



**Betriebsanleitung**  
**confocalDT IFD2410/2411/2415**  
**PROFINET**

IFD2410-1  
IFD2410-3  
IFD2410-6

IFD2411-1  
IFD2411-2  
IFD2411/90-2  
IFD2411-3  
IFD2411-6

IFD2415-1  
IFD2415-3  
IFD2415-10

Konfokal-chromatische Abstands- und Dickenmessung

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](mailto:info@micro-epsilon.de)  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)

confocal**DT** IFD2410/2411/2415



# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>9</b>
1.1	Verwendete Zeichen .....	9
1.2	Warnhinweise.....	9
1.3	Hinweise zur Produktkennzeichnung.....	10
1.3.1	Hinweise zur CE-Kennzeichnung.....	10
1.3.2	Hinweise zur UKCA-Kennzeichnung.....	10
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	10
1.5	Bestimmungsgemäßes Umfeld .....	10
<b>2.</b>	<b>Funktionsprinzip, Technische Daten</b> .....	<b>11</b>
2.1	Kurzbeschreibung .....	11
2.2	Messprinzip.....	11
2.3	Begriffsdefinition, Glossar.....	12
2.4	Technische Daten confocalDT IFD2410 .....	13
2.5	Technische Daten confocalDT IFD2415 .....	14
2.6	Technische Daten confocalDT IFD2411 .....	15
<b>3.</b>	<b>Lieferung</b> .....	<b>16</b>
3.1	Lieferumfang confocalDT IFD2410/2415.....	16
3.2	Lieferumfang confocalDT IFD2411 .....	16
3.3	Lagerung.....	16
<b>4.</b>	<b>Montage</b> .....	<b>17</b>
4.1	Vorbemerkung .....	17
4.2	confocalDT IFD2410/2415.....	17
4.2.1	Umfangsklemmung .....	17
4.2.2	Direktverschraubung .....	18
4.2.3	Elektrische Anschlüsse, Anschlussbelegung .....	19
4.2.4	Massekonzept, Schirmung.....	20
4.2.5	Versorgungsspannung (Power) .....	20
4.2.6	RS422 .....	21
4.2.7	Ethernet, PROFINET.....	21
4.2.8	Analogausgang .....	22
4.2.9	Multifunktionseingänge .....	22
4.2.10	Schaltausgänge (Digital I/O) .....	23
4.2.11	Synchronisation (Ein-/Ausgänge) .....	24
4.2.11.1	Allgemein .....	24
4.2.11.2	Interne Synchronisation .....	24
4.2.11.3	Externe Synchronisation.....	25
4.2.12	Triggerung .....	26
4.2.12.1	Allgemein .....	26
4.2.12.2	Triggerung mit Multifunktionseingang .....	26
4.2.12.3	Triggerung mit Synchroneingang.....	26
4.2.12.4	Triggerung mit Eingang Encoder 1 .....	26
4.2.13	Encodereingänge .....	27
4.3	confocalDT 2411 .....	28
4.3.1	Controller IFC2411 .....	28
4.3.2	Sensorkabel, Lichtwellenleiter.....	28
4.3.3	Maßzeichnung Sensoren .....	30
4.3.4	Befestigung, Montageadapter.....	30
4.3.4.1	Allgemein .....	30
4.3.4.2	Umfangsklemmung.....	30
4.3.5	Elektrische Anschlüsse, Anschlussbelegung .....	32
4.3.6	Massekonzept, Schirmung.....	32
4.3.7	Versorgungsspannung (Power) .....	33
4.3.8	RS422 .....	33
4.3.9	Ethernet, PROFINET.....	33
4.3.10	Analogausgang .....	34
4.3.11	Multifunktionseingang .....	34
4.3.12	Synchronisation (Ein-/Ausgänge) .....	35
4.3.12.1	Allgemein .....	35
4.3.12.2	Interne Synchronisation .....	35
4.3.12.3	Externe Synchronisation Controller.....	36
4.3.13	Triggerung .....	37
4.3.13.1	Allgemein .....	37
4.3.13.2	Triggerung mit Multifunktionseingang .....	37
4.3.13.3	Triggerung mit Synchroneingang.....	37
4.3.13.4	Triggerung mit Eingang Encoder 1 .....	38
4.3.14	Encodereingang .....	38
4.3.15	Handhabung der steckbaren Schraubklemmen .....	38
4.3.16	Dunkelkorrektur IFD2411 .....	38
4.4	LEDs.....	39
4.5	Taste Correct und Multifunction.....	39
<b>5.</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>40</b>
5.1	Kommunikationsmöglichkeiten .....	40
5.2	Zugriff über Webinterface .....	41
5.3	Messobjekt platzieren.....	42
5.4	Sensor auswählen .....	42
5.5	Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration .....	43

5.6	Videosignal .....	44
5.7	Signalqualität .....	45
5.8	Abstandsmessung mit Anzeige auf der Webseite .....	46
5.9	Einstellungen speichern/laden .....	48
5.10	Dunkelkorrektur .....	50
<b>6.</b>	<b>Sensor-Parameter einstellen, Webinterface .....</b>	<b>52</b>
6.1	Eingänge .....	52
6.1.1	Synchronisation .....	52
6.1.2	Encodereingänge .....	52
6.1.2.1	Übersicht, Menü .....	52
6.1.2.2	Anzahl Encoder .....	52
6.1.2.3	Interpolation .....	53
6.1.2.4	Maximaler Wert .....	53
6.1.2.5	Wirkung der Referenzspur .....	53
6.1.2.6	Setzen auf Wert .....	53
6.1.2.7	Rücksetzen Referenzmarke .....	53
6.1.3	Pegel Funktionseingänge .....	54
6.1.4	Abschlusswiderstand .....	54
6.2	Messwertaufnahme .....	55
6.2.1	Messrate .....	55
6.2.2	Triggerung Datenaufnahme .....	56
6.2.2.1	Allgemein .....	56
6.2.2.2	Triggerung der Messwertaufnahme .....	56
6.2.2.3	Triggerzeitdifferenz .....	57
6.2.3	Zähler zurücksetzen .....	57
6.2.4	Maskierung Auswertebereich .....	57
6.2.5	Belichtungsmodus .....	58
6.2.6	Peaktrennung .....	59
6.2.6.1	Peakmodulation .....	59
6.2.6.2	Erkennungsschwelle .....	59
6.2.7	Anzahl Peaks, Peakauswahl .....	60
6.2.8	Materialauswahl .....	61
6.3	Signalverarbeitung, Rechnung .....	62
6.3.1	Datenquelle, Parameter, Rechenprogramme .....	62
6.3.2	Definitionen .....	63
6.3.3	Messwertmittelung .....	64
6.4	Nachbearbeitung .....	67
6.4.1	Nullsetzen, Mastern .....	67
6.4.2	Statistik .....	69
6.4.3	Datenreduktion, Ausgabe-Datenrate .....	70
6.4.4	Fehlerbehandlung (Letzten Wert halten) .....	70
6.5	Ausgänge .....	71
6.5.1	Schnittstelle RS422 .....	71
6.5.2	Ethernet-Setup-Mode .....	71
6.5.3	RS422 .....	71
6.5.4	Analogausgang .....	72
6.5.4.1	Berechnung Messwert aus Stromausgang .....	72
6.5.4.2	Berechnung Messwert aus Spannungsausgang .....	73
6.5.5	Datenausgabe .....	73
6.6	Systemeinstellungen .....	74
6.6.1	Einheit Webinterface .....	74
6.6.2	Tastensperre .....	74
6.6.3	Laden und Speichern .....	74
6.6.4	Zugriffsberechtigung .....	74
6.6.5	System rücksetzen .....	75
6.6.6	Lichtquelle .....	75
6.6.7	Bootmodus .....	75
<b>7.</b>	<b>Dickenmessung, Einseitig, transparentes Messobjekt .....</b>	<b>76</b>
7.1	Voraussetzung .....	76
7.2	Preset .....	76
7.3	Materialauswahl .....	76
7.4	Videosignal .....	77
7.5	Signalverarbeitung .....	77
7.6	Messwertanzeige .....	78
<b>8.</b>	<b>PROFINET-Dokumentation .....</b>	<b>79</b>
8.1	Vorbemerkung .....	79
8.2	Allgemein, Erstinbetriebnahme .....	79
8.3	Zyklischer Datenverkehr .....	79
8.4	Datenformat, Little-Endian .....	83
8.5	Azyklisches Lesen und Schreiben von Records mit RDREC bzw. WRREC .....	84
8.5.1	Allgemein .....	84
8.5.2	I&M-Records .....	84
8.5.3	Dokumentation der Parameter .....	85
<b>9.</b>	<b>Fehler, Reparatur .....</b>	<b>86</b>
9.1	Kommunikation Webinterface .....	86
9.2	Wechsel des Sensorkabels an den Sensoren .....	86
9.3	Wechsel der Schutzscheibe an den Sensoren .....	86
<b>10.</b>	<b>Softwareunterstützung mit MEDAQLib .....</b>	<b>87</b>

<b>11.</b>	<b>Haftungsausschluss .....</b>	<b>87</b>
<b>12.</b>	<b>Service, Reparatur .....</b>	<b>88</b>
<b>13.</b>	<b>Außerbetriebnahme, Entsorgung .....</b>	<b>89</b>
	<b>Anhang.....</b>	<b>90</b>
<b>A 1</b>	<b>Optionales Zubehör, Serviceleistungen.....</b>	<b>90</b>
A 1.1	Optionales Zubehör confocalDT IFD2410/2415 .....	90
A 1.2	Optionales Zubehör confocalDT IFD2411 .....	90
A 1.3	Serviceleistungen .....	90
<b>A 2</b>	<b>Werkseinstellungen.....</b>	<b>91</b>
A 2.1	confocalDT IFD2410/2415.....	91
A 2.2	confocalDT IFD2411 .....	91
<b>A 3</b>	<b>Justierbarer Montageadapter JMA-xx.....</b>	<b>92</b>
A 3.1	Funktionen .....	92
A 3.2	Sensorbefestigung, Kompatibilität .....	92
A 3.3	Montage.....	92
A 3.4	Maßzeichnung Montageadapter .....	92
A 3.5	Orthogonale Ausrichtung des Sensors.....	93
<b>A 4</b>	<b>Reinigen optischer Komponenten.....</b>	<b>94</b>
A 4.1	Verschmutzungen.....	94
A 4.2	Hilfs- und Reinigungsmittel .....	95
A 4.3	Schutzscheibe Sensor.....	95
A 4.4	Schnittstelle Controller Sensorkabel .....	96
A 4.5	Schnittstelle Sensorkabel Sensor.....	97
A 4.6	Vorbeugende Schutzmaßnahme.....	97
<b>A 5</b>	<b>IP-Adressen konfigurieren .....</b>	<b>98</b>
<b>A 6</b>	<b>ASCII-Kommunikation mit Controller.....</b>	<b>99</b>
A 6.1	Allgemein .....	99
A 6.2	Übersicht Befehle .....	99
A 6.3	Allgemeine Befehle.....	102
A 6.3.1	Allgemein .....	102
A 6.3.1.1	Hilfe .....	102
A 6.3.1.2	Controllerinformation .....	102
A 6.3.1.3	Antworttyp.....	102
A 6.3.1.4	Parameterübersicht .....	102
A 6.3.1.5	Synchronisation .....	103
A 6.3.1.6	Terminierungswiderstand an Sync/Trig .....	103
A 6.3.1.7	Sensor booten .....	103
A 6.3.1.8	Zähler zurücksetzen.....	103
A 6.3.2	Benutzerebene .....	104
A 6.3.2.1	Wechsel der Benutzerebene .....	104
A 6.3.2.2	Wechsel in die Benutzerebene .....	104
A 6.3.2.3	Abfrage der Benutzerebene .....	104
A 6.3.2.4	Einstellen des Standardnutzers .....	104
A 6.3.2.5	Kennwort ändern .....	104
A 6.3.3	Pegel Multifunktionseingänge.....	104
A 6.3.4	Sensor .....	105
A 6.3.4.1	Info zu Kalibriertabellen .....	105
A 6.3.4.2	Sensorinformationen.....	105
A 6.3.4.3	Dunkelkorrektur .....	105
A 6.3.4.4	LED.....	105
A 6.3.4.5	Steuereingang Messlichtquelle .....	105
A 6.3.5	Triggerung.....	106
A 6.3.5.1	Triggerquelle auswählen.....	106
A 6.3.5.2	Ausgabe von getriggerten Werten, mit/ohne Mittelung .....	106
A 6.3.5.3	Triggerart.....	106
A 6.3.5.4	Aktivpegel des Triggereinganges .....	106
A 6.3.5.5	Software-Triggerimpuls .....	106
A 6.3.5.6	Anzahl der auszugebenden Messwerte .....	106
A 6.3.5.7	Pegelauswahl Triggereingang TrigIn .....	107
A 6.3.5.8	Schrittweite Encodertriggerung.....	107
A 6.3.5.9	Minimum Encodertriggerung.....	107
A 6.3.5.10	Maximum Encodertriggerung.....	107
A 6.3.6	Encoder .....	107
A 6.3.6.1	Maximale Anzahl verfügbarer Encoder .....	107
A 6.3.6.2	Encoder-Interpolationstiefe.....	107
A 6.3.6.3	Wirkung der Referenzspur.....	107
A 6.3.6.4	Encoderwert.....	108
A 6.3.6.5	Encoderwert per Software setzen .....	108
A 6.3.6.6	Rücksetzen der Erkennung der ersten Referenzmarke .....	108
A 6.3.6.7	Maximaler Encoderwert.....	108
A 6.3.6.8	Anzahl aktiver Encoder .....	108

A 6.3.7	Einstellung der RS422-Baudrate.....	109
A 6.3.8	Parameterverwaltung, Einstellungen laden / Speichern.....	110
A 6.3.8.1	Verbindungseinstellungen laden / speichern.....	110
A 6.3.8.2	Geänderte Parameter anzeigen.....	110
A 6.3.8.3	Export von Parametersätzen in PC.....	110
A 6.3.8.4	Import von Parametersätzen aus PC.....	110
A 6.3.8.5	Werkseinstellungen.....	110
A 6.3.8.6	Messeinstellungen bearbeiten, speichern, anzeigen, löschen.....	111
A 6.3.9	Messung.....	111
A 6.3.9.1	Peakanzahl.....	111
A 6.3.9.2	Peakauswahl.....	111
A 6.3.9.3	Anzahl Peaks und Ein-/Ausschalten der Brechzahlkorrektur.....	112
A 6.3.9.4	Belichtungsmodus.....	112
A 6.3.9.5	Messrate.....	112
A 6.3.9.6	Belichtungszeit.....	112
A 6.3.9.7	Maskierung des Auswertebereichs.....	112
A 6.3.9.8	Mindestschwelle Peakerkennung.....	112
A 6.3.9.9	Peakmodulation.....	113
A 6.3.10	Materialdatenbank.....	113
A 6.3.10.1	Materialtabelle.....	113
A 6.3.10.2	Material auswählen.....	113
A 6.3.10.3	Materialeigenschaft anzeigen.....	113
A 6.3.10.4	Vorhandene Materialnamen im Controller.....	113
A 6.3.10.5	Geschützte Materialien im Controller.....	113
A 6.3.10.6	Materialtabelle editieren.....	114
A 6.3.10.7	Löschen eines Materials.....	114
A 6.3.10.8	Material ergänzen.....	114
A 6.3.11	Messwertbearbeitung.....	114
A 6.3.11.1	Statistikberechnung.....	114
A 6.3.11.2	Liste Statistiksichnale.....	114
A 6.3.11.3	Auswahl Statistiksichnal.....	115
A 6.3.11.4	Liste möglich auszuwählender Statistiksichnale.....	115
A 6.3.11.5	Liste der möglich zu parametrisierenden Signale.....	115
A 6.3.11.6	Parametrisieren der Mastersignale.....	115
A 6.3.11.7	Liste möglicher Signale für das Mastern.....	115
A 6.3.11.8	Mastern / Nullsetzen.....	115
A 6.3.11.9	Signal für Mastern mit externer Quelle.....	116
A 6.3.11.10	Mastern mit externer Quelle.....	116
A 6.3.11.11	Beispiel Mastern.....	116
A 6.3.11.12	Berechnung im Kanal.....	118
A 6.3.11.13	Liste möglicher Berechnungssichnale.....	118
A 6.3.11.14	Zweipunktskalierung Datenausgänge.....	118
A 6.3.12	Datenausgabe.....	119
A 6.3.12.1	Auswahl Digitalausgang.....	119
A 6.3.12.2	Ausgabe-Datenrate.....	119
A 6.3.12.3	Reduzierungszähler Messwertausgabe.....	119
A 6.3.12.4	Fehlerbehandlung.....	119
A 6.3.13	Auswahl der auszugebenden Messwerte.....	120
A 6.3.13.1	Allgemein.....	120
A 6.3.13.2	Datenauswahl für RS422.....	120
A 6.3.13.3	Liste der mögliche Signale für RS422.....	120
A 6.3.13.4	Liste der ausgewählten Signale, Reihenfolge über RS422.....	120
A 6.3.14	Schaltausgänge.....	120
A 6.3.14.1	Allgemein.....	120
A 6.3.14.2	Error-Schaltausgänge.....	120
A 6.3.14.3	Liste der möglichen Signale für den Errorausgang.....	120
A 6.3.14.4	Setzen des auszuwertenden Signales.....	120
A 6.3.14.5	Setzen der Grenzwerte.....	121
A 6.3.14.6	Setzen des Wertes.....	121
A 6.3.14.7	Schaltverhalten der Fehlerausgänge.....	121
A 6.3.14.8	Schalthysterese der Fehlerausgänge.....	121
A 6.3.15	Analogausgang.....	121
A 6.3.15.1	Datenauswahl.....	121
A 6.3.15.2	Liste der möglichen Signale für den Analogausgang.....	121
A 6.3.15.3	Ausgabebereich.....	121
A 6.3.15.4	Einstellung der Skalierung des DAC.....	122
A 6.3.15.5	Einstellung des Skalierungsbereiches.....	122
A 6.3.16	Systemeinstellungen.....	122
A 6.3.16.1	Tastensperre.....	122
A 6.4	Messwert-Format.....	123
A 6.4.1	Aufbau.....	123
A 6.4.2	Videosignal.....	123
A 6.4.3	Belichtungszeit.....	123
A 6.4.4	Encoder.....	124
A 6.4.5	Messwertzähler.....	124
A 6.4.6	Zeitstempel.....	124
A 6.4.7	Messdaten (Abstände und Intensitäten).....	124
A 6.4.8	Triggerzeitdifferenz.....	124
A 6.4.9	Differenzen (Dicken).....	124
A 6.4.10	Statistikwerte.....	124
A 6.4.11	Peaksymmetrie.....	124

A 6.5	Mess-Datenformate .....	125
A 6.5.1	Datenformat RS422-Schnittstelle .....	125
A 6.5.1.1	Videodaten .....	125
A 6.5.1.2	Messwerte .....	125
A 6.6	Warn- und Fehlermeldungen.....	127
<b>A 7</b>	<b>Moduldokumentation Oversampling.....</b>	<b>129</b>
<b>A 8</b>	<b>Telnet.....</b>	<b>158</b>
A 8.1	Allgemein .....	158
A 8.2	Verbindungsaufbau .....	158
A 8.3	Hilfe zu einem Befehl .....	159
A 8.4	Fehlermeldungen.....	159
<b>A 9</b>	<b>Dokumentation der Parameter.....</b>	<b>160</b>



## 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(n) 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 Controllers

Die Oberfläche des Sensors oder des Controllers erreicht bei Verwendung aller Schnittstellen eine Temperatur von über 50 °C.

- > Verletzungsgefahr



Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

- > Beschädigung oder Zerstörung des Controllers

Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Controller und den Sensor.

- > Beschädigung oder Zerstörung der Komponenten

Knicken Sie niemals den Lichtwellenleiter, biegen Sie den Lichtleiter nicht in engen Radien.

- > Beschädigung oder Zerstörung des Lichtwellenleiters, Ausfall des Messgerätes

Schützen Sie die Enden der Lichtwellenleiter vor Verschmutzung (Schutzkappen verwenden).

- > Fehlmessung
- > Ausfall des Messgerätes

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

- > Ausfall des Messgerätes

## 1.3 Hinweise zur Produktkennzeichnung

### 1.3.1 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das Messsystem confocalDT IFD2410/2411/2415 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 harmonisierten Normen (EN). Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industrie- und Wohnbereich und erfüllt die Anforderungen.

Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständige Behörde zur Verfügung gehalten.

### 1.3.2 Hinweise zur UKCA-Kennzeichnung

Für das Messsystem confocalDT IFD2410/2411/2415 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 Industriebereich.

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

## 1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem confocalDT IFD2410/2411/2415 ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
  - Weg-, Abstands-, Verschiebungs- und Dickenmessung,
  - Positionserfassung von Bauteilen oder Maschinenkomponenten
- Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden, siehe [Kap. 2.4](#).

- Setzen Sie das Messsystem so ein, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- Treffen Sie bei sicherheitsbezogener Anwendung zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung.

## 1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

	confocalDT IFD2410/2415	confocalDT IFD2411	
		Sensor	Controller
Schutzart	IP64, frontseitig	IP64, frontseitig	IP40
Temperaturbereich Betrieb	+5 ... +50 °C	+5 ... +70 °C	+5 ... +50 °C
Temperaturbereich Lagerung	-20 ... +70 °C		
Luftfeuchtigkeit	5 ... 95 % (nicht kondensierend)		
Umgebungsdruck:	Atmosphärendruck		
Schock (DIN-EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	2 g / 20 ... 500 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen		
EMV	Gemäß EN 61000-6-3 / EN 61326-1 (Klasse B) Störaussendung; EN 61 000-6-2 / EN 61326-1 Störfestigkeit		

## 2. Funktionsprinzip, Technische Daten

### 2.1 Kurzbeschreibung

Die Messsysteme bestehen aus:



#### confocalDT IFD2410/2415

Beim IFD2410/2415 bilden Sensor und Controller eine Einheit. Ein Wechsel des Sensors ist nicht möglich.

#### confocalDT IFD2411

Controller der Reihe IFC2411 können mit unterschiedlichen Sensoren betrieben werden. Die dazu erforderlichen Kalibriertabellen der Sensoren müssen im Controller hinterlegt sein.

Die Messsysteme verwenden eine Weißlicht-LED als interne Lichtquelle.

Der Sensor IFSxxx ist passiv, da er keine Wärmequellen oder beweglichen Teile beinhaltet. Dadurch wird eine wärmebedingte Ausdehnung vermieden, wodurch sich eine hohe Genauigkeit des Messverfahrens ergibt.

Der Controller wandelt die vom Sensor erhaltenen Lichtsignale mit einem Spektrometer um, berechnet Abstands- oder Dickenwerte über den integrierten Signalprozessor (CPU) und überträgt die gemessenen Daten über die Schnittstellen oder den Analogausgang.

### 2.2 Messprinzip

Polychromatisches Licht (Weißlicht) wird durch den Sensor auf die Messobjektfläche gestrahlt. Die Linsen des Sensors sind so gestaltet, dass durch kontrollierte chromatische Abweichungen jede Wellenlänge des verwendeten Lichtes in einem spezifischen Abstand fokussiert wird. Das von der Messobjektfläche reflektierte Licht wird auf umgekehrtem Weg durch den Sensor empfangen und zum Controller geleitet. Es folgt die spektrale Analyse und die Berechnung von Abständen anhand von im Controller gespeicherten Kalibrationsdaten.

**i** Sensor und Controller bilden eine Einheit, da die Linearisierungstabelle des Sensors im Controller gespeichert ist.

Dieses einzigartige Messprinzip erlaubt es Anwendungen hochpräzise zu messen. Es können sowohl diffuse als auch spiegelnde Oberflächen erfasst werden. Bei transparenten Schicht-Materialien kann neben der Wegmessung eine direkte Dickenmessung erfolgen. Da Sender und Empfänger in einer Achse angeordnet sind, werden Abschattungen vermieden.

Aufgrund der hervorragenden Auflösung und des geringen Lichtfleckdurchmessers können Oberflächenstrukturen gemessen werden. Zu beachten ist jedoch, dass Messwertabweichungen auftreten können, sobald die Struktur in der Größenordnung des Lichtfleckdurchmessers liegt oder die zulässige Verkippung, zum Beispiel an Rillenflanken, überschritten wird.

### 2.3 Begriffsdefinition, Glossar

**MBA** Messbereichsanfang. Für den Sensor muss ein Messbereichsanfang (MBA) zum Messobjekt eingehalten werden. Minimaler Abstand zwischen Sensorstirnfläche und Messobjekt

**MBM** Messbereichsmittle

**MBE** Messbereichsende (Messbereichsanfang + Messbereich)  
Maximaler Abstand zwischen Sensorstirnfläche und Messobjekt

**MB** Messbereich

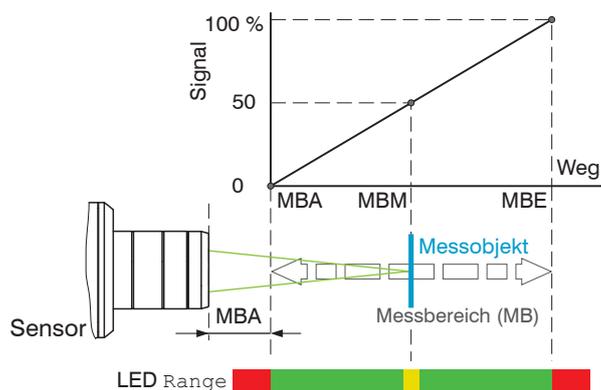


Abb. 1 Messbereich und Ausgangssignal Messsystem

Minimale Messobjektdicke siehe Kapitel Technische Daten

Maximale Messobjektdicke Sensormessbereich x Brechungsindex Messobjekt

## 2.4 Technische Daten confocalDT IFD2410

Modell		IFD2410-1	IFD2410-3	IFD2410-6
Messbereich		1,0 mm	3,0 mm	6,0 mm
Messbereichsanfang	ca.	ca. 15 mm	ca. 25 mm	ca. 35 mm
Auflösung	statisch <sup>1</sup>	< 12 nm	< 36 nm	< 80 nm
	dynamisch <sup>2</sup>	< 50 nm	< 125 nm	< 250 nm
Messrate		stufenlos einstellbar von 100 Hz bis 8 kHz		
Linearität <sup>3</sup>	bei Weg- und Abstandsmessung	< ±0,5 µm	< ±1,5 µm	< ±3,0 µm
	bei Dickenmessung	< ±1,0 µm	< ±3,0 µm	< ±6,0 µm
Lichtquelle		interne weiße LED		
Zulässiges Fremdlicht		30.000 lx		
Lichtpunktdurchmesser <sup>4</sup>		12 µm	18 µm	24 µm
Messwinkel <sup>5</sup>		±25°	±19°	±10°
Numerische Apertur (NA)		0,45	0,35	0,18
Mindestdicke Messobjekt		0,05 mm	0,15 mm	0,3 mm
Messobjektmaterial		Spiegelnde, diffuse sowie transparente Oberflächen (z.B. Glas)		
Versorgungsspannung		24 VDC ± 10 %		
Leistungsaufnahme		< 5 W (24 V)		
Signaleingang		2 x Encoder (A+, A-, B+, B-, Index); 3 x Encoder (A+, A-, B+, B-) 2 x HTL/TTL Multifunktionseingang: Trigger in, Slave in, Nullsetzen, Mastern, Teachen; 1 x RS422 Synchronisationseingang: Trigger in, Sync in, Master/Slave, Master/Slave alternierend		
Digitale Schnittstelle		EtherCAT / PROFINET / EtherNet/IP / RS422 / Ethernet (zur Parametrierung)		
Analogausgang		4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (16 bit D/A Wandler)		
Schaltausgang		Fehler1-Out, Fehler2-Out		
Digitalausgang		Sync out		
Anschluss		12 pol. M12 Stecker für Versorgung, Encoder, EtherCAT, PROFINET, EtherNet/IP, RS422 und Sync 17 poliger M12 Stecker für I/O Analog und Encoder optionale Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 m / 15 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)		
Montage		Radialklemmung, Gewindebohrungen (Montageadapter siehe Zubehör)		
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C		
	Betrieb	+5 ... +50 °C		
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		2 g / 20 ... 500 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)	Sensor	IP64 (frontseitig)		
	Controller	IP65		
Material		Aluminiumgehäuse, passiv gekühlt		
Gewicht		490 g	490 g	490 g
Bedien- und Anzeigeelemente		Correct Taste: Schnittstellenauswahl, zwei einstellbare Funktionen sowie Reset auf Werkseinstellung nach 10 s; 4x Farb-LED für Intensity, Range, RUN und ERR		

Alle Daten ausgehend von konstanter Raumtemperatur (24 ± 2 °C)

1) Gemittelt über 512 Werte, bei 1 kHz, in Messbereichsmitte auf Prüfglas

2) RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmitte (1 kHz)

3) Maximale Abweichung zu Referenzsystem über den gesamten Messbereich, gemessen auf Vorderfläche ND-Filter

4) In Messbereichsmitte

5) Maximale Verkippung des Sensors, bis zu der auf einem polierten Glas (n = 1,5) in der Messbereichsmitte ein verwertbares Signal erzielt werden kann, wobei die Genauigkeit zu den Grenzwerten abnimmt

## 2.5 Technische Daten confocalDT IFD2415

Modell		IFD2415-1	IFD2415-3	IFD2415-10
Messbereich		1,0 mm	3,0 mm	10,0 mm
Messbereichsanfang	ca.	ca. 10 mm	ca. 20 mm	ca. 50 mm
Auflösung	statisch <sup>1</sup>	< 8 nm	< 15 nm	< 36 nm
	dynamisch <sup>2</sup>	< 38 nm	< 80 nm	< 204 nm
Messrate		stufenlos einstellbar von 100 Hz bis 25 kHz		
Linearität <sup>3</sup>	bei Weg- und Abstandsmessung	< ±0,25 µm	< ±0,75 µm	< ±2,5 µm
	bei Dickenmessung	< ±0,5 µm	< ±1,5 µm	< ±5,0 µm
Lichtquelle		interne weiße LED		
Zulässiges Fremdlicht		30.000 lx		
Lichtpunktdurchmesser <sup>4</sup>		8 µm	9 µm	16 µm
Messwinkel <sup>5</sup>		±30°	±24°	±17°
Numerische Apertur (NA)		0,55	0,45	0,3
Mindestdicke Messobjekt		0,05 mm	0,15 mm	0,5 mm
Messobjektmaterial		Spiegelnde, diffuse sowie transparente Oberflächen (z.B. Glas)		
Versorgungsspannung		24 VDC ±10 %		
Leistungsaufnahme		<7W (24 V)		
Signaleingang		2 x Encoder (A+, A-, B+, B-, Index); 3x Encoder (A+, A-, B+, B-) 2 x HTL/TTL Multifunktionseingang: Trigger in, Slave in, Nullsetzen, Mastern, Teachen; 1 x RS422 Synchronisationseingang: Trigger in, Sync in, Master/Slave, Master/Slave alternierend		
Digitale Schnittstelle		EtherCAT / PROFINET / Ethernet/IP / RS422 / Ethernet (zur Parametrierung)		
Analogausgang		4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V (16 bit D/A Wandler)		
Schaltausgang		Fehler1-Out, Fehler2-Out		
Digitalausgang		Sync out		
Anschluss		12 pol. M12 Stecker für Versorgung, Encoder, EtherCAT, PROFINET, Ethernet/IP, RS422 und Sync 17 poliger M12 Stecker für I/O Analog und Encoder optionale Verlängerung auf 3 m / 6 m / 9 m / 15 m möglich (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)		
Montage		Radialklemmung, Gewindebohrungen (Montageadapter siehe Zubehör)		
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C		
	Betrieb	+5 ... +50 °C		
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		2 g / 20 ... 500 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)	Sensor	IP64 (frontseitig)		
	Controller	IP65		
Material		Aluminiumgehäuse, passiv gekühlt		
Gewicht		ca. 500 g	ca. 600 g	ca. 800 g
Bedien- und Anzeigeelemente		Correct Taste: Schnittstellenauswahl, zwei einstellbare Funktionen sowie Reset auf Werkseinstellung nach 10 s; 4x Farb-LED für Intensity, Range, RUN und ERR		

Alle Daten ausgehend von konstanter Raumtemperatur (24 ±2 °C)

1) Gemittelt über 512 Werte, bei 1 kHz, in Messbereichsmittle auf Prüfglas

2) RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmittle (1 kHz)

3) Maximale Abweichung zu Referenzsystem über den gesamten Messbereich, gemessen auf Vorderfläche ND-Filter

4) In Messbereichsmittle

5) Maximale Verkippung des Sensors, bis zu der auf einem polierten Glas (n = 1,5) in der Messbereichsmittle ein verwertbares Signal erzielt werden kann, wobei die Genauigkeit zu den Grenzwerten abnimmt

## 2.6 Technische Daten confocalDT IFD2411

Modell		IFD2411-1	IFD2411-2	IFD2411/90-2	IFD2411-3	IFD2411-6
Messbereich	Abstand	1,0 mm	2,0 mm	2,0 mm	3,0 mm	6,0 mm
Messbereichsanfang	ca.	15 mm	14 mm	9,6 mm <sup>1</sup>	25 mm	35 mm
Auflösung	statisch <sup>2</sup>	< 12 nm	< 40 nm	< 40 nm	< 40 nm	< 80 nm
	dynamisch <sup>3</sup>	< 50 nm	< 125 nm	< 125 nm	< 125 nm	< 250 nm
Messrate		stufenlos einstellbar von 100 Hz bis 8 kHz				
Linearität <sup>4</sup>	Abstand	< ±0,5 µm	< ±1,0 µm	< ±1,0 µm	< ±1,5 µm	< ±3,0 µm
	Dicke	< ±1,0 µm	< ±2,0 µm	< ±2,0 µm	< ±3,0 µm	< ±6,0 µm
Mehrschichtmessung		1 Schicht				
Lichtquelle		interne weiße LED				
Anzahl Kennlinien		Ablage von bis zu 10 Kennlinien verschiedener Sensoren, Auswahl über Tabelle im Menü				
zulässiges Fremdlicht <sup>5</sup>		30.000 lx				
Lichtpunktdurchmesser		12 µm	10 µm	10 µm	18 µm	24 µm
Maximaler Messwinkel <sup>6</sup>		±25°	±12°	±12°	±19°	±10°
Numerische Apertur (NA)		0,45	0,25	0,25	0,35	0,18
Mindestdicke Messobjekt <sup>7</sup>		0,05 mm	0,1 mm	0,1 mm	0,15 mm	0,3 mm
Messobjektmaterial		Spiegelnde, diffuse sowie transparente Oberflächen (z.B. Glas)				
Synchronisation		ja				
Versorgungsspannung		24 VDC ±10 %				
Leistungsaufnahme		<7 W (24 V)				
Signaleingang		Sync-In / Trig-In; 1 x Encoder (A+, A-, B+, B-, Index)				
Digitale Schnittstelle		PROFINET / RS422 / Ethernet (zur Parametrierung)				
Analogausgang		Strom: 4 ... 20 mA; Spannung: 0 ... 5V & 0 ... 10 V (16 bit D/A Wandler)				
Digitalausgang		Sync-Out				
Anschluss	optisch	steckbarer Lichtwellenleiter über E2000-Buchse, Länge 2 m ... 50 m, min. Biegeradius 30 mm				
	elektrisch	3-polige Versorgungsklemmleiste; 5-polige I/O Klemmleiste (max. Kabellänge 30 m); 17 poliger M12 Stecker für RS422, Analog und Encoder; RJ45-Buchse für Industrial Ethernet, max. Kabellänge 100 m				
Montage		frei stehend, Hutschienenmontage				
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C				
	Betrieb	Sensor: +5 ... +70 °C   Controller: +5 ... +50 °C				
Schock (DIN-EN60068-2-27)		15g / 6 ms in XYZ-Achse, je 1000 Schocks				
Vibration (DIN-EN60068-2-6)		2 g / 20 ... 500 Hz in XYZ-Achse, je 10 Zyklen				
Schutzart (DIN-EN60529)	Sensor	IP64				
	Controller	IP40				
Material		Aluminium				
Gewicht	Sensor	ca. 100 g	ca. 20 g	ca. 30 g	ca. 100 g	ca. 100 g
	Controller	ca. 335 g				
Anzahl Messkanäle <sup>8</sup>		1				
Bedien- und Anzeigeelemente		Multifunktionstaste: Schnittstellenauswahl, zwei einstellbare Funktionen sowie Reset auf Werkseinstellung nach 10 s; 4x Farb-LED für Intensity, Range, RUN und ERR				

d.M. = des Messbereichs

1) Messbereichsanfang ab Sensorachse gemessen

2) Gemittelt über 512 Werte, bei 1 kHz, in Messbereichsmittle auf Prüfglas

3) RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmittle (1 kHz)

4) Alle Daten ausgehend von konstanter Raumtemperatur (25 ±1 °C) bei Messung auf planparalleles Prüfglas; bei anderen Messobjekten können die Daten abweichen

5) Lichtart: Glühlampe

6) Maximaler Messwinkel des Sensors, bis zu dem auf spiegelnden Oberflächen ein verwertbares Signal erzielt werden kann, wobei die Genauigkeit zu den Grenzwerten abnimmt

7) Glasscheibe mit Brechungsindex n = 1,5 in Messbereichsmittle

8) Keine Einbußen in der Intensität und Linearität durch zwei synchrone Messkanäle

### 3. Lieferung

#### 3.1 Lieferumfang confocalDT IFD2410/2415

1 Sensor IFD241x-x

1 PC2415-1/Y Länge 1 m

1 Abnahmeprotokoll

1 Benutzerhandbuch

➤ 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 und Transportschäden.

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

#### 3.2 Lieferumfang confocalDT IFD2411

1 Controller IFC2411

1 Sensor IFS2404-x

1 RJ Patchkabel Cat5 2 m

1 Abnahmeprotokoll

1 Benutzerhandbuch

➤ 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 und Transportschäden.

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

#### 3.3 Lagerung

Temperaturbereich Lager: -20 ... +70 °C

Luftfeuchtigkeit: 5 ... 95 % (nicht kondensierend)

• Schützen Sie die Linse des Sensors vor Verschmutzung.

İ Schützen Sie die Enden des Sensorkabels (Lichtwellenleiter) vor Verschmutzung (gilt für das IFD2411).

## 4. Montage

### 4.1 Vorbemerkung

Die optischen Sensoren/Messsysteme der Serie confocalDT IFD2410/2411/2415 messen im Nanometer-Bereich. Beachten Sie die maximale Verkippung zwischen Sensor und Messobjekt.

**i** Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung!

### 4.2 confocalDT IFD2410/2415

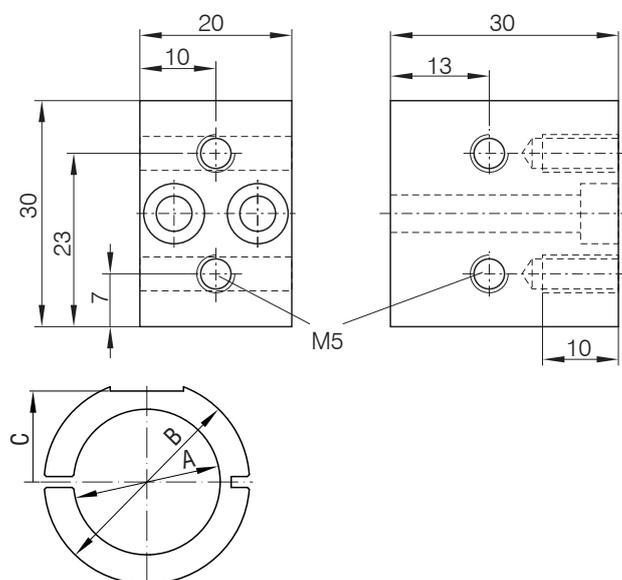
#### 4.2.1 Umfangsklemmung

▶ Montieren Sie das IFD241x mit Hilfe eines Montageadapters.



Abb. 2 Umfangsklemmung mit Montagering MA240x, bestehend aus Montageblock und Montagering

**i** Micro-Epsilon empfiehlt, die Umfangsklemmung zu verwenden.



Montagering	Maß A	Maß B	Maß C
MA2400-27	ø27	ø46	19,75
MA2405-34	ø34	ø50	22
MA2405-54	ø54	ø70	32

Abb. 3 Montageblock und Montagering MA240x

### 4.2.2 Direktverschraubung

► Montieren Sie das IFD241x über 3 Schrauben M3.

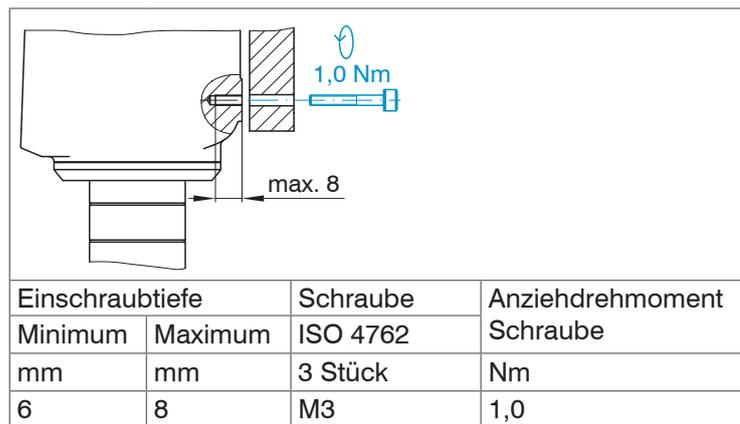


Abb. 4 Montagebedingungen IFD2410 / IFD2415

IFD2410-	1	3	6	IFD2415-	1	3	10
MB	1	3	6	MB	1	3	10
MBA	15	25	35	MBA	10	20	50
A	56			A	82	85	118
B	33			B	59	62	---
C	150			C	176	179	212
D	27			D	27	34	54

Maße in Millimeter

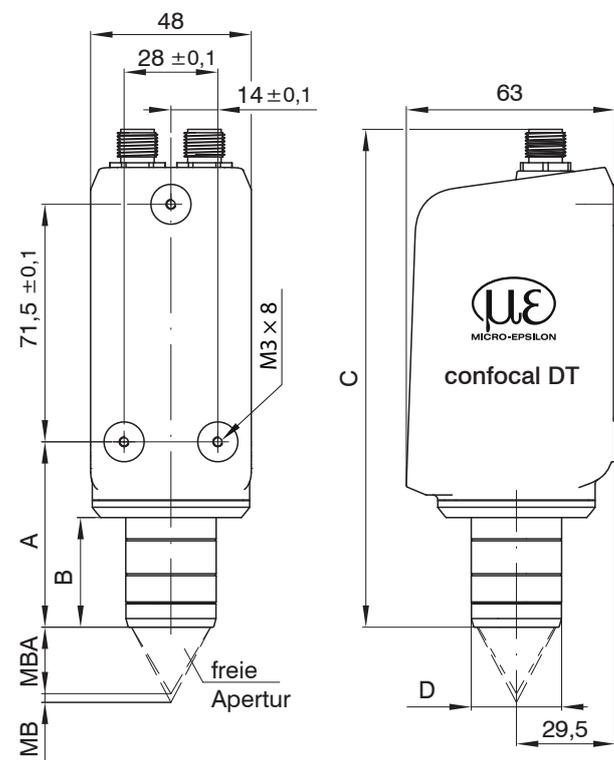


Abb. 5 Maßzeichnung IFD2410 / IFD2415, Maße in mm

Die Auflageflächen rings um die Befestigungsbohrungen sind leicht erhöht.

### 4.2.3 Elektrische Anschlüsse, Anschlussbelegung

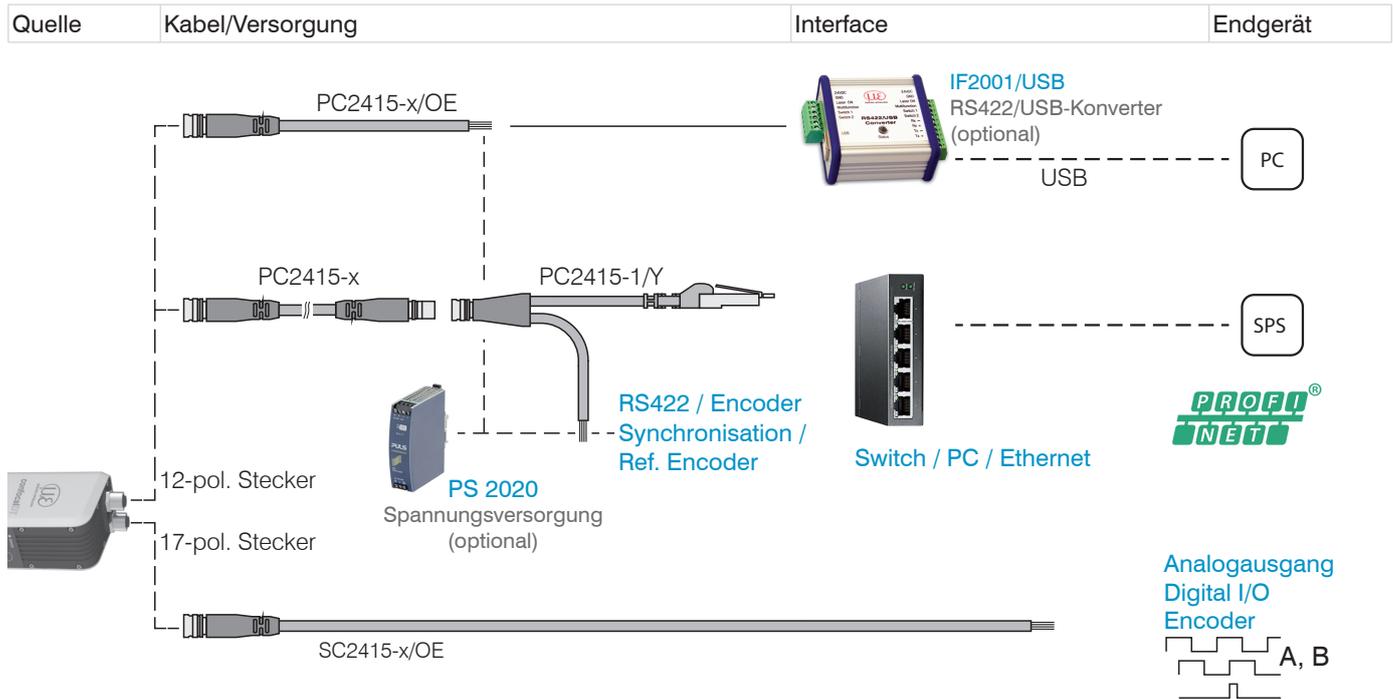


Abb. 6 Anschlussbeispiele am confocalDT IFD2411/2415

IFD2410/2415, 12-pol Stecker		PC2415-x/OE	PC2415-1/Y		IF2001
Signal	Pin	Adernfarbe	Adernfarbe	RJ45, Pin	Signal
$V_+$	1	Rot	Rot	---	24VDC
Versorgungs-GND	2	Blau	Blau	---	GND
Data Rx+	Encoder 2A+ <sup>1</sup>	Braun	Braun	---	Tx+
Data Rx-	Encoder 2A-	Weiß	Weiß	---	Tx-
Data Tx+	Encoder 2B+	Grün	Grün	---	Rx+
Data Tx-	Encoder 2B-	Gelb	Gelb	---	Rx-
SYNC+	Encoder 2Ref+	Grau	Grau	---	---
SYNC-	Encoder 2Ref-	Rosa	Rosa	---	---
Schirm	Gehäuse	Schwarz	Schwarz	---	---
Industrial Ethernet	9	Weiß/Grün	---	3	---
	10	Grün	---	6	---
	11	Weiß/Orange	---	1	---
	12	Orange	---	2	---

Abb. 7 Anschlussbelegung 12-pol Sensorstecker

Das Kabel PC2415-1/Y ist im Lieferumfang enthalten.

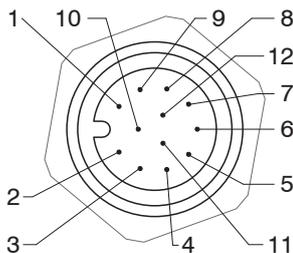


Abb. 8 12-pol Sensorstecker, Pinseite

1) Die Pins können wahlweise für  
 - eine serielle Kommunikation (TIA/EIA-422-B) und Synchronisation oder  
 - für Encoder-Signale genutzt werden.

IFD2410/2415, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Analog Ausgang	1	Weiß, innenliegend
Analog GND	2	Schwarz
Schaltausgang 2 GND	3	Schwarz
Schaltausgang 2	13	Violett
Multifunktionseingang 1	5	Rot
Multifunktionseingang 2	14	Blau
Encoder 1B+	8	Grau
Encoder 1B-	15	Rosa
Encoder 1Ref+	9	Grün
Encoder 1Ref-	16	Gelb
Schaltausgang 1 GND	10	Braun
Schaltausgang 1	11	Weiß
Encoder 1A-	12	Rot/Blau
Encoder 1A+	17	Grau/Rosa
Schirm	Gehäuse	Schwarz

Abb. 10 Anschlussbelegung 17-pol Sensorstecker

Das Kabel SC2415-x/OE ist als optionales Zubehör erhältlich.

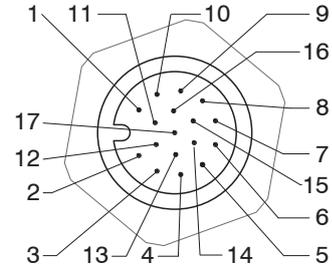


Abb. 9 17-pol Sensorstecker, Pinseite

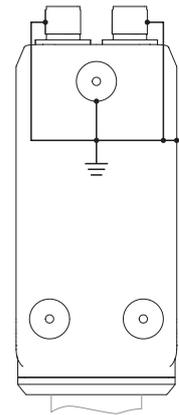
#### 4.2.4 Massekonzept, Schirmung

Alle Ein- und Ausgänge sind galvanisch mit der Versorgungsmasse (Versorgung-GND) verbunden; die Anschlüsse von Ethernet/PROFINET sind potentialfrei.

Die Masseanschlüsse (Versorgung-GND, Schaltausgang GND und Analog GND) jeder Anschlussgruppe sind galvanisch über Filter intern miteinander verbunden.

Die Shield-Anschlüsse jeder Anschlussgruppe sind nur mit dem Controllergehäuse verbunden. Sie dienen zum Anschluss der Kabelabschirmungen bei Einzelanschlüssen (Power, Analogausgang, Schaltausgänge, Synchronisation und Triggereingang).

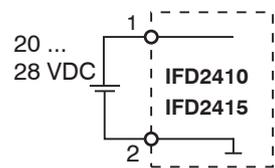
- Verwenden Sie aus Gründen der Störsicherheit für den Analogausgang und die beiden Schaltausgänge den zugehörigen GND-Anschluss.  
Verwenden Sie nur geschirmte Kabel mit einer Länge von kleiner 30 m und schließen Sie die Kabelabschirmung an Shield oder den Steckergehäusen an.



#### 4.2.5 Versorgungsspannung (Power)

Nennwert: 24 V DC (20 ... 28 V,  $P < 7$  W).

Die Versorgung des Sensors erfolgt über das Kabel PC2415-1/Y oder PC2415-x/OE.



IFD2410/2415 12-pol Stecker	Versorgung	PC2415-1/Y PC2415-x/OE
1	$V_+$	Rot
2	GND	Blau

Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.

- Verbinden Sie die Eingänge Pin 1 und Pin 2 am Sensor mit einer 24 V-Spannungsversorgung.

- Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. Micro-Epsilon empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Sensor.

#### 4.2.6 RS422

Neben Industrial Ethernet unterstützt das IFD2410/2415 auch eine serielle Kommunikation via RS422. Eine serielle Kommunikation ist möglich mit den Kabeln PC2415-1/Y oder PC2415-x/OE. Der RS422-zu-USB-Konverter IF2001/USB ist als optionales Zubehör erhältlich.

- Differenzsignale nach EIA-422, galvanisch mit Versorgungsspannung verbunden.
- Receiver Rx mit internem Abschlusswiderstand 120 Ohm.

➡ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern.  
Kabellänge kleiner 30 m.

➡ Verbinden Sie die Masseanschlüsse.

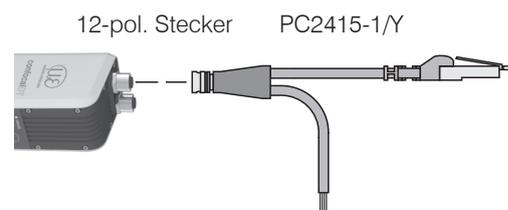
IFD2410/2415 12-pol Stecker	Signal	PC2415-1/Y PC2415-x/OE	IF2001/USB
3	RX +	Braun	TX +
4	RX -	Weiß	TX -
2	Versorgungs-GND (Blau)		GND
5	TX +	Grün	RX +
6	TX -	Gelb	RX -
Gehäuse	Schirm	Kabelschirm	---

#### 4.2.7 Ethernet, PROFINET

Verbindung

- mit einem Ethernet-Netzwerk (PC) oder
- mit dem Bussystem PROFINET (IN-Port).

IFD2410/2415, 12-pol Stecker		PC2415-x/OE	PC2415-1/Y
Signal	Pin	Adernfarbe	RJ45, Pin
Industrial Ethernet	9	Weiß/Grün	3
	10	Grün	6
	11	Weiß/Orange	1
	12	Orange	2



➡ Verbinden Sie das IFD2410/2415 und Netzwerk mit einem geschirmten Ethernetkabel (Cat5E, Patchkabel 2 m aus dem Lieferumfang, Gesamtkabellänge kleiner 100 m).

Die beiden LEDs **SF** und **BF** zeigen die erfolgreiche Verbindung und deren Aktivität an.

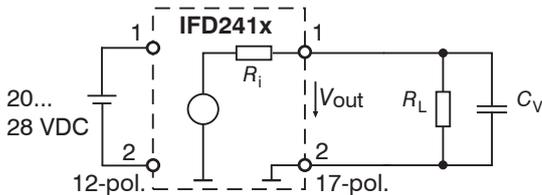
Die Konfiguration des Messgerätes kann über Records (PROFINET), die Weboberfläche oder durch ASCII-Befehle auf Kommandoebene (z. B. Telnet) erfolgen.

### 4.2.8 Analogausgang

Der alternative Analogausgang (Spannung oder Strom) liegt am 17-pol. Sensorstecker an und ist mit der Versorgungsspannung galvanisch verbunden.

IFD2410/2415, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Aderfarbe
Analog Ausgang	1	Weiß, innenliegend
Analog GND	2	Schwarz <sup>1</sup>

**Spannung:** Pin  $V_{out}$  und Pin GND,

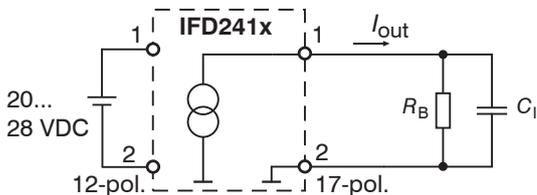


$$R_i \text{ ca. } 50 \text{ Ohm}, R_L > 10 \text{ MOhm}$$

Slew rate (ohne  $C_V$ ,  $R_L \geq 1 \text{ kOhm}$ ) typ.  $0,5 \text{ V}/\mu\text{s}$

Slew rate (mit  $C_V = 10 \text{ nF}$ ,  $R_L \geq 1 \text{ kOhm}$ ) typ.  $0,4 \text{ V}/\mu\text{s}$

**Strom:** Pin  $I_{out}$  und Pin GND



$$R_B \leq 500 \text{ Ohm}$$

Slew rate (ohne  $C_I$ ,  $R_B = 500 \text{ Ohm}$ ) typ.  $1,6 \text{ mA}/\mu\text{s}$

Slew rate (mit  $C_I = 10 \text{ nF}$ ,  $R_B = 500 \text{ Ohm}$ ) typ.  $0,6 \text{ mA}/\mu\text{s}$

► Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel. Kabellänge kleiner 30 m.

Der Ausgabebereich kann alternativ auf die folgenden Werte gesetzt werden:

Spannung: 0 ... 5 V; 0 ... 10 V;

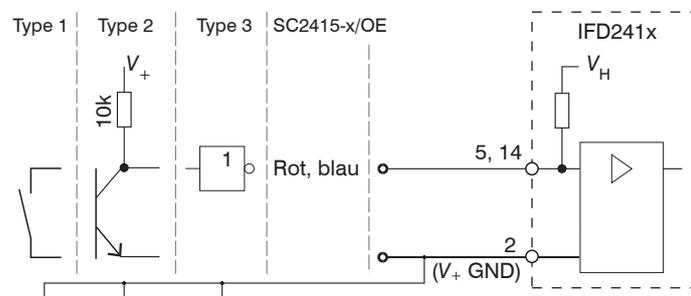
Strom: 4 ... 20 mA.

Die Messwerte können nur als Spannung oder Strom ausgegeben werden.

1) Analogausgang in geschirmten Kabelbereich

### 4.2.9 Multifunktionseingänge

Zum Schalten eignen sich z. B. ein Schalttransistor mit offenem Kollektor (zum Beispiel in einem Optokoppler), ein Relaiskontakt oder auch ein digitales TTL- bzw. HTL-Signal.



Die Eingänge sind nicht galvanisch getrennt.

24V-Logik (HTL): Low  $\leq 3 \text{ V}$ ; High  $\geq 8 \text{ V}$  (max 30 V),

5V-Logik (TTL): Low  $\leq 0,8 \text{ V}$ ; High  $\geq 2 \text{ V}$

Minimale Impulsbreite  $50 \mu\text{s}$

Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High erkannt.

Maximale Schaltfrequenz 25 kHz

Es ist kein externer Widerstand zur Strombegrenzung erforderlich. Die Masse der Logikschaltung muss mit der Versorgungsmasse galvanisch verbunden sein.

### 4.2.10 Schaltausgänge (Digital I/O)

Die GND-Anschlüsse der Schaltausgänge sind durch Filter von Versorgungs-GND getrennt.

Das Schaltverhalten (NPN, PNP, Push-Pull) ist programmierbar,  $I_{\max}$  100 mA.

Die Hilfsspannung für einen Schaltausgang mit NPN-Schaltverhalten darf maximal 28 V betragen.

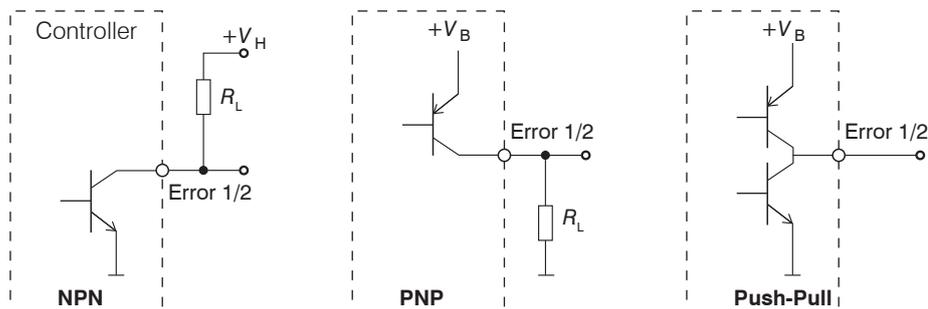


Abb. 11 Ausgangsverhalten und Beschaltung der TTL-Schaltausgänge Error 1/2

IFD2410/2415, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Schaltausgang 2 GND	3	Schwarz
Schaltausgang 2	13	Violett
Schaltausgang 1 GND	10	Braun
Schaltausgang 1	11	Weiß

Alle GND sind untereinander und mit der Versorgungsmasse verbunden.

▶ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel. Kabellänge kleiner 30 m.

Ausgangspegel (ohne Lastwiderstand) bei einer Versorgungsspannung von 24 VDC	Low < 1 V; High > 23 V
Sättigungsspannung bei $I_{\max} = 100$ mA	Low < 2,5 V (Ausgang - GND)
	High < 2,5 V (Ausgang - + V <sub>B</sub> )

Die Sättigungsspannung wird

- zwischen Ausgang und GND, bei Ausgang = Low, oder
- zwischen Ausgang und V<sub>B</sub>, bei Ausgang = High, gemessen.

Bezeichnung	Ausgang aktiv (Fehler)	Ausgang passiv (kein Fehler)
NPN (Low side)	GND	+ V <sub>B</sub>
PNP (High side)	+ V <sub>B</sub>	GND
Push-Pull	+ V <sub>B</sub>	GND
Push-Pull, negativ	GND	+ V <sub>B</sub>

Abb. 12 Schaltverhalten der Schaltausgänge

#### HINWEIS

Der Lastwiderstand  $R_L$  kann entsprechend den Grenzwerten ( $I_{\max} = 100$  mA,  $V_{H\max} = 28$  V) dimensioniert werden.

Bei Anschluss induktiver Lasten, z. B. ein Relais, darf die parallele Schutzdiode nicht fehlen.

## 4.2.11 Synchronisation (Ein-/Ausgänge)

### 4.2.11.1 Allgemein

- Die Pins *Sync+* und *Sync-* am 12-pol. Sensorstecker: Symmetrischer Aus-/Eingang für Synchronisation von zwei oder mehreren Sensoren
- Die Pins *Multifunktionseingang 1* oder *Multifunktionseingang 2* am 17-pol. Sensorstecker: Eingang für Synchronisation eines Sensors mit einer externen Synchronquelle z. B. Funktionsgenerator
- Der Terminierungswiderstand  $R_T$  (120 Ohm) kann via Software zu- oder abgeschaltet werden.

### 4.2.11.2 Interne Synchronisation

Ein IFD2410/2415 (Master) synchronisiert ein oder weitere Sensoren (Slaves).

IFD2410/2415, 12-pol Stecker			PC2415-x/OE	PC2415-1/Y
Signal	Pin	Pegel	Adernfarbe	Adernfarbe
Versorgungs-GND	2		Blau	Blau
SYNC+	7	RS422 (EIA422)	Grau	Grau
SYNC-	8		Rosa	Rosa

Abb. 13 Anschlüsse und Signalpegel interne Synchronisation

- Aktivieren Sie im letzten Sensor (Slave n) in der Kette den Terminierungswiderstand (120 Ohm).

#### Sternsynchronisierung

- Verbinden Sie die Pins *Sync+* und *Sync-* von Sensor 1 (Master) sternförmig mit den Pins *Sync+* und *Sync-* von Sensor 2 (Slave) bis Sensor n, um zwei oder mehrere Sensoren miteinander zu synchronisieren, siehe [Abb. 14](#)
- Teilleitungslänge kleiner 30 m bei Sternsynchronisierung

#### Kettensynchronisierung

- Verbinden Sie die Pins *Sync+* und *Sync-* von Sensor 1 (Master) mit den Pins *Sync+* und *Sync-* von Sensor 2 (Slave 1). Verbinden Sie die Pins nachfolgender Sensoren, um zwei oder mehrere Sensoren miteinander zu synchronisieren, siehe [Abb. 14](#)
- Gesamtleitungslänge 30 m bei Kettensynchronisierung

- Verwenden Sie geschirmte Kabel mit verdrehten Adern.
- Schließen Sie den Kabelschirm am Gehäuse an.
- Programmieren Sie den Sensor 1 auf *Master* und alle anderen Sensoren auf *Slave*.



Abb. 14 Synchronisierung mehrerer Sensoren, links sternförmig, rechts verkettet

- Verbinden Sie alle GND-Anschlüsse der Versorgung untereinander, falls die Sensoren nicht von einer gemeinsamen Spannungsversorgung gespeist werden.
- ⓘ Werden die Sensoren über die PROFINET-Schnittstelle betrieben, dann kann eine Synchronisation auch ohne die *Sync*-Leitung realisiert werden.

### 4.2.11.3 Externe Synchronisation

Eine externe Synchronquelle synchronisiert ein oder weitere IFD2410/2415 (Slaves).

IFD2410/2415, 17-pol Stecker				SC2415-x/OE
Signal	Pin	Pegel		Adernfarbe
Multifunktionseingang 1	5	TTL Low-Pegel $\leq 0,8\text{ V}$ ; High-Pegel $\geq 2\text{ V}$ Minimale Impulsbreite $50\ \mu\text{s}$	HTL Low-Pegel $\leq 3\text{ V}$ ; High-Pegel $\geq 8\text{ V}$ (max. $30\text{ V}$ ) Minimale Impulsbreite $50\ \mu\text{s}$	Rot
Multifunktionseingang 2	14			Blau

IFD2410/2415, 12-pol Stecker		PC2415-x/OE	PC2415-1/Y
Signal	Pin	Adernfarbe	Adernfarbe
Versorgungs-GND	2	Blau	Blau

Abb. 15 Anschlüsse und Signalpegel externe Synchronisation

➤ Aktivieren Sie im letzten Sensor (Slave n) in der Kette den Terminierungswiderstand (120 Ohm).

#### Sternsynchronisierung

- Verbinden Sie den Pin Multifunktionseingang 1 oder 2 von Slave 1 mit der externen Synchronquelle.
- Verbinden Sie Versorgungs-GND des Sensors mit dem Masseanschluss der Synchronquelle.

Weitere Sensoren können im selben Schema synchronisiert werden.

- Teilleitungslänge kleiner 30 m bei Sternsynchronisierung

- Verwenden Sie geschirmte Kabel mit verdrehten Adern.
- Schließen Sie den Kabelschirm am Gehäuse an.
- Programmieren Sie alle Sensoren auf Slave.

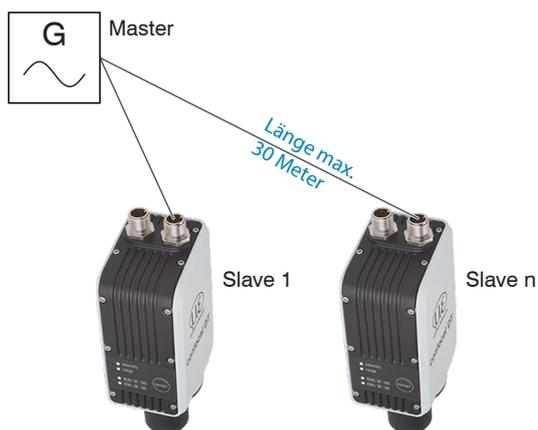


Abb. 16 Synchronisierung mehrerer Sensoren, sternförmig

- Verbinden Sie alle GND-Anschlüsse der Versorgung untereinander, falls die Sensoren nicht von einer gemeinsamen Spannungsversorgung gespeist werden.

**i** Werden die IFD2410/2415 über die PROFINET-Schnittstelle betrieben, dann kann eine Synchronisation auch ohne die Sync-Leitung realisiert werden.

## 4.2.12 Triggerung

### 4.2.12.1 Allgemein

Eine Triggerung der Messwertaufnahme oder -messwertausgabe ist mit

- den Multifunktionseingängen 1/2,
- den Synchroneingängen Sync+ und Sync-,
- Encoder 1 möglich.

➤ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern. Kabellänge kleiner 30 m.

Als Triggerquelle können Schaltkontakte, Transistoren (NPN, N-Kanal FET) oder SPS-Ausgänge dienen.

### 4.2.12.2 Triggerung mit Multifunktionseingang

IFD2410/2415, 17-pol Stecker			SC2415-x/OE	
Signal	Pin	Pegel		Adernfarbe
Multifunktionseingang 1	5	TTL Low-Pegel $\leq 0,8$ V; High-Pegel $\geq 2$ V Minimale Impulsbreite $50 \mu\text{s}$	HTL Low-Pegel $\leq 3$ V; High-Pegel $\geq 8$ V (max. 30 V) Minimale Impulsbreite $50 \mu\text{s}$	Rot
Multifunktionseingang 2	14			Blau

➤ Verbinden Sie den Pin Multifunktionseingang 1 oder 2 mit der externen Triggerquelle.

➤ Verbinden Sie Versorgungs-GND des Sensors mit dem Masseanschluss der externen Triggerquelle.

Die Anschlüsse Multifunktionseingang des Sensors sind auf die Funktion Triggereingang zu programmieren.

### 4.2.12.3 Triggerung mit Synchroneingang

IFD2410/2415, 12-pol Stecker			PC2415-x/OE	PC2415-1/Y
Signal	Pin	Pegel	Adernfarbe	Adernfarbe
SYNC+	7	RS422 (EIA422)	Grau	Grau
SYNC-	8		Rosa	Rosa

➤ Verbinden Sie die Pins Sync+ und Sync- mit der externen Triggerquelle.

Die Sync-Anschlüsse des Sensors sind auf die Funktion Triggereingang zu programmieren.

Die Triggerquelle (Master) muss ein symmetrisches Ausgangssignal gemäß der Norm RS422 liefern. Für unsymmetrische Triggerquellen empfiehlt Micro-Epsilon den Pegelwandler SU4 (3 Kanäle TTL/HTL auf RS422) zwischen Triggerquelle und Sensor zu schalten.

### 4.2.12.4 Triggerung mit Eingang Encoder 1

Ein angeschlossener Encoder an den Eingängen Encoder 1 kann zur Triggerung verwendet werden.

IFD2410/2415, 17-pol Stecker			SC2415-x/OE
Signal	Pin	Pegel	Adernfarbe
Encoder 1B+	8	RS422 (EIA422)	Grau
Encoder 1B-	15		Rosa
Encoder 1A-	12		Rot/Blau
Encoder 1A+	17		Grau/Rosa

Die Encoder-Anschlüsse des Sensors sind auf die Funktion Triggereingang zu programmieren.

### 4.2.13 Encodereingänge

Das Messsystem unterstützt bis zu drei Encoder.

#### Zwei Encodereingänge:

- Inkrementalsignale A, B
- Referenzimpuls

Die maximale Pulsfrequenz beträgt 1 MHz.

RS422-Pegel (symmetrisch) für A, B, Ref

IFD2410/2415, 12-pol Stecker		PC2415-x/OE	PC2415-1/Y
Signal	Pin	Adernfarbe	Adernfarbe
Versorgungs-GND	2	Blau	Blau
Encoder 2A+ <sup>1</sup>	3	Braun	Braun
Encoder 2A-	4	Weiß	Weiß
Encoder 2B+	5	Grün	Grün
Encoder 2B-	6	Gelb	Gelb
Encoder 2Ref+	7	Grau	Grau
Encoder 2Ref-	8	Rosa	Rosa

IFD2410/2415, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Encoder 1B+	8	Grau
Encoder 1B-	15	Rosa
Encoder 1Ref+	9	Grün
Encoder 1Ref-	16	Gelb
Encoder 1A-	12	Rot/Blau
Encoder 1A+	17	Grau/Rosa

Abb. 17 Anschlussbelegung für zwei Encodereingänge

#### Drei Encodereingänge:

- Inkrementalsignale A, B

Die maximale Pulsfrequenz beträgt 1 MHz, kein Referenzimpuls.

RS422-Pegel (symmetrisch) für A, B

IFD2410/2415, 12-pol Stecker		PC2415-x/OE	PC2415-1/Y
Signal	Pin	Adernfarbe	Adernfarbe
Versorgungs-GND	2	Blau	Blau
Encoder 2A+ <sup>1</sup>	3	Braun	Braun
Encoder 2A-	4	Weiß	Weiß
Encoder 2B+	5	Grün	Grün
Encoder 2B-	6	Gelb	Gelb
Encoder 3B+	7	Grau	Grau
Encoder 3B-	8	Rosa	Rosa

IFD2410/2415, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Encoder 1B+	8	Grau
Encoder 1B-	15	Rosa
Encoder 3A+	9	Grün
Encoder 3A-	16	Gelb
Encoder 1A-	12	Rot/Blau
Encoder 1A+	17	Grau/Rosa

Abb. 18 Anschlussbelegung für drei Encodereingänge

➡ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel. Kabellänge kleiner 3 m. Schließen Sie den Kabelschirm am Gehäuse an.

#### Anschlussbedingungen

- Die Encoder müssen symmetrische RS422-Signale liefern.
- Falls keine RS422-Ausgänge am Encoder vorhanden sein sollten, empfiehlt Micro-Epsilon den Pegelwandler SU4 (3 Kanäle TTL/HTL auf RS422) zwischen Triggersignalquelle und Controller zu schalten.

1) Werden Encoder 2 und 3 verwendet, ist sowohl keine serielle Kommunikation via RS422 als auch Synchronisierung des IFD2410/2415 möglich.

## 4.3 confocalDT 2411

### 4.3.1 Controller IFC2411

Der Controller IFC2411 kann auf eine ebene Unterlage gestellt oder mit einer Hutschiene TH 35 nach DIN EN 60715 z. B. in einem Schaltschrank befestigt werden. Der Mindestabstand benachbarter Controller beträgt 10 mm.

**i** Bringen Sie den Controller so an, dass die Anschlüsse, Bedien- und Anzeigeelemente nicht verdeckt werden.

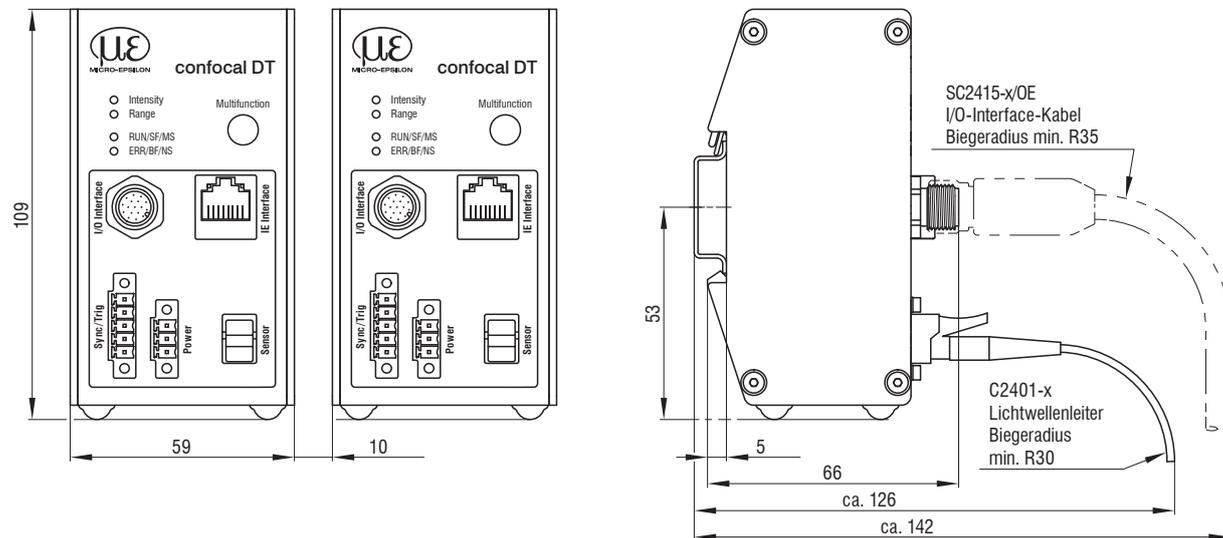


Abb. 19 Maßzeichnung IFC2411, Abmessungen in mm

### 4.3.2 Sensorkabel, Lichtwellenleiter

Der Sensor wird mit einem Lichtwellenleiter an den Controller angeschlossen.

- Kürzen oder verlängern Sie den Lichtwellenleiter nicht.
- Ziehen oder tragen Sie den Sensor nicht am Kabel.
- Die optische Glasfaser hat einen Durchmesser von 50  $\mu\text{m}$ .

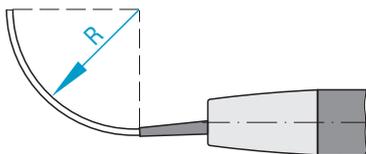
Der Steckverbinder darf keinesfalls verschmutzt werden, da es sonst zu Partikelablagerungen im Controller und starkem Lichtverlust kommt. Eine Reinigung der Stecker ist nur mit entsprechender Fachkenntnis und Fasermikroskop zur Kontrolle möglich.

#### Allgemeine Regeln

Vermeiden Sie grundsätzlich

- jegliche Verschmutzung der Stecker, z. B. Staub oder Fingerabdrücke, und unnötige Steckvorgänge
- jegliche mechanische Belastung des Lichtwellenleiters (Knicken, Quetschen, Ziehen, Verdrillen, Knoten o. ä.)
- starke Krümmung des Kabels, da die Glasfaser dabei rasch geschädigt wird und dies zu einem bleibenden Schaden durch Mikrorisse führt

Unterschreiten Sie niemals den zulässigen Biegeradius.



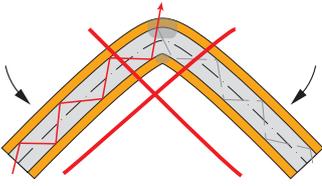
Festverlegt:

R = 30 mm oder mehr

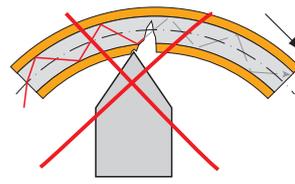
Flexibel:

R = 40 mm oder mehr

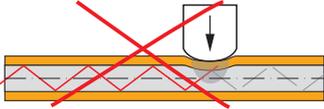
Knicken Sie nicht das Sensorkabel.



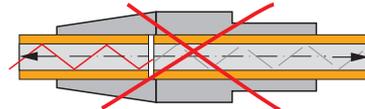
Ziehen Sie das Sensorkabel nicht über scharfe Kanten.



Quetschen Sie nicht das Sensorkabel, befestigen Sie es nicht mit Kabelbindern.



Ziehen Sie nicht am Sensorkabel.



### Sensorkabel am Controller anstecken

- Entfernen Sie den Blindstecker der grünen LWL-Buchse *Sensor* am Controller.
- Stecken Sie das Sensorkabel mit grünem Stecker (E2000/APC) in die LWL-Buchse und achten Sie dabei auf die richtige Ausrichtung des Sensorsteckers.
- Stecken Sie den Sensorstecker so tief ein, bis er sich verriegelt.



### Sensorkabel am Controller abstecken

- Drücken Sie den Entriegelungshebel am Sensorstecker nach unten und ziehen Sie den Sensorstecker aus der Buchse heraus.
- Stecken Sie den Blindstecker wieder ein.

Verschließen Sie die optischen Ein-/Ausgänge mit Schutzkappen, wenn kein Lichtwellenleiterkabel angeschlossen ist.

### Sensorkabel am Sensor anstecken

- Entfernen Sie am Sensor und am Sensorkabel die Blindstecker.
- Stecken Sie das Sensorkabel in die LWL-Buchse. Achten Sie dabei auf die richtige Ausrichtung des Sensorsteckers.
- Verschrauben Sie Sensor und Sensorkabel mit der Rändelschraube am Sensorkabel.



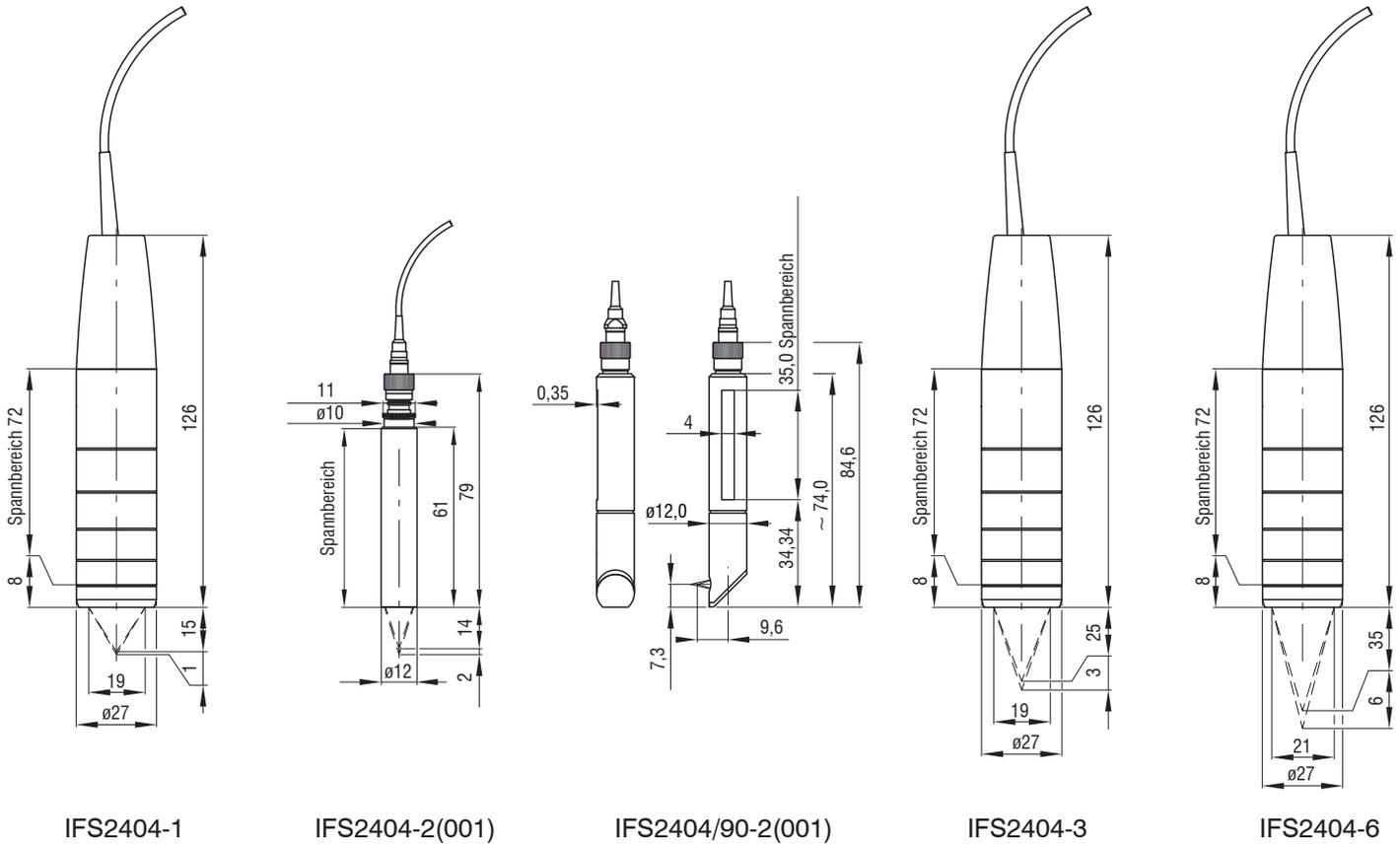
**i** Beachten Sie die Orientierung von Buchse und Führungsnase.

Abb. 20 Nut der Buchse am Sensor (links) und Führungsnase eines FC-Sensorsteckers (rechts)

### Sensorkabel am Sensor abstecken

- Öffnen Sie die Rändelschraube am Sensorkabel. Ziehen Sie das Sensorkabel vom Sensor ab.
- Verschließen Sie Sensor und Sensorkabel mit den Blindsteckern.

### 4.3.3 Maßzeichnung Sensoren



### 4.3.4 Befestigung, Montageadapter

#### 4.3.4.1 Allgemein

Die Sensoren messen im Nanometer-Bereich. Beachten Sie die maximale Verkipfung zwischen Sensor und Messobjekt.

**I** Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung!

Die Sensoren sind mit einer Umfangsklemmung zu befestigen. Diese Art der Sensormontage bietet die höchste Zuverlässigkeit, da der Sensor über sein zylindrisches Gehäuse flächig geklemmt wird. Sie ist bei schwierigen Einbaumumgebungen, zum Beispiel an Maschinen, Produktionsanlagen und so weiter, zwingend erforderlich.

#### 4.3.4.2 Umfangsklemmung

➡ Montieren Sie die Sensoren IFS2404-1 (IFD2411-1), IFD2404-3 (IFD2411-3) und IFD2404-6 (IFD2411-6) mit Hilfe eines Montageadapters MA240x.

Montagering	Maß A	Maß B	Maß C
MA2400-27	∅27	∅46	19,75

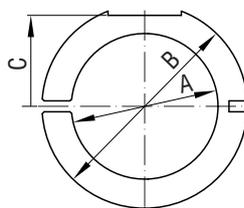


Abb. 21 Montagering MA2400-27

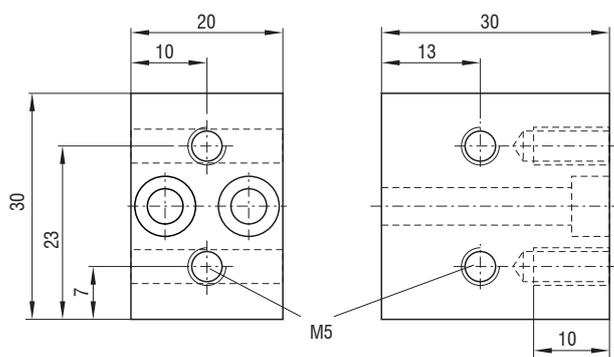


Abb. 22 Montageblock MA240x

► Montieren Sie die Sensoren IIFS2404-2 (IFD2411-2) mit Hilfe eines Montageadapters MA2404-12.

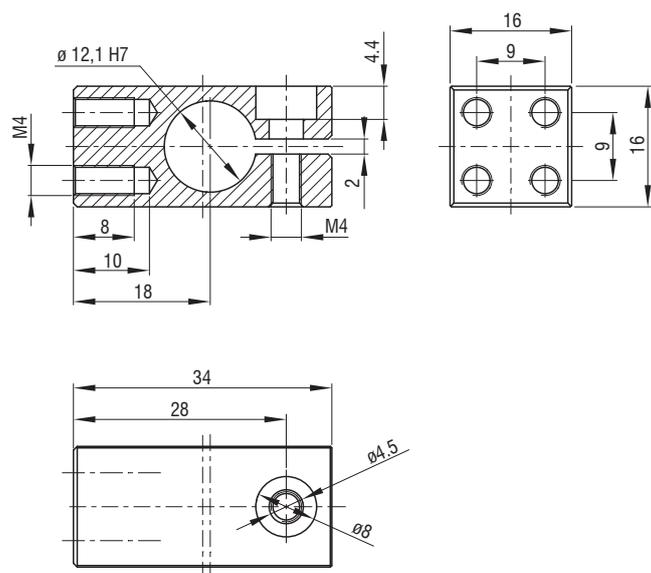


Abb. 23 Montageblock MA2404-12

### 4.3.5 Elektrische Anschlüsse, Anschlussbelegung

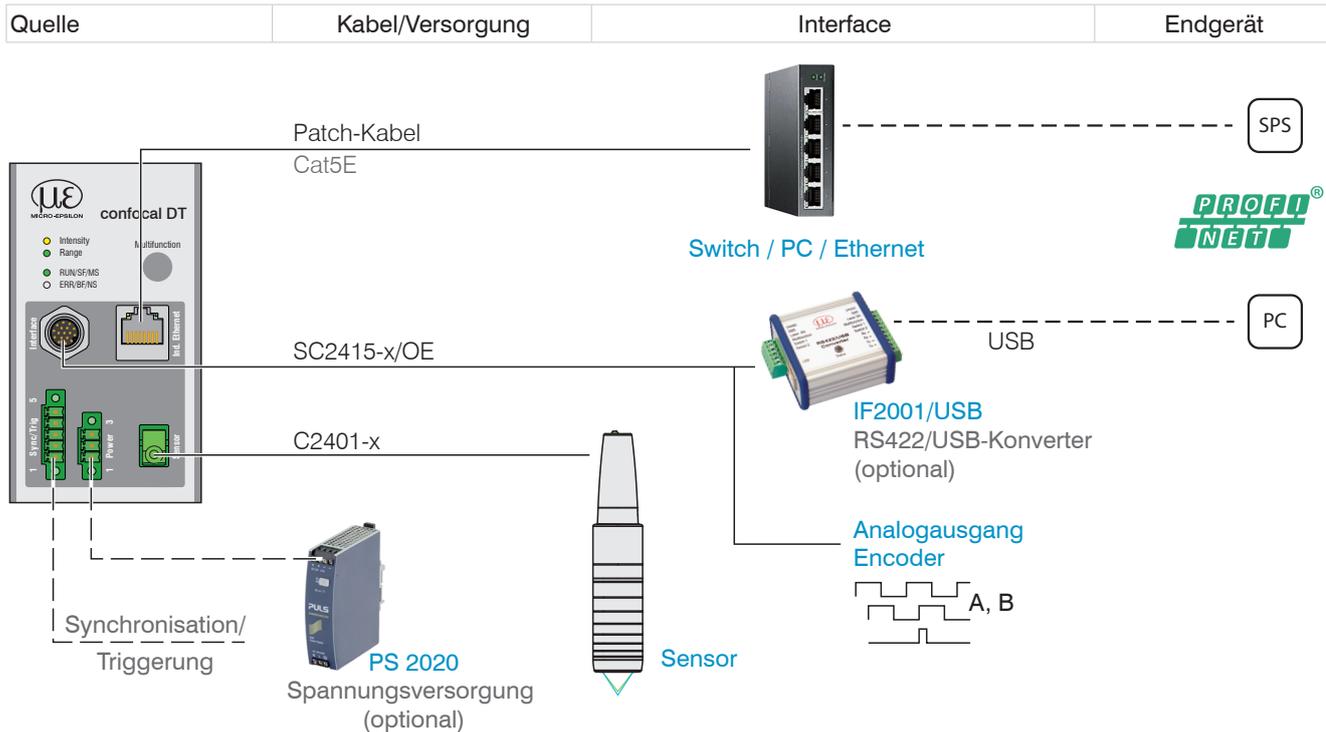
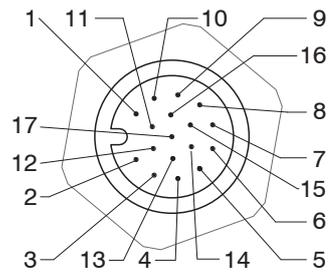


Abb. 24 Anschlussbeispiele am confocalDT IFD2411

IFC2411, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Analog Ausgang	1	weiß, innenliegend
Analog GND	2	schwarz <sup>1</sup>
Data Tx-	3	schwarz
Data Tx+	13	violett
n.c.	5	rot
n.c.	14	blau
Encoder 1B+	8	grau
Encoder 1B-	15	rosa
Encoder 1Ref+	9	grün
Encoder 1Ref-	16	gelb
Data Rx+	10	braun
Data Rx-	11	weiß
Encoder 1A-	12	rot/blau
Encoder 1A+	17	grau/rosa
Schirm	Gehäuse	Schwarz

Das Kabel SC2415-x/OE ist als optionales Zubehör erhältlich.



17-pol Sensorstecker, Pinseite

Abb. 25 Anschlussbelegung 17-pol Controllerstecker, Pinseite

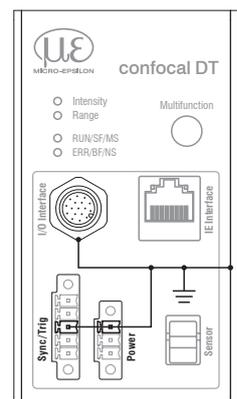
### 4.3.6 Massekonzept, Schirmung

Alle Ein- und Ausgänge sind galvanisch mit der Versorgungsmasse (Versorgung-GND) verbunden; die Anschlüsse von Ethernet/PROFINET sind potentialfrei.

Die Masseanschlüsse (Versorgung-GND und Analog GND) jeder Anschlussgruppe sind galvanisch über Filter intern miteinander verbunden.

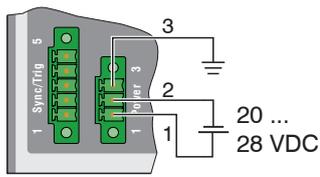
Die Shield-Anschlüsse jeder Anschlussgruppe sind nur mit dem Controllergehäuse verbunden. Sie dienen zum Anschluss der Kabelabschirmungen bei Einzelanschlüssen (Power, Analogausgang, Schaltausgänge, Synchronisation und Triggereingang).

- Verwenden Sie aus Gründen der Störsicherheit für den Analogausgang den zugehörigen GND-Anschluss.
- Verwenden Sie nur geschirmte Kabel mit einer Länge von kleiner 30 m und schließen Sie die Kabelabschirmung an Shield oder den Steckergehäusen an.



### 4.3.7 Versorgungsspannung (Power)

Nennwert: 24 V DC (20 ... 28 V,  $P < 7 \text{ W}$ ).



IFC2411 3-pol. Klemmbuchse	Versorgung
1	$V_+$
2	GND
3	Schirm

Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.

➤ Verbinden Sie die Eingänge Pin 1 und Pin 2 am Controller mit einer 24 V-Spannungsversorgung.

ⓘ Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. Micro-Epsilon empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Sensor.

### 4.3.8 RS422

Neben Industrial Ethernet unterstützt der IFC2411 auch eine serielle Kommunikation via RS422. Eine serielle Kommunikation ist möglich mit dem Kabeln SC2415-x/OE. Der RS422-zu-USB-Konverter IF2001/USB ist als optionales Zubehör erhältlich.

- Differenzsignale nach EIA-422, galvanisch mit Versorgungsspannung verbunden.
- Receiver Rx mit internem Abschlusswiderstand 120 Ohm.

➤ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern. Kabellänge kleiner 30 m.

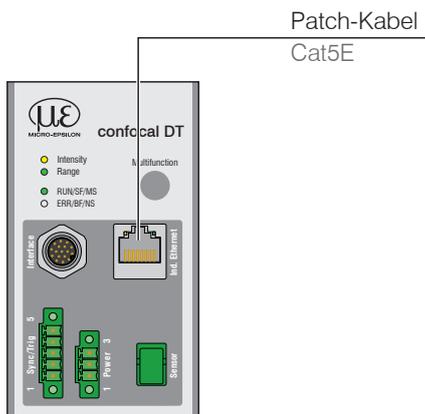
➤ Verbinden Sie die Masseanschlüsse.

IFC2411 17-pol Stecker	Signal	SC2415-x/OE	IF2001/USB
3	Tx -	schwarz	Rx -
13	Tx +	violett	Rx +
10	Rx +	braun	Tx +
11	Rx -	weiß	Tx -
Gehäuse	Schirm	Kabelschirm	---

### 4.3.9 Ethernet, PROFINET

Verbindung

- mit einem Ethernet-Netzwerk (PC) oder
- mit dem Bussystem PROFINET (IN-Port).



➤ Verbinden Sie den IFC2411 und Netzwerk mit einem geschirmten Ethernetkabel (Cat5E, Patchkabel 2 m aus dem Lieferumfang, Gesamtkabellänge kleiner 100 m).

Die beiden LEDs SF und BF zeigen die erfolgreiche Verbindung und deren Aktivität an.

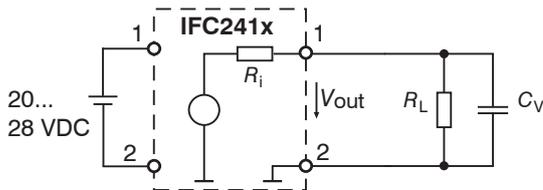
Die Konfiguration des Messgerätes kann über Records (PROFINET), die Weboberfläche oder durch ASCII-Befehle auf Kommandoebene (z. B. Telnet) erfolgen.

### 4.3.10 Analogausgang

Der alternative Analogausgang (Spannung oder Strom) liegt am 17-pol. Stecker an und ist mit der Versorgungsspannung galvanisch verbunden.

IFC2411, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Analog Ausgang	1	Weiß, innenliegend
Analog GND	2	Schwarz <sup>1</sup>
Schirm	Gehäuse	Schwarz

**Spannung:** Pin  $V_{out}$  und Pin GND,

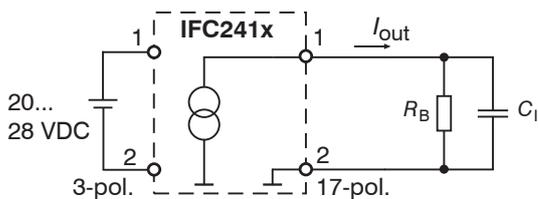


$R_i$  ca. 50 Ohm,  $R_L > 10$  MOhm

Slew rate (ohne  $C_V$ ,  $R_L \geq 1$  kOhm) typ. 0,5 V/ $\mu$ s

Slew rate (mit  $C_V = 10$  nF,  $R_L \geq 1$  kOhm) typ. 0,4 V/ $\mu$ s

**Strom:** Pin  $I_{out}$  und Pin GND



$R_B \leq 500$  Ohm

Slew rate (ohne  $C_I$ ,  $R_B = 500$  Ohm) typ. 1,6 mA/ $\mu$ s

Slew rate (mit  $C_I = 10$  nF,  $R_B = 500$  Ohm) typ. 0,6 mA/ $\mu$ s

► Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel. Kabellänge kleiner 30 m.

Der Ausgabebereich kann alternativ auf die folgenden Werte gesetzt werden:

Spannung: 0 ... 5 V; 0 ... 10 V;

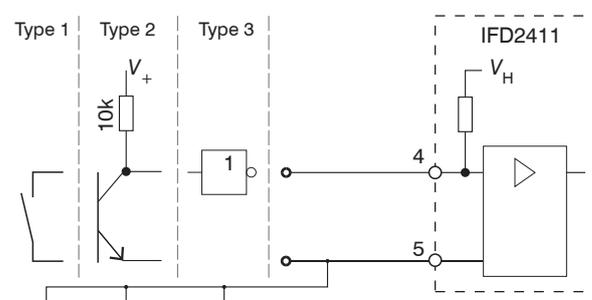
Strom: 4 ... 20 mA.

Die Messwerte können nur als Spannung oder Strom ausgegeben werden.

1) Analogausgang in geschirmten Kabelbereich

### 4.3.11 Multifunktionseingang

Zum Schalten eignet sich z. B. ein Schalttransistor mit offenem Kollektor (zum Beispiel in einem Optokoppler), ein Relaiskontakt oder auch ein digitales TTL- bzw. HTL-Signal.



24V-Logik (HTL): Low  $\leq 3$  V; High  $\geq 8$  V (max 30 V),

5V-Logik (TTL): Low  $\leq 0,8$  V; High  $\geq 2$  V

Minimale Impulsbreite 50  $\mu$ s

Interner Pull-up-Widerstand, ein offener Eingang wird als High erkannt.

Maximale Schaltfrequenz 25 kHz

Es ist kein externer Widerstand zur Strombegrenzung erforderlich. Die Masse der Logikschaltung muss mit der Versorgungsmasse galvanisch verbunden sein.

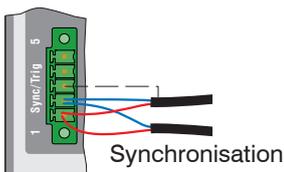
### 4.3.12 Synchronisation (Ein-/Ausgänge)

#### 4.3.12.1 Allgemein

- Die Pins *Sync+* und *Sync-* an der 5-pol. Klemmbuchse: Symmetrischer Aus-/Eingang für Synchronisation von zwei oder mehreren Controllern
- Der Pin Multifunktionsingang 1 an der 5-pol. Klemmbuchse: Eingang für Synchronisation eines Controllers mit einer externen Synchronquelle z. B. Funktionsgenerator
- Der Terminierungswiderstand  $R_T$  (120 Ohm) kann via Software zu- oder abgeschaltet werden.

#### 4.3.12.2 Interne Synchronisation

Ein Controller IFC2411 (Master) synchronisiert ein oder weitere Controller (Slaves).



IFC2411 5-pol Klemmbuchse	Signal	Pegel
1	Sync +	RS422
2	Sync -	RS422
3	Kabelschirm	
5	GND	

Abb. 26 Anschlüsse und Signalpegel interne Synchronisation

- Aktivieren Sie im letzten Controller (Slave n) in der Kette den Terminierungswiderstand (120 Ohm).

#### Sternsynchronisierung

- Verbinden Sie die Pins *Sync+* und *Sync-* von Controller 1 (Master) sternförmig mit den Pins *Sync+* und *Sync-* von Controller 2 (Slave) bis Controller n, um zwei oder mehrere Controller miteinander zu synchronisieren, siehe [Abb. 27](#)
- Teilleitungslänge kleiner 30 m bei Sternsynchronisierung

#### Kettensynchronisierung

- Verbinden Sie die Pins *Sync+* und *Sync-* von Controller 1 (Master) mit den Pins *Sync+* und *Sync-* von Controller 2 (Slave 1). Verbinden Sie die Pins nachfolgender Controller, um zwei oder mehrere Controller miteinander zu synchronisieren, siehe [Abb. 27](#)
- Gesamtleitungslänge 30 m bei Kettensynchronisierung

- Verwenden Sie geschirmte Kabel mit verdrehten Adern.
- Schließen Sie den Kabelschirm an Pin 3 der 5-pol. Klemmleiste an.
- Programmieren Sie den Controller 1 auf *Master* und alle anderen Controller auf *Slave*.



Abb. 27 Synchronisierung mehrerer Controller, links sternförmig, rechts verkettet

- Verbinden Sie alle GND-Anschlüsse der Versorgung untereinander, falls die Controller nicht von einer gemeinsamen Spannungsversorgung gespeist werden.
- ⓘ Werden die Sensoren über die PROFINET-Schnittstelle betrieben, dann kann eine Synchronisation auch ohne die Synchronisations-Leitung realisiert werden.

### 4.3.12.3 Externe Synchronisation Controller

Eine externe Synchronquelle synchronisiert ein oder weitere Controller (Slaves).

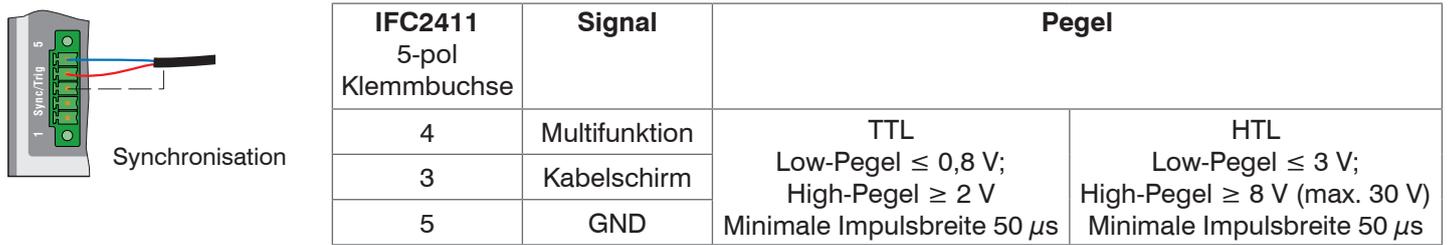


Abb. 28 Anschlüsse und Signalpegel externe Synchronisation

- Aktivieren Sie im letzten Controller (Slave n) in der Kette den Terminierungswiderstand (120 Ohm).

#### Sternsynchronisierung

- Verbinden Sie den Pin Multifunction von Slave 1 mit der externen Synchronquelle.
- Verbinden Sie GND des Controllers mit dem Masseanschluss der Synchronquelle.

Weitere Controller können im selben Schema synchronisiert werden.

- Teilleitungslänge kleiner 30 m bei Sternsynchronisierung
- Verwenden Sie geschirmte Kabel mit verdrehten Adern.
- Schließen Sie den Kabelschirm an Pin 3 der 5-pol. Klemmleiste an.
- Programmieren Sie alle Controller auf Slave.



Abb. 29 Synchronisierung mehrerer Controller, sternförmig

- Verbinden Sie alle GND-Anschlüsse der Versorgung untereinander, falls die Controller nicht von einer gemeinsamen Spannungsversorgung gespeist werden.
- i** Werden die Controller über die PROFINET-Schnittstelle betrieben, dann kann eine Synchronisation auch ohne die Synchronisations-Leitung realisiert werden.

### 4.3.13 Triggerung

#### 4.3.13.1 Allgemein

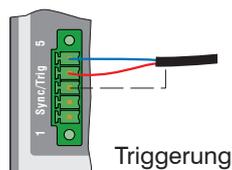
Eine Triggerung der Messwertaufnahme oder -messwertausgabe ist mit

- dem Multifunktionseingang,
- den Synchroneingängen Sync+ und Sync-,
- Encoder 1 möglich.

➤ Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern. Kabellänge kleiner 30 m.

Als Triggerquelle können Schaltkontakte, Transistoren (NPN, N-Kanal FET) oder SPS-Ausgänge dienen.

#### 4.3.13.2 Triggerung mit Multifunktionseingang



IFC2411 5-pol Klemmbuchse	Signal	Pegel	
4	Multifunction	TTL Low-Pegel $\leq 0,8\text{ V}$ ; High-Pegel $\geq 2\text{ V}$ Minimale Impulsbreite $50\ \mu\text{s}$	HTL Low-Pegel $\leq 3\text{ V}$ ; High-Pegel $\geq 8\text{ V}$ (max. $30\text{ V}$ ) Minimale Impulsbreite $50\ \mu\text{s}$
3	Kabelschirm		
5	GND		

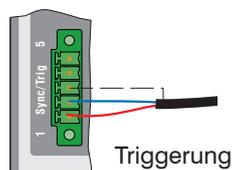
➤ Verbinden Sie den Pin Multifunction mit der externen Triggerquelle.

➤ Verbinden Sie GND des Controllers mit dem Masseanschluss der externen Triggerquelle.

➤ Verbinden Sie die Schirmung des Triggerkabels mit Pin 3.

Der Anschluss Multifunction des Controllers ist auf die Funktion Triggereingang zu programmieren.

#### 4.3.13.3 Triggerung mit Synchron Eingang



IFC2411 5-pol Klemmbuchse	Signal	Pegel
1	Sync +	RS422
2	Sync -	RS422
3	Kabelschirm	

➤ Verbinden Sie Pin 1 (Sync +) und Pin 2 (Sync -) mit der externen Triggerquelle.

➤ Verbinden Sie die Schirmung des Triggerkabels mit Pin 3.

Der Anschluss Multifunction des Controllers ist auf die Funktion Triggereingang zu programmieren.

➤ Verbinden Sie die Pins Sync+ und Sync- mit der externen Triggerquelle.

Die Sync-Anschlüsse des Sensors sind auf die Funktion Triggereingang zu programmieren.

Die Triggerquelle (Master) muss ein symmetrisches Ausgangssignal gemäß der Norm RS422 liefern. Für unsymmetrische Triggerquellen empfiehlt Micro-Epsilon den Pegelwandler SU4 (3 Kanäle TTL/HTL auf RS422) zwischen Triggersignalquelle und Sensor zu schalten.

#### 4.3.13.4 Triggerung mit Eingang Encoder 1

Ein angeschlossener Encoder am Eingang Encoder 1 kann zur Triggerung verwendet werden.

IFC2411, 17-pol Stecker			SC2415-x/OE
Signal	Pin	Pegel	Adernfarbe
Encoder 1B+	8	RS422 (EIA422)	Grau
Encoder 1B-	15		Rosa
Encoder 1A-	12		Rot/Blau
Encoder 1A+	17		Grau/Rosa

Die Encoder-Anschlüsse des Controllers sind auf die Funktion Triggereingang zu programmieren.

#### 4.3.14 Encodereingang

Das Messsystem unterstützt einen Encoder.

##### Encodereingänge:

- Inkrementalsignale A, B
- Referenzimpuls

Die maximale Pulsfrequenz beträgt 1 MHz.

RS422-Pegel (symmetrisch) für A, B, Ref

Die Encoderversorgung wird nicht zur Verfügung gestellt.

Sensor, 17-pol Stecker		SC2415-x/OE
Signal	Pin	Adernfarbe
Encoder 1B+	8	Grau
Encoder 1B-	15	Rosa
Encoder 1Ref+	9	Grün
Encoder 1Ref-	16	Gelb
Encoder 1A-	12	Rot/Blau
Encoder 1A+	17	Grau/Rosa

Abb. 30 Anschlussbelegung für Encodereingang

- Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel. Kabellänge kleiner 3 m. Schließen Sie den Kabelschirm am Gehäuse an.

##### Anschlussbedingungen

- Die Encoder müssen Signale mit TTL-Pegel liefern. .

#### 4.3.15 Handhabung der steckbaren Schraubklemmen

Der Controller hat zwei steckbare Schraubklemmen für Versorgung, Synchronisation und Triggerung. Diese liegen als Zubehör bei.

- Entfernen Sie die Isolierung der Anschlussdrähte (0,14 ... 1,5 mm<sup>2</sup>) auf einer Länge von 7 mm.
- Schließen Sie die Anschlussdrähte an.

- Die Schraubklemmen lassen sich mit zwei unverlierbaren Schrauben fixieren.

#### 4.3.16 Dunkelkorrektur IFD2411

Nach einem Wechsel von Sensor oder Sensorkabel muss eine Dunkelkorrektur durchgeführt werden. Details dazu erfahren Sie im Abschnitt *Inbetriebnahme*, siehe [Kap. 5](#).

### 4.4 LEDs

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Intensity	Rot	blinkt	Dunkelsignalerfassung läuft
	Rot	leuchtet	Signal in Sättigung
	Gelb	leuchtet	Signal zu gering
	Grün	leuchtet	Signal in Ordnung
Range	Rot	blinkt	Dunkelsignalerfassung läuft
	Rot	leuchtet	Kein Messobjekt vorhanden, außerhalb des Messbereichs
	Gelb	leuchtet	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmittle
	Grün	leuchtet	Messobjekt im Messbereich
SF		aus	kein Fehler
	Rot	blinkt, ca. 1 Hz	DGP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst
	Rot	leuchtet	Watchdog Time-out; Channel-, Generische oder erweiterte Diagnose liegen vor; Systemfehler
BF		aus	kein Fehler
	Rot	blinkt, ca. 2 Hz	Kein Datenaustausch
	Rot	leuchtet	Keine Konfiguration; oder langsame physikalische Verbindung, oder keine physikalische Verbindung



Abb. 31 Bedeutung der LEDs am Messsystem

### 4.5 Taste Correct und Multifunction

Die Tasten **Correct** am IFD241x bzw. **Multifunction** am IFC2411 sind mehrfach belegt. Ab Werk sind die Tasten mit der Funktion **Dunkelkorrektur** belegt.

Funktion	Dunkelkorrektur	Startet die Dunkelkorrektur
	Werkseinstellung	Setzt die Geräte- und die Messeinstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.

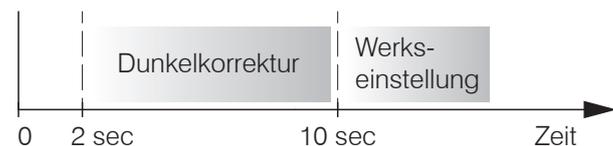


Abb. 32 Betätigungsdauer Taste Correct

Ab Werk ist die Taste mit keiner Tastensperre belegt. Um eine Fehlbedienung zu vermeiden, können Sie die Taste optional deaktivieren bzw. sperren.

Setzen auf Werkseinstellung: Drücken Sie die Taste länger als 10 s.

Rücksetzen auf Werkseinstellung ändert nicht die IP-Adresse und den PROFINET-Namen.

## 5. Inbetriebnahme

### 5.1 Kommunikationsmöglichkeiten

- Ca. 3 s nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ist das Messsystem betriebsbereit.
- I** Lassen Sie das Messsystem für genaue Messungen etwa 50 min warmlaufen.

Das Messsystem startet mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist PROFINET.

- Das Messsystem wird ab Werk ohne IP-Adresse ausgeliefert. Eine Zuweisung der IP-Adresse und des Gerätemens erfolgt über das PROFINET-Discovery-Protokoll. Die Zuweisung von IP-Adresse und Gerätenamen ist z. B. über die Software TIA-Portal möglich.

Im Messsystem ist ein Webserver implementiert; das Webinterface stellt u. a. die aktuellen Einstellungen dar. Die Bedienung ist nur so lange möglich, wie eine Ethernet-Verbindung zum Sensor besteht.

➡ Wählen Sie aus den zwei nachfolgenden Betriebsarten.

#### **PROFINET-Betrieb (Standard)**

- ➡ Weisen Sie dem Sensor/Controller eine IP-Adresse zu.

Ein Beispiel dazu finden Sie im Anhang, siehe [Kap. A 5](#).

- ➡ Starten Sie Ihren Webbrowser und tippen Sie die IP-Adresse des Sensors/Controllers in die Adresszeile.

Ein Update der Firmware ist im PROFINET-Betrieb möglich.

#### **ASCII und RS422**

Für diesen Betrieb benötigen Sie eine Anbindung Ihres Sensors an ein PC/Notebook via RS422 und eine Kommandozeile, z. B. Telnet, siehe [Kap. A 8](#).

Details zur ASCII-Kommunikation finden Sie hier, siehe [Kap. A 6](#).

## 5.2 Zugriff über Webinterface

➡ Starten Sie das Webinterface des Messsystems, siehe [Kap. 5.1](#).

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Konfiguration des Messsystems. Das Messsystem ist aktiv und liefert Messwerte. Eine Echtzeitmessung ist mit dem Webinterface nicht gewährleistet. Die laufende Messung kann mit den Funktionsschaltflächen im Diagrammtyp gesteuert werden.

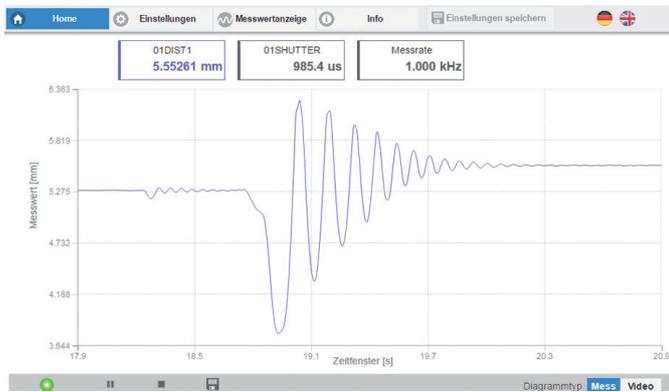


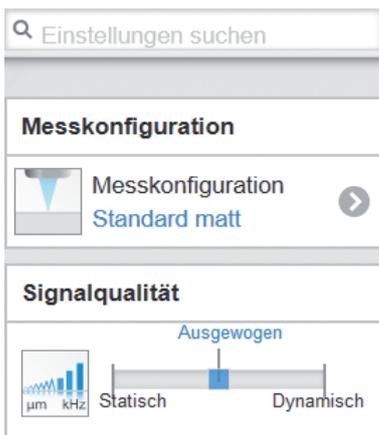
Abb. 33 Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces im Ethernetbetrieb

Zur Konfiguration kann zwischen dem Videosignal und einer Darstellung der Messwerte über die Zeit umgeschaltet werden. Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Dynamische Hilfetexte mit Auszügen aus der Betriebsanleitung unterstützen Sie bei der Konfiguration des Messsystems.

Abhängig von der gewählten Messrate und des genutzten PC's kann es zu einer dynamischen Messwertreduktion in der Darstellung kommen. D. h. nicht alle Messwerte werden an das Webinterface zur Darstellung und Speicherung übertragen.

Die horizontale Navigation enthält folgende Funktionen:

- Home. Das Webinterface startet automatisch in dieser Ansicht mit Messchart, Messkonfiguration und Signalqualität.
- Einstellungen. Konfiguration Parameter, u. a. Triggerung, Messrate und Nullsetzen/Mastern.
- Messwertanzeige. Messchart oder Einblendung des Videosignals.
- Info. Enthält Informationen zum Sensor, u. a. Messbereich, Seriennummer und Softwarestand.
- Sprachauswahl Webinterface

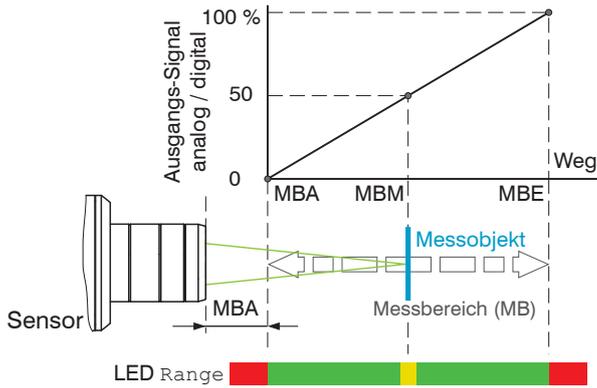


Die vertikale Navigation ist kontextbezogen zu der Auswahl in der horizontalen Navigation und enthält für das Menü Home folgende Funktionen:

- Die Funktion **Einstellungen suchen** ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- **Messkonfiguration**. Ermöglicht eine Auswahl an vordefinierten Messeinstellungen.
- **Signalqualität**. Per Mausklick kann zwischen drei vorgegebenen Grundeinstellungen für die Messrate und die Mittelung gewechselt werden.

### 5.3 Messobjekt platzieren

➤ Platzieren Sie das Messobjekt möglichst in der Mitte des Messbereichs.



- intensity
- range

LED Range	
Rot	Kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereichs
Gelb	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmitte
Grün	Messobjekt im Messbereich

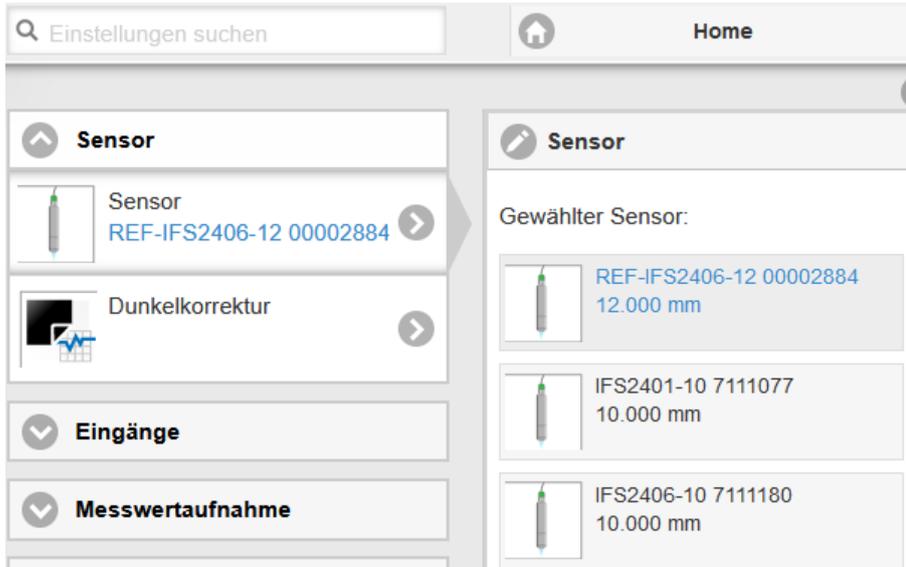
Die LED Range an der Frontseite des Messsystems zeigt die Position des Messobjektes zum Sensor an.

### 5.4 Sensor auswählen

Die Funktion ist gültig für das Messsystem IFD2411.

Controller und Sensor(en) sind ab Werk aufeinander abgestimmt.

- Gehen Sie in das Menü **Einstellungen** > **Sensor**.
- Wählen Sie den benötigten Sensor aus der Liste aus.

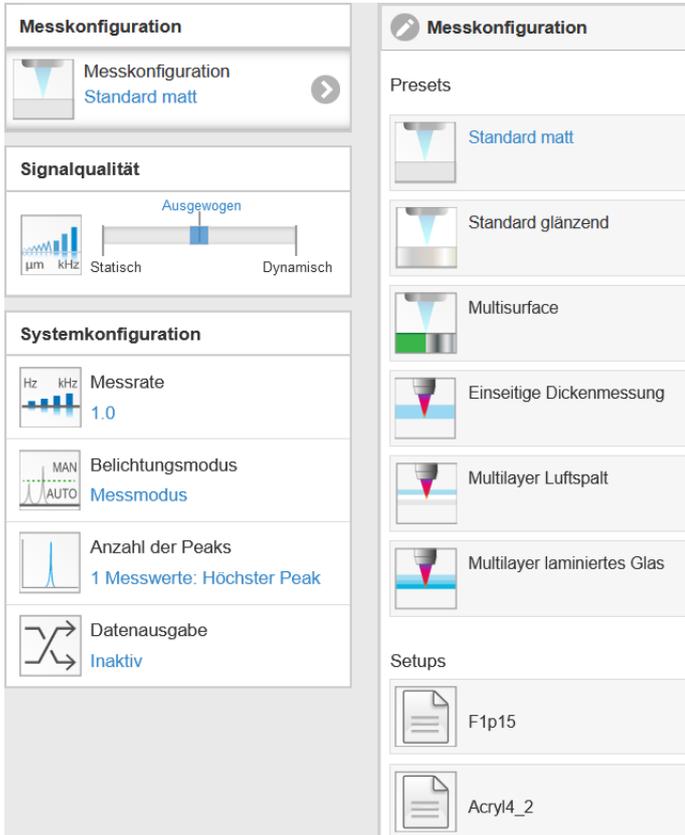


Im Controller können die Kalibrierdaten von bis zu 20 verschiedenen Sensoren hinterlegt werden. Die Kalibrierung ist nur durch Micro-Epsilon möglich.

## 5.5 Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration

### Definition

- Preset: Hersteller-spezifisches Programm, das Einstellungen für häufige Messaufgaben enthält; sie können nicht überschrieben werden
- Setup: Anwender-spezifisches Programm, das relevante Einstellungen für eine Messaufgabe enthält
- Initiales Setup beim Booten (Start Messsystem): aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Start automatisch aktiviert wird. Ist kein Favorit aus den Setups bestimmt, aktiviert das Messsystem das Preset Standard beim Start.



### Mit Auslieferung des Messsystems ab Werk

- sind die Presets Standard matt, Standard glänzend, Multisurface und Einseitige Dickenmessung möglich
- für den Sensor IFD2415 sind zusätzlich die Presets Multilayer Luftspalt und Multilayer laminiertes Glas möglich,
- ist kein Setup vorhanden.

### Ein Preset können Sie auswählen im Reiter

Home > Messkonfiguration

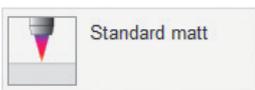
### Ein Setup können Sie auswählen im Reiter

Home > Messkonfiguration oder

Einstellungen im Menü Systemeinstellungen > Laden & Speichern

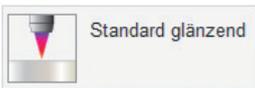
Im Messsystem kann ein Setup dauerhaft gespeichert werden.

Presets erlauben einen schnellen Start in die individuelle Messaufgabe. Im Preset sind, passend zur Messobjekt-Oberfläche, grundlegende Merkmale wie z. B. die Peak- und Materialauswahl oder die Verrechnungsfunktionen bereits eingestellt.



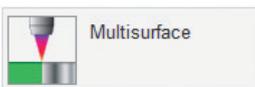
Standard matt

Abstandsmessung z. B. gegen Keramik, nicht transparente Kunststoffe. Höchster Peak, Mittelung, Abstandsberechnung.



Standard glänzend

Abstandsmessung z. B. gegen Metall, polierte Oberflächen. Höchster Peak, Median über 5 Werte, Abstandsberechnung.



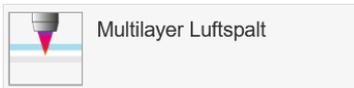
Multisurface

Abstandsmessung z. B. gegen PCB, Hybrid-Materialien. Höchster Peak, Median über 9 Werte, Abstandsberechnung.



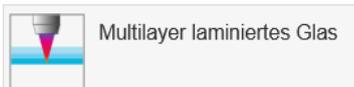
Einseitige Dickenmessung

Einseitige Dickenmessung z. B. gegen Glas, Material BK7. Erster und zweiter Peak, Mittelung, Dickenberechnung.



Multilayer Luftspalt

Einseitige Dickenmessung<sup>1</sup> gegen Glas, 1. Schicht BK7, 2. Schicht Vakuum, erster und zweiter Peak, 3 Messwerte, Median über 5 Werte, Gleitende Mittelung über 16 Werte, Dickenberechnung.



Multilayer laminiertes Glas

Schichtdickenmessung<sup>1</sup> gegen Verbundglas z.B. Windschutzscheibe, 1. Schicht BK7, 2. Schicht PC, 3. Schicht BK7, erster und zweiter Peak, 4 Messwerte, Dickenberechnung, Gleitende Mittelung über 16 Werte.

1) Nur mit IFD2415 möglich.

## 5.6 Videosignal

➤ Gehen Sie in das Menü **Messwertanzeige**. Blenden Sie die Video-Signaldarstellung mit **Video** ein.

Das Diagramm im rechten großen Grafikfenster stellt das Videosignal der Empfängerzeile in verschiedenen Nachbearbeitungszuständen dar.

Das Videosignal im Grafikfenster zeigt die Spektralverteilung über den Pixeln der Empfängerzeile an. Links 0 % (Abstand klein) und rechts 100 % (Abstand groß). Der zugehörige Messwert ist durch eine senkrechte Linie (Peakmarkierung) markiert.

Das Diagramm startet automatisch bei einem Aufruf der Webseite.

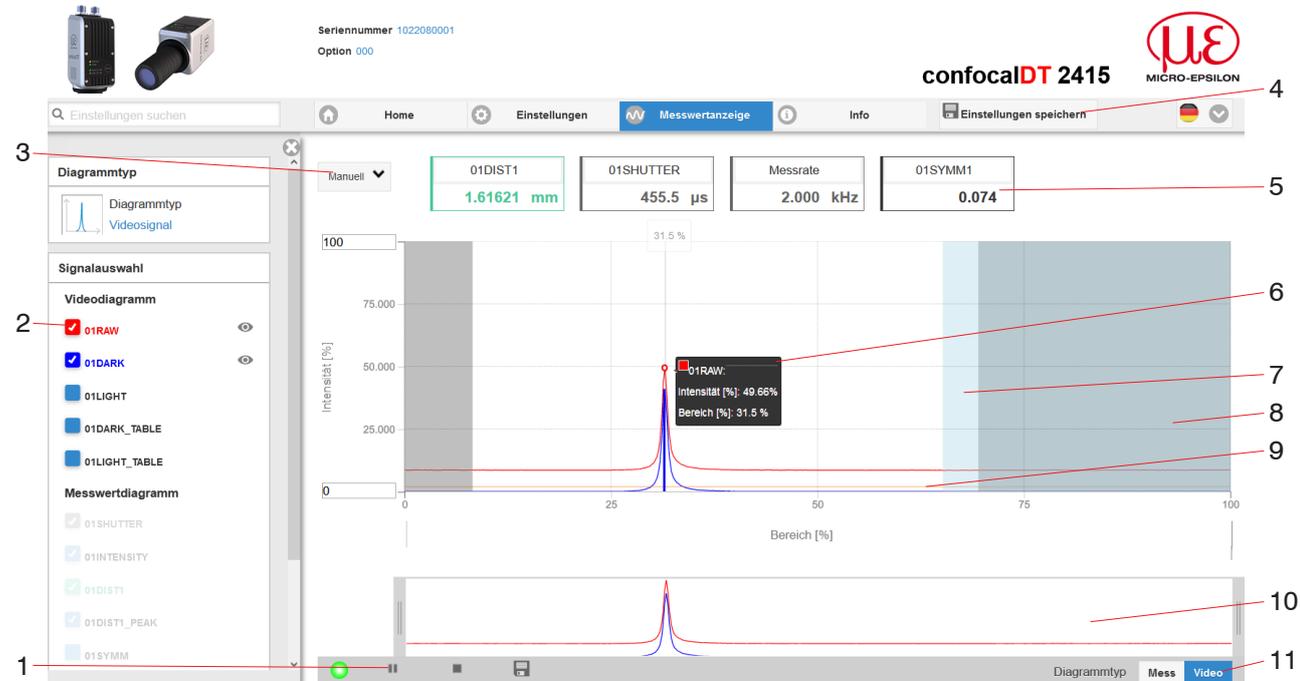


Abb. 34 Webseite Videosignal

Die Webseite Videosignal beinhaltet folgende Funktionen:

- 1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.
  - grün: Messwertübertragung läuft.
  - gelb: wartet im Triggerzustand auf Daten
  - grau: Messwertübertragung angehalten

Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen **Play/Pause/Stop/Speichern** der übertragenen Messwerte. **Stop** hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. **Pause** unterbricht die Aufzeichnung. **Speichern** öffnet den Windows-Auswahldialog für den Dateinamen und den Speicherort, um die ausgewählten Video-Signale in eine CSV-Datei zu speichern. Diese enthält alle Pixel, deren (ausgewählte) Intensität) in % und weitere Parameter.

➤ Klicken Sie auf die Schaltfläche **▶** (Start), um die Anzeige der Messergebnisse zu starten.

- 2 Im linken Fenster können die darzustellenden Videokurven während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt und können durch einen Klick auf den Haken hinzugefügt werden. Die Änderungen werden wirksam, wenn Sie die Einstellungen speichern. Mit den Augensymbolen  können Sie die einzelnen Signale ein- oder ausblenden. Die Berechnung läuft weiter im Hintergrund.
  - 0xRAW: Rohsignal (unkorrigiertes CCD-Signal)
  - 0xDARK: Dunkelkorrigiertes Signal (Rohsignal minus Dunkelwertetabelle)
  - 0xLIGHT: Hellkorrigiertes Signal (dunkelkorrigiertes Signal korrigiert mit Hellwertetabelle)
  - 0xDARK\_TABLE: Dunkelwertetabelle (nach Dunkelabgleich erzeugte Tabelle)
  - 0xLIGHT\_TABLE: Hellwertetabelle (nach Hellabgleich erzeugte Tabelle)
- 3 Für die Skalierung der Intensitätsachse (Y-Achse) der Grafik ist **Auto** (= Autoskalierung) oder **Manual** (= manuelle Einstellung) möglich.
- 4 Alle Änderungen werden erst wirksam mit Klick auf die Schaltfläche **Einstellungen speichern**.
- 5 Über der Grafik werden die aktuellen Werte der Belichtungszeit und die gewählte Messrate zusätzlich angezeigt.

- 6 Mouseover-Funktion. Beim Bewegen der Maus über die Grafik werden Kurvenpunkte oder die Peakmarkierung mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörige Intensität angezeigt. Über dem Grafikfeld erscheint die dazugehörige x-Position in %.
- 7 Der Auswertebereich kann eingeschränkt werden, wenn z. B. Fremdlicht bestimmter Wellenlänge (blau, rot, IR) Störungen im Videosignal verursacht. Der Wert für den „Bereichsanfang“ muss kleiner sein als der Wert für das „Bereichsende“. Wertebereich von 0 ... 100 %.
- 8 Der linearisierte Bereich liegt im Diagramm zwischen den grauen Schattierungen und ist nicht veränderbar. Nur Peaks, deren Mitten innerhalb dieses Bereiches liegen, können als Messwert berechnet werden. Der maskierte Bereich kann bei Bedarf eingeschränkt werden und wird dann rechts und links durch eine zusätzliche hellblaue Schattierung begrenzt. Die im resultierenden Bereich verbleibenden Peaks werden für die Auswertung verwendet.
- 9 Die Erkennungsschwelle, bezogen auf das dunkelkorrigierte Signal, ist eine horizontale Gerade entsprechend dem vorgewählten Wert. Sie sollte gerade so hoch liegen, dass möglichst kein ungewollter Peak im Videosignal in die Auswertung einbezogen wird. Für ein gutes Signal- zu Rauschverhältnis ist eine möglichst niedrige Schwelle anzustreben. Die Erkennungsschwelle sollte möglichst nicht verändert werden.
- 10 Skalierung der X-Achse: Das oben dargestellte Diagramm kann mit den beiden Slidern rechts und links im unteren Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) kann dieses auch seitlich verschoben werden.

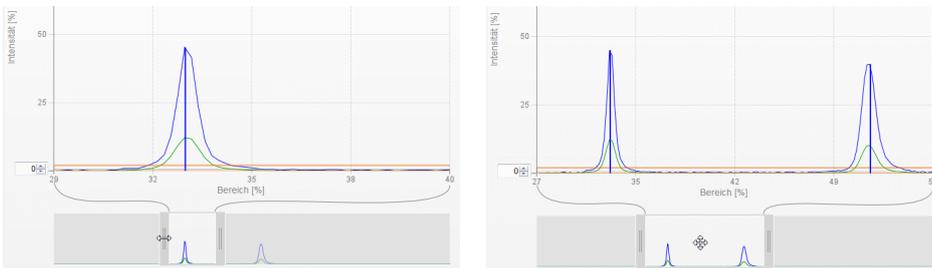


Abb. 35 Zoomen mit Slider: einseitig bzw. Bereichsverschiebung mit Pfeilkreuz

- 11 Die beiden Schaltflächen ermöglichen den Wechsel zwischen Videosignal- und Messwertdarstellung.

## 5.7 Signalqualität

Ein gutes Messergebnis lässt sich bei ausreichender Intensität des Videosignals erzielen. Eine Reduzierung der Messrate lässt eine längere Belichtung der CCD-Zeile zu und führt so zu hoher Messgüte.

Im Bereich Signalqualität kann per Mausklick zwischen drei vorgegebenen Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen, Dynamisch) gewechselt werden. Dabei ist die Reaktion im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort sichtbar.

➡ Gehen Sie in das Menü Home > Signalqualität und passen Sie die Messdynamik den Erfordernissen an. Kontrollieren Sie das Ergebnis im Videosignal .

**Signalqualität**

μm kHz Statisch **Ausgewogen** Dynamisch

	Messrate	Mittlung <sup>1</sup>
Statisch	200 Hz	Gleitend, 128 Werte
Ausgewogen	1 kHz	Gleitend, 16 Werte
Dynamisch	5 kHz	Gleitend, 4 Werte

**i** Startet der Sensor mit einer benutzerdefinierten Konfiguration (Setup), siehe [Kap. 5.5](#), ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.

1) Gilt für die Presets Standard und Einseitige Dickenmessung.

## 5.8 Abstandsmessung mit Anzeige auf der Webseite

- Richten Sie den Sensor senkrecht auf das zu messende Objekt aus.
- Rücken Sie den Sensor (oder das Messobjekt) von fern anschließend so lange immer weiter heran, bis der dem verwendeten Sensor entsprechende Messbereichsanfang etwa erreicht ist.

Sobald sich das Objekt im Messfeld des Sensors befindet, wird dies durch die LED Range (grün oder gelb) angezeigt. Alternativ dazu ist das Videosignal anzusehen.

LED	Zustand	Beschreibung
Intensity	Rot	Signal in Sättigung
	Gelb	Signal zu gering
	Grün	Signal in Ordnung
Range	Rot	Kein Messobjekt oder außerhalb des Messbereichs
	Gelb	Messobjekt in Mitte Messbereich
	Grün	Messobjekt im Messbereich

Abb. 36 Bedeutung der LEDs bei der Abstandsmessung

Nach dem Öffnen von Messwertanzeige > Diagrammtyp Mess wird die nachfolgende Webseite geöffnet. Das Diagramm startet automatisch bei Aufruf der Webseite. Das Diagramm im rechten großen Grafikfenster zeigt das Messwert-Zeit-Diagramm.

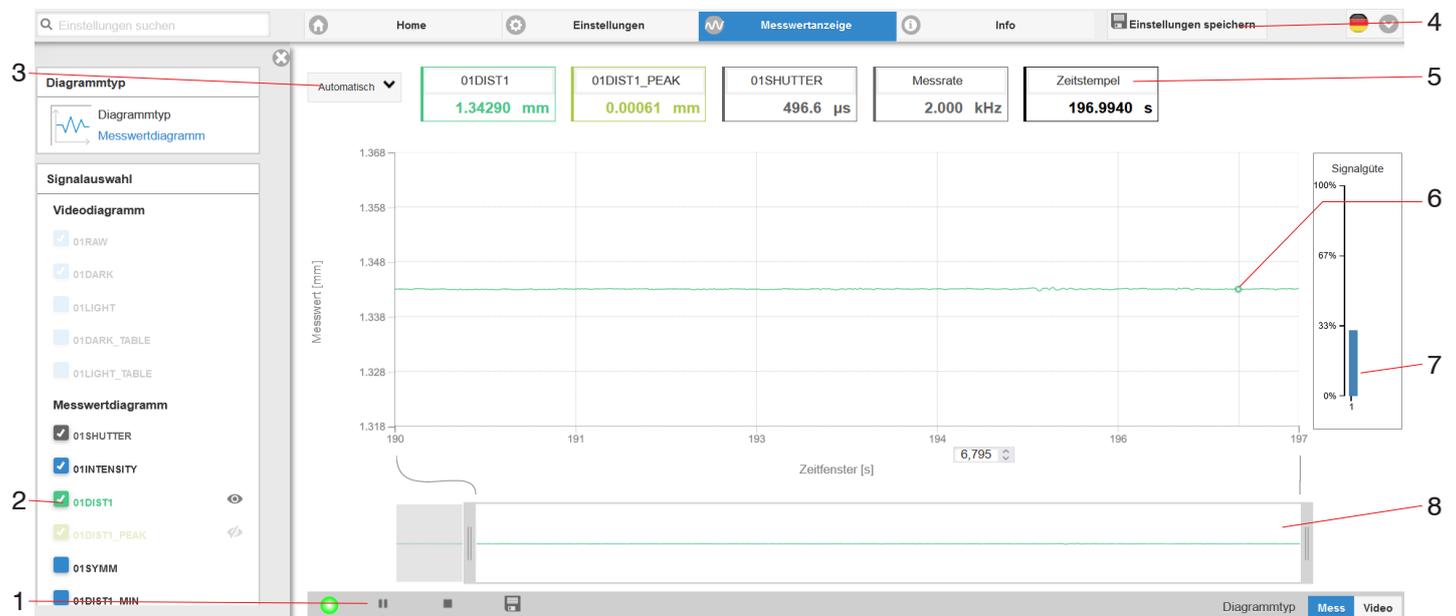


Abb. 37 Webseite Messung (Abstandsmessung)

- 1 Die LED visualisiert den Zustand der Messwertübertragung.
  - grün: Messwertübertragung läuft.
  - gelb: wartet im Triggerzustand auf Daten
  - grau: Messwertübertragung angehalten

Die Steuerung der Datenabfrage erfolgt mit den Schaltflächen Play/Pause/Stop/Speichern der übertragenen Messwerte. Stop hält das Diagramm an; eine Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. Pause unterbricht die Aufzeichnung. Speichern öffnet einen Windows Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um die letzten 10.000 Werte in eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) zu speichern.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche ▶ (Start), um die Anzeige der Messergebnisse zu starten.

- 2 Im linken Fenster können die darzustellenden Signale von Kanal 1/2 während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt und können durch einen Klick auf den Haken hinzugefügt werden. Die Änderungen werden wirksam, wenn Sie die Einstellungen speichern. Mit den Augensymbolen  können Sie die einzelnen Signale ein- oder ausblenden. Die Berechnung läuft weiter im Hintergrund.
  - 0xSHUTTER: Belichtungszeit
  - 0xINTENSITY: Signalqualität des zu Grunde liegenden Peaks im Videosignal
  - 0xDIST: Zeitlicher Verlauf des Wegsignals
- 3 Für die Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik ist `Auto` (= Autoskalierung) oder `Manual` (= manuelle Einstellung) möglich.
- 4 Alle Änderungen werden erst wirksam mit Klick auf die Schaltfläche `Einstellungen speichern`.
- 5 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate und Zeitstempel angezeigt. Fehler werden ebenfalls angezeigt.
- 6 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörigen Werte in den Textboxen über der Grafik angezeigt. Die Intensitätsbalken werden ebenfalls aktualisiert.
- 7 Die Peakintensität wird als Balkendiagramm angezeigt.
- 8 Skalierung der x-Achse: Bei laufender Messung kann mit dem linken Slider das Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Der Zeitbereich lässt sich auch mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren. Ist das Diagramm gestoppt, kann auch der rechte Slider verwendet werden. Das Zoomfenster kann auch mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) verschoben werden.

## 5.9 Einstellungen speichern/laden

Dieses Menü ermöglicht Ihnen momentane Geräteeinstellungen im Controller zu speichern oder gespeicherte Einstellungen zu aktivieren. Sie können im Controller acht verschiedene Parametersätze dauerhaft speichern.

Nicht gespeicherte Einstellungen gehen beim Ausschalten verloren. Speichern Sie Ihre Einstellungen in Setups.

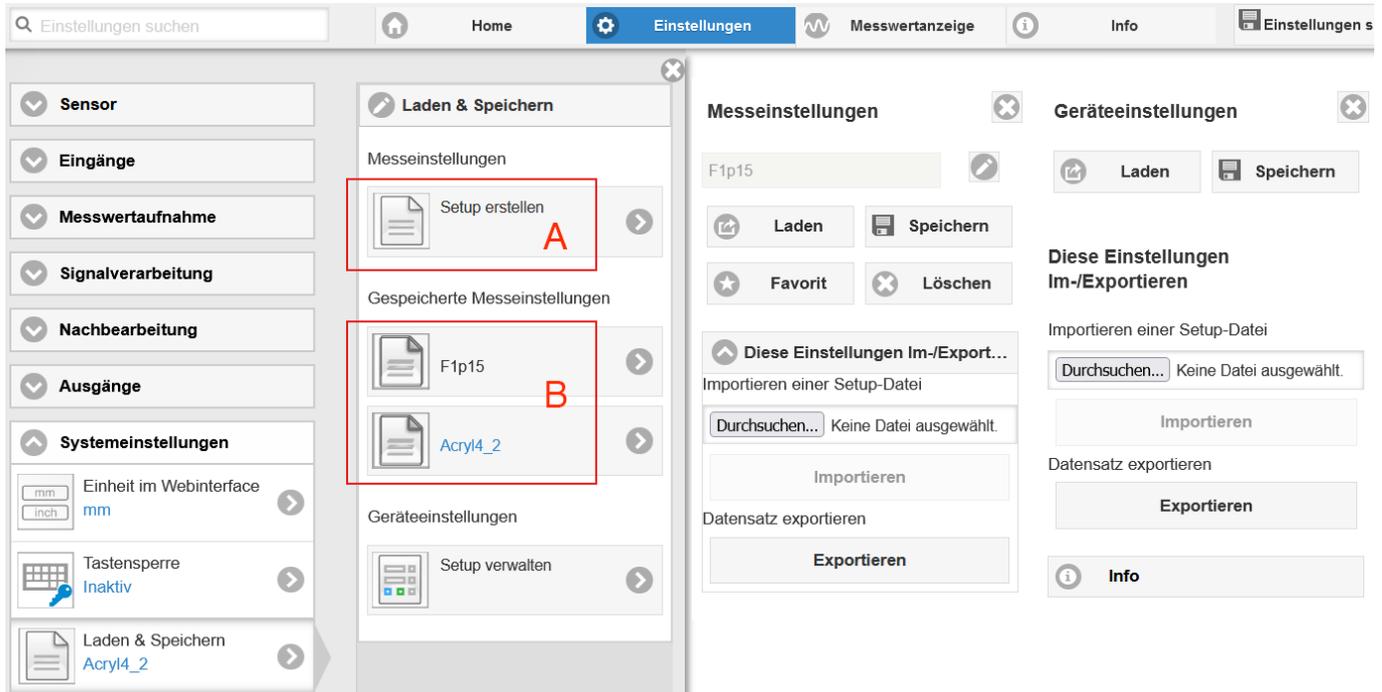


Abb. 38 Verwalten von Anwenderprogrammen

➡ Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Laden & Speichern.

Setups im Controller verwalten, Möglichkeiten und Ablauf			
Einstellungen speichern	Bestehendes Setup aktivieren	Änderung im aktiven Setup speichern	Setup nach dem Booten bestimmen
Menü Setup erstellen, Bereich A	Menü Laden & Speichern	Menüleiste	Menü Laden & Speichern
➡ Geben Sie im Feld <input type="text" value="individueller Setupname"/> den Namen für das Setup an, z. B. F1p15 und betätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche Speichern.	➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich B. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen. ➡ Klicken Sie die Schaltfläche Laden.	➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche  	➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich B. Es öffnet sich der Dialog Messeinstellungen. ➡ Klicken Sie die Schaltfläche Favorit.

Die momentanen Einstellungen sind im Controller auch nach dem Ausschalten / Einschalten wieder verfügbar.

Für ein schnelles Zwischenspeichern auf den zuletzt gespeicherten Parametersatz können Sie auch die Schaltfläche Einstellungen speichern, rechts oben, in jeder Einstellungsseite benutzen.

**i** Beim Einschalten wird der zuletzt im Controller gespeicherte Parametersatz geladen.

<b>Setups mit PC/Notebook austauschen, Möglichkeiten</b>	
<b>Setup auf PC speichern</b>	<b>Setup von PC laden</b>
Menü <b>Laden &amp; Speichern</b>	Menü <b>Laden &amp; Speichern</b>
<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das gewünschte Setup, Bereich <b>B</b>.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog <b>Messeinstellungen</b>.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche <b>Exportieren</b>.</p>	<p>➡ Klicken Sie mit der linken Maustaste auf <b>Setup erstellen</b>.</p> <p>Es öffnet sich der Dialog <b>Messeinstellungen</b>.</p> <p>➡ Klicken Sie die Schaltfläche <b>Durchsuchen</b>.</p> <p>Es öffnet sich ein Windows-Dialog zur Dateiauswahl.</p> <p>➡ Wählen Sie die gewünschte Datei aus und klicken Sie Schaltfläche <b>Öffnen</b>.</p> <p>➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Importieren</b>.</p>

## 5.10 Dunkelkorrektur

Vor der Durchführung einer Dunkelkorrektur benötigt das Messsystem eine Warmlaufzeit von ca. 30 min.

Eine Dunkelkorrektur ist erforderlich nach

- Sensorwechsel
- Wechsel Sensorkabel
- längerer Betriebszeit, Verschmutzung des Sensors

Die Dunkelkorrektur ist abhängig vom Sensor und wird für jedes Messsystem separat im Controller gespeichert. Vor der Korrektur ist deshalb der gewünschte Sensor anzuschließen. Für das IFD2411 ist der Sensor im Menü **Einstellungen** > **Sensor** auszuwählen.

Arbeitsschritte:

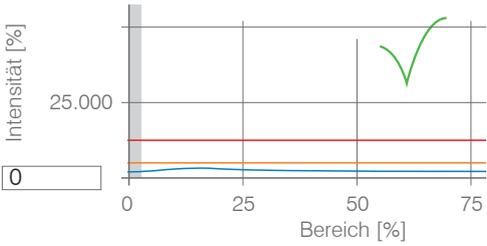
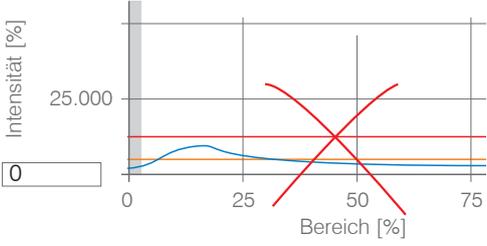
➡ Entfernen Sie das Messobjekt aus dem Messbereich oder decken Sie die Sensorstirnfläche mit einem Stück dunklem Papier ab.

**I** Bei der Dunkelkorrektur darf sich unter keinen Umständen ein Objekt innerhalb des Messbereichs befinden, oder Fremdlicht in den Sensor gelangen.

Korrektur mit Tastenfunktion		Korrektur via Software/Webinterface
IFD2410/2415	IFD2411	
➡ Drücken Sie die Taste <b>Correct</b> am IFD2410/2415 für ca. 4 s <sup>1)</sup> , um die Korrektur zu starten.	➡ Drücken Sie die Taste <b>Multi-function</b> am IFC2411 für ca. 4 s, um die Korrektur zu starten.	➡ Wechseln Sie in das Menü <b>Einstellungen</b> > <b>Sensor</b> > <b>Dunkelkorrektur</b> .
		➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Start</b> , um die Korrektur zu starten.

Die LED's *Intensity* und *Range* beginnen zu blinken. Nun zeichnet der Sensor ca. 50 s lang das aktuelle Dunkelsignal auf.

Das dunkelkorrigierte Videosignal nach dem Abgleich ist gekennzeichnet durch einen fast glatten Signalverlauf unmittelbar an der X-Achse.

IFD2410/2415	Auswertung Dunkelsignal	IFD2411
➡ Entfernen Sie die Papierabdeckung vom Sensor. Der Sensor kann wieder normal verwendet werden.	 <p>Dunkelsignal in Ordnung</p>	➡ Entfernen Sie die Papierabdeckung vom Sensor. Der Sensor kann wieder normal verwendet werden.
➡ Reinigen Sie vorsichtig die Glasfläche am Sensor. ➡ Wiederholen Sie die Dunkelkorrektur.	 <p>Dunkelsignal zu hoch</p>	➡ Reinigen Sie vorsichtig die Stirnseite des E2000-Steckers des Sensorkabels und die Buchse am Controller, siehe <a href="#">Kap. A 4</a> . ➡ Wiederholen Sie die Dunkelkorrektur.

Mit jeder neuen Dunkelkorrektur wird der aktuelle Helligkeitswert, als Quotient aus der Summe aller Intensitäten und aktueller Belichtungszeit, bestimmt. Wenn eine starke Veränderung zum vorher gespeicherten Wert erkannt wurde, kann das als Grad der Verschmutzung gedeutet werden, und es wird eine Warnung ausgegeben.

Sie können diese Meldung auch ignorieren. Bei zeitkritischen Messungen jedoch sollten Sie sich die aktuelle Belichtungszeit merken.

1) Bei mehr als 10 Sekunden Betätigungsdauer wird die Werkseinstellung geladen.

Verwenden Sie für eine Reinigung ausschließlich reinen Alkohol und frisches Linsenreinigungspapier.

Führt eine Reinigung der Komponenten nicht zum Erfolg, kann auch das Sensorkabel beschädigt oder der im Controller liegende Faserstecker verschmutzt worden sein.

Wechseln Sie das Sensorkabel oder senden Sie das ganze System zur Überprüfung ein.

Mit einem ASCII-Befehl können Sie bei Bedarf die Warnschwelle bei Verschmutzung einstellen

- zulässige Abweichung in %,
- die Werkseinstellung beträgt 50 %.

Die Warnschwelle wird setupspezifisch gespeichert.

## 6. Sensor-Parameter einstellen, Webinterface

### 6.1 Eingänge

#### 6.1.1 Synchronisation

➤ Wechseln Sie im Reiter **Einstellungen** in das Menü **Eingänge**.

Synchronisation	<i>Master / Slave / Multifunktionseingang 1 / Multifunktionseingang 2</i>	<i>Sollen mehrere Messsysteme taktgleich am gleichen Messobjekt messen, können die Sensoren/Controller untereinander synchronisiert werden. Der Synchronisationsausgang des ersten Sensors/Controllers (Master) steuert die an den Synchronisationseingängen verbundenen Sensoren/Controller (Slaves), siehe Kap. 4.2.11, siehe Kap. 4.3.12.</i>
	<i>inaktiv</i>	

Werden die Controller über eine PROFINET-Schnittstelle betrieben, dann kann eine Synchronisation auch ohne eine Synchronisationsleitung realisiert werden. Details dazu finden Sie im Anhang, siehe [Kap. A 9](#).

#### 6.1.2 Encodereingänge

##### 6.1.2.1 Übersicht, Menü

Das IFD2410/2415 unterstützt bis zu drei Encoder, siehe [Kap. 4.2.13](#).

Das IFD2411 unterstützt einen Encoder, siehe [Kap. 4.3.14](#).

Maximal drei Encoderwerte können exakt den Messdaten zugeordnet, ausgegeben und auch als Triggerbedingung verwendet werden. Diese exakte Zuordnung zu den Messwerten wird dadurch gewährleistet, dass genau die Encoderwerte ausgegeben werden, die in der Hälfte der Belichtungszeit des Messwertes anlagen (die Belichtungszeit kann auf Grund der Regelung variieren). Spur A und B erlauben eine Richtungserkennung. Jeder der Encoder kann getrennt eingestellt werden.

<i>Anzahl Encoder</i>	<i>1 / 2 / 3</i>	
<i>Encoder 1 / 2</i>	Interpolation	<i>einfache / zweifache / vierfache Auflösung</i>
	Maximaler Wert	<i>Wert</i>
	Wirkung auf Referenzspur	<i>ohne Wirkung / einmaliges Setzen bei Marke / Setzen bei allen Marken</i>
	Setzen auf Wert	<i>Wert</i>
	Encoderwert per Software setzen	
	Rücksetzen der Erkennung der ersten Referenzmarke	
<i>Encoder 3</i>	Interpolation	<i>einfache / zweifache / vierfache Auflösung</i>
	Maximaler Wert	<i>Wert</i>
	Wirkung auf Referenzspur	<i>ohne Wirkung</i>
	Setzen auf Wert	<i>Wert</i>
	Encoderwert per Software setzen	
	Rücksetzen der Erkennung der ersten Referenzmarke	

##### 6.1.2.2 Anzahl Encoder

Die Anzahl der Encoder legt fest, wie viele der Encoder genutzt werden. Bei 2 Encodern können die Datenausgabe über RS422 und die Synchronisation nicht verwendet werden. Bei 3 Encodern können zusätzlich die Referenzspuren von Encoder 1 und Encoder 2 nicht verwendet werden.

### 6.1.2.3 Interpolation

Eine Interpolation erhöht die Auflösung eines Encoders. Der Zählerstand wird mit jeder interpolierten Impulsflanke erhöht oder erniedrigt.

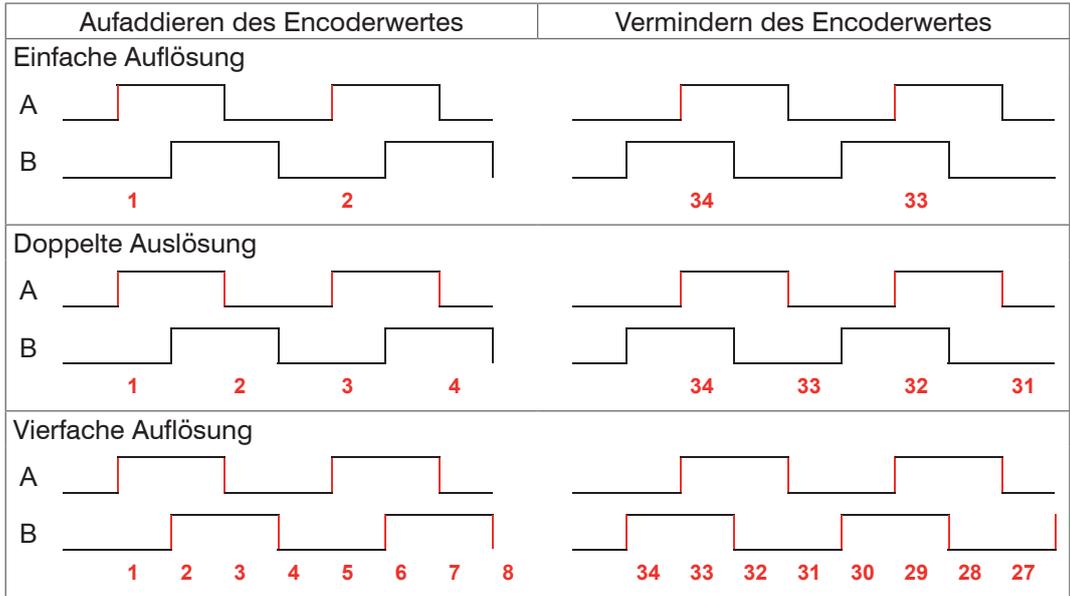


Abb. 39 Impulsbild Encodersignale

### 6.1.2.4 Maximaler Wert

Überschreitet der Encoder diesen maximalen Wert, beginnt der Encoderzähler wieder bei Null zu zählen. Dies kann z. B. die Impulszahl eines Drehgebers ohne Nullimpuls (Referenzspur) sein. Der Zählerstand vor einem Überlauf beträgt max.  $4.294.967.295 (2^{32}-1)$ .

### 6.1.2.5 Wirkung der Referenzspur

Ohne Wirkung. Der Encoderzähler zählt immer weiter; das Zurücksetzen erfolgt bei Einschalten des Controllers oder bei Drücken auf die Schaltfläche Setzen auf Wert.

Einmaliges Setzen auf Wert bei Marke. Setzt den Encoderzähler bei Erreichen der ersten Referenzmarke auf den definierten Wert. Es gilt die erste Marke nach dem Einschalten des Controllers; ohne Ausschalten nur nach Drücken der Schaltfläche Nächste Marke verwenden.

Setzen bei allen Marken. Setzt den Encoderzähler auf den Startwert bei allen Marken oder wenn die Marke wieder erreicht wird z. B. bei traversierenden Bewegungen.

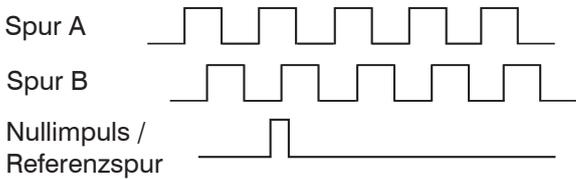


Abb. 40 Referenzsignal eines Encoders

### 6.1.2.6 Setzen auf Wert

Diese Funktion setzt die Encoder auf diesen Wert

- bei jedem Einschalten des Controllers,
- mit der Schaltfläche Setzen auf Wert.

Der Startwert muss kleiner als der Maximalwert sein und beträgt max.  $4.294.967.294 (2^{32}-2)$ .

### 6.1.2.7 Zurücksetzen Referenzmarke

Setzt die Erkennung der Referenzmarke zurück.

### 6.1.3 Pegel Funktionseingänge

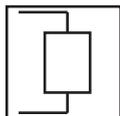
Für die Eingänge

- Synchronisation
- Multifunktion

muss der Pegel gewählt werden.

Eingangspegel	<i>TTL / HTL</i>	<i>Legt den Eingangspegel für die Eingangsstufen fest.</i> <i>TTL: Low <math>\leq 0,8</math> V; High <math>\geq 2</math> V</i> <i>HTL: Low <math>\leq 3</math> V; High <math>\geq 8</math> V</i>
---------------	------------------	--

### 6.1.4 Abschlusswiderstand



Der Abschlusswiderstand am Synchron Eingang Sync/Trig wird aus- oder eingeschaltet, um Reflexionen zu vermeiden.

An: mit Abschlusswiderstand

Aus: kein Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand mit 120 Ohm muss im letzten Slave aktiviert werden.

## 6.2 Messwertaufnahme

### 6.2.1 Messrate

IFD2410/2411: Die Messrate kann kontinuierlich in einem Bereich von 0,1 kHz bis 8 kHz eingestellt werden. Die Schrittweite beträgt 1 Hz.

IFD2415: Die Messrate kann kontinuierlich in einem Bereich von 0,1 kHz bis 25 kHz eingestellt werden. Die Schrittweite beträgt 1 Hz.

Die Auswahl der Messrate erfolgt im Menü *Einstellungen > Messwertaufnahme > Messrate*.

➤ Wählen Sie die gewünschte Messrate aus.

Zur Auswahl der Messrate ist die Beobachtung des Videosignales nützlich.

#### Vorgehensweise:

➤ Positionieren Sie das Messobjekt in die Mitte des Messbereichs, siehe [Abb. 41](#). Verändern Sie kontinuierlich die Messrate, bis Sie eine hohe Signalintensität erhalten, die aber nicht übersättigt ist.

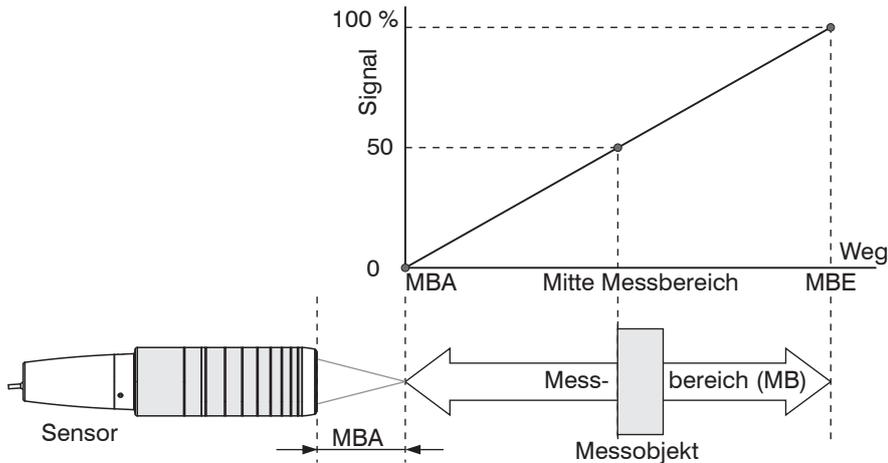


Abb. 41 Definition Messbereich und Ausgangssignal

➤ Verfolgen Sie dazu die LED Intensity.

LED	Zustand	Beschreibung
Intensity	Rot	Signal in Sättigung
	Gelb	Signal zu gering
	Grün	Signal in Ordnung

- Wechselt die Farbe der LED Intensity auf rot, erhöhen Sie die Messrate.
- Wechselt die Farbe der LED Intensity auf gelb, reduzieren Sie die Messrate.

➤ Wählen Sie die Messrate so, dass die LED Intensity grün leuchtet.

➤ Wechseln Sie eventuell die Belichtungsart, verwenden Sie *Manueller Modus*, siehe [Kap. 6.2.5](#)

➤ Nehmen Sie die gewünschte Messrate und passen Sie die Belichtungszeit an, oder die Belichtungszeit bestimmt die mögliche Messraten.

Ist das Signal niedrig (LED Intensity leuchtet gelb) oder gesättigt (LED Intensity leuchtet rot), misst der Controller, aber die Messgenauigkeit entspricht möglicherweise nicht den spezifizierten technischen Daten.

## 6.2.2 Triggerung Datenaufnahme

### 6.2.2.1 Allgemein

Die Messwertaufnahme am confocalDT IFD241x ist durch ein externes elektrisches Triggersignal oder per Kommando steuerbar.

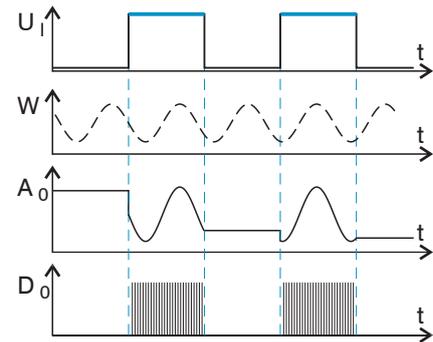
- Die Triggerung hat keine Auswirkung auf die vorgewählte Messrate.
- Werkseinstellung: keine Triggerung, der Controller beginnt mit der Datenübertragung unmittelbar nach dem Einschalten.
- Die Pulsdauer des Triggersignals beträgt mindestens  $5 \mu\text{s}$ .

Sync / Multifunktionseingang 1 / 2	Triggerart	Pegel	Trigger-Level	Low / fallende Flanke
		Flanke	Trigger-Level	High / steigende Flanke
Software	Anzahl an Messwerten	manuelle Auswahl		Wert
		unendlich		
Encoder 1	Anzahl der Messwerte	manuelle Auswahl		Wert
		unendlich		
Inaktiv	Untere Grenze			Wert
	Obere Grenze			Wert
	Schrittweite			Wert
		kontinuierliche Messwertaufnahme		

Pegel-Triggerung. Kontinuierliche Messwertaufnahme, solange der gewählte Pegel anliegt. Danach beendet der Controller die Messwertaufnahme. Die Pulsdauer muss mindestens eine Zykluszeit betragen. Die darauffolgende Pause muss ebenfalls mindestens eine Zykluszeit betragen.

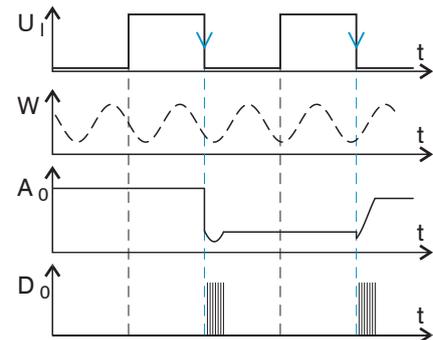
W = Wegsignal

Abb. 42 Triggerung mit aktivem High-Pegel ( $U_i$ ), zugehöriges Analogsignal ( $A_o$ ) und Digitalsignal ( $D_o$ )



Flanken-Triggerung. Startet Messwertaufnahme, sobald die gewählte Flanke am Triggereingang anliegt. Die Pulsdauer muss mindestens  $5 \mu\text{s}$  betragen.

Abb. 43 Triggerung mit fallender Flanke ( $U_i$ ), zugehöriges Analogsignal ( $A_o$ ) und Digitalsignal ( $D_o$ )



Software-Triggerung. Startet die Messwertaufnahme sobald ein Softwarebefehl (anstatt des Triggereinganges) oder die Schaltfläche Trigger auslösen betätigt wird.

Encoder-Triggerung. Startet die Messwertaufnahme durch Encoder 1.

### 6.2.2.2 Triggerung der Messwertaufnahme

Das aktuelle Zeilensignal wird erst nach einem gültigen Triggerereignis weiterverarbeitet und die Messwerte daraus berechnet. Die Messwertdaten werden dann für die weitere Berechnung (z. B. Mittelwert) sowie die Ausgabe über eine digitale oder analoge Schnittstelle weitergereicht.

In die Berechnung der Mittelwerte können deshalb unmittelbar vor dem Triggerereignis liegende Messwerte nicht einfließen, stattdessen aber ältere Messwerte, die bei vorhergehenden Triggerereignissen erfasst wurden.

Grau hinterlegte Felder erfordern eine Auswahl.

Dunkel umrandete Felder erfordern die Angabe eines Wertes

### 6.2.2.3 Triggerzeitdifferenz

Da die Belichtungszeit nicht direkt durch den Triggereingang gestartet wird, kann man die jeweilige Zeitdifferenz zum Messzyklus ausgeben. Dieser Messwert kann z. B. dazu dienen, Messungen exakt einem Ort zuzuordnen, wenn Messobjekte mit konstanter Geschwindigkeit gescannt werden und jede Spur mit einem Triggerimpuls gestartet wird.

Die Zeit vom Zyklusstart bis zum Triggerereignis wird als Triggerzeitdifferenz bestimmt. Die Ausgabe der ermittelten Zeit erfolgt 3 Zyklen später, bedingt durch die interne Verarbeitung.

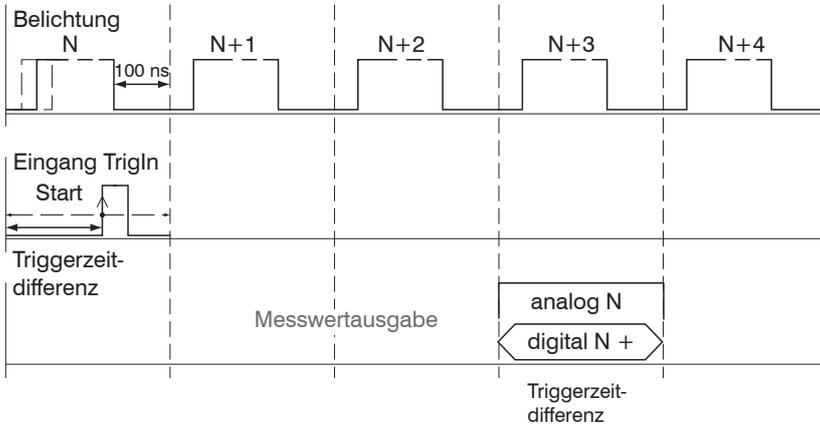


Abb. 44 Definition der Triggerzeitdifferenz

**i** Zyklusstart bedeutet nicht Start der Belichtungszeit. Es besteht nur eine feste Differenz zwischen Zyklusstart und dem Ende der Belichtungszeit von 100 ns.

### 6.2.3 Zähler zurücksetzen

Der Messwertzähler kann zur Prüfung verwendet werden, ob alle Daten ausgegeben wurden oder ob ein Paket fehlt. Die Zählung beginnt bei Null. Zeitstempel und Messwertzähler können durch das Betätigen der jeweiligen Schaltfläche zurückgesetzt werden.

### 6.2.4 Maskierung Auswertebereich

Die Maskierung begrenzt den Bereich für die Abstands- oder Dickenberechnung im Videosignal. Diese Funktion wird verwendet, wenn z. B. Fremdlicht bestimmter Wellenlängen (blau, rot, IR) Störungen im Videosignal verursacht. Sie könnte auch den Hintergrund maskieren, falls dieser in den Messbereich hineinreicht.

Die Maskierung (Anfang, Ende) wird in die beiden linken Felder an der Seite (in %) eingetragen. Ab Werk ist die Markierung auf 0 % (Anfang) und 100 % (Ende) eingestellt.

**i** Bei der Begrenzung des Videosignals gilt, dass ein Peak nur erkannt wird, wenn er vollständig innerhalb des maskierten Bereichs liegt, d. h. über der Schwelle. Der Messbereich kann sich dadurch verringern.

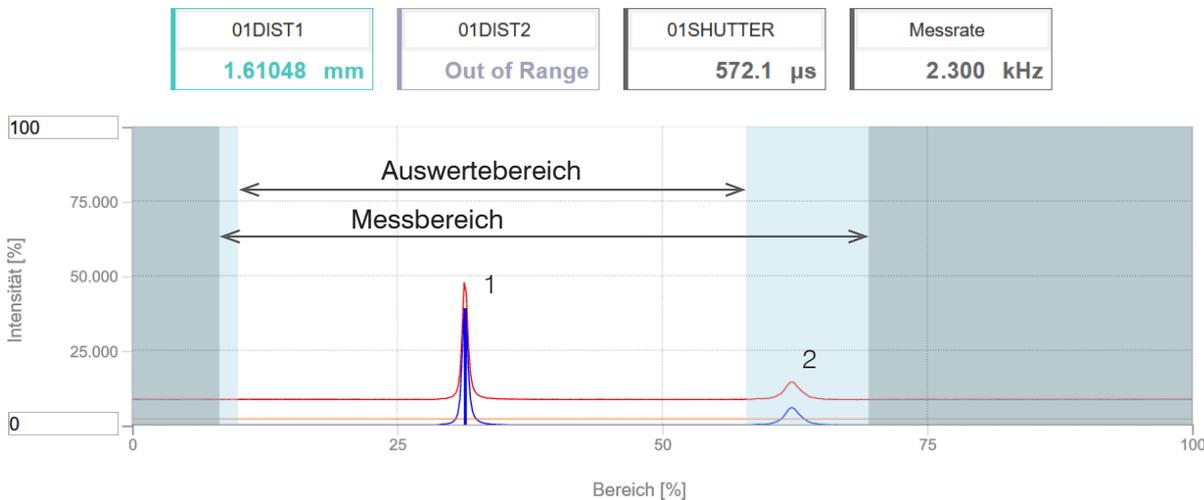


Abb. 45 Begrenzung des verwendeten Videosignals

In dem gezeigten Beispiel in der Abbildung wird der Peak (1) für die Auswertung verwendet, wohingegen Peak (2) nicht verwendet wird.

## 6.2.5 Belichtungsmodus

Messmodus		
Manueller Modus	Belichtungszeit 1 in $\mu\text{s}$	IFD2410/2411: Wert (3 $\mu\text{s}$ ... 10.000 $\mu\text{s}$ ) IFD2415: Wert (3 $\mu\text{s}$ ... 10.000 $\mu\text{s}$ )
2 Zeiten Modus alternierend	Belichtungszeit 1 in $\mu\text{s}$	IFD2410/2411: Wert (3 $\mu\text{s}$ ... 10.000 $\mu\text{s}$ ) IFD2415: Wert (3 $\mu\text{s}$ ... 10.000 $\mu\text{s}$ )
	Belichtungszeit 2 (kürzere) in $\mu\text{s}$	Wert (Wert kleiner als Belichtungszeit 1)
2 Zeiten Modus automatisch	Belichtungszeit 1 in $\mu\text{s}$	IFD2410/2411: Wert (3 $\mu\text{s}$ ... 10.000 $\mu\text{s}$ ) IFD2415: Wert (3 $\mu\text{s}$ ... 10.000 $\mu\text{s}$ )
	Belichtungszeit 2 (kürzere) in $\mu\text{s}$	Wert (Wert kleiner als Belichtungszeit 1)

➡ Wählen Sie die gewünschte Belichtungsart aus.

**Messmodus.** Die geforderte oder geeignete Messrate wird gehalten und nur die Belichtungszeit geregelt. Es gilt ein kleinerer Regelungsumfang bei schnellerer Messung. Hier können auch unterschiedlich reflektierende Messobjekte mit der gleichen Messrate gemessen werden. Dauert 1 bis maximal 7 Messzyklen (Wechsel von kein Messobjekt zu gut reflektierendem Messobjekt bei 0,1 kHz Messrate).

**Manueller Modus.** Ohne Regelung, einmal optimierte Parameter werden gehalten. Dies ist beispielsweise sinnvoll bei schnellen Sprüngen durch ein- und ausfahrende Messobjekte mit gleichen Oberflächen oder hochdynamische Bewegungen (kein Überschwingen). Stark wechselnde Messobjektoberflächen sollten in dieser Betriebsart nicht gemessen werden. Der manuelle Modus kann auch bei mehreren Schichten verwendet werden, wenn der hellste Peak nicht gemessen werden soll. Geeignete Messrate und Belichtungszeit können in der Videosignalanzeige aus dem Automatikmodus übernommen werden.

**Zwei-Zeiten-Modus alternierend.** Betriebsart mit 2 manuell eingestellten Belichtungszeiten, die immer abwechselnd angewendet werden. Geeignet für 2 sehr unterschiedlich hohe Peaks bei der Dickenmessung. Besonders empfohlen, wenn der kleinere Peak verschwindet bzw. der größere Peak übersteuert. Eine eventuell eingestellte Videomittelung wird hier ignoriert.

**Zwei-Zeiten-Modus automatisch.** Schnellster Modus mit 2 manuell voreingestellten Belichtungszeiten, von denen automatisch die besser geeignete gewählt wird. Dies empfiehlt sich bei der Abstandsmessung für sehr schnell wechselnde Oberflächeneigenschaften, z. B. verspiegeltes / entspiegeltes Glas.

## 6.2.6 Peaktrennung

### 6.2.6.1 Peakmodulation

Anwendung findet die Peakmodulation z. B. bei der Vermessung von dünnen Schichten. Ein Peak, der mit Hilfe der Erkennungsschwelle erkannt wurde, kann aus zwei oder mehreren überlappenden Peaks bestehen. Die Peakmodulation gibt an, wie stark das Videosignal moduliert sein muss, damit der Peak für die folgende Signalverarbeitung nochmals aufgeteilt wird.

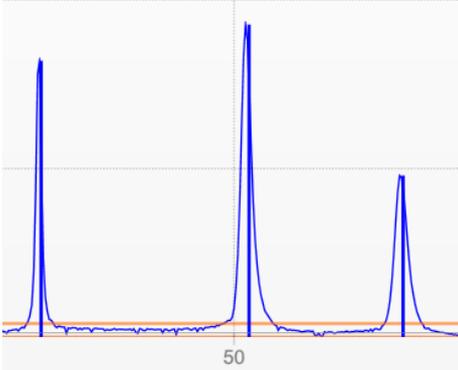


Abb. 46 Getrennte Peaks: Messung möglich

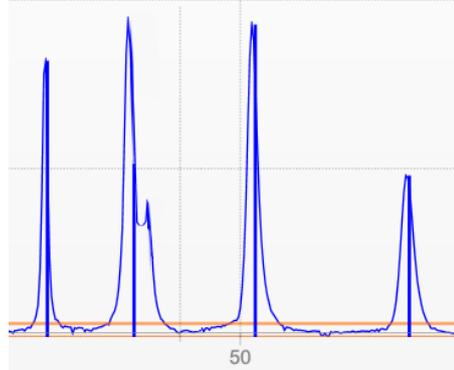


Abb. 47 Peaks ineinander: Messunsicherheit wahrscheinlich

Die Modulation wird für jeden Peak getrennt bewertet, der mit Hilfe der Erkennungsschwelle erkannt wurde.

Defaultwert ist 50 % als Kompromiss zwischen der Trennbarkeit der Peaks und der Messunsicherheit durch gegenseitige Beeinflussung der Peaks.

- Erhöhen Sie den Wert, wenn der Controller Peaks aufteilt, die zusammen weiterverarbeitet werden sollen.
- Verringern Sie den Wert, wenn der Controller Peaks nicht trennt, die getrennt weiterverarbeitet werden sollen.

**Beispiel 1:** Mit der Defaulteinstellung wird keine Peaktrennung durchgeführt. Der Controller ermittelt aus dem Schwerpunkt im Videosignal einen Abstand.

**Beispiel 2:** Mit einem geringeren Wert für die Peakmodulation erkennt der Controller zwei unabhängige Peaks im Videosignal und berechnet daraus die zwei Abstände.

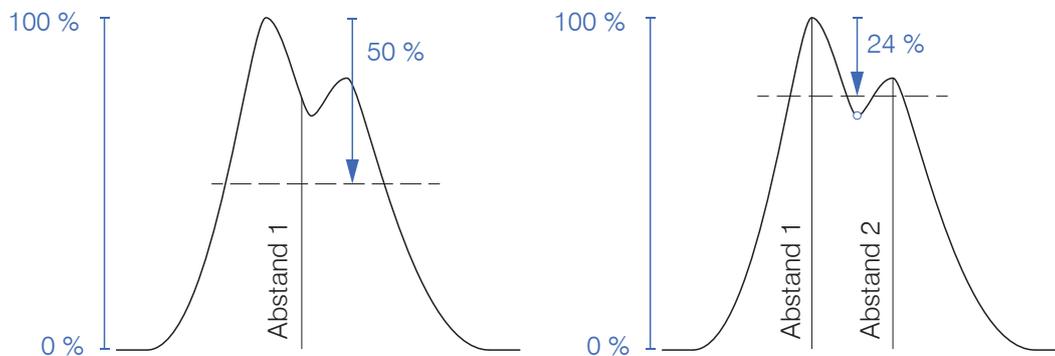


Abb. 48 Beispiele für die Peakmodulation

Ein Ändern der Peakmodulation ist grundsätzlich nur in Sonderfällen erforderlich. Setzen Sie diese Funktion nur mit Bedacht ein.

### 6.2.6.2 Erkennungsschwelle

Die Erkennungsschwelle (in %, bezogen auf das dunkelkorrigierte Signal) legt fest, ab welcher Intensität ein Peak im Videosignal in die Auswertung einbezogen wird. Zur Festlegung ist deshalb die Beurteilung der Videokurve unerlässlich.

Mindestschwelle	Wert	Wert in %, ab Werk 2 %
-----------------	------	------------------------

Vorgabe der Erkennungsschwelle.

- Bei sehr schwachen Signalen, typisch bei hohen Messraten, ist die Erkennungsschwelle niedrig zu wählen, da nur Signalanteile oberhalb dieser Schwelle in die Berechnung eingehen.
- Legen Sie die Schwelle generell so hoch, dass keine störenden Peaks im Videosignal detektiert werden.

Die Erkennungsschwelle hat Auswirkungen auf die Linearität, deshalb möglichst wenig ändern.

### 6.2.7 Anzahl Peaks, Peakauswahl

Die Anzahl der Peaks ist gleichbedeutend mit der Anzahl an Materialübergängen eines Messobjektes innerhalb des Messbereiches.

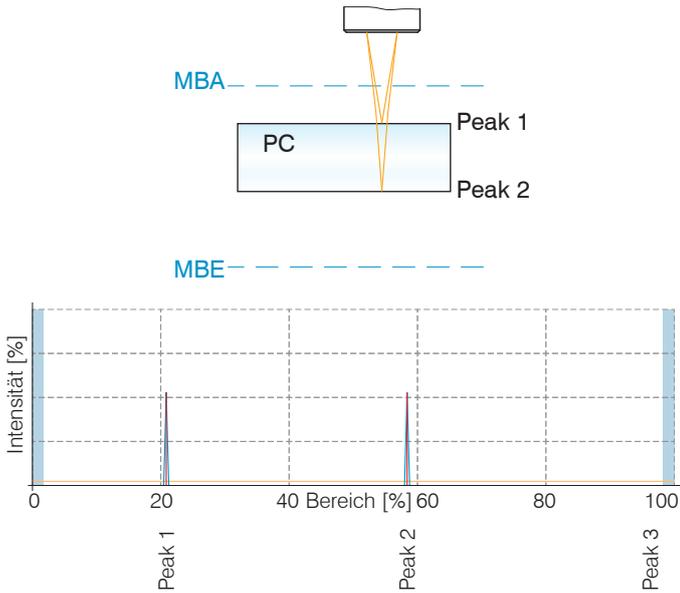


Abb. 49 Transparentes Messobjekt mit einer Schicht

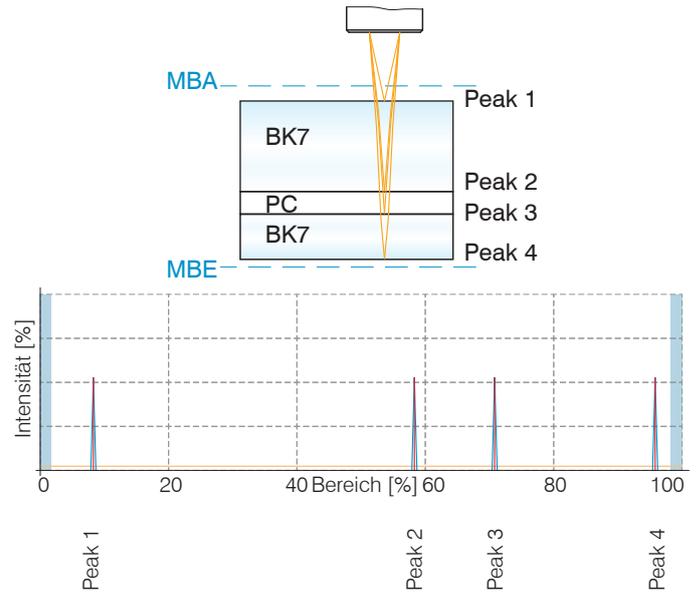


Abb. 50 Transparentes Messobjekt mit drei Schichten

• Diese Funktion wird genutzt, wenn ein Material vor oder zwischen den Nutzpeaks noch kleinere Störpeaks aufweist, die durch dünne Schichten auf dem Messobjekt verursacht werden. Diese Funktion ist mit Bedacht einzusetzen und wendet sich ausschließlich an Produktspezialisten.

Die Auswahl der Peaks entscheidet darüber, welche Bereiche im Signal für die Abstands- bzw. Dickenmessung genutzt werden. Bei einem Messobjekt, das aus mehreren transparenten Schichten besteht, ist eine Materialzuordnung zu den einzelnen Schichten erforderlich, siehe [Kap. 6.2.8](#).

Die Peaks werden beginnend bei Messbereichsanfang Richtung Messbereichsende gezählt.

Peakauswahl	Erster Peak / Höchster Peak / Letzter Peak	Definiert, welches Signal im Zeilensignal für die Auswertung verwendet wird. Erster Peak: Nächstliegender Peak (Spitze) zum Sensor. Höchster Peak: Standard, Peak mit der höchsten Intensität. Letzter Peak: Entferntest liegender Peak zum Sensor.	
-------------	--	--	--

IFD2410/2411	IFD2415	Messwerte	Peakauswahl
•	•	1 Messwert	erster Peak / höchster Peak / letzter Peak
	•	2 Messwerte	erster und zweiter Peak / erster und letzter Peak / höchster und zweithöchster Peak / letzter und vorletzter Peak
	•	3 Messwerte	Individuell
	•	4 Messwerte	Individuell
	•	5 Messwerte	Individuell
	•	6 Messwerte	Individuell

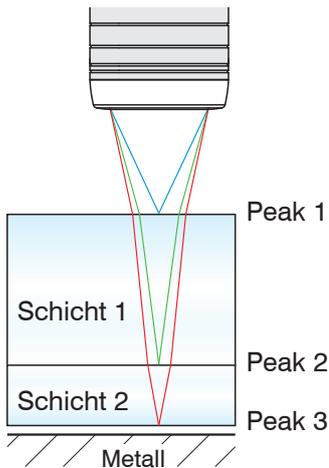
Abb. 51 Möglichkeiten der Peakauswahl

Die Ermittlung der Peakhöhen wird anhand des hellkorrigierten Signals durchgeführt.

In der Standardeinstellung wird die Brechzahlkorrektur durchgeführt. Können jedoch mehr als 2 Peaks im Messbereich liegen, dann sollten für eine korrekte Brechzahlkorrektur immer gleich viele Peaks vorhanden sein. Wenn z. B. der erste oder letzte Peak von 3 Peaks manchmal aus dem Messbereich läuft, sollte die Brechzahlkorrektur besser ausgeschaltet werden, da dann die Brechzahlkorrektur auf eine andere Schicht angewendet wird, also keine eindeutige Zuordnung des Materials möglich ist.

### 6.2.8 Materialauswahl

Definieren Sie vor einer Materialauswahl die Anzahl an Schichten des Messobjektes bzw. die Anzahl an zu erwartenden Peaks im Videosignal, siehe [Kap. 6.2.7](#). Andernfalls ist eine Materialzuweisung nicht möglich.



Für eine exakte Abstands- bzw. Dickenmessung ist im Controller eine Brechzahlkorrektur erforderlich.

- Wechseln Sie in das Menü `Einstellungen > Messwertaufnahme > Materialauswahl`.
- Aktivieren Sie die Brechzahlkorrektur. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche `On` im Menü `Ein-/Aussschalten der Brechzahlkorrektur`.
- Ordnen Sie, entsprechend dem verwendeten Messobjekt, die Materialien den einzelnen Schichten zu.

Abb. 52 Schichtanordnung eines Messobjektes

Über die Schaltfläche `Link zur Materialtabelle` kann die Materialdatenbank im Controller erweitert oder auch gekürzt werden. Für das neue Material ist eine Brechzahl und die Abbezahl  $v_d$  oder drei Brechzahlen bei verschiedenen Wellenlängen (näherungsweise auch alle gleich) nötig.

**Materialauswahl**

Ein-/Aussschalten der Brechzahlkorrektur:

**An** ▼

Schicht 1:

**BK7** ▼

Schicht 2:

**Vacuum** ▼

`Link zur Materialtabelle` ➤

Pos	Material Name	Definition	nF bei 486nm	nd bei 587nm	nC bei 656nm	VD - Abbe-Zahl	Beschreibung
1	Vacuum	NX	1.000000	1.000000	1.000000		vacuum, air (approximately)
2	Water	NX	1.337121	1.333044	1.331152		a liquid
3	Ethanol	NX	1.361400	1.361400	1.361400		ethyl alcohol, pure alcohol (a liquid)
4	Acrylic	NX	1.497828	1.491668	1.488938		acrylic resin, adhesive, lacquer

Abb. 53 Auswahl materialspezifischer Brechzahlen

### 6.3 Signalverarbeitung, Rechnung

#### 6.3.1 Datenquelle, Parameter, Rechenprogramme

In jedem Berechnungsblock kann ein Rechenschritt durchgeführt werden. Hierzu müssen das Rechen-Programm, die Datenquellen und die Parameter des Rechen-Programmes eingestellt werden.

Dicke	Differenzbildung	Zwei Signale oder Ergebnisse, Signal Abstand B < Signal Abstand A
Formel	Abstand A - Abstand B	
Berechnung	Summenbildung	Zwei Signale oder Ergebnisse
Formel	Faktor 1 * Abstand A + Faktor 2 * Abstand B + Offset	
Median	Sortiert die Messwerte und gibt den mittleren Wert als Median aus	
Gleitende Mittelung	Bildet den arithmetischen Mittelwert	
Rekursive Mittelung	Jeder neue Messwert wird gewichtet zur Summe der vorherigen Mittelwerte hinzugefügt	
Duplizieren	Erstellt die Kopie eines Signals	

Abb. 54 Mögliche Rechenprogramme

Reihenfolge für das Anlegen eines Berechnungsblockes, siehe [Abb. 55](#):

- Wählen Sie ein Programm ①, z. B. Mittelwert, aus.
- Definieren Sie die Parameter ②.
- Bestimmen Sie die Datenquelle(n) ③.
- Geben Sie dem Block einen Namen ④.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche Rechnung speichern.

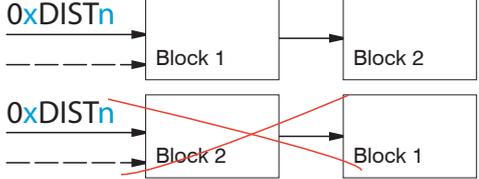
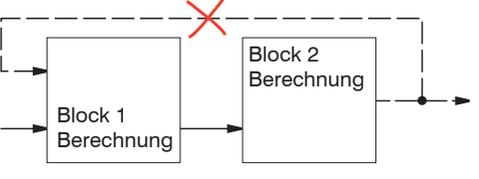
Abb. 55 Reihenfolge bei der Programmauswahl

Die Programme Berechnung und Dicke besitzen zwei Datenquellen, die Mittelwertprogramme und Duplizieren jeweils eine Datenquelle.

Berechnungs-Parameter (Programm Berechnung)	Faktor 1 / 2	Wert	-32768,0 ... 32767,0
	Offset	Wert	-2147,0 ... 2147,0
Berechnungs-Parameter (Programm Mittelwert)	Mittelungstyp	Rekursiv / Gleitend / Median	
	Mittelwerttiefe	Wert	Rekursiv: 2 ... 32000
			Gleitend: 2 / 4 / 8 / 16 / 32 / 64 / 128 / 256 / 512 / 1024 / 2048 / 4096
		Median: 3 / 5 / 7 / 9	

Die Mittelwerttiefe gibt an, über wie viele fortlaufende Messwerte im Controller gemittelt werden soll, bevor ein neuer Messwert ausgegeben wird.

## 6.3.2 Definitionen

Abstandswert(e)	01DIST1, 01DIST2, ... 01DIST6
Pro Kanal/Sensor sind max 10 Berechnungsblöcke möglich. Die Abarbeitung der Berechnungsblöcke erfolgt sequentiell.	
Rückkoppelungen (algebraische Schleifen) über einen oder mehrere Blöcke sind nicht möglich. Als Datenquellen können nur die Abstandswerte bzw. die Rechenergebnisse der vorhergehenden Berechnungsblöcke verwendet werden.	
<b>Reihenfolge der Verarbeitung:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unlinearisierte Abstände</li> <li>2. Linearisierung der Abstände</li> <li>3. Brechzahlkorrektur der Abstände</li> <li>4. Fehlerbehandlung bei keinem gültigen Messwert</li> <li>5. Ausreißerkorrektur der Abstände</li> <li>6. Berechnungsblöcke</li> <li>7. Statistik</li> </ol>	

### 6.3.3 Messwertmittelung

Die Messwertmittelung erfolgt nach der Berechnung der Messwerte vor der Ausgabe über die Schnittstellen oder deren Weiterverarbeitung.

Durch die Messwertmittelung wird

- die Auflösung verbessert,
- das Ausblenden einzelner Störstellen ermöglicht oder
- das Messergebnis „geglättet“.

**i** Das Linearitätsverhalten wird mit einer Mittelung nicht beeinflusst. Die Mittelung hat keinen Einfluss auf die Messrate bzw. Ausgaberate.

In jedem Messzyklus wird der interne Mittelwert neu berechnet.

**i** Der eingestellte Mittelwerttyp und die Anzahl der Werte müssen im Controller gespeichert werden, damit sie nach dem Ausschalten erhalten bleiben.

Der Controller wird ab Werk mit der Voreinstellung „gleitende Mittelung, Mittelwerttiefe = 16“, d. h. mit Mittelwertbildung ausgeliefert.

#### Gleitender Mittelwert

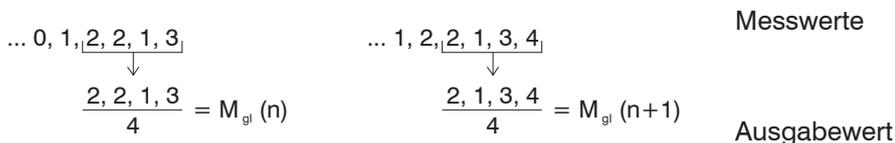
Über die wählbare Anzahl N aufeinanderfolgender Messwerte (Fensterbreite) wird der arithmetische Mittelwert  $M_{gl}$  nach folgender Formel gebildet und ausgegeben:

$$M_{gl} = \frac{\sum_{k=1}^N MW(k)}{N}$$

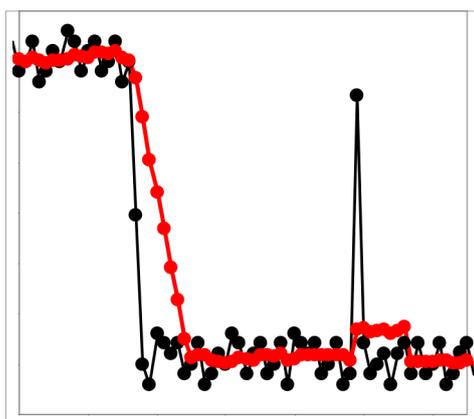
$MW$  = Messwert,  
 $N$  = Mittelungszahl,  
 $k$  = Laufindex (im Fenster)  
 $M_{gl}$  = Mittelwert bzw. Ausgabewert

Jeder neue Messwert wird hinzugenommen, der erste (älteste) Messwert aus der Mittelung (aus dem Fenster) wieder herausgenommen. Dadurch werden kurze Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen erzielt.

**Beispiel:**  $N = 4$



**i** Bei der gleitenden Mittelung im Controller sind für die Mittelungszahl N nur die Potenzen von 2 zugelassen. Die größte Mittelungszahl ist 1024.



— Signal ohne Mittelung  
— Signal mit Mittelung

Abb. 56 Gleitendes Mittel,  $N = 8$

#### Anwendungshinweise

- Glätten von Messwerten
- Die Wirkung kann fein dosiert werden im Vergleich zur rekursiven Mittelung
- Bei gleichmäßigem Rauschen der Messwerte ohne Spikes
- Bei geringfügig rauher Oberfläche, bei der die Rauheit eliminiert werden soll
- Auch für Messwertsprünge geeignet bei relativ kurzen Einschwingzeiten

## Rekursiver Mittelwert

Formel:

$$M_{\text{rek}}(n) = \frac{MW_{(n)} + (N-1) \times M_{\text{rek}(n-1)}}{N}$$

$MW$  = Messwert,

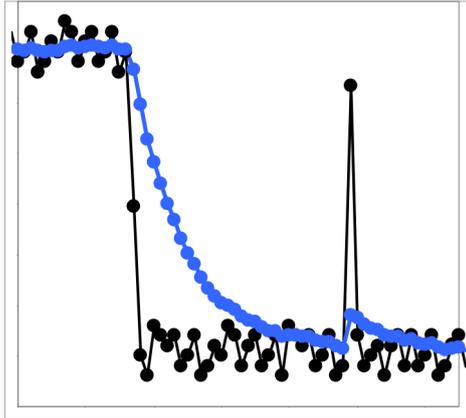
$N$  = Mittelungszahl,  $N = 1 \dots 32768$

$n$  = Messwertindex

$M_{\text{rek}}$  = Mittelwert bzw. Ausgabewert

Jeder neue Messwert  $MW(n)$  wird gewichtet zur Summe der vorherigen Mittelwerte  $M_{\text{rek}}(n-1)$  hinzugefügt.

Die rekursive Mittelung erlaubt eine sehr starke Glättung der Messwerte, braucht aber sehr lange Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen. Der rekursive Mittelwert zeigt Tiefpassverhalten.



— Signal ohne Mittelung  
— Signal mit Mittelung

Abb. 57 Rekursives Mittel,  $N = 8$

### Anwendungshinweise

- Erlaubt eine sehr starke Glättung der Messwerte. Lange Einschwingzeiten bei Messwertsprüngen (Tiefpassverhalten)
- Starke Glättung von Rauschen ohne große Spikes
- Für statische Messungen, um das Signalausrauschen besonders stark zu glätten
- Für dynamische Messungen an rauen Messobjekt-Oberflächen, bei der die Rauheit eliminiert werden soll, z. B. Papierrauigkeit an Papierbahnen
- Zur Eliminierung von Strukturen, z. B. Teile mit gleichmäßigen Rillenstrukturen, gerändelte Drehteile oder grob gefräste Teile
- Ungeeignet bei hochdynamischen Messungen

## Median

Aus einer vorgewählten Anzahl von Messwerten wird der Median gebildet.

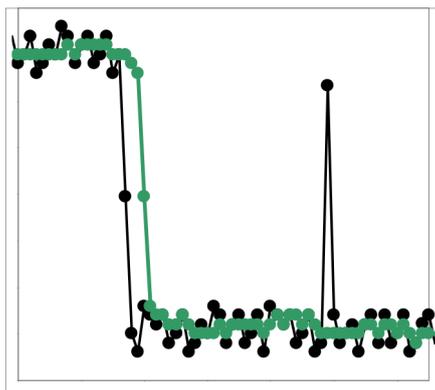
Bei der Bildung des Medians im Controller werden die einlaufenden Messwerte nach jeder Messung neu sortiert. Der mittlere Wert wird danach als Median ausgegeben.

Es werden 3, 5, 7 oder 9 Messwerte berücksichtigt. Damit lassen sich einzelne Störimpulse unterdrücken. Die Glättung der Messwertkurven ist jedoch nicht sehr stark.

**Beispiel:** Median aus fünf Messwerten

... 0 1 2 4 5 1 3 → Messwerte sortiert: 1 2 **3** 4 5    Median<sub>(n)</sub> = 3

... 1 2 4 5 1 3 5 → Messwerte sortiert: 1 3 **4** 5 5    Median<sub>(n+1)</sub> = 4



— Signal ohne Mittelung  
— Signal mit Mittelung

### Anwendungshinweise

- Glättung der Messwertkurve nicht sehr stark, eliminiert vor allem Ausreißer
- Unterdrückt einzelne Störimpulse
- Bei kurzen starken Signalpeaks (Spikes)
- Auch bei Kantensprüngen geeignet (nur geringer Einfluss)
- Bei rauer, staubiger oder schmutziger Umgebung, bei der Schmutzpartikel oder die Rauheit eliminiert werden sollen
- Zusätzliche Mittelung kann nach dem Medianfilter verwendet werden

Abb. 58 Median, N = 7

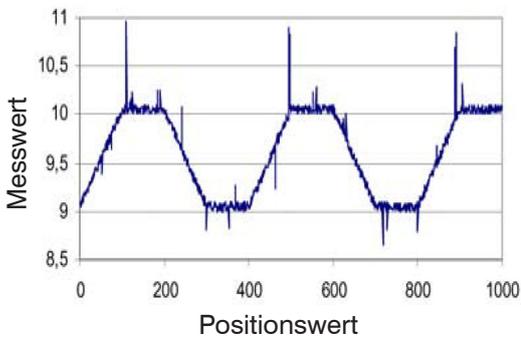


Abb. 59 Profil, Original

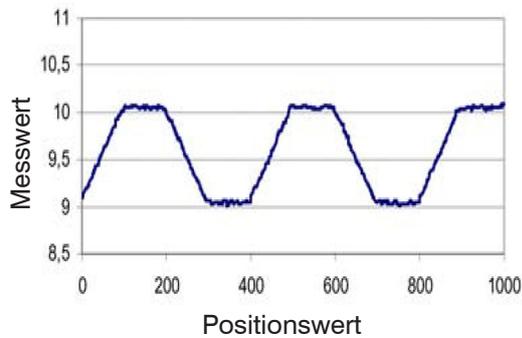


Abb. 60 Profil mit Median, N = 9

## 6.4 Nachbearbeitung

### 6.4.1 Nullsetzen, Mastern

Durch Nullsetzen und Mastern können Sie den Messwert genau auf einen bestimmten Sollwert im Messbereich setzen. Der Ausgabebereich wird dadurch verschoben. Sinnvoll ist diese Funktion z. B. für mehrere nebeneinander messende Sensoren, bei der Dicken- und Planaritätsmessung. Bei der Dickenmessung eines transparenten Messobjektes ist die echte Dicke eines Masterobjektes als **Masterwert** einzugeben.

Masterwert in mm	Wert	Angabe, z. B. der Dicke, eines Masterstückes. Wertebereich: -2147,0 ... +2147,0 mm
------------------	------	---

Mastern wird zum Ausgleich von mechanischen Toleranzen im Messaufbau der Sensoren oder der Korrektur von zeitlichen (thermischen) Änderungen am Messsystem verwendet. Das Mastermaß, auch als Kalibriermaß bezeichnet, wird dabei als Sollwert vorgegeben.

Der beim Messen eines Masterobjektes am Controllerausgang ausgegebene Messwert ist der **Masterwert**. Das Nullsetzen ist eine Besonderheit des Masterns, weil hier der Masterwert „0“ beträgt.

Position	Signal	Wert in mm
1	01DIST1	1.700

Abb. 61 Dialog zum Mastern, Übersicht der einzelnen Masterwerte

Die Funktion Mastern/Nullsetzen ist nicht kanalspezifisch. Der Controller kann bis zu 10 Mastersignale verwalten. Diese 10 Signale können auf alle intern bestimmten Werte, auch verrechnete Werte, angewandt werden.

„Mastern“ oder „Nullsetzen“ erfordert ein Messobjekt im Messbereich. „Mastern“ und „Nullsetzen“ beeinflussen die Analog- / Digitalausgänge und die Anzeige Webinterface.

- 1 Mastern via den Multifunktionseingängen MFI 1/2 durch externe Quelle auslösen oder zurücknehmen.
- 2 Auswahl Signale, die durch die Multifunktionseingänge (1) gemastert werden sollen.
- 3 Übersicht aller vorhandenen Signale für die Funktion. Auswahl eines Signales, um Masterwert mit (4) und (5) zuweisen zu können.
- 4 Masterwert eingeben.
- 5 Schaltfläche zum Speichern oder Löschen eines Signals aus (3).
- 6 Auswahl eines bestimmten Signals oder Mastern auf alle definierten Signale (8) anwenden.
- 7 Funktion via Software starten bzw. stoppen für Signal (6).
- 8 Übersicht aller vorhandenen Signale und deren Masterwert für die Funktion.

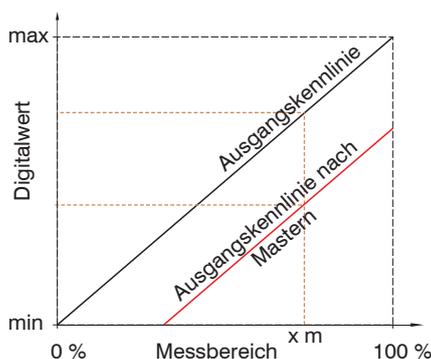


Abb. 62 Kennlinienverschiebung beim Mastern

Beim Mastern wird die Ausgangskennlinie parallel verschoben. Die Kennlinienverschiebung verkleinert den nutzbaren Messbereich des Sensors, je weiter Masterwert und Masterposition voneinander entfernt sind.

#### Ablauf Mastern / Nullsetzen:

- ➡ Bringen Sie Messobjekt und Sensor in die gewünschte Position zueinander.
- ➡ Setzen Sie den **Masterwert**, Webinterface/ASCII.

Nach dem Mastern liefert der Controller neue Messwerte, bezogen auf den Masterwert. Durch ein Rücksetzen mit der Schaltfläche **Masterwert rücksetzen** wird wieder der Zustand vor dem Mastern eingestellt.



Abb. 63 Ablaufdiagramm für Nullsetzen, Mastern (Taste Multifunction)

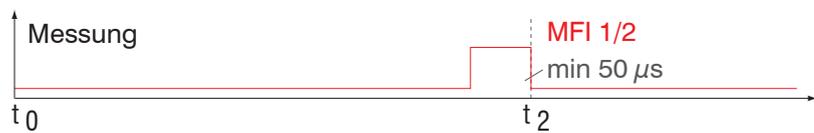


Abb. 64 Ablaufdiagramm für die Rücknahme Nullsetzen, Mastern

Die Funktion Nullsetzen/Mastern kann mehrfach hintereinander angewendet werden.

### 6.4.2 Statistik

Das Messsystem leitet aus dem Ergebnis der Messung folgende Statistikwerte ab:

- Minimum,
- Maximum und
- Peak-to-Peak.

Die Statistikwerte werden aus den Messwerten innerhalb des Auswertebereiches berechnet. Der Auswertebereich wird mit jedem neuen Messwert aktualisiert. Die Statistikwerte werden im Webinterface, Bereich Messwertanzeige, angezeigt oder über die Schnittstellen ausgegeben.

Position	Signal	Statistikwert
1	01DIST1	2048
2	01DIST3	2048
3	R1	4096

Die Statistikwerte sind nicht kanalspezifisch. Der Controller kann bis zu 3 Statistiksignale verwalten. Diese 3 Signale können auf alle intern bestimmten Werte, auch verrechnete Werte, angewandt werden.

Abb. 65 Dialog für die Statistik, Übersicht der einzelnen Statistiksignale

- 1 Über die Schaltfläche Statistikwert rücksetzen kann ein bestimmtes Signal oder alle Statistiksignale zurückgesetzt und damit ein neuer Auswertezyklus (Speicherperiode) eingeleitet werden. Am Beginn eines neuen Zyklus werden die alten Statistikwerte gelöscht.
- 2 Schaltfläche zum Löschen eines Signals.
- 3 Anzahl der Messwerte, über die Minimum, Maximum und Peak-to-Peak für ein Signal ermittelt werden. Der Wertebereich für die Berechnung kann zwischen 2 und 8192 (in Potenzen von 2) liegen oder alle Messwerte einschließen.
- 4 Signal für die Funktion auswählen.
- 5 Übersicht aller vorhandenen Signale für die Funktion.

Reihenfolge für das Anlegen einer Statistikauswertung:

- Wechseln Sie in den Reiter Einstellungen > Nachbearbeitung > Statistik.
- Wählen Sie ein Signal aus (4), für das die Statistikwerte berechnet werden sollen.
- Bestimmen Sie mit Statistikwert den Auswertebereich.



Abb. 66 Dynamische Aktualisierung des Auswertebereiches über die Messwerte, Statistikwert = 8

### 6.4.3 Datenreduktion, Ausgabe-Datenrate

Datenreduktion	Wert	<i>Weist den Controller an, welche Daten von der Ausgabe ausgeschlossen werden und somit die zu übertragende Datenmenge reduziert wird.</i>
Reduzierung gilt für	RS422 / Analog	<i>Die für die Unterabtastung vorgesehenen Schnittstellen sind mit der Checkbox auszuwählen.</i>

Sie können die Messwertausgabe im Controller reduzieren, wenn Sie im Webinterface oder per Befehl die Ausgabe jedes n-ten Messwertes vorgeben. Die Datenreduktion bewirkt, dass nur jeder n-te Messwert ausgegeben wird. Die anderen Messwerte werden verworfen. Der Reduktionswert n kann von 1 (jeder Messwert) bis 3.000.000 gehen. Damit können Sie langsamere Prozesse, z. B. eine SPS, an den schnellen Controller anpassen, ohne die Messrate reduzieren zu müssen.

### 6.4.4 Fehlerbehandlung (Letzten Wert halten)

Kann kein gültiger Messwert ermittelt werden, wird ein Fehler ausgegeben. Wenn das bei der weiteren Verarbeitung stört, kann alternativ dazu der letzte gültige Wert über eine bestimmte Zeit gehalten, d. h. wiederholt ausgegeben werden.

Fehlerbe- handlung	Fehlerausgabe, kein Messwert		<i>Schnittstellen geben anstatt der Messwerte einen Fehlerwert aus.</i>
	Letzten Wert unendlich halten		<i>Schnittstellen geben den letzten gültigen Messwert aus, bis ein neuer gültiger Messwert zur Verfügung steht.</i>
	Letzten Wert halten	Wert	<i>Die Anzahl der Werte, die gehalten werden sollen, kann zwischen 1 und 1024 liegen. Bei Anzahl = 0 wird der letzte Wert solange gehalten, bis ein neuer gültiger Messwert erscheint.</i>

## 6.5 Ausgänge

### 6.5.1 Schnittstelle RS422

Die Schnittstelle RS422 hat eine maximale Baudrate von 4000 kBaud. Die Baudrate ist im Auslieferungszustand auf 115,2 kBaud eingestellt. Die Konfiguration erfolgt über ASCII-Befehle oder über das Webinterface.

Die Übertragungseinstellungen von Controller und PC müssen übereinstimmen.

Datenformat: Binär. Schnittstellenparameter: 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit (8N1). Die Baudrate ist wählbar.

Über die Schnittstelle RS422 werden 18 Bit pro Ausgabewert übertragen.

Die Höchstanzahl an Messwerten, die für einen Messpunkt übertragen werden können, hängen von der Controller-Messrate und der eingestellten Übertragungsrate der RS422-Schnittstelle ab. Soweit wie möglich sollte die höchste vorhandene Übertragungsrate (Baudrate) verwendet werden.

Eine parallele Ausgabe von Messdaten über RS422 und PROFINET ist nicht möglich.

### 6.5.2 Ethernet-Setup-Mode

Der Controller ist ab Werk auf die statische IP-Adresse 169.254.168.150 eingestellt.

Im Ethernet-Setup-Mode

- ist keine PROFINET-Kommunikation möglich,
- ist eine RS422-Kommunikation und Datenübertragung möglich.

Der Ethernet-Setup-Mode wird für die Konfiguration des IFD241x via Webinterface genutzt.

### 6.5.3 RS422

Die Auswahl der Ausgabedaten aus allen intern bestimmten Werten und den berechneten Werten aus den Rechenmodulen erfolgt getrennt für beide Schnittstellen. Diese werden in einer festen Reihenfolge ausgegeben.

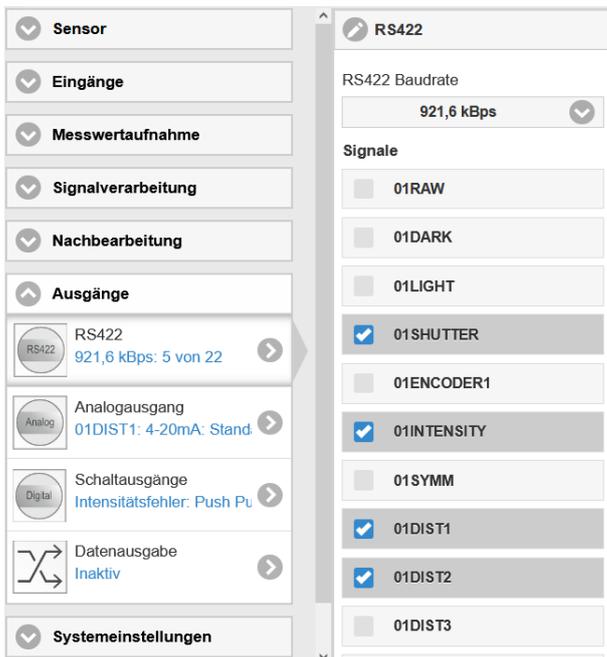


Abb. 67 Auswahl der Ausgabedaten

### 6.5.4 Analogausgang

Es kann nur ein Messwert übertragen werden. Die Auflösung des Analogausganges beträgt 16 Bit.

Ausgangssignal	01DIST1 / ... 01DIST6 / ...	Die Datenauswahl ist abhängig von den aktuellen Einstellungen und umfasst neben den Abstandswerten auch die Ergebnisse aus den Rechenmodulen.	
Ausgabebereich	4 ... 20 mA / 0 ... 5 V / 0 ... 10 V	Am IFD241x kann wahlweise nur der Spannungs- oder der Stromausgang genutzt werden.	
Skalierung	Standardskalierung	Skalierung auf 0 ... Messbereich	
	Zweipunktskalierung	Bereichsanfang entspricht (in mm):	Wert
		Bereichsende entspricht (in mm):	Wert

Der erste Wert entspricht dem Messbereichsanfang, der zweite Wert dem Messbereichsende. Soll der Analogbereich verschoben werden, empfiehlt sich die Funktion Nullsetzen/Mastern zu verwenden.

Die Zweipunktskalierung ermöglicht die getrennte Vorgabe von Bereichsanfang und -ende in Millimeter im Messbereich des Sensors. Der verfügbare Ausgabebereich des Analogausgangs wird dann zwischen dem minimalen und maximalen Messwert gespreizt. Damit sind auch fallende Analogkennlinien möglich, siehe [Abb. 68](#).

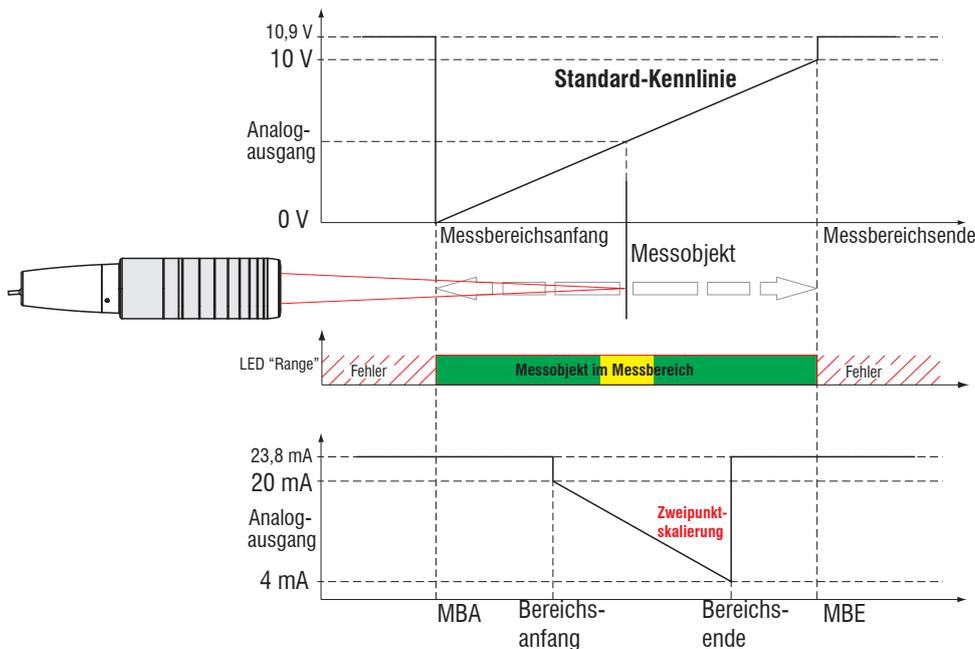


Abb. 68 Skalierung des Analogsignals

#### 6.5.4.1 Berechnung Messwert aus Stromausgang

Stromausgang (ohne Mastern, ohne Zweipunktskalierung)

Variablen	Wertebereich	Formel
$I_{OUT}$ = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	$d = \frac{(I_{OUT} - 4)}{16} * MB$
MB = Messbereich [mm]	{/1/2/3/6/10}	
d = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	

## Stromausgang (mit Zweipunktskalierung)

Variablen	Wertebereich	Formel
$I_{OUT}$ = Strom [mA]	[3,8; <4] MBA-Reserve [4; 20] Messbereich [>20; 20,2] MBE-Reserve	$d = \frac{(I_{OUT} - 4)}{16} *  n - m $
$MB$ = Messbereich [mm]	{/1/2/3/6/10}	
$m, n$ = Teachbereich [mm]	[0; MB]	
$d$ = Abstand [mm]	[m; n]	

## 6.5.4.2 Berechnung Messwert aus Spannungsausgang

## Spannungsausgang (ohne Mastern, ohne Zweipunktskalierung)

Variablen	Wertebereich	Formel
$U_{OUT}$ = Spannung [V]	[-0,05; <0] MBA-Reserve [0; 5] Messbereich [>5; 5,05] MBE-Reserve	$d = \frac{U_{OUT}}{5} * MB$
	[-0,1; <0] MBA-Reserve [0; 10] Messbereich [>10; 10,1] MBE-Reserve	$d = \frac{U_{OUT}}{10} * MB$
$MB$ = Messbereich [mm]	{/1/2/3/6/10}	
$d$ = Abstand [mm]	[-0,01MB; 1,01MB]	

## Spannungsausgang (mit Zweipunktskalierung)

Variablen	Wertebereich	Formel
$U_{OUT}$ = Spannung [V]	[-0,05; <0] MBA-Reserve [0; 5] Messbereich [>5; 5,05] MBE-Reserve	$d = \frac{V_{OUT}}{5} *  n - m $
	[-0,1; <0] MBA-Reserve [0; 10] Messbereich [>10; 10,1] MBE-Reserve	$d = \frac{V_{OUT}}{10} *  n - m $
$MB$ = Messbereich [mm]	{/1/2/3/6/10}	
$m, n$ = Teachbereich [mm]	[0; MB]	
$d$ = Abstand [mm]	[m; n]	

## 6.5.5 Datenausgabe

Ausgabeschnittstellen	RS422 / Analogausgang / Schaltausgang	Entscheidet über die genutzte Schnittstelle für die Messwertausgabe. Die Messwerte werden parallel über die ausgewählten Schnittstellen ausgegeben.
-----------------------	---------------------------------------	---

## 6.6 Systemeinstellungen

### 6.6.1 Einheit Webinterface

Das Webinterface unterstützt in der Darstellung der Messergebnisse die Einheiten Millimeter (mm) und Zoll (Inch). Als Sprache ist im Webinterface Deutsch oder Englisch möglich. Wechseln Sie die Sprache in der Menüleiste.

### 6.6.2 Tastensperre

Die Tastensperre verhindert unbefugtes oder ungewolltes Ausführen der Tastenfunktionen. Eine Tastensperre kann individuell für die Taste `Multifunction` bzw. `Correct` eingerichtet werden.

Tastensperre	Automatisch	Wert (1 ... 60 min)	Die Tastenfunktion wird nach Ablauf einer definierten Zeit blockiert.
	Aktiv		Die Tastenfunktion wird unmittelbar blockiert
	Inaktiv		Keine Tastensperre

Die Tastensperre kann nur mit der Zugriffsberechtigung `Experte` deaktiviert werden.

### 6.6.3 Laden und Speichern

Dieses Kapitel beschreibt, wie ein Setup entweder mit Messeinstellungen oder mit Geräteeinstellungen gesichert wird. Hier finden Sie auch die Funktionen für den Import und Export der Setups, siehe [Kap. 5.9](#).

### 6.6.4 Zugriffsberechtigung

Die Vergabe eines Passwortes verhindert unbefugtes Ändern von Einstellungen am System. Im Auslieferungszustand ist der Passwortschutz nicht aktiviert. Der Controller arbeitet in der Benutzerebene `Experte`. Nach erfolgter Konfiguration des Controllers sollte der Passwortschutz aktiviert werden. Das Standard-Passwort für die Expertenebene lautet „000“.

- Das Standard-Passwort oder ein benutzerdefiniertes Passwort wird durch ein Software-Update nicht geändert. Das Experten-Passwort ist unabhängig vom Setup und wird damit auch nicht mit dem Setup zusammen geladen oder gespeichert.

Für den Bediener sind folgende Funktionen zugänglich:

	Bediener	Experte
Passwort erforderlich	nein	ja
Einstellungen ansehen	ja	ja
Einstellungen ändern, Passwort ändern	nein	ja
Messwerte, Videosignal ansehen	ja	ja
Skalierung Diagramme	ja	ja
Werkseinstellung setzen	nein	ja

Abb. 69 Rechte in der Benutzerhierarchie

 **Zugriffsberechtigung**

Aktuelles Benutzerlevel

Bediener ▼

Passwort für die Anmeldung als Experte

**Passwort für die Anmeldung**

Benutzerlevel beim Neustart

Experte ▼

Tippen Sie das Standard-Passwort „000“ oder ein benutzerdefiniertes Passwort in das Feld `Passwort` ein und bestätigen Sie die Eingabe mit `Anmelden`.

Abb. 70 Wechsel in die Benutzerebene Experte

Die Benutzerverwaltung ermöglicht die Vergabe eines benutzerdefinierten Passwortes in der Betriebsart `Experte`.

Passwort	Wert	<i>Bei allen Passwörtern wird die Groß/Kleinschreibung beachtet, Zahlen sind erlaubt. Sonderzeichen sind nicht zugelassen.</i>
Benutzer-Level beim Neustart	<i>Bediener / Experte</i>	<i>Legt die Benutzerebene fest, mit der das System nach dem Wiedereinschalten startet. Micro-Epsilon empfiehlt hier die Auswahl Experte.</i>

### 6.6.5 System rücksetzen

In diesem Menübereich können Sie einzelne Einstellungen auf die Werkseinstellung zurücksetzen.

Geräteeinstellungen	<i>Es werden die Einstellungen für folgende Kommandos auf die Werkseinstellung zurückgesetzt: ANALOGRANGE, BAUDRATE, ECHO, KEYLOCK, LED. Die Betriebsart ist von den Geräteeinstellungen nicht betroffen.</i>
Messeinstellungen	<i>Setzt das Preset auf Standard matt und alle Parameter, ausgenommen Schnittstelleneinstellungen, auf die Werkseinstellung zurück.</i>
Zurücksetzen Materialdatenbank	<i>Alle Einstellungen für die Materialtabelle werden auf Werkseinstellung gesetzt.</i>
Alles zurücksetzen	<i>Setzt die Geräte- und die Messeinstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.</i>
Sensor neu starten	<i>Startet das System mit den zuletzt gespeicherten Einstellungen</i>

### 6.6.6 Lichtquelle

Sie können die Lichtquelle für das System ein- oder ausschalten. Dies ist via Software oder mit den Multifunktionseingängen MFI1/2 möglich.

### 6.6.7 Bootmodus

- Industrial Ethernet: Der Sensor/Controller startet bzw. wechselt in den regulären PROFINET-Betrieb.

➡ Speichern Sie Ihre Einstellungen, wenn Sie die Programmierung beendet haben, siehe Kap. 5.9.

Der Sensor muss über eine IP-Adresse verfügen, damit das Webinterface und die SPS parallel über Ethernet (Protokolle TCP/IP und UDP) auf den Sensor/Controller zugreifen können.

## 7. Dickenmessung, Einseitig, transparentes Messobjekt

### 7.1 Voraussetzung

Für eine einseitige Dickenmessung eines transparenten Messobjektes wertet der Controller zwei an den Oberflächen reflektierte Signale aus. Der Controller berechnet aus beiden Signalen die Abstände zu den Oberflächen und daraus die Dicke.

➤ Richten Sie den Sensor senkrecht auf das zu messende Objekt. Achten Sie darauf, dass sich das Messobjekt in etwa in Messbereichsmittle (=  $MBA + 0,5 \times MB$ ) befindet.

i Der Lichtstrahl muss senkrecht auf die Objektoberfläche treffen, andernfalls sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.

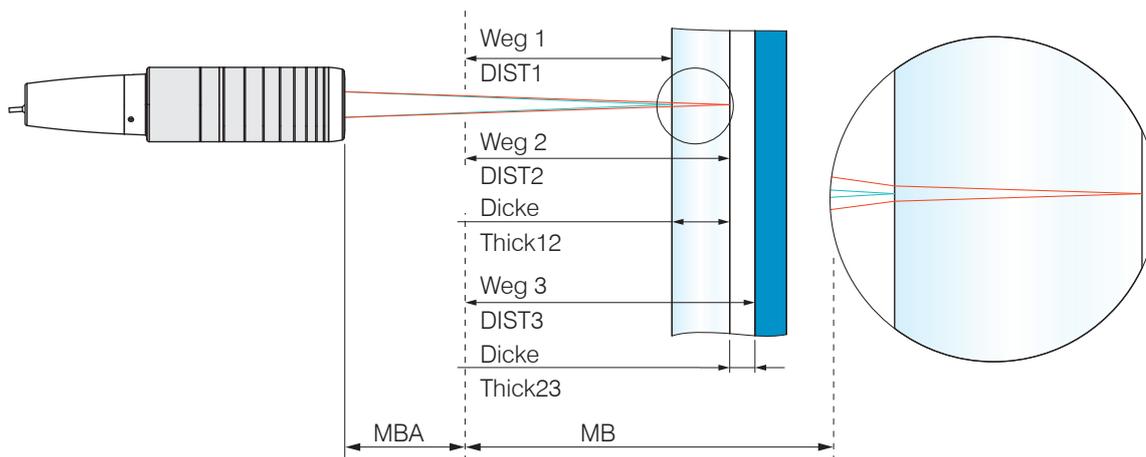


Abb. 71 Einseitige Dickenmessung an einem transparenten Messobjekt

MBA	Messbereichsanfang
MB	Messbereich
Minimale Messobjektdicke	Siehe Kapitel Technische Daten
Maximale Messobjektdicke	

### 7.2 Preset

confocalDT IFD2415	confocalDT IFD2410/2411
➤ Wechseln Sie in das Menü Home.	
➤ Wählen Sie in der Konfigurationsauswahl Multilayer Luftspalt.	➤ Wählen Sie in der Konfigurationsauswahl Einseitige Dickenmessung.

Diese Voreinstellung veranlasst den Controller den ersten und zweiten Peak im Videosignal für die Dickenberechnung zu verwenden.

Rechnung 1 im Controller: Dicke Differenz aus DIST2 und DIST1	Rechnung 1 im Controller: Dicke Differenz aus DIST2 und DIST1
Rechnung 2 im Controller: Dicke Differenz aus DIST3 und DIST2	---

### 7.3 Materialauswahl

Für die Berechnung eines korrekten Dickenmesswertes ist die Angabe des Materials unerlässlich. Um die spektrale Änderung des Brechungsindex auszugleichen, sollten wenigstens drei Brechzahlen bei verschiedenen Wellenlängen oder eine Brechzahl und die Abbezahl bekannt sein.

- Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Materialauswahl.
- Wählen Sie für Schicht 1 und evtl. Schicht 2 den Werkstoff des Messobjektes aus.

## 7.4 Videosignal

Befindet sich eine Oberfläche des Messobjekts außerhalb des Messbereichs, liefert der Controller nur ein Signal für den Weg, die Intensität und den Schwerpunkt. Dies kann auch der Fall sein, wenn ein Signal unterhalb der Erkennungsschwelle liegt.

Bei der Dickenmessung eines transparenten Materials sind zwei Grenzflächen aktiv. Im Videosignal sind dementsprechend auch zwei Peaks sichtbar, siehe [Abb. 72](#).

Auch wenn die Erkennungsschwelle einmal knapp unterhalb des Sattels zwischen den beiden Peaks liegen sollte, kann der Controller beide Abstände ermitteln und daraus die Dicke errechnen.

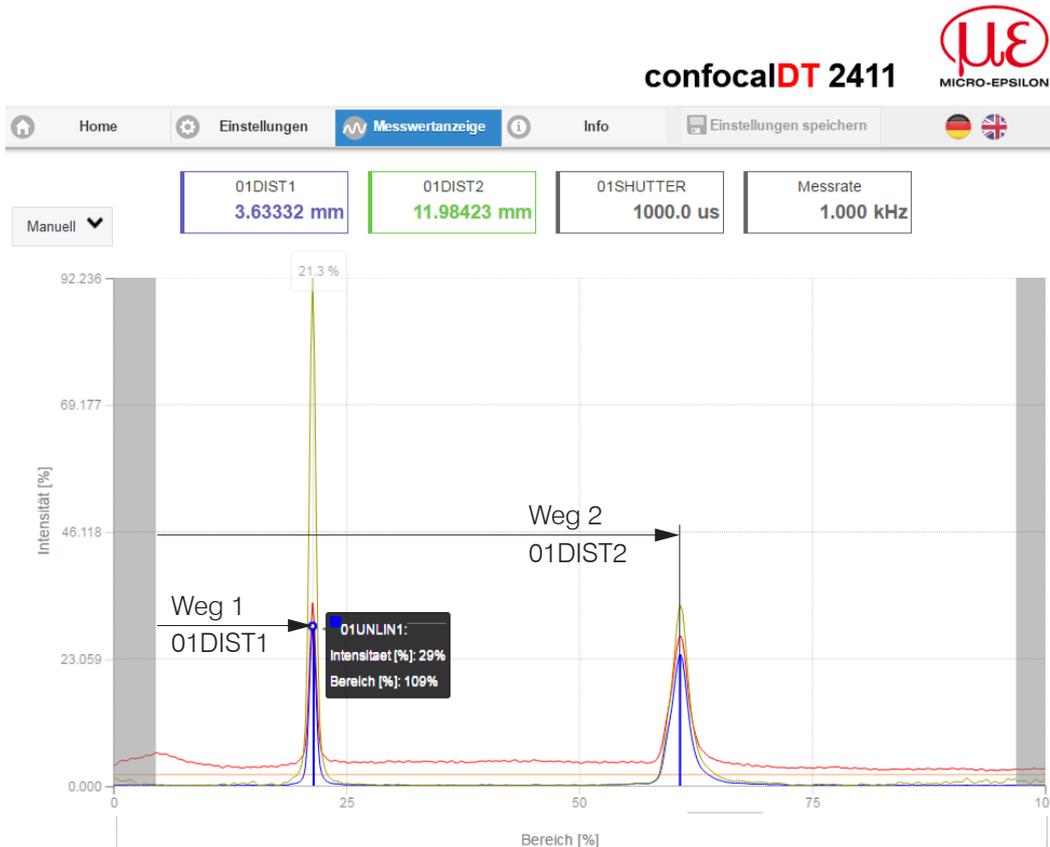


Abb. 72 Webseite Videosignal, Einseitige Dickenmessung

## 7.5 Signalverarbeitung

Die Konfigurationsauswahl Einseitige Dickenmessung enthält auch Voreinstellungen für die Dickenberechnung aus den beiden Abstandssignalen Weg1 und Weg2, siehe [Abb. 72](#).

Im nachgelagerten zweiten Berechnungsblock Rechnung 2 durchlaufen die Dickenwerte eine gleitende Mittelung mit einer Mittelungstiefe von 16 Werten.

➡ Passen Sie die Signalverarbeitung Ihrer Messaufgabe an.

☑ **Sensor**

☑ **Eingänge**

☑ **Messwertaufnahme**

⬆ **Signalverarbeitung**

$\tau = \frac{n-1}{2}$  Rechnung 1  
Dicke: 01DIST2: 01DIST1 ➡

$\tau = \frac{n-1}{2}$  Rechnung 2  
Gleitende Mittelung: Ch01 ➡

**+ Rechenmodul hinzufügen**

⬆ **Rechnung 1**

Berechnungsfunktion  
Dicke

Abstand A:  
01DIST2

Abstand B:  
01DIST1

Name:  
Ch01Thick12

**Berechnung übernehmen**

## 7.6 Messwertanzeige

➡ Wechseln Sie in den Reiter Messwertanzeige und wählen Sie als Diagrammtyp Mess.

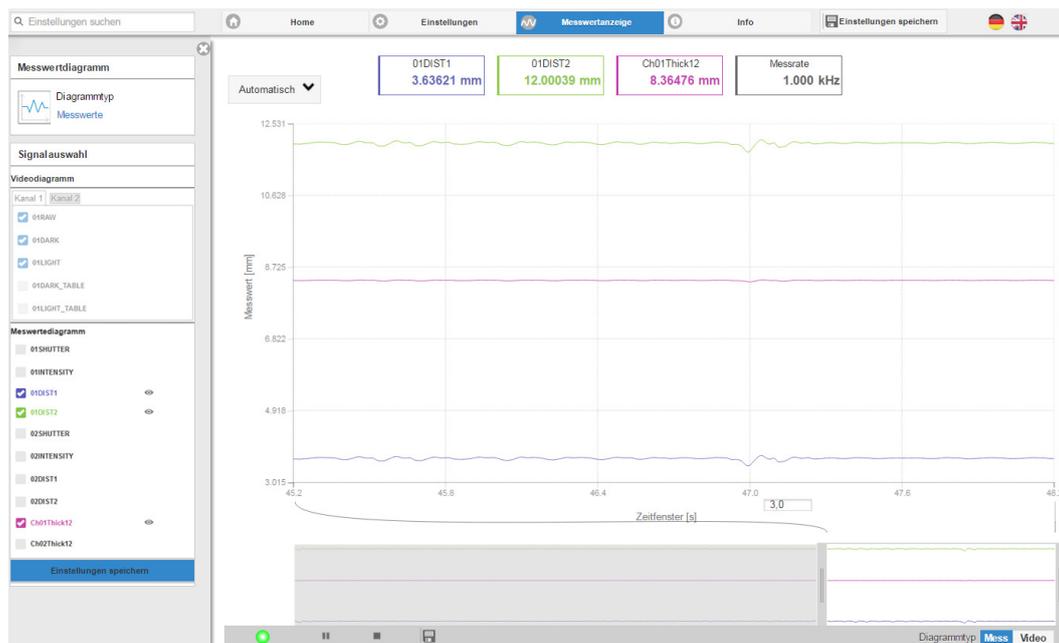


Abb. 73 Dickenmessergebnisse aus einseitiger Dickenmessung mit einem Sensor

In der Webseite werden die beiden Abstände und die Dicke (Differenz aus 01DIST2 und 01DIST1) grafisch und numerisch gezeigt, wahlweise können auch die Intensitäten für beide Peaks (Peak 1 = nah, Peak 2 = fern) eingeblendet werden.

## 8. PROFINET-Dokumentation

### 8.1 Vorbemerkung

Der Sensor startet mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist PROFINET.

Der PROFINET-Betrieb ermöglicht eine einfache Parametrierung eines Sensors

- via Webinterface, siehe [Kap. 5.2](#), siehe [Kap. 6](#).
- Records

### 8.2 Allgemein, Erstinbetriebnahme

Beim IFD241x handelt es sich um ein PROFINET-IO-Device, das zyklisch und azyklisch Daten mit einem PROFINET-IO-Controller austauschen kann. Das IFD241x unterstützt PROFINET mit RT (Real-Time Kommunikation). PROFINET IRT (Isochronous Real-Time Kommunikation) wird aktuell nicht unterstützt.

	IFD2410-x, IFD2411-x	IFD2415-x
Maximale Messfrequenz (RT)	8 kHz (über Oversampling)	25 kHz (über Oversampling)
Minimale Buszyklusperiode (RT)	1 ms	
Unterstützte I&M-Records	0 bis 3	
Minimale zyklische Prozessdatengröße	4 Byte	
Maximale zyklische Prozessdatengröße	704 Byte (max. 22 Submodule * Oversampling 8 * 4 Byte)	2700 Byte (max. 27 Submodule * Oversampling 25 * 4 Byte) 1440 Byte werden übertragen
Anzahl der Eingangsmodule	8	25
Anzahl der Eingangssubmodule	176 (max. 22 Submodule * Oversampling 8)	675 (max. 27 Submodule * Oversampling 25)

Im Auslieferungszustand besitzt das IFD241x keine IP-Adresse und auch keinen Gerätenamen. Diese Einstellungen müssen einmalig vorgenommen werden. Die Zuweisung der IP-Adresse und des Gerätenamens erfolgt über das PROFINET-Discovery-Protokoll. Die Zuweisung von IP-Adresse und Geräte name ist z. B. über die Software TIA-Portal möglich.

- Um das IFD241x nutzen zu können, benötigen Sie die zugehörige GSDML-Datei. Es handelt sich hierbei um eine XML-Datei, die Sie in ihrer SPS-Umgebung einbinden müssen.
- Definieren Sie die Module in der Geräteübersicht. Beachten Sie die Hinweise und Beispiele für das azyklische Lesen und Schreiben von Records, siehe [Kap. 8.5](#).

### 8.3 Zyklischer Datenverkehr

Im RT-Betrieb erreicht das IFD241x minimal eine Buszykluszeit von 1 ms. Im RT-Betrieb misst das IFD241x mit der internen Messrate.

Der Aufbau der Prozessdaten wird bei PROFINET durch die Module und Submodule definiert. Module können in Slots und Submodule in Subslots platziert werden. Wenn ein Submodul in einem Subslot platziert wird, werden die Parameter des Submoduls zur zyklischen Prozessdatenübertragung ausgewählt. Ein Submodul enthält mindestens einen Parameter.

Das IFD241x passt sich dynamisch der Modulkonfiguration an, die Sie in der SPS vorgenommen haben. Eine Rekonfiguration der Module ist ohne einen Neustart des Sensors möglich.

Das IFD241x

- definiert 8 verschiedene Eingangsmodule,
- die jeweils 22 Submodule (IFD2410, IFD2411) bzw. 27 Submodule (IFD2415) enthalten.

Die 8 Eingangsmodule können ausschließlich in Slot 1 platziert werden, wodurch immer nur die Auswahl eines Moduls möglich ist. Mit der Wahl für ein Eingangsmodul entscheiden Sie sich für eine Art von Oversampling. Zur Auswahl stehen Oversampling 1 bis 8 (IFD2410, IFD2411) bzw. 25 (IFD2415). Oversampling ist ein Mechanismus, mit dem Sie den Sensor schneller messen lassen können als der Buszyklus. Prozessdaten werden dabei im Sensor über mehrere Messzyklen gesammelt und hintereinander in das Prozessdatenframe geschrieben. Ein Prozessdatenframe enthält bei Oversampling somit den gleichen Parameter mehrfach aus unterschiedlichen Messzyklen. Bei einem Oversampling von z. B. 3 enthält das Prozessdatenframe jeden Parameter eines Submoduls 3-mal. Umso weiter vorne ein Parameter im Prozessdatenframe steht, umso zeitlich älter ist der Parameter. Im RT-Betrieb ist es mit Oversampling also möglich, den Sensor mit einer maximalen Messfrequenz von 8 kHz (IFD2410, IFD2411) bzw. 25 kHz (IFD2415) messen zu lassen, obwohl der Sensor selbst nur Buszyklen von 1 kHz unterstützt.

Name des Eingangsmoduls	Oversampling	IFD2410-x, IFD2411-x		IFD2415-x	
		Anzahl der Submodule	Größe Prozessdaten in Bytes	Anzahl der Submodule	Größe Prozessdaten in Bytes
Oversampling 1 Input	1	22	4 bis 120	27	4 bis 176
Oversampling 2 Input	2	22	8 bis 240	27	8 bis 352
Oversampling 3 Input	3	22	12 bis 360	27	12 bis 528
Oversampling 4 Input	4	22	16 bis 480	27	16 bis 704
Oversampling 5 Input	5	22	20 bis 600	27	20 bis 880
Oversampling 6 Input	6	22	24 bis 720	27	24 bis 1056
Oversampling 7 Input	7	22	28 bis 840	27	28 bis 1232
Oversampling 8 Input	8	22	32 bis 960	27	32 bis 1408
Oversampling 9 Input	9	nein		27	36 bis 1584
Oversampling 10 Input	10	nein		27	40 bis 1760
	...				
Oversampling 25 Input	25	nein		27	100 bis 4400

Abb. 74 Zur Auswahl mögliche Eingangsmodule

Sie müssen je Modul mindestens 1 Submodul auswählen. Die Submodule können beliebig in Subslot 1 bis 22 für das IFD2410 und IFD2411 bzw. 1 bis 27 für das IFD2415 platziert werden. Wenn Sie ein Submodul mit einem größeren Oversampling als 1 auswählen, werden die Parameter eines Submodules hintereinander mehrfach übertragen.

IFD2410-x, IFD2411-x		IFD2415-x		Größe Prozessdaten in Bytes
Submodul, Name	Parameter	Submodul, Name	Parameter	
Channel 1 distance 1	Abstand 1	Channel 1 distance 1	Abstand 1	4 (UINT32)
Channel 1 distance 2	Abstand 2	Channel 1 distance 2	Abstand 2	4 (UINT32)
nein	nein	Channel 1 distance 3 to 6	Abstand 3	4 (UINT32)
			Abstand 4	4 (UINT32)
			Abstand 5	4 (UINT32)
			Abstand 6	4 (UINT32)
Channel 1 intensity 1	Intensität 1	Channel 1 intensity 1	Intensität 1	4 (UINT32)
Channel 1 intensity 2	Intensität 2	Channel 1 intensity 2	Intensität 2	4 (UINT32)
nein	nein	Channel 1 intensity 3 to 6	Intensität 3	4 (UINT32)
			Intensität 4	4 (UINT32)
			Intensität 5	4 (UINT32)
			Intensität 6	4 (UINT32)
Channel 1 shutter	Belichtungszeit	Channel 1 shutter	Belichtungszeit	4 (UINT32)
nein	nein	Channel 1 peak symmetry 1	Peaksymmetrie 1	4 (UINT32)
nein	nein	Channel 1 peak symmetry 2	Peaksymmetrie2	4 (UINT32)
nein	nein	Channel 1 peak symmetry 3 to 6	Peaksymmetrie 3	4 (UINT32)
			Peaksymmetrie 4	4 (UINT32)
			Peaksymmetrie 5	4 (UINT32)
			Peaksymmetrie 6	4 (UINT32)
Channel 1 encoder 1 and 2	Encoderwert 1	Channel 1 encoder 1 and 2	Encoderwert 1	4 (UINT32)
	Encoderwert 2		Encoderwert 2	4 (UINT32)
Channel 1 encoder 3	Encoderwert 3	Channel 1 encoder 3	Encoderwert 3	4 (UINT32)
Counter	Messwertzähler	Counter	Messwertzähler	4 (UINT32)
Time stamp	Zeitstempel	Time stamp	Zeitstempel	4 (UINT32)
Frequency	Frequenz	Frequency	Frequenz	4 (UINT32)
User calc output 01	Rechenergebnis 01	User calc output 01	Rechenergebnis 01	4 (UINT32)
User calc output 02	Rechenergebnis 02	User calc output 02	Rechenergebnis 02	4 (UINT32)
...				
User calc output 05	Rechenergebnis 05	User calc output 05	Rechenergebnis 05	4 (UINT32)
User calc output 06 and 07	Rechenergebnis 06	User calc output 06 and 07	Rechenergebnis 06	4 (UINT32)
	Rechenergebnis 07		Rechenergebnis 07	4 (UINT32)
User calc output 08 and 09	Rechenergebnis 08	User calc output 08 and 09	Rechenergebnis 08	4 (UINT32)
	Rechenergebnis 09		Rechenergebnis 09	4 (UINT32)
...				
User calc output 18 and 19	Rechenergebnis 18	User calc output 18 and 19	Rechenergebnis 18	4 (UINT32)
	Rechenergebnis 19		Rechenergebnis 19	4 (UINT32)

Abb. 75 Oversampling 1 Input, zur Auswahl mögliche Submodule

IFD2410-x, IFD2411-x		IFD2415-x		Größe Prozessdaten in Bytes
Submodul, Name	Parameter	Submodul, Name	Parameter	
Channel 1 distance 1	Abstand 1 (0/1)	Channel 1 distance 1	Abstand 1 (0/1)	8 (je UINT32)
Channel 1 distance 2	Abstand 2 (0/1)	Channel 1 distance 2	Abstand 2 (0/1)	8 (je UINT32)
nein	nein	Channel 1 distance 3 to 6	Abstand 3 (0/1)	8 (je UINT32)
			Abstand 4 (0/1)	8 (je UINT32)
			Abstand 5 (0/1)	8 (je UINT32)
			Abstand 6 (0/1)	8 (je UINT32)
Channel 1 intensity 1	Intensität 1 (0/1)	Channel 1 intensity 1	Intensität 1 (0/1)	8 (je UINT32)
Channel 1 intensity 2	Intensität 2 (0/1)	Channel 1 intensity 2	Intensität 2 (0/1)	8 (je UINT32)
nein	nein	Channel 1 intensity 3 to 6	Intensität 3 (0/1)	8 (je UINT32)
			Intensität 4 (0/1)	8 (je UINT32)
			Intensität 5 (0/1)	8 (je UINT32)
			Intensität 6 (0/1)	8 (je UINT32)
Channel 1 shutter	Belichtungszeit (0/1)	Channel 1 shutter	Belichtungszeit (0/1)	8 (je UINT32)
nein	nein	Channel 1 peak symmetry 1	Peaksymmetrie 1 (0/1)	8 (je UINT32)
nein	nein	Channel 1 peak symmetry 2	Peaksymmetrie 2 (0/1)	8 (je UINT32)
nein	nein	Channel 1 peak symmetry 3 to 6	Peaksymmetrie 3 (0/1)	8 (je UINT32)
			Peaksymmetrie 4 (0/1)	8 (je UINT32)
			Peaksymmetrie 5 (0/1)	8 (je UINT32)
			Peaksymmetrie 6 (0/1)	8 (je UINT32)
Channel 1 encoder 1 and 2	Encoderwert 1 (0/1) Encoderwert 2 (0/1)	Channel 1 encoder 1 and 2	Encoderwert 1 (0/1) Encoderwert 2 (0/1)	16 (je UINT32)
Channel 1 encoder 3	Encoderwert 3 (0/1)	Channel 1 encoder 3	Encoderwert 3 (0/1)	8 (je UINT32)
Counter	Messwertzähler (0/1)	Counter	Messwertzähler (0/1)	8 (je UINT32)
Time stamp	Zeitstempel (0/1)	Time stamp	Zeitstempel (0/1)	8 (je UINT32)
Frequency	Frequenz (0/1)	Frequency	Frequenz (0/1)	8 (je UINT32)
User calc output 01	Rechenergebnis 01 (0/1)	User calc output 01	Rechenergebnis 01 (0/1)	8 (je UINT32)
User calc output 02	Rechenergebnis 02 (0/1)	User calc output 02	Rechenergebnis 02 (0/1)	8 (je UINT32)
...				
User calc output 05	Rechenergebnis 05 (0/1)	User calc output 05	Rechenergebnis 05 (0/1)	8 (je UINT32)
User calc output 06 and 07	Rechenergebnis 06 (0/1) Rechenergebnis 07 (0/1)	User calc output 06 and 07	Rechenergebnis 06 (0/1) Rechenergebnis 07 (0/1)	16 (je UINT32)
User calc output 08 and 09	Rechenergebnis 08 (0/1) Rechenergebnis 09 (0/1)	User calc output 08 and 09	Rechenergebnis 08 (0/1) Rechenergebnis 09 (0/1)	16 (je UINT32)
...				
User calc output 18 and 19	Rechenergebnis 18 (0/1) Rechenergebnis 19 (0/1)	User calc output 18 and 19	Rechenergebnis 18 (0/1) Rechenergebnis 19 (0/1)	16 (je UINT32)

Abb. 76 Oversampling 2 Input, zur Auswahl mögliche Submodule

Bei einem Oversampling von 2 bedeutet das zum Beispiel, dass für das Submodul `Frequency` in den Bytes 0 bis 3 die Frequenz aus dem vorherigen Messzyklus und in den Bytes 4 bis 7 die Frequenz aus dem aktuellen Messzyklus übertragen wird.

Die Parameter und die jeweiligen Größen der Prozessdaten für ein Oversampling 3 bis 8 für das IFD2410 und IFD2411 bzw. 3 bis 25 für das IFD2415 bilden sich analog zu den erwähnten Schemata.

## 8.4 Datenformat, Little-Endian

Die zyklischen Prozessdaten sendet das IFD241x im Format Little-Endian.

Die azyklischen Bedarfsdaten sind ebenfalls im Format Little-Endian; Records werden als Little-Endian gelesen und müssen auch als Little-Endian geschrieben werden.

Verwendet die SPS das Format Big-Endian, muss die Byte-Reihenfolge getauscht werden.

AllenBradley	Big-Endian
BECKHOFF	Big-Endian
Festo	Little-Endian
Omron	Big-Endian
SIEMENS S7-300	Big-Endian
SIEMENS S7-1200/150	Little-Endian

*Abb. 77 Datenformat, exemplarisch für einige Hersteller*

## 8.5 Azyklisches Lesen und Schreiben von Records mit RDREC bzw. WRREC

### 8.5.1 Allgemein

Das IFD241x kann über azyklische Bedarfsdaten, die nicht zyklisch übertragen werden, parametrisiert werden. Diese azyklischen Bedarfsdaten sind in PROFINET in den sogenannten Records organisiert.

Ein Record ist ein zusammenhängender Block

- von einem oder mehreren Parametern,
- auf die lesend oder schreibend zugegriffen werden kann.

Beim Schreiben oder Lesen eines Records müssen Sie den Lese- oder Schreib-Request mit AR, API, Slot, Subslot, Index und der Lese-/Schreiblänge füllen.

### 8.5.2 I&M-Records

PROFINET definiert sogenannte Identification and Maintenance-Records, die verschiedene Geräteinformationen enthalten. Diese Records sind in jedem PROFINET-Gerät vorhanden.

Der Lese- und Schreib-Request wird wie folgt adressiert:

Parameter	Länge in Bytes	Wert
AR	0	Immer 0
API	4	Immer 0
Slot	2	Immer 0
Subslot	2	Immer 1
Index	2	0xAFF0 – 0xAFF3
Length	4	Siehe Block Length

Das IFD241x unterstützt die I&M-Records 0 bis 3.

	Parameter	Datentyp	Info
Block Header	Block Type	UINT16	0x0020
	Block Length	UINT16	0x0038
	Block Version High	UINT8	0x01
	Block Version Low	UINT8	0x00
I&M0	Manufacturer ID	UINT16	0x0426 (MICRO-EPSILON Messtechnik GmbH)
	Serial Number	UINT8(16)	

Abb. 78 Struktur I&M0-Record, Index: 0xAFF0, Zugriff: Read-Only

	Parameter	Datentyp	Info
Block Header	Block Type	UINT16	0x0021
	Block Length	UINT16	0x0038
	Block Version High	UINT8	0x01
	Block Version Low	UINT8	0x00
I&M1	Function Tag	UINT8(32)	
	Location Tag	UINT8(22)	

Abb. 79 Struktur I&M1-Record, Index: 0xAFF1, Zugriff: Read-Write

	Parameter	Datentyp	Info
Block Header	Block Type	UINT16	0x0022
	Block Length	UINT16	0x0012
	Block Version High	UINT8	0x01
	Block Version Low	UINT8	0x00
I&M2	Installationsdatum	UINT8(16)	Installationsdatum
	Reserviert	UINT8(38)	Reserviert

Abb. 80 Struktur I&M2-Record, Index: 0xAFF2, Zugriff: Read-Write

	Parameter	Datentyp	Info
Block Header	Block Type	UINT16	0x0023
	Block Length	UINT16	0x0038
	Block Version High	UINT8	0x01
	Block Version Low	UINT8	0x00
I&M3	Descriptor	UINT8(54)	Description text

Abb. 81 Struktur I&M3-Record, Index: 0xAFF3, Zugriff: Read-Write

Weitere Informationen zu den I&M-Records finden Sie unter

<https://www.profibus.com/download/PROFINET-specification>

### 8.5.3 Dokumentation der Parameter

Um Parameter im IFD241x zu konfigurieren, wird eine zusätzliche Adressierungsebene, die Parameter-ID, verwendet. Jeder Parameter besitzt eine einzigartige Parameter-ID.

Über die Parameter-ID, beginnend ab 50000, können einzelne Parameter wie z. B. die Messrate im IFD241x ausgewählt werden. Dazu müssen Sie zunächst die gewünschte Parameter-ID in die 0x2000-Records schreiben. Danach können Sie den Parameter lesen und schreiben.

Eine Übersicht der Parameter finden Sie im Anhang siehe [Kap. A 9](#).

## 9. Fehler, Reparatur

### 9.1 Kommunikation Webinterface

➤ Wenn eine Fehlerseite im Webbrowser angezeigt wird, prüfen sie bitte folgende Punkte.

- Prüfung des korrekten Anschlusses des Controllers, siehe [Kap. 5.1](#).
- Prüfung der IP-Konfiguration von PC und Controller, Auffinden des Controllers mit dem Programm `sensorTOOL`, siehe [Kap. 5.1](#).  
Bei direkter Verbindung von Controller und PC kann die Vereinbarung der IP-Adressen bis zu zwei Minuten dauern.
- Prüfung der verwendeten Proxy-Einstellungen. Wenn der Controller über eine separate Netzwerkkarte mit dem PC verbunden ist, dann ist es erforderlich, die Verwendung eines Proxy-Servers für diese Verbindung zu deaktivieren. Bitte fragen Sie dazu Ihren Netzwerkverantwortlichen oder Administrator!

### 9.2 Wechsel des Sensorkabels an den Sensoren

- Lösen Sie die Schutzhülse am Sensor. Entfernen Sie das defekte Sensorkabel.
- Führen Sie das neue Sensorkabel durch die Schutzhülse.
- Entfernen Sie die Schutzkappe am Sensorkabel und bewahren Sie diese auf.



- Führen Sie die Führungsnase des Sensorsteckers in die Nut der Buchse.
- Verschrauben Sie Sensorstecker und Sensorbuchse.
- Schrauben Sie die Schutzhülse wieder auf den Sensor.

- Führen Sie eine Dunkelkorrektur durch, siehe [Kap. 5.10](#).

### 9.3 Wechsel der Schutzscheibe an den Sensoren

Ein Wechsel der Schutzscheibe ist erforderlich bei

- irreversibler Verschmutzung,
- Kratzer.

! Ohne Schutzscheibe darf der Sensor nicht verwendet werden, da sich dadurch die Messgenauigkeit verschlechtert.

- Lösen Sie die vordere Fassung inkl. Schutzscheibe am Sensor.



- Entnehmen Sie die Dichtung und legen Sie den O-Ring in die Fassungsnut der neuen Schutzscheibe ein.
- Schrauben Sie die neue Fassung inkl. Schutzscheibe wieder auf den Sensor.

## 10. Softwareunterstützung mit MEDAQLib

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

Verbindungsmöglichkeiten:

- RS422/USB-Konverter (optionales Zubehör) und passendes Anschlusskabel PC2415-x/OE für IFD2410/2415 oder SC2415-x/OE für IFC2411.

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

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/download](http://www.micro-epsilon.de/download)

[www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib](http://www.micro-epsilon.de/link/software/medaqlib)

## 11. 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 Handbuchs,
- 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.

## 12. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Messsystem:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Einstellungen in der SPS, nicht im Sensor/Controller. Mit Hochfahren der SPS verteilt diese die Einstellungen wieder an den Sensor/Controller.
- 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 System inkl. Kabel 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](http://www.micro-epsilon.de)

### 13. 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](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, Serviceleistungen

#### A 1.1 Optionales Zubehör confocalDT IFD2410/2415

SC2415-x/OE	Anschlusskabel mit 17 poliger M12 Buchse und offene Enden für Analogausgang, Digital I/O und Encoder; schleppkettentauglich, Kabellänge x = 3 m, 6 m, 9 m oder 15 m
PC2415-x	Kabelverlängerung mit 12 poliger M12 Buchse und 12 poligen M12 Stecker für Versorgung, RS422 oder Encoder, Industrial Ethernet; schleppkettentauglich, Kabellänge x = 3 m, 6 m, 9 m oder 15 m
PC2415-x/OE	Anschlusskabel mit 12 poliger M12 Buchse und offene Enden, passend zu PC2415-x, Versorgung, RS422 oder Encoder, Industrial Ethernet; schleppkettentauglich, Kabellänge x = 3 m, 6 m, 9 m oder 15 m
IF2001/USB	Umsetzer von RS422 auf USB, Typ IF2001/USB, passend für Kabel PC2415-x/OE, inklusive Treiber, Anschlüsse: 1 × Buchsenleiste 10-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100010, 1x Buchsenleiste 6-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100006
PS2020	Netzteil für Hutschienenmontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A

#### A 1.2 Optionales Zubehör confocalDT IFD2411

##### Kabel C2401 mit FC/APC und E2000/APC Stecker

C2401-x	Lichtwellenleiter (3 m, 5 m, 10 m, kundenspezifische Länge bis 50 m)
C2401/PT-x	Lichtwellenleiter mit Schutzschlauch bei mechanischer Beanspruchung (3 m, 5 m, 10 m, kundenspezifische Länge bis zu 50 m)
C2401-x(01)	Lichtwellenleiter Faserkerndurchmesser 26 µm (3 m, 5 m, 15 m)
C2401-x(10)	Lichtwellenleiter in schleppkettentauglicher Ausführung (3 m, 5 m, 10 m)

##### Montageadapter

MA2400-27	Montageadapter für Sensoren IFS2404-1 / IFS2404-3 / IFS2404-6
MA2404-12	Montageadapter für Sensoren IFS2404-2(001) / IFS2404/90-2(001)
JMA-xx	Justierbarer Montageadapter, siehe <a href="#">Kap. A 3</a>

##### Sonstiges Zubehör

SC2415-x/OE	Anschlusskabel mit 17 poliger M12 Buchse und offene Enden für Analogausgang, Digital I/O und Encoder; schleppkettentauglich, Kabellänge x = 3 m, 6 m, 9 m oder 15 m
IF2001/USB	Umsetzer von RS422 auf USB, Typ IF2001/USB, passend für Kabel SC2415-x/OE, inklusive Treiber, Anschlüsse: 1 × Buchsenleiste 10-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100010, 1x Buchsenleiste 6-pol. (Kabelklemme) Typ Würth 691361100006
PS2020	Netzteil für Hutschienenmontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A

##### Vakuumdurchführung

C2402/Vac/KF16	Vakuumdurchführung für Lichtwellenleiter, 1 Kanal, Vakuum-Seite FC/APC, Nicht-Vakuum-Seite E2000/APC, Klemmflansch Typ KF 16
C2405/Vac/1/KF16	Vakuumdurchführung beidseitig FC/APC Buchse, 1 Kanal, Klemmflansch Typ KF 16
C2405/Vac/1/CF16	Vakuumdurchführung beidseitig FC/APC Buchse, 1 Kanal, Flansch Typ CF 16
C2405/Vac/6/CF63	Vakuumdurchführung für Lichtwellenleiter, beidseitig FC/APC Buchse, 6 Kanäle, Flansch Typ CF 63

#### A 1.3 Serviceleistungen

- Linearitätsprüfung und Justage Messsystem confocalDT
- Kalibrierung Messsystem confocalDT

## A 2 Werkseinstellungen

### A 2.1 confocalDT IFD2410/2415

Anzahl Peaks	1 Messwert, höchster Peak
Auswertebereich	Bereichsanfang entspricht 0 % Bereichsende entspricht 100 %
Belichtungsmodus	Messmodus
Benutzergruppe	Experte, Passwort „000“
Datenreduktion	inaktiv
Erkennungsschwelle	2 %
Fehlerbehandlung	Fehlerausgabe, kein Messwert
Messprogramm	Abstandsmessung, „Standard matt“
Messrate	1 kHz
Peakmodulation	50 %

RS422	921,6 kBps
Schaltausgang 1	Intensitätsfehler, Schaltpegel bei Fehler: Push Pull
Schaltausgang 2	Fehler Messbereich, Schaltpegel bei Fehler: Push Pull
Schnittstelle	PROFINET
Signalverarbeitung	01DIST1, Gleitende Mittelung, 16 Werte
Synchronisation	keine Synchronisation
Tastenfunktion	Wechsel Betriebsart, Dunkelkorrektur, Werkseinstellung
Tastensperre	inaktiv
Triggermodus	kein Trigger

### A 2.2 confocalDT IFD2411

Anzahl Peaks	1 Messwert, höchster Peak
Auswertebereich	Bereichsanfang entspricht 0 % Bereichsende entspricht 100 %
Belichtungsmodus	Messmodus
Benutzergruppe	Experte, Passwort „000“
Datenreduktion	inaktiv
Erkennungsschwelle	2 %
Fehlerbehandlung	Fehlerausgabe, kein Messwert
Messprogramm	Abstandsmessung, „Standard matt“
Messrate	1 kHz
Peakmodulation	50 %

RS422	921,6 kBps
Schnittstelle	PROFINET
Signalverarbeitung	01DIST1, Gleitende Mittelung, 16 Werte
Synchronisation	keine Synchronisation
Tastenfunktion	Wechsel Betriebsart, Dunkelkorrektur, Werkseinstellung
Tastensperre	inaktiv
Triggermodus	kein Trigger

## A 3 Justierbarer Montageadapter JMA-xx

### A 3.1 Funktionen

- Unterstützt die optimale Sensorausrichtung für bestmögliche Messergebnisse
- Manueller Verstellmechanismus zur einfachen und schnellen Justage
  - Verschiebung in X/Y:  $\pm 2$  mm
  - Verkippung:  $\pm 4^\circ$
- Hohe Schock und Vibrationsbeständigkeit durch Radialklemmung erlaubt Maschinenintegration
- Kompatibel mit zahlreichen Sensormodellen vom Typ confocalDT und interferoMETER

### A 3.2 Sensorbefestigung, Kompatibilität

Radialklemmung für Sensoren mit

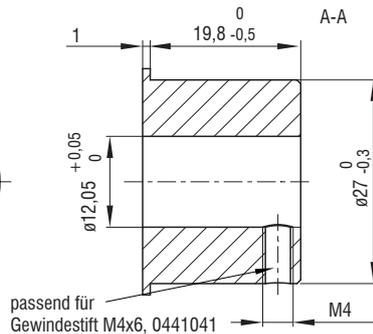
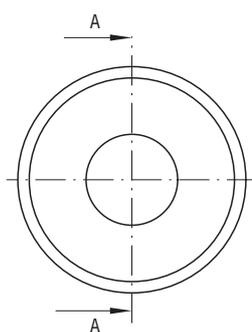
$\varnothing 12$  mm

Reduzierhülse

Adapter D27-D12

Sensor

- IFD2411-2



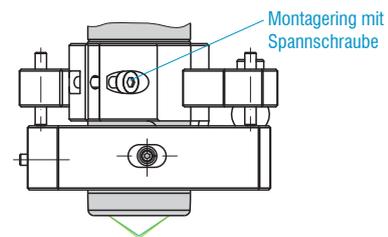
$\varnothing 27$  mm

Sensor

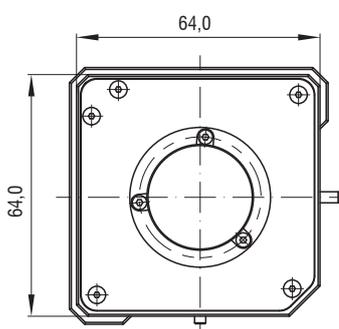
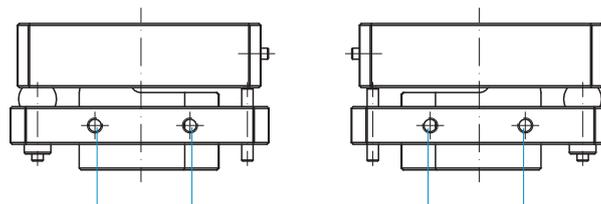
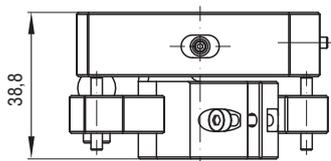
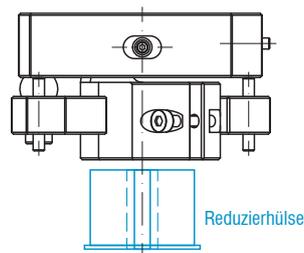
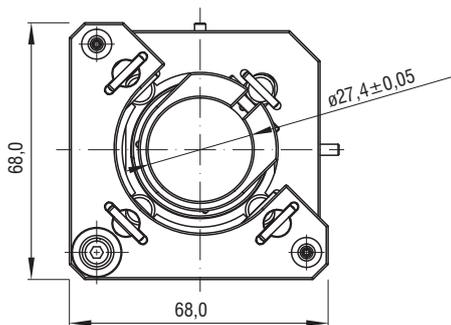
- IFD2411-1
- IFD2411-3
- IFD2411-6

### A 3.3 Montage

- ▶ Montieren Sie den Sensor im Montagering, siehe Abbildung.
- ▶ Verwenden Sie Reduzierhülsen für Sensoren mit einem Außen- $\varnothing$  kleiner 27 mm.
- ▶ Montieren Sie den Montageadapter mit Schrauben vom Typ M4 in Ihrer Anwendung, siehe Maßzeichnung.



### A 3.4 Maßzeichnung Montageadapter



### A 3.5 Orthogonale Ausrichtung des Sensors

➤ Justieren Sie bei eingeschalteter Lichtquelle den Sensor auf das Messobjekt.

#### Horizontale Verschiebung, $\pm 2$ mm



Verschiebung nach links:

➤ Drehen Sie die Innensechskantschraube im Uhrzeigersinn

Verschiebung nach rechts:

➤ Drehen Sie die Innensechskantschraube gegen den Uhrzeigersinn

#### Horizontale Verkipfung, $\pm 4^\circ$



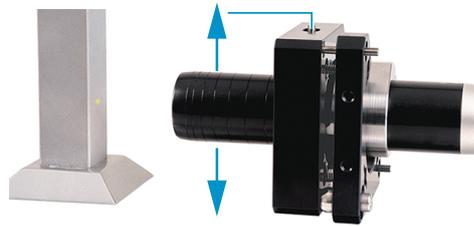
Verkipfung nach links:

➤ Drehen Sie die Innensechskantschraube im Uhrzeigersinn

Verkipfung nach rechts:

➤ Drehen Sie die Innensechskantschraube gegen den Uhrzeigersinn

#### Vertikale Verschiebung, $\pm 2$ mm



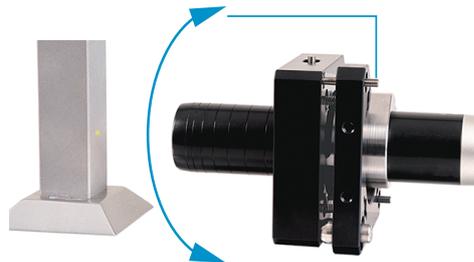
Verschiebung nach unten:

➤ Drehen Sie die Innensechskantschraube im Uhrzeigersinn

Verschiebung nach oben:

➤ Drehen Sie die Innensechskantschraube gegen den Uhrzeigersinn

#### Vertikale Verkipfung, $\pm 4^\circ$



Verschiebung nach unten:

➤ Drehen Sie die Innensechskantschraube im Uhrzeigersinn

Verschiebung nach oben:

➤ Drehen Sie die Innensechskantschraube gegen den Uhrzeigersinn



## A 4.2 Hilfs- und Reinigungsmittel

One-Click™ Cleaner	Isopropanol	Q-Tip, reinraumkompatibel	Druckgas, trocken und ölfrei
			
Für Stecker bzw. -buchse vom Typ FC oder E2000	Für die Schutzscheibe am Sensor	In Verbindung mit Isopropanol für Schutzscheibe am Sensor	Zum Entfernen loser Partikel

## A 4.3 Schutzscheibe Sensor

Lose anhaftende Partikel

- Blasen Sie lose Partikel mit trockener, ölfreier Druckluft ab.

Festsitzende Partikel

- Reinigen Sie die Schutzscheibe mit einem sauberen weichen, fusselfreien Tuch oder Linsenreinigungspapier und reinem Alkohol (Isopropanol).

Für Sensoren mit kleiner Schutzscheibe, z. B. für die Reihe IFS2404-2(001):

- Tränken Sie einen Q-Tip in Isopropanol. Reiben Sie den Q-Tip langsam in einer kreisförmigen Bewegung auf der Schutzscheibe.



Abb. 83 Ausschnitt Schutzscheiben

- Führen Sie eine Dunkelkorrektur durch.

Entspricht das Videosignal dem Zustand vor der Dunkelkorrektur, müssen Sie die Grenzflächen innerhalb des Messsystems reinigen.

- Fahren Sie mit dem Abschnitt Schnittstelle Controller Sensorkabel fort.

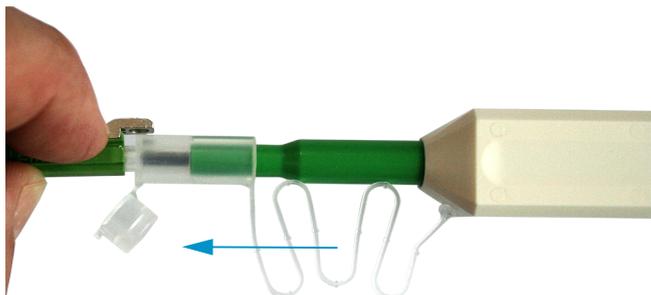
#### A 4.4 Schnittstelle Controller Sensorkabel

- Stecken Sie das Sensorkabel (Lichtwellenleiter) am Controller ab.
- Entfernen Sie die Schutzkappe am One-Click™ Cleaner.
- Stülpen Sie den One-Click™ Cleaner über den Lichtwellenleiteranschluss am Controller, siehe Abbildung.
- Drücken Sie die äußere Hülse des One-Click™ Cleaners auf den Lichtwellenleiter bis ein Klickgeräusch das Ende der Reinigung anzeigt.



Abb. 84 One-Click™ Cleaner zum Reinigen von E2000-Lichtwellenleiterübergängen

- Stecken Sie die Schutzkappe am Controller in den Lichtwellenleiteranschluss.
- Entfernen Sie die vordere Schutzkappe am One-Click™ Cleaner.
- Stülpen Sie den One-Click™ Cleaner über den Lichtwellenleiter, siehe Abbildung.
- Drücken Sie die äußere Hülse des One-Click™ Cleaners auf den Lichtwellenleiter bis ein Klickgeräusch das Ende der Reinigung anzeigt.



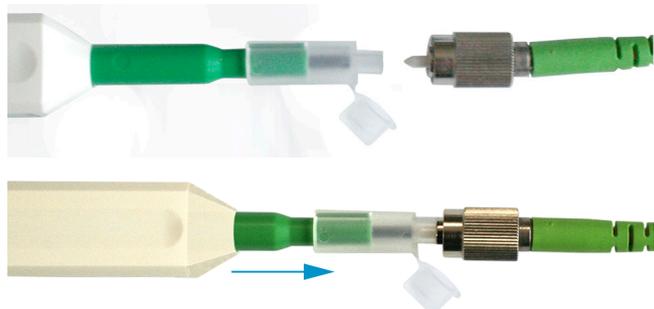
- Stecken Sie das Sensorkabel am Controller an.
- Führen Sie eine Dunkelkorrektur durch.

Entspricht das Videosignal dem Zustand vor der Dunkelkorrektur, müssen Sie die Grenzflächen innerhalb des Messsystems reinigen.

- Fahren Sie mit dem Abschnitt *Schnittstelle Sensorkabel Sensor fort*.

#### A 4.5 Schnittstelle Sensorkabel Sensor

- Entfernen Sie das Sensorkabel (Lichtwellenleiter) am Sensor.
- Entfernen Sie die vordere Schutzkappe am One-Click™ Cleaner.
- Stülpen Sie den One-Click™ Cleaner über den Lichtwellenleiter, siehe Abbildung.
- Drücken Sie die äußere Hülse des One-Click™ Cleaners auf den Lichtwellenleiter bis ein Klickgeräusch das Ende der Reinigung anzeigt.



- Stecken Sie eine Schutzkappe auf den Lichtwellenleiter.

Sensoren mit Lichtwellenleiter im Sensor:

- Entfernen Sie die Schutzkappe am One-Click™ Cleaner.
- Stülpen Sie den One-Click™ Cleaner über den Sensor, siehe Abbildung.
- Drücken Sie die äußere Hülse des One-Click™ Cleaners auf den Sensor bis ein Klickgeräusch das Ende der Reinigung anzeigt.



- Setzen Sie Sensorkabel und Sensor zusammen.
- Führen Sie eine Dunkelkorrektur durch.

Entspricht das Videosignal dem Zustand vor der Dunkelkorrektur, müssen Sie die Grenzflächen innerhalb des Messsystems reinigen.

- Fahren Sie mit dem Abschnitt Schnittstelle Controller Sensorkabel fort.

#### A 4.6 Vorbeugende Schutzmaßnahme

Sensoren und Controller eines konfokal-chromatischen Sensorsystems werden mit Schutzkappen ausgeliefert. Dies verhindert eine Ablagerung von Staub oder ähnlichen Verschmutzungen an der optischen Grenzflächen.

- Verschließen Sie die Lichtwellenleiteranschlüsse konsequent und umgehend, wenn Sie Sensoren wechseln oder ein Sensorkabel am Controller abstecken.



## A 5 IP-Adressen konfigurieren

Navigieren Sie zu den Eigenschaften ihrer SPS.

- ▶ Klicken Sie dazu in der Netzansicht oder der Geräteansicht auf die SPS.
- ▶ Tragen Sie im Reiter Allgemein > Ethernet-Adressen die korrekte IP-Adresse und Subnetzmaske ihrer SPS ein.

## A 6 ASCII-Kommunikation mit Controller

### A 6.1 Allgemein

Die ASCII-Befehle können über die Schnittstellen RS422 oder Ethernet (Port 23) an den Controller gesendet werden. Alle Befehle, Eingaben und Fehlermeldungen erfolgen in Englisch. Ein Befehl besteht immer aus dem Befehlsnamen und Null oder mehreren Parametern, die durch Leerzeichen getrennt sind und mit LF abgeschlossen werden. Wenn Leerzeichen in Parametern verwendet werden, so ist der Parameter in Anführungszeichen zu setzen, z. B. „Passwort mit Leerzeichen“.

Beispiel: Ausgabe über RS422 einschalten

OUTPUT RS422 ←↵

Hinweis: ←↵ muss LF beinhalten, kann aber auch CR LF sein.

Erklärung: LF Zeilenvorschub (line feed, hex 0A)

CR Wagenrücklauf (carriage return, hex 0D)

←↵ Enter (je nach System hex 0A oder hex 0D0A)

Der aktuell eingestellte Parameterwert wird zurückgegeben, wenn ein Befehl ohne Parameter aufgerufen wird.

Das Ausgabe-Format ist:

<Befehlsname> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]

Die Antwort kann ohne Änderungen wieder als Befehl für das Setzen des Parameters verwendet werden. Optionale Parameter werden nur dann mit zurückgegeben, wenn die Rückgabe nötig ist.

Nach der Verarbeitung eines Befehls wird immer ein Zeilenumbruch und ein Prompt („->“) zurückgegeben. Im Fehlerfall steht vor dem Prompt eine Fehlermeldung, die mit „Exx“ beginnt, wobei xx für eine eindeutige Fehlernummer steht. Außerdem können anstatt von Fehlermeldungen auch Warnmeldungen („Wxx“) ausgegeben werden. Diese sind analog zu den Fehlermeldungen aufgebaut, z.B. „Wenn Xenonlampe zu heiß, ...“. Bei Warnmeldungen wurde der Befehl trotzdem ausgeführt.

### A 6.2 Übersicht Befehle

Gruppe	Kapitel	Befehl	Kurzinfo
<b>Allgemein</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.1.1</a>	HELP	Hilfe
	<a href="#">Kap. A 6.3.2.2</a>	GETINFO	Controllerinformation
	<a href="#">Kap. A 6.3.1.3</a>	ECHO	Antworttyp
	<a href="#">Kap. A 6.3.1.4</a>	PRINT	Parameterübersicht
	<a href="#">Kap. A 6.3.1.5</a>	SYNC	Synchronisation
	<a href="#">Kap. A 6.3.1.6</a>	TERMINATION	Terminierungswiderstand
	<a href="#">Kap. A 6.3.1.7</a>	RESET	Sensor booten
	<a href="#">Kap. A 6.3.1.8</a>	RESETCNT	Zähler rücksetzen
<b>Benutzerebene</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.2.1</a>	LOGIN	Wechsel der Benutzerebene
	<a href="#">Kap. A 6.3.2.2</a>	LOGOUT	Wechsel in die Benutzerebene user
	<a href="#">Kap. A 6.3.2.3</a>	GETUSERLEVEL	Abfrage der Benutzerebene
	<a href="#">Kap. A 6.3.2.4</a>	STDUSER	Einstellen des Standardnutzers
	<a href="#">Kap. A 6.3.2.5</a>	PASSWD	Kennwort ändern
<b>Eingänge</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.3</a>	MFILELEVEL	Eingangspiegel Multifunktionseingänge

<b>Sensor</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.4.1</a>	SENSORTABLE	Anzeige verfügbarer Sensoren
	<a href="#">Kap. A 6.3.4.2</a>	SENSORINFO	Informationen zum Sensor
	<a href="#">Kap. A 6.3.4.3</a>	DARKCORR	Starten des Dunkelabgleichs
	<a href="#">Kap. A 6.3.4.4</a>	LED	LED-Zustand an / aus
	<a href="#">Kap. A 6.3.4.5</a>	LEDSOURCE	Steuereingang Messlichtquelle
<b>Triggerung</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.1</a>	TRIGGERSOURCE	Triggerquelle
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.2</a>	TRIGGERAT	Wirkung des Triggereingangs
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.3</a>	TRIGGERMODE	Triggerart
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.4</a>	TRIGGERLEVEL	Aktivpegel des Triggereingangs
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.5</a>	TRIGGERSW	Erzeugen eines Softwaretriggersignals
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.6</a>	TRIGGERCOUNT	Anzahl auszugebender Messwerte
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.7</a>	TRIGINLEVEL	Pegel für den Triggereingang (TTL / HTL)
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.8</a>	TRIGGERENCSTEPSIZE	Schrittweite Encodertriggerung
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.9</a>	TRIGGERENCMIN	Minimum Encodertriggerung
	<a href="#">Kap. A 6.3.5.10</a>	TRIGGERENCMAX	Maximum Encodertriggerung
<b>Encoder</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.6.1</a>	META_ENCODERCOUNT	Anzahl verfügbarer Encoder
	<a href="#">Kap. A 6.3.6.2</a>	ENCINTERPOLn	Einstellung Interpolationstiefe
	<a href="#">Kap. A 6.3.6.3</a>	ENCREFn	Einstellung Referenzspur
	<a href="#">Kap. A 6.3.6.4</a>	ENCVALUEn	Einstellung Encoderwertes
	<a href="#">Kap. A 6.3.6.5</a>	ENCSET	Encoderwert setzen
	<a href="#">Kap. A 6.3.6.6</a>	ENCRESET	Reset des Encoderwert
	<a href="#">Kap. A 6.3.6.7</a>	ENCMAXn	Setzen des maximalen Encoderwertes
	<a href="#">Kap. A 6.3.6.8</a>	ENCODERCOUNT	Anzahl aktiver Encoder
<b>Schnittstelle</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.7</a>	BAUDRATE	Einstellung RS422
<b>Parameterverwaltung, Einstellungen laden / Speichern</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.8.1</a>	BASICSETTINGS	Verbindungseinstellungen laden
	<a href="#">Kap. A 6.3.8.2</a>	CHANGESETTINGS	Geänderte Parameter anzeigen
	<a href="#">Kap. A 6.3.8.3</a>	EXPORT	Parametersätze exportieren
	<a href="#">Kap. A 6.3.8.4</a>	IMPORT	Parametersätze importieren
	<a href="#">Kap. A 6.3.8.5</a>	SETDEFAULT	Werkseinstellungen setzen
	<a href="#">Kap. A 6.3.8.6</a>	MEASSETTINGS	Messeinstellungen bearbeiten
<b>Messung</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.1</a>	PEAKCOUNT	Anzahl Messpeaks
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.2</a>	MEASPEAK	Peakauswahl
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.3</a>	REFRACCORR	Brechzahlkorrektur
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.4</a>	SHUTTERMODE	Belichtungsmodus
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.5</a>	MEASRATE	Messfrequenz
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.6</a>	SHUTTER	Belichtungszeit
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.7</a>	ROI	Maskierung des Auswertebereichs
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.8</a>	MIN_THRESHOLD	Mindestschwelle Peakerkennung
	<a href="#">Kap. A 6.3.9.9</a>	PEAK_MODULATION	Modulation der Peaks

<b>Materialdatenbank</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.10.1</a>	MATERIALTABLE	Materialtabelle
	<a href="#">Kap. A 6.3.10.2</a>	MATERIAL	Material auswählen
	<a href="#">Kap. A 6.3.10.3</a>	MATERIALINFO	Materialeigenschaft anzeigen
	<a href="#">Kap. A 6.3.10.4</a>	META_MATERIAL	Vorhandene Materialien, Materialnamen
	<a href="#">Kap. A 6.3.10.5</a>	META_MATERIAL_PROTECTED	Geschützte Materialien
	<a href="#">Kap. A 6.3.10.6</a>	MATERIALEDIT	Materialtabelle editieren
	<a href="#">Kap. A 6.3.10.7</a>	MATERIALDELETE	Material löschen
	<a href="#">Kap. A 6.3.10.8</a>	MATERIALADD	Material hinzufügen
<b>Messwertbearbeitung</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.1</a>	STATISTIC	Auswahl des Signals für die Statistik
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.2</a>	META_STATISTIC	Liste möglicher Statistiksignale
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.3</a>	STATISTICSIGNAL	Auswahl Statistiksignal
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.4</a>	META_STATISTICSIGNAL	Liste möglich auszuwählender Statistiksignale
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.5</a>	META_MASTERSIGNAL	Liste der möglich zu parametrisierenden Signale
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.6</a>	MASTERSIGNAL	Parametrisieren der Mastersignale
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.7</a>	META_MASTER	Liste möglicher Signale für das Mastern
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.8</a>	MASTER	Mastern auslösen
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.9</a>	MASTERSIGNALSELECT	Signal für Mastern mit externer Quelle bestimmen
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.10</a>	MASTERSOURCE	Externe Quelle für Mastern auswählen
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.11</a>	COMP	Berechnung im Kanal
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.12</a>	META_COMP	Liste möglicher Berechnungssignalen
	<a href="#">Kap. A 6.3.11.13</a>	SYSSIGNALRANGE	Zweipunktskalierung Datenausgänge
<b>Datenausgabe</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.12.1</a>	OUTPUT	Auswahl Digitalausgang
	<a href="#">Kap. A 6.3.12.2</a>	OUTREDUCEDEVICE	Ausgabe-Datenrate
	<a href="#">Kap. A 6.3.12.3</a>	OUTREDUCECOUNT	Reduzierungszähler
	<a href="#">Kap. A 6.3.12.4</a>	OUTHOLD	Fehlerbehandlung
<b>Auswahl der auszugebenden Messwerte über die Schnittstellen</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.13.2</a>	OUT_RS422	Datenauswahl für RS422
	<a href="#">Kap. A 6.3.13.3</a>	META_OUT_RS422	Liste möglicher Signale RS422
	<a href="#">Kap. A 6.3.13.4</a>	GETOUTINFO_RS422	Liste ausgewählter Signale, Reihenfolge über RS422
<b>Schaltausgänge</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.14.2</a>	ERROROUTn	Auswahl Fehlersignal zur Ausgabe
	<a href="#">Kap. A 6.3.14.3</a>	META_ERRORLIMITSIGNAL	Liste der möglichen Signale für den Errorausgang
	<a href="#">Kap. A 6.3.14.4</a>	ERRORLIMITSIGNALn	Setzen des auszuwertenden Signales
	<a href="#">Kap. A 6.3.14.5</a>	ERRORLIMITCOMPARETO n	Setzen der Grenzwerte
	<a href="#">Kap. A 6.3.14.6</a>	ERRORLIMITVALUESn	Setzen des Wertes
	<a href="#">Kap. A 6.3.14.7</a>	ERRORLEVELOUTn	Schaltverhalten Schaltausgänge
	<a href="#">Kap. A 6.3.14.8</a>	ERRORHYSTERESIS	Schalthysterese Schaltausgänge
<b>Analogausgang</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.15.1</a>	ANALOGOUT	Datenauswahl für den Analogausgang
	<a href="#">Kap. A 6.3.15.2</a>	META_ANALOGOUT	Liste möglicher Signale Analogausgang
	<a href="#">Kap. A 6.3.15.3</a>	ANALOGRANGE	Setzen Strom-/Spannungsbereichs des Digital-Analog-Wandlers (DAC)
	<a href="#">Kap. A 6.3.15.4</a>	ANALOGSCALEMODE	Einstellung der Skalierung des DAC
	<a href="#">Kap. A 6.3.15.5</a>	ANALOGSCALERANGE	Einstellung des Skalierungsbereiches
<b>Systemeinstellung Tastenfunktionen</b>			
	<a href="#">Kap. A 6.3.16.1</a>	KEYLOCK	Auswahl der Tastensperre

## A 6.3 Allgemeine Befehle

### A 6.3.1 Allgemein

#### A 6.3.1.1 Hilfe

```
HELP [<Befehl>]
```

Ausgabe einer Hilfe zu jedem Befehl. Wird kein Befehl angegeben, wird eine allgemeine Hilfe ausgegeben.

#### A 6.3.1.2 Controllerinformation

```
GETINFO
```

Abfragen der Sensor-Information. Ausgabe siehe untenstehendes Beispiel:

```
->GETINFO
Name:          IFD2415-3/IE
Serial:        12345678
Option:        000
Article:       1234567
MAC-Address:   00-0C-12-01-E2-0C
Version:       004.004
Hardware-rev: 01
Boot-version:  001.018
BuildID:       57
Output-variant: IE-setup
->
```

Name: Modelname des Controllers / der Controllerreihe

Serial: Seriennummer des Controllers

Option: Optionsnummer des Controllers

Article: Artikelnummer des Controllers

MAC-Address: Adresse des Netzwerkadapters

Version: Version der gebooteten Software

Hardware-rev: Verwendete Hardwarerevision

Boot-version: Version des Bootloaders

BuildID: Identifikationsnummer für die erzeugte Software

Befehl wird in den SDOs 0x3005, 0x1008, 0x1009 und 0x100A abgebildet.

#### A 6.3.1.3 Antworttyp

```
ECHO ON | OFF
```

Der Antworttyp beschreibt den Aufbau einer Befehlsantwort.

ECHO ON: Es wird der Befehlsname und die Befehlsantwort oder eine Fehlermeldung ausgegeben.

ECHO OFF: Es wird nur die Befehlsantwort oder eine Fehlermeldung zurückgegeben.

#### A 6.3.1.4 Parameterübersicht

```
PRINT ALL
```

ohne Parameter: Dieser Befehl gibt eine Liste aller Einstellparameter und deren Wert aus.

- ALL : Dieser Befehl gibt eine Liste aller Einstellparameter und deren Wert, als auch Informationen wie z. B. Sensortabelle oder GETINFO, aus

**A 6.3.1.5 Synchronisation**

SYNC NONE | MASTER | SLAVE\_SYNTRIG | SLAVE\_TRIGIN

Einstellen der Synchronisationsart:

- NONE: Keine Synchronisation
- MASTER: Controller ist Master, d. h. er gibt Synchronisationsimpulse am Ausgang Sync/Trig aus
- SLAVE\_SYNTRIG: Controller ist Slave und erwartet Synchron-Impulse von z. B. einem anderen IFC2421/2422/2465/2466 oder einer ähnlichen Impulsquelle am Eingang Sync/Trig.
- SLAVE\_TRIGIN: Controller ist Slave und erwartet Synchron-Impulse von einem Frequenzgenerator am Eingang TrigIn.

Eingang	Verhalten
Sync/Trig	Differenziell
TrigIn	TTL / HTL

Sync/Trig ist alternativ ein Ein- oder ein Ausgang, d. h. es ist darauf zu achten, dass immer einer der Controller auf Master und der andere auf Slave geschaltet ist.

Außerdem dient der Eingang TrigIn ebenfalls als Triggereingang für die Triggerarten Flanken- und Pegeltriggerung.

Befehl ist in dem SDO 0x35B1 abgebildet.

**A 6.3.1.6 Terminierungswiderstand an Sync/Trig**

TERMINATION OFF | ON

Der Terminierungswiderstand 120 Ohm am Synchron Eingang Sync/Trig wird aus- oder eingeschaltet.

Befehl ist in dem SDO 0x35B1 abgebildet.

**A 6.3.1.7 Sensor booten**

RESET

Der Controller wird neu gestartet.

Befehl ist in dem SDO 0x3101 abgebildet.

**A 6.3.1.8 Zähler zurücksetzen**

RESETCNT [TIMESTAMP] [MEASCNT]

Der Zähler wird nach Eintreffen der gewählten Triggerflanke zurückgesetzt.

- TIMESTAMP: setzt den Zeitstempel zurück
- MEASCNT: setzt den Messwertzähler zurück

Befehl ist in dem SDO 0x3107 abgebildet.

## A 6.3.2 Benutzerebene

### A 6.3.2.1 Wechsel der Benutzerebene

```
LOGIN <Passwort>
```

Eingabe des Passwortes, um in eine andere Benutzerebene zu gelangen. Es gibt folgende Benutzerebenen:

- USER: Lesenden Zugriff auf alle Elemente + Benutzung der Web-Diagramme
- PROFESSIONAL: Lesenden/Schreibenden Zugriff auf alle Elemente

Befehl ist in dem SDO 0x3001 abgebildet.

### A 6.3.2.2 Wechsel in die Benutzerebene

```
LOGOUT
```

Setzen der Benutzerebene auf USER.

Befehl ist in dem SDO 0x3001 abgebildet.

### A 6.3.2.3 Abfrage der Benutzerebene

```
GETUSERLEVEL
```

Abfragen der aktuellen Benutzerebene.

Mögliche Ausgaben, siehe [Kap. A 6.3.2.1](#), „Wechsel der Benutzerebene“.

### A 6.3.2.4 Einstellen des Standardnutzers

```
STDUSER USER|PROFESSIONAL
```

Einstellen des Standardbenutzers, der nach dem Systemstart angemeldet ist.

### A 6.3.2.5 Kennwort ändern

```
PASSWD <Altes Passwort> <Neues Passwort> <Neues Passwort>
```

Ändern des Passwortes für den Benutzer PROFESSIONAL. Das werkseitige Standardpasswort ist „000“.

Es muss dafür das alte und zweimal das neue Passwort angegeben werden. Stimmen die neuen Passworte nicht überein, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Die Passwortfunktion unterscheidet Groß/Kleinschreibung. Ein Passwort darf nur die Buchstaben A bis Z und Zahlen ohne Umlaute/Sonderzeichen enthalten. Die maximale Länge ist auf 31 Zeichen beschränkt.

## A 6.3.3 Pegel Multifunktionseingänge

```
MFILEVEL HTL | TTL
```

Auswahl Eingangspegel der Multifunktionseingänge (MFI). Select input level of multi function input (MFI).

- HTL: HTL-Pegel
- TTL: TTL-Pegel

## A 6.3.4 Sensor

### A 6.3.4.1 Info zu Kalibriertabellen

SENSORTABLE

```
->SENSORTABLE
Position      Sensor name,      Measurement range,  Serial number
0,            IFS2404-3,        3.000mm,            05110005
1,            IFS2404-6,        6.000mm,            05120003
2,            IFS2404-2,        2.000mm,            00001335
->
```

Ausgabe aller verfügbaren (angelernten) Sensoren.

Der Befehl SENSORTABLE ist für das IFD2411 gültig.

Befehl ist in dem SDO 0x3152 abgebildet.

### A 6.3.4.2 Sensorinformationen

SENSORINFO

Ausgabe der Informationen des Sensor (Name, Messbereich und Seriennummer).

```
->SENSORINFO
Position:      0
Name:          BG
Measurement range: 3.000 mm
Serial:        12345678
->
```

### A 6.3.4.3 Dunkelkorrektur

DARKCORR

Durchführung des Dunkelabgleichs für den aktuellen Sensor. Der Dunkelabgleich ist abhängig vom Sensor und wird für jeden einzelnen Sensor im Controller gespeichert.

Befehl ist in dem SDO 0x3011 abgebildet.

DARKCORR\_PRINT

Listet die Werte der Dunkelkorrekturtabelle.

### A 6.3.4.4 LED

LED OFF | ON

Schaltet die LED des jeweiligen Kanales an bzw. aus.

### A 6.3.4.5 Steuereingang Messlichtquelle

LEDSOURCE [SOFTWAREONLY | MFI1 | MFI2]

- SOFTWAREONLY: Messlichtquelle kann einzig durch Software gesteuert werden; über ASCII-Befehl LED ON/OFF oder Webinterface
- MFI1: Ansteuerung der Messlichtquelle über ausgewählten Multifunktionseingang MFI1
- MFI2: Ansteuerung der Messlichtquelle über ausgewählten Multifunktionseingang MFI2

Befehl ist in dem SDO 0x3133 abgebildet.

### A 6.3.5 Triggerung

#### A 6.3.5.1 Triggerquelle auswählen

TRIGGERSOURCE NONE | SYNCTRIG | TRIGIN | SOFTWARE | ENCODER1 | ENCODER2

- NONE: Keine Triggerquelle verwenden
- SYNCTRIG: Verwende den Eingang Sync/Trig
- TRIGIN: Verwende den Eingang TrigIn
- SOFTWARE: Triggerung wird durch das Kommando TRIGGERSW ausgelöst.
- ENCODER1: Encoder-Triggerung von Encoder 1
- ENCODER2: Encoder-Triggerung von Encoder 2

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

#### A 6.3.5.2 Ausgabe von getriggerten Werten, mit/ohne Mittelung

TRIGGERAT INPUT | OUTPUT

- INPUT: Triggerung der Messwertaufnahme. In die Mittelwertberechnung gehen unmittelbar vor dem Triggerereignis gemessene Werte nicht ein, stattdessen aber ältere Messwerte, die bei vorhergehenden Triggerereignissen ausgegeben wurden.
- OUTPUT: Triggerung der Messwertausgabe. In die Mittelwertberechnung gehen unmittelbar vor dem Triggerereignis gemessene Werte ein.

Als Werkseinstellung ist die Triggerung der Messwertaufnahme aktiviert.

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

#### A 6.3.5.3 Triggerart

TRIGGERMODE EDGE | PULSE

Auswahl der Triggerart.

- PULSE: Pegeltriggerung
- EDGE: Flankentriggerung

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

#### A 6.3.5.4 Aktivpegel des Triggereinganges

TRIGGERLEVEL HIGH | LOW

- HIGH: Flankentriggerung: Steigende Flanke, Pegeltriggerung: High-Aktiv
- LOW: Flankentriggerung: Fallende Flanke, Pegeltriggerung: Low-Aktiv

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

#### A 6.3.5.5 Software-Triggerimpuls

TRIGGERSW

Erzeugt einen Software-Triggerimpuls, wenn die Triggerquelle auf Software eingestellt ist.

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

#### A 6.3.5.6 Anzahl der auszugebenden Messwerte

TRIGGERCOUNT NONE | INFINITE | <n>

- NONE: Stopp der Triggerung
- <n>: Anzahl der auszugebenden Messwerte nach einem Triggerimpuls (bei Flankentriggerung oder Softwaretriggerung)
- Infinite: Start einer unendlichen Messwertausgabe nach einem Triggerimpuls (bei Flankentriggerung oder Softwaretriggerung)

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

### A 6.3.5.7 Pegelauswahl Triggereingang TrigIn

TRIGINLEVEL TTL | HTL

Die Pegelauswahl gilt nur für den Eingang TrigIn. Der Eingang Sync/Trig erwartet ein differenzielles Signal.

- TTL: Eingang erwartet TTL-Signal.
- HTL: Eingang erwartet HTL-Signal.

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

### A 6.3.5.8 Schrittweite Encodertriggen

TRIGGERENCSTEP SIZE [value of step size]

Setzt die Anzahl der Encoderschritte, nach denen je ein Messwert ausgegeben wird (min: 0, max:  $2^{31}-1$ ). Bei 0 werden zwischen Min und Max kontinuierlich Messwerte ausgegeben.

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

### A 6.3.5.9 Minimum Encodertriggen

TRIGGERENCMIN [minimum value]

Setzt den minimale Encoderwert, ab dem getriggert wird (min: 0 max:  $2^{32}-1$ ).

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

### A 6.3.5.10 Maximum Encodertriggen

TRIGGERENCMAX [maximum value]

Setzt den maximalen Encoderwert, bis zu dem getriggert wird (min: 0 max:  $2^{32}-1$ ).

Befehl ist in dem SDO 0x35B0 abgebildet.

## A 6.3.6 Encoder

### A 6.3.6.1 Maximale Anzahl verfügbarer Encoder

META\_ENCODERCOUNT

Listet die Anzahl der verfügbaren Encoder, die mit ENCODERCOUNT ausgewählt werden können.

### A 6.3.6.2 Encoder-Interpolationstiefe

ENCINTERPOL1 1 | 2 | 3

ENCINTERPOL2 1 | 2 | 3

ENCINTERPOL3 1 | 2 | 3

Setzen der Interpolationstiefe des jeweiligen Encoder-Eingangs.

- 1 - Einfache Interpolation
- 2 - Zweifache Interpolation
- 3 - Vierfache Interpolation

Befehl ist in dem SDO 0x35A0 abgebildet.

### A 6.3.6.3 Wirkung der Referenzspur

ENCREF1 NONE | ONE | EVER

ENCREF2 NONE | ONE | EVER

Einstellung der Wirkung der Encoder-Referenzspur.

- NONE: Referenzmarke des Encoders hat keine Wirkung.
- ONE: Einmaliges Setzen (beim ersten Erreichen der Referenzmarke wird der Encoderwert, siehe [Kap. A 6.3.6.4](#), übernommen).
- EVER: Setzen bei allen Marken (bei jedem Erreichen der Referenzmarke wird der Encoderwert, siehe [Kap. A 6.3.6.4](#), übernommen).

Befehl ist in dem SDO 0x35A0 abgebildet.

#### A 6.3.6.4 Encoderwert

```
ENCVALUE1 <Encoderwert>
```

```
ENCVALUE2 <Encoderwert>
```

```
ENCVALUE3 <Encoderwert>
```

Gibt an, auf welchen Wert der entsprechende Encoder bei Erreichen einer Referenzmarke (oder per Software) gesetzt werden soll.

Der Encoderwert kann zwischen 0 und  $2^{32}-1$  liegen.

Mit dem Setzen des ENCVALUE wird automatisch der Algorithmus zum Erkennen der ersten Referenzmarke zurückgesetzt, siehe [Kap. A 6.3.6.3](#).

Befehl ist in dem SDO 0x35A0 abgebildet.

#### A 6.3.6.5 Encoderwert per Software setzen

```
ENCSET 1 | 2 | 3
```

Setzen des Encoderwertes siehe [Kap. A 6.3.6.4](#), im angegebenen Encoder per Software (nur bei ENCREF NONE möglich, ansonsten kehrt der Befehl sofort ohne Fehlermeldung zurück).

Befehl ist in dem SDO 0x35A0 abgebildet.

#### A 6.3.6.6 Rücksetzen der Erkennung der ersten Referenzmarke

```
ENCRESET 1 | 2
```

Rücksetzen der Erkennung der ersten Referenzmarke, siehe [Kap. A 6.3.6.3](#) (nur bei ENCREF ONE möglich, ansonsten kehrt der Befehl sofort ohne Fehlermeldung zurück).

Befehl ist in dem SDO 0x35A0 abgebildet.

#### A 6.3.6.7 Maximaler Encoderwert

```
ENCMAX1 <Encoderwert>
```

```
ENCMAX2 <Encoderwert>
```

```
ENCMAX3 <Encoderwert>
```

Gibt den maximalen Wert des Encoders an, nach welchem der Encoder wieder auf 0 springt. Kann z.B. für Dreh-Encoder ohne Referenzspur verwendet werden.

Der Encoderwert kann zwischen 0 und  $2^{32}-1$  liegen.

Befehl ist in dem SDO 0x35A0 abgebildet.

#### A 6.3.6.8 Anzahl aktiver Encoder

```
ENCODERCOUNT 1 | 2 | 3
```

- 1: Encoder 1 ist aktiv, Encoder 2 und 3 sind inaktiv
- 2: Encoder 1 und 2 sind aktiv, Encoder 3 ist inaktiv
- 3: Encoder 1 bis 3 sind aktiv

Befehl ist gültig bei IFD2410/2415.

Befehl ist in dem SDO 0x35A0 abgebildet.

### **A 6.3.7 Einstellung der RS422-Baudrate**

BAUDRATE <Baudrate>

Einstellbare Baudraten in Bps für die RS422-Schnittstelle:

9600, 115200, 230400, 460800, 691200, 921600, 2000000, 3000000, 4000000

Befehl ist in dem SDO 0x31B0 abgebildet.

### A 6.3.8 Parameterverwaltung, Einstellungen laden / Speichern

#### A 6.3.8.1 Verbindungseinstellungen laden / speichern

BASICSETTINGS READ | STORE

- READ: Liest die Verbindungseinstellungen aus dem Controller-Flash.
- STORE: Speichert die aktuellen Verbindungseinstellungen aus dem Controller-RAM in den Controller-Flash.

Befehl ist in dem SDO 0x3020 abgebildet.

#### A 6.3.8.2 Geänderte Parameter anzeigen

CHANGESETTINGS

Gibt alle geänderten Einstellungen aus.

#### A 6.3.8.3 Export von Parametersätzen in PC

EXPORT (MEASSETTINGS <SetupName>) | BASICSETTINGS |  
MEASSETTINGS\_ALL | MATERIALTABLE | ALL

Speichern von Parametern in externem Gerät, z. B. PC.

Die Export-Datei ist als lesbare JavaScript Object Notation, kurz JSON, formatiert.

- MEASSETTINGS <SetupName>: Exportieren des angegebenen MeasSettings. Vor dem Import wird nichts gelöscht.
- BASICSETTINGS: Exportieren der aktuell gespeicherten BasicSettings. Vor dem Import werden die BasicSettings gelöscht.
- MEASSETTINGS\_ALL: Exportieren aller gespeicherten MeasSettings, incl. des Initial Settings. Vor dem Import werden alle vorhandenen MeasSettings gelöscht.
- MATERIALTABLE: Exportieren der gespeicherten Materialtabelle. Vor dem Import wird die vorhandene Materialtabelle gelöscht.
- ALL: Kompletter Export aller gespeicherten Settings (Basic und Meas), der Materialtabelle sowie aller gespeicherten Sensordaten. Vor dem Import wird alles gelöscht.

#### A 6.3.8.4 Import von Parametersätzen aus PC

IMPORT [FORCE] [APPLY] <Daten>

Laden von Parametern aus externem Gerät, z. B. PC.

Die Import-Datei ist eine zuvor mit Export gespeicherte JSON-Datei.

- FORCE: Überschreiben von Meassettings mit dem gleichen Namen, ansonsten wird bei gleichen Namen eine Fehlermeldung zurückgegeben. Beim Import aller Meassettings oder der Basicsettings muss immer Force angegeben werden.
- APPLY: Übernehmen der Einstellungen nach dem Importieren und lesen der Initial Settings.

#### A 6.3.8.5 Werkseinstellungen

SETDEFAULT ALL | MEASSETTINGS | BASICSETTINGS | MATERIAL

Setzen der Defaultwerte (Rücksetzen auf Werkseinstellung), löschen der entsprechenden Settings im Flash.

- ALL: Es werden alle Setups gelöscht und die Default-Parameter geladen. Zusätzlich wird die aktuelle Materialtabelle durch die Standard-Materialtabelle überschrieben.
- MEASSETTINGS: Einstellungen der Messaufgabe.
- BASICSETTINGS: Grundeinstellungen wie z. B. IP, Baudrate, Sprache, Einheit.
- MATERIAL: Nur Überschreiben der aktuellen Materialtabelle durch die Standard-Materialtabelle.

Befehl ist in den SDOs 0x3020, 0x3022, 0x3105 und 0x3802 abgebildet.

### A 6.3.8.6 Messeinstellungen bearbeiten, speichern, anzeigen, löschen

MEASSETTINGS <Unterkommando> [<Name>]

Einstellungen der Messaufgabe. Bewegt applikationsabhängige Messeinstellungen zwischen Controller-RAM und Controller-Flash. Entweder werden die herstellereigenen Presets oder die nutzerdefinierten Einstellungen verwendet. Jedes Preset kann als nutzerdefinierte Einstellung verwendet werden.

#### Unterkommandos:

PRESETMODE <mode>	Bestimmt die Preset-Dynamik.
<mode> = NONE   STATIC   BALANCED   DYNAMIC	Bei NONE ist keine Auswahl für ein Preset vorhanden.
PRESETLIST	Listet alle vorhandenen Presets (Namen): „Name1“ „Name2“ „...“
READ <Name>	Lädt ein Basic-Settings oder ein Meassettings / Preset (Name angeben) aus dem Controller-Flash.
STORE <Name>	Speichert ein Basic-Settings oder ein Meas-Settings in den Controller-Flash. Name angeben oder es wird unter dem aktuellen Namen gespeichert.
DELETE <Name>	Löscht die benannte Messeinstellung aus dem Controller-Flash.
RENAME <NameOld> <NameNew> [FORCE]	Ändert den Namen einer Messeinstellung im Controller-Flash. Mit FORCE kann eine vorhandene Messeinstellung überschrieben werden.
LIST	Listet alle gespeicherten Messeinstellungen (Namen) „Name1“ „Name2“ „...“. Die Reihenfolge ist nach den internen Slot-Nummern, also nicht die Reihenfolge des Speicherns.
CURRENT	Ausgabe des aktuellen Meassettings / Presets (Name)
INITIAL AUTO	Lädt beim Start des Controllers die zuletzt gespeicherte Einstellung bzw. das erste Preset, wenn keine Setups vorhanden sind.
INITIAL <Name>	Lädt die benannte Messeinstellung beim Start des Controllers. Presets können nicht angegeben werden.

Befehl ist in den SDOs 0x3021 und 0x3022 abgebildet.

### A 6.3.9 Messung

#### A 6.3.9.1 Peakanzahl

PEAKCOUNT <n>

Gibt die maximale Anzahl an Peaks wieder, die ausgewertet werden sollen.

- Bei Abstandsmessung <n> = 1
- Bei Dickenmessung <n> = 2
- Bei Mehrschichtmessung <n> > 2

Befehl ist in dem SDO 0x3156 abgebildet.

#### A 6.3.9.2 Peakauswahl

MEASPEAK F\_L|L\_SL|F\_S|H\_SH

Auswahl der verwendeten Peaks für die Messung

Abstandsmessung		Dickenmessung	
F_L:	erster Peak	F_L:	erster Peak und letzter Peak
L_SL:	letzter Peak	L_SL:	vorletzter und letzter Peak
F_S:	erster Peak	F_S:	erster Peak und zweiter Peak
H_SH:	höchster Peak	H_SH:	höchster und zweithöchster

Befehl ist in dem SDO 0x3161 abgebildet.

### A 6.3.9.3 Anzahl Peaks und Ein-/Ausschalten der Brechzahlkorrektur

REFRACCORR on | off

- On: Die Brechzahlkorrektur wird mit den eingestellten Materialien durchgeführt, Standardeinstellung.
- Off: Es wird die Brechzahl 1.0 für alle Schichten angenommen.

Befehl ist in dem SDO 0x3156 abgebildet.

### A 6.3.9.4 Belichtungsmodus

SHUTTERMODE MEAS | MANUAL | 2TIMEALT | 2TIMES

- MEAS: Automatische Belichtungszeitregelung bei fester Messrate, für Messung empfohlen
- MANUAL: Wählbare Belichtungszeit und Messrate.
- 2TIMEALT: Modus mit 2 manuell eingestellten Belichtungszeiten, die immer abwechselnd angewendet werden, für 2 sehr unterschiedlich hohe Peaks bei der Dickenmessung. Besonders empfohlen, wenn der kleinere Peak verschwindet bzw. der größere übersteuert.
- 2TIMES: Schnellster Modus mit 2 manuell voreingestellten Belichtungszeiten, von denen automatisch die besser geeignete gewählt wird. Empfohlen bei Abstandsmessung für sehr schnell wechselnde Oberflächeneigenschaften, z. B. verspiegeltes / entspiegeltes Glas.

Befehl ist in dem SDO 0x3250 abgebildet.

### A 6.3.9.5 Messrate

MEASRATE <Messrate>

Eingabe der Messrate in kHz:

IFD2410, IFD2411: Wertebereich 0.100 ... 8.000;

IFD2415: Wertebereich 0.100 ... 25.000.

Es können maximal drei Nachkommastellen angegeben werden, z. B. 0.100 für 0,1 kHz.

Befehl ist in dem SDO 0x3156 abgebildet.

### A 6.3.9.6 Belichtungszeit

SHUTTER <Belichtungszeit1> [<Belichtungszeit2>]

Angabe der Belichtungszeiten für den manuellen und die Zwei-Zeiten-Belichtungsmodus.

Die Belichtungszeit wird mit drei Dezimalstellen verarbeitet. Die minimale Schrittweite beträgt 0,1  $\mu$ s.

Befehl ist in dem SDO 0x3250 abgebildet.

### A 6.3.9.7 Maskierung des Auswertebereichs

ROI <Start> <Ende>

Setzen des Auswertebereiches für das „Range of interest“ des jeweiligen Kanals. Anfang und Ende müssen zwischen 0 und 511 liegen. Die Angabe erfolgt in der Einheit Pixel. Der Startwert muss kleiner als der Endwert sein.

Befehl ist in dem SDO 0x3711 abgebildet.

### A 6.3.9.8 Mindestschwelle Peakerkennung

MIN\_THRESHOLD <n>

Setzt die minimale Erkennungsschwelle. Ein Peak muss oberhalb dieser Schwelle sein, damit dieser als Peak erkannt wird.

Die Eingabe erfolgt in % und bezieht sich auf das dunkelkorrigierte Signal.

Befehl ist in dem SDO 0x3162 abgebildet.

### A 6.3.9.9 Peakmodulation

```
PEAK_MODULATION <n>
```

Gibt die Höhe der Durchmodulation an, damit ineinander laufende Peaks getrennt werden. Bei 100 % erfolgt keine Peaktrennung und bei 0 % (Werkseinstellung) werden alle Peaks getrennt.

Somit kann man entsprechende Peakartefakte entfernen bzw. werden diese nicht als einzelne Peaks betrachtet.

Befehl ist in dem SDO 0x3162 abgebildet.

### A 6.3.10 Materialdatenbank

#### A 6.3.10.1 Materialtabelle

```
MATERIALTABLE
```

Ausgabe der im Controller gespeicherten Materialtabelle.

```
->MATERIALTABLE
```

Pos,	Name,	Refraction index			Abbenumber	Description
		nF at 486nm,	nd at 587nm,	nC at 656nm,		
0	Vakuum,	1.000000,	1.000000,	1.000000,	0.000000	Vakuum; Luft (naeherungsweise)
1	Wasser,	1.337121,	1.333044,	1.331152,	0.000000	
1	Ethanol,	1.361400,	1.361400,	1.361400,	0.000000	
7	PC,	1.599439,	1.585470,	1.579864,	0.000000	Polycarbonat
8	Quarzglas,	1.463126,	1.458464,	1.456367,	0.000000	Siliziumdioxid, Fused Silica
9	BK7,	1.522380,	1.516800,	1.514320,	0.000000	Kronglas

```
->
```

#### A 6.3.10.2 Material auswählen

```
MATERIAL <Materialname>
```

Ändern des Materials zwischen Abstand 1 und 2 für den jeweiligen Kanal.

Es muss der Materialname inkl. Leerzeichen eingegeben werden. Der Befehl unterstützt case sensitive Eingaben, wobei zwischen Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden wird. Die maximale Länge des Materialnamens ist 30 Zeichen.

Befehl ist in den SDOs 0x3802 und 0x3804 abgebildet.

#### A 6.3.10.3 Materialeigenschaft anzeigen

```
MATERIALINFO
```

Ausgabe der Materialeigenschaften der gewählten Schicht (Layer). Schicht 1 liegt zwischen Abstand 1 und 2, Schicht 2 zwischen Abstand 2 und 3 usw. Ohne Parameter werden die Informationen zu Schicht 1 ausgegeben.

**Beispiel:**

```
->MATERIALINFO
Name:                BK7
Description:         Kronglas
Refraction index nF at 486nm: 1.522380
Refraction index nd at 587nm: 1.516800
Refraction index nC at 656nm: 1.514320
Abbe value vd:       0.000000
->
```

Befehl ist in dem SDO 0x3800 abgebildet.

#### A 6.3.10.4 Vorhandene Materialnamen im Controller

```
META_MATERIAL
```

Listet die bereits im Controller gespeicherten Materialnamen auf.

#### A 6.3.10.5 Geschützte Materialien im Controller

```
META_MATERIAL_PROTECTED
```

Display a list of all materialnames stored in the controller during calibration. These materials cannot be edited or deleted.

Listet im Controller gespeicherte Materialien auf, die während der Kalibrierung aufgenommen wurden. Diese Materialien können weder bearbeitet noch gelöscht werden.

### A 6.3.10.6 Materialtabelle editieren

```
MATERIALEDIT <Name> <Beschreibung> (NX <nF> <nd> <nC>)|(ABBE <nd> <vd>)
```

Editieren eines bestehenden Materials. Ein Material wird entweder durch drei Brechzahlen oder durch eine Brechzahl und Abbezahl charakterisiert.

- Name: Name of the material
- Beschreibung: Kurzbeschreibung des Materials
- nF: Brechzahl nF bei 670 nm (1.000000 ... 4.000000)
- nd: Brechzahl nd bei 587 nm (1.000000 ... 4.000000)
- nC: Brechzahl nC bei 656 nm (1.000000 ... 4.000000)
- vd: Abbe value (10.000000 ... 100.000000)

Wenn der Materialname schon vergeben ist, wird dieses Material editiert. Ansonsten wird ein neues Material angelegt. Es gibt maximal 20 Materialien.

### A 6.3.10.7 Löschen eines Materials

```
MATERIALDELETE <Name>
```

Löschen eines Materials.

- Name: Name des Materials (Länge: max. 30 Zeichen)

Befehl ist in dem SDO 0x3802 abgebildet.

### A 6.3.10.8 Material ergänzen

```
MATERIALADD <Name> <Beschreibung> (NX <nF> <nd> <nC>)|(ABBE <nd> <vd>)
```

Hinzufügen eines Materials in die Materialtabelle. Ein Material wird entweder durch drei Brechzahlen oder durch eine Brechzahl und Abbezahl charakterisiert.

- Name: Name of the material
- Beschreibung: Kurzbeschreibung des Materials
- nF: Brechzahl nF bei 670 nm (1.000000 ... 4.000000)
- nd: Brechzahl nd bei 587 nm (1.000000 ... 4.000000)
- nC: Brechzahl nC bei 656 nm (1.000000 ... 4.000000)
- vd: Abbe value (10.000000 ... 100.000000)

### A 6.3.11 Messwertbearbeitung

#### A 6.3.11.1 Statistikberechnung

```
STATISTIC <signal> RESET
```

Setzt einzelne Statistik zurück.

- <signal>: Statistikdaten Minimum, Maximum oder Peak-Peak

Befehl ist in den SDOs 0x3A10, 0x3A11 und 0x3A12 abgebildet.

#### A 6.3.11.2 Liste Statistiksignale

```
META_STATISTIC
```

Gibt eine Liste mit den aktiven Statistiksignalen wieder. Diese Signale wurden unter STATISTICSIGNAL definiert.

### A 6.3.11.3 Auswahl Statistiksinal

```
STATISTICSIGNAL <signal>
```

Für dieses ausgewählte Signal werden die Statistiken angelegt. Ein Liste mit möglichen Signalen findet man mit dem Befehl `META_STATISTICSIGNAL`.

Es werden neue Signal angelegt, die dann über die Schnittstellen ausgegeben werden können.

- `<signal>_MIN` --> Minimum des Signales
- `<signal>_MAX` --> Maximum des Signales
- `<signal>_PEAK` --> `<signal>_max` - `<signal>_min`

Befehl ist in den SDOs 0x3A10, 0x3A11 und 0x3A12 abgebildet.

### A 6.3.11.4 Liste möglich auszuwählender Statistiksinal

```
META_STATISTICSIGNAL
```

Listet alle möglichen Signal auf, die in die Statistik eingehen können.

Befehl ist in den SDOs 0x3A10, 0x3A11 und 0x3A12 abgebildet.

### A 6.3.11.5 Liste der möglich zu parametrisierenden Signale

```
META_MASTERSIGNAL
```

Listet alle möglichen Signale auf, die für das Mastern verwendet werden können.

Befehl ist in den SDOs 0x3A00, 0x3A01 ... 0x3A09 abgebildet.

### A 6.3.11.6 Parametrisieren der Mastersignale

```
MASTERSIGNAL [<signal>]
```

```
MASTERSIGNAL <signal> <master value>
```

```
MASTERSIGNAL <signal> NONE
```

Definiert das zu masternde Signal. Mit dem Parameter `NONE` wird das Signal wieder zurückgesetzt. Die Funktion selbst wird mit `MASTER` ausgelöst.

- `<signal>`: ein bestimmtes Mess- oder berechnetes Signal auswählen, auf das der Masterwert gesetzt werden soll, siehe `META_MASTERSIGNAL`
- `<master value>` Masterwert in mm, Wertebereich: -2147.0 ... 2147.0

Befehl ist in den SDOs 0x3A00, 0x3A01 ... 0x3A09 abgebildet.

### A 6.3.11.7 Liste möglicher Signale für das Mastern

```
META_MASTER
```

Listet alle definierten Mastersignale vom Befehl `MASTERSIGNAL` auf. Diese können mit dem Befehl `MASTER` verwendet werden.

### A 6.3.11.8 Mastern / Nullsetzen

```
MASTER [<signal>]
```

```
MASTER [ALL|<signal> [SET|RESET]]
```

Der Befehl `MASTER` ist nicht kanalspezifisch. Es gibt bis zu 10 Mastersignale in dem Controller. Diese 10 Signale können auf alle intern bestimmten Werte, auch verrechnete Werte, angewandt werden.

Mit diesem Befehl wird das Mastern für das entsprechende Signal gesetzt oder zurück gesetzt.

- `ALL`: alle Signale für die Masterung verwenden
- `<signal>`: ein bestimmtes Mess- oder berechnetes Signal für die Masterung verwenden
- `SET|RESET`: Funktion starten bzw. beenden

Ist der Masterwert 0, so hat die Funktion Mastern die gleiche Funktionalität wie das Nullsetzen.

Das Master-Kommando wartet maximal 2 Sekunden auf den nächsten Messwert und benutzt diesen als Master-Wert. Wenn innerhalb dieser Zeit kein Messwert aufgenommen wurde, z.B. bei externer Triggerung, kehrt das Kommando mit dem Fehler „E32 Timeout“ zurück. Der Masterwert wird mit sechs Nachkommastellen verarbeitet.

Befehl ist in den SDOs 0x3A00, 0x3A01 ... 0x3A09 abgebildet.

### A 6.3.11.9 Signal für Mastern mit externer Quelle

Mess- oder berechnetes Signal auswählen, das mit den Multifunktionseingängen bzw. mit einer externen Quelle gemastert werden kann. Eine Liste aller definierten Mastersignale liefert META\_MASTER. Die Konfiguration der Signale erfolgt mit MASTERSIGNAL.

```
MASTERSIGNALSELECT [ALL | NONE | <signal1> [ | <signal2> [...]]]
```

- ALL: Alle konfigurierten Signale werden mit der gewählten Eingangsquelle gemastert.
- NONE: keine Masterung.
- signal: Signal wird mit externer Quelle gemastert

### A 6.3.11.10 Mastern mit externer Quelle

```
MASTERSOURCE [NONE|MFI1|MFI2]
```

Wählen Sie den Eingang aus, mit dem eine Masterung/Nullsetzen ausgelöst werden soll.

- NONE: No port selected. (Controlling by commands is possible.)
- MFI1: Use MFI1-port to control the mastering function.
- MFI2: Use MFI2-port to control the mastering function.

Befehl ist in dem SDO 0x39FF abgebildet.

### A 6.3.11.11 Beispiel Mastern

Für das Beispiel wurde im Controller das Preset Standard matt Gegenüberliegende Dickenmessung ausgewählt, Ausführung der Kommandos mit dem Programm Telnnet, es sind keine Variablen definiert.

->o 169.254.168.150					
->META_MASTERSIGNAL META_MASTERSIGNAL 01DIST1 01DIST1 FOIL	// Liste alle Variablen, auf die gemastert werden kann				
->META_MASTER META_MASTER NONE	// Liste alle Variablen, die mit einem Masterwert belegt sind				
->MASTERSIGNAL 01DIST1 1.0 ->MASTERSIGNAL FOIL 2.1	// Variable 01DIST1 auf den Wert 1,0 setzen // Variable FOIL auf den Wert 2,1 setzen				
->META_MASTER META_MASTER 01DIST1 FOIL	// Liste alle Variablen, die mit einem Masterwert belegt sind; die Variable 01DIST1 ist nun belegt				
->MASTER ALL MASTER 01DIST1 INACTIVE MASTER FOIL INACTIVE MASTER NONE ... MASTER NONE MASTER NONE	// Liste alle 10 möglichen Variablen auf und zeige deren Status  <table border="1" data-bbox="708 1693 1465 1767"> <tr> <td>01DIST1 0.89077 mm</td> <td>01DIST2 2.12215 mm</td> <td>Foil 1.23137 mm</td> <td>Messrate 1.200 kHz</td> </tr> </table>	01DIST1 0.89077 mm	01DIST2 2.12215 mm	Foil 1.23137 mm	Messrate 1.200 kHz
01DIST1 0.89077 mm	01DIST2 2.12215 mm	Foil 1.23137 mm	Messrate 1.200 kHz		
->MASTER ALL SET	// Löst eine Mastermessung für alle belegten Variablen aus  <table border="1" data-bbox="708 1830 1465 1904"> <tr> <td>01DIST1 1.00314 mm</td> <td>01DIST2 2.12511 mm</td> <td>Foil 2.10092 mm</td> <td>Messrate 1.200 kHz</td> </tr> </table>	01DIST1 1.00314 mm	01DIST2 2.12511 mm	Foil 2.10092 mm	Messrate 1.200 kHz
01DIST1 1.00314 mm	01DIST2 2.12511 mm	Foil 2.10092 mm	Messrate 1.200 kHz		
->MASTER 01DIST1 RESET	// für die Variable 01DIST1 wird der Offset (Masterwert) zurückgenommen  <table border="1" data-bbox="708 2020 1465 2094"> <tr> <td>01DIST1 0.89105 mm</td> <td>01DIST2 2.12485 mm</td> <td>Foil 2.10154 mm</td> <td>Messrate 1.200 kHz</td> </tr> </table>	01DIST1 0.89105 mm	01DIST2 2.12485 mm	Foil 2.10154 mm	Messrate 1.200 kHz
01DIST1 0.89105 mm	01DIST2 2.12485 mm	Foil 2.10154 mm	Messrate 1.200 kHz		

->MASTER ALL MASTER 01DIST1 INACTIVE MASTER FOIL ACTIVE MASTER NONE ... MASTER NONE MASTER NONE									
->MASTER FOIL RESET	// für die Variable FOIL wird der Offset (Masterwert) zurückgenommen <table border="1" data-bbox="710 544 1465 616"> <tr> <td>01DIST1</td> <td>01DIST2</td> <td>Foil</td> <td>Messrate</td> </tr> <tr> <td>0.89087 mm</td> <td>2.12048 mm</td> <td>1.23745 mm</td> <td>1.200 kHz</td> </tr> </table>	01DIST1	01DIST2	Foil	Messrate	0.89087 mm	2.12048 mm	1.23745 mm	1.200 kHz
01DIST1	01DIST2	Foil	Messrate						
0.89087 mm	2.12048 mm	1.23745 mm	1.200 kHz						
->MASTERSIGNAL 01DIST1 NONE ->MASTERSIGNAL FOIL NONE	// Die Variable 01DIST1 wird gelöscht // Die Variable FOIL wird gelöscht								
->MASTER ALL MASTER NONE ... MASTER NONE	// keine Variable vorhanden, auf die eine Mastermessung angewandt werden könnte								

### A 6.3.11.12 Berechnung im Kanal

```

COMP [<channel> [<id>]]
COMP <channel> <id> MEDIAN <signal> <median data count>
COMP <channel> <id> MOVING <signal> <moving data count>
COMP <channel> <id> RECURSIVE <signal> <recursive data count>
COMP <channel> <id> CALC <factor1> <signal> <factor2> <signal> <offset> <name>
COMP <channel> <id> THICKNESS <signal> <signal> <name>
COMP <channel> <id> COPY <signal> <name>
COMP <channel> <id> NONE

```

Mit diesem Befehl werden alle kanalspezifischen sowie controllerspezifischen Verrechnungen definiert.

- <channel> CH01|CH02|SYS *Kanalauswahl*
- <id> 1...10 *Nummer Verrechnungsblock*
- <signal> *Messsignal; die verfügbaren Signale können Sie mit dem Befehl META\_COMP abfragen*
- <median data count> 3|5|7|9 *Mittelungstiefe Median*
- <moving data count> 2|4|8|16|32|64|128|256|512|1024|2048|4096 *Mittelungstiefe gleitender Mittelwert*
- <recursive data count> 2 ... 32000 *Mittelungstiefe rekursiver Mittelwert*
- <factor1>, <factor2> -32768,0 ... 32767,0 *Multiplikationsfaktor*
- <offset> -2147,0 ... 2147,0 *Korrekturwert in mm*
- <name> *Name Berechnungsblock; Länge min 2 Zeichen, max. 15 Zeichen. Erlaubte Zeichen a-zA-Z0-9, der Name muss mit einem Buchstaben beginnen.*  
*Nicht erlaubt sind Kommandonamen, z. B. STATISTIC, MASTER, CALC, NONE, ALL.*

Mit dem Kommando COMP können Sie neue Berechnungsblöcke anlegen, Berechnungsblöcke modifizieren oder löschen.

Funktionen:

- MEDIAN, MOVING und RECURSIVE: Mittelungsfunktionen
- CALC: Berechnungsfunktion entsprechend der Formel  $(\text{<factor1> * <signal>}) + (\text{<factor2> * <signal>}) + \text{<offset>}$
- Thickness: Dickenberechnung entsprechend der Formel  $\text{<signal B>} - \text{<signal A>}$  unter der Bedingung, dass Signal B größer ist als Signal A
- COPY: Dupliziert ein Signal; die Wirkung lässt sich auch mit dem Kommando CALC erzielen, z. B. mit  $(1 * \text{<signal>}) + (0 * \text{<signal>}) + 0$
- NONE: löscht einen Berechnungsblock

Befehl ist in den SDOs 0x3C00, 0x3C01 ... 0x3C09 abgebildet.

### A 6.3.11.13 Liste möglicher Berechnungssignale

```
META_COMP
```

Listet alle möglichen Signale auf, die in der Verrechnung verwendet werden können.

Befehl ist in den SDOs 0x3C00, 0x3C01 ... 0x3C09 abgebildet.

### A 6.3.11.14 Zweipunktskalierung Datenausgänge

```
SYSSIGNALRANGE <Bereichsbeginn> <Bereichsende>
```

Die ermittelten Werte aus der Verrechnung können größer sein, als die Werte, die der Controller darstellen kann. Mit diesem Befehl wird der Wertebereich festgelegt.

Default ist 0 bis 10 mm

Befehl ist in dem SDO 0x3CBF abgebildet.

## A 6.3.12 Datenausgabe

### A 6.3.12.1 Auswahl Digitalausgang

```
OUTPUT [NONE|([RS422 | IE] [ANALOG] [ERROROUT])]
```

- NONE: Keine Messwertausgabe
- RS422: Ausgabe der Messwerte über RS422
- IE: Ausgabe der Messwerte über Industrial Ethernet, nicht parallel mit RS422 <sup>1</sup>.
- ANALOG: Ausgabe der Messwerte über den Analogausgang
- ERROROUT: Error- oder Zustandsinformationen über die Errorausgänge

Kommando startet die Messwertausgabe. Die Verbindung zum Messwertserver kann bereits bestehen oder nun hergestellt werden.

### A 6.3.12.2 Ausgabe-Datenrate

```
OUTREDUCEDEVICE [NONE|([RS422] | [ANALOG])]
```

Reduzierung der Messwertausgabe über die angegebenen Schnittstellen.

- NONE: Keine Reduzierung der Messwertausgabe
- RS422: Reduzierung der Messwertausgabe über RS422
- ANALOG: Reduzierung der Messwertausgabe über analoge Schnittstelle

### A 6.3.12.3 Reduzierungszähler Messwertausgabe

```
OUTREDUCECOUNT <Anzahl>
```

Reduzierungszähler der Messwertausgabe.

Nur jeder n-te Messwert wird ausgegeben. Die anderen Messwerte werden verworfen.

- Anzahl: 1...3000000 (1 bedeutet alle frames)

Befehl ist in dem SDO 0x31B3 abgebildet.

### A 6.3.12.4 Fehlerbehandlung

```
OUTHOLD NONE|INFINITE|<Anzahl>
```

Einstellen des Verhaltens der Messwertausgabe im Fehlerfall.

- NONE: Kein Halten des letzten Messwertes, Ausgabe des Fehlerwertes
- INFINITE: Unendliches Halten des letzten Messwertes
- Anzahl: Halten des letzten Messwertes über Anzahl Messzyklen und danach Ausgabe des Fehlerwertes (maximal 1024)

Befehl ist in dem SDO 0x31B2 abgebildet.

1) Der Controller gibt einen Fehler aus, falls IE und RS422 parallel ausgewählt werden. Beim Hochlauf der EtherCAT-Zustandsmaschine bzw. beim PDO-Mapping wird implizit IE aktiviert; sollte zuvor RS422 aktiv sein, wird es implizit entfernt.

### A 6.3.13 Auswahl der auszugebenden Messwerte

#### A 6.3.13.1 Allgemein

Einstellung der auszugebenden Werte über die RS422-Schnittstelle.

Eine Begrenzung der Datenmenge über die RS422 ist abhängig von der Messfrequenz und der Baudrate.

Im Modus Mehrschichtmessung können beliebige Abstände und Differenzen für die Ausgabe ausgewählt werden.

#### A 6.3.13.2 Datenauswahl für RS422

```
OUT_RS422
```

Beschreibt, welche Daten über diese Schnittstelle ausgegeben werden.

#### A 6.3.13.3 Liste der mögliche Signale für RS422

```
META_OUT_RS422
```

Liste der möglichen Daten für die RS422.

Befehl ist in dem SDO 0x31F5 abgebildet.

#### A 6.3.13.4 Liste der ausgewählten Signale, Reihenfolge über RS422

```
GETOUTINFO_RS422
```

Gibt die Reihenfolge der Signale über diese Schnittstelle wieder.

Befehl ist in dem SDO 0x31F5 abgebildet.

### A 6.3.14 Schaltausgänge

#### A 6.3.14.1 Allgemein

Befehle sind gültig für den IFD2410/2415.

#### A 6.3.14.2 Error-Schaltausgänge

```
ERROROUT1 [01ER1|01ER2|01ER12|ERRORLIMIT]
```

```
ERROROUT2 [01ER1|01ER2|01ER12|ERRORLIMIT]
```

Einstellen der Fehler-Schaltausgänge.

- 01ER1: Schaltausgang wird bei einem Intensitätsfehler geschaltet
- 01ER2: Schaltausgang wird bei einem Messbereichsfehler geschaltet
- 01ER12: Schaltausgang wird bei einem Intensitätsfehler oder einem Messbereichsfehler geschaltet
- ERRORLIMIT: Schaltausgang wird bei Messwert ist außerhalb der Grenzwerte geschaltet; Basis sind die Einstellungen für ERRORLIMITSIGNAL1/2, ERRORLIMITCOMPARETO1/2 und ERRORLIMITVALUES1/2

#### A 6.3.14.3 Liste der möglichen Signale für den Errorausgang

```
META_ERRORLIMITSIGNAL1
```

```
META_ERRORLIMITSIGNAL2
```

Liste mit allen möglichen Signalen, die für den Befehl ERRORLIMITSIGNALn möglich sind.

#### A 6.3.14.4 Setzen des auszuwertenden Signales

```
ERRORLIMITSIGNAL1 [<signal>]
```

```
ERRORLIMITSIGNAL1 [<signal>]
```

Auswahl des Signals, das für die Grenzwertbetrachtung verwendet werden soll.

### A 6.3.14.5 Setzen der Grenzwerte

```
ERRORLIMITCOMPARETO1 [LOWER | UPPER | BOTH]
```

```
ERRORLIMITCOMPARETO2 [LOWER | UPPER | BOTH]
```

Gibt an, ob der Ausgang aktiv schalten soll bei

- LOWER --> Unterschreitung
- UPPER --> Überschreitung
- BOTH --> Unter- oder Überschreitung

### A 6.3.14.6 Setzen des Wertes

```
ERRORLIMITVALUES1 [<lower limit [mm]> <upper limit [mm]>]
```

```
ERRORLIMITVALUES2 [<lower limit [mm]> <upper limit [mm]>]
```

Setzt die Werte für die Grenzwerte Lower und Upper.

- <lower limit [mm]> = -2147.0 ... 2147.0
- <upper limit [mm]> = -2147.0 ... 2147.0

### A 6.3.14.7 Schaltverhalten der Fehlerausgänge

```
ERRORLEVELOUT1 [PNP|NPN|PUSHPULL|PUSHPULLNEG]
```

```
ERRORLEVELOUT2 [PNP|NPN|PUSHPULL|PUSHPULLNEG]
```

Schaltverhalten der Fehlerausgänge Error 1 und Error 2.

- PNP: Schaltausgang ist High bei Fehler und offen ohne Fehler
- NPN: Schaltausgang ist Low bei Fehler und offen ohne Fehler
- PUSHPULL: Schaltausgang ist High bei Fehler und Low ohne Fehler
- PUSHPULLNEG: Schaltausgang ist Low bei Fehler und High ohne Fehler

### A 6.3.14.8 Schalthysterese der Fehlerausgänge

```
ERRORHYSTERESIS1 <hysteresis [mm]>
```

```
ERRORHYSTERESIS2 <hysteresis [mm]>
```

Setzt die Hysterese für die Schaltausgänge, siehe auch die Funktion ERRORLIMIT.

- <hysteresis [mm]> = (0..2) \* measurement range [mm]

## A 6.3.15 Analogausgang

### A 6.3.15.1 Datenauswahl

```
ANALOGOUT Signal
```

Auswahl des Signals, das über den Analogausgang ausgegeben werden soll. Als Parameter wird das Signal angegeben. Eine Liste mit den möglichen Signalen ist mit META\_ANALOGOUT zu sehen, siehe [Kap. A 6.3.15.2](#).

Befehl ist in dem SDO 0x31D0 abgebildet.

### A 6.3.15.2 Liste der möglichen Signale für den Analogausgang

```
META_ANALOGOUT
```

Listet alle Signale, die auf den Analogausgang gelegt werden können.

Befehl ist in dem SDO 0x31D0 abgebildet.

### A 6.3.15.3 Ausgabebereich

```
ANALOGRANGE 0-5V | 0-10V | 4-20mA
```

- 0-5 V: Der Analogausgang gibt eine Spannung von 0 bis 5 Volt aus.
- 0-10 V: Der Analogausgang gibt eine Spannung von 0 bis 10 Volt aus.
- 4-20mA: Der Analogausgang gibt eine Stromstärke von 4 bis 20 Milliampere aus.

Befehl ist in dem SDO 0x31D0 abgebildet.

#### A 6.3.15.4 Einstellung der Skalierung des DAC

ANALOGSCALEMODE STANDARD | TWOPOINT

Trifft die Auswahl über eine Verwendung der Einpunkt- oder Zweipunktskalierung des Analogausgangs.

- STANDARD --> Einpunktskalierung
- TWOPOINT --> Zweipunktskalierung

Die Standard-Skalierung ist für Abstände  $-MB/2$  bis  $MB/2$  und für Dickenmessung auf 0 bis 2 MB (MB=Messbereich) ausgelegt.

Der minimale und maximale Messwert muss in Millimetern angegeben werden. Der verfügbare Ausgabebereich des Analogausgangs wird dann zwischen dem minimalen und maximalen Messwert gespreizt. Der minimale und maximale Messwert muss zwischen -2147.0 und 2147.0 liegen.

Der minimale und maximale Messwert wird mit drei Nachkommastellen verarbeitet.

Befehl ist in dem SDO 0x31D0 abgebildet.

#### A 6.3.15.5 Einstellung des Skalierungsbereiches

ANALOGSCALERANGE <limit 1> <limit 2>

Die Zweipunktskalierung erfordert die Angabe von Bereichsanfang und -ende in Millimetern.

- <limit 1> = (-2147.0 ... 2147.0) [mm], and different from <limit 2>.
- <limit 2> = (-2147.0 ... 2147.0) [mm], and different from <limit 1>.

Die Werte dürfen nicht identisch sein.

Befehl ist in dem SDO 0x31D0 abgebildet.

#### A 6.3.16 Systemeinstellungen

##### A 6.3.16.1 Tastensperre

KEYLOCK NONE | ACTIVE | (AUTO [<value>])

Auswahl der Tastensperre.

- NONE: Taste funktioniert ständig, keine Tastensperre
- ACTIVE: Tastensperre wird sofort nach Neustart aktiviert
- AUTO: Tastensperre wird erst <time> Minuten nach Neustart aktiviert, Wertebereich 1 ... 60 min

Befehl ist in dem SDO 0x34A0 abgebildet.

## A 6.4 Messwert-Format

### A 6.4.1 Aufbau

Der Aufbau von Messwert-Frames hängt von der Auswahl der Messwerte ab bzw. von der Wahl eines Presets. In der nachfolgenden Übersicht finden Sie eine Zusammenfassung an Kommandos, mit denen Sie die verfügbaren Messwerte über RS422 abfragen können.

Kap. A 6.3.13.2	OUT_RS422	Datenauswahl für RS422
Kap. A 6.3.13.3	META_OUT_RS422	Liste möglicher Signale RS422
Kap. A 6.3.13.4	GETOUTINFO_RS422	Liste ausgewählter Signale, Reihenfolge über RS422

Beispiele für die Struktur eines Datenblocks, Abfrage mit Telnet:

Preset Standard matt	Preset Multisurface
<pre>-&gt;META_OUT_RS422 META_OUT_RS422 01RAW 01DARK 01LIGHT 01SHUTTER 01ENCODER1 01INTENSITY 01SYMM 01DIST1 MEASRATE TRIGTIMEDIFF TIMESTAMP TIMESTAMP_HIGH TIMESTAMP_LOW COUNTER 01DIST1_MIN 01DIST1_PEAK 01DIST1_MAX -&gt;</pre>	<pre>-&gt;META_OUT_RS422 META_OUT_RS422 01RAW 01DARK 01LIGHT 01SHUTTER 01ENCODER1 01INTENSITY 01SYMM 01DIST1 01DIST2 01DIST3 MEASRATE TRIGTIMEDIFF TIMESTAMP TIMESTAMP_HIGH TIMESTAMP_LOW COUNTER Ch01Thick12 Ch01Thick23 -&gt;</pre>
<pre>-&gt;GETOUTINFO_RS422 GETOUTINFO_RS422 01SHUTTER 01INTENSITY1 01DIST1 -&gt;</pre>	<pre>-&gt;GETOUTINFO_RS422 GETOUTINFO_RS422 01SHUTTER 01INTENSITY1 01DIST1 01INTENSITY2 01DIST2 01INTENSITY3 01DIST3 Ch01Thick12 Ch01Thick23 -&gt;</pre>

Ein Messwert-Frame ist dynamisch aufgebaut, d.h. nicht ausgewählte Werte werden nicht übertragen.

### A 6.4.2 Videosignal

Es können die Videosignale übertragen werden, die im Signalverarbeitungsprozess berechnet wurden. Ein Videosignal umfasst 512 Pixel. Ein Pixel wird durch einen 16 Bit-Wort beschrieben. Der genutzte Wertebereich ist 0...16383.

Es gibt fünf zugängliche Videosignale:

- Rohsignal
- Dunkelkorrigiertes Signal
- Hellkorrigiertes Signal

Die Dunkelwertetabelle und die Hellwertetabelle können Sie mit den Kommandos DARKCORR\_PRINT bzw. LIGHTCORR\_PRINT abfragen.

Pixel 0	Pixel 1	..	Pixel 511
Rohsignal, 16 Bit	Rohsignal	..	Rohsignal
Dunkelkorrigiertes Signal, 16 Bit	Dunkelkorrigiertes Signal	..	Dunkelkorrigiertes Signal
Hellkorrigiertes Signal, 16 Bit	Hellkorrigiertes Signal	..	Hellkorrigiertes Signal

Abb. 85 Datenstruktur der Videosignale

### A 6.4.3 Belichtungszeit

Die Ausgabe der Belichtungszeit über die RS422-Schnittstelle erfolgt mit einer Auflösung von 100 ns. Das Datenwort ist 18 Bit breit.

#### A 6.4.4 Encoder

Die Encoderwerte zur Übertragung können einzeln ausgewählt werden. Bei der Übertragung über RS422 werden nur die unteren 18 Bit der Encoderwerte übertragen.

#### A 6.4.5 Messwertzähler

Auf der RS422-Schnittstelle werden nur die unteren 18 Bit des Profizählers übertragen.

#### A 6.4.6 Zeitstempel

Systemintern beträgt die Auflösung des Zeitstempels 1  $\mu$ s. Bei der Übertragung über RS422 werden zwei 18 Bit-Datenworte bereitgestellt (TIMESTAMP\_LOW und TIMESTAMP\_HIGH).

#### A 6.4.7 Messdaten (Abstände und Intensitäten)

Es werden für jeden ausgewählten Abstand eine Intensität (sofern ausgewählt) und ein Messwert übertragen.

Bit-Position	Beschreibung
0 - 10	Intensität des Peaks (100 % entsprechen 1024)

Abb. 86 Tabelle Intensität

Bei der Übertragung über RS422 wird Intensität des Peaks mit 10 Bit übertragen.

Der Intensitätswert wird nach folgender Berechnungsvorschrift ermittelt:

$$\text{Intensität} = \frac{\text{Max\_dark}}{\text{Sättigung} - \text{Max\_raw} + \text{Max\_dark}}$$

- Max\_dark bezieht sich auf das dunkelkorrigierte Signal.
- Max\_raw bezieht sich auf das Rohsignal.
- Sättigung bezieht sich auf den AD-Bereich ( $2^{14}-1$ ).

Details für das Format für RS422 finden Sie auch im Abschnitt Mess-Datenformate, siehe [Kap. A 6.5.1](#).

#### A 6.4.8 Triggerzeitdifferenz

Die Triggerzeitdifferenz wird über RS422 als 18 Bit unsigned Integer mit einer Auflösung von 100 ns ausgegeben.

Wertebereich 0....100000

#### A 6.4.9 Differenzen (Dicken)

Berechnete Differenzen zwischen zwei Abständen haben das gleiche Format wie die Abstände.

Es werden zuerst die ausgewählten Differenzen zwischen dem Abstand 1 und den anderen Abständen ausgegeben, danach die von Abstand 2, ...

Details für das Format für RS422 finden Sie auch im Abschnitt Mess-Datenformate, siehe [Kap. A 6.5.1](#).

#### A 6.4.10 Statistikwerte

Die Statistikwerte haben das gleiche Format wie die Abstände.

Es wird (sofern ausgewählt) zuerst Minimum, dann Maximum und am Ende Peak-zu-Peak übertragen.

#### A 6.4.11 Peaksymmetrie

Der Peaksymmetriewert wird über RS422 als 18 Bit (signed integer) mit 4 Bit Nachkommastellen ausgegeben.

## A 6.5 Mess-Datenformate

### A 6.5.1 Datenformat RS422-Schnittstelle

#### A 6.5.1.1 Videodaten

<Preamble>	<Size>	<video data>	<End>
Startkennung 64 Bit 0xFFFF00FFFF000000	Size 32 Bit Größe der Videodaten in Byte	16 Bit unsigned	Endkennung 32 Bit 0xFEFE0000

Abb. 87 Aufbau eines Videoframes

Datenstruktur siehe Abb. 85.

#### A 6.5.1.2 Messwerte

Die Ausgabe von Abstands-Messwerten und weiteren Messwerten über RS422 benötigt eine nachfolgende Umrechnung in die entsprechende Einheit. Die Messwertdaten, sofern angefordert, folgen immer einem Videoframe.

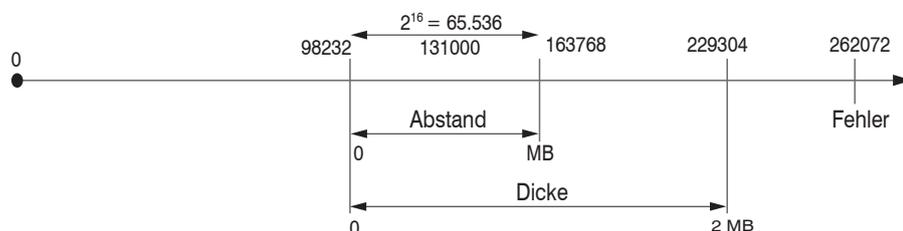
##### Ausgabewert 1:

	Preamble		Datenbits					
L-Byte	0	0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M-Byte	0	1	D11	D10	D9	D8	D7	D6
H-Byte	1	0	D17	D16	D15	D14	D13	D12

##### Ausgabewert 2 ... 32:

	Preamble		Datenbits					
L-Byte	0	0	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M-Byte	0	1	D11	D10	D9	D8	D7	D6
H-Byte	1	1	D17	D16	D15	D14	D13	D12

Wertebereiche für die Abstands- und Dickenmessung:



131000 = Messbereichsmittelpunkt für die Abstandsmessung

MB = Messbereich

Die linearisierten Messwerte können nach der folgenden Formel in Millimeter umgerechnet werden:

$$x = \frac{(d_{OUT} - 98232) * MB}{65536}$$

$x$  = Abstand / Dicke in mm

$d_{OUT}$  = digitaler Ausgabewert

$MB$  = Messbereich in mm

Alle Werte größer als 262072 sind Fehlerwerte und sind wie folgt definiert:

Fehler-Code	Beschreibung
262073	Skalierungsfehler RS422-Schnittstelle Unterlauf
262074	Skalierungsfehler RS422-Schnittstelle Überlauf
262075	Zu große Datenmenge für gewählte Baudrate <sup>1</sup>
262076	Es ist kein Peak vorhanden.
262077	Peak liegt vor dem Messbereich (MB)
262078	Peak liegt hinter dem Messbereich (MB)
262079	Messwert kann nicht berechnet werden

Für alle anderen Datenausgaben außer den Messwertdaten sind die Einschränkungen in den entsprechenden Abschnitten definiert.

1) Dieser Fehler tritt auf, wenn mehr Daten ausgegeben werden sollen, als mit gewählter Baudrate bei gewählter Messfrequenz übertragen werden können. Um den Fehler zu beheben, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Baudrate erhöhen, siehe [Kap. A 6.3.7](#)
- Messfrequenz verringern, siehe [Kap. A 6.3.9.5](#)
- Datenmenge verringern; wenn 2 Datenworte ausgewählt wurden, auf ein Datenwort reduzieren, siehe [Kap. A 6.3.13](#)
- Ausgabe-Datenrate reduzieren, siehe [Kap. A 6.3.12.2](#)

## A 6.6 Warn- und Fehlermeldungen

- E200 I/O operation failed
- E202 Access denied
- E204 Received unsupported character
- E205 Unexpected quotation mark
- E210 Unknown command
- E212 Command not available in current context
- E214 Entered command is too long to be processed
- E230 Unknown parameter
- E231 Empty parameters are not allowed
- E232 Wrong parameter count
- E233 Command has too many parameters
- E234 Wrong or unknown parameter type
- E236 Value is out of range or the format is invalid
- E262 Active signal transfer, please stop before
- E270 No signals selected
- E272 Invalid combination of signal parameters, please check measure mode and signal selection
- E276 Given signal is not selected for output
- E277 One or more values were unavailable. Please check output signal selection
- E281 Not enough memory available
- E282 Unknown output signal
- E283 Output signal is unavailable with the current configuration
- E284 No configuration entry was found for the given signal
- E285 Name is too long
- E286 Names must begin with an alphabetic character, and be 2 to 15 characters long. Permitted characters are: a-zA-Z0-9\_
- E320 Wrong info-data of the update
- E321 Update file is too large
- E322 Error during data transmission of the update
- E323 Timeout during the update
- E324 File is not valid for this sensor
- E325 Invalid file type
- E327 Invalid checksum
- E331 Validation of import file failed
- E332 Error during import
- E333 No overwrite during import allowed
- E340 Too many output values for RS422 selected
- E350 The new passwords are not identical
- E351 No password given
- E360 Name already exists or not allowed
- E361 Name begins or ends with spaces or is empty
- E362 Storage region is full
- E363 Setting name not found

E364 Setting is invalid

E500 Material table is empty

E502 Material table is full

E504 Material name not found

E600 ROI begin must be less than ROI end

E602 Master value is out of range

E603 One or more values were out of range

E610 Encoder: minimum is greater than maximum

E611 Encoder's start value must be less than the maximum value

E615 Synchronization as slave and triggering at level or edge are not possible at the same time

E616 Software triggering is not active

E618 Sensor head not available

E621 The entry already exists

E622 The requested dataset/table doesn't exist.

W505 Refractivity correction deactivated, vacuum is used as material

W526 Output signal selection modified by the system

W528 The shutter time has been changed to match the measurement rate and the system requirements.

W530 The IP settings has been changed.

## A 7 Moduldokumentation Oversampling

Modul	Submodul	Parameter	Datentyp
Module_OV1 (OVx = Oversampling mit Faktor x)	Channel 1 distance 1	Channel 1 distance 1	Unsigned32
		Channel 1 distance 2	Unsigned32
	Channel 1 distance 3 to 6	Channel 1 distance 3	Unsigned32
		Channel 1 distance 4	Unsigned32
		Channel 1 distance 5	Unsigned32
		Channel 1 distance 6	Unsigned32
	Channel 1 intensity 1	Channel 1 intensity 1	Unsigned32
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32
	Channel 1 intensity 3 to 6	Channel 1 intensity 3	Unsigned32
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32
	Channel 1 shutter	Channel 1 shutter	Unsigned32
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32
	Channel 1 peak symmetry 2	Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32
		Channel 1 peak symmetry 3 to 6	Unsigned32
	Channel 1 peak symmetry 3 to 6	Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32
	Channel 1 encoder 1 and 2	Channel 1 encoder 1	Unsigned32
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32
	Channel 1 encoder 3	Channel 1 encoder 3	Unsigned32
		Counter	Unsigned32
	Time stamp	Counter	Unsigned32
		Time stamp	Unsigned32

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
	Frequency	Frequency	Unsigned32
	User calc output 01	User calc output 01	Unsigned32
	User calc output 02	User calc output 02	Unsigned32
	User calc output 03	User calc output 03	Unsigned32
	User calc output 04	User calc output 04	Unsigned32
	User calc output 05	User calc output 05	Unsigned32
	User calc output 06 and 07	User calc output 06	Unsigned32
		User calc output 07	Unsigned32
	User calc output 08 and 09	User calc output 08	Unsigned32
		User calc output 09	Unsigned32
	User calc output 10 and 11	User calc output 10	Unsigned32
		User calc output 11	Unsigned32
	User calc output 12 and 13	User calc output 12	Unsigned32
		User calc output 13	Unsigned32
	User calc output 14 and 15	User calc output 14	Unsigned32
		User calc output 15	Unsigned32
	User calc output 16 and 17	User calc output 16	Unsigned32
		User calc output 17	Unsigned32
	User calc output 18 and 19	User calc output 18	Unsigned32
		User calc output 19	Unsigned32

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
Module_OV2 bis OV25 (OVx = Oversampling mit Faktor x)			
	Channel 1 distance 1		
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV1
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV2
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV3
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV4
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV5
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV6
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV7
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV8
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV9
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV10
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV11
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV12
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV13
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV14
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV15
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV16
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV17
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV18
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV19
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV20
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV21
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV22
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV23
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV24
		Channel 1 distance 1	Unsigned32 OV25
	Channel 1 distance 2		
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV1
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV2
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV3
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV4
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV5
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV6
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV7
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV8
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV9
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV10
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV11
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV12
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV13
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV14

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV15
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV16
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV17
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV18
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV19
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV20
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV21
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV22
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV23
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV24
		Channel 1 distance 2	Unsigned32 OV25
	Channel 1 distance 3 to 6		
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV1
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV2
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV3
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV4
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV5
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV6
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV7
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV8
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV9
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV10
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV11
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV12
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV13
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV14
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV15
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV16
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV17
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV18
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV19
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV20
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV21
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV22
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV23
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV24
		Channel 1 distance 3	Unsigned32 OV25
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV1
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV2
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV3
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV4
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV5

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV6
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV7
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV8
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV9
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV10
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV11
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV12
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV13
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV14
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV15
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV16
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV17
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV18
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV19
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV20
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV21
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV22
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV23
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV24
		Channel 1 distance 4	Unsigned32 OV25
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV1
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV2
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV3
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV4
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV5
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV6
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV7
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV8
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV9
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV10
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV11
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV12
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV13
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV14
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV15
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV16
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV17
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV18
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV19
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV20
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV21
		Channel 1 distance 5	Unsigned32 OV22

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	
		Channel 1 distance 5	Unsigned32	OV23
		Channel 1 distance 5	Unsigned32	OV24
		Channel 1 distance 5	Unsigned32	OV25
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV1
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV2
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV3
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV4
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV5
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV6
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV7
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV8
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV9
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV10
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV11
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV12
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV13
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV14
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV15
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV16
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV17
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV18
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV19
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV20
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV21
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV22
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV23
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV24
		Channel 1 distance 6	Unsigned32	OV25
	Channel 1 intensity 1			
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV1
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV2
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV3
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV4
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV5
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV6
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV7
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV8
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV9
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV10
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV11
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV12
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32	OV13

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV14
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV15
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV16
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV17
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV18
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV19
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV20
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV21
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV22
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV23
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV24
		Channel 1 intensity 1	Unsigned32 OV25
	Channel 1 intensity 2		
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV1
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV2
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV3
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV4
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV5
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV6
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV7
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV8
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV9
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV10
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV11
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV12
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV13
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV14
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV15
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV16
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV17
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV18
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV19
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV20
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV21
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV22
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV23
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV24
		Channel 1 intensity 2	Unsigned32 OV25
	Channel 1 intensity 3 to 6		
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32 OV1
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32 OV2
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32 OV3

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV4
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV5
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV6
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV7
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV8
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV9
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV10
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV11
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV12
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV13
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV14
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV15
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV16
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV17
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV18
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV19
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV20
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV21
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV22
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV23
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV24
		Channel 1 intensity 3	Unsigned32	OV25
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV1
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV2
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV3
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV4
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV5
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV6
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV7
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV8
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV9
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV10
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV11
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV12
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV13
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV14
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV15
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV16
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV17
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV18
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV19
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32	OV20

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32 OV21
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32 OV22
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32 OV23
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32 OV24
		Channel 1 intensity 4	Unsigned32 OV25
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV1
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV2
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV3
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV4
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV5
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV6
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV7
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV8
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV9
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV10
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV11
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV12
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV13
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV14
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV15
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV16
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV17
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV18
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV19
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV20
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV21
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV22
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV23
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV24
		Channel 1 intensity 5	Unsigned32 OV25
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV1
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV2
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV3
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV4
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV5
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV6
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV7
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV8
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV9
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV10
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV11
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32 OV12

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV13
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV14
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV15
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV16
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV17
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV18
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV19
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV20
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV21
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV22
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV23
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV24
		Channel 1 intensity 6	Unsigned32	OV25
	Channel 1 shutter			
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV1
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV2
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV3
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV4
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV5
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV6
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV7
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV8
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV9
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV10
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV11
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV12
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV13
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV14
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV15
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV16
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV17
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV18
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV19
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV20
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV21
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV22
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV23
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV24
		Channel 1 shutter	Unsigned32	OV25
	Channel 1 peak symmetry 1			
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32	OV1
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32	OV2

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV3
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV4
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV5
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV6
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV7
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV8
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV9
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV10
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV11
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV12
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV13
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV14
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV15
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV16
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV17
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV18
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV19
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV20
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV21
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV22
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV23
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV24
		Channel 1 peak symmetry 1	Unsigned32 OV25
	Channel 1 peak symmetry 2		
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV1
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV2
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV3
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV4
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV5
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV6
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV7
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV8
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV9
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV10
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV11
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV12
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV13
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV14
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV15
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV16
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV17
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV18

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV19
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV20
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV21
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV22
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV23
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV24
		Channel 1 peak symmetry 2	Unsigned32 OV25
	Channel 1 peak symmetry 3 to 6		
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV1
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV2
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV3
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV4
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV5
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV6
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV7
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV8
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV9
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV10
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV11
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV12
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV13
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV14
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV15
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV16
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV17
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV18
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV19
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV20
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV21
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV22
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV23
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV24
		Channel 1 peak symmetry 3	Unsigned32 OV25
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV1
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV2
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV3
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV4
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV5
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV6
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV7
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV8
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV9

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV10
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV11
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV12
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV13
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV14
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV15
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV16
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV17
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV18
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV19
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV20
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV21
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV22
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV23
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV24
		Channel 1 peak symmetry 4	Unsigned32 OV25
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV1
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV2
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV3
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV4
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV5
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV6
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV7
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV8
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV9
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV10
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV11
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV12
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV13
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV14
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV15
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV16
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV17
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV18
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV19
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV20
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV21
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV22
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV23
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV24
		Channel 1 peak symmetry 5	Unsigned32 OV25
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32 OV1

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV2
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV3
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV4
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV5
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV6
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV7
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV8
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV9
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV10
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV11
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV12
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV13
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV14
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV15
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV16
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV17
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV18
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV19
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV20
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV21
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV22
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV23
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV24
		Channel 1 peak symmetry 6	Unsigned32	OV25
	Channel 1 encoder 1 and 2			
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV1
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV2
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV3
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV4
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV5
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV6
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV7
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV8
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV9
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV10
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV11
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV12
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV13
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV14
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV15
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV16
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32	OV17

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32 OV18
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32 OV19
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32 OV20
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32 OV21
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32 OV22
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32 OV23
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32 OV24
		Channel 1 encoder 1	Unsigned32 OV25
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV1
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV2
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV3
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV4
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV5
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV6
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV7
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV8
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV9
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV10
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV11
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV12
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV13
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV14
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV15
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV16
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV17
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV18
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV19
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV20
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV21
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV22
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV23
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV24
		Channel 1 encoder 2	Unsigned32 OV25
	Channel 1 encoder 3		
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV1
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV2
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV3
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV4
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV5
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV6
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV7
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV8

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV9
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV10
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV11
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV12
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV13
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV14
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV15
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV16
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV17
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV18
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV19
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV20
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV21
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV22
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV23
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV24
		Channel 1 encoder 3	Unsigned32 OV25
	Counter	Counter	Unsigned32 OV1
		Counter	Unsigned32 OV2
		Counter	Unsigned32 OV3
		Counter	Unsigned32 OV4
		Counter	Unsigned32 OV5
		Counter	Unsigned32 OV6
		Counter	Unsigned32 OV7
		Counter	Unsigned32 OV8
		Counter	Unsigned32 OV9
		Counter	Unsigned32 OV10
		Counter	Unsigned32 OV11
		Counter	Unsigned32 OV12
		Counter	Unsigned32 OV13
		Counter	Unsigned32 OV14
		Counter	Unsigned32 OV15
		Counter	Unsigned32 OV16
		Counter	Unsigned32 OV17
		Counter	Unsigned32 OV18
		Counter	Unsigned32 OV19
		Counter	Unsigned32 OV20
		Counter	Unsigned32 OV21
		Counter	Unsigned32 OV22
		Counter	Unsigned32 OV23
		Counter	Unsigned32 OV24

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	
		Counter	Unsigned32	OV25
	Time stamp			
		Time stamp	Unsigned32	OV1
		Time stamp	Unsigned32	OV2
		Time stamp	Unsigned32	OV3
		Time stamp	Unsigned32	OV4
		Time stamp	Unsigned32	OV5
		Time stamp	Unsigned32	OV6
		Time stamp	Unsigned32	OV7
		Time stamp	Unsigned32	OV8
		Time stamp	Unsigned32	OV9
		Time stamp	Unsigned32	OV10
		Time stamp	Unsigned32	OV11
		Time stamp	Unsigned32	OV12
		Time stamp	Unsigned32	OV13
		Time stamp	Unsigned32	OV14
		Time stamp	Unsigned32	OV15
		Time stamp	Unsigned32	OV16
		Time stamp	Unsigned32	OV17
		Time stamp	Unsigned32	OV18
		Time stamp	Unsigned32	OV19
		Time stamp	Unsigned32	OV20
		Time stamp	Unsigned32	OV21
		Time stamp	Unsigned32	OV22
		Time stamp	Unsigned32	OV23
		Time stamp	Unsigned32	OV24
		Time stamp	Unsigned32	OV25
	Frequency			
		Frequency	Unsigned32	OV1
		Frequency	Unsigned32	OV2
		Frequency	Unsigned32	OV3
		Frequency	Unsigned32	OV4
		Frequency	Unsigned32	OV5
		Frequency	Unsigned32	OV6
		Frequency	Unsigned32	OV7
		Frequency	Unsigned32	OV8
		Frequency	Unsigned32	OV9
		Frequency	Unsigned32	OV10
		Frequency	Unsigned32	OV11
		Frequency	Unsigned32	OV12
		Frequency	Unsigned32	OV13
		Frequency	Unsigned32	OV14

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	
		Frequency	Unsigned32	OV15
		Frequency	Unsigned32	OV16
		Frequency	Unsigned32	OV17
		Frequency	Unsigned32	OV18
		Frequency	Unsigned32	OV19
		Frequency	Unsigned32	OV20
		Frequency	Unsigned32	OV21
		Frequency	Unsigned32	OV22
		Frequency	Unsigned32	OV23
		Frequency	Unsigned32	OV24
		Frequency	Unsigned32	OV25
	User calc output 01			
		User calc output 01	Unsigned32	OV1
		User calc output 01	Unsigned32	OV2
		User calc output 01	Unsigned32	OV3
		User calc output 01	Unsigned32	OV4
		User calc output 01	Unsigned32	OV5
		User calc output 01	Unsigned32	OV6
		User calc output 01	Unsigned32	OV7
		User calc output 01	Unsigned32	OV8
		User calc output 01	Unsigned32	OV9
		User calc output 01	Unsigned32	OV10
		User calc output 01	Unsigned32	OV11
		User calc output 01	Unsigned32	OV12
		User calc output 01	Unsigned32	OV13
		User calc output 01	Unsigned32	OV14
		User calc output 01	Unsigned32	OV15
		User calc output 01	Unsigned32	OV16
		User calc output 01	Unsigned32	OV17
		User calc output 01	Unsigned32	OV18
		User calc output 01	Unsigned32	OV19
		User calc output 01	Unsigned32	OV20
		User calc output 01	Unsigned32	OV21
		User calc output 01	Unsigned32	OV22
		User calc output 01	Unsigned32	OV23
		User calc output 01	Unsigned32	OV24
		User calc output 01	Unsigned32	OV25
	User calc output 02			
		User calc output 02	Unsigned32	OV1
		User calc output 02	Unsigned32	OV2
		User calc output 02	Unsigned32	OV3
		User calc output 02	Unsigned32	OV4

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		User calc output 02	Unsigned32 OV5
		User calc output 02	Unsigned32 OV6
		User calc output 02	Unsigned32 OV7
		User calc output 02	Unsigned32 OV8
		User calc output 02	Unsigned32 OV9
		User calc output 02	Unsigned32 OV10
		User calc output 02	Unsigned32 OV11
		User calc output 02	Unsigned32 OV12
		User calc output 02	Unsigned32 OV13
		User calc output 02	Unsigned32 OV14
		User calc output 02	Unsigned32 OV15
		User calc output 02	Unsigned32 OV16
		User calc output 02	Unsigned32 OV17
		User calc output 02	Unsigned32 OV18
		User calc output 02	Unsigned32 OV19
		User calc output 02	Unsigned32 OV20
		User calc output 02	Unsigned32 OV21
		User calc output 02	Unsigned32 OV22
		User calc output 02	Unsigned32 OV23
		User calc output 02	Unsigned32 OV24
		User calc output 02	Unsigned32 OV25
	User calc output 03		
		User calc output 03	Unsigned32 OV1
		User calc output 03	Unsigned32 OV2
		User calc output 03	Unsigned32 OV3
		User calc output 03	Unsigned32 OV4
		User calc output 03	Unsigned32 OV5
		User calc output 03	Unsigned32 OV6
		User calc output 03	Unsigned32 OV7
		User calc output 03	Unsigned32 OV8
		User calc output 03	Unsigned32 OV9
		User calc output 03	Unsigned32 OV10
		User calc output 03	Unsigned32 OV11
		User calc output 03	Unsigned32 OV12
		User calc output 03	Unsigned32 OV13
		User calc output 03	Unsigned32 OV14
		User calc output 03	Unsigned32 OV15
		User calc output 03	Unsigned32 OV16
		User calc output 03	Unsigned32 OV17
		User calc output 03	Unsigned32 OV18
		User calc output 03	Unsigned32 OV19
		User calc output 03	Unsigned32 OV20

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		User calc output 03	Unsigned32 OV21
		User calc output 03	Unsigned32 OV22
		User calc output 03	Unsigned32 OV23
		User calc output 03	Unsigned32 OV24
		User calc output 03	Unsigned32 OV25
	User calc output 04		
		User calc output 04	Unsigned32 OV1
		User calc output 04	Unsigned32 OV2
		User calc output 04	Unsigned32 OV3
		User calc output 04	Unsigned32 OV4
		User calc output 04	Unsigned32 OV5
		User calc output 04	Unsigned32 OV6
		User calc output 04	Unsigned32 OV7
		User calc output 04	Unsigned32 OV8
		User calc output 04	Unsigned32 OV9
		User calc output 04	Unsigned32 OV10
		User calc output 04	Unsigned32 OV11
		User calc output 04	Unsigned32 OV12
		User calc output 04	Unsigned32 OV13
		User calc output 04	Unsigned32 OV14
		User calc output 04	Unsigned32 OV15
		User calc output 04	Unsigned32 OV16
		User calc output 04	Unsigned32 OV17
		User calc output 04	Unsigned32 OV18
		User calc output 04	Unsigned32 OV19
		User calc output 04	Unsigned32 OV20
		User calc output 04	Unsigned32 OV21
		User calc output 04	Unsigned32 OV22
		User calc output 04	Unsigned32 OV23
		User calc output 04	Unsigned32 OV24
		User calc output 04	Unsigned32 OV25
	User calc output 05		
		User calc output 05	Unsigned32 OV1
		User calc output 05	Unsigned32 OV2
		User calc output 05	Unsigned32 OV3
		User calc output 05	Unsigned32 OV4
		User calc output 05	Unsigned32 OV5
		User calc output 05	Unsigned32 OV6
		User calc output 05	Unsigned32 OV7
		User calc output 05	Unsigned32 OV8
		User calc output 05	Unsigned32 OV9
		User calc output 05	Unsigned32 OV10

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		User calc output 05	Unsigned32 OV11
		User calc output 05	Unsigned32 OV12
		User calc output 05	Unsigned32 OV13
		User calc output 05	Unsigned32 OV14
		User calc output 05	Unsigned32 OV15
		User calc output 05	Unsigned32 OV16
		User calc output 05	Unsigned32 OV17
		User calc output 05	Unsigned32 OV18
		User calc output 05	Unsigned32 OV19
		User calc output 05	Unsigned32 OV20
		User calc output 05	Unsigned32 OV21
		User calc output 05	Unsigned32 OV22
		User calc output 05	Unsigned32 OV23
		User calc output 05	Unsigned32 OV24
		User calc output 05	Unsigned32 OV25
	User calc output 06 and 07		
		User calc output 06	Unsigned32 OV1
		User calc output 06	Unsigned32 OV2
		User calc output 06	Unsigned32 OV3
		User calc output 06	Unsigned32 OV4
		User calc output 06	Unsigned32 OV5
		User calc output 06	Unsigned32 OV6
		User calc output 06	Unsigned32 OV7
		User calc output 06	Unsigned32 OV8
		User calc output 06	Unsigned32 OV9
		User calc output 06	Unsigned32 OV10
		User calc output 06	Unsigned32 OV11
		User calc output 06	Unsigned32 OV12
		User calc output 06	Unsigned32 OV13
		User calc output 06	Unsigned32 OV14
		User calc output 06	Unsigned32 OV15
		User calc output 06	Unsigned32 OV16
		User calc output 06	Unsigned32 OV17
		User calc output 06	Unsigned32 OV18
		User calc output 06	Unsigned32 OV19
		User calc output 06	Unsigned32 OV20
		User calc output 06	Unsigned32 OV21
		User calc output 06	Unsigned32 OV22
		User calc output 06	Unsigned32 OV23
		User calc output 06	Unsigned32 OV24
		User calc output 06	Unsigned32 OV25
		User calc output 07	Unsigned32 OV1

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		User calc output 07	Unsigned32 OV2
		User calc output 07	Unsigned32 OV3
		User calc output 07	Unsigned32 OV4
		User calc output 07	Unsigned32 OV5
		User calc output 07	Unsigned32 OV6
		User calc output 07	Unsigned32 OV7
		User calc output 07	Unsigned32 OV8
		User calc output 07	Unsigned32 OV9
		User calc output 07	Unsigned32 OV10
		User calc output 07	Unsigned32 OV11
		User calc output 07	Unsigned32 OV12
		User calc output 07	Unsigned32 OV13
		User calc output 07	Unsigned32 OV14
		User calc output 07	Unsigned32 OV15
		User calc output 07	Unsigned32 OV16
		User calc output 07	Unsigned32 OV17
		User calc output 07	Unsigned32 OV18
		User calc output 07	Unsigned32 OV19
		User calc output 07	Unsigned32 OV20
		User calc output 07	Unsigned32 OV21
		User calc output 07	Unsigned32 OV22
		User calc output 07	Unsigned32 OV23
		User calc output 07	Unsigned32 OV24
		User calc output 07	Unsigned32 OV25
	User calc output 08 and 09		
		User calc output 08	Unsigned32 OV1
		User calc output 08	Unsigned32 OV2
		User calc output 08	Unsigned32 OV3
		User calc output 08	Unsigned32 OV4
		User calc output 08	Unsigned32 OV5
		User calc output 08	Unsigned32 OV6
		User calc output 08	Unsigned32 OV7
		User calc output 08	Unsigned32 OV8
		User calc output 08	Unsigned32 OV9
		User calc output 08	Unsigned32 OV10
		User calc output 08	Unsigned32 OV11
		User calc output 08	Unsigned32 OV12
		User calc output 08	Unsigned32 OV13
		User calc output 08	Unsigned32 OV14
		User calc output 08	Unsigned32 OV15
		User calc output 08	Unsigned32 OV16
		User calc output 08	Unsigned32 OV17

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		User calc output 08	Unsigned32 OV18
		User calc output 08	Unsigned32 OV19
		User calc output 08	Unsigned32 OV20
		User calc output 08	Unsigned32 OV21
		User calc output 08	Unsigned32 OV22
		User calc output 08	Unsigned32 OV23
		User calc output 08	Unsigned32 OV24
		User calc output 08	Unsigned32 OV25
		User calc output 09	Unsigned32 OV1
		User calc output 09	Unsigned32 OV2
		User calc output 09	Unsigned32 OV3
		User calc output 09	Unsigned32 OV4
		User calc output 09	Unsigned32 OV5
		User calc output 09	Unsigned32 OV6
		User calc output 09	Unsigned32 OV7
		User calc output 09	Unsigned32 OV8
		User calc output 09	Unsigned32 OV9
		User calc output 09	Unsigned32 OV10
		User calc output 09	Unsigned32 OV11
		User calc output 09	Unsigned32 OV12
		User calc output 09	Unsigned32 OV13
		User calc output 09	Unsigned32 OV14
		User calc output 09	Unsigned32 OV15
		User calc output 09	Unsigned32 OV16
		User calc output 09	Unsigned32 OV17
		User calc output 09	Unsigned32 OV18
		User calc output 09	Unsigned32 OV19
		User calc output 09	Unsigned32 OV20
		User calc output 09	Unsigned32 OV21
		User calc output 09	Unsigned32 OV22
		User calc output 09	Unsigned32 OV23
		User calc output 09	Unsigned32 OV24
		User calc output 09	Unsigned32 OV25
	User calc output 10 and 11		
		User calc output 10	Unsigned32 OV1
		User calc output 10	Unsigned32 OV2
		User calc output 10	Unsigned32 OV3
		User calc output 10	Unsigned32 OV4
		User calc output 10	Unsigned32 OV5
		User calc output 10	Unsigned32 OV6
		User calc output 10	Unsigned32 OV7
		User calc output 10	Unsigned32 OV8

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	
		User calc output 10	Unsigned32	OV9
		User calc output 10	Unsigned32	OV10
		User calc output 10	Unsigned32	OV11
		User calc output 10	Unsigned32	OV12
		User calc output 10	Unsigned32	OV13
		User calc output 10	Unsigned32	OV14
		User calc output 10	Unsigned32	OV15
		User calc output 10	Unsigned32	OV16
		User calc output 10	Unsigned32	OV17
		User calc output 10	Unsigned32	OV18
		User calc output 10	Unsigned32	OV19
		User calc output 10	Unsigned32	OV20
		User calc output 10	Unsigned32	OV21
		User calc output 10	Unsigned32	OV22
		User calc output 10	Unsigned32	OV23
		User calc output 10	Unsigned32	OV24
		User calc output 10	Unsigned32	OV25
		User calc output 11	Unsigned32	OV1
		User calc output 11	Unsigned32	OV2
		User calc output 11	Unsigned32	OV3
		User calc output 11	Unsigned32	OV4
		User calc output 11	Unsigned32	OV5
		User calc output 11	Unsigned32	OV6
		User calc output 11	Unsigned32	OV7
		User calc output 11	Unsigned32	OV8
		User calc output 11	Unsigned32	OV9
		User calc output 11	Unsigned32	OV10
		User calc output 11	Unsigned32	OV11
		User calc output 11	Unsigned32	OV12
		User calc output 11	Unsigned32	OV13
		User calc output 11	Unsigned32	OV14
		User calc output 11	Unsigned32	OV15
		User calc output 11	Unsigned32	OV16
		User calc output 11	Unsigned32	OV17
		User calc output 11	Unsigned32	OV18
		User calc output 11	Unsigned32	OV19
		User calc output 11	Unsigned32	OV20
		User calc output 11	Unsigned32	OV21
		User calc output 11	Unsigned32	OV22
		User calc output 11	Unsigned32	OV23
		User calc output 11	Unsigned32	OV24
		User calc output 11	Unsigned32	OV25

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
	User calc output 12 and 13		
		User calc output 12	Unsigned32 OV1
		User calc output 12	Unsigned32 OV2
		User calc output 12	Unsigned32 OV3
		User calc output 12	Unsigned32 OV4
		User calc output 12	Unsigned32 OV5
		User calc output 12	Unsigned32 OV6
		User calc output 12	Unsigned32 OV7
		User calc output 12	Unsigned32 OV8
		User calc output 12	Unsigned32 OV9
		User calc output 12	Unsigned32 OV10
		User calc output 12	Unsigned32 OV11
		User calc output 12	Unsigned32 OV12
		User calc output 12	Unsigned32 OV13
		User calc output 12	Unsigned32 OV14
		User calc output 12	Unsigned32 OV15
		User calc output 12	Unsigned32 OV16
		User calc output 12	Unsigned32 OV17
		User calc output 12	Unsigned32 OV18
		User calc output 12	Unsigned32 OV19
		User calc output 12	Unsigned32 OV20
		User calc output 12	Unsigned32 OV21
		User calc output 12	Unsigned32 OV22
		User calc output 12	Unsigned32 OV23
		User calc output 12	Unsigned32 OV24
		User calc output 12	Unsigned32 OV25
		User calc output 13	Unsigned32 OV1
		User calc output 13	Unsigned32 OV2
		User calc output 13	Unsigned32 OV3
		User calc output 13	Unsigned32 OV4
		User calc output 13	Unsigned32 OV5
		User calc output 13	Unsigned32 OV6
		User calc output 13	Unsigned32 OV7
		User calc output 13	Unsigned32 OV8
		User calc output 13	Unsigned32 OV9
		User calc output 13	Unsigned32 OV10
		User calc output 13	Unsigned32 OV11
		User calc output 13	Unsigned32 OV12
		User calc output 13	Unsigned32 OV13
		User calc output 13	Unsigned32 OV14
		User calc output 13	Unsigned32 OV15
		User calc output 13	Unsigned32 OV16

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>	
		User calc output 13	Unsigned32	OV17
		User calc output 13	Unsigned32	OV18
		User calc output 13	Unsigned32	OV19
		User calc output 13	Unsigned32	OV20
		User calc output 13	Unsigned32	OV21
		User calc output 13	Unsigned32	OV22
		User calc output 13	Unsigned32	OV23
		User calc output 13	Unsigned32	OV24
		User calc output 13	Unsigned32	OV25
	User calc output 14 and 15			
		User calc output 14	Unsigned32	OV1
		User calc output 14	Unsigned32	OV2
		User calc output 14	Unsigned32	OV3
		User calc output 14	Unsigned32	OV4
		User calc output 14	Unsigned32	OV5
		User calc output 14	Unsigned32	OV6
		User calc output 14	Unsigned32	OV7
		User calc output 14	Unsigned32	OV8
		User calc output 14	Unsigned32	OV9
		User calc output 14	Unsigned32	OV10
		User calc output 14	Unsigned32	OV11
		User calc output 14	Unsigned32	OV12
		User calc output 14	Unsigned32	OV13
		User calc output 14	Unsigned32	OV14
		User calc output 14	Unsigned32	OV15
		User calc output 14	Unsigned32	OV16
		User calc output 14	Unsigned32	OV17
		User calc output 14	Unsigned32	OV18
		User calc output 14	Unsigned32	OV19
		User calc output 14	Unsigned32	OV20
		User calc output 14	Unsigned32	OV21
		User calc output 14	Unsigned32	OV22
		User calc output 14	Unsigned32	OV23
		User calc output 14	Unsigned32	OV24
		User calc output 14	Unsigned32	OV25
		User calc output 15	Unsigned32	OV1
		User calc output 15	Unsigned32	OV2
		User calc output 15	Unsigned32	OV3
		User calc output 15	Unsigned32	OV4
		User calc output 15	Unsigned32	OV5
		User calc output 15	Unsigned32	OV6
		User calc output 15	Unsigned32	OV7

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		User calc output 15	Unsigned32 OV8
		User calc output 15	Unsigned32 OV9
		User calc output 15	Unsigned32 OV10
		User calc output 15	Unsigned32 OV11
		User calc output 15	Unsigned32 OV12
		User calc output 15	Unsigned32 OV13
		User calc output 15	Unsigned32 OV14
		User calc output 15	Unsigned32 OV15
		User calc output 15	Unsigned32 OV16
		User calc output 15	Unsigned32 OV17
		User calc output 15	Unsigned32 OV18
		User calc output 15	Unsigned32 OV19
		User calc output 15	Unsigned32 OV20
		User calc output 15	Unsigned32 OV21
		User calc output 15	Unsigned32 OV22
		User calc output 15	Unsigned32 OV23
		User calc output 15	Unsigned32 OV24
		User calc output 15	Unsigned32 OV25
	User calc output 16 and 17		
		User calc output 16	Unsigned32 OV1
		User calc output 16	Unsigned32 OV2
		User calc output 16	Unsigned32 OV3
		User calc output 16	Unsigned32 OV4
		User calc output 16	Unsigned32 OV5
		User calc output 16	Unsigned32 OV6
		User calc output 16	Unsigned32 OV7
		User calc output 16	Unsigned32 OV8
		User calc output 16	Unsigned32 OV9
		User calc output 16	Unsigned32 OV10
		User calc output 16	Unsigned32 OV11
		User calc output 16	Unsigned32 OV12
		User calc output 16	Unsigned32 OV13
		User calc output 16	Unsigned32 OV14
		User calc output 16	Unsigned32 OV15
		User calc output 16	Unsigned32 OV16
		User calc output 16	Unsigned32 OV17
		User calc output 16	Unsigned32 OV18
		User calc output 16	Unsigned32 OV19
		User calc output 16	Unsigned32 OV20
		User calc output 16	Unsigned32 OV21
		User calc output 16	Unsigned32 OV22
		User calc output 16	Unsigned32 OV23

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		User calc output 16	Unsigned32 OV24
		User calc output 16	Unsigned32 OV25
		User calc output 17	Unsigned32 OV1
		User calc output 17	Unsigned32 OV2
		User calc output 17	Unsigned32 OV3
		User calc output 17	Unsigned32 OV4
		User calc output 17	Unsigned32 OV5
		User calc output 17	Unsigned32 OV6
		User calc output 17	Unsigned32 OV7
		User calc output 17	Unsigned32 OV8
		User calc output 17	Unsigned32 OV9
		User calc output 17	Unsigned32 OV10
		User calc output 17	Unsigned32 OV11
		User calc output 17	Unsigned32 OV12
		User calc output 17	Unsigned32 OV13
		User calc output 17	Unsigned32 OV14
		User calc output 17	Unsigned32 OV15
		User calc output 17	Unsigned32 OV16
		User calc output 17	Unsigned32 OV17
		User calc output 17	Unsigned32 OV18
		User calc output 17	Unsigned32 OV19
		User calc output 17	Unsigned32 OV20
		User calc output 17	Unsigned32 OV21
		User calc output 17	Unsigned32 OV22
		User calc output 17	Unsigned32 OV23
		User calc output 17	Unsigned32 OV24
		User calc output 17	Unsigned32 OV25
	User calc output 18 and 19		
		User calc output 18	Unsigned32 OV1
		User calc output 18	Unsigned32 OV2
		User calc output 18	Unsigned32 OV3
		User calc output 18	Unsigned32 OV4
		User calc output 18	Unsigned32 OV5
		User calc output 18	Unsigned32 OV6
		User calc output 18	Unsigned32 OV7
		User calc output 18	Unsigned32 OV8
		User calc output 18	Unsigned32 OV9
		User calc output 18	Unsigned32 OV10
		User calc output 18	Unsigned32 OV11
		User calc output 18	Unsigned32 OV12
		User calc output 18	Unsigned32 OV13
		User calc output 18	Unsigned32 OV14

<b>Modul</b>	<b>Submodul</b>	<b>Parameter</b>	<b>Datentyp</b>
		User calc output 18	Unsigned32 OV15
		User calc output 18	Unsigned32 OV16
		User calc output 18	Unsigned32 OV17
		User calc output 18	Unsigned32 OV18
		User calc output 18	Unsigned32 OV19
		User calc output 18	Unsigned32 OV20
		User calc output 18	Unsigned32 OV21
		User calc output 18	Unsigned32 OV22
		User calc output 18	Unsigned32 OV23
		User calc output 18	Unsigned32 OV24
		User calc output 18	Unsigned32 OV25
		User calc output 19	Unsigned32 OV1
		User calc output 19	Unsigned32 OV2
		User calc output 19	Unsigned32 OV3
		User calc output 19	Unsigned32 OV4
		User calc output 19	Unsigned32 OV5
		User calc output 19	Unsigned32 OV6
		User calc output 19	Unsigned32 OV7
		User calc output 19	Unsigned32 OV8
		User calc output 19	Unsigned32 OV9
		User calc output 19	Unsigned32 OV10
		User calc output 19	Unsigned32 OV11
		User calc output 19	Unsigned32 OV12
		User calc output 19	Unsigned32 OV13
		User calc output 19	Unsigned32 OV14
		User calc output 19	Unsigned32 OV15
		User calc output 19	Unsigned32 OV16
		User calc output 19	Unsigned32 OV17
		User calc output 19	Unsigned32 OV18
		User calc output 19	Unsigned32 OV19
		User calc output 19	Unsigned32 OV20
		User calc output 19	Unsigned32 OV21
		User calc output 19	Unsigned32 OV22
		User calc output 19	Unsigned32 OV23
		User calc output 19	Unsigned32 OV24
		User calc output 19	Unsigned32 OV25

## A 8 Telnet

### A 8.1 Allgemein

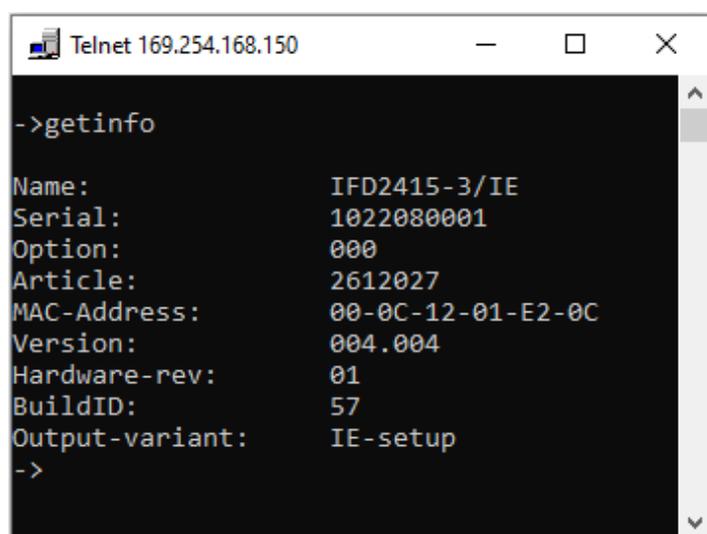
Der Telnet-Dienst ermöglicht Ihnen das Kommunizieren mit dem IFD241x vom PC aus. Für die Kommunikation mit Telnet benötigen Sie

- eine Verbindung zwischen IFD241x und Ihrem PC,
  - Ethernet-Setup-Mode
  - RS442-Kommunikation
- die ASCII-Befehle, siehe [Kap. A 6](#).

### A 8.2 Verbindungsaufbau

➤ Starten Sie das Programm `Telnet.exe` über das Startmenü > Ausführen.

➤ Tippen Sie den Befehl `o 192.254.168.150` bzw. der IP-Adresse des Controllers ein.



```

->getinfo

Name:          IFD2415-3/IE
Serial:        1022080001
Option:        000
Article:       2612027
MAC-Address:   00-0C-12-01-E2-0C
Version:       004.004
Hardware-rev: 01
BuildID:       57
Output-variant: IE-setup
->
  
```

Abb. 88 Telnet Start-Bildschirm des IFD241x

Ein Befehl besteht immer aus dem Befehlsnamen und Null oder mehreren Parametern, die durch Leerzeichen getrennt sind. Der aktuell eingestellte Parameterwert wird zurückgegeben, wenn ein Befehl ohne Parameter aufgerufen wird.

Das Ausgabe-Format ist:

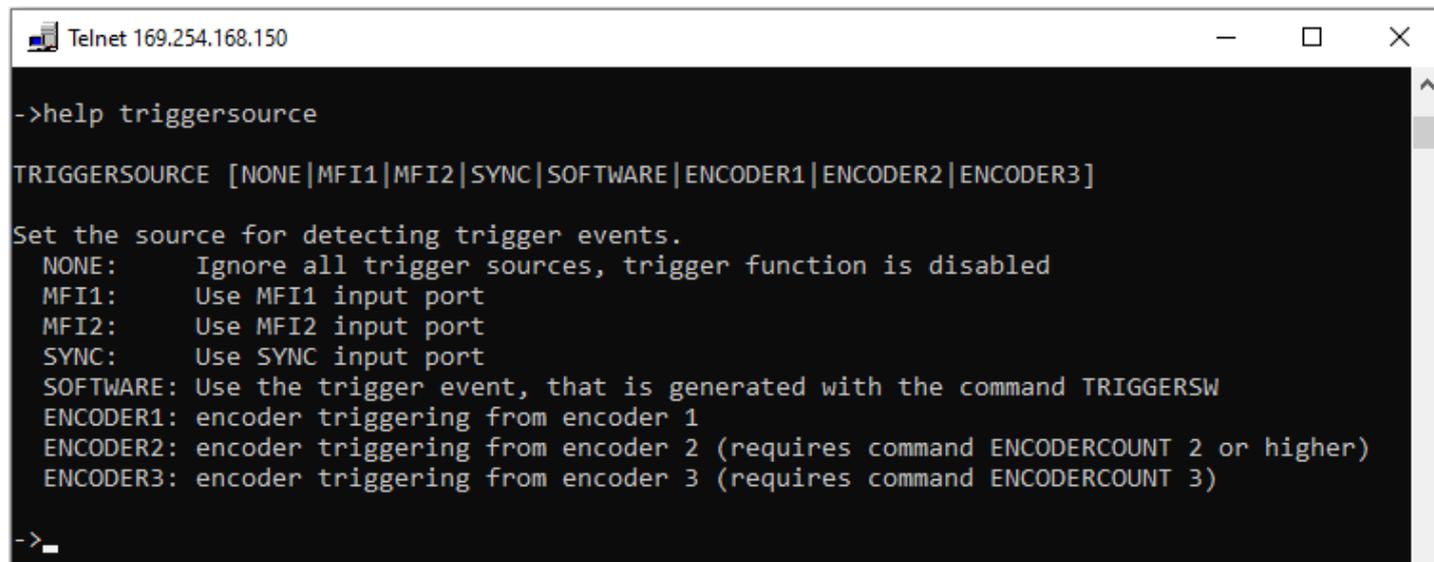
```
<Befehlsname> <Parameter1> [<Parameter2> [...]]
```

Der zurückerhaltene Befehl kann ohne Änderungen wieder für das Setzen des Parameters verwendet werden. Nach der Verarbeitung eines Befehls wird immer ein Zeilenumbruch und ein Prompt zurückgegeben („->“). Im Fehlerfall steht vor dem Prompt eine Fehlermeldung welche mit `Err` beginnt, wobei `xx` für eine eindeutige Fehlernummer steht.

- Wird nach dem Senden der IP-Adresse kein Verbindungsaufbau bestätigt, senden Sie ein `c` für Schließen der Verbindung. Senden Sie nun erneut das Kommando `o 192.254.168.150` für den Verbindungsaufbau.

### A 8.3 Hilfe zu einem Befehl

Telnet kann Informationen zu einem Befehl ausgeben. Geben Sie dazu die Sequenz „HELP <Befehlsname>“ ein.

The image shows a Telnet window titled 'Telnet 169.254.168.150'. The user has entered the command '->help triggersource'. The output is as follows:

```
TRIGGERSOURCE [NONE|MFI1|MFI2|SYNC|SOFTWARE|ENCODER1|ENCODER2|ENCODER3]

Set the source for detecting trigger events.
NONE:      Ignore all trigger sources, trigger function is disabled
MFI1:      Use MFI1 input port
MFI2:      Use MFI2 input port
SYNC:      Use SYNC input port
SOFTWARE:  Use the trigger event, that is generated with the command TRIGGERSW
ENCODER1:  encoder triggering from encoder 1
ENCODER2:  encoder triggering from encoder 2 (requires command ENCODERCOUNT 2 or higher)
ENCODER3:  encoder triggering from encoder 3 (requires command ENCODERCOUNT 3)

->_
```

Abb. 89 Abruf der Information zu dem Befehl TRIGGERSOURCE

### A 8.4 Fehlermeldungen

Folgende Fehlermeldungen können auftreten:

- E01 Unbekanntes Kommando: Es wurde eine unbekannte Parameter-ID übergeben.
- E06 Zugriff verweigert: Auf diesen Parameter kann momentan nicht zugegriffen werden. Eventuell ist der Controller nicht im Experten-Mode oder der Parameter ist durch andere Einstellungen nicht sichtbar.
- E08 Unbekannter Parameter: Es wurden zu wenig Parameter übergeben.
- E11 Der eingegebene Wert liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs, bzw. das Format ist ungültig: Der übergebene Wert liegt außerhalb des Gültigkeitsbereichs.

Der Text der Fehlermeldungen hängt von der eingestellten Sprache ab. Die Kennung der Fehlermeldung (Exx) ist für jede Sprache die gleiche.

## **A 9    Dokumentation der Parameter**

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Device type	Device type	50001	_netx_standard device_type	UINT32	None	read-only	0	4294967295		x	x	x
Device name	Device name	50002	getinfo	CHAR(32)	None	read-only	0	32		x	x	x
Hardware version	Hw version	50003	getinfo	CHAR(32)	None	read-only	0	32		x	x	x
Software version	Sw version	50004	getinfo	CHAR(32)	None	read-only	0	32		x	x	x
Actual user	Actual user	50500	getuserlevel	UINT8	None	read-only	1	4	(1, 'User'),(3, 'Professional'),(4, 'Professional-)	x	x	x
Login	Login	50501	login	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
Logout	Logout	50502	logout	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Logout')	x	x	x
User level when restarting	Default user	50503	stduser	UINT8	None	read-write	1	2	(1, 'User'),(2, 'Professional')	x	x	x
Password old	Password old	50504	passwd	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
Password new	Password new	50505	passwd	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
Password repeat	Passwd repeat	50506	passwd	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
Name	Device name	50550	getinfo	CHAR(34)	None	read-only	0	34		x	x	x
Serial number	Serial num	50554	getinfo serial	CHAR(38)	None	read-only	0	38		x	x	x
Option number	Option number	50555	sensor_option	CHAR(10)	None	read-only	0	10		x	x	x
Article number	Article number	50557	getinfo	CHAR(38)	None	read-only	0	38		x	x	x
Dark correction start	Dark start 1	50600	darkcorr_ch01 start	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Start')	x	x	x
Dark correction state	Dark status 1	50602	darkcorr_ch01 status	UINT32	None	read-only	0	100	(0, 'Ready'),(1, 'Busy'),(100, 'Failure')	x	x	x
Read	Basic read	50650	basicsettings read	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Read')	x	x	x
Store	Basic store	50651	basicsettings store	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Store')	x	x	x
Set default	Basic default	50652	setdefault basicsettings	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Set default')	x	x	x
Mode	Preset mode	50700	meassettings presetmode	UINT8	None	read-write	1	3	(1, 'Static'),(2, 'Balanced'),(3, 'Dynamic')	x	x	x
List	Preset list	50701	meassettings presetlist	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Named read	Preset read	50702	preset read	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
Current	Meas current	50750	meassettings current	CHAR(32)	None	read-only	0	32		x	x	x
Named read	Meas read	50751	meassettings read	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
Named store	Meas store	50752	meassettings store	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
Named delete	Meas delete	50753	meassettings delete	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
Initial	Meas initial	50754	meassettings initial	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
List	Meas list	50755	meassettings list	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Set default	Meas default	50756	setdefault meassettings	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Set default')	x	x	x
Error number	Error number	50800	sensor_error number	UINT16	None	read-only	0	65535		x	x	x
Error description	Error descrip	50801	sensor_error description	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Reboot sensor	Reset	50850	reset	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Reset')	x	x	x
Factory reset	Factory reset	50900	setdefault all	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Factory reset')	x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Reset timestamp	Reset Timestam	50950	resetcnt timestamp	BIT	None	write-only	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Reset counter	Reset counter	50951	resetcnt meascnt	BIT	None	write-only	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
LED on/off	Led 1	51000	LED_CH01	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'OFF'),(1, 'ON')	x	x	x
LED source	Ledsource 1	51001	LEDSOURCE_CH01	UINT8	None	read-write	0	2	(0, 'SOFTWAREONLY'),(1, 'MFI1'),(2, 'MFI2')	x	x	x
Sensor info	Sensor info 1	51050	sensor_info_ch01	CHAR(32)	None	read-only	0	32		x	x	x
Sensor range	Sensor range 1	51051	sensor_range_ch01	FLOAT	mm	read-only	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Sensor serial No	Sensor seria 1	51052	sensor_serial_ch01	UINT32	None	read-only	0	4294967295		x	x	x
Select sensor head	Sensor selec 1	51100	sensorhead_ch01	UINT8	None	read-write	0	10			x	
Sensor name	Sensor name 1	51101	SENSORTABLE_CH01	CHAR(35)	None	read-only	0	35		x	x	x
Measurement range	Sensor range 1	51102	SENSORTABLE_CH01	FLOAT	mm	read-only	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Serial number	Sensor seria 1	51103	SENSORTABLE_CH01	CHAR(39)	None	read-only	0	39		x	x	x
Position	Sentab pos 1	51150	SENSORTABLE_CH01	UINT8	None	read-write	0	9	(0, '0'),(1, '1'),(2, '2'),(3, '3'),(4, '4'),(5, '5'),(6, '6'),(7, '7'),(8, '8'),(9, '9')	x	x	x
Get next position	Sentab next 1	51151	SENSORTABLE_CH01	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Get next position')	x	x	x
Get previous position	Sentab prev 1	51152	SENSORTABLE_CH01	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Get previous position')	x	x	x
Sensor name	Sentab name 1	51153	SENSORTABLE_CH01	CHAR(35)	None	read-only	0	35		x	x	x
Measurement range	Sentab range 1	51154	SENSORTABLE_CH01	FLOAT	mm	read-only	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Serial number	Sentab seria 1	51155	SENSORTABLE_CH01	CHAR(39)	None	read-only	0	39		x	x	x
Peak count	Peak count 1	51200	peakcount_ch01	UINT32	None	read-write	1	2		x	x	x
Disable refractivity correction	Refrac corr 1	51201	refraccorr_ch01	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'ON'),(1, 'OFF')	x	x	x
Peak position	Peak pos 1	51250	measpeak_ch01	UINT8	None	read-write	0	3	(0, 'F_L'),(1, 'L_SL'),(2, 'F_S'),(3, 'H_SH')	x	x	x
Minimum threshold	minthreshold 1	51300	min_threshold_ch01	FLOAT	%	read-write	0.5	100.0		x	x	x
Peak modulation	Peak mod 1	51301	peak_modulation_ch01	FLOAT	%	read-write	0.0	100.0		x	x	x
RS422 baud rate	Baudrate	51351	baudrate	UINT32	None	read-write	9600	4000000	(9600, '9600'),(115200, '115200'),(230400, '230400'),(460800, '460800'),(691200, '691200'),(921600, '921600'),(2000000, '2000000'),(3000000, '3000000'),(4000000, '4000000')	x	x	x
RS422	Output RS422	51400	output	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Analog	Output analog	51402	output	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Error outs	Output Errouts	51403	output	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Industrial Ethernet	Output IE	51404	output	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Error handling type	Error handling	51450	outhold	UINT8	None	read-write	0	2	(0, 'None'),(1, 'Value'),(2, 'Infinite')	x	x	x
Error handling values	Held values	51451	outhold	UINT32	None	read-write	1	1024		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Reduction analog	Reduce analog	51501	outreducedevice	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Reduction rs422	Reduce RS422	51502	outreducedevice	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Reduction factor	Reduce count	51503	outreducedecount	UINT32	None	read-write	1	3000000		x	x	x
Analog output	Analog output	51550	analogrange	UINT8	V	read-write	1	5	(1, '0-5V'),(2, '0-10V'),(5, '4-20mA')	x	x	x
Analog signal	Analog signal	51551	analogout	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Type of scaling	Ana scale type	51553	analogscalemode	UINT8	None	read-write	0	1	(0, 'Default Scaling'),(1, 'Two-point scaling')	x	x	x
Two-Point-scaling start	Ana 2 poi sta	51554	analogscalerrange	FLOAT	mm	read-write	-2174.0	2174.0		x	x	x
Two-Point-scaling end	Ana 2 poi end	51555	analogscalerrange	FLOAT	mm	read-write	-2174.0	2174.0		x	x	x
Available signals part 0	Ana avai sig 0	51599	meta_analogout	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Ana avai sig 1	51600	meta_analogout	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Ana avai sig 2	51601	meta_analogout	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Ana avai sig 3	51602	meta_analogout	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Ana avai sig 4	51603	meta_analogout	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Ana avai sig 5	51604	meta_analogout	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Output level	Err1 Out level	51650	errorlevelout1	UINT8	None	read-write	0	3	(0, 'PNP'),(1, 'NPN'),(2, 'Push-pull'),(3, 'Push-pull negated')	x	x	x
Error out	Err1 err out	51651	errorout1	UINT8	None	read-write	1	8	(1, '01ER1'),(2, '01ER2'),(3, '01ER12'),(8, 'ERRORLIMIT')	x	x	x
Limit signal	Err1 limit sig	51652	errorlimitsignal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Lower limit value	Err1 low limit	51654	errorlimitvalues1	FLOAT	mm	read-write	-2174.0	2174.0		x	x	x
Upper limit value	Err1 up limit	51655	errorlimitvalues1	FLOAT	mm	read-write	-2174.0	2174.0		x	x	x
Compare to	Err1 compar to	51656	errorlimitcompareto1	UINT8	None	read-write	1	3	(1, 'Lower'),(2, 'Upper'),(3, 'Both')	x	x	x
Error hysteresis	Err hyst 1	51657	errorhysteresis1	FLOAT	mm	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Available signals part 0	Err1 avai sig0	51699	meta_errorlimitsignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Err1 avai sig1	51700	meta_errorlimitsignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Err1 avai sig2	51701	meta_errorlimitsignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Err1 avai sig3	51702	meta_errorlimitsignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Err1 avai sig4	51703	meta_errorlimitsignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Err1 avai sig5	51704	meta_errorlimitsignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Output level	Err2 out level	51750	errorlevelout2	UINT8	None	read-write	0	3	(0, 'PNP'),(1, 'NPN'),(2, 'Push-pull'),(3, 'Push-pull negated')	x	x	x
Error out	Err2 err out	51751	errorout2	UINT8	None	read-write	1	8	(1, '01ER1'),(2, '01ER2'),(3, '01ER12'),(8, 'ERRORLIMIT')	x	x	x
Limit signal	Err2 limit sig	51752	errorlimitsignal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Lower limit value	Err2 low limit	51754	errorlimitvalues2	FLOAT	mm	read-write	-2174.0	2174.0		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Upper limit value	Err2 pp limit	51755	errorlimitvalues2	FLOAT	mm	read-write	-2174.0	2174.0		x	x	x
Compare to	Err2 compar to	51756	errorlimitcompareto2	UINT8	None	read-write	1	3	(1, 'Lower'),(2, 'Upper'),(3, 'Both')	x	x	x
Error hysteresis	Err hyst 2	51757	errorhysteresis2	FLOAT	mm	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Available signals part 0	Err2 Ava sig 0	51799	meta_errorlimitsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Err2 Ava sig 1	51800	meta_errorlimitsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Err2 Ava sig 2	51801	meta_errorlimitsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Err2 Ava sig 3	51802	meta_errorlimitsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Err2 Ava sig 4	51803	meta_errorlimitsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Err2 Ava sig 5	51804	meta_errorlimitsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 add output signal	RS422 add Sig	51850	outadd_rs422	CHAR(32)	None	write-only	0	32		x	x	x
RS422 remove output signal	RS422 del sig	51851	outdel_rs422	CHAR(235)	None	write-only	0	235		x	x	x
RS422 reset output signals	RS422 rst sig	51852	oureset_rs422	BIT	None	write-only	False	True		x	x	x
RS422 available signals part 0	RS422 avai 0	51899	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 1	RS422 avai 1	51900	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 2	RS422 avai 2	51901	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 3	RS422 avai 3	51902	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 4	RS422 avai 4	51903	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 5	RS422 avai 5	51904	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 6	RS422 avai 6	51906	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 7	RS422 avai 7	51907	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 8	RS422 avai 8	51908	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 9	RS422 avai 9	51909	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 10	RS422 avai 10	51910	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 11	RS422 avai 11	51911	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
RS422 available signals part 12	RS422 avai 12	51912	meta_out_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 0	RS422outinf 0	51930	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 1	RS422outinf 1	51931	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 2	RS422outinf 2	51932	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 3	RS422outinf 3	51933	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 4	RS422outinf 4	51934	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 5	RS422outinf 5	51935	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 6	RS422outinf 6	51936	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 7	RS422outinf 7	51937	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 8	RS422outinf 8	51938	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Outputinfo RS422 part 9	RS422outinf 9	51939	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 10	RS422outinf 10	51940	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 11	RS422outinf 11	51941	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Outputinfo RS422 part 12	RS422outinf 12	51942	getoutinfo_rs422	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Shutter mode channel 1	Shutter mode 1	52042	shuttermode_ch01	UINT8	None	read-write	1	4	(1, 'Meas'),(2, 'Manual'),(3, '2TIMES_ALT'),(4, '2TIMES_AUTO')	x	x	x
Shutter value1 in us channel 1	Shuttertime1 1	52044	shutter_ch01	FLOAT	us	read-write	3.0	10000.0	(1, 'Meas'),(2, 'Manual'),(3, '2TIMES_ALT'),(4, '2TIMES_AUTO')	x	x	x
Shutter value2 in us channel 1	Shuttertime2 1	52045	shutter_ch01	FLOAT	us	read-write	3.0	10000.0	(1, 'Meas'),(2, 'Manual'),(3, '2TIMES_ALT'),(4, '2TIMES_AUTO')	x	x	x
<b>Measuring rate</b>	<b>measrate</b>	<b>52095</b>	<b>measrate</b>	<b>FLOAT</b>	<b>Hz</b>	<b>read-write</b>	<b>0.1</b>	<b>8.0</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	
<b>Measuring rate</b>	<b>measrate</b>	<b>52095</b>	<b>measrate</b>	<b>FLOAT</b>	<b>Hz</b>	<b>read-write</b>	<b>0.1</b>	<b>25.0</b>				<b>x</b>
Mode	Keylock mode	52145	keylock mode	UINT8	None	read-write	0	2	(0, 'None'),(1, 'Active'),(2, 'Auto')	x	x	x
Key lock countdown [min]	Keylock delay	52146	keylock delay	UINT8	min	read-write	1	60		x	x	x
Signals for key mastering	Master sig sel	52248	mastersignalselect signals	CHAR(160)	None	read-write	0	160		x	x	x
Available signals	Meta master	52249	meta_master	CHAR(160)	None	read-only	0	160		x	x	x
Encoder 1 reference signal	Enc1 ref sig	52299	encref1	UINT8	None	read-write	0	3	(0, 'None'),(1, 'One'),(3, 'Ever')	x	x	x
Encoder 1 interpolation	Enc1 interpol	52300	encinterpol1	UINT8	None	read-write	1	3	(1, 'Signal interpolation'),(2, 'Dual interpolation'),(3, 'Quadruple interpolation')	x	x	x
Encoder 1 initial value	Enc1 init val	52301	encvalue1	UINT32	None	read-write	0	4294967294		x	x	x
Encoder 1 maximum value	Enc1 max val	52302	encmax1	UINT32	None	read-write	0	4294967295		x	x	x
Encoder 1 set value	Enc1 set val	52303	encset1	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Set')	x	x	x
Encoder 2 reference signal	Enc2 ref sig	52304	encref2	UINT8	None	read-write	0	3	(0, 'None'),(1, 'One'),(3, 'Ever')	x	x	x
Encoder 2 interpolation	Enc2 interpol	52305	encinterpol2	UINT8	None	read-write	1	3	(1, 'Signal interpolation'),(2, 'Dual interpolation'),(3, 'Quadruple interpolation')	x	x	x
Encoder 2 initial value	Enc2 init val	52306	encvalue2	UINT32	None	read-write	0	4294967294		x	x	x
Encoder 2 maximum value	Enc2 max val	52307	encmax2	UINT32	None	read-write	0	4294967295		x	x	x
Encoder 2 set value	Enc2 set val	52308	encset2	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Set')	x	x	x
Encoder 3 interpolation	Enc3 interpol	52309	encinterpol3	UINT8	None	read-write	1	3	(1, 'Signal interpolation'),(2, 'Dual interpolation'),(3, 'Quadruple interpolation')	x	x	x
Encoder 3 initial value	Enc3 init val	52310	encvalue3	UINT32	None	read-write	0	4294967294		x	x	x
Encoder 3 maximum value	Enc3 max val	52311	encmax3	UINT32	None	read-write	0	4294967295		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Encoder 3 set value	Enc3 set val	52312	encset3	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Set')	x	x	x
<b>Encoder count</b>	<b>Encoder count</b>	<b>52313</b>	<b>encodercount</b>	<b>UINT8</b>	<b>None</b>	<b>read-write</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>(1, '1'),(2, '2'),(3, '3')</b>	<b>x</b>		<b>x</b>
<b>Encoder count</b>	<b>Encoder count</b>	<b>52313</b>	<b>encodercount</b>	<b>UINT8</b>	<b>None</b>	<b>read-write</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>(1, '1'),(2, '2'),(3, '3')</b>		<b>x</b>	
Set encoder	Set encoder	52314	encset	UINT8	None	write-only	1	3	(1, '1'),(2, '2'),(3, '3')	x	x	x
Reset encoder	Reset encoder	52315	encreset	UINT8	None	write-only	1	3	(1, '1'),(2, '2'),(3, '3')	x	x	x
Trigger At	Trigger At	52350	triggerat	UINT8	None	read-write	0	1	(0, 'Input'),(1, 'Output')	x	x	x
Trigger source	Trigger source	52351	triggersource	UINT8	None	read-write	0	7	(0, 'None'),(1, 'MFI1'),(2, 'MFI2'),(3, 'Sync'),(4, 'Software'),(5, 'Encoder1'),(6, 'Encoder2'),(7, 'Encoder3')	x	x	x
Trigger mode	Trigger mode	52352	triggermode	UINT8	None	read-write	0	1	(0, 'Edge'),(1, 'Pulse')	x	x	x
Trigger level	Trigger level	52353	triggerlevel	UINT8	None	read-write	0	1	(0, 'Low'),(1, 'High')	x	x	x
Trigger count type	Trig count typ	52354	triggercount type	UINT8	None	read-write	0	2	(0, 'Infinite'),(1, 'Value'),(2, 'None')	x	x	x
Trigger count value	Trig count val	52355	triggercount	UINT16	None	read-write	1	16382		x	x	x
Trigger software	Trigger SW	52356	triggersw	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Trigger')	x	x	x
Trigger endcoder minimum	Trigger encmin	52357	triggerencmin	UINT32	None	read-write	0	4294967294		x	x	x
Trigger encoder maximum	Trigger encmax	52358	triggerencmax	UINT32	None	read-write	0	4294967295		x	x	x
Trigger encoder step size	Trig enc step	52359	triggerencstepsize	UINT32	None	read-write	0	4294967295		x	x	x
MFI level	MFI level	52360	mfilevel	UINT8	None	read-write	0	1	(0, 'TTL'),(1, 'HTL')	x	x	x
Sync mode	Sync mode	52400	sync	UINT8	None	read-write	0	5	(0, 'None'),(1, 'Master'),(2, 'MFI1'),(3, 'MFI2'),(4, 'Fieldbus'),(5, 'Slave')	x	x	x
Termination	Termination	52401	termination	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Off'),(1, 'On')	x	x	x
Range of interest start	ROI start 1	52460	roi_ch01	UINT16	%	read-write	0	510		x	x	x
Range of interest end	ROI end 1	52461	roi_ch01	UINT16	%	read-write	1	511		x	x	x
Name	Mat info name	52500	materialinfo name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Description	Mat info desc	52501	materialinfo description	CHAR(64)	None	read-write	0	64		x	x	x
Type of refraction	Mat info refra	52502	materialinfo refraction_type	UINT8	None	read-write	0	1	(0, 'NX'),(1, 'ABBE')	x	x	x
nd value	mat info ND	52503	materialinfo nd	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
nF value	Mat info NF	52504	materialinfo nf	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
nC value	Mat info NC	52505	materialinfo nc	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Abbe number	Mat info Abbe	52506	materialinfo abbe	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Material delete	Mat tab delete	52550	materialdelete	CHAR(32)	None	write-only	0	32		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Reset materials	Mat tab reset	52551	setdefault material	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Set default materials')	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
New material	Mat tab new	52552	materialadd	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Add new material')	x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Select material for edit	Mat tab sel ed	52553	material_for_edit	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Existing materials part 0	Exist mat 0	52600	meta_material	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Existing materials part 1	Exist mat 1	52601	meta_material	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Existing materials part 2	Exist mat 2	52602	meta_material	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Existing materials part 3	Exist mat 3	52603	meta_material	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Existing materials part 4	Exist mat 4	52604	meta_material	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Material 1	material 1 1	52650	material_ch01	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Material 2	Material 1 2	52651	material_ch01	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Material 3	Material 1 3	52652	material_ch01	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Material 4	Material 1 4	52653	material_ch01	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Material 5	Material 1 5	52654	material_ch01	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Master source	Master source	52700	mastersource	UINT8	None	read-write	0	2	(0, 'None'),(1, 'MFI1'),(2, 'MFI2')	x	x	x
Enable	Mas0 enable	52750	mastersignal0 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas0 signal	52751	mastersignal0 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas0 set rst	52753	master0	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas0 value	52754	mastersignal0 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas0 ava sig 0	52799	meta_mastersignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas0 ava sig 1	52800	meta_mastersignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas0 ava sig 2	52801	meta_mastersignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas0 ava sig 3	52802	meta_mastersignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas0 ava sig 4	52803	meta_mastersignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas0 ava sig 5	52804	meta_mastersignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Mas1 enable	52850	mastersignal1 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas1 signal	52851	mastersignal1 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas1 set rst	52853	master1	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas1 value	52854	mastersignal1 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas1 ava sig 0	52899	meta_mastersignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas1 ava sig 1	52900	meta_mastersignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas1 ava sig 2	52901	meta_mastersignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas1 ava sig 3	52902	meta_mastersignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas1 ava sig 4	52903	meta_mastersignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas1 ava sig 5	52904	meta_mastersignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Mas2 enable	52950	mastersignal2 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas2 signal	52951	mastersignal2 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Set/Reset	Mas2 set rst	52953	master2	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas2 value	52954	mastersignal2 value	FLOAT	mm	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Available signals part 0	Mas2 ava sig 0	52999	meta_mastersignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas2 ava sig 1	53000	meta_mastersignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas2 ava sig 2	53001	meta_mastersignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas2 ava sig 3	53002	meta_mastersignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas2 ava sig 4	53003	meta_mastersignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas2 ava sig 5	53004	meta_mastersignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Mas3 enable	53050	mastersignal3 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas3 signal	53051	mastersignal3 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas3 set rst	53053	master3	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas3 value	53054	mastersignal3 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas3 ava sig 0	53099	meta_mastersignal3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas3 ava sig 1	53100	meta_mastersignal3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas3 ava sig 2	53101	meta_mastersignal3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas3 ava sig 3	53102	meta_mastersignal3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas3 ava sig 4	53103	meta_mastersignal3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas3 ava sig 5	53104	meta_mastersignal3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Mas4 enable	53150	mastersignal4 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas4 signal	53151	mastersignal4 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas4 set rst	53153	master4	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas4 value	53154	mastersignal4 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas4 ava sig	53199	meta_mastersignal4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas4 ava sig 1	53200	meta_mastersignal4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas4 ava sig 2	53201	meta_mastersignal4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas4 ava sig 3	53202	meta_mastersignal4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas4 ava sig 4	53203	meta_mastersignal4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas4 ava sig 5	53204	meta_mastersignal4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Mas5 enable	53250	mastersignal5 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas5 signal	53251	mastersignal5 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas5 set rst	53253	master5	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas5 value	53254	mastersignal5 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas5 ava sig 0	53299	meta_mastersignal5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas5 ava sig 1	53300	meta_mastersignal5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Available signals part 2	Mas5 ava sig 2	53301	meta_mastersignal5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas5 ava sig 3	53302	meta_mastersignal5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas5 ava sig 4	53303	meta_mastersignal5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas5 ava sig 5	53304	meta_mastersignal5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Mas6 enable	53350	mastersignal6 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas6 signal	53351	mastersignal6 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas6 set rst	53353	master6	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas6 value	53354	mastersignal6 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas6 ava sig 0	53399	meta_mastersignal6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas6 ava sig 1	53400	meta_mastersignal6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas6 ava sig 2	53401	meta_mastersignal6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas6 ava sig 3	53402	meta_mastersignal6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas6 ava sig 4	53403	meta_mastersignal6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas6 ava sig 5	53404	meta_mastersignal6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Mas7 enable	53450	mastersignal7 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas7 signal	53451	mastersignal7 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas7 set rst	53453	master7	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas7 value	53454	mastersignal7 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas7 ava sig 0	53499	meta_mastersignal7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas7 ava sig 1	53500	meta_mastersignal7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas7 ava sig 2	53501	meta_mastersignal7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas7 ava sig 3	53502	meta_mastersignal7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas7 ava sig 4	53503	meta_mastersignal7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas7 ava sig 5	53504	meta_mastersignal7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Mas8 enable	53550	mastersignal8 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas8 signal	53551	mastersignal8 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas8 set rst	53553	master8	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas8 value	53554	mastersignal8 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas8 ava sig 0	53599	meta_mastersignal8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas8 ava sig 1	53600	meta_mastersignal8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas8 ava sig 2	53601	meta_mastersignal8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas8 ava sig 3	53602	meta_mastersignal8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas8 ava sig 4	53603	meta_mastersignal8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas8 ava sig 5	53604	meta_mastersignal8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Enable	Mas9 enable	53650	mastersignal9 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'False'),(1, 'True')	x	x	x
Signal	Mas9 signal	53651	mastersignal9 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Set/Reset	Mas9 set rst	53653	master9	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Reset'),(1, 'Set')	x	x	x
Value	Mas9 value	53654	mastersignal9 value	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Available signals part 0	Mas9 ava sig 0	53699	meta_mastersignal9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Mas9 ava sig 1	53700	meta_mastersignal9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Mas9 ava sig 2	53701	meta_mastersignal9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Mas9 ava sig 3	53702	meta_mastersignal9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Mas9 ava sig 4	53703	meta_mastersignal9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Mas9 ava sig 5	53704	meta_mastersignal9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Stat0 enable	53750	statisticsignal0 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Disable'),(1, 'Enable')	x	x	x
Signal	Stat0 signal	53751	statisticsignal0 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Infinite	Stat0 infinite	53753	statisticsignal0 type	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Specific depth'),(1, 'Infinite')	x	x	x
Depth	Stat0 depth	53754	statisticsignal0 depth	UINT16	None	read-write	2	8192	(2, '2'),(4, '4'),(8, '8'),(16, '16'),(32, '32'),(64, '64'),(128, '128'),(256, '256'),(512, '512'),(1024, '1024'),(2048, '2048'),(4096, '4096'),(8192, '8192')	x	x	x
Reset	Stat0 reset	53755	statistic0	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Reset')	x	x	x
Available signals part 0	Stat0 avasig 0	53799	meta_statisticsignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Stat0 avasig 1	53800	meta_statisticsignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Stat0 avasig 2	53801	meta_statisticsignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Stat0 avasig 3	53802	meta_statisticsignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Stat0 avasig 4	53803	meta_statisticsignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Stat0 avasig 5	53804	meta_statisticsignal0	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Stat1 enable	53850	statisticsignal1 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Disable'),(1, 'Enable')	x	x	x
Signal	Stat1 signal	53851	statisticsignal1 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Infinite	Stat1 infinite	53853	statisticsignal1 type	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Specific depth'),(1, 'Infinite')	x	x	x
Depth	Stat1 depth	53854	statisticsignal1 depth	UINT16	None	read-write	2	8192	(2, '2'),(4, '4'),(8, '8'),(16, '16'),(32, '32'),(64, '64'),(128, '128'),(256, '256'),(512, '512'),(1024, '1024'),(2048, '2048'),(4096, '4096'),(8192, '8192')	x	x	x
Reset	Stat1 reset	53855	statistic1	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Reset')	x	x	x
Available signals part 0	Stat1 avasig 0	53899	meta_statisticsignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Stat1 avasig 1	53900	meta_statisticsignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Available signals part 2	Stat1 avasig 2	53901	meta_statisticssignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Stat1 avasig 3	53902	meta_statisticssignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Stat1 avasig 4	53903	meta_statisticssignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Stat1 avasig 5	53904	meta_statisticssignal1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Enable	Stat2 enable	53950	statisticsignal2 enable	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Disable'),(1, 'Enable')	x	x	x
Signal	Stat2 signal	53951	statisticsignal2 signal	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Infinite	Stat2 infinite	53953	statisticsignal2 type	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'Specific depth'),(1, 'Infinite')	x	x	x
Depth	Stat2 depth	53954	statisticsignal2 depth	UINT16	None	read-write	2	8192	(2, '2'),(4, '4'),(8, '8'),(16, '16'),(32, '32'),(64, '64'),(128, '128'),(256, '256'),(512, '512'),(1024, '1024'),(2048, '2048'),(4096, '4096'),(8192, '8192')	x	x	x
Reset	Stat2 reset	53955	statistic2	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Reset')	x	x	x
Available signals part 0	Stat2 avasig 0	53999	meta_statisticsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	Stat2 avasig 1	54000	meta_statisticsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	Stat2 avasig 2	54001	meta_statisticsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	Stat2 avasig 3	54002	meta_statisticsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	Stat2 avasig 4	54003	meta_statisticsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	Stat2 avasig 5	54004	meta_statisticsignal2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 0 type	54050	comp_ch01_1_type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'),(3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 0 name	54051	comp_ch01_1_name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 0 sig1	54053	comp_ch01_1_signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 0 sig2	54054	comp_ch01_1_signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 0 fac 1	54062	comp_ch01_1_factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 0 fac 2	54063	comp_ch01_1_factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 0 offs	54066	comp_ch01_1_offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 0 param	54067	comp_ch01_1_parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 0 avs 0	54099	meta_comp_ch01_1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 0 avs 1	54100	meta_comp_ch01_1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 0 avs 2	54101	meta_comp_ch01_1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 0 avs 3	54102	meta_comp_ch01_1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 0 avs 4	54103	meta_comp_ch01_1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 0 avs 5	54104	meta_comp_ch01_1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Type	1 Comp 1 type	54150	comp ch01 2 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 1 name	54151	comp ch01 2 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 1 sig1	54153	comp ch01 2 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 1 sig2	54154	comp ch01 2 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 1 fac 1	54162	comp ch01 2 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 1 fac 2	54163	comp ch01 2 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 1 offs	54166	comp ch01 2 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 1 param	54167	comp ch01 2 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 1 avs 0	54199	meta_comp ch01 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 1 avs 1	54200	meta_comp ch01 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 1 avs 2	54201	meta_comp ch01 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 1 avs 3	54202	meta_comp ch01 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 1 avs 4	54203	meta_comp ch01 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 1 avs 5	54204	meta_comp ch01 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 2 type	54250	comp ch01 3 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 2 name	54251	comp ch01 3 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 2 sig1	54253	comp ch01 3 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 2 sig2	54254	comp ch01 3 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 2 fac 1	54262	comp ch01 3 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 2 fac 2	54263	comp ch01 3 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 2 offs	54266	comp ch01 3 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 2 param	54267	comp ch01 3 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 2 avs 0	54299	meta_comp ch01 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 2 avs 1	54300	meta_comp ch01 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 2 avs 2	54301	meta_comp ch01 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 2 avs 3	54302	meta_comp ch01 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 2 avs 4	54303	meta_comp ch01 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 2 avs 5	54304	meta_comp ch01 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 3 type	54350	comp ch01 4 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 3 name	54351	comp ch01 4 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Signal1	1 Comp 3 sig1	54353	comp ch01 4 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 3 sig2	54354	comp ch01 4 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 3 fac 1	54362	comp ch01 4 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 3 fac 2	54363	comp ch01 4 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 3 offs	54366	comp ch01 4 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 3 param	54367	comp ch01 4 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 3 avs 0	54399	meta_comp ch01 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 3 avs 1	54400	meta_comp ch01 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 3 avs 2	54401	meta_comp ch01 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 3 avs 3	54402	meta_comp ch01 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 3 avs 4	54403	meta_comp ch01 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 3 avs 5	54404	meta_comp ch01 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 4 type	54450	comp ch01 5 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 4 name	54451	comp ch01 5 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 4 sig1	54453	comp ch01 5 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 4 sig2	54454	comp ch01 5 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 4 fac 1	54462	comp ch01 5 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 4 fac 2	54463	comp ch01 5 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 4 offs	54466	comp ch01 5 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 4 param	54467	comp ch01 5 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 4 avs 0	54499	meta_comp ch01 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 4 avs 1	54500	meta_comp ch01 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 4 avs 2	54501	meta_comp ch01 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 4 avs 3	54502	meta_comp ch01 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 4 avs 4	54503	meta_comp ch01 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 4 avs 5	54504	meta_comp ch01 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 5 type	54550	comp ch01 6 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 5 name	54551	comp ch01 6 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 5 sig1	54553	comp ch01 6 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 5 sig2	54554	comp ch01 6 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 5 fac 1	54562	comp ch01 6 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Factor2	1 Comp 5 fac 2	54563	comp ch01 6 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 5 offs	54566	comp ch01 6 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 5 param	54567	comp ch01 6 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 5 avs 0	54599	meta_comp ch01 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 5 avs 1	54600	meta_comp ch01 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 5 avs 2	54601	meta_comp ch01 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 5 avs 3	54602	meta_comp ch01 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 5 avs 4	54603	meta_comp ch01 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 5 avs 5	54604	meta_comp ch01 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 6 type	54650	comp ch01 7 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 6 name	54651	comp ch01 7 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 6 sig1	54653	comp ch01 7 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 6 sig2	54654	comp ch01 7 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 6 fac 1	54662	comp ch01 7 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 6 fac 2	54663	comp ch01 7 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 6 offs	54666	comp ch01 7 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 6 param	54667	comp ch01 7 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 6 avs 0	54699	meta_comp ch01 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 6 avs 1	54700	meta_comp ch01 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 6 avs 2	54701	meta_comp ch01 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 6 avs 3	54702	meta_comp ch01 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 6 avs 4	54703	meta_comp ch01 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 6 avs 5	54704	meta_comp ch01 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 7 type	54750	comp ch01 8 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 7 name	54751	comp ch01 8 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 7 sig1	54753	comp ch01 8 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 7 sig2	54754	comp ch01 8 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 7 fac 1	54762	comp ch01 8 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 7 fac 2	54763	comp ch01 8 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 7 offs	54766	comp ch01 8 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 7 param	54767	comp ch01 8 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Available signals part 0	1 Comp 7 avs 0	54799	meta_comp ch01 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 7 avs 1	54800	meta_comp ch01 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 7 avs 2	54801	meta_comp ch01 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 7 avs 3	54802	meta_comp ch01 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 7 avs 4	54803	meta_comp ch01 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 7 avs 5	54804	meta_comp ch01 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 8 type	54850	comp ch01 9 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'),(3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 8 name	54851	comp ch01 9 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 8 sig1	54853	comp ch01 9 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 8 sig2	54854	comp ch01 9 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 8 fac 1	54862	comp ch01 9 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 8 fac 2	54863	comp ch01 9 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 8 offs	54866	comp ch01 9 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 8 param	54867	comp ch01 9 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 8 avs 0	54899	meta_comp ch01 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 8 avs 1	54900	meta_comp ch01 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 8 avs 2	54901	meta_comp ch01 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	1 Comp 8 avs 3	54902	meta_comp ch01 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 8 avs 4	54903	meta_comp ch01 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 8 avs 5	54904	meta_comp ch01 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	1 Comp 9 type	54950	comp ch01 10 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'),(3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	1 Comp 9 name	54951	comp ch01 10 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	1 Comp 9 sig1	54953	comp ch01 10 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	1 Comp 9 sig2	54954	comp ch01 10 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	1 Comp 9 fac 1	54962	comp ch01 10 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	1 Comp 9 fac 2	54963	comp ch01 10 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	1 Comp 9 offs	54966	comp ch01 10 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	1 Comp 9 param	54967	comp ch01 10 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	1 Comp 9 avs 0	54999	meta_comp ch01 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	1 Comp 9 avs 1	55000	meta_comp ch01 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	1 Comp 9 avs 2	55001	meta_comp ch01 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Available signals part 3	1 Comp 9 avs 3	55002	meta_comp ch01 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	1 Comp 9 avs 4	55003	meta_comp ch01 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	1 Comp 9 avs 5	55004	meta_comp ch01 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Range lower	Sys sig low	55050	sysignalrange	FLOAT	None	read-write	-21.47	21.47		x	x	x
Range upper	Sys sig upp	55051	sysignalrange	FLOAT	None	read-write	-21.47	21.47		x	x	x
Type	S Comp 0 type	55100	comp sys 1 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 0 name	55101	comp sys 1 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 0 sig1	55103	comp sys 1 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 0 sig2	55104	comp sys 1 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 0 fac 1	55112	comp sys 1 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 0 fac 2	55113	comp sys 1 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 0 offs	55116	comp sys 1 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 0 param	55117	comp sys 1 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 0 avs 0	55149	meta_comp sys 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 0 avs 1	55150	meta_comp sys 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 0 avs 2	55151	meta_comp sys 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 0 avs 3	55152	meta_comp sys 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 0 avs 4	55153	meta_comp sys 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 0 avs 5	55154	meta_comp sys 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	S Comp 1 type	55200	comp sys 2 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 1 name	55201	comp sys 2 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 1 sig1	55203	comp sys 2 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 1 sig2	55204	comp sys 2 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 1 fac 1	55212	comp sys 2 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 1 fac 2	55213	comp sys 2 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 1 offs	55216	comp sys 2 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 1 param	55217	comp sys 2 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 1 avs 0	55249	meta_comp sys 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 1 avs 1	55250	meta_comp sys 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 1 avs 2	55251	meta_comp sys 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 1 avs 3	55252	meta_comp sys 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Available signals part 4	S Comp 1 avs 4	55253	meta_comp sys 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 1 avs 5	55254	meta_comp sys 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	S Comp 2 type	55300	comp sys 3 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 2 name	55301	comp sys 3 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 2 sig1	55303	comp sys 3 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 2 sig2	55304	comp sys 3 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 2 fac 1	55312	comp sys 3 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 2 fac 2	55313	comp sys 3 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 2 offs	55316	comp sys 3 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 2 param	55317	comp sys 3 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 2 avs 0	55349	meta_comp sys 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 2 avs 1	55350	meta_comp sys 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 2 avs 2	55351	meta_comp sys 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 2 avs 3	55352	meta_comp sys 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 2 avs 4	55353	meta_comp sys 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 2 avs 5	55354	meta_comp sys 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	S Comp 3 type	55400	comp sys 4 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 3 name	55401	comp sys 4 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 3 sig1	55403	comp sys 4 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 3 sig2	55404	comp sys 4 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 3 fac 1	55412	comp sys 4 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 3 fac 2	55413	comp sys 4 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 3 offs	55416	comp sys 4 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 3 param	55417	comp sys 4 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 3 avs 0	55449	meta_comp sys 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 3 avs 1	55450	meta_comp sys 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 3 avs 2	55451	meta_comp sys 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 3 avs 3	55452	meta_comp sys 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 3 avs 4	55453	meta_comp sys 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 3 avs 5	55454	meta_comp sys 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Type	S Comp 4 type	55500	comp sys 5 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 4 name	55501	comp sys 5 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 4 sig1	55503	comp sys 5 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 4 sig2	55504	comp sys 5 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 4 fac 1	55512	comp sys 5 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 4 fac 2	55513	comp sys 5 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 4 offs	55516	comp sys 5 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 4 param	55517	comp sys 5 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 4 avs 0	55549	meta_comp sys 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 4 avs 1	55550	meta_comp sys 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 4 avs 2	55551	meta_comp sys 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 4 avs 3	55552	meta_comp sys 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 4 avs 4	55553	meta_comp sys 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 4 avs 5	55554	meta_comp sys 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	S Comp 5 type	55600	comp sys 6 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 5 name	55601	comp sys 6 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 5 sig1	55603	comp sys 6 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 5 sig2	55604	comp sys 6 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 5 fac 1	55612	comp sys 6 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 5 fac 2	55613	comp sys 6 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 5 offs	55616	comp sys 6 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 5 param	55617	comp sys 6 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 5 avs 0	55649	meta_comp sys 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 5 avs 1	55650	meta_comp sys 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 5 avs 2	55651	meta_comp sys 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 5 avs 3	55652	meta_comp sys 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 5 avs 4	55653	meta_comp sys 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 5 avs 5	55654	meta_comp sys 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	S Comp 6 type	55700	comp sys 7 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 6 name	55701	comp sys 7 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Signal1	S Comp 6 sig1	55703	comp sys 7 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 6 sig2	55704	comp sys 7 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 6 fac 1	55712	comp sys 7 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 6 fac 2	55713	comp sys 7 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 6 offs	55716	comp sys 7 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 6 param	55717	comp sys 7 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 6 avs 0	55749	meta_comp sys 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 6 avs 1	55750	meta_comp sys 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 6 avs 2	55751	meta_comp sys 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 6 avs 3	55752	meta_comp sys 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 6 avs 4	55753	meta_comp sys 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 6 avs 5	55754	meta_comp sys 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	S Comp 7 type	55800	comp sys 8 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 7 name	55801	comp sys 8 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 7 sig1	55803	comp sys 8 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 7 sig2	55804	comp sys 8 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 7 fac 1	55812	comp sys 8 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 7 fac 2	55813	comp sys 8 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 7 offs	55816	comp sys 8 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 7 param	55817	comp sys 8 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 7 avs 0	55849	meta_comp sys 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 7 avs 1	55850	meta_comp sys 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 7 avs 2	55851	meta_comp sys 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 7 avs 3	55852	meta_comp sys 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 7 avs 4	55853	meta_comp sys 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 7 avs 5	55854	meta_comp sys 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	S Comp 8 type	55900	comp sys 9 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 8 name	55901	comp sys 9 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 8 sig1	55903	comp sys 9 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 7 sig2	55904	comp sys 9 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Factor1	S Comp 8 fac 1	55912	comp sys 9 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 8 fac 2	55913	comp sys 9 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 8 offs	55916	comp sys 9 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 8 param	55917	comp sys 9 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 8 avs 0	55949	meta_comp sys 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 8 avs 1	55950	meta_comp sys 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 8 avs 2	55951	meta_comp sys 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 8 avs 3	55952	meta_comp sys 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 8 avs 4	55953	meta_comp sys 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 8 avs 5	55954	meta_comp sys 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	S Comp 9 type	56000	comp sys 10 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	S Comp 9 name	56001	comp sys 10 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	S Comp 9 sig1	56003	comp sys 10 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	S Comp 9 sig2	56004	comp sys 10 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	S Comp 9 fac 1	56012	comp sys 10 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	S Comp 9 fac 2	56013	comp sys 10 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	S Comp 9 offs	56016	comp sys 10 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	S Comp 9 param	56017	comp sys 10 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	S Comp 9 avs 0	56049	meta_comp sys 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	S Comp 9 avs 1	56050	meta_comp sys 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	S Comp 9 avs 2	56051	meta_comp sys 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	S Comp 9 avs 3	56052	meta_comp sys 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	S Comp 9 avs 4	56053	meta_comp sys 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	S Comp 9 avs 5	56054	meta_comp sys 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
User calc 00	User calc 00	56100	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 01	User calc 01	56101	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 02	User calc 02	56102	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 03	User calc 03	56103	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 04	User calc 04	56104	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 05	User calc 05	56105	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 06	User calc 06	56106	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 07	User calc 07	56107	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
User calc 08	User calc 08	56108	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 09	User calc 09	56109	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 10	User calc 10	56110	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 11	User calc 11	56111	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 12	User calc 12	56112	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 13	User calc 13	56113	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 14	User calc 14	56114	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 15	User calc 15	56115	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 16	User calc 16	56116	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 17	User calc 17	56117	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 18	User calc 18	56118	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 19	User calc 19	56119	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 20	User calc 20	56120	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 21	User calc 21	56121	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 22	User calc 22	56122	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 23	User calc 23	56123	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 24	User calc 24	56124	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 25	User calc 25	56125	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 26	User calc 26	56126	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 27	User calc 27	56127	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 28	User calc 28	56128	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 29	User calc 29	56129	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 30	User calc 30	56130	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 31	User calc 31	56131	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 32	User calc 32	56132	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 33	User calc 33	56133	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 34	User calc 34	56134	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 35	User calc 35	56135	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 36	User calc 36	56136	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 37	User calc 37	56137	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
User calc 38	User calc 38	56138	None	CHAR(40)	None	read-only	0	40		x	x	x
Dark correction start	Dark start 2	60000	darkcorr_ch02 start	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Start')	x	x	x
Dark correction status	Dark status 2	60002	darkcorr_ch02 status	UINT32	None	read-only	0	100	(0, 'Ready'),(1, 'Busy'),(100, 'Failure')	x	x	x
LED on/off	Led 2	60050	LED_CH02	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'OFF'),(1, 'ON')	x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
LED source	Ledsource 2	60051	LEDSOURCE_CH02	UINT8	None	read-write	0	2	(0, 'SOFTWAREONLY'),(1, 'MF11'),(2, 'MF12')	x	x	x
Sensor info	Sensor info 2	60100	sensor_info_ch02	CHAR(32)	None	read-only	0	32		x	x	x
Sensor range	Sensor range 2	60101	sensor_range_ch02	FLOAT	mm	read-only	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Sensor serial No.	Sensor seria 2	60102	sensor_serial_ch02	UINT32	None	read-only	0	4294967295		x	x	x
Select sensor head	Sensor select 2	60150	sensorhead_ch02	UINT8	None	read-write	0	255		x	x	x
Sensor name	Sensor name 2	60151	SENSORTABLE_CH02	CHAR(35)	None	read-only	0	35		x	x	x
Measurement range	Sensor range 2	60152	SENSORTABLE_CH02	FLOAT	mm	read-only	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Serial number	Sensor seria 2	60153	SENSORTABLE_CH02	CHAR(39)	None	read-only	0	39		x	x	x
Position	Sentab pos 2	60200	SENSORTABLE_CH02	UINT8	None	read-write	0	9	(0, '0'),(1, '1'),(2, '2'),(3, '3'),(4, '4'),(5, '5'),(6, '6'),(7, '7'),(8, '8'),(9, '9')	x	x	x
Get next position	Sentab next 2	60201	SENSORTABLE_CH02	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Get next position')	x	x	x
Get previous position	Sentab prev 2	60202	SENSORTABLE_CH02	BIT	None	write-only	True	True	(1, 'Get previous position')	x	x	x
Sensor name	Sentab name 2	60203	SENSORTABLE_CH02	CHAR(35)	None	read-only	0	35		x	x	x
Measurement range	Sentab range 2	60204	SENSORTABLE_CH02	FLOAT	mm	read-only	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Serial number	Sentab seria 2	60205	SENSORTABLE_CH02	CHAR(39)	None	read-only	0	39		x	x	x
Peak count	Peak count 2	60250	peakcount_ch02	UINT32	None	read-write	1	2		x	x	x
Disable refractivity correction	Refrac corr 2	60251	refraccorr_ch02	BIT	None	read-write	False	True	(0, 'ON'),(1, 'OFF')	x	x	x
Peak position	Peak pos 2	60300	measpeak_ch02	UINT8	None	read-write	0	3	(0, 'F_L'),(1, 'L_SL'),(2, 'F_S'),(3, 'H_SH')	x	x	x
Minimum threshold	minthreshold 2	60350	min_threshold_ch02	FLOAT	%	read-write	0.5	100.0		x	x	x
Peak modulation	Peak mod 2	60351	peak_modulation_ch02	FLOAT	%	read-write	0.0	100.0		x	x	x
Shutter mode channel 2	Shutter mode 2	60400	shuttermode_ch02	UINT8	None	read-write	1	4	(1, 'Meas'),(2, 'Manual'),(3, '2TIMES_ALT'),(4, '2TIMES_AUTO')	x	x	x
Shutter value1 in us channel 2	Shutter time1 2	60402	shutter_ch02	FLOAT	us	read-write	3.0	10000.0		x	x	x
Shutter time 2	Shutter time2 2	60403	shutter_ch02	FLOAT	us	read-write	3.0	10000.0		x	x	x
Range of interest start	ROI start 2	60462	roi_ch02	UINT16	%	read-write	0	510		x	x	x
Range of interest end	ROI end 2	60463	roi_ch02	UINT16	%	read-write	1	511		x	x	x
Material 1	Material 2 1	60500	material_ch02	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Material 2	Material 2 2	60501	material_ch02	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Material 3	Material 2 3	60502	material_ch02	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Material 4	Material 2 4	60503	material_ch02	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Material 5	Material 2 5	60504	material_ch02	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Type	2 Comp 0 type	60550	comp_ch02_1 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'),(3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Name	2 Comp 0 name	60551	comp ch02 1 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 0 sig1	60553	comp ch02 1 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 0 sig2	60554	comp ch02 1 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 0 fac 1	60562	comp ch02 1 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 0 fac 2	60563	comp ch02 1 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 0 offs	60566	comp ch02 1 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 0 param	60567	comp ch02 1 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 0 avs 0	60599	meta_comp ch02 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 0 avs 1	60600	meta_comp ch02 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 0 avs 2	60601	meta_comp ch02 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 0 avs 3	60602	meta_comp ch02 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 0 avs 4	60603	meta_comp ch02 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 0 avs 5	60604	meta_comp ch02 1	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 1 type	60650	comp ch02 2 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 1 name	60651	comp ch02 2 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 1 sig1	60653	comp ch02 2 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 1 sig2	60654	comp ch02 2 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 1 fac 1	60662	comp ch02 2 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 1 fac 2	60663	comp ch02 2 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 1 offs	60666	comp ch02 2 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 1 param	60667	comp ch02 2 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 1 avs 0	60699	meta_comp ch02 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 1 avs 1	60700	meta_comp ch02 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 1 avs 2	60701	meta_comp ch02 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 1 avs 3	60702	meta_comp ch02 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 1 avs 4	60703	meta_comp ch02 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 1 avs 5	60704	meta_comp ch02 2	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 2 type	60750	comp ch02 3 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 2 name	60751	comp ch02 3 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 2 sig1	60753	comp ch02 3 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 2 sig2	60754	comp ch02 3 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Factor1	2 Comp 2 fac 1	60762	comp ch02 3 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 2 fac 2	60763	comp ch02 3 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 2 offs	60766	comp ch02 3 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 2 param	60767	comp ch02 3 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 2 avs 0	60799	meta_comp ch02 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 2 avs 1	60800	meta_comp ch02 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 2 avs 2	60801	meta_comp ch02 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 2 avs 3	60802	meta_comp ch02 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 2 avs 4	60803	meta_comp ch02 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 2 avs 5	60804	meta_comp ch02 3	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 3 type	60850	comp ch02 4 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 3 name	60851	comp ch02 4 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 3 sig1	60853	comp ch02 4 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 3 sig2	60854	comp ch02 4 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 3 fac 1	60862	comp ch02 4 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 3 fac 2	60863	comp ch02 4 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 3 offs	60866	comp ch02 4 offset	FLOAT	mm	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 3 param	60867	comp ch02 4 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 3 avs 0	60899	meta_comp ch02 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 3 avs 1	60900	meta_comp ch02 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 3 avs 2	60901	meta_comp ch02 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 3 avs 3	60902	meta_comp ch02 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 3 avs 4	60903	meta_comp ch02 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 3 avs 5	60904	meta_comp ch02 4	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 4 type	60950	comp ch02 5 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 4 name	60951	comp ch02 5 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 4 sig1	60953	comp ch02 5 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 4 sig2	60954	comp ch02 5 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 4 fac 1	60962	comp ch02 5 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 4 fac 2	60963	comp ch02 5 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 4 offs	60966	comp ch02 5 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Parameter	2 Comp 4 param	60967	comp ch02 5 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 4 avs 0	60999	meta_comp ch02 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 4 avs 1	61000	meta_comp ch02 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 4 avs 2	61001	meta_comp ch02 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 4 avs 3	61002	meta_comp ch02 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 4 avs 4	61003	meta_comp ch02 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 4 avs 5	61004	meta_comp ch02 5	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 5 type	61050	comp ch02 6 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 5 name	61051	comp ch02 6 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 5 sig1	61053	comp ch02 6 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 5 sig2	61054	comp ch02 6 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 5 fac 1	61062	comp ch02 6 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 5 fac 2	61063	comp ch02 6 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 5 offs	61066	comp ch02 6 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 5 param	61067	comp ch02 6 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 5 avs 0	61099	meta_comp ch02 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 5 avs 1	61100	meta_comp ch02 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 5 avs 2	61101	meta_comp ch02 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 5 avs 3	61102	meta_comp ch02 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 5 avs 4	61103	meta_comp ch02 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 5 avs 5	61104	meta_comp ch02 6	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 6 type	61150	comp ch02 7 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 6 name	61151	comp ch02 7 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 6 sig1	61153	comp ch02 7 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 6 sig2	61154	comp ch02 7 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 6 fac 1	61162	comp ch02 7 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 6 fac 2	61163	comp ch02 7 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 6 offs	61166	comp ch02 7 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 6 param	61167	comp ch02 7 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 6 avs 0	61199	meta_comp ch02 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 6 avs 1	61200	meta_comp ch02 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Available signals part 2	2 Comp 6 avs 2	61201	meta_comp ch02 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 6 avs 3	61202	meta_comp ch02 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 6 avs 4	61203	meta_comp ch02 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 6 avs 5	61204	meta_comp ch02 7	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 7 type	61250	comp ch02 8 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'),(3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 7 name	61251	comp ch02 8 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 7 sig1	61253	comp ch02 8 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 7 sig2	61254	comp ch02 8 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 7 fac 1	61262	comp ch02 8 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 7 fac 2	61263	comp ch02 8 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 7 offs	61266	comp ch02 8 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 7 param	61267	comp ch02 8 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 7 avs 0	61299	meta_comp ch02 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 7 avs 1	61300	meta_comp ch02 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 7 avs 2	61301	meta_comp ch02 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 7 avs 3	61302	meta_comp ch02 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 7 avs 4	61303	meta_comp ch02 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 7 avs 5	61304	meta_comp ch02 8	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 8 type	61350	comp ch02 9 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'),(3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 8 name	61351	comp ch02 9 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 8 sig1	61353	comp ch02 9 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 8 sig2	61354	comp ch02 9 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 8 fac 1	61362	comp ch02 9 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 8 fac 2	61363	comp ch02 9 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 8 offs	61366	comp ch02 9 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 8 param	61367	comp ch02 9 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 8 avs 0	61399	meta_comp ch02 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 8 avs 1	61400	meta_comp ch02 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 8 avs 2	61401	meta_comp ch02 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 8 avs 3	61402	meta_comp ch02 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 8 avs 4	61403	meta_comp ch02 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x

Name	ME-Bus name	ID	ASCII command	Data type	Unit	Access	Min value	Max value	Choices	IFD2410	2411	2415
Available signals part 5	2 Comp 8 avs 5	61404	meta_comp ch02 9	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Type	2 Comp 9 type	61450	comp ch02 10 type	UINT8	None	read-write	0	8	(0, 'None'),(1, 'Moving'),(2, 'Recursive'), (3, 'Median'),(4, 'Calc'),(7, 'Thickness'),(8, 'Copy')	x	x	x
Name	2 Comp 9 name	61451	comp ch02 10 name	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal1	2 Comp 9 sig1	61453	comp ch02 10 signal1	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Signal2	2 Comp 9 sig2	61454	comp ch02 10 signal2	CHAR(32)	None	read-write	0	32		x	x	x
Factor1	2 Comp 9 fac 1	61462	comp ch02 10 factor1	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Factor2	2 Comp 9 fac 2	61463	comp ch02 10 factor2	FLOAT	None	read-write	-3,40E+48	3,40E+48		x	x	x
Offset	2 Comp 9 offs	61466	comp ch02 10 offset	FLOAT	None	read-write	-2147.0	2147.0		x	x	x
Parameter	2 Comp 9 param	61467	comp ch02 10 parameter	UINT32	None	read-write	2	32767		x	x	x
Available signals part 0	2 Comp 9 avs 0	61499	meta_comp ch02 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 1	2 Comp 9 avs 1	61500	meta_comp ch02 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 2	2 Comp 9 avs 2	61501	meta_comp ch02 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 3	2 Comp 9 avs 3	61502	meta_comp ch02 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 4	2 Comp 9 avs 4	61503	meta_comp ch02 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x
Available signals part 5	2 Comp 9 avs 5	61504	meta_comp ch02 10	CHAR(235)	None	read-only	0	235		x	x	x



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/](http://www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/)

X9750458.01-A012104MSC  
© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK