

Betriebsanleitung
reflectCONTROL Sensor

RCS130-160

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15

94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
e-mail info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

reflectCONTROL Sensor

Inhalt

1.	Sicherheit	5
1.1	Verwendete Zeichen.....	5
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Hinweise zur Produktkennzeichnung.....	5
	1.3.1 CE-Kennzeichnung.....	5
	1.3.2 UKCA-Kennzeichnung.....	5
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld.....	6
1.6	Sicherung der Software.....	6
2.	Funktionsprinzip, Technische Daten	7
2.1	Messprinzip.....	7
2.2	Aufbau.....	7
2.3	Anforderungen an das Messobjekt.....	7
2.4	Technische Daten.....	8
3.	Lieferung	9
3.1	Lieferumfang.....	9
3.2	Lagerung.....	9
4.	Installation und Montage	10
4.1	Vorsichtsmaßnahmen.....	10
4.2	Abmaße, Messfenster RCS130-160.....	10
4.3	Elektrische Anschlüsse, Schnittstellen.....	11
	4.3.1 Schnittstellen.....	11
	4.3.2 Anschlussmöglichkeiten.....	11
	4.3.3 Versorgungsspannung.....	12
5.	Bedienung	13
5.1	Allgemein.....	13
5.2	Ein- und Ausschaltvorgang.....	13
	5.2.1 Einschalten.....	13
	5.2.2 Ausschalten.....	13
5.3	Messobjekt positionieren.....	14
5.4	Abdunkeln.....	14
5.5	Messablauf.....	15
6.	Haftungsausschluss	16
7.	Service, Reparatur	16
8.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	16
Anhang		
A 1	Optionales Zubehör	18
A 2	Parameter Genicam reflectCONTROL	19

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 des Sensors und/oder des Controllers

HINWEIS

Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf das System.

> Beschädigung oder Zerstörung des Systems

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Ausfall des Messgerätes

1.3 Hinweise zur Produktkennzeichnung

1.3.1 CE-Kennzeichnung

Für den Sensor / Controller / das Messsystem / Schnittstellenmodul gilt:

- Richtlinie 2014/30/EU („EMV“)
- Richtlinie 2011/65/EU („RoHS“)

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

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

1.3.2 UKCA-Kennzeichnung

Für den Sensor / Controller / das Messsystem / Schnittstellenmodul gilt:

- SI 2016 No. 1091:2016-11-16 The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- SI 2012 No. 3032:2012-12-07 The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

Produkte, die das UKCA-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der zitierten Richtlinien und der jeweils anwendbaren Normen. Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich.

Die UKCA-Konformitätserklärung und die technischen Unterlagen werden gemäß der UKCA-Richtlinien für die zuständigen Behörden bereitgehalten.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Messsystem ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert.

Es wird eingesetzt zur berührungslosen Oberflächeninspektion spiegelnder Materialien, Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung.

Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, [siehe 2.4](#).

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

- Raum zwischen Kamera und Messobjekt darf nicht verschmutzt sein (zum Beispiel Wasser, Abrieb, Staub, et cetera)
- Temperaturbereich:
 - Betrieb: 0 ... +40 °C (Für 3D-Messungen maximale Schwankung ± 2 °C nach Referenzierung)
 - Lagerung: -10 ... +60 °C
- Luftfeuchtigkeit: 10 ... 80 %, nicht kondensierend (Für 3D-Messungen maximale Schwankung ± 2 % nach Referenzierung)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- Bereich zwischen Sensor und Messobjekt muss frei sein von Wasser, Abrieb, Staub o. ä.

1.6 Sicherung der Software

Folgende wichtige Information für die gesamte Applikationssoftware, basierend auf reflectCONTROL, ist zu beachten. Die Änderung von Hardware- oder Softwarekomponenten ist prinzipiell nicht gestattet. Ausnahmen müssen von Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG schriftlich freigegeben werden.

Der automatische Start von Softwarekomponenten, die nicht von Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG stammen und im Hintergrund der Messung laufen, ist nicht gestattet. Während der Verwendung von Virenschaltern kann es zu Einschränkungen in der Systemverfügbarkeit kommen.

Die Integration von Systemen der Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG in Netzwerke darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Der Systemoperator ist dabei verantwortlich für die Sicherheit im Netzwerk.

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG akzeptiert keine Ansprüche, die durch Nichtbeachten dieser Sicherheitshinweise entstehen.

2. Funktionsprinzip, Technische Daten

2.1 Messprinzip

Das Messsystem reflectCONTROL Sensor inspiziert automatisch spiegelnde Oberflächen.



Abb. 1 Komplettsicht des Messsystems

reflectCONTROL Sensor arbeitet nach dem Messprinzip der phasenmessenden Deflektometrie. Das Messverfahren eignet sich insbesondere für die Defekterkennung und Vermessung ebener spiegelnder Flächen. Bei der Deflektometrie wird nicht die Oberfläche selbst untersucht, sondern deren optisch verzerrende bzw. intensitätsschwächende Wirkung, die sich im Spiegelbild eines Musters zeigt. Dabei wird ein Sinusmuster auf einem Display dargestellt und anschließend das Spiegelbild dieses Musters mit einer Kamera aufgenommen. Unter Phasenverschiebung des dargestellten Musters werden einige wenige Bilder mit einer CCD-Kamera aufgenommen und an Hand der gewonnenen Daten algorithmisch Krümmungen und Intensitätsamplituden vollflächig ermittelt.

Bei der 3D-Vermessung (Stereo-Deflektometrie) erfolgt eine simultane Bildaufnahme zweier Kameras aus verschiedenen Richtungen. Die kombinierte Auswertung der Daten beider Kameras erlaubt eine stabile 3D-Rekonstruktion des Messobjekts.

Voraussetzung für die 3D-Rekonstruktion ist eine Referenzierung. Hierbei werden mit Hilfe eines speziellen Referenzspiegels die Positionen der Kameras, des Bildschirms sowie die Abbildungseigenschaften der Kameras ermittelt. Die 3D-Rekonstruktion liefert eine Punktwolke mit X/Y/Z-Koordinaten.

1) Nicht Bestandteil des Lieferumfangs

2.2 Aufbau

Das kompakte System enthält alle für die Messung nötigen Komponenten in einem Gehäuse.

2.3 Anforderungen an das Messobjekt

Voraussetzung für Deflektometrie ist, dass das Streifenmuster über das Messobjekt von der Kamera erfasst werden kann. Optimal sind möglichst ebene und spiegelnde Flächen. Konvex gewölbte Messobjekte (Strahlen werden gestreut) müssen gegebenenfalls aus mehreren Messpositionen untersucht werden.

2.4 Technische Daten

Modell		RCS130-160
Messbereich Länge x Breite (x * y) ¹	in Referenzebene	170 mm x 160 mm
Messdatenerfassung		ca. 1,2 s ... 6 s
Auswertung		ca. 2 s ... 8 s
Auflösung	x, y	100 μ m
Ebenheitsmessabweichung	z ²	< 1 μ m
Versorgungsspannung		24V DC (darf 26 V nicht überschreiten)
Leistungsaufnahme		< 50 W
Schnittstellen und Anschlüsse		1 x GigE Vision (RJ45), 1 x Ethernet (RJ45), Spannungsversorgung (3pol. Lemo-Stecker)
Montage		Mechanisch reproduzierbarer Adapter-Flansch
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... +60 °C
	Betrieb ²	0 ... +40 °C (Für 3D-Messungen maximale Schwankung ± 2 °C nach Referenzierung)
Luftfeuchte ²		10 ... 80 %, nicht kondensierend. (Für 3D-Messungen maximale Schwankung ± 2 % nach Referenzierung)
Ausführung		Carbongehäuse mit geregelter Lüfter, Ausführung mit integriertem Controller
Gewicht		< 7 kg

1) Größenangaben beziehen sich auf die Referenzebene. Trapezförmiges Messfeld - es ist die mittlere Breite angegeben. Genaue Abmessungen, [siehe Abb. 2](#).

2) Gemessen nach Referenzierung mit einem Planspiegel mit \varnothing 300 mm und einer Ebenheit von $\lambda/10$ bei max. Abstandstoleranz von ± 0.1 mm. Nach der Referenzierung ist eine maximale Temperaturschwankung von ± 2 °C und Luftfeuchteänderung von ± 2 % einzuhalten.

3. Lieferung

3.1 Lieferumfang

- 1 Messsystem
- 1 24V-Versorgungskabel, offene Enden
- 1 Betriebsanleitung

- Nehmen Sie die Teile des Messsystems vorsichtig aus der Verpackung und transportieren Sie sie so weiter, dass keine Beschädigungen auftreten können.
- Prüfen Sie die Lieferung nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit oder Transportschäden.
- Wenden Sie sich bitte bei Schäden oder Unvollständigkeit sofort an den Hersteller oder Lieferanten..

3.2 Lagerung

Temperaturbereich Lagerung : -10 ... +60 °C

Luftfeuchtigkeit: 10 ... 80 % (nicht kondensierend)

4. Installation und Montage

4.1 Vorsichtsmaßnahmen

Auf die Kabelmäntel dürfen keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände einwirken.

Vermeiden Sie auf jeden Fall Kabelknicke. Überprüfen Sie die Steckverbindungen auf festen Sitz.

Das Messsystem ist ein optisches System, mit dem im μm -Bereich gemessen wird.

i Achten Sie bei der Montage und im Betrieb auf eine sorgsame Behandlung.

4.2 Abmaße, Messfenster RCS130-160

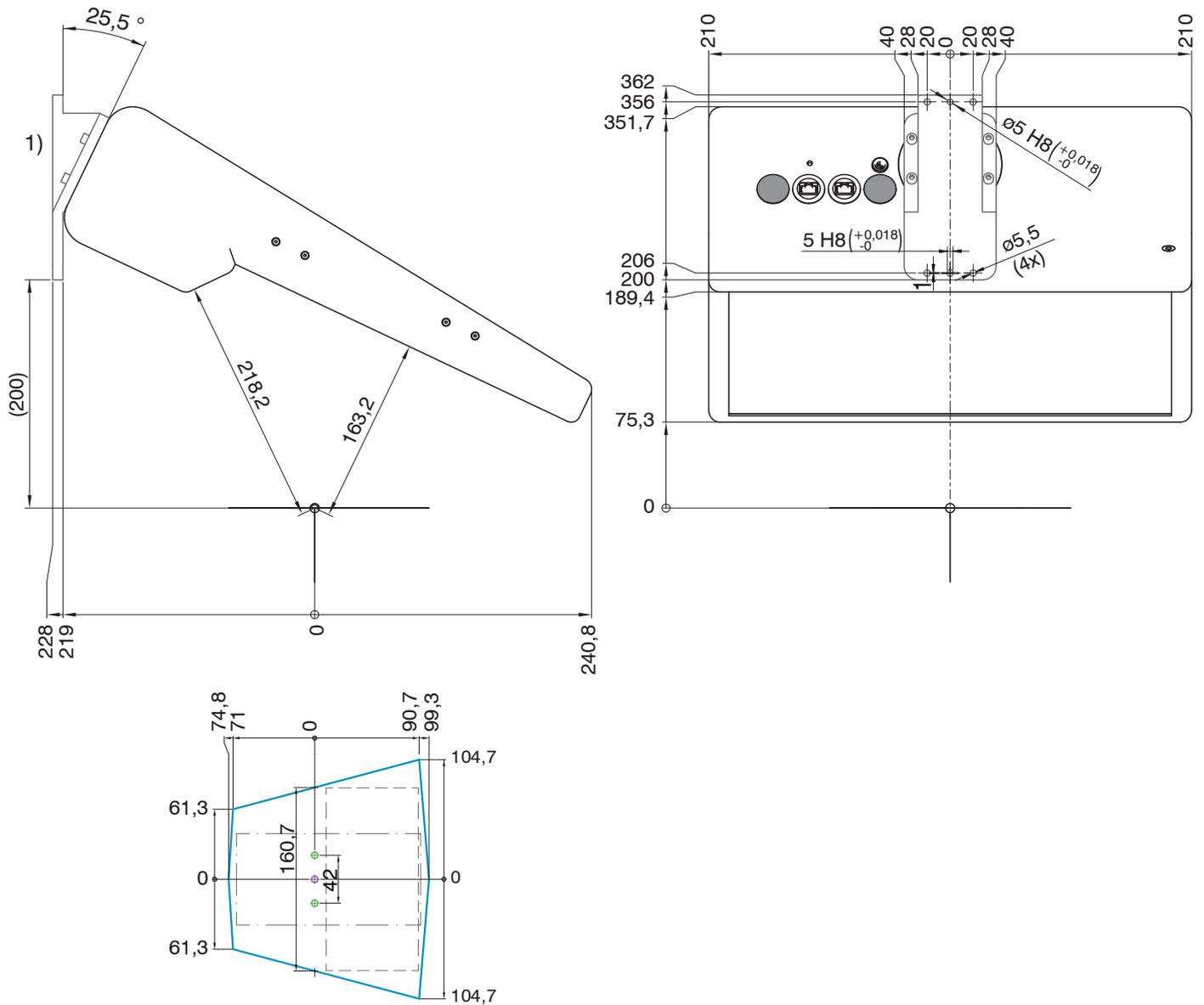


Abb. 2 Maßzeichnung Messsystem RCS130-160 mit Messfenster

Legende	
	Lage Messobjekt
	Äußere Begrenzung Messfeld
	Durchstoßpunkte der Hauptstrahlen der beiden Kameras
	Nullpunkt Koordinatensystem Messfeld

1) Optional erhältlicher Montageadapter, [siehe A 1](#)

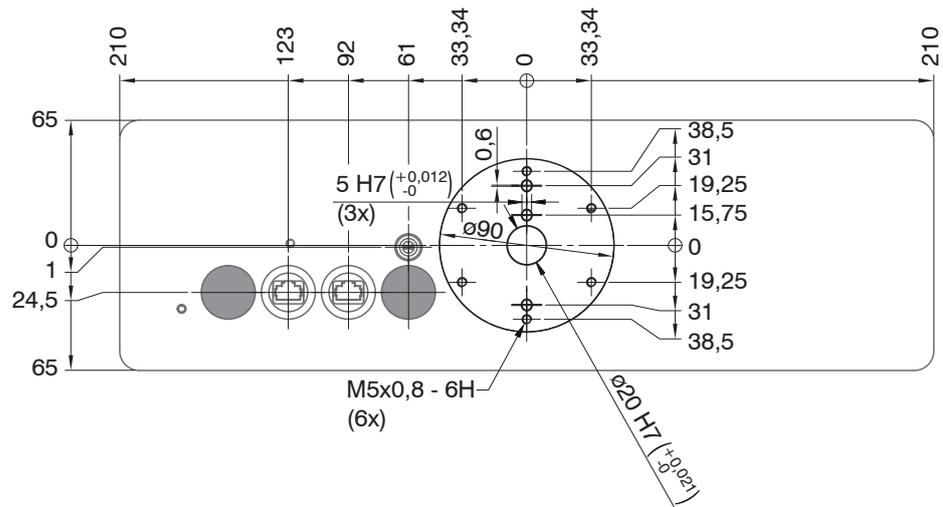


Abb. 3 Maßzeichnung Montagebohrungen

4.3 Elektrische Anschlüsse, Schnittstellen

4.3.1 Schnittstellen

Das Messsystem verfügt über die nachfolgenden Schnittstellen:

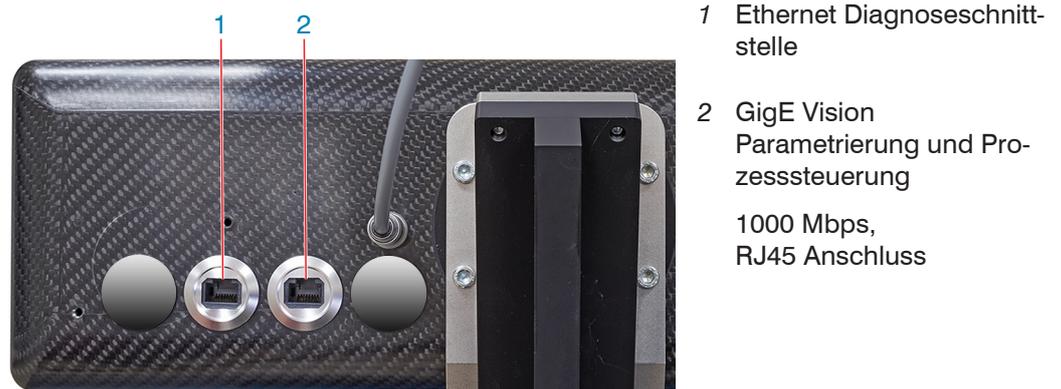


Abb. 4 Rückansicht RCS130-160 mit den Schnittstellenanschlüssen

4.3.2 Anschlussmöglichkeiten

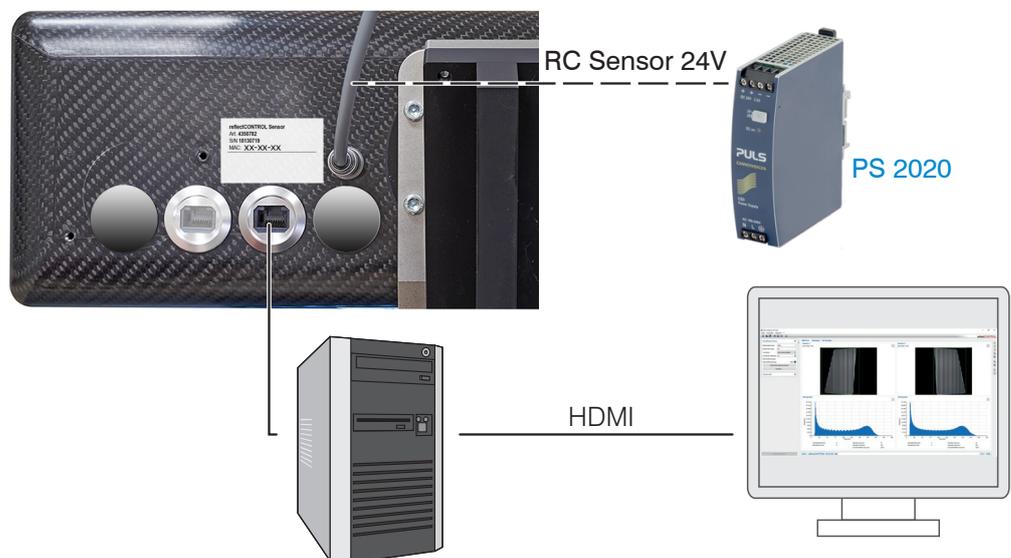


Abb. 5 Anschlussplan Standardbetrieb

4.3.3 Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (22,8 ... 25,2 V, P < 60 W).

- ➡ Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- ➡ Verbinden Sie die Eingänge „1“ und „2“ am Sensor mit einer 24V-Spannungsversorgung.

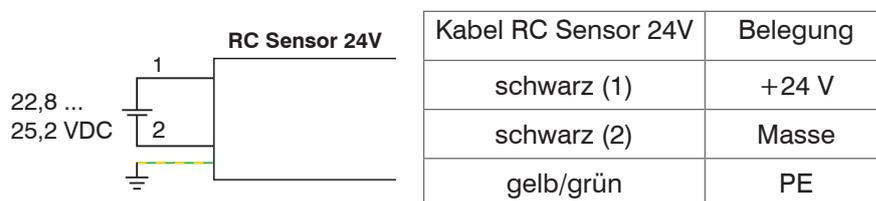


Abb. 6 Anschluss Versorgungsspannung

Verwenden Sie die Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen. MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020, für den Sensor, [siehe A 1](#).

5. Bedienung

5.1 Allgemein

Die Software wird werksseitig auf die Sensoren installiert, eine Installation durch den Anwender ist nicht erforderlich. Der Zugriff auf den Sensor erfolgt per GenICam/GigE Vision ab Version 2.1.

Im Paket enthalten ist ein Download-Link zur Client-Software von Micro-Epsilon. Dieses Paket besteht aus der Software `3DInspect` und einem SDK mit entsprechenden Beispielprogrammen.

`3DInspect` kann auf Windows 8/10 mit 64-Bit Rechnern installiert werden und erlaubt,

- die Systemparameter einzustellen,
- Messungen durchzuführen und
- die Messergebnisse zu visualisieren.

Die erzeugten Messdaten können in verschiedenen Standardformaten exportiert werden.

5.2 Ein- und Ausschaltvorgang

5.2.1 Einschalten

Das System wird mit Anlegen der Versorgungsspannung gestartet. Der Controller im Sensor beginnt mit dem Bootvorgang.

Das System ist nach einer Startzeit von ca. 60 sec einsatzbereit.

Eine Verbindung ist nun über GigE Vision mit jeder kompatiblen Software, z. B. `3DInspect` von Micro-Epsilon, möglich.

5.2.2 Ausschalten

Das System ist folgendermaßen abzuschalten:

- ➡ Unterbrechen Sie die 24V-Spannungsversorgung.

5.3 Messobjekt positionieren

Sowohl für die Defekterkennung als auch für die 3D-Rekonstruktion muss sich die Oberfläche des Messobjekts im Bereich der Tiefenschärfe der Objektivs befinden. Die Toleranzen für die vertikale Positionierung liegt bei ca. $40\ \mu\text{m}$ ($-20\ \mu\text{m}$ bis $+20\ \mu\text{m}$). Die Abmaße der Messfelder, innerhalb deren sich das Messobjekt befinden muss, finden Sie in der Maßzeichnung, siehe Abb. 2.

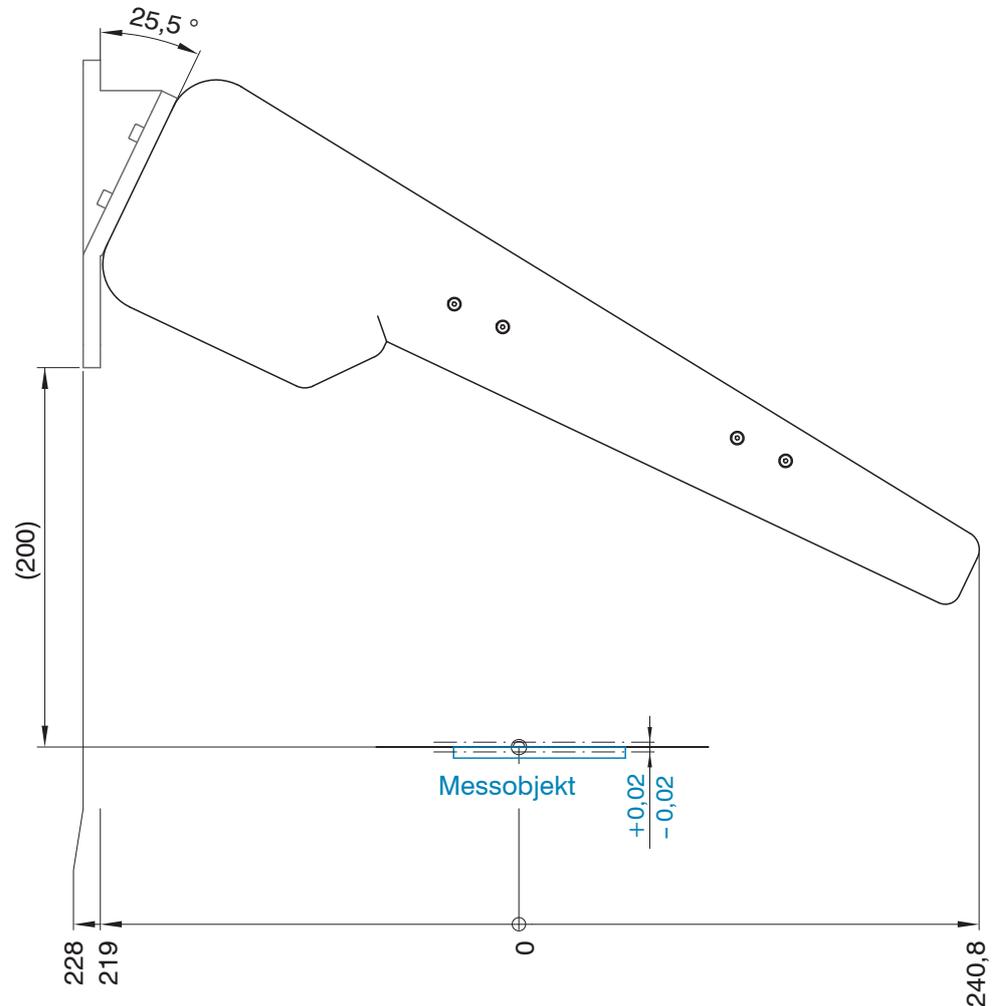


Abb. 7 Vertikales Toleranzfeld für die Messobjektfläche

➡ Stellen Sie das Messsystem waagrecht auf.

5.4 Abdunkeln

Seitliches Streulicht auf das Messobjekt kann zu Messunsicherheiten führen.

- Vermeiden Sie Streulicht, z. B. grelles Tageslicht, auf das Messobjekt.

Schatten Sie bei Bedarf die Messumgebung ab.

5.5 Messablauf

Lassen Sie die Messeinrichtung circa 15 min warmlaufen, 120 min für hochpräzise Messungen, bevor Sie eine Messung durchführen. Dies vermeidet Messungenauigkeiten.

Die folgende Grafik zeigt die wichtigsten Schritte eines Messablaufs:

Schritt 1	Messobjekt positionieren		Kap. 5.3
Schritt 2	Grundeinstellungen, z. B. Kamera, Streifenmuster		
Schritt 3	Bildaufnahme		
Schritt 4	Datenverarbeitung 2D	Datenverarbeitung 3D	
	Ergebnisbilder: Basisintensität, Amplitude, Krümmung	3D-Punktewolke	
Schritt 5	Ergebnisse speichern		

Abb. 8 Schritte eines Messablaufs, Software-Blöcke

Platzieren Sie zum Messen das Messobjekt in der Objektebene. Im Anschluss können die Kamera (Belichtungszeit), das Streifenmuster sowie die Anzahl der Bilder parametrisiert werden. Die Bildaufnahme benötigt, je nach gewählter Anzahl an Bildern ca. 1 ... 2 s. Nach der Datenverarbeitung stehen im 2D-Modus oder 3D-Modus die Ergebnisbilder der Deflektometrie zur Verfügung. Hier ist mit einer Verarbeitungsdauer von 1... 60 s zu rechnen, abhängig insbesondere von den Parametern `Binning`, `Reconstruction-Gridsize` und `PatternType`.

Details zum Einstellen der Parameter finden Sie in der Softwarebeschreibung.

Details zu den Parametern finden Sie im Anhang, [siehe A 2](#).

6. 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.

7. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am System:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Systemeinstellungen in einem Parametersatz, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in das System laden zu können.

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

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15
94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

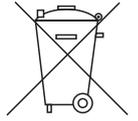
8. Außerbetriebnahme, Entsorgung

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:

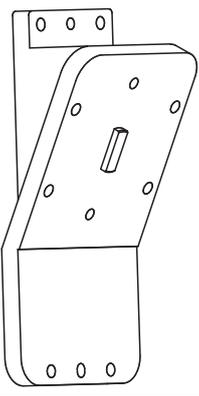
- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung 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

<p>rC Sensor-Adapter</p>		<p>Montageadapter aus AlMg4,5Mn0,7 Artikel 3007154</p>
<p>PS2020</p>		<p>Netzteil für Hutschienenmontage; Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A</p>

A 2 Parameter Genicam reflectCONTROL

Details zum Einstellen der Parameter finden Sie in der Softwarebeschreibung, siehe Bedienungsanleitung 3DInspect.

Beschreibung Parameter

Beachten Sie folgende Hinweise, wenn Sie den Sensor mit einer Drittanbieter-Bibliothek für GeniCam/GigE Vision betreiben:

- Die Bibliothek muss GigE Vision 2.1 unterstützen. Insbesondere muss der `MultiPart`-Modus unterstützt werden.
- Zur Parametrierung des Sensors stehen drei Quellen zur Verfügung, siehe weiter unten die Beschreibung `SourceSelector`. Die Daten werden jedoch immer über den `StreamChannel 0` übertragen. Bevor die Datenübertragung mit dem Kommando `AcquisitionStart` gestartet wird, muss für den `SourceSelector` der Eintrag `Source0` gewählt werden.
- Die verwendete Netzwerkkarte sollte wie folgt konfiguriert werden:
 - Jumbo-Rahmen: Aktivieren / größtmöglichen Wert verwenden
 - Interrupt-Drosselung: Aktivieren
 - Interrupt-Drosselungsrate: Adaptiv
 - Empfangspuffer: größtmöglichen Wert verwenden
- Für 3D-Messungen wird das PixelFormat `Coord3D_C32f` verwendet. Wenn das Pixelformat von der verwendeten Bibliothek nicht unterstützt wird, kann alternativ das Pixelformat `Mono16` verwendet werden. Dann ist jedoch die Auflösung bzw. der Messbereich eingeschränkt.
- Der Betriebsmodus und die übertragenen Daten des Sensors werden über den Parameter `ComponentEnable` und die zugehörigen Selektoren `SourceSelector`, `RegionSelector` und `ComponentSelector` sowie über `TriggerMode` und `TriggerSoftware` gesteuert. Folgende Modi sind u. a. möglich:
 - Einrichtbetrieb (kontinuierliche Übertragung der Rohbilder):
 - `TriggerMode = Off`
 - `ComponentEnable [Source1][Region0][Intensity] = 1`
 - `ComponentEnable [Source2][Region0][Intensity] = 1`
 - Alle anderen Selektorkombinationen für `ComponentEnable` auf 0 setzen
 - Messbetrieb 2D:
 - `TriggerMode = On`
 - `ComponentEnable [Source1][Region0][Amplitude] = 1`
 - `ComponentEnable [Source1][Region0][Curvature] = 1`
 - `ComponentEnable [Source1][Region0][Base] = 1`
 - `ComponentEnable [Source2][Region0][Amplitude] = 1`
 - `ComponentEnable [Source2][Region0][Curvature] = 1`
 - `ComponentEnable [Source2][Region0][Base] = 1`
 - Alle anderen Selektorkombinationen für `ComponentEnable` auf 0 setzen
 - Auslösen einer Messung mittels „TriggerSoftware“
 - Messbetrieb 3D:
 - `TriggerMode = On`
 - `ComponentEnable [Source0][Scan3dExtraction0][Range] = 1`
 - Wenn ein Maskenbild für ungültige Punkte gewünscht ist: `ComponentEnable [Source0][Scan3dExtraction0][Confidence] = 1`
 - Alle anderen Selektorkombinationen für `ComponentEnable` auf 0 setzen
 - Auslösen einer Messung mittels `TriggerSoftware`

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
Device Control			
DeviceTemperatureSelector		Selects the location within the device, where the temperature will be measured.	Dient als Schalter für den auszulesenden Temperatursensor: DisplayController - Temperatur des Display Controllers
DeviceTemperature		Device temperature in degrees Celsius (C).	Temperatur der im DeviceTemperatureSelector ausgewählten Komponente.
DevicePOSTStatus		Shows the status of the Power-On-Self-Test. Possible values are: Success (no error has occurred), Warning (Sensor is not configured correct), Error (a hardware error has occurred).	Statusanzeige für den Power-On-Self-Test. Mögliche Zustände sind Success (kein Fehler aufgetreten), Warning (Sensor ist nicht richtig konfiguriert) und Error (ein Hardware-Fehler ist aufgetreten).
DevicePOSTStatusCode		Returns the status code for the Power-On-Self-Test.	Liefert den Status Code für den Power-On-Self-Test. Mögliche Codes sind: # 0: Success: Sensor ist ohne Einschränkungen betriebsbereit # 1: Sensor hardware: Hardware-Fehler # 2: Loading calibration files: Fehler beim Laden der Kalibrierdateien # 3: Loading display bending file: Fehler beim Laden der Datei für die Display Durchbiegung # 4: Sensor configuration: Die Kalibrierdateien passen nicht zu den Kameras
DevicePOSTStatusMessage		Detailed message for DevicePOSTStatus	Detaillierte Beschreibung des DevicePOSTStatus
Image Format Control			
RegionSelector ([SourceSelector])		Selects the Region of interest to control.	Dient als Schalter für die Parameter zur Beschreibung des Messfelds. Beachten sie, dass dieser Schalter auch vom SourceSelector abhängt. Folgende Einstellungen sind möglich: - Region0: Beschreibt das Messfeld der Kameras [Source1] oder [Source2] - Scan3dExtraction0: Beschreibt das 3D-Messfeld [Source0]
Width[SourceSelector] [RegionSelector]	ja	Width of the image provided by the device (in pixels).	Die Breite des Messfelds in Pixel [Region0] bzw. die Anzahl der Punkte in x-Richtung [Scan3dExtraction0]
Height[SourceSelector] [RegionSelector]	ja	Height of the image provided by the device (in pixels).	Die Höhe des Messfelds in Pixel [Region0] bzw. die Anzahl der Punkte in y-Richtung [Scan3dExtraction0]
OffsetX[SourceSelector] [RegionSelector]	ja	Horizontal offset from the origin to the region of interest (in pixels).	Der Offset des Messfelds in Pixel [Region0]. Für [Scan3dExtraction0] hat dieser Parameter keine Auswirkung
OffsetY[SourceSelector] [RegionSelector]	ja	Vertical offset from the origin to the region of interest (in pixels).	Der Offset des Messfelds in Pixel [Region0]. Für [Scan3dExtraction0] hat dieser Parameter keine Auswirkung

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
PixelFormat[SourceSelector] [RegionSelector] [ComponentSelector]	ja	Format of the pixels provided by the device.	Gibt das verwendete Pixelformat der gewählten Komponente an. Für die Komponenten [Intensity], [Amplitude], [Curvature], [Base] und [Confidence] steht das Pixelformat Mono8 zur Verfügung. Für die 3D-Daten [Range] kann zwischen Mono16 und Coord3D_C32f gewählt werden
BinningHorizontal	ja	Number of horizontal photo-sensitive cells to combine together. Decreasing the value does not change the image size. To get a full image after decreasing the binning, set the image size to the maximum value.	Hinweis: BinningHorizontal und BinningVertikal haben immer den gleichen Wert
BinningVertical	ja	Number of vertical photo-sensitive cells to combine together. Decreasing the value does not change the image size. To get a full image after decreasing the binning, set the image size to the maximum value.	Hinweis: BinningHorizontal und BinningVertikal haben immer den gleichen Wert
ComponentSelector ([Regionselector] [SourceSelector])		The ComponentSelector defines the various data components which are available on the device for streaming.	Folgende Einträge sind verfügbar: <ul style="list-style-type: none"> - Intensity: Live-Kamerabild - Amplitude: Amplitudenbild - Curvature: Krümmungsbild - Base: Bild der Basisintensitäten - Range: 3D-Daten - Confidence: Maske für ungültige Punkte in den 3D-Daten Folgende Kombinationen aus SourceSelector, RegionSelector und ComponentSelector sind zulässig: <ul style="list-style-type: none"> - [Source0][Scan3dExtraction0][Range] - [Source0][Scan3dExtraction0][Confidence] - [Source1/Source2][Region0][Intensity] - [Source1/Source2][Region0][Amplitude] - [Source1/Source2][Region0][Curvature] - [Source1/Source2][Region0][Base]
ComponentEnable [SourceSelector][Regionselector] [ComponentSelector]	ja	Controls if the selected component, which is defined by SourceSelector, RegionSelector and ComponentSelector, is active and streaming.	Beschreibt, welche Komponenten übertragen werden sollen. Dient insbesondere zur Unterscheidung zwischen Einrichtbetrieb (Livemodus) und Messbetrieb. Der Einrichtbetrieb wird aktiviert, wenn ausschließlich die Komponenten [Intensity] enabled sind.
ImageScale[SourceSelector] [ComponentSelector]		2D Mode components only: Scale	Der Skalierungsfaktor für die Grauwerte der Komponenten [Amplituded], [Curvature] und [Base]
ImageOffset[SourceSelector] [ComponentSelector]		2D Mode components only: Offset	Der Offset für die Grauwerte der Komponenten [Amplituded], [Curvature] und [Base]

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
Acquisition Control			
ExposureTime		Sets the Exposure time in microseconds when ExposureMode is Timed and ExposureAuto is Off.	Die Belichtungszeit der Kameras
PatternDisplay		Defines the pattern that is shown except during measurement.	Festlegung des am Display dargestellten Musters: - Bright: Homogenes weisses Bild mit Helligkeit 255 - Medium: Homogenes graues Bild mit Helligkeit 127 - Dark: Homogenes schwarzes Bild mit Helligkeit 0 - Pattern (Standard): Messmuster (Sinus) Homogene Bilder (insbesondere "Dark" oder "Medium") können bei längeren Wartezeiten als Bildschirmschoner verwendet werden. Bei aufeinanderfolgenden Messungen soll aus Zeitgründen die Einstellung "Pattern" beibehalten werden.
PatternBrightness		Defines the brightness of the display for PatternDisplay = Custom	Festlegung der am Display in der Einstellung PatterDisplay=Custom dargestellten Helligkeit
StripeDirectionLive		Defines the direction of the stripes shown in live mode.	Festlegung der im Live Modus dargestellten Streifenrichtung
LightControl			
LightOperatingHours		Operating hours of the display controller.	Liefert die Betriebsstunden des Display Controllers.

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
Measurement Control			
PatternWidth[PatternWidthSelector]		Width of sine stripes on monitor.	Die Streifenbreite des Sinusmusters auf dem Bildschirm.
PatternWidth		Width of sine stripes on monitor.	Die Streifenbreite des Sinusmusters auf dem Bildschirm.
PatternCount		Number of different sine stripe images used for calculation.	Die Anzahl der Sinusmuster und der aufzunehmenden Bilder, die für einen Messvorgang verwendet werden.
AmplitudeThreshold		3D mask generation	Für die Berechnung der Ergebnisse werden nur Pixel verwendet, deren Amplituden-Wert (vor Offset und Skalierung) größer als dieser Schwellwert ist. So können ungewünschte Pixel mit niedrigem Reflexionsgrad (z.B. außerhalb des Messobjekts oder im Randbereich) ausgeschlossen werden.
PatternType		Selects the type of pattern projection.	Stellt vordefinierte Einstellmöglichkeiten für die Anzahl der Sinusmuster und der aufzunehmenden Bilder, die für einen Messvorgang verwendet werden zur Verfügung: - HighSpeed 4 - Balanced: 6 - HighPrecision: 12 - Custom: Wählen Sie einen benutzerdefinierten Wert für die Anzahl der Sinusmuster (siehe „PatternCount“)
MinimumIntensityThreshold		Threshold to sort out underdriven pixels.	Schwellwert zur Filterung von unterbelichteten Pixeln.
MaximumIntensityThreshold		Threshold to sort out overdriven pixels.	Schwellwert zur Filterung von überbelichteten Pixeln.
PatternSensitivity		Sets the bit depth of the camera images for improvement on dark areas. (Standard - 8 Bit / Enhanced - 12 Bit)	Definiert die Bittiefe der Kamerabilder, um dunkle Bereiche zu verbessern. (Standard - 8 Bit / Erweitert - 12 Bit)

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
Scan3dControl			
Scan3dExtractionMethod		Selects the method for extracting 3D from the input sensor data.	Definiert den Messmodus: - Standard: Standard Messmodus - SensorReferencing: Dient zur Durchführung einer Referenzmessung
Scan3dCoordinateSelector		Selects which Coordinate to retrieve data from.	Dient als Schalter für die gewählte 3D-Koordinate
Scan3dCoordinateScale [Scan3dCoordinateSelector]		Returns the Scale for the selected coordinate axis of the image included in the payload	Definiert die Auflösung der Punktwolke in x- und y-Richtung. Bei Verwendung des Formats Mono16 kann zusätzlich für die z-Koordinate die Skalierung definiert werden.
Scan3dCoordinateOffset [Scan3dCoordinateSelector]		Returns the Offset for the selected coordinate axis of the image included in the payload.	Definiert den Offset der Punktwolke in x- und y-Richtung. Bei Verwendung des Formats Mono16 kann zusätzlich für die z-Koordinate der Offset definiert werden. Zur Transformation der x- und y- Indices in reale Weltkoordinaten kann folgende Formel verwendet werden: $Coord_real = Scan3dCoordinateOffset[Scan3dCoordinateSelector] + index * Scan3dCoordinateScale[Scan3dCoordinateSelector]$
Scan3dInvalidDataFlag [Scan3dCoordinateSelector]		Specifies if a special value is available for identifying non valid 3d Coordinates	Gibt an, ob der Parameter scan3dInvalidDataValue verwendet werden kann, um ungültige Punkte zu identifizieren. Der Wert ist "true", falls keine Maske übertragen wird.
Scan3dInvalidDataValue [Scan3dCoordinateSelector]		Value which identifies non valid 3d Coordinates	Wenn keine Maske übertragen wird, definiert dieser Wert die ungültigen Punkte der 3D-Daten
Advanced 3D Control			
TrendRemoval		Remove global trend from 3D data	Zum Bestimmen eines Trends kann mit Hilfe eines Approximationsverfahrens ein Polynom an die Oberfläche angepasst werden. Anschließend wird das angepasste Polynom von der Oberfläche subtrahiert. Es stehen folgende Einstellungen zur Verfügung: - None: Es wird kein Trend angepasst. - Plane: Es wird ein Trend in Form einer Ebene gebildet. - Custom: Der Grad des Polynoms wird manuell angegeben (siehe TrendRemovalCustomX/TrendRemovalCustomY)
TrendRemovalCustomX		Set custom trend removal function degree in X	Der Grad des Polynoms in x-Richtung zur Bestimmung eines Trends (siehe TrendRemoval)
TrendRemovalCustomY		Set custom trend removal function degree in Y	Der Grad des Polynoms in y-Richtung zur Bestimmung eines Trends (siehe TrendRemoval)

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
ReduceMask		Erosion of mask [pixel]	Mit diesem Parameter kann die Erosion der 3D-Daten aktiviert werden. So können Pixel, die sich an einer Kante befinden, ausgeblendet werden. Die Aktivierung dieser Parameter ist nur notwendig, wenn das Ausblenden von unerwünschten Pixeln mit dem Parameter "AmplitudeThreshold" nicht ausreicht. Es stehen folgende Einträge zur Verfügung: - None: Die Daten werden nicht erodiert - 3x3: Die Daten werden mit einer quadratischen Strukturmaske mit der Größe 3x3 Pixel erodiert. - 5x5: Die Daten werden mit einer quadratischen Strukturmaske mit der Größe 3x3 Pixel erodiert. - 7x7: Die Daten werden mit einer quadratischen Strukturmaske mit der Größe 7x7 Pixel erodiert.
ReconstructionGridSize		Reconstruction grid size [pixel]	Definiert die im Sensor verwendete Schrittgröße für die Berechnung der 3D-Daten in Pixeln. Der Wert "n" bedeutet, dass jedes "nte" Pixel der Rohdaten zur Berechnung der 3D-Daten verwendet wird. Je höher dieser Wert ist, um so niedriger ist die Berechnungszeit. Dieser Parameter hat keine Auswirkung auf die Skalierung der 3D-Koordinaten.
ReconstructionHighResIteration		Activates a post-iteration for the reconstruction with full resolution. The quality of the reconstruction corresponds to a reconstruction with parameter "ReconstructionGridSize 1".	Aktiviert eine Nachiteration für die Rekonstruktion mit voller Auflösung. Die Qualität der Rekonstruktion entspricht einer Rekonstruktion mit dem Parameter "ReconstructionGridSize 1".
MultiAreaMode		Multiple areas: Mode	Dieser Parameter gibt an, ob das zu messende Objekt aus mehreren unabhängigen Bereichen besteht: OneAreaMode: Messobjekt besteht aus einem zusammenhängenden Bereich (Regelfall) MultiAreaMode: Messung mehrerer separater Messobjekte, d.h. mehrere zusammenhängenden Bereiche
MinAreaSize		Minimum area size [pixel]	Definiert die Anzahl der nötigen Pixel für die Rekonstruktion eines Bereichs, d.h. kleinere Bereiche werden ignoriert. Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn der MultiAreaMode aktiv ist.
ReferencingActive		Specifies if the recently executed reference measurement is active.	Gibt an, ob eine zuvor durchgeführte Referenzmessung aktiv ist und somit die 3D Punktwolke relativ zur Referenzmessung berechnet wird.

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
ReferencingBinning		Returns the binning factor used for the recently executed reference measurement.	Gibt an, welcher Wert für BinningHorizontal bzw. BinningVertical bei der aktivierten Referenzmessung benutzt wurde. Dieser Wert muss mit dem aktuellen Wert für Binning übereinstimmen um gültige Messungen durchführen zu können.
ReferencingMode		Specifies the kind of referencing, i.e. if planar targets or nonplanar targets with known shape are used for referencing.	Definiert die Art der Referenzierung. Möglich sind Referenzierungen mit ebenen und nicht-ebenen Targets mit bekannter Form. Im Fall der nicht-ebenen Targets ist eine Beschreibungsdatei für das Target (Form, Kontur) erforderlich. Die korrekte Art der Referenzierung ist sowohl bei der Durchführung der Referenzmessung (Scan3dExtractionMethod "SensorReferencing") als auch bei deren Anwendung (Scan3dExtractionMethod "Default") einzustellen
ReferencingContour		Specifies if the contour of the referencing target is displayed in the intensity images (i.e. live images of cameras)	Gibt an, ob die Kontur nicht-ebener Referenz-Targets (ReferencingMode "Nonplanar") in den Intensitätsbildern dargestellt wird. Dient als Positionierhilfe des Referenz-Targets bei der Durchführung der Referenzmessung (Scan3dExtractionMethod "SensorReferencing"). Das Einblenden der Kontur kann zusätzlich bei (Scan3dExtractionMethod "Default") genutzt werden, um die Messobjekte innerhalb des Bereichs der Referenzierung zu positionieren.
ReferencingTargetID		Identifier of referencing target (e.g. part number, serial number) in case of ReferencingMode "Nonplanar"	Bezeichnung (z.B. Artikelnummer, Seriennummer) für nicht ebenes Referenz-Target (ReferencingMode "Nonplanar"), dessen Beschreibungsdatei (Form, Kontur) im Sensor hinterlegt ist und für die Berechnung der Referenzierung verwendet wird. Dient zum Abgleich mit der Bezeichnung des tatsächlich bei der Referenzmessung verwendeten Targets.
ReferencingValid		Specifies if valid reference data are available	Dieser Parameter gibt an, ob auf dem Sensor gültige Referenzdaten zur Verfügung stehen, so dass bei aktiver Referenz (siehe Parameter "ReferencingActive") eine Anwendung möglich ist.
PlaneMove		Specifies if stereo reconstruction is conducted with or without shifting the reference plane	Gibt an, ob die Stereo-Rekonstruktion mit oder ohne Verschiebung der Referenzebene durchgeführt wird. Eine Aktivierung dieser Option erhöht die Genauigkeit, wenn das Messobjekt einen Höhenversatz parallel zur Referenzebene besitzt.

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
ReferencePlanelterations		Number of maximum iterations for improving the reference plane position within the reconstruction process. This is useful for objects, which are not exact positioned in the reference plane.	Gibt die Anzahl der Iterationen an, welche für eine Optimierung der Referenzebene im Rahmen der Stereo-Rekonstruktion verwendet wird. Werte > 1 erhöhen die Genauigkeit bei Abweichungen der Lage des Messobjekts von der Referenzebene. Werte > 1 erhöhen aber auch die Rechenzeit.
ReferencePlaneExactness		Exactness for optimizing the reference plane within the reconstruction process in millimeter	Gibt die Genauigkeit an, welche für die Optimierung der Referenzebene im Rahmen der Stereo-Rekonstruktion verwendet wird. Je kleiner der Wert, desto höher wird die Rechenzeit.
UnwrapPostProcessing		If the mode is activated, outliers in the unwrapped phase are corrected.	Wenn der Modus aktiviert ist, werden Ausreißer in der abgewickelten Phase korrigiert.

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
AnalogControl			
Gain		Controls the selected gain as an absolute physical value in dB	Der Gain, mit dem die Kameras im Sensor betrieben werden.
Event Control			
EventFrameTriggerMissed		Returns the unique Identifier of the FrameTriggerMissed type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn eine Messung getriggert wird, obwohl die letzte Messung noch nicht abgeschlossen wird.
EventExposureEndData		Category that contains all the data features related to the ExposureEnd Event	Dieses Event wird ausgelöst, wenn die Bildaufnahme für eine Messung abgeschlossen ist und mit der Berechnung der 3D-Ergebnisse begonnen wird. Der Sensor oder das Messobjekt kann nun zur nächsten Messposition bewegt werden.
EventFrameStartData		Category that contains all the data features related to the FrameStart Event	Dieses Event wird ausgelöst, wenn der Messvorgang gestartet wird
EventFrameEndData		Category that contains all the data features related to the FrameEnd Event	Dieses Event wird ausgelöst, wenn der Messvorgang abgeschlossen ist
EventError		Returns the unique identifier of the Error type of Event.	Dieses Event wird ausgelöst, wenn bei der Messung ein Fehler aufgetreten ist.
EventErrorCode		Returns the error code.	Dieser Parameter gibt den Fehlertyp für einen Messfehler zurück. Folgende Fehlercodes sind möglich: # 1: Error Sensor Hardware: Es ist ein Fehler in einer Hardwarekomponente im Sensor aufgetreten. Kontaktieren Sie Micro-Epsilon # 2: Error Sensor Acquisition: Bei der Datenerfassung im Sensor ist ein Fehler aufgetreten. Kontaktieren Sie Micro-Epsilon # 3: Error 3D Reconstruction: Die 3D-Rekonstruktion konnte nicht berechnet werden. # 4: Error 3D Resampling: Die Abtastung der 3D-Daten war nicht erfolgreich # 5: Error 3D Filter: Beim Anwenden der 3D Filteroperationen ist ein Fehler aufgetreten # 6: Error Sensor referencing: Beim durchführen der Referenzmessung ist ein Fehler aufgetreten # 7: Error reference data: Die Daten der Referenzmessung sind ungültig # 8: Error Apply Sensor referencing: Fehler beim Anwenden der Referenzmessung # 10: Error Sensor Configurator: Der Sensor ist falsch konfiguriert.
EventErrorMessage		Returns a detailed error message for the error.	Zusätzlich zum Fehlertyp wird ggf. eine zusätzliche Beschreibung des Messfehlers zurückgegeben

Name	Locked	Description	Dokumentation Text DE
Source Control			
SourceSelector		Selects the source to control.	Dient als Schalter für die zu konfigurierende Datenquelle: - Source0: Virtuelle Quelle für die 3D-Messdaten - Source1: Kamera 1 - Source2: Kamera 2



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de
Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9750387.01-A072063MSC
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK