



取扱説明書  
**confocalDT 2411/2416**  
Ethernet

IFC2411  
IFC2416

# 目次

一般情報.....	3
本書で使用されている記号.....	3
警告事項.....	3
正しい用途.....	4
想定される使用環境.....	4
用語集.....	4
<b>センサの機械的固定.....</b>	<b>5</b>
はじめに.....	5
周囲締めクランプ.....	5
<b>コントローラの機械的固定.....</b>	<b>6</b>
<b>電気結線部.....</b>	<b>7</b>
電源電圧.....	8
同期、トリガ.....	8
スイッチング出力 (IFC2416で利用可能).....	9
RS422を介した通信.....	9
<b>Multifunctionボタン.....</b>	<b>10</b>
<b>コントローラのLED.....</b>	<b>10</b>

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

94496 Ortenburg / Germany

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

センサケーブル、光ファイバケーブル.....	11
<b>始動.....</b>	<b>12</b>
ウェブインターフェースを介したアクセス.....	13
測定対象物を配置する.....	14
プリセット、セットアップ、測定構成の選択、信号の質.....	15
ビデオ信号のチェック、ピークの選択.....	17
<b>ウェブページでの表示を伴う距離測定.....</b>	<b>18</b>
<b>片面厚み測定、透明な測定対象物.....</b>	<b>20</b>
プリセットの選択.....	20
材質の選択.....	20
<b>層厚測定、透明な測定対象物.....</b>	<b>21</b>
プリセットの選択.....	21
ピークの選択.....	21
材質の選択.....	21
ビデオ信号.....	22
厚み測定の測定値表示.....	23
<b>Ethernetインターフェースのデータ形式.....</b>	<b>24</b>
<b>RS422インターフェースのデータ形式.....</b>	<b>25</b>
<b>保守、修理.....</b>	<b>26</b>
<b>免責事項.....</b>	<b>26</b>
<b>運用廃止、廃棄処理.....</b>	<b>27</b>

測定システムの詳しい情報については、取扱説明書をお読みください。取扱説明書は、以下のリンクからインターネットでご覧いただけます：



<https://www.micro-epsilon.com/download-file/man--confocalDT-2411-2416-Ethernet--en.pdf>




## 一般情報

### 本書で使用されている記号

この文書では以下の記号を使用しています。

- |   |  |
|---|--|
|  <b>注意</b> | 指示を守らないと、軽傷または中程度のケガを負うおそれがある危険な状況を示しています。 |
| <b>注意事項</b>   | 指示を守らないと、物的損害を招くおそれがある状況を示しています。           |
|            | 実行する作業内容を示しています。                           |
| <b>i</b>  | ヒントを示しています。                                |
| 測定  | ハードウェアまたはソフトウェアのボタン／メニュー項目を示しています。         |

### 警告事項

- |   |  |
|---|--|
|  <b>注意</b> | 電源および表示/出力デバイスを電気機器の安全規定に従って接続してください。<br>> 負傷する危険や、コントローラの損傷または破壊のおそれがあります<br>すべてのインターフェースの使用時に、コントローラの表面温度は50℃以上に達します。<br>> 負傷の危険                   |
| <b>注意事項</b>   | センサおよびコントローラに対する衝撃や打撃を避けてください。<br>> センサ／コントローラの損傷や破壊の危険<br>電源電圧が指定の限界値を超えないようにしてください。<br>> センサ／コントローラの損傷や破壊の危険<br>ケーブルが損傷しないよう保護してください。<br>> 測定装置の故障 |

## 正しい用途

- この測定システムは、工業分野における使用向けに設計されています。本システムの使用目的：
  - 変位・距離・移動・厚み測定
  - コンポーネントまたは機械部品の位置検出
- 本測定システムは、必ず技術仕様に記載されている値の範囲内で作動させてください。
- ▶ コントローラの機能不良や完全故障の発生時に人に危険が及んだり、機械が損傷したりすることがないように、測定システムを設定してください。
- ▶ 安全関連の用途時には、安全および損傷防止のために追加予防措置を講じてください。

## 想定される使用環境

	センサ	コントローラ
保護等級	IP64 (正面側)	IP40
運転時の温度範囲	+5～+70°C	+5～+50°C
保管時の温度範囲	-20～+70°C	
湿度	5～95 % (結露なきこと)	
環境気圧:	大気圧	
衝撃 (DIN EN 60068-2-27)	XY軸において15 g / 6 ms (衝撃1000回当たり)	
振動 (DIN EN 60068-2-6)	XY軸において2 g / 20～500 Hz (10サイクル当たり)	

## 用語集

測定開始距離

測定中心距離

測定範囲

測定終了距離

測定対象物の最小厚み

取扱説明書の技術仕様を参照

測定対象物の最大厚み

センサ測定範囲 × 測定対象物の屈折率

## センサの機械的固定

### はじめに

光学センサはナノメートル範囲で測定を行います。センサと測定対象物間の最大傾斜に注意してください。

！ 取り付け・操作時の取り扱いには十分ご注意ください。

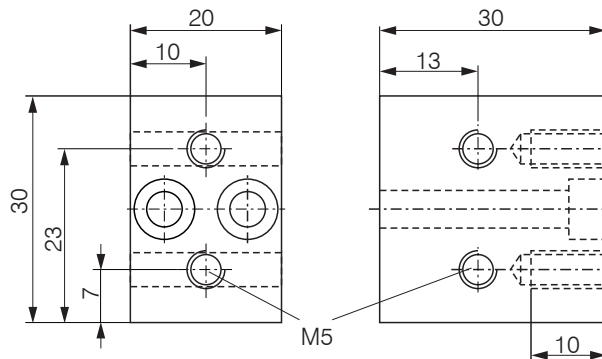
### 周囲締めクランプ

▶ IFS2404-1 / 3 / 6センサは、取付アダプタMA240xを使って取り付けてください。



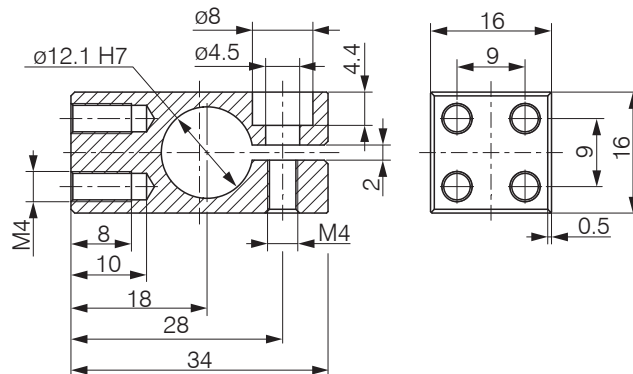
取付リング	寸法A	寸法B	寸法C	
MA2400-27	ø27	ø46	19.75	

MA2400-27の取付リング



MA240xの取付ブロック

▶ IFS2404-2センサは、取付アダプタMA2404-12を使って取り付けてください。

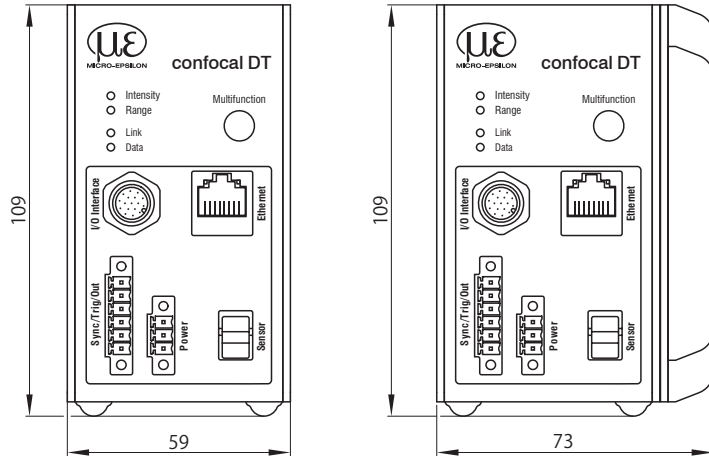


MA2404-12の取付ブロック

## コントローラの機械的固定

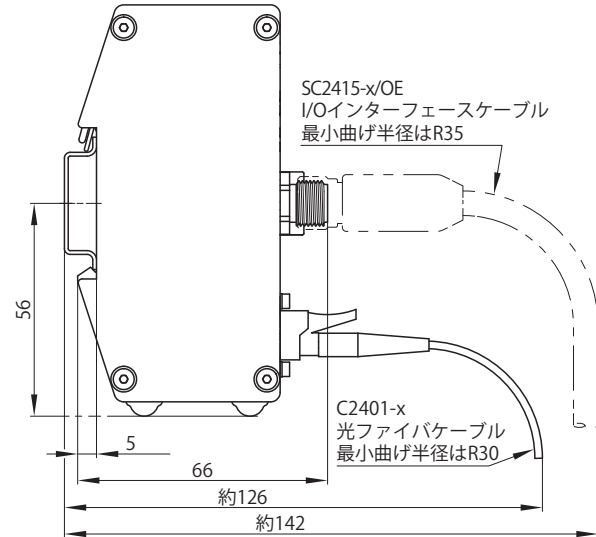
IFC2411/2416コントローラは、DIN EN 60715準拠のDINレールTH 35を使って、制御キャビネット内などに固定することができます。

- 結線部および制御と表示素子が覆われないようにコントローラを取り付けてください。



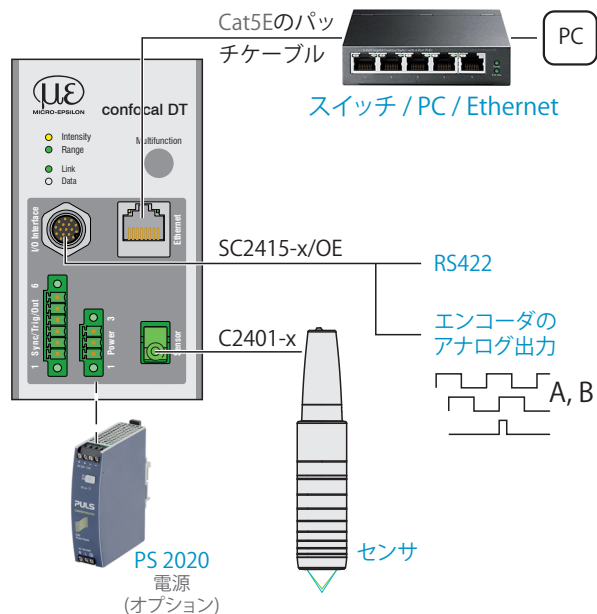
すべての寸法単位はmm

IFC2411 (左) / IFC2416の寸法図、前面図



IFC2411/2416の寸法図、側面図

## 電気結線部



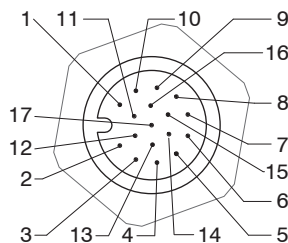
SC2415-x/OE信号ケーブル:

- アナログ出力
- RS422
- エンコーダ

SC2415-x/OEケーブルは標準付属品ではありません。

17ピンのコネクタ	SC2415-x/OE 心線色	IFC2411		
		IFC2416		
		標準	代替	
1	白 <sup>1</sup>	アナログ出力		
2	黒 <sup>1</sup>	アナログ GND		
3	黒	データ Tx -	データ Tx -	エンコーダ 2B -
5	赤	未接続	エンコーダ 2Ref+	エンコーダ 2Ref+
8	グレー	エンコーダ 1B+		
9	緑	エンコーダ 1Ref+		
10	茶	データ Rx+	データ Rx+	エンコーダ 2A+
11	白	データ Rx -	データ Rx -	エンコーダ 2A -
12	赤/青	エンコーダ 1A -		
13	紫	データ Tx+	データ Tx -	エンコーダ 2B+
14	青	未接続	エンコーダ 2Ref -	エンコーダ 2Ref -
15	ピンク	エンコーダ 1B -		
16	黄	エンコーダ 1Ref -		
17	グレー/ピンク	エンコーダ 1A+		

### SC2415-x/OEYの結線部



GND結線部は電氣的に絶縁されていません。

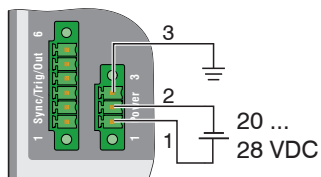
コントローラの17ピンのコネクタ(ピン側)

- 1) シールドされたケーブル領域のアナログ出力

## 電源電圧

公称値: 24 V DC (20~28 V)

消費電力 < 7 W (IFC2411)、< 9 W (IFC2416)。



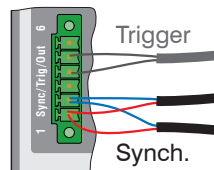
コントローラ 3ピンの クランプブッシュ	電源
1	V <sub>+</sub>
2	GND
3	シールド

電源は測定装置にのみ使用し、ドライブや同種のパルス干渉源に同時に使用しないでください。Micro-Epsilonでは、オプションでご用意している電源ユニットPS2020をコントローラに使用することをお勧めします。

- ▶ 配線作業が完了してから、電源ユニットをオンにしてください。
- ▶ コントローラの入力 Pin 1とPin 2を24 V電源に接続してください。

## 同期、トリガ

- ▶ コントローラに共通の電源から給電されない場合は、すべてのGNDを相互接続してください。



コントローラ 5ピンの クランプブッシュ	信号	レベル
1	Sync +	RS422
2	Sync -	RS422
3	ケーブルシールド	
4	Trig	TTL
5	GND	
6	Out	HTL/TTL

### 星形結合同期またはカスケード同期

- ▶ 2台または複数のコントローラを相互同期させるには、コントローラ1(マスタ)のPin 1とPin 2をコントローラ2(スレーブ)のPin 1とPin 2に正しい極性で接続し、同様にコントローラ nまで接続してください。

### トリガ

- ▶ Pin 4とPin 5をトリガソース(マスタ)に接続してください。

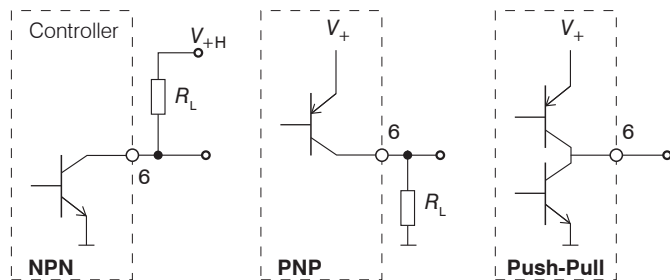
## スイッチング出力 (IFC2416で利用可能)

6ピンのプラグイン式ねじ端子のスイッチング出力は、電源電圧に電氣的に接続されています。

スイッチング動作 (NPN、PNP、Push-Pull) はプログラム可能です ( $I_{max}$  70 mA)。

NPNスイッチング動作を持つスイッチング出力用の補助電圧が30 Vを超えないようにしてください。

▶ Pin 6とPin 5を後続の評価ユニットに接続してください。ケーブル長は30 m未満です。



名称	アクティブ出力	パッシブ出力
NPN (Low side)	GND	$V_+$
PNP (High side)	$V_+$	GND
Push-Pull	$V_+$	GND
Push-Pull, negated	GND	$V_+$

## RS422を介した通信

コントローラは、Ethernetの他にRS422を介したシリアル通信もサポートしています。ケーブルSC2415-x/OEを接続して、シリアル通信を行うことができます。

特徴：差動信号はEIA-422に準拠しており、電源電圧と電氣的に接続されています。

▶ シールドケーブルは撚り線のものを使用してください。ケーブル長は30 m未満です。

▶ アース端子を接続してください。

コントローラ 17ピンの コネクタ	信号	SC2415-x/OE	IF2001/USB
3	Tx -	黒	Rx -
13	Tx +	紫	Rx +
10	Rx +	茶	Tx +
11	Rx -	白	Tx -
筐体	シールド	ケーブル シールド	---

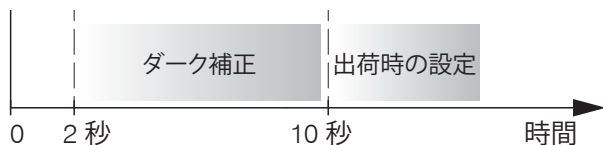
IFC2411/2416コントローラは1台のエンコーダをサポートしています。RS422を介したシリアル通信を行わない場合、IFC2416は最大3台のエンコーダをサポートします。

## Multifunctionボタン

コントローラの「Multifunction」ボタンには複数の機能が割り当てられています。出荷時には、このボタンに「ダーク補正」機能が割り当てられています。

	機能	ダーク補正	ダーク補正の開始
		出荷時の設定	デバイス設定および測定設定を出荷時の設定にリセットします。

選択した機能は、「Range」LEDおよび「Intensity」LEDの点滅／点灯によって表示されます。

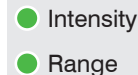


「Multifunction」ボタンの作動時間

出荷時には、「Multifunction」ボタンにキーロックは割り当てられていません。オプションで、「Multifunction」ボタンを無効化またはロックすることができます。詳細については、コントローラ取扱説明書を参照してください。

## コントローラのLED

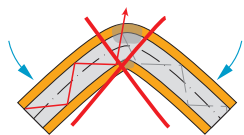
LED	色	ステータス	意味
Intensity	赤	点滅	ダーク信号検出中
	赤	点灯	信号が飽和状態
	黄	点灯	信号が弱すぎる
	緑	点灯	信号が正常
Range	赤	点滅	ダーク信号検出中
	赤	点灯	測定範囲外、測定対象物が存在しない
	黄	点灯	測定対象物が測定中心距離付近にある
	緑	点灯	測定対象物が測定範囲内にある



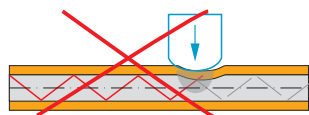
## センサケーブル、光ファイバケーブル

センサは光ファイバケーブルでコントローラに接続されます。

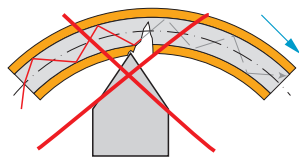
- 光ファイバケーブルを短くしたり長くしたりしないでください。
- ケーブルを引っ張ってセンサを引き寄せたり、ケーブルでセンサを持ち上げたりしないでください。



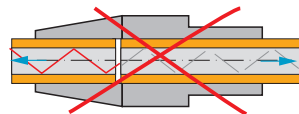
センサケーブルを折り曲げないでください。



センサケーブルを押しつぶさないでください。また、固定するために結束バンドを使用しないでください。



センサケーブルを鋭利な角の上で引っ張らないでください。



センサケーブルを引っ張らないでください。

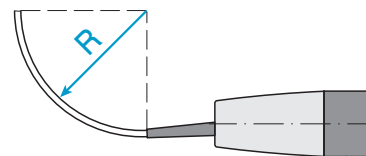
コネクタの清掃は、適切な専門知識がある場合にのみ行ってください。

### 一般的なルール

以下のことは必ず回避してください

- コネクタにほこりなどの汚れが付着すること
- 光ファイバケーブルに機械的な負荷がかかること
- ケーブルの強い屈曲

許容曲げ半径を決して下回らないようにしてください。

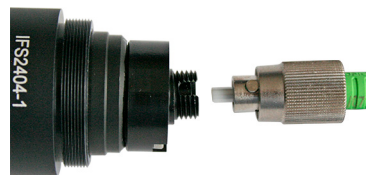


固定時:

R = 30 mm以上

可動時:

R = 40 mm以上



光ファイバケーブルとセンサ

- ソケットとガイド突起の向きに注意してください。

センサのソケット溝(左)とFCセンサコネクタのガイド突起(右)

## 始動

- 測定システムは、電源電圧が印加されてから約3秒後にスタンバイ状態になります。
- 正確な測定のために、測定システムを約50分間ウォームアップさせてください。

コントローラがEthernetで起動します。

### コントローラとの通信

#### Ethernet通信

- ウェブインターフェースによるプログラミング
- Ethernetによるデータ出力
- Telnetなどを使ったコマンドレベルでのプログラミング

- ➡ コントローラとPCをLANケーブルに接続します。
- ➡ ウェブブラウザを起動し、コントローラのデフォルトIPアドレス「169.254.168.150」をアドレスバーに入力します。

#### RS422を介した通信<sup>1</sup>

- ウェブインターフェースによるプログラミング
- Telnetなどを使ったコマンドレベルでのプログラミング
- RS422によるデータ出力

- ➡ Micro-EpsilonのRS422変換器 IF2001/USBなどを使って、コントローラをUSB経由でPCに接続します。

- ➡ 「sensorTOOL」プログラムを起動します。

このプログラムは、<https://www.micro-epsilon.com/download/software/sensorTOOL.exe> からダウンロードできます。

- ➡ 「センサ」ボタンをクリックします。

プログラムが接続されているコントローラを検索します。

- ➡ 目的のコントローラを選択します。「ウェブページを開く」ボタンをクリックします。

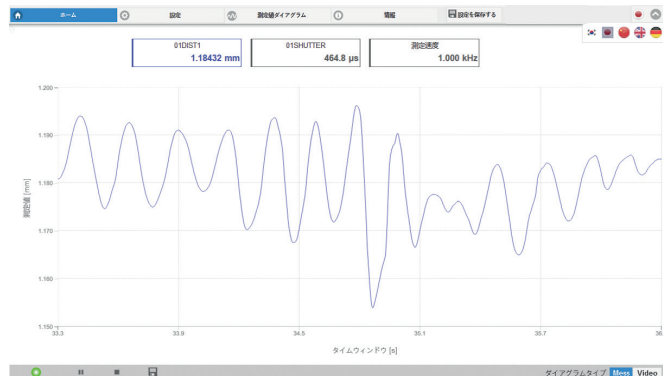
保存された設定は、どのインターフェースでもコントローラ内に保持されます。

1) IFC2411/2416コントローラは、EthernetやRS422通信に依存せずに1台のエンコーダをサポートしています。IFC2416で2台または3台のエンコーダを接続する場合、RS422を介したシリアル通信はできません。

## ウェブインターフェースを介したアクセス

▶ セクション「始動」を参照しながら、コントローラのウェブインターフェースを起動します。

ウェブブラウザに、コントローラを設定するための対話型ウェブページが表示されます。コントローラが有効になっており、測定値を送信します。ウェブインターフェース経由でのリアルタイム測定は保証されません。実行中の測定は、「チャートのタイプ」の機能ボタンを使って制御することができます。



Ethernetモードでウェブインターフェースを呼び出した後のトップページ

設定を行うために、ビデオ信号表示と測定値表示を切り替えることができます。ウェブページの外観は、機能によって異なる場合があります。取扱説明書から抜粋された能動的なヘルプが、コントローラの設定をサポートします。

● 選択されている測定レートや使用しているPCによっては、画面に表示される測定値が動的に少なくなることがあります。つまり、測定値の一部が、ウェブインターフェースへ表示や保存のために伝送されなくなります。

水平方向のナビゲーションには以下の機能が含まれています：

- 「ホーム」。このビューでは、ウェブインターフェースが測定チャート、「測定構成」、「信号の質」で自動起動します。
- 「設定」。トリガ、測定レート、ゼロに設定／マスタリングなどのセンサパラメータを設定できます。
- 「測定値表示」。測定チャートまたはビデオ信号を表示します。
- 「情報」。測定範囲、シリアル番号、ソフトウェアバージョンなどのコントローラ情報を表示します。

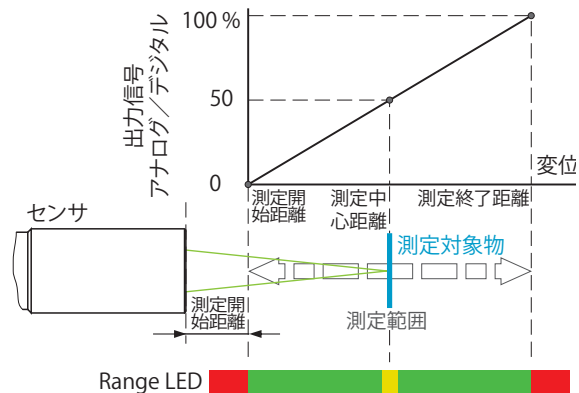


垂直方向のナビゲーションは水平方向のナビゲーションで選択された項目に応じて内容が変わります。「ホーム」メニューには以下の機能が含まれています。

- 「設定を検索」機能により、時間をかけずに機能やパラメータにアクセスできます。
- 「測定構成」。あらかじめ定義した測定設定を選択できます。
- 「信号の質」。マウスでクリックして、測定レートおよび平均化用にあらかじめ定義した3つの基本設定を切り替えることができます。

## 測定対象物を配置する

▶ 可能であれば測定範囲の中央に測定対象物を置いてください。



- Intensity
- Range

Range LED	
赤	測定対象物がない、または測定範囲外にある
黄	測定対象物が測定中心距離付近にある
緑	測定対象物が測定範囲内にある

コントローラ前面の「Range」LEDは、センサに対する測定対象物の位置を表示します。

## プリセット、セットアップ、測定構成の選択、信号の質

### 定義

- プリセット:メーカー固有のプログラムであり、よく使用される測定タスクの設定が含まれています。これらの設定は上書きできません
- セットアップ:ユーザ固有のプログラムであり、測定タスクに関連する設定が含まれています
- ブート時(コントローラの起動時)の初期設定:セットアップから、起動時に自動的に有効になる「お気に入り」を選択できます。セットアップから「お気に入り」を指定しない場合、センサが起動時にプリセット「標準」を有効にします。



コントローラの出荷時の状態

- プリセット「標準 マット」、「標準 光沢あり」、「多面」、「片面の厚さ測定」が可能
- IFD2416コントローラでは、プリセット「多層測定 エアーギヤップ」および「多層測定 合わせガラス」も可能
- セットアップは未定義

プリセットを選択できるタブ

「ホーム」>「測定構成」


セットアップを選択できるタブ

「ホーム」>「測定構成」、または

メニュー「システム設定」>「ロード&保存」の「設定」

コントローラにはセットアップを恒久的に保存できます。

すべてのプリセットでは、スライダ「信号の質」を使って測定タスクを個別にカスタマイズすることができます。例えば、測定レートを下げると、ラインの露光時間を長くすることができ、信号品質が高くなります。

信号の質	測定レート <sup>1</sup>	平均化 <sup>1</sup>	説明
	0.2 kHz	スタティック 移動平均、128値	プリセットされた3つの基本設定(スタティック、バランスが取れた、ダイナミック)。マウスクリックで切り替えると、チャートおよびシステム設定ですぐに確認できます。
	1 kHz	バランスが取れた 移動平均、16値	
	5 kHz	ダイナミック 移動平均、4値	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザ定義の測定設定(セットアップ)でコントローラが起動した場合、信号の質は変更できません。</li> </ul>

プリセットによって、個々の測定タスクを迅速に開始することができます。プリセットには、測定対象物の表面に合わせて、ピークを選択や材質の選択、演算機能といった基本的な機能がすでに設定されています。

 <p>標準 マット</p>	例えば、セラミックや不透明なプラスチックの距離測定。最高のピーク、平均化、距離計算。	 <p>片面の厚さ測定</p>	例えばガラス(材質BK7)の片面厚み測定。最初のピークと2番目のピーク、平均化、厚み計算。
 <p>標準 光沢あり</p>	例えば金属や研磨された面の距離測定。最高のピーク、5つの値の中央値、距離計算。	 <p>多層測定 エアギャップ</p>	ガラスの片面厚み測定 <sup>2</sup> 、1層目はBK7、2層目は真空、最初のピークと2番目のピーク、3個の測定値、5値の中央値、16値の移動平均、厚み計算。
 <p>多面</p>	例えば、PCBやハイブリッド材質の距離測定。最高のピーク、9値の中央値、距離計算。	 <p>多層測定 合わせガラス</p>	防風ガラスなどの合わせガラスの層厚測定 <sup>2</sup> 、1層目はBK7、2層目はPC、3層目はBK7、最初のピークと2番目のピーク、4個の測定値、厚み計算、16値の移動平均。

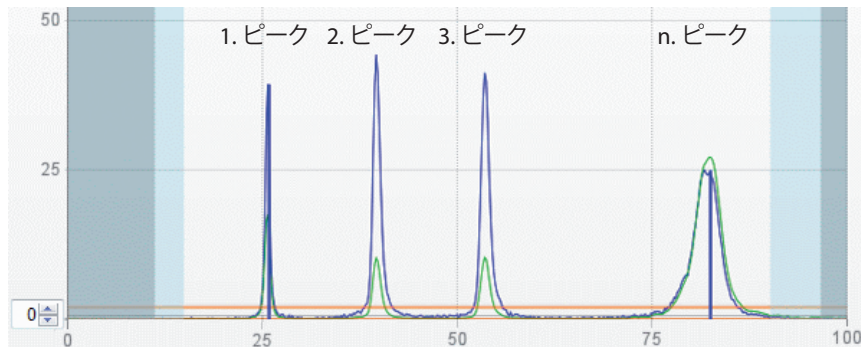
1) 値はプリセット「標準 マット」および「片面の厚さ測定」に適用されます。

2) IFC2416コントローラでのみ使用可能です。

## ビデオ信号のチェック、ピークの選択

ビデオ信号は、測定対象物で検知された反射を生信号として表示します。ピークは、測定開始距離から始まり測定終了距離の方向にカウントされます。対応する測定値は垂直線(ピークのマーク)で示されます。

▶ 「測定値表示」メニューに切り替えます。ビデオ信号の設定を「ビデオ」で表示させます。露出モードおよび測定レートのパラメータ設定を調整します。



ピークを選択することで、信号のどの範囲を距離測定や厚み測定に使用するか決定されます。複数の透明な層から成る測定対象物では、光による距離測定誤差を補正するために屈折率補正を使用してください。詳細については、取扱説明書を参照してください。

測定範囲内に4つのピーク(光学界面)がある透明な測定対象物のビデオ信号からの抜粋

1個の測定値	最初のピーク／最高のピーク／最後のピーク
2個の測定値	最初のピークと2番目のピーク／最初のピークと最後のピーク／最後から2番目のピークと最後のピーク／最高のピークと2番目に高いピーク
3個の測定値	強度閾値を超えるすべてのピークは、距離の昇順で評価されます。
4個の測定値	
5個の測定値	
6個の測定値	

プリセット「標準」、「標準 光沢あり」、「多面」では、最高のピークが使用されます。

プリセット「片面の厚さ測定」では、測定値を計算するために最初のピークと2番目のピークが使用されます。

▶ メニュー「測定値記録」>「設定」>「ピークの選択」に切り替えて、ピークの変更を変更します。

## ウェブページでの表示を伴う距離測定


▶ センサを測定対象物に垂直に合わせます。

▶ 使用するセンサの測定開始距離に到達するまで、センサ（または測定対象物）を徐々に近づけていきます。

対象物がセンサの測定範囲に入ると、すぐにコントローラの「Range」LED（緑または黄）が点灯します。あるいは、ビデオ信号を見ることができます。



ウェブページ「測定」(距離測定)

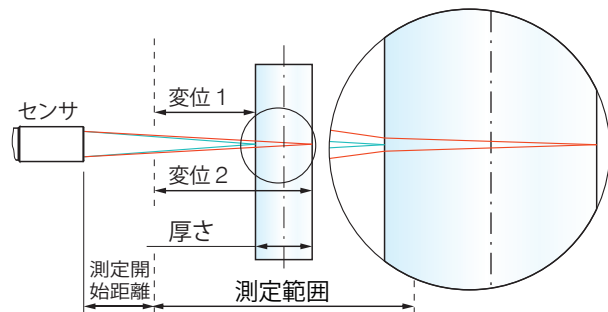
- 1 「停止」でチャートを停止します。データの選択やズーム機能は、引き続き使用できます。「保存」で、ファイル名と保存場所を指定できるWindows選択ダイアログが開き、直近の10,000個の値をCSVファイル(セミコロン区切り)に保存することができます。
- 2 すべての変更は「設定を保存する」ボタンをクリックするまで有効になりません。
- 3 左側のウィンドウで、表示する信号を測定中や測定後にオンまたはオフに切り替えることができます。有効でない曲線はグレーアウトされており、チェックマークをクリックして追加することができます。設定を保存すると変更が有効になります。目の形をしたアイコン  を使って、各信号の表示・非表示を切り替えることができます。バックグラウンドでは計算が引き続き実行されます。
  - 01SHUTTER: 露光時間
  - 01INTENSITY: ビデオ信号内の基礎となるピークの信号品質
  - 01DIST: 距離信号の時間経過
- 4 グラフィックの測定軸 (Y軸) のスケーリングでは、「Auto」 (= 自動スケーリング) または「Manual」 (手動設定) を選択することができます。
- 5 グラフィック上のテキストボックスには、距離、露光時間、現在の測定レート、タイムスタンプが表示されます。エラーも表示されます。
- 6 マウスオーバー機能。停止した状態で、マウスをグラフィック上に移動させると、曲線点が丸印で表示され、対応する値がグラフィックの上のテキストボックスに表示されます。強度バーも更新されます。
- 7 ピーク強度は棒グラフで表示されます。
- 8 X軸のスケーリング: 左のスライダを使って、測定中に信号全体を拡大 (ズーム) することができます。また、時間軸下の入力フィールドで時間範囲を定義することも可能です。チャートが停止している場合は、右のスライダも使用できます。ズームウィンドウは、マウスを使ってウィンドウ中央 (十字の矢印) に移動することもできます。

## 片面厚み測定、透明な測定対象物

コントローラは、表面に反射された2つの信号を評価します。コントローラは両方の信号から表面までの距離と厚みを計算します。

▶ センサを測定対象物に対して垂直に向けます。測定対象物がほぼ測定中心距離 (= 測定開始距離 + 0.5 x 測定範囲) に位置していることを確認してください。

❗ 物体の表面に光線が垂直に当たらないと、測定の不確かさを排除することができません。



透明な測定対象物上での片面厚み測定

### プリセットの選択

- ▶ 「ホーム」メニューに切り替えます。
- ▶ 「測定構成」メニューから「片面の厚さ測定」を選択します。

このプリセットにより、コントローラはビデオ信号の最初のピークと2番目のピークを厚み計算に使用します。

### 材質の選択

正しい厚み測定値を計算するには、材質の指定が不可欠です。屈折率のスペクトル変化を補正するために、異なる波長で少なくとも3つの屈折率、または1つの屈折率とアッベ数が必要です。

材質表には定義済みの材質が記載されています。

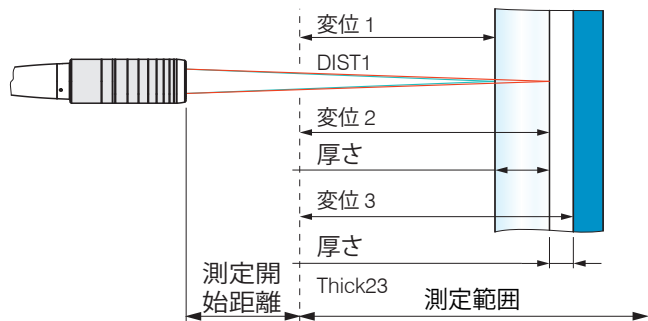
- ▶ メニュー「設定」>「測定値記録」>「材質の選択」に切り替えます。
- ▶ 「層1」で測定対象物の材質を選択します。

## 層厚測定、透明な測定対象物

この機能はIFC2416コントローラで使用することができます。コントローラは、表面に反射された信号を評価します。コントローラは最大6つの信号を元に表面までの距離を計算し、この値に基づいて厚みを計算します。

▶ センサを測定対象物に対して垂直に向けます。測定対象物がほぼ測定中心距離 (= 測定開始距離 + 0.5 x 測定範囲) に位置していることを確認してください。

! 物体の表面に光線が垂直に当たらないと、測定の不確かさを排除することができません。



複数の層がある透明な測定対象物の測定

### プリセットの選択

- ▶ 「ホーム」メニューに切り替えます。
- ▶ 「測定構成」メニューからプリセット「多層測定 エアージェット」または「多層測定 合わせガラス」を選択します。

### ピークの選択

ピーク数は、測定範囲内にある測定対象物の材質遷移数と同一です。

- ▶ メニュー「設定」>「測定値記録」>「ピークの選択」に切り替え、必要なピークを選択します。

### 材質の選択

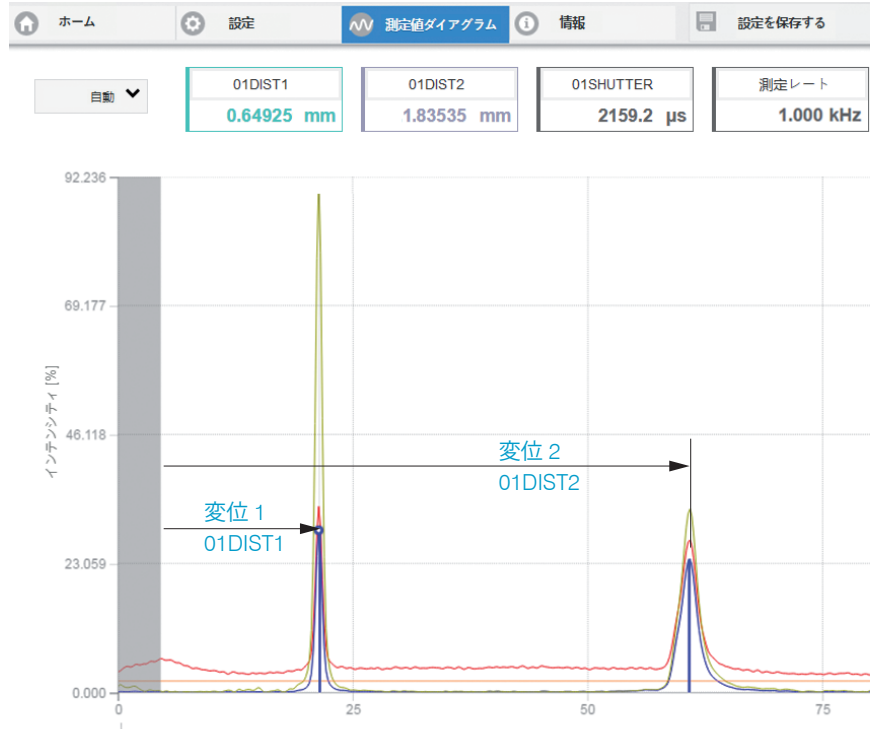
正しい厚み測定値を計算するには、材質の指定が不可欠です。屈折率のスペクトル変化を補正するために、異なる波長で少なくとも3つの屈折率、または1つの屈折率とアッペ数を知る必要があります。

材質表には定義済みの材質が記載されています。

- ▶ メニュー「設定」>「測定値記録」>「材質の選択」に切り替えます。
- ▶ 使用する測定対象物に応じて、材質を個々の層に割り当てます。

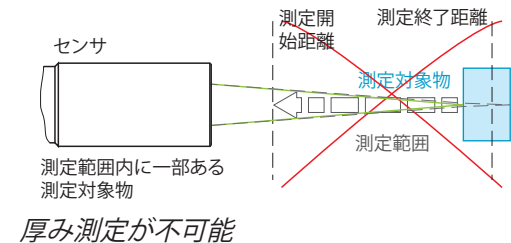
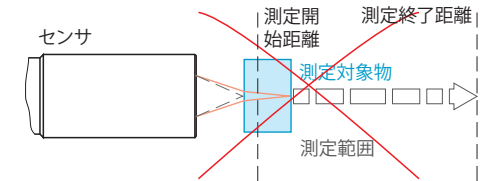
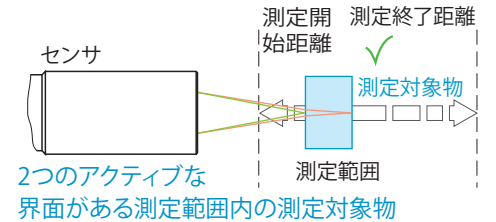
## ビデオ信号

測定対象物の表面が測定範囲外にある場合、コントローラは変位、強度、重心用の信号のみを送信します。これは、信号が検出閾値を下回っている場合にも当てはまります。透明な材質の厚みを正しく測定する場合、2つの境界面がアクティブになっています。それに従って、2つのピークもビデオ信号に表示されます。



ウェブページ「ビデオ信号」(厚み測定)

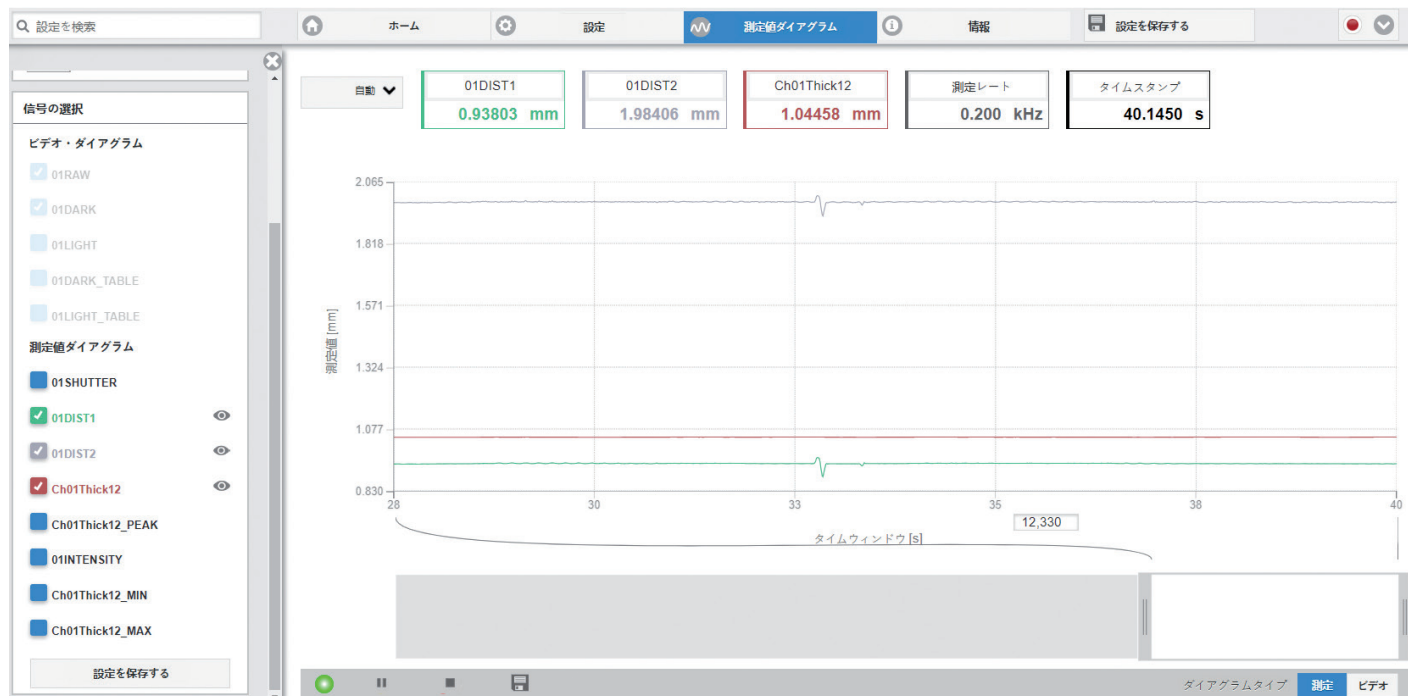
厚み測定用の測定セットアップ:



## 厚み測定の測定値表示

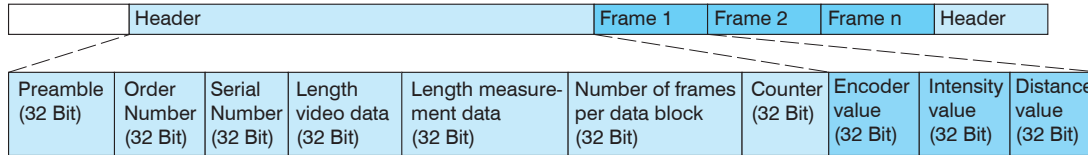
▶ 「測定値表示」タブに切り替え、チャートのタイプとして「測定」を選択します。

ウェブページには、両方の距離と厚み「Ch01Thick12」（「01DIST2」と「01DIST1」の差）がグラフと数値で表示されます。また、両ピークの強度（ピーク1 = 近い、ピーク2 = 遠い）を表示することもできます。



## Ethernetインターフェースのデータ形式

すべての測定値とヘッダはリトルエンディアン形式で伝送されます。データパケットには少なくとも1つの測定データフレームが含まれ、通常は複数の測定データフレームが含まれます。



### Ethernetによるデータ伝送の例

出力値	Ethernet (最小)	Ethernet (最大)	スケーリング	単位
01RAW (512 x 16Bit)	0	4095	value / 4096 * 100	%
01SHUTTER	0	UINT32_MAX	value / 36	μs
01ENCODER1	0	UINT32_MAX	value	Ticks
01ENCODER2	0	UINT32_MAX	value	Ticks
01ENCODER3	0	UINT32_MAX	value	Ticks
01INTENSITY[1..6]	0	0x3ffffff	(value & 0x7ff) / 1024 * 100	%
01DIST[1..6]	INT32_MIN	0x7ffffeff	value / 1000000	mm
01SYMM[1..6]	INT32_MIN	INT32_MAX	value / 262144	Center
MEASRATE (IFC2411)	4500	360000	36000 / value	kHz
MEASRATE (IFC2416)	1440	360000	36000 / value	kHz
TIMESTAMP	0	UINT32_MAX	value	μs
COUNTER	0	UINT32_MAX	value	
_MIN	INT32_MIN	0x7ffffeff	01DISTと同一	nm
_PEAK	INT32_MIN	0x7ffffeff	01DISTと同一	nm
_MAX	INT32_MIN	0x7ffffeff	01DISTと同一	nm

### Ethernetによる出力値の抜粋

## RS422インターフェースのデータ形式

RS422経由で距離測定値およびその他の測定値を出力するには、その後で対応する単位に変換する必要があります。要求されている場合は、測定値データが常にビデオフレームに続きます。

### 出力値1:

	Preamble		Data bits					
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

### 出力値2～32:

	Preamble		Data bits					
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

すべての出力値の概要については、取扱説明書を参照してください。

出力値	RS422 (最小)	RS422 (最大)	スケーリング	単位
01RAW (512 x 16Bit)	0	4095	$\text{value} / 4096 * 100$	%
01SHUTTER	0	65536	$\text{value} / 9$	$\mu\text{s}$
01ENCODER1	0	262143	value	Ticks
01Intensity	0	2024	$\text{value} / 1024 * 100$	%
01DIST[1..6]	0	262071	$(\text{value} - 98232) / 65536 * \text{測定範囲}$	mm
MEASRATE (IFC2411)	2250	180000	$18000 / \text{value}$	kHz
MEASRATE (IFC2416)	720	180000	$18000 / \text{value}$	kHz
TIMESTAMP	0	262143	value	$\mu\text{s}$
TIMESTAMP_HI	0	65535	$\text{value} * 65536$	$\mu\text{s}$
TIMESTAMP_LO	0	65535	value	$\mu\text{s}$

### RS422による出力値の抜粋

## 保守、修理

センサ、コントローラ、センサケーブルに不具合がある場合：

- 可能であれば、現在の設定をパラメータセットに保存し、修理後にその設定をコントローラに再読み込みできるようにしてください。
- 該当する部品を修理または交換のため返送してください。

故障原因をはっきり特定できない場合は、ケーブルも含めて必ず測定システム一式を右に記載した宛先まで返送してください：

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK  
GmbH & Co. KG  
Koenigbacher Straße 15  
94496 Ortenburg / Germany

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

## 免責事項

本デバイスのすべてのコンポーネントは、出荷時に機能性に関して検査・試験が行われています。万が一入念な品質管理にも関わらず瑕疵が発生した場合は、その旨をMicro-Epsilonまたは販売代理店まですみやかにご連絡ください。

Micro-Epsilonは以下に挙げた事項：

- 本説明書／本マニュアルの記載事項の不遵守
- 製品の不適切な使用または不適切な取り扱い（不正な取り付け、運転開始、操作およびメンテナンス）、第三者による修理または改造
- 強い力を加えること、または無資格者によるその他の取り扱い

などに起因して製品に発生する、また発生した、あるいは特に間接的損害などに関連する損害、損失または費用について一切の責任を負いかねます。上記の責任制限条項は、(摩耗部品などの)通常の摩耗によって生じた瑕疵、ならびに規定されたメンテナンス頻度(該当する場合)を守らなかった場合にも適用されます。

修理についてはMicro-Epsilonのみが責任を負います。製品に対して独断で構造上および／または技術上の改変あるいは改造を行うことは、認められません。Micro-Epsilonは、製品改良のために設計またはファームウェアの変更を行う権利を留保します。

なお、Micro-Epsilonの一般販売条件が適用されます。この一般販売条件は、企業情報 | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.com/legal-details/> からご覧いただけます。

## 運用廃止、廃棄処理

環境に有害な物質の放出を防ぎ、貴重な原材料を再利用するために、以下の規則および義務があることにご注意ください：

- センサおよび／またはコントローラのケーブルをすべて取り外します。
- センサおよび／またはコントローラ、これらのコンポーネントやオプション、梱包材は、各自治体の廃棄物処理規定および廃棄規定に従って廃棄してください。
- お客様は、関連するすべての国内法とガイドラインを遵守する義務を負います。

ドイツ／EUでは、特に以下の（廃棄に関する）指示が適用されます：

- ゴミ箱にバツ印のマークが付いた使用済み機器は、通常の事業廃棄物容器（残留廃棄物容器や黄色い容器など）には入れず、分別して廃棄してください。これにより、不適切な廃棄処分による環境への危険を防ぎ、使用済み機器の適切なリサイクルが可能になります。



- EU加盟国の国内法および窓口の一覧は、[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) からご覧いただけます。上記のサイトでは、各国の回収・引取拠点に関する情報を入手することができます。
- 古い機器は、廃棄のためにMicro-Epsilonにもご返却いただけます。<https://www.micro-epsilon.com/legal-details/> に記載されている宛先まで返送してください。
- なお、廃棄する使用済み機器に保存されている測定固有のデータおよび個人情報は、お客様の責任で削除していただきますようお願いいたします。
- 当社は電気・電子機器の製造者として、Stiftung Elektro-Altgeräte Register (廃電子機器登録財団) に登録番号「WEEE-Reg.-Nr. DE28605721」、登録地「Nordostpark 72, 90411 Nürnberg」で登録されています。



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG  
Koenigbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Germany  
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90  
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de

お客様の地域における連絡先: [www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/](http://www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/)

X969L458.03-A012036HDR

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK