen“ (absoluten) und „genullten“ (relativen) Messwerten.

- Das Nullsetzen ist auf die Anzeige und den Analogausgang beschränkt.
Der Digitalwert wird nicht beeinflusst.

Werden die temporären Offset-Werte nach dem Abschalten benötigt, müssen Sie einmal ins Hauptmenü gehen (3 s `↵`) und dieses gleich wieder verlassen (mit `ESC`). Sie werden dann gefragt, ob Sie speichern möchten (alle Änderungen) und müssen nun ein benutzerspezifisches Programm mit Namen speichern.

- Für stabile Messungen ist eine Warmlaufzeit von 30 min einzuhalten.

Für die Anzeige und den Analogausgang können verschiedene Offsetwerte per Menüfunktion eingegeben werden.

6.3.7.2 Mastern

Das Mastern erlaubt einen Abgleich des Anzeige- und Analogwertes auf ein Referenzteil (Master) als Einpunkt-Kalibrierung.

Der bekannte Wert des Masters (Sollwert) wird dazu über die Menüpunkte `Messprogramm editieren > Eingabewert für Master` eingegeben und unter einem neuen benutzerspezifischen Namen gespeichert. Jedes Messprogramm kann seinen eigenen Masterwert speichern.

! Mastern und Rücksetzen nur zusammen mit Messobjekt möglich!

Im Messmodus wird der Master in den Strahlengang platziert und die Taste `ESC` drei Sekunden lang gedrückt. Die Anzeige zeigt den Wert des Masters. Zum Rücksetzen wird die Taste `ESC` während der Messung wieder für drei Sekunden gedrückt. Dazu muss aber ein gültiger Messwert in der Anzeige stehen (keine --,----).

Nach dem Mastern wird im `Full Display` unterhalb der Betriebsart (z.B. DIA) ein `R` für relative Messung angezeigt.

! Die Master-Funktion ist auf die Anzeige und den Analogausgang beschränkt, der Digitalwert wird nicht beeinflusst.
Das Mastern ist im Messprogramm `Multisegment` nicht verfügbar.

Für das dauerhafte Speichern der Einpunkt-Kalibrierung, auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung, gehen Sie kurz ins Menü `Hauptmenü` und verlassen dieses wieder mit `ESC`. Sie werden zum Speichern aufgefordert. Sie können den gleichen benutzerspezifischen Namen wie beim Eingeben des Masterwertes verwenden.

Zum Nullsetzen nach erfolgtem Mastern muss der Masterwert wieder auf 00,0000 eingestellt werden.

Beim Nullsetzen oder Mastern über den externen Eingang durch Verbinden der Anschlüsse `Signal (5)` und `GND (18)` miteinander gibt es zwei Möglichkeiten:

- kurzer Impuls von 0,5 bis 3 s Dauer: Nullsetzen (oder Mastern), wenn ein gültiger Messwert vorhanden ist und kein Masterwert im Messprogramm hinterlegt ist.
- langer Impuls von 3,0 bis 6 s Dauer: Rücksetzen des Master- bzw. Nullsetz-Vorganges.

Impulse, die kürzer als 0,5 s oder länger als 6 s sind, werden nicht abgearbeitet.

Die Dauer des Nullsetzens (oder Masterns) ist abhängig vom gewählten Mittelwert:

Beim Mittelwert über 128 Werte dauert der Vorgang ca. 1 bis 2 s, über 4096 Werte kann er bis zu 1 Minute dauern. Am Analogausgang und an der Anzeige kann man das Einschwingen auf den Endwert beobachten.

6.3.7.3 Messprogramme Segment und Multisegment

Ist das Messprogramm „Segment“ (und „Multisegment“) gewählt, so können Sie die Kanten auswählen, zwischen denen der Abstand gemessen werden soll.

Während beim normalen Segment-Messprogramm der Abstand zweier beliebig wählbarer Kanten ermittelt und ausgegeben wird, können beim Messprogramm „Multisegment“ die Messwerte von bis zu vier verschiedenen Segmenten nacheinander ausgegeben werden. Die Messwertausgabe ist dabei nur über eine digitale Schnittstelle möglich.

Der Analogausgang bleibt ausgeschaltet auf 0 V stehen. Die Messung der Segmente erfolgt zeitgleich, aber die Ausgabe über die Digitalschnittstelle hintereinander.

! Im Messprogramm `Multisegment` bleibt der Analogausgang abgeschaltet 0 V.

Es können maximal 80 Kanten am Messobjekt zur Programmierung der Segmente verwendet werden, die über den Befehl `SWITCH EDGE` (siehe „Kanten wechseln ...“ S.43) umgeschaltet werden können.

6.3.7.4 Skalierung der Anzeige

Die Displaywerte können durch die Parameter Faktor und Offset verändert werden.

Korrigierter Wert	$\text{Displaywert} * \text{Anzeigefaktor} - \text{Anzeigeoffset}$
-------------------	--

Sie können zum Beispiel einen konstanten Wert addieren (Offset Verschiebung) oder durch einen Faktor die Steigung einer Kennlinie beeinflussen.

Die Eingabe erfolgt über Hauptmenü > Messprogramm editieren > Eingabe Offset für Anzeige beziehungsweise Eingabe Faktor für Anzeige.

i Die Funktion Skalierung der Anzeige ist im Messprogramm Multisegment nicht verfügbar.

Die Eingabe eines Faktors sollte vor einem eventuellen Mastern oder Nullsetzen erfolgen, während der Offset nach dem Mastern oder Nullsetzen geändert werden kann.

Für eine Verschiebung des Displaywertes addieren Sie die gewünschte zur angezeigten Verschiebung und tragen den neuen Wert bei Offset Anzeige ein.

Außerdem kann damit eine Zweipunkt-Kalibrierung durchgeführt werden. Nutzen Sie für die Zweipunkt-Kalibrierung am besten 2 Referenzstücke, die dem kleinsten und größten erwarteten Messwert entsprechen.

- w_g wahrer Messwert (Sollwert), Größtmaß
- w_k wahrer Messwert (Sollwert), Kleinstmaß
- d_g Displaywert (Istwert), Größtmaß
- d_k Displaywert (Istwert), Kleinstmaß

Anzeigefaktor	$\frac{w_g - w_k}{d_g - d_k}$
Anzeigeoffset	$w_g - \text{Anzeigefaktor} * d_g$

Beispiel:

- w_g 8,000 mm
- d_g 8,005 mm
- w_k 7,000 mm
- d_k 7,003 mm

Anzeigefaktor: 0,99800
 Anzeigeoffset: +0,0110 mm

Die Menüpunkte Eingabe Offset und Eingabe Faktor sind im Messprogramm Multisegment nicht verfügbar.

Die Einstellungen Offset und Faktor für die Anzeige oder den Analogausgang haben keine Wirkung auf den Digitalwert.

6.3.7.5 Grenzwertüberwachung

Der Controller kann den Messwert mit vier verschiedenen Grenzwerten vergleichen.

Damit können Schwellwerte überwacht, unzulässige Toleranzen erkannt und Sortierkriterien realisiert werden.

Der Bezugswert ist stets der gemittelte Messwert.

Ausnahme: Wird für „Anzahl der Messwerte für Mittelwertbildung“ 1 gewählt, ist jeder Messwert ein Bezugswert.

Die erkannten Über- bzw. Unterschreitungen aktivieren den zugehörigen Schaltausgang mit voller Messrate von 2,3 kHz.

Außerdem werden sie mit einem Kurzzeichen in der rechten oberen Ecke im `Full Display` dargestellt.

Kurzzeichen	Standard	Multisegment
OW	obere Warngrenze	Obere Grenze 1. Segment
UW	untere Warngrenze	Untere Grenze 1. Segment
OT	obere Toleranzgrenze	Obere Grenze 2. Segment
UT	untere Toleranzgrenze	Untere Grenze 2. Segment

Abb. 31 Grenzwertzuordnung

Hinweis:

Die Grenzwertausgabe des Messprogramms `Multisegment` weicht von den anderen Standardprogrammen ab. Für das Segment 1 + 2 kann eine obere und eine untere Grenze festgelegt werden.

6.3.7.6 Mittelung

Im Messsystem kann über eine wählbare Anzahl von aufeinander folgenden Messwerten gemittelt werden. Dabei wird bis zu einer Anzahl von 1 bis 128 die gleitende Mittelung und von 129 bis 4096 die rekursive Mittelung verwendet. Die Einstellung der Mittelungsanzahl ist im Kapitel Messprogramm editieren beschrieben, [siehe A 5.6](#).

6.3.7.7 Median-Filter

Der Medianfilter über n Messwerte wählt jeweils den mittleren Wert der n Werte aus und eliminiert damit einzelne „Ausreißer“.

Eine eventuell zusätzlich eingestellte Mittelung erfolgt nach dem Medianfilter.

Die Einstellung der Filtergrößen 3, 5, 7 oder 9 bzw. die Abschaltung des Filters ist Messprogramm editieren beschrieben, [siehe A 5.6](#).

6.3.7.8 Messmodi

Das Messsystem ODC 2600-40 kann in verschiedenen Messmodi betrieben werden.

Außer im Normalmodus können Messwerte gehalten und Spitzenwerte kontinuierlich und getriggert gemessen werden.

In der nachfolgenden Tabelle, [siehe Abb. 32](#), werden die möglichen Messmodi zusammengestellt.

Die Auswahl geschieht im Bedienmenü, [siehe A 5.7](#).

Messmodus	Bemerkung	Name im Display
Normal	Kontinuierliche Messwertausgabe, Standardeinstellung	NORMAL
Maximum, kontinuierlich	Ausgabe des Max.-Wertes im kontinuierlichen Messbetrieb, Wert wird gehalten bis Änderung bzw. Resetimpuls erfolgt. Kein Auswerten eines Triggerimpulses.	MAX CONT
Minimum, kontinuierlich	Ausgabe des Min.-Wertes im kontinuierlichen Messbetrieb, Wert wird gehalten bis Änderung bzw. Resetimpuls erfolgt. Kein Auswerten eines Triggerimpulses.	MIN CONT
Spitze-Spitze, kontinuierlich	Ausgabe des P-P-Wertes im kontinuierlichen Messbetrieb, Wert wird gehalten bis Änderung bzw. Resetimpuls erfolgt. Kein Auswerten eines Triggerimpulses.	P-P CONT
Maximum, getriggert	Ausgabe des Max.-Wertes, der zwischen zwei Triggerimpulsen (entspricht Abtastzeit) ermittelt wurde. Der Wert wird am Ausgang bis zum nächsten Trigger-Impuls bzw. Resetimpuls gehalten.	MAX TRIG
Minimum, getriggert	Ausgabe des Min.-Wertes, der zwischen zwei Triggerimpulsen (entspricht Abtastzeit) ermittelt wurde. Der Wert wird am Ausgang bis zum nächsten Trigger-Impuls bzw. Resetimpuls gehalten.	MIN TRIG
Spitze-Spitze, getriggert	Ausgabe des P-P-Wertes, der zwischen zwei Triggerimpulsen (entspricht Abtastzeit) ermittelt wurde. Der Wert wird am Ausgang bis zum nächsten Trigger-Impuls bzw. Resetimpuls gehalten.	P-P TRIG
Momentanwert, getriggert	Ausgabe des gültigen Momentanwertes zum Zeitpunkt des Triggerimpulses. Der Wert wird am Ausgang bis zum nächsten Trigger-Impuls bzw. Resetimpuls gehalten.	SC1 TRIG

Abb. 32 Messmodi des optoCONTROL 2600-40

Um die getriggerten Messmodi zu realisieren benötigt man zwei externe Eingänge.

Dazu werden die Eingänge `Lichtquelle-Aus` und `Nullsetzen` dynamisch in `Trigger` und `Reset` umfunktioniert.

Folgende Eingänge sind dafür notwendig:

Daten	Menüpunkt	Einstellung
Optionen	1900: externes Schalten der Lichtquelle	nicht aktiv
Messprogramm	3D00: Messmodus wählen	MAX CONT, MIN CONT, P-P CONT, MAX TRIG, MIN TRIG, SC1 TRIG

Abb. 33 Voreinstellungen zur Messmodusauswahl

Die Aktivierung der externen Lichtquellensteuerung (Lichtquelle-Aus) hat die höhere Priorität gegenüber der Einstellung eines Triggermodus. D.h. bei einer Aktivierung der externen Lichtquellensteuerung in den Optionsdaten kann man für das gewählte Messprogramm keinen Triggermodus einstellen bzw. ein bereits eingestellter Triggermodus wird außer Kraft gesetzt und es wird automatisch der Messmodus `NORMAL` eingestellt.

Die eingegebenen Grenzwerte beziehen sich immer auf das Messwertsignal, das nach der Triggermodeauswertung vorliegt. Die Trigger- und Resetimpulse können auch über die serielle Schnittstelle gesteuert werden. Der `NORMAL` Messmodus wird mit folgenden Werten eingestellt:

Daten	Menüpunkt	Einstellung
Optionen	1800: externes Schalten der Lichtquelle	nicht aktiv oder aktiv
Messprogramm	3D00: Messmodus wählen	NORMAL

Abb. 34 Voreinstellungen zur Messmodusauswahl `NORMAL`

i Befindet sich der `optoCONTROL 2600` im Triggermode, lässt sich die Lichtquelle nicht mehr extern abschalten!

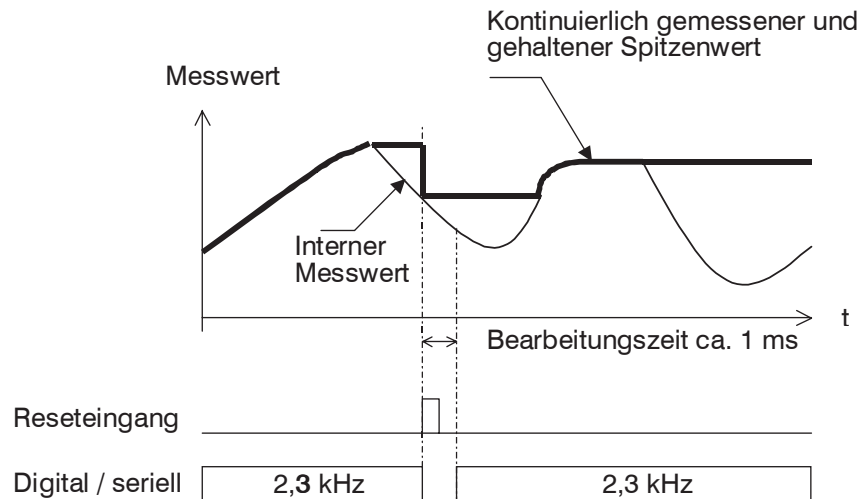


Abb. 35 Messmodus, Beispiel Maximum, kontinuierlich

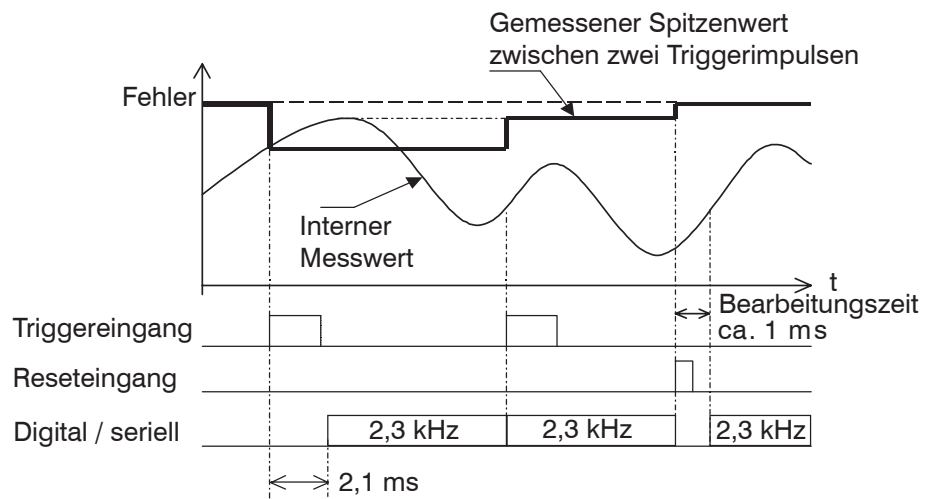


Abb. 36 Messmodus, Beispiel Maximum, getriggert

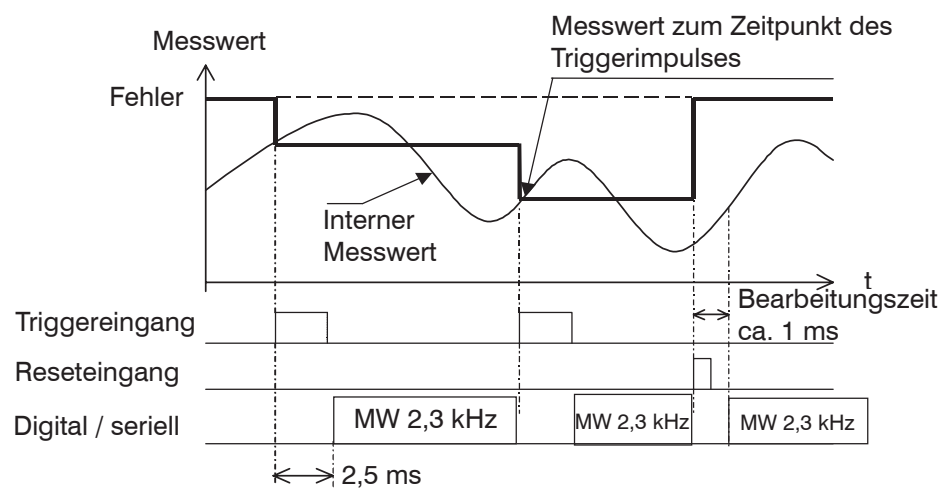


Abb. 37 Messmodus, Beispiel Momentanwert, getriggert

6.4 Analogausgang

6.4.1 Einstellung

Die Einstellung erfolgt messprogrammspezifisch im Menü *Messprogramm editieren*:
 > Eingabe Offset für Analogausgang bzw. Eingabe Faktor für Analogausgang.

6.4.2 Messwertumrechnung

Aus der analogen Ausgangsspannung wird der Messwert (MW) wie folgt berechnet:

$$\text{MW (mm)} = \frac{4,0}{\text{Analogfaktor}} (V_{\text{out}} - \text{Analogoffset})$$

Wertebereiche

Analogoffset: -50,0000 V ... +50,0000 V

Analogfaktor: -4,00000 ... +4,00000

Die für einen bestimmten Messwert zu erwartende Analogausgangsspannung ist aus folgender Formel zu berechnen:

$$V_{\text{out}} \text{ (V)} = \frac{\text{MW (mm)}}{4,0} * \text{Analogfaktor} + \text{Analogoffset}$$

Mit den beiden Größen Analogfaktor und Analogoffset können Sie alle vorkommenden linearen Ausgangskennlinien erzeugen, wie in der folgenden Grafik dargestellt. Dies ist besonders für die Anpassung an Auswertegeräte mit geringerer Auflösung oder geringem Spannungshub am Eingang interessant. Hierfür ist die obige Formel nach dem Analogfaktor umzustellen. Damit ist es z.B. möglich einen Messhub von 10 mm auf einen Spannungshub von 10 V zu dehnen, der Analogfaktor hierfür ist +4,0.

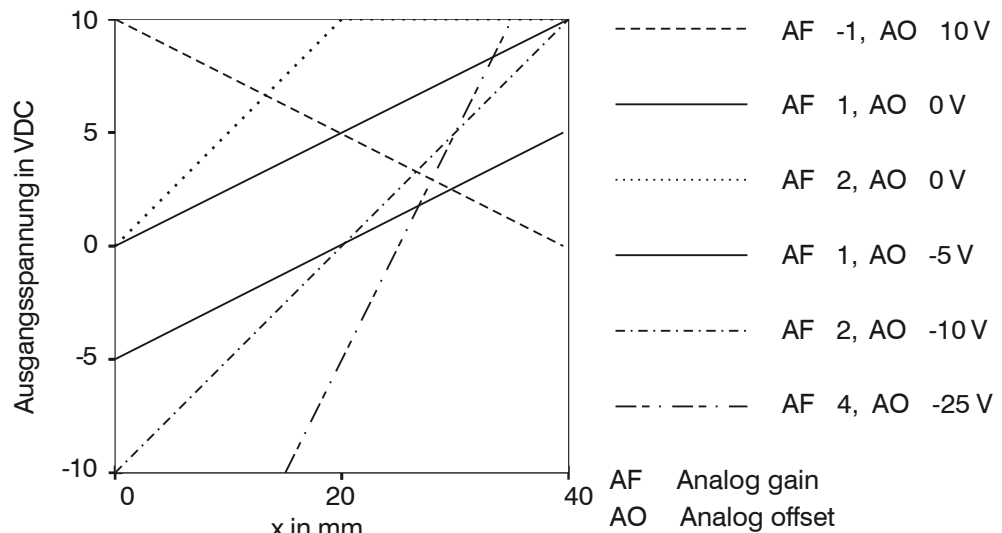


Abb. 38 Analogskalierung der Ausgangskennlinien

Das Nullsetzen, siehe 6.3.7.1 und das Mastern, siehe Kap. 6.3.7.2, beeinflusst auch den Analogausgang.
 Es sollte deshalb vor der Änderung des Analogfaktors durchgeführt werden.

Die Ausgangsspannung hat einen Über- bzw. Unterlauf von 20 mV (0,068 mm). Das bedeutet, sie kann den Nullpunkt und den Endwert (+10 VDC) um jeweils 20 mV über- bzw. unterschreiten.

In obigem Beispiel mit AF 2 und AO 0 V wird die Ausgangsspannung ab einer Kantenposition $x > 20$ mm auf 10,02 V begrenzt. Bei $x > 40$,.... mm erscheint dann der Fehlerwert von 10,04 V.

Falls negative Ausgangsspannungen stören, kann ein Analogoffset von -20 mV

(-0,020 V) eingetragen werden. Bei Fehler wird in der Standardeinstellung eine Spannung von +10,04 V ausgegeben.

Hinweis:

Bei Eingangswiderständen kleiner 1 MOhm am Auswertegerät müssen Sie eine Spannungsteilung mit dem Innenwiderstand des Analogausganges von 100 Ohm einkalkulieren.

Sie können aber auch den Analogausgang über das Menü Messprogramm editieren so skalieren, wie das unter Skalierung der Anzeige für die Anzeige beschrieben wurde.

Für einen Eingangswiderstand von z.B. 100 kOhm ergibt sich ein Korrekturfaktor von 1,001 (+ 1 Promille), bei 10 kOhm ist der Faktor schon 1,010 (+ 1 %). Daraus können Sie selbst abschätzen, ob für Ihre Anwendung eine Korrektur erforderlich ist.

Die Einstellungen Offset und Faktor für die Anzeige oder den Analogausgang haben keine Wirkung auf den Digitalwert.

Im Messprogramm Multisegment bleibt der Analogausgang abgeschaltet auf 0 V.

6.4.3 Fehlerbehandlung

Im Menü Optionen wählen können Sie unter dem Punkt Fehlerbehandlung Analogausgang entscheiden, ob bei einem eventuellen Fehler (z.B. kein Messobjekt im Messbereich) der letzte gültige Messwert gehalten oder die Spannung 10,04 VDC ausgegeben wird.

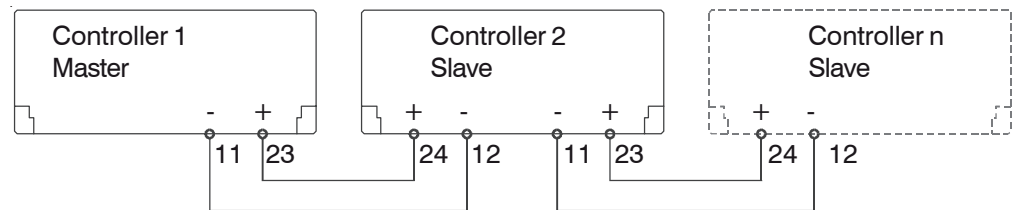
Diese Option gilt dann auch für die Anzeige, d.h. es wird entweder der letzte gültige Messwert oder ---.--- angezeigt.

6.5 Synchronisation mehrerer optoCONTROL

Verbinden Sie den Synchronsignalausgang (Signal +) des Controllers 1 mit dem Synchronsignaleingang (Signal +) des Controllers 2, desgleichen die Minuspole.

Weitere Systeme können dann durch Hintereinanderschalten hinzugefügt werden.

Verwenden Sie für die Synchronisation vorzugsweise abgeschirmte Leitungen.



Ein-/Ausgänge am 25-pol. Sub-D Steckverbinder

Abb. 39 Synchronisation von Controllern

Das Synchronsignal des optoCONTROL 2600 hat die Frequenz der doppelten Messrate. D.h. die Videobilder von der CCD-Zeile werden zweimal eingelesen und dann gemittelt.

Messrate: 2.300 Hz
 Synchronsignal: 4.600 Hz

Das Synchronsignal dient nur zur Synchronisation von zwei oder mehr optoCONTROL 2600 untereinander. Der Synchronsignalausgang ist nicht für die Synchronisation bzw. Triggerung externer Messgeräte (PC-Karten) vorgesehen.

Die Verschiebung zwischen den Synchronsignalen von Master und Slave beträgt ca. 12 µs.

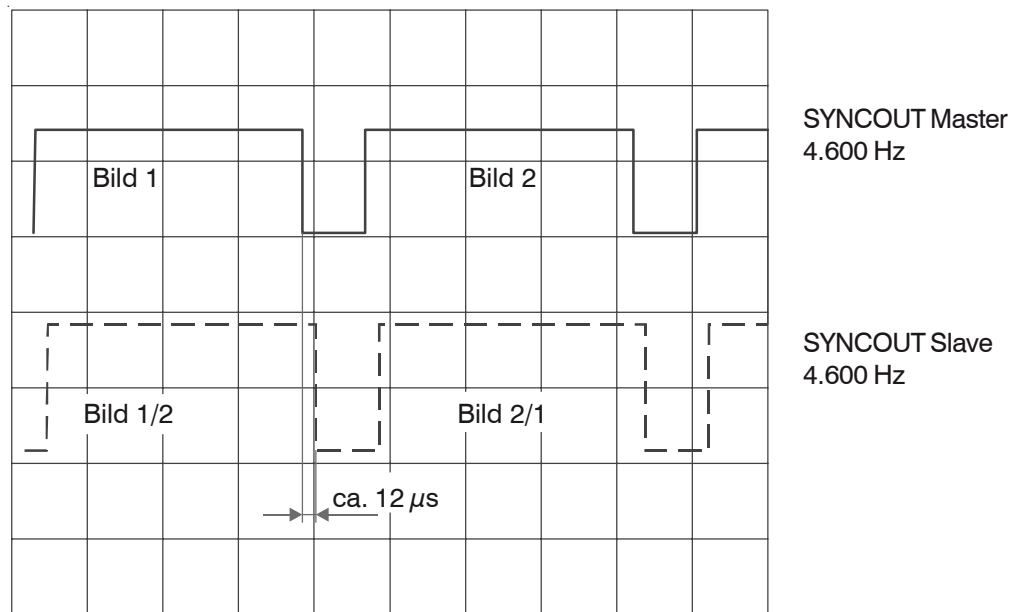


Abb. 40 Zeitverschiebung durch Synchronisationssignal

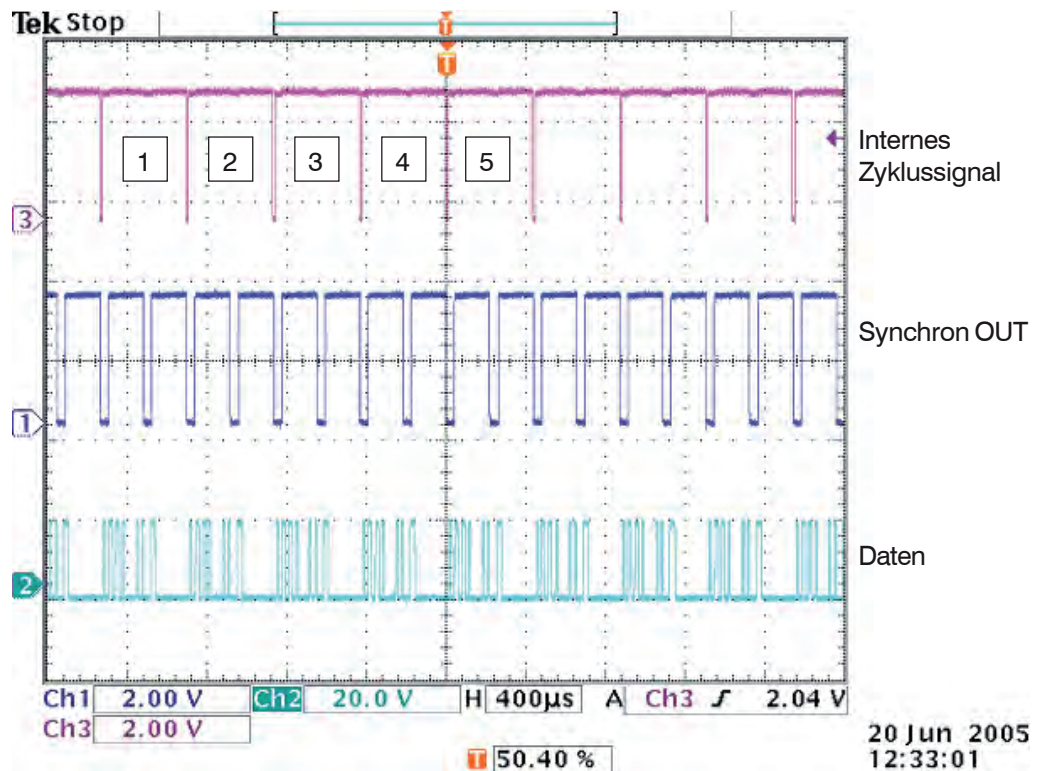


Abb. 41 Zeitverhalten des Controllers

- 1 Integration (Messen)
- 2 Einlesen / Reading
- 3 Berechnen / Computation
- 4 Controlling
- 5 Ausgabe / Output

6.6 Digitale Schnittstellen

6.6.1 Schnittstellenparameter

Werkseinstellung: RS232, 115,2 kBaud

Es ist jeweils eine digitale Schnittstelle (RS422 oder RS232) verfügbar. Sie wird durch Auswahl im Menü `Optionen wählen > Aktive Schnittstelle wählen` aktiviert und im Menü `Parameter wählen RS232 (oder RS422)` konfiguriert.

Das Datenwort (ein Messwert) setzt sich aus drei aufeinander folgenden Bytes (LByte, M-Byte, H-Byte) zusammen.

Die maximale Messrate des Messsystems wird nur bei einer Baudrate von 115,2 kBaud oder höher erreicht. Bei langsamerer Datenübertragung werden Messwerte ausgelassen.

Der Zusammenhang zwischen gewählter Baudrate und Messrate ist in folgender Tabelle dargestellt, siehe [Abb. 42](#):

Baudrate (kBaud)	Messrate (Messwerte/Sekunde)	
	RS232	RS422
691,2		x
115,2	x	
38,4	x	x
19,2	x	x
9,6	x	x

2300 (jeder Messwert)
766 (jeder 3. Messwert)
383 (jeder 6. Messwert)
255 (jeder 9. Messwert)

Abb. 42 Baudraten und Messraten

RS232	
Baudrate:	9,6 bis 115,2 kBaud, über Menü <code>RS232 Baudrate</code> wählbar
Datenformat:	8 Datenbits, Parität wählbar, 1 oder 2 Stopbits über Menü <code>Parameter wählen RS232</code> einstellbar, (Standard: 8, N, 2)
RS422	
Baudrate:	9,6 bis 691,2 kBaud, über Menü <code>RS422 Baudrate</code> wählbar
Datenformat	8 Datenbits, Parität wählbar, 1 oder 2 Stopbits über Menü <code>Parameter waehlen RS422</code> einstellbar, (Standard: 8, N, 1)

6.6.2 Serielle Messwertausgabe

Im Optionsdatenmenü kann das serielle Ausgabeformat des Messwertes eingestellt werden. Die Optionen sind `Binär` und `ASCII`.

ASCII - Format

Es werden immer mindestens 12 Zeichen ausgegeben, wobei die ersten 5 Ziffern standardmäßig dem Digitalwert des Messwertes entsprechen und ständig ausgegeben werden.

Im Multisegment-Programm werden für jedes weitere Segment weitere 5 Ziffern benötigt.

Ziffer 1 - 5 werden belegt mit 0 ... 65535. Berechnungsformel des Messwertes in mm, siehe `binäre Messwertausgabe`.

Ziffer 1	Ziffer 2	Ziffer 3	Ziffer 4	Ziffer 5	0x09	Ziffer 1	Ziffer 2	Ziffer 3	Ziffer 4	Ziffer 5	0x09
Standard-Messwert (1. Segment)					<Tab>	2. Segment					<Tab>
Ziffer 1	Ziffer 2	Ziffer 3	Ziffer 4	Ziffer 5	0x09	Ziffer 1	Ziffer 2	Ziffer 3	Ziffer 4	Ziffer 5	0x0D
3. Segment					<Tab>	4. Segment					<CR>

Die Messwerte sind mit einem Tabulator-Zeichen (0x09) voneinander getrennt.

Abschließend wird der Zeichenkette ein `<CR>` („carriage return“, 0D) angehängt.

**Binär-Format
Datenkonvertierung**



Abb. 43 Sendeformat eines Datenwortes

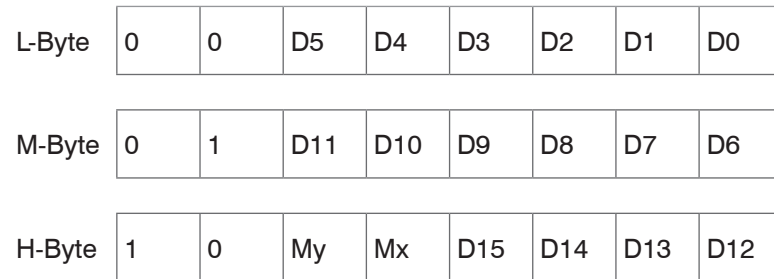


Abb. 44 Empfang

	My	Mx
Seg. 1	0	0
Seg. 2	0	1
Seg. 3	1	0
Seg. 4	1	1

Abb. 45 Messwertzuordnung für Betriebsart Multisegment

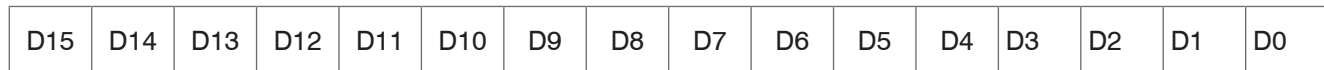


Abb. 46 Ergebnis der Konvertierung (Digitalwert DW)

Zur Umrechnung der Digitalwerte (DW) in den Messwert (MW in mm) dient die folgende Formel:

$MW \text{ (mm)} = DW * 40,824 / 65519 - 0,4204872$

Die Einstellungen `Offset` und `Faktor` für die Anzeige oder den Analogausgang haben keine Wirkung auf den Digitalwert.

Bei Fehlern wird ein Digitalwert von ≥ 65520 ausgegeben.

Fehlermeldungen bei der Messwertausgabe:

- 65521 Keine Flanke
- 65522 Am Bildanfang
- 65523 Am Bildende
- 65524 Dunkel-hell Flanke
- 65525 Hell-dunkel-Flanke
- 65526 Min. Flankenanzahl
- 65527 Max. Flankenanzahl
- 65528 Kein gültiges Messprogramm
- 65529 Segment 1. Kante > 2. Kante
- 65530 Segment Kantenanzahl < letzte Kante
- 65531 Kein gültiger Messabstand
- 65533 Laser ausgeschaltet
- 65534 Keine gültige Floatzahl
- 65535 DMA-Setup-Fehler

6.6.3 Steuerkommandos

Steuerkommandos dienen zur Steuerung der Betriebsweise des Controllers. Die Steuerkommandos für den Sensor bestehen aus Kommandodaten, die in beide Richtungen ausgetauscht werden. Jedes Kommandodatenpaket besteht aus einem ganzzahligen Vielfachen von 32-Bit-Wörtern.

Da die meisten seriellen Schnittstellen ein 8-Bit-Datenformat nutzen, werden 4 aufeinanderfolgende Bytes zu einem 32-Bit-Wort kombiniert. Jedes Steuerkommando besitzt einen Kopf aus zwei 32-Bit-Worten, gefolgt vom Kommando und evtl. weiteren Daten (wenn erforderlich).

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Kopf			
ID			
Kommando			
Daten 1			
Daten (n)			

Abb. 47 Aufbau eines Kommandopaketes

Das erste Wort enthält den Kopf zur Erkennung einer Verbindung zum Sensor. Das zweite Wort ID dient der Erkennung des Senders. Das dritte Wort ist das eigentliche Kommando, wobei die oberen 2 Bit in Byte 2 immer 0 sind.

Wenn der Sensor ein Kommando empfängt, wird dieses beantwortet, indem das Kommando mit auf 1 gesetztem MSB in Byte 2 zurückgesendet wird. Entdeckt der Sensor einen Fehler bei der Kommandoausführung, wird das zweithöchste Bit in Byte 2 ebenfalls auf 1 gesetzt. Bei der Antwort des Sensor auf ein Kommando wird kein Kopf gesendet.

Der Controller verarbeitet die Daten im Little-Endian-Format.

Beispiel:

Das 32-Bit Kommandowort `INFO 0x0000 2011` hat zwei Inhalte:

Erster Teil	0x2011: Kommando	16 Bit Variable im Controller
Zweiter Teil	0x0000: Länge	16 Bit Variable im Controller

Bemerkung: Der Vorsatz 0x ist das Kennzeichen für Zahlen im Hexadezimalformat.

In den folgenden Befehlen erfolgt die Darstellung in der Reihenfolge der Übertragung (Byte 1 - 4) auf der seriellen Schnittstelle.

Die Längenangabe durch den PC gibt die Anzahl der nachfolgenden 32-Bit-Worte an. Dagegen schickt der Controller des optoCONTROL 2600 eine Längenangabe, die der Anzahl an 32-Bit-Worten des gesamten Datenpaketes entspricht.

Über die Schnittstelle muss daher folgendes 32-Bit Wort sequentiell übertragen werden:

0x11 0x20 0x00 0x00

Byteweises Lesen und Ausgabe von links nach rechts!

Hexcode	Name	Bedeutung
0x00002001	RESET	Reset und neu booten
0x00002011	INFO	Zeigt Sensordaten
0x00002021	STOP	Messwertausgabe einstellen
0x00002022	START	Permanente Messwertausgabe
0x00012023	CHOOSE MP	Messprogramm wechseln
0x00022024	SWITCH EDGE	Zu messende Kanten wechseln
0x00002025	RD OPT RAM	Lesen der Optionsdaten aus dem Arbeitsspeicher
0x00002026	RD MPR RAM	Lesen der Messprogramm- daten aus dem Arbeitsspeicher
0x000B2027	WR OPT TO RAM	Schreiben von Optionsdaten in den Arbeitsspeicher
0x000F2028	WR MPR TO RAM	Schreiben von Messprogramm- daten in den Arbeitsspeicher
0x00002029	SAVE OPT RAM TO FLASH	Speichern der Optionsdaten vom Arbeitsspeicher in den Flash
0x0000202A	SAVE MPR RAM TO FLASH	Speichern der Messprogramm- daten vom Arbeitsspeicher in den Flash
0x0000202B	TRIGGERMODE RESET	Im Messmodus „Triggermode“: Reset aktiv, Rücksetzen der Ausgabewerte
0x0000202C	TRIGGERMODE TRIGGER	Im Messmodus „Triggermode“: Trigger aktiv, Ausgabe aktivie- ren
0x0000202D	SET_LIGHT_REFERENCE_TUNING	Aktivieren des Hellabgleichs, Ermittlung einer flexiblen Kantenerkennungsschwelle
0x0000202E	RESET_LIGHT_REFERENCE_TUNING	Aktivieren einer festen Kanten- erkennungsschwelle
0x00002033	RD MINMAX	Min/Max-Werte auslesen
0x00002034	RD MINMAX RESET	Min/Max-Werte auslesen mit Reset

Abb. 48 Übersicht über die Kommandos des optoCONTROL 2600

6.6.3.1 Informationskommando

Name INFO

Beschreibung: Nach der Kommandoantwort werden Sensordaten im ASCII-Format gesendet.

Kommando:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x11	0x20	0x00	0x00	0x00002011

Antwort mit Fehler:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x11	0xE0	0x03	0x00	0x0003E011	Fehler + 4 Byte Fehlercode
0x06	0x00	0x00	0x00	0x00000006	Fehlercode

0x00000006 Flash Zugriffsfehler

Antwort ohne Fehler:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x11	0xA0	0x10	0x00	0x0010A011	Ohne Fehler

In Byte 3 ist die Länge des gesamten nachfolgenden Datenpakets:

Dezimal	Hexadezimal	Binär/Dual
16	0x10	00010000

ArticleNumber:	'98765432'	ASCII - 8 Byte
SerialNumber:	'1234567'	ASCII - 8 Byte
Option:	'000 '	ASCII - 8 Byte
Messbereich (mm):	40	Binär - 0x28000000
Reserve:		Binär - 0xDE83EB3D
SoftArtBoot:	'Std '	ASCII - 4 Byte
SoftArtArm:	'Std '	ASCII - 4 Byte
SoftArtDSP:	'Std '	ASCII - 4 Byte
SoftVersionBoot:	1003	Binär - 0xEB030000
SoftVersionARM:	1006	Binär - 0xEE030000
SoftVersionDSP:	1002	Binär - 0xEA030000

Wenn man alle Bytes der in der Betriebsanleitung beschriebenen Antworten zusammenzählt, erhält man 64 Bytes → 512 Bit / 32 Bit = 16; also 16 32-Bit Worte

6.6.3.2 Start-Kommando

Name START

Beschreibung: Startet die permanente Messwertausgabe des Sensors.

Kommando:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x22	0x20	0x00	0x00	0x00002022

Antwort:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x22	0xA0	0x03	0x00	0x0003A022	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

6.6.3.3 Stop-Kommando

Name	STOP
Beschreibung:	Stoppt die permanente Messwertausgabe des Sensors.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x21	0x20	0x00	0x00	0x00002021

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x21	0xA0	0x03	0x00	0x0003A021	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

i Start ist ein, wenn der Sensor eingeschaltet wird. Der Befehl `stop` ist flüchtig und geht verloren, wenn die Spannungsversorgung abgeschaltet oder der Reset-Befehl gesendet wird.

6.6.3.4 Reset-Kommando

Name	RESET
Beschreibung:	Der Sensor führt einen Software-Reset aus. Das entspricht dem Aus- und Einschalten des Sensors.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x01	0x20	0x00	0x00	0x00002001

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x01	0xA0	0x03	0x00	0x0003A001	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

6.6.3.5 Messprogramm wechseln

Name CHOOSE MP

Der Sensor wechselt das aktuelle Messprogramm.

Beschreibung: Das entspricht der Auswahl des Messprogramms über das Display, ohne die Optionen zu speichern. Nach Aus- und Einschalten des Sensors wird das zuletzt gespeicherte Messprogramm geladen.

Kommando:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B	
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x23	0x20	0x01	0x00	0x00012023	Kdo., nachfolgende Länge (32-Bit-Worte)
0x02	0x00	0x00	0x00	0x00000002	0 ... EDGEHL 1 ... EDGELH 2 ... DIA 3 ... GAP 4 ... SEG 2 4 5 ... MULTISEG 6 ... USER1 7 ... USER2 8 ... USER3 9 ... USER4
Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x23	0xA0	0x03	0x00	0x0003A023	ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

6.6.3.6 Kanten wechseln (Segment- und Multi-Segmentprogramm)

Name Switch EDGE
 Beschreibung: Ist am Sensor ein Segment- oder ein Multi-Segmentprogramm aktiv, so werden die zu messenden Kanten aktualisiert.
 Nach Power OFF gehen die zuletzt gesendeten Daten verloren.

Gültige Werte für Segmentnummern 0 ... 80.

Kommando:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
„+“	„+“	„+“	0x0d	0x0D2B2B2B	
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x24	0x20	0x04	0x00	0x00042024	Kommando, nachfolgende Länge (32-Bit-Worte)
0x01	0x03	0x00	0x00	0x00000301	Vorderkante Segment 1: 1 Segment 2: 3
0x07	0x05	0x00	0x00	0x00000507	Hinterkante Segment 1: 7 Segment 2: 5
0x02	0x04	0x00	0x00	0x00000402	Vorderkante Segment 3: 2 Segment 4: 4
0x08	0x06	0x00	0x00	0x00000608	Hinterkante Segment 3: 8 Segment 4: 6

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x24	0xA0	0x03	0x00	0x0003A024	ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

6.6.3.7 MinMax-Werte auslesen

Name RD MINMAX
 Beschreibung: Nach der Kommandoantwort werden die Min/Max-Werte im Bereich 0 ... 65519 gesendet.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x33	0x20	0x00	0x00	0x00002033

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x33	0xA0	0x04	0x00	0x0004A033	ohne Fehler
0x33	0xE0	0x03	0x00	0x0003E033	Fehler + 4 Byte Fehlercode

Min [0...65519]: Binär - 0x00008B3E

Max [0...65519]: Binär - 0x00008B4B

Min/Max[mm] Min/Max[0...65519] * 40,824 / 65519 - 0,4204872

6.6.3.8 MinMax-Werte auslesen mit anschließendem Rücksetzen

Name RD MINMAX RESET
 Beschreibung: Nach der Kommandoantwort werden die Min/Max-Werte im Bereich 0 ... 65519 gesendet.
 Anschließend werden die Min/Max-Inhalte Null gesetzt.

Kommando:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x34	0x20	0x00	0x00	0x00002034

Antwort:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x34	0xA0	0x04	0x00	0x0004A034	ohne Fehler
0x34	0xE0	0x03	0x00	0x0003E034	Fehler + 4 Byte Fehlercode

Min [0...65519]: Binär - 0x00008B3E
 Max [0...65519]: Binär - 0x00008B4B
 Min/Max[mm] Min/Max[0...65519] * 40,824 / 65519 - 0,4204872

6.6.3.9 Optionsdaten lesen

Name RD OPT RAM
 Beschreibung: Mit diesem Kommando werden die aktuell gültigen Optionsdaten aus dem Arbeitsspeicher ausgelesen.

Kommando:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x25	0x20	0x00	0x00	0x00002025

Antwort:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x25	0xA0	0x0D	0x00	0x000DA025	ohne Fehler
0x25	0xE0	0x03	0x00	0x0003E025	Fehler + 4 Byte Fehlercode

- Messprogrammnummer Binär - 0x0000 Std-Messprogramm EDGEHL
- Sprache Binär - 0x0001 Englisch
- Messeinheit Anzeige Binär - 0x0000 mm
- Fehlerbehandlung Analog Binär - 0x0000 Fehlerausgabe
- Serielles Ausgabeformat Binär - 0x0000 Binär
- Externe Lichtsteuerung Binär - 0x0000 nicht aktiv
- Lichtintensität Binär - 0x0032 50 %
- Kantenerkennungsschwelle Binär - 0x3232 50 % / 50 %
- Reserve 2 Binär - 0x0000
- Aktive Schnittstelle Binär - 0x0001 RS232
- RS232 Baudrate Binär - 0x0001C200 115200 Bd
- RS232 Parität Binär - 0x0000 Keine
- RS232 Stoppbit Binär - 0x0002 2
- RS232 TimeOut Senden Binär - 0x0001 Keine Auswirkung
- RS232 TimeOUT Empfangen Binär - 0x0001 Keine Auswirkung
- RS422 Baudrate Binär - 0x000A8C00 691200 Bd
- RS422 Parität Binär - 0x0000 Keine
- RS422 Stoppbit Binär - 0x0002 2
- RS422 TimeOut Senden Binär - 0x0001 Keine Auswirkung
- RS422 TimeOUT Empfangen Binär - 0x0001 Keine Auswirkung

6.6.3.10 Optionsdaten schreiben

Name WR OPT TO RAM

Beschreibung: Mit diesem Kommando werden Optionsdaten aus dem Empfangspuffer in den Arbeitsspeicher geschrieben. Dabei werden die Daten auf Gültigkeit geprüft. Liegen falsche Daten vor oder es tritt ein anderer Fehler auf, werden die Daten nicht in den Arbeitsspeicher übernommen.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x27	0x20	0x0B	0x00	0x000B2027

Bezeichnung	Format Typ	Bits	Gültige Werte	Bemerkungen
Messprogrammnummer	Binär unsigned short	16	0...5, Standard 6...9, User - wenn im Flash verfügbar	6 - USER1 ... 9 - USER4
Sprache	Binär unsigned short	16	0, 1	0 ... deutsch 1 ... englisch
Messeinheit Anzeige	Binär unsigned short	16	0, 1	0 ... mm 1 ... Zoll (inch)
Fehlerbehandlung Anzeige + Analogausgang	Binär unsigned short	16	0, 1	0 ... Fehlerausgabe : -- , --- 10,04 V 1 ... letzten Wert halten
Serielles Ausgabeformat des Messwertes	Binär unsigned short	16	0, 1	0 ... binär 1 ... ASCII
Externes Schalten der Lichtquelle	Binär unsigned short	16	0, 1	0 ... nicht aktiv 1 ... aktiv
Lichtintensität	Binär unsigned short	16	Keine Auswirkung. Es werden die Werksdaten übernommen.	
Kantenerkennungsschwelle	Binär unsigned short	8	20 ... 90	20 ... 90 %
Kontrast	Binär unsigned short	8	0 ... 100	0 ... 100 %
Reserve 2	Binär unsigned short	16		
Aktive serielle Schnittstelle	Binär unsigned short	16	0, 1	0 ... RS422 1 ... RS232
RS232 Baudrate	Binär integer	32	9600, 19200 38400, 115200	
RS232 Parität	Binär unsigned short	16	0, 1, 2	0 ... keine 1 ... gerade 2 ... ungerade
RS232 Stopbits	Binär unsigned short	16	1, 2	

RS232 Timeout Senden	Binär unsigned short	16	Keine Auswirkung. Es werden die Werksdaten übernommen	
RS232 Timeout Empfangen	Binär unsigned short	16	Keine Auswirkung. Es werden die Werksdaten übernommen	
RS422 Baudrate	Binär integer	32	9600, 19200, 38400, 115200, 691200	
RS422 Parität	Binär unsigned short	16	0, 1, 2	0 ... keine 1 ... gerade 2 ... ungerade
RS422 Stopbits	Binär unsigned short	16	1, 2	
RS422 Timeout Senden	Binär unsigned short	16	Keine Auswirkung. Es werden die Werksdaten übernommen.	
RS422 Timeout Empfangen	Binär unsigned short	16	Keine Auswirkung. Es werden die Werksdaten übernommen.	

Abb. 49 Optionsdatensatz

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
„O“	„D“	„C“	„1“	0x3143444F	
0x27	0xA0	0x03	0x00	0x0003A027	ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

Mögliche Fehler:

- 0x00000004 Zu viele Daten empfangen
- 0x0000000A Fehler beim Schreiben in den RAM
- 0x0000000B Falsche Daten gesendet, siehe gültige Werte

HINWEIS

Vermeiden Sie Fehler!

> Daten werden nicht übernommen!

6.6.3.11 Optionsdaten speichern

Name SAVE OPT RAM TO FLASH

Beschreibung: Mit diesem Kommando werden die aktuell gültigen Optionsdaten aus dem Arbeitsspeicher in den Flash geschrieben.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
„O“	„D“	„C“	„1“	0x3143444F
0x29	0x20	0x00	0x00	0x00002029

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
„O“	„D“	„C“	„1“	0x3143444F	
0x29	0xA0	0x03	0x00	0x0003A029	ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

Mögliche Fehler:

- 0x00000006 Flash-Zugriffsfehler

6.6.3.12 Messprogrammdaten lesen

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x26	0x20	0x00	0x00	0x00002026

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x26	0xA0	0x16	0x00	0x0003A026	ohne Fehler
0x26	0xE0	0x03	0x00	0x0003E026	Fehler + 4 Byte Fehlercode

Messprogrammnummer	Binär - 0x0007	USER2-Messprogramm
Messprogrammname	ASCII - 0x45	„E“
	0x44	„D“
	0x47	„G“
	0x45	„E“
	0x48	„H“
	0x4C	„L“
	0x55	„U“
	0x00	NULL
Platzhalter	Binär - 0x0000...0xFFFF	
Offset Analog	Binär - 0x00000000	0.0 VDC
Faktor Analog	Binär - 0x3F800000	1.0
Offset Anzeige	Binär - 0x00000000	0.0 mm
Faktor Anzeige	Binär - 0x3F800000	1.0
Oberer Grenzwert	Binär - 0x42200000	40.0 mm
Unterer Grenzwert	Binär - 0x00000000	0.0 mm
Obere Warnung	Binär - 0x42200000	40.0 mm
Untere Warnung	Binär - 0x00000000	0.0 mm
Reserve 1	Binär - 0x0000	
Messmodus	Binär - 0x0000	NORMAL
Median	Binär - 0x0003	über 3 Messwerte
Anzahl der Mittelwerte	Binär - 0x0001	1
Reserve 2	Binär - 0x0000	
Messobjekt	Binär - 0x0001	Kante HL
Anzahl der Segmente	Binär - 0x0001	Kante HL, LH, Durchm., Spalte
Vorderkante Segment 1+2	Binär - 0x0000	
Vorderkante Segment 3+4	Binär - 0x0000	
Reserve 4	Binär - 0x0000	
Reserve 5	Binär - 0x0000	
Hinterkante Segment 1+2	Binär - 0x0000	
Hinterkante Segment 3+4	Binär - 0x0000	
Reserve 7	Binär - 0x0000	
Reserve 8	Binär - 0x0000	
Platzhalter	Binär - 0x0000...0xFFFF	
Masterwert	Binär - 0x00000000	0,0 mm

Abb. 50 Messprogrammdaten

6.6.3.13 Messprogrammdatei schreiben

Name WR MPR TO RAM

Beschreibung: Mit diesem Kommando werden Messprogrammdatei aus dem Empfangspuffer in den Arbeitsspeicher geschrieben. Dabei werden die Daten auf Gültigkeit geprüft. Liegen falsche Daten vor oder es tritt ein anderer Fehler auf, werden die Daten nicht in den Arbeitsspeicher übernommen.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x28	0x20	0x14	0x00	0x00142028

Bezeichnung	Format Typ	Bits	Gültige Werte	Bemerkungen
Messprogrammnummer	Binär unsigned short	16	6 ... 9	6 - USER1 9 - USER4
Name des Messprogramms	ASCII char	8x8	“A“ - “Z“, “ “, “ “, “ “, “0“ - “9“	Nur Großbuchstaben. Die letzten Leerzeichen werden gelöscht. Leerzeichen zwischen den Buchstaben werden mit “ “ (“Unterstrich“) ersetzt.
Platzhalter	Binär unsigned short	16		
Offset Analog	Binär float	32	-10.000 ... +10.000	Eingabe erfolgt in [VDC]
Faktor Analog	Binär float	32	-4.0000 ... +4.0000	
Offset Anzeige	Binär float	32	-99.999 ... +99.999	Eingabe erfolgt in mm
Faktor Anzeige	Binär float	32	-2.000 ... +2.000	
Oberer Grenzwert	Binär float	32	-168,876 ... +168,876	
Unterer Grenzwert	Binär float	32		
Obere Warnung	Binär float	32		
Untere Warnung	Binär float	32		
Reserve	Binär unsigned short	16	Keine Auswirkung. Es werden die Werksdaten übernommen.	
Messmodus	Binär unsigned short	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0... NORMAL 1 ... MAX CONT 2 ... MIN CONT 3 ... P-P CONT 4 ... MAX TRIG 5 ... MIN TRIG 6 ... P-P TRIG 7 ... SC1 TRIG
Median	Binär unsigned short	16	0, 3, 5, 7, 9	0 ... kein Median 3, 5, 7, 9 Median über n Messwerte

Anzahl der Mittelwerte	Binär unsigned short	16	1 ... 4096	1 ... 128 gleitend 129 ... 4096 rekursiv
Reserve	Binär unsigned short	16	Keine Auswirkung. Es werden die Werksdaten übernommen.	
Messobjekt	Binär unsigned short	16	1 ... 6	1 ... EDGEHL 2 ... EDGELH 3 ... DIA 4 ... GAP 5 ... SEG 2 4 6 ... 2-SEG
Anzahl der Segmente	Binär unsigned short	16	1, 2, 3, 4	1 ... EDGEHL, EDGELH, DIA, GAP, SEG 2 4 2 ... 4 bei MULTISEG
Vorderkante Segment 1 + 2 1. Segment 2. Segment	Binär unsigned short Low-Byte High-Byte	16	0 ... 80 0 ... 80	Bsp.: Vorderkante 1.Seg. = 2 Vorderkante 2.Seg. = 4 = 0x0402 hex (= 1026 dezimal)
Vorderkante Segment 3+4	Binär unsigned short	16		
Reserve	Binär unsigned short	16	0 ... 80 0 ... 80	
Reserve	Binär unsigned short	16		
Hinterkante Segment 1 + 2 1.Segment 2.Segment	Binär unsigned short Low-Byte High-Byte	16	0 ... 80 0 ... 80	Bsp.: Hinterkante 1. Seg. = 8 Hinterkante 2. Seg. = 7 = 0x0807 hex (= 1800 dezimal)
Hinterkante Segment 3+4	Binär unsigned short	16		
Reserve	Binär unsigned short	16	0 ... 80 0 ... 80	
Reserve	Binär unsigned short	16		
Platzhalter	Binär unsigned short	16	Keine Auswirkung. Es werden die Werksdaten übernommen.	
Masterwert	Binär float	32	-40.000 ... +40.000	Eingabe erfolgt in mm

Abb. 51 Messprogrammdatensatz

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x28	0xA0	0x03	0x00	0x0003A028	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

HINWEIS

Vermeiden Sie Fehler!

> Daten werden nicht übernommen!

Mögliche Fehler:

0x00000004 Zu viele Daten empfangen

- 0x0000000A Fehler beim Schreiben in den RAM
- 0x0000000B Falsche Daten gesendet, siehe gültige Werte
- 0x0000000C Falsche Messprogrammnummer

6.6.3.14 Messprogrammdaten speichern

Name SAVE MPR RAM TO FLASH
 Beschreibung: Mit diesem Kommando werden die aktuell gültigen Messprogrammdaten aus dem Arbeitsspeicher in den Flash geschrieben.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x2A	0x20	0x00	0x00	0x0000202A

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x2A	0xA0	0x03	0x00	0x0003A02A	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

Mögliche Fehler:
 0x00000006 Flash - Zugriffsfehler

6.6.3.15 Rücksetzen der Ausgabewerte im Messmodus Triggermode

Name TRIGGERMODE RESET
 Beschreibung: Setzt die Ausgabewerte im Messmodus Triggermode zurück.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x2B	0x20	0x00	0x00	0x0000202B

! Dieses Kommando entspricht dem externen Reset-Eingang im Messmodus Triggermode.

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x2B	0xA0	0x03	0x00	0x0003A02B	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

6.6.3.16 Aktivierung der Ausgabe im Messmodus Triggermode

Name TRIGGERMODE TRIGGER
 Beschreibung: Aktiviert die Ausgabe im Messmodus Triggermode.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x2C	0x20	0x00	0x00	0x0000202C

! Dieses Kommando entspricht dem externen Reset-Eingang im Messmodus Triggermode.

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x2C	0xA0	0x03	0x00	0x0003A02C	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

6.6.3.17 Aktivierung des Hellabgleichs

Name SET LIGHT REFERENCE TUNING

Beschreibung: Aktiviert die Ausgabe im Messmodus Triggermode.

Kommando:				
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x2D	0x20	0x00	0x00	0x0000202D

! Dieses Kommando entspricht dem Menüpunkt „1B20-Hellabgleich“.

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Bemerkung
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x2D	0xA0	0x03	0x00	0x0003A02D	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

Mögliche Fehler:

0x0000000D Hellabgleich nicht erfolgreich, Strahlengang nicht frei

6.6.3.18 Wiederherstellung des Hellabgleichs

Name RESET LIGHT REFERENCE TUNING

Beschreibung: Löscht die flexible Kantenerkennungsschwelle, Verwendung einer festen Kantenerkennungsschwelle

Kommando:

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex
„+“	„+“	„+“	0x0D	0x0D2B2B2B
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F
0x2D	0x20	0x00	0x00	0x0000202D

! Dieses Kommando entspricht dem Menüpunkt „1B30 – Hellabgleich rücksetzen“.

Antwort:					
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	hex	Remark
“O“	“D“	“C“	“1“	0x3143444F	
0x2E	0xA0	0x03	0x00	0x0003A02E	Ohne Fehler
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00000000	Fehlercode

6.6.4 Kommunikationsfehler

0x04	Zu viele Daten empfangen
0x06	Zugriffsverletzung auf Flash
0x0a	Schreibfehler auf RAM
0x0b	Falsche Daten gesendet
0x0c	Falsche Messprogrammnummer
0x01	Wenn μ C Info/Daten weiterleiten muss und dies mit Fehler zurückkommt, z.B. Weitergabe der Daten zum DSP fehlgeschlagen
0x02	Fehler beim Holen der Info's/Daten
0x03	Angegebene Länge im Parameter > Empfangspuffergrösse
0x05	Nicht benutzt
0x07	Fehler beim Löschen des Flash
0x08	Falsche Flashsectorangabe beim Löschen, Beschreiben des Flash's
0x09	Videokurve konnte nicht vom DSP abgeholt werden

6.7 Zeitverhalten

Der Controller im ODC 2600 arbeitet intern in 5 Zyklen:

1. Integration: Sammeln des ankommenden Lichtes im Empfänger (Messen).
2. Einlesen: Umwandlung und Speicherung der Lichtsignale als digitale Werte.
3. Berechnen: Ermittlung des Messwertes im DSP (Digitaler Signalprozessor).
4. Controlling: Übergabe der Messwerte zum Ausgabecontroller, dort statistische Berechnungen (Segment, Min, Max, PtP, Grenzwerte, Nullsetzung).
5. Ausgabe: Ausgabe über die analoge und digitale Schnittstelle, Grenzwertschaltfunktionen aktivieren.

Jeder Zyklus dauert ca. $435 \mu\text{s}$ (1 / Messrate). Nach jeweils 5 Zyklen steht der gemessene Wert N am Ausgang bereit. Die Verzögerung zwischen Eingangsreaktion und Ausgangssignal beträgt $2175 \mu\text{s}$. Da die Abarbeitung der Zyklen zeitsequentiell und raumparallel, [siehe Abb. 52](#), erfolgt, liegt nach weiteren $435 \mu\text{s}$ schon der nächste Messwert (N+1) am Ausgang an.

Im Multisegment-Betrieb wird je Segment noch ein Ausgabezyklus hinzugefügt. Dadurch verringert sich die Messrate.

Zyklus	1.	2.	3.	4.	5.	Zeit (μs)
Integration (Messen)	N	N+1	N+2	N+3	N+4	435
Einlesen	N-1	N	N+1	N+2	N+3	870
Berechnen	N-2	N-1	N	N+1	N+2	1305
Controlling	N-3	N-2	N-1	N	N+1	1740
Ausgabe	N-4	N-3	N-2	N-1	N	2175

Abb. 52 Interne Zyklen im ODC-Controller

6.8 Fehlereinflüsse

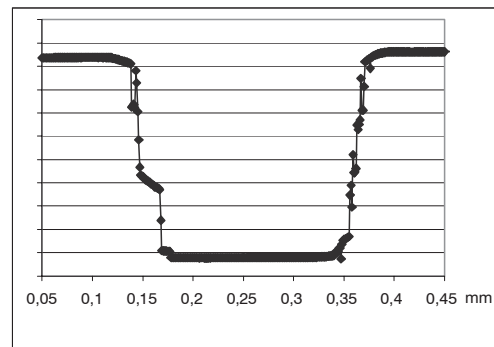
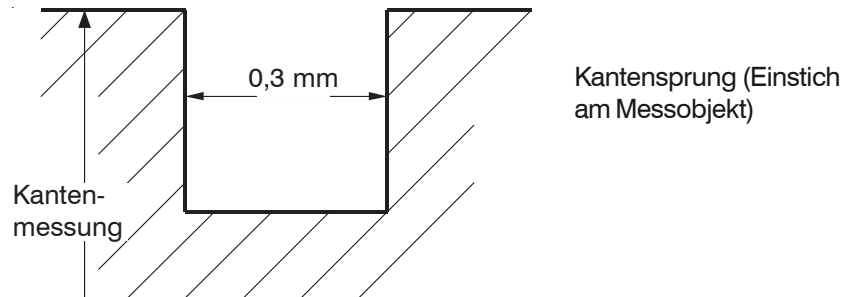
6.8.1 Einflüsse auf das Lichtband

Kantensprünge bewirken gemäß nachfolgender Abbildung, [siehe Abb. 53](#), über eine Breite von ca. 0,05 mm Messfehler.

Deshalb sollte man Messungen nicht in unmittelbarer Nähe eines Sprunges (z.B. Einstich, Absatz oder Ähnliches) durchführen.

Ragen Kanten in das Lichtband hinein, die nicht im Messprozess verwendet werden, so müssen diese bei der Messprogrammeditierung berücksichtigt (ausgeblendet) werden. Nutzen Sie dazu das Programm `Segment`.

Dort können Sie frei wählen, zwischen welchen Kanten gemessen werden soll.



Ausgangssignal des ODC 2600

Bereich mit Messfehlern ca. 0,05 mm breit

Abb. 53 Einflüsse auf das Lichtband durch Kantensprünge

6.8.2 Fremdlicht

Das telezentrische Objektiv im Empfänger lässt nur Strahlen auf die CCD-Zeile, die genau parallel zur optischen Achse verlaufen.

Solch eine Strahlung kann durch ein selbst leuchtendes Messobjekt oder durch gerichtete Reflexion von Fremdlicht an spiegelnden Messobjekten erzeugt werden.

Zur Beobachtung kann das Videosignalbild auf dem Display genutzt werden.

Das Rotfilter im Empfänger blockiert Strahlung unter 610 nm Wellenlänge (sichtbares Licht).

Die direkte Einstrahlung gerichteter Lichtquellen, wie z.B. Reflektorlampen oder Sonnenlicht, auf den Empfänger und das Messobjekt ist zu vermeiden.

HINWEIS

Vermeiden Sie Einstrahlung von Fremdlicht in den Empfangsbereich.

> Messfehler oder Messung unmöglich

HINWEIS**6.8.3 Verunreinigungen**

Vermeiden Sie Staubablagerungen im Messkanal (Empfänger und Lichtquelle), besonders aber auf dem Messobjekt. Bevorzugen Sie nach Möglichkeit die horizontale Messanordnung!

> Messfehler oder Kantenfehler

- i Benutzen Sie zum Reinigen der Schutzscheiben ein sauberes, weiches fusselfreies Tuch oder Linsenreinigungspapier und reinen Alkohol (Isopropanol)!
Verwenden Sie auf keinen Fall handelsübliche Glasreiniger oder andere Reinigungsmittel!
- ➡ Blasen Sie den Empfänger und den Laser in staubiger Umgebung ständig mit gereinigter (staub- und ölfreier) Druckluft über eine handelsübliche Düse ab.

6.8.4 Transparente Messobjekte

- i MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH empfiehlt, bei einem Einsatz an transparenten Materialien (z.B. Kanten von klaren Folien und Scheiben oder transparentes Rundmaterial - Glasrohre) vorher Tests durchzuführen.
- ➡ Nützen Sie dafür den Menüpunkt `Video`, [siehe A 5.3](#).

Transparente Messobjekte (z. B. Glasstäbe oder -rohre) können das Lichtband zwar an den Außenkanten abschatten, im Inneren aber zum Empfänger durchlassen. Wenn Durchmesser transparenter Objekte gemessen werden sollen, so ist das problemlos mit dem Programm `Durchmesser (DIA)` möglich, da hier nur die erste und letzte Kante für die Messung des Abstandes benutzt werden.

Diffus-transparentes Material kann gemessen werden, [siehe 3.12](#).

6.8.5 Absinken der Lichtintensität

Die Helligkeit der Lichtquelle kann auf Grund von Alterung oder thermischer Einflüsse mit der Zeit abnehmen. Die Lichtintensität sollte nur im Störfall nachgestellt werden.

Beim Werksabgleich ist die Intensität richtig eingestellt.

Die Lichtintensität ist anhand des Videosignals im Menü `Video` (1B00) zu bewerten.

Ohne Messobjekt soll die Videokurve bis zum oberen Rand (Strichlinie) reichen und nicht unter die seitlichen Marken abfallen.

- ➡ Prüfen Sie, ob die Intensität
 - durch Verschmutzung,
 - fehlerhafte Justierung von Lichtquelle und Empfänger (bei freier Anordnung ohne Montageschiene) vermindert wird.

- ➡ Reinigen Sie die Scheiben oder justieren Sie Lichtquelle und Empfänger neu.

Ebenso darf kein direktes Fremdlicht in den Empfänger strahlen, welches das Videosignal erhöhen kann.

Das folgende Bild zeigt drei mögliche Zustände, [siehe Abb. 54](#):

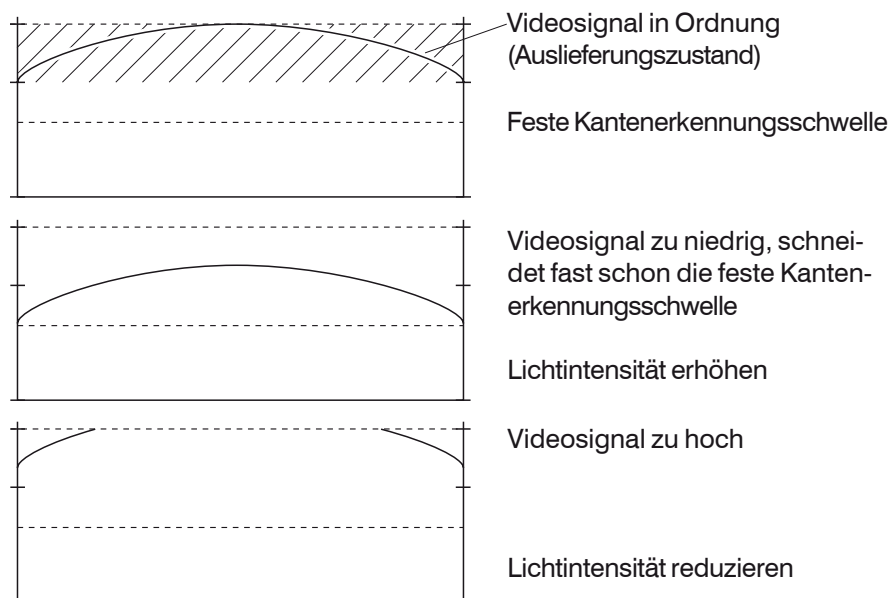


Abb. 54 Verschiedene Zustände des Videosignals

Folgende Schritte zur Einstellung werden empfohlen:

1	➡ Verlassen Sie das Menü <code>Video</code> . Drücken Sie dazu die Taste <code>ESC</code> .
2	Mit der Pfeiltaste <code>▼</code> (Down) erscheint das <code>Service</code> menü (1C00) als letzter Punkt im Menü <code>Optionen</code> .
3	➡ Wählen Sie nach <code>↵</code> an zweiter Stelle (Pfeiltaste <code>▼</code>) das Menü <code>Einstellung der Lichtintensität</code> (1C20) mit einem weiteren <code>↵</code> aus.
4	➡ Ändern Sie mit den Pfeiltasten die Intensität in Prozent (1C21) und bestätigen Sie mit <code>↵</code> .
5	Danach ist unbedingt eine Kontrolle des Videosignals erforderlich.
6	➡ Wiederholen Sie eventuell den Einstellvorgang, bis die Videokurve das gewünschte Ergebnis zeigt.
7	➡ Bestätigen und speichern Sie Ihre Eingabe mit <code>↵</code> .
8	Wenn Sie das Bedienmenü mit <code>ESC</code> verlassen, wird der Wert der Lichtintensität nur bis zum Ausschalten des Controllers gehalten.

6.9 Softwareversion anzeigen

Den aktuellen Firmwarestand können Sie im Servicemenü abrufen.

1	Art, Vers.
C	Boot: STD 1004
1	ARM: STD 1014
1	DSP: TLZ 1016

➡ Verlassen Sie das Menü durch Drücken von \downarrow oder ESC.

7. Haftungsausschluss

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON oder den Händler zu melden.

MICRO-EPSILON übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten, die z.B. durch

- Nichtbeachtung dieser Anleitung / dieses Handbuches,
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Behandlung (insbesondere durch unsachgemäße Montage, - Inbetriebnahme, - Bedienung und - Wartung) des Produktes,
- Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte,
- Gewalteinwirkung oder sonstige Handlungen von nicht qualifizierten Personen

am Produkt entstehen, entstanden sind oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen, insbesondere Folgeschäden.

Diese Haftungsbeschränkung gilt auch bei Defekten, die sich aus normaler Abnutzung (z. B. an Verschleißteilen) ergeben, sowie bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Wartungsintervalle (sofern zutreffend).

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig. Es ist nicht gestattet, eigenmächtige bauliche und/oder technische Veränderungen oder Umbauten am Produkt vorzunehmen. Im Interesse der Weiterentwicklung behält sich MICRO-EPSILON das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der MICRO-EPSILON, die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.

8. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Controller, Lichtquelle, Empfänger oder des Sensorkabels senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein.

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an

MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH
Manfred-Wörner-Straße 101
73037 Göppingen / Deutschland


Tel. +49 (0) 7161 / 98872-300
Fax +49 (0) 7161 / 98872-303
eltrotec@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

9. Außerbetriebnahme, Entsorgung

Um zu vermeiden, dass umweltschädliche Stoffe freigesetzt werden und um die Wiederverwendung von wertvollen Rohstoffen sicherzustellen, weisen wir Sie auf folgende Regelungen und Pflichten hin:

- Sämtliche Kabel am Sensor und/oder Controller sind zu entfernen.
- Der Sensor und/oder Controller, dessen Komponenten und das Zubehör sowie die Verpackungsmaterialien sind entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des jeweiligen Verwendungsgebietes zu entsorgen.
- Sie sind verpflichtet, alle einschlägigen nationalen Gesetze und Vorgaben zu beachten.

Für Deutschland / die EU gelten insbesondere nachfolgende (Entsorgungs-) Hinweise:

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt. 
- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en. Hier besteht die Möglichkeit, sich über die jeweiligen nationalen Sammel- und Rücknahmestellen zu informieren.
- Altgeräte können zur Entsorgung auch an MICRO-EPSILON an die im Impressum unter <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> angegebene Anschrift zurückgeschickt werden.
- Wir weisen darauf hin, dass Sie für das Löschen der messspezifischen und personenbezogenen Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten selbst verantwortlich sind.
- Unter der Registrierungsnummer WEEE-Reg.-Nr. DE28605721 sind wir bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register, Nordostpark 72, 90411 Nürnberg, als Hersteller von Elektro- und/ oder Elektronikgeräten registriert.

Anhang

A 1 Optionales Zubehör

Folgende Zubehöerteile sind für das Messsystem optoCONTROL 2600 von MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH optional erhältlich:

Bezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
PS2020 Netzgerät 24 V	Eingang 100 - 240 VAC; Ausgang 24 VDC / 3,3 A, Einbau-Typ; Montage auf symmetrischer Normschiene; 35 mm x 7,5 mm, DIN 50022	2420062
PS2031 Netzgerät 24 V / 2,5 A	Steckernetzteil universal 100-240V/24V/ 1A; 2m-PVC; Klemme-2P-BU-ge; mit zusätzlichem UK und USA Stecker	2420096
PC2500-3	Stromversorgungs-Kabel, 3 m lang, offen	2901123
PC2500-10	Stromversorgungs-Kabel, 10 m lang, offen	2901124
SCA2500-3	Signal-Ausgangskabel analog, 3 m	2901120
SCA2500-10	Signal-Ausgangskabel analog, 10 m	2901215
SCD2500-3/3/RS232 Signal-Ausgangskabel mit RS232, 3 m lang	Digital- und Analogausgangskabel mit zusätzlicher Verdrahtung für die Schnittstelle RS232	2901121
SCD2500-3/10/RS422 Ausgangskabel mit Schnittstelle RS422	3 m langes Teilkabel mit offenen Enden für den Analogausgang und die Schaltausgänge, 10 m langes Teilkabel mit 15-poligem Stecker zur Nutzung der seriellen Schnittstelle RS422, evtl. Verwendung mit Interfacekarte IF2004	2901122
IF2008/PCIE	Interface RS422 / bis 4 MBaud; für PC mit PCIe-Schnittstelle, PCIe x1 Interface Rev1.0 FIFO für 4096 Datenbytes (abhängig vom Sensorprotokoll), incl. Schnittstellen-Treiber für Windows 10 für 1 - 4 Stück laseroptische Sensoren der Serie ODC2600	2213032
IF2008E Erweiterungskarte RS422/analog/PCI	2 digitale Signale RS422, 2 analoge Signale und 8 I/O Signale; in Verbindung mit IF2008/PCIE insgesamt 6 digitale Signale, 2 Encoder, 2 analoge Signale und 8 I/O Signale; FIFO-Datenspeicher, synchrone Datenaufnahme	2213018
SCD2500-3/RS422 Ausgangskabel 3 m mit offenen Enden	3 m langes Kabel mit offenen Enden zur Nutzung der seriellen Schnittstelle RS422, evtl. Verwendung mit RS422 zu USB Konverter IF2001/USB oder Konverter für ILD-Sensoren RS422/USB, industrietauglich; für Sensoren ODC2600	29011111
CE1800-3 Sensorkabel-Verlängerung, 3m lang	Sensorkabel-Verlängerung für Kamera, 3 m lang für Sensoren der Serie 2600	2901057

Bezeichnung	Beschreibung	Artikelnummer
CE2500-3 Sensorkabelverlängerung für Lichtquelle, 3 m lang	Sensorkabel-Verlängerung für Lichtquelle, 3 m	2901118
CE1800-8 Sensorkabel-Verlängerung, 8 m lang	Sensorkabel-Verlängerung für Kamera, 8 m lang	2901058
CE2500-8 Sensorkabelverlängerung für Lichtquelle, 8 m lang	Sensorkabelverlängerung für Lichtquelle, 8 m lang	2901119
IF2004/USB	4fach RS422/USB Konverter	2213024
IF2001/USB Einkanal RS422/USB Konverter	IF2001/USB Konverter RS422 auf USB	2213025
IF2008-Y-Adapterkabel	Adapterkabel, Y-Type, 100 mm lang	2901528
SCD2500-3/IF2008 Schnittstellenkabel	Ausgangskabel 3 m lang, zusätzlich mit 15-poligem Stecker; zur Verwendung mit der IF2008/PCIE-Karte.	2901561
SCD2500-8/IF2008 Schnittstellenkabel	Ausgangskabel 8 m lang, zusätzlich mit 15-poligem Stecker; zur Verwendung mit der IF2008/PCIE-Karte über RS422.	2901563
SCD2500-3/CSP	Verbindungskabel, 3 m lang, mit geraden Steckern, für ein Micrometer ODC2500 oder ODC2600 zu dem Universal-Controller Type CSP2008	2901504
SCD2500-10/CSP	Verbindungskabel für ein optisches Micrometer Type ODC2500-35 oder Type ODC2600 zu dem Universal-Controller CSP2008; 10 m lang, mit geraden Stecker	2901505

A 2 Werkseinstellung

		Auslieferung	Kunde
1000	Optionen		
	Kontrast %	50	
	Kantenerkennungsschwelle	50	
	Menüsprache	Englisch	
	Einheit Messwertanzeige	mm	
	Analogausgang und Displaywert bei Fehler	Fehler	
	RS232		
		Baudrate	115.200
		Parität	keine
		Stopbit	2
	Externes Schalten der Lichtquelle	nicht aktiv	
2000	Messprogramm nach Power ON	Standard Kante hell - dunkel	

A 3 Weitere Anschlussbelegungen

A 3.1 Kabel für analoge Endgeräte

Pin	Signal	Signaltyp bzw. Anschlussstyp	Aderfarbe im Signal- und Ausgangskabel SCA2500-x
1	Fehlerausgang (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	rot
14	Fehlerausgang (GND)	Schaltausgang	blau
2	obere Toleranzgrenze (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	violett
15	obere / untere Toleranzgrenze (GND)	Schaltausgang (gemeinsamer Anschluss)	schwarz und braun
3	untere Toleranzgrenze (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	weiß
16	obere Warngrenze (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	rosa
4	obere / untere Warngrenze (GND)	Schaltausgang (gemeinsamer Anschluss)	grau und grau / rosa
17	untere Warngrenze (Signal)	Schaltausgang (Open Collector)	rot / blau
25	Analogausgang (AGND)	Bezugspotential f. Analogsignal	Innenschirm (dünnes Kabel)
13	Analogausgang (Signal)	Analogsignal (Spannung)	grün

Abb. 55 Anschlussbelegung, Standard-Analogausgangskabel

Pin	Signal	Signaltyp bzw. Anschlussstyp	Aderfarbe im Signal- und Ausgangskabel SCA2500-x(01)
1	Fehlerausgang (Signal)	Schaltausgang	rot
14	Fehlerausgang (GND)	Schaltausgang	blau
5	Nullsetzen (Signal)	Schalteingang	weiß
18	Nullsetzen (GND)	Schalteingang	grau-rosa
6	Eingang Laser-AUS (Signal)	Schalteingang	rosa
19	Eingang Laser-AUS (GND)	Schalteingang	schwarz
11	Synchronsignalausgang (-)	Potential (DGND)	grau
23	Synchronsignalausgang (+)	Digitalausgang (SYNC)	violett
12	Synchronsignaleingang (-)	Optokoppler-Eingang (-)	braun
24	Synchronsignaleingang (+)	Optokoppler-Eingang (+)	rot-blau
13	Analogausgang (Signal)	Signal (Spannung)	grün (innen)
25	Analogausgang (AGND)	Potential (AGND)	Innenschirm

Abb. 56 Anschlussbelegung, optionales Signal- und Ausgangskabel SCA2500-x(01)

A 3.2 Kabel für RS232 und RS422

25-pin.	Signal	9-pin.	Litzen
1	Fehlerausgang (Signal)		rot
14	Fehlerausgang (GND)		blau
2	obere Toleranzgrenze (Signal)		violett
15	obere/untere Toleranzgrenze GND		schwarz und braun
3	untere Toleranzgrenze (Signal)		weiß
16	obere Warngrenze (Signal)		rosa
4	obere/untere Warngrenze (GND)		grau und grau / rosa
17	untere Warngrenze (Signal)		rot / blau
9	RS232-Empfang (RxD)	3	
22	RS232-DGND	5	
10	RS232-Senden (TxD)	2	
25	Analogausgang (AGND)		schwarz (Innenleiter)
13	Analogausgang (Signal)		grün
			schwarz (Außenschirm auf Steckergehäuse 25-pin.)

Abb. 57 Anschlussbelegung SCD2500-x/3/RS232

25-pin.	Signal	15-pin.	Litzen
1	Fehlerausgang (Signal)		rot
14	Fehlerausgang (GND)		blau
2	obere Toleranzgrenze (Signal)		violett
15	obere/untere Toleranzgrenze GND		schwarz und braun
3	untere Toleranzgrenze (Signal)		weiß
16	obere Warngrenze (Signal)		rosa
4	obere/untere Warngrenze (GND)		grau und grau / rosa
17	untere Warngrenze (Signal)		rot / blau
20	RS422-Empfang (negiert)	1	
7	RS422-Empfang (positiv)	2	
8	RS422-Senden (positiv)	4	
21	RS422-Senden (negiert)	3	
25	Analogausgang (AGND)		schwarz (Innenleiter)
13	Analogausgang (Signal)		grün
			schwarz (Außenschirm auf Steckergehäuse 25-pin.)

Abb. 58 Anschlussbelegung SCD2500-x/3/RS422

A 3.3 Interfacekarte IF2008/PCIE

Die IF2008/PCIE ermöglicht die synchrone Erfassung von bis zu vier digitalen Sensorsignalen und 2 Encodern.

Der Controller ODC 2600 wird an der Interfacekarte IF2008/PCIE von MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH, [siehe A 1](#), über das Signal-Ausgangskabel SCD2500-x/IF2008 an der oberen Buchse X1 (Sensor 1) angeschlossen.

Ein zweiter ODC 2600 kann an der Buchse X2 (Sensor 3) angesteckt werden.

Für den Anschluss von mehr als 2 Sensoren ODC 2600 an einer IF2008/PCIE benötigen Sie ein IF2008-Y Adapterkabel von MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH, [siehe A 1](#).

Die Schnittstellenparameter am ODC 2600 müssen auf die aktive Schnittstelle RS422 und die folgende Standardeinstellung eingestellt sein:

Baudrate: 691200 Baud

Datenformat: 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit (8, N, 1)

IF2008/PCIE benötigt an X7 Versorgung durch PC.

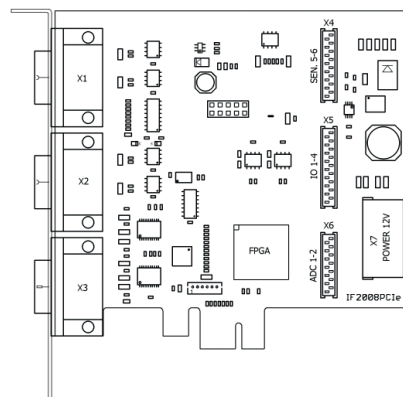


Abb. 59 Ansicht IF2008/PCIE

➡ Schalten Sie erst nachgelagerte Rechner und dann den Controller ein.

Alle Eingänge sind sowohl auf dem Controller ODC 2600 als auch auf der Interfacekarte IF2008/PCIE über Optokoppler potentialgetrennt.

Die Bezeichnungen *Sensor 1* u. *3* beziehen sich auf die Terminologie der Treiber-
software MEDAQLib, [siehe A 1](#), sowie der Messwerterfassungssoftware ICONNECT von
MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH.

Weitere Informationen finden Sie in den Dokumentationen zu IF2008/PCIE, ICONNECT
und MEDAQLib von MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH.

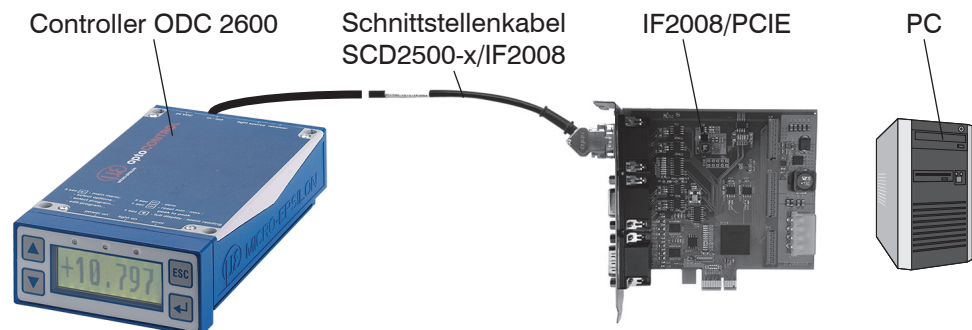


Abb. 60 Systemaufbau zum Betrieb der Interfacekarte IF2008/PCIE

	Pin an Controller (HD-Sub 25)	Interfacekarte IF2008/PCIE Buchse X1 (oder X2)	15-pin Sub-D, IF2008	
Controller ODC 1	7	Sensor 1 (3) TxD+	2	IF2008/PCIE, X1 und X2, 15-pin. Sub-D
	20	Sensor 1 (3) TxD-	1	
	8	Sensor 1 (3) RxD+	4	
	21	Sensor 1 (3) RxD-	3	
	24	Sync In+	6	
	12	GND	15	
		NC	7	
		NC	8	
		NC	9	
		NC	10	
Controller ODC 2	7	Sensor 2 (4) TxD+	2	
	20	Sensor 2 (4) TxD-	1	
	8	Sensor 2 (4) RxD+	4	
	21	Sensor 2 (4) RxD-	3	
	24	Sync In+	6	
	12	GND	15	

Abb. 61 Anschlussbelegung RS422 zwischen IF2008/PCIE und ODC2600

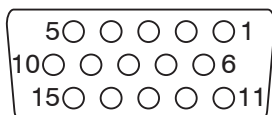


Abb. 62 15-pin. HD Subminiatursteckverbinder, Ansicht Lötseite Kabelstecker

25-pin. Sub-D	Signal	15-pin. Sub-D	Litzen
1	Fehlerausgang (Signal)		rot
14	Fehlerausgang (GND)		blau
2	obere Toleranzgrenze (Signal)		violett
15	obere / untere Toleranzgrenze (GND)		schwarz und braun
3	untere Toleranzgrenze (Signal)		weiß
16	obere Warngrenze (Signal)		rosa
4	obere / untere Warngrenze (GND)		grau und grau / rosa
17	untere Warngrenze (Signal)		rot / blau
20	RS422-Empfang (negiert)	1	
7	RS422-Empfang (positiv)	2	
8	RS422-Senden (positiv)	4	
21	RS422-Senden (negiert)	3	
24	Synchronsignaleingang (+)	6	
12	Synchronsignaleingang (-)	15	
25	Analogausgang (AGND)		schwarz (Innenleiter)
13	Analogausgang (Signal)		grün
			schwarz (Außenschirm auf Steckergehäuse 25-pin.)

Abb. 63 Anschlussbelegung SCD2500-x/IF2008 (15-pin.)

A 4 Softwareunterstützung mit MEDAQLib

Mit MEDAQLib steht Ihnen eine dokumentierte Treiber-DLL zur Verfügung. Damit binden Sie das Mikrometer in eine bestehende oder kundeneigene PC-Software ein.

Verbindungsmöglichkeiten:

- mit dem 4-fach RS422/USB Konverter IF2004/USB und Anschlusskabel SCD2500-3/10/RS422 oder SCD2500-3/RS422 oder
- mit dem Einkanal RS422/USB Konverter IF2001/USB und Anschlusskabel SCD2500-3/RS422 oder
- mit der PCI-Interfacekarte IF2008/PCIE und Anschlusskabel SCD2500-x/IF2008

Um den Sensor ansprechen zu können, ist kein Wissen über das unterliegende Protokoll des jeweiligen Sensors notwendig. Die einzelnen Kommandos und Parameter für den anzusprechenden Sensor werden über abstrakte Funktionen gesetzt, und von der MEDAQLib entsprechend in das Protokoll des Sensors umgesetzt.

MEDAQLib

- enthält eine DLL, die in C, C++, VB, Delphi und viele weitere Programme importiert werden kann,
- nimmt Ihnen die Datenkonvertierung ab,
- funktioniert unabhängig vom verwendeten Schnittstellentyp,
- zeichnet sich durch gleiche Funktionen für die Kommunikation (Befehle) aus,
- bietet ein einheitliches Übertragungsformat für alle Sensoren von MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH.

Für C/C++-Programmierer ist in MEDAQLib eine zusätzliche Header-Datei und eine Library-Datei integriert.

Die aktuelle Treiberroutine inklusive Dokumentation finden Sie unter:

www.micro-epsilon.de/service/download

www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib

A 5 Bedienmenü

A 5.1 Initialisierung und Bedienung im Messmodus

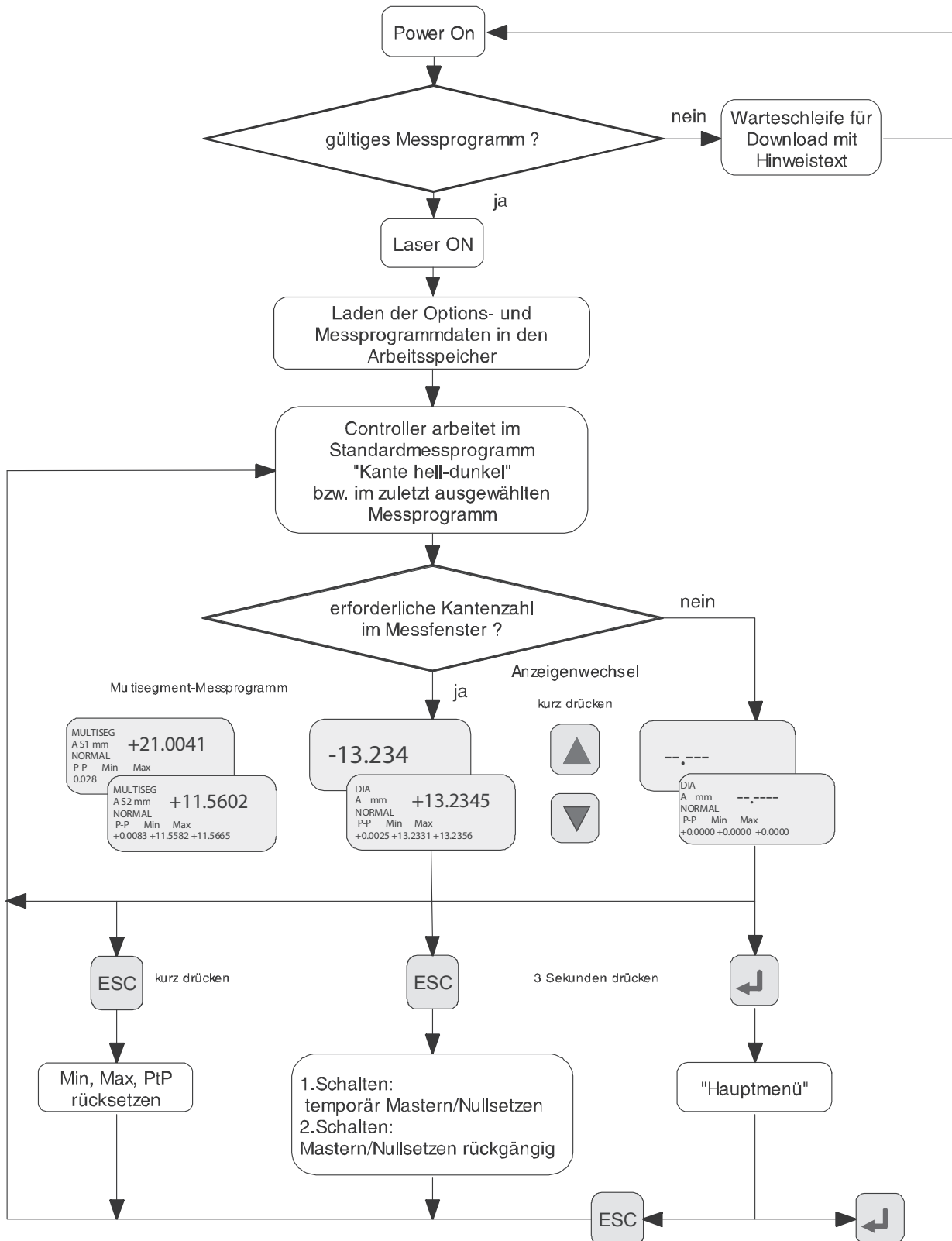


Abb. 64 Bedienmenü Initialisierung und Bedienung im Messmodus

A 5.2 Dialog und Ablauf zum Speichern

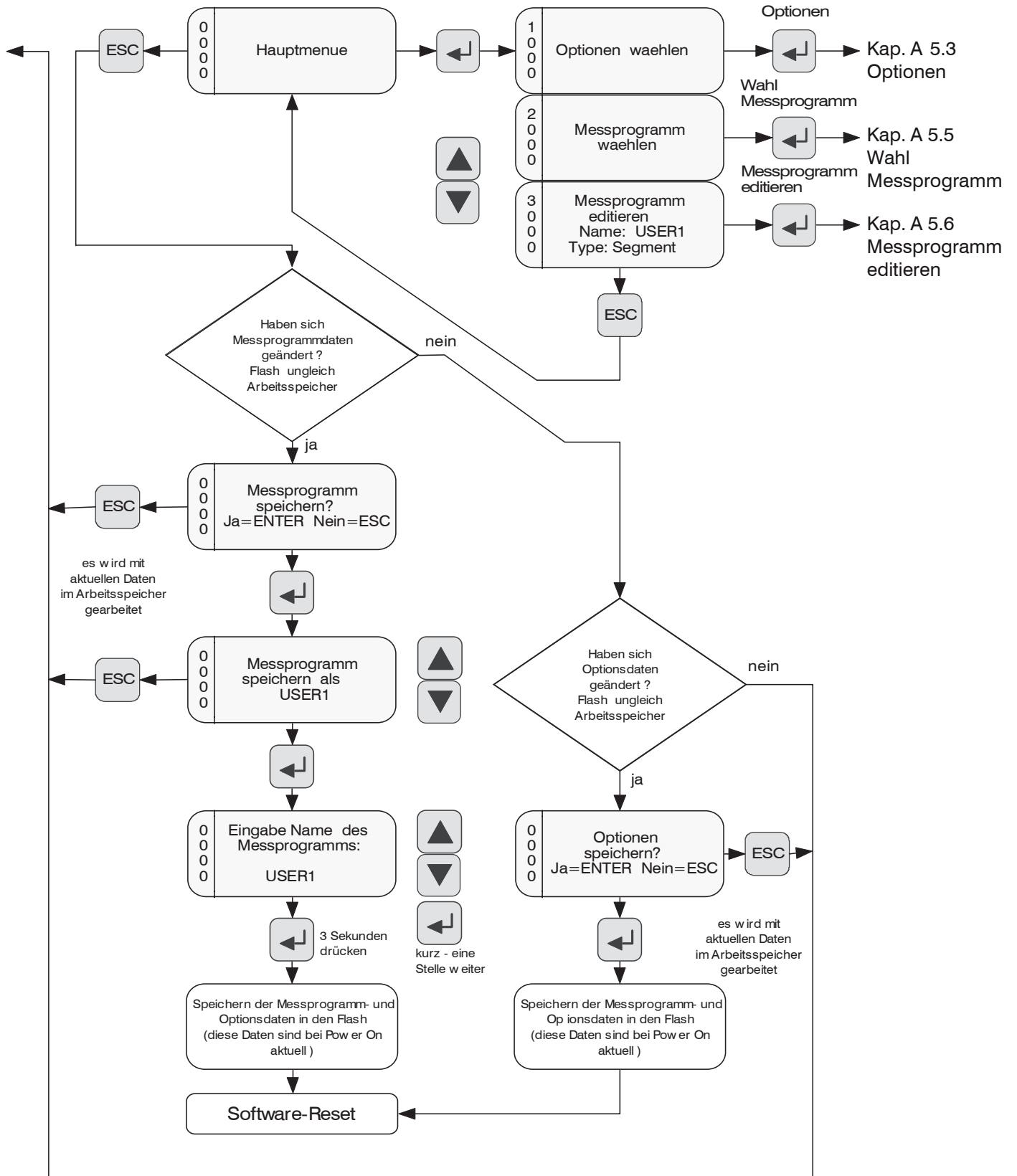


Abb. 65 Bedienmenü Dialog und Ablauf zum Speichern

A 5.3 Optionen (allgemeine Einstellungen)

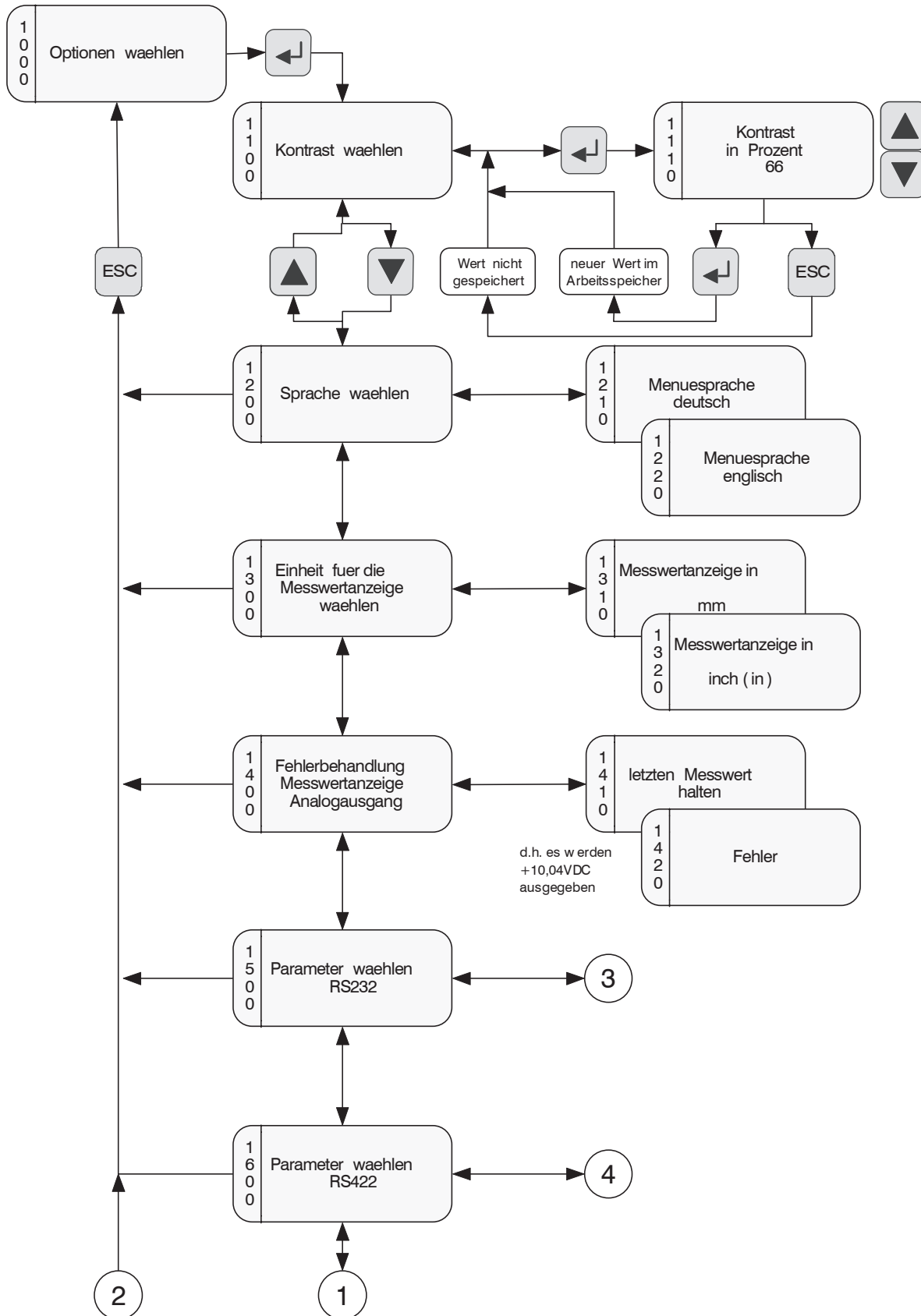


Abb. 66 Bedienmenü Optionen (allgemeine Einstellungen)

Optionen
(allgemeine Einstellungen)

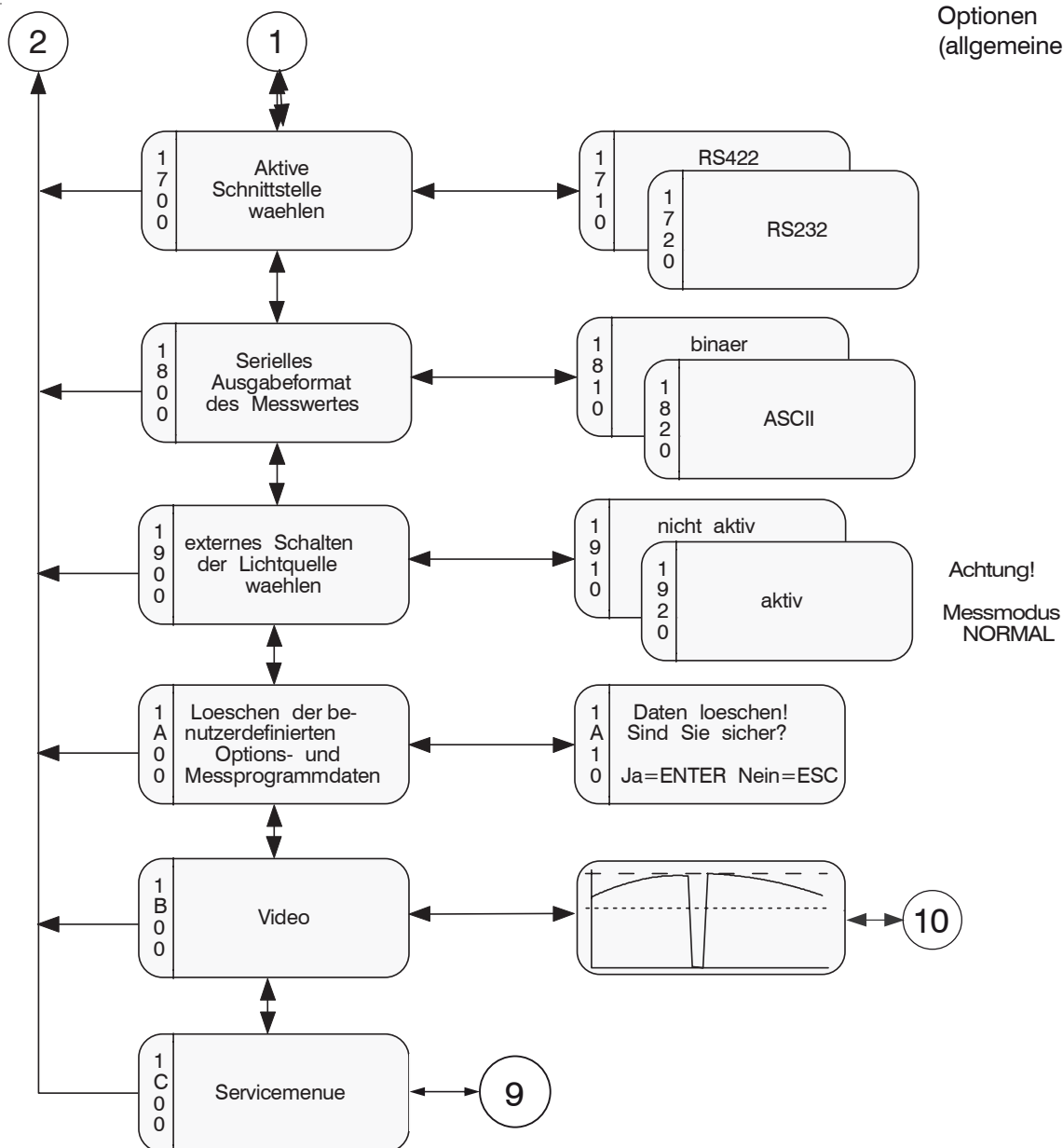


Abb. 67 Bedienmenü Optionen (allgemeine Einstellungen), Teil 2

A 5.4 Optionen (Schnittstelle)

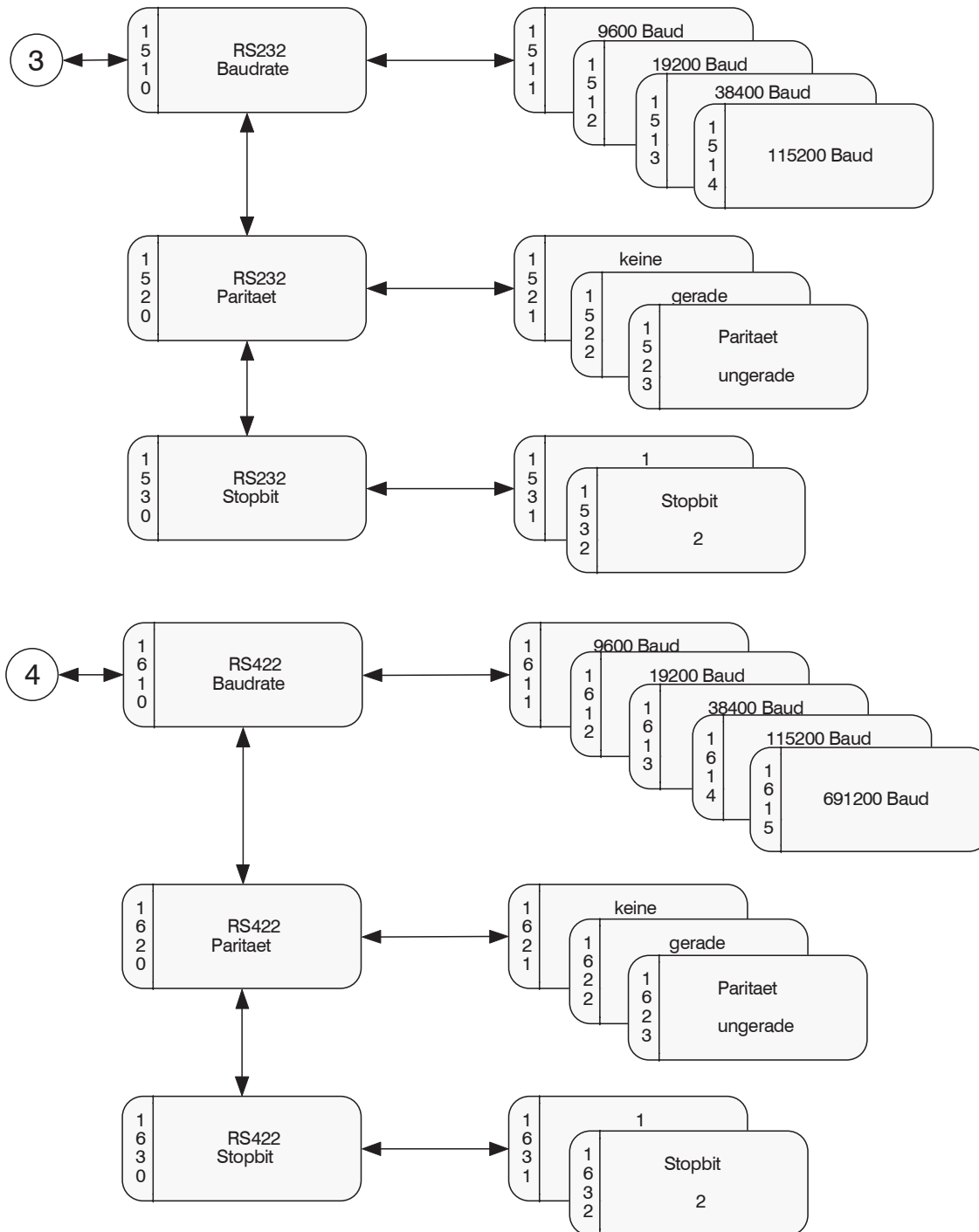


Abb. 68 Bedienmenü Optionen (Schnittstelle)

Tab. 1: Die in den Optionen auswählbaren Parameter werden aus den Optionsdaten des Arbeitsspeichers gelesen und zurückgeschrieben. Erst beim Verlassen des Hauptmenüs kann sich der Bediener entscheiden, ob er die Parameter in den Flash-Speicher schreiben möchte. Dann sind die Daten auch nach Power ON relevant.

Die Optionsdaten, die im Arbeitsspeicher stehen, werden für den Messmodus verwendet.

Der aktuell eingestellte Parameter erscheint bei der Auswahl zuerst.

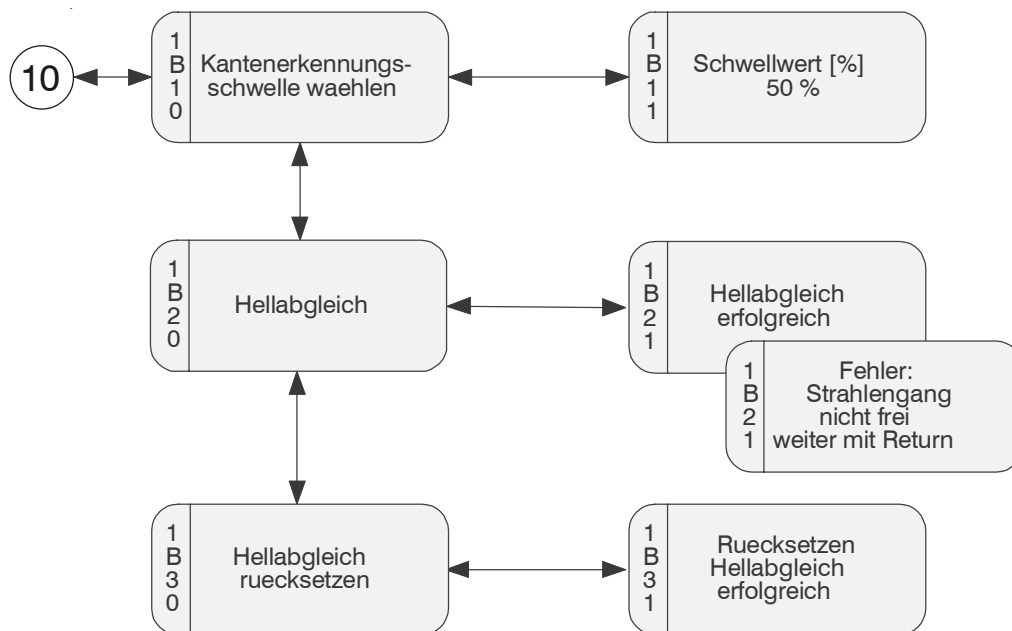
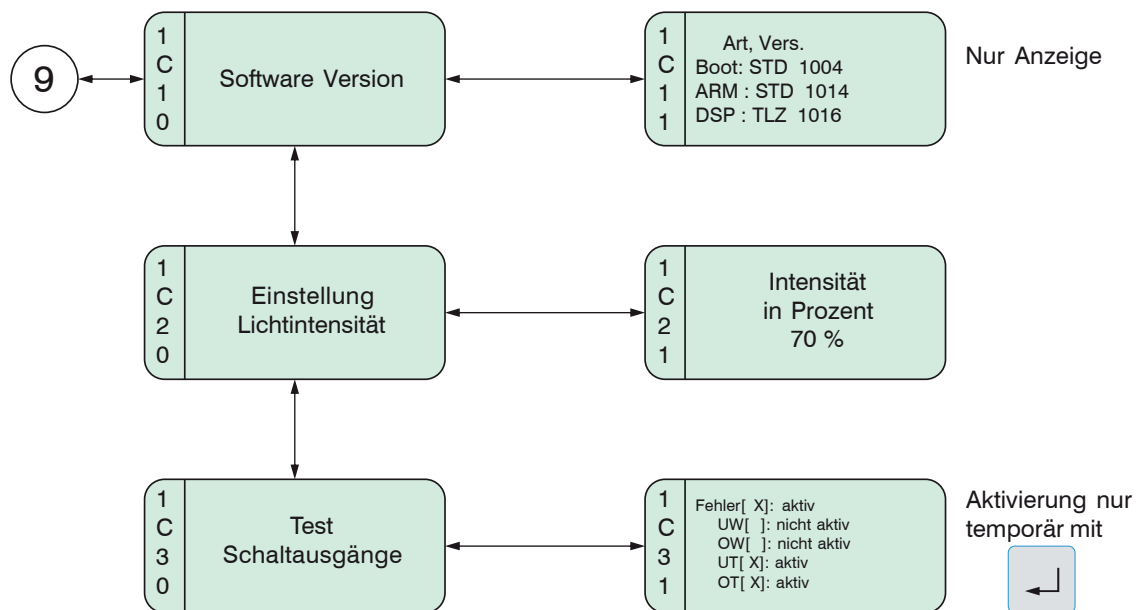


Abb. 69 Bedienmenü Optionen (Schnittstelle), Teil 2

A 5.5 Wahl Messprogramm

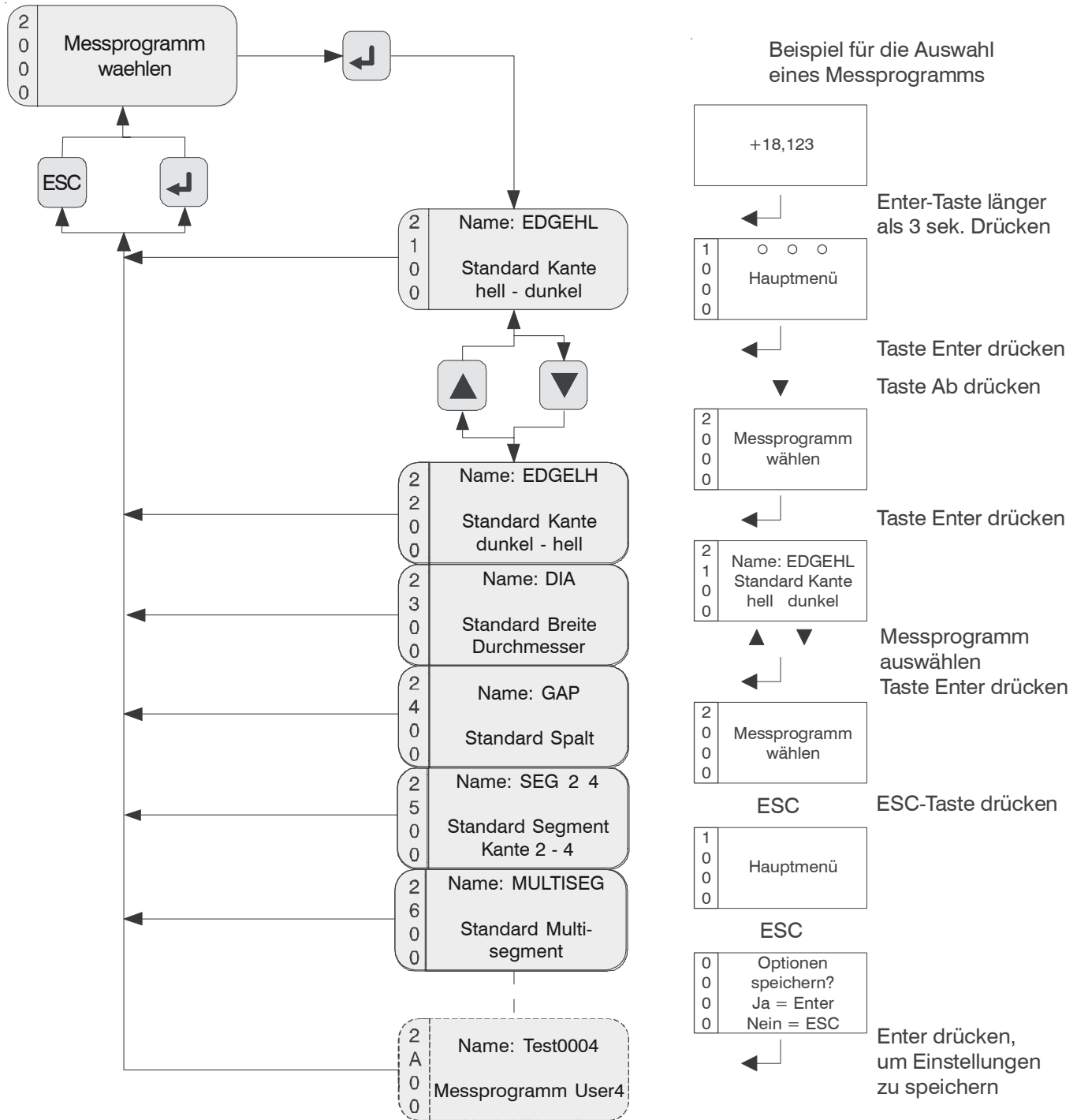


Abb. 70 Bedienmenü Wahl Messprogramm

Die in den Optionen auswählbaren Parameter werden aus den Optionsdaten des Arbeitsspeichers gelesen und zurückgeschrieben. Erst beim Verlassen des Hauptmenüs kann sich der Bediener entscheiden, ob er die Parameter in den Flash-Speicher schreiben möchte. Dann sind die Daten auch nach Power ON relevant. Die Optionsdaten, die im Arbeitsspeicher stehen, werden für den Messmodus verwendet. Der aktuell eingestellte Parameter erscheint bei der Auswahl zuerst.

Es können maximal 4 Anwenderprogramme abgespeichert werden. Sie sind überschreibbar.

Die Werkseinstellung für das Messprogramm ist Standard Kante hell-dunkel.

Messprogramm: 2100

Programmname: EDGEHL

A 5.6 Messprogramm editieren

Das zuvor gewählte Messprogramm ist Vorlage für das Editieren.

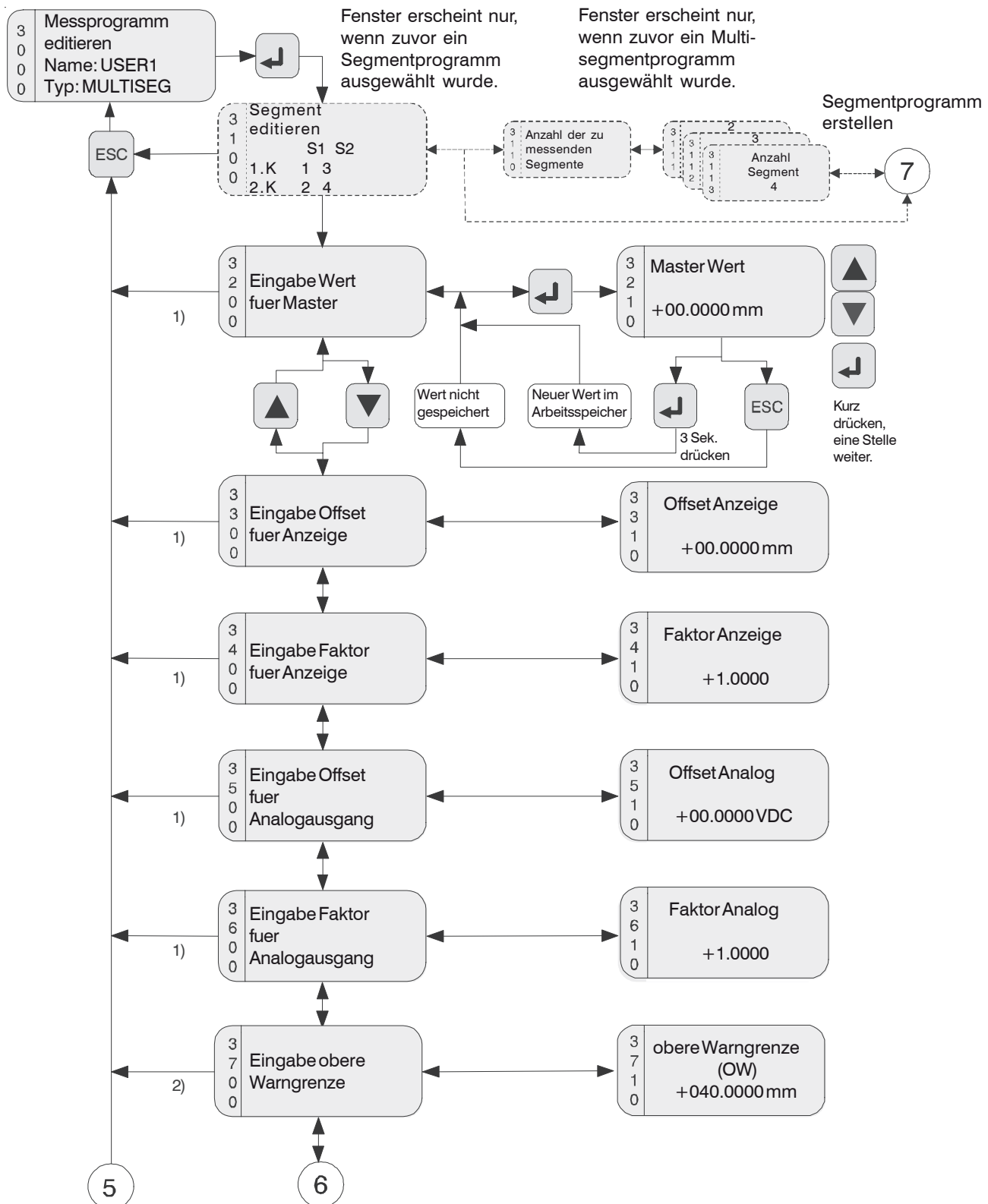


Abb. 71 Bedienmenü Messprogramm Editieren

1) Diese Menüpunkte können bei dem Messprogramm Multisegment nicht angewählt und bearbeitet werden, da deren Inhalte nicht verwendet werden! Analogausgang = 0 VDC. Die Funktion Nullsetzen / Mastern kann nicht ausgeführt werden.

2) Die Grenzwertausgabe des Messprogramms Multisegment weicht von den anderen Standardprogrammen ab. Für das Segment 1+2 kann eine obere und eine untere Grenze festgelegt werden.

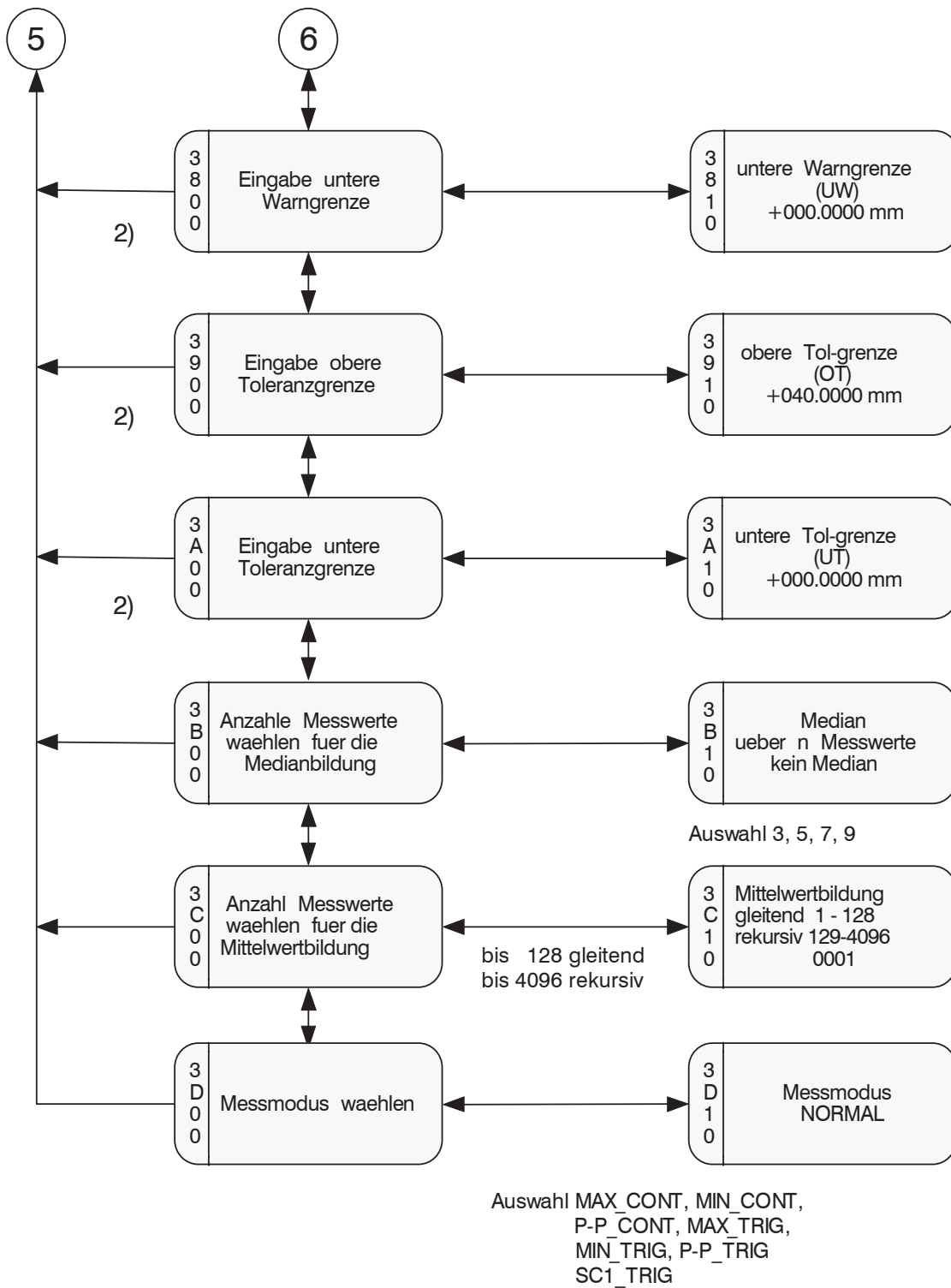


Abb. 72 Bedienmenü Messprogramm Editieren, Teil 2

Der Messmodus ist nicht wählbar, wenn die Lichtsteuerung aktiv ist.
Dann ist der Messmodus NORMAL aktiv.

2) Die Grenzwertausgabe des Messprogramms *Multisegment* weicht von den anderen Standardprogrammen ab. Für das Segment 1+2 kann eine obere und eine untere Grenze festgelegt werden.

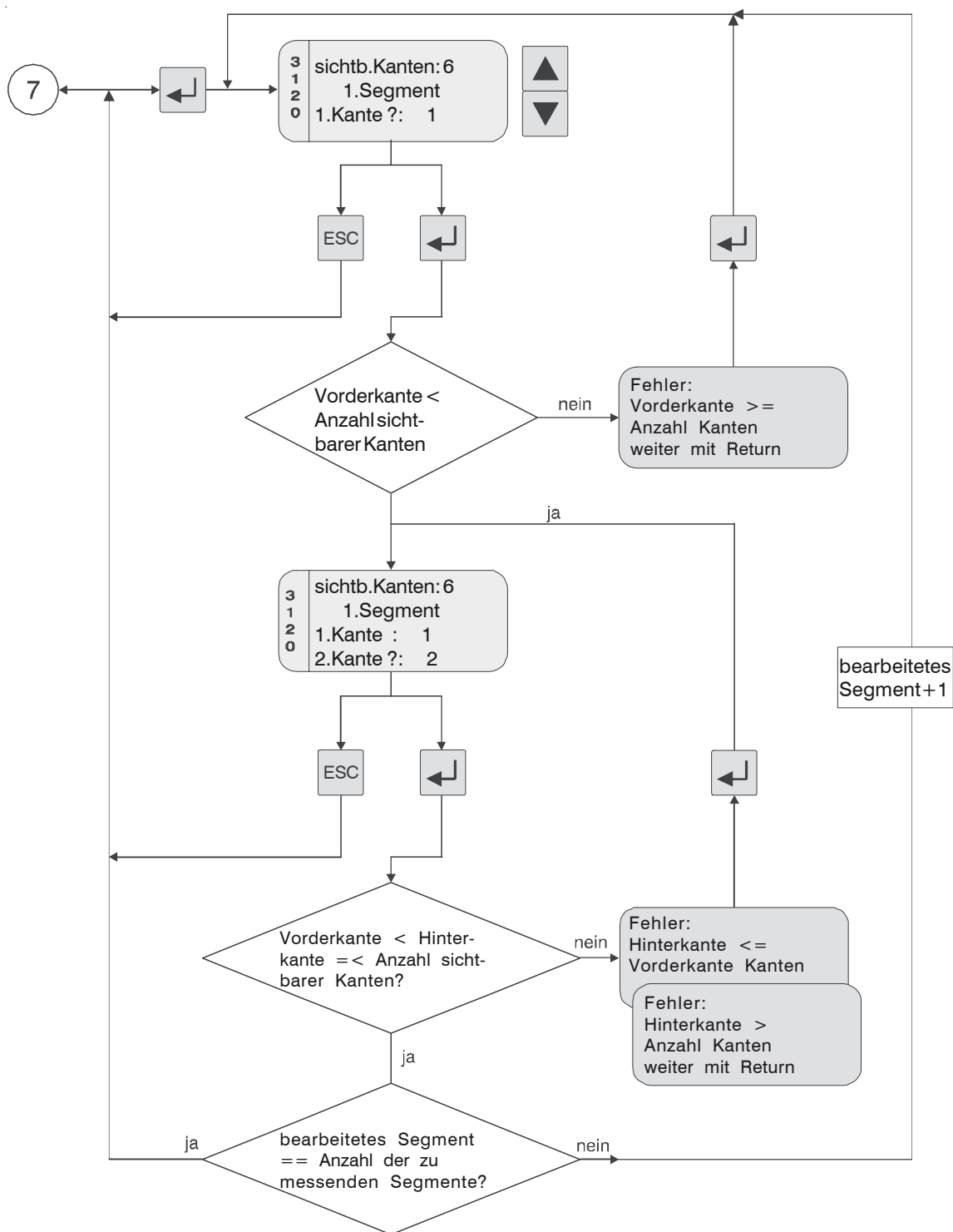


Abb. 73 Bedienmenü Messprogramm Editieren, Teil 3

Die Vorderkante kann auch = 0 gesetzt werden, dann wird vom Nullpunkt des Empfängers gemessen.

A 5.7 Grenzwerte bei der Multisegment-Messung

Die Grenzwertausgabe des Messprogramms Multisegment weicht von den anderen Standardprogrammen ab. Für das Segment 1+2 kann eine obere und eine untere Grenze festgelegt werden.

Standard	Multisegment
Obere Warngrenze	Obere Grenze 1. Segment
Untere Warngrenze	Untere Grenze 1. Segment
Obere Toleranzgrenze	Obere Grenze 2. Segment
Untere Toleranzgrenze	Untere Grenze 2. Segment

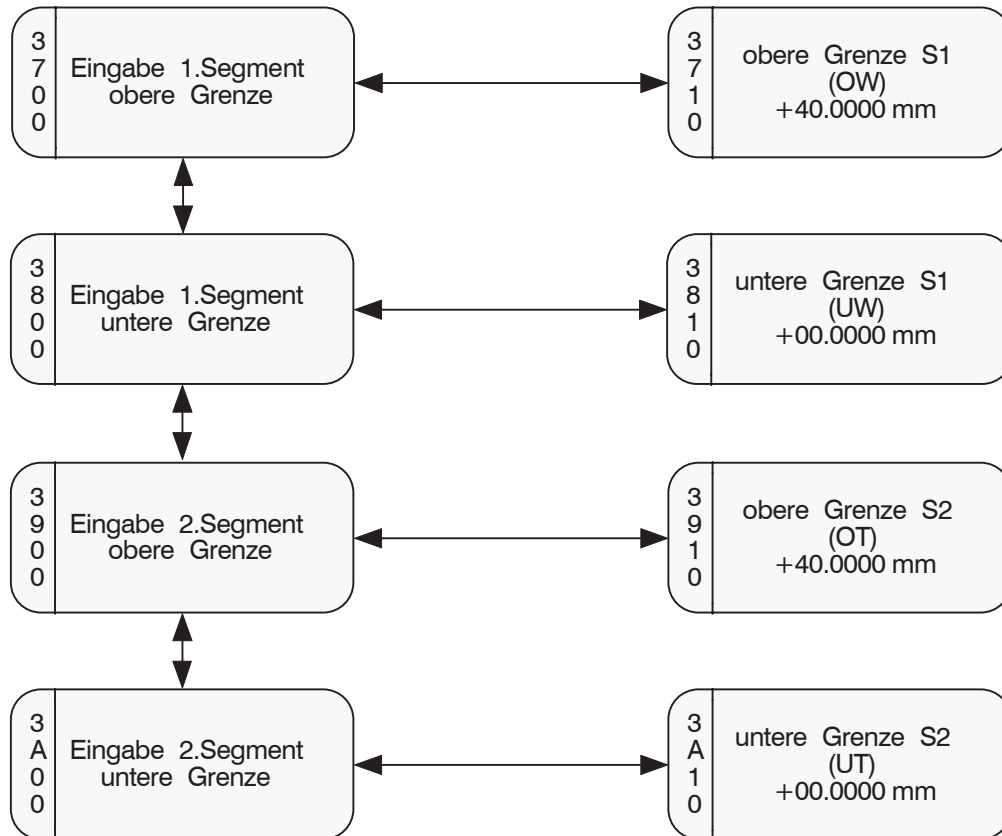


Abb. 74 Bedienmenü Grenzwerte bei der Multisegmentmessung

A 6 Standard Messprogrammdateien ODC2600-40

Daten der Messprogramme		Standard					Anwender					
		Hell - dunkel	Dunkel - hell	Breite Durchmesser	Spalt	Segment 2 - 4	Multi-segment	USER1 benutzerdefiniert	USER2 benutzerdefiniert	USER3 benutzerdefiniert	USER4 benutzerdefiniert	
3000	Messprogrammdateien											
	Name	EDGEHL	EDGEHL	DA	GAP	SEG_2_4	MULT SEG					
	Segment	1	1	1	1	1	x					
	1	Vorderkante					1	1				
		Hinterkante					2	2				
	2	Vorderkante						3				
		Hinterkante						4				
	3	Vorderkante						5				
		Hinterkante						6				
	4	Vorderkante						7				
		Hinterkante						8				
	Masterwert	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm					
	Offset Anzeige	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm					
	Faktor Anzeige	+1000	+1000	+1000	+1000	+1000	+1000					
	Offset Analog	+00 000 VDC	+00 000 VDC	+00 000 VDC	+00 000 VDC	+00 000 VDC	+00 000 VDC					
	Faktor Analog	+1000	+1000	+1000	+1000	+1000	+1000					
	Obere Warngrenze (oberer GW 1 Segm)	+040 0000 mm	+040 0000 mm	+040 0000 mm	+040 0000 mm	+040 0000 mm	+040 0000 mm					
	Untere Warngrenze (unterer GW 1 Segm)	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm					
	Obere Toleranzgrenze (oberer GW 2 Segm)	+040 0000 mm	+040 0000 mm	+040 0000 mm	+040 0000 mm	+040 0000 mm	+040 0000 mm					
	Obere Toleranzgrenze (unterer GW 2 Segm)	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm	+000 0000 mm					
	Median	kein	kein	kein	kein	kein	kein					
	Anzahl Messwerte für Mittelwertbildung	1	1	1	1	1	1					
	Messmodus	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL					



MICRO-EPSILON Eltrotec GmbH
Manfred-Wörner-Straße 101 · 73037 Göppingen / Deutschland
Tel. +49 (0) 7161 / 98872-300 · Fax +49 (0) 7161 / 98872-303
eltrotec@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de
Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750125-B072102HDR
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK