



More Precision

eddyNCDT // 渦電流原理の誘導式センサ



コントローラ内蔵のコンパクトな渦電流式センサ eddyNCDT 3001

-  コントローラ内蔵のコンパクトなM12構造
-  周波数特性 5 kHz (-3dB)
-  75 kSa/sの測定レート
-  強磁性および非強磁性ターゲット向け仕様
-  最大70 °Cまでの温度補正
-  容易な操作性(プラグ&プレイ)
-  IP67の堅牢な設計



堅牢なM12小型渦電流式センサ

eddyNCDT 3001 U2モデルおよびU4は、従来の誘導式センサや近接センサが持ち合わせていたフォームファクタを有する高性能渦電流センサです。これらのコンパクトなセンサには温度補正機能を含むコントローラが内蔵されており、優れた対費用効果と容易な操作性を特徴としています。そのため、これらのセンサはOEMの統合および機械製造での用途に最適です。

温度補正構造は周囲温度の変動時でも高い安定性を実現します。センサは非強磁性材質もしくは非強磁性材質に合わせて出荷時に調整されているため、現場での線形化は不要です。渦電流式測定原理と堅牢な設計を組み合わせることで、過酷な産業環境(油、圧力、汚れ)で測定を行うことができます。さらに、eddyNCDT 3001はオフショア分野(塩水)での用途にも適しています。

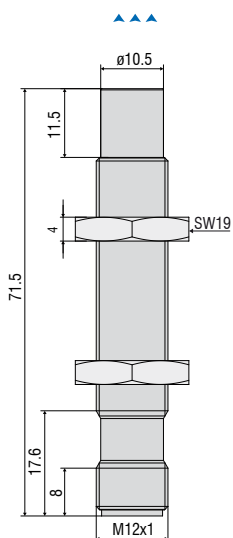
モデル	DT3001-U2-A-SA	DT3001-U2-M-SA	DT3001-U4-A-SA	DT3001-U4-M-SA	DT3001-U4-A-Cx	DT3001-U4-M-Cx
測定範囲	2 mm		4 mm			
測定開始距離			0.4 mm			
分解能 ^[1]			4 μm			
周波数特性 (-3dB)			5 kHz			
測定レート	アナログ出力		75 kSa/s (16ビット)			
直線性			< ±28 μm			
温度安定性 ^[2]	< 0.6 μm / K		< 1.2 μm / K			
温度補正			0~+70 °C			
センサタイプ			非遮蔽形			
最小測定対象物のサイズ(平板)			Ø 48 mm			
測定対象物の材質 ^[3]	アルミニウム	鋼	アルミニウム	鋼	アルミニウム	鋼
電源電圧			12~32 VDC			
消費電力			0.5 W			
アナログ出力			0.5~9.5 V		0.5~4.5 V	
接続	電源供給/信号:5ピンのプラグコネクタ M12 (ケーブルについてはオプションを参照)				5ピンの内蔵ケーブル、長さ 3/6/9 m	
温度範囲	保管時			-20~+80 °C		
	運転時			0~+70 °C		
衝撃 (DIN EN 60068-2-27)			3軸において15 g / 6ms (2方向当たりおよび衝撃1000回当たり)			
振動 (DIN EN 60068-2-6)			3軸において5 g / 10~500 Hz (2方向当たりおよび10サイクル当たり)			
保護等級 (DIN EN 60529)			IP67 (差し込み時)			IP67
質量			25 g		60 g (3 m) 100 g (6 m) 140 g (9 m)	

^[1] 5 kHzの周波数特性で測定中心距離を基準としたRMSノイズ

^[2] 記載内容は測定中心距離を基準としています。補正された温度範囲で測定


^[3] 鋼:St37 鋼 DIN1.0037;アルミニウム:AlMg3

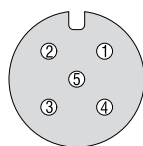
DT3001-U2-SA DT3001-U4-SA



電源供給と信号のピン配列

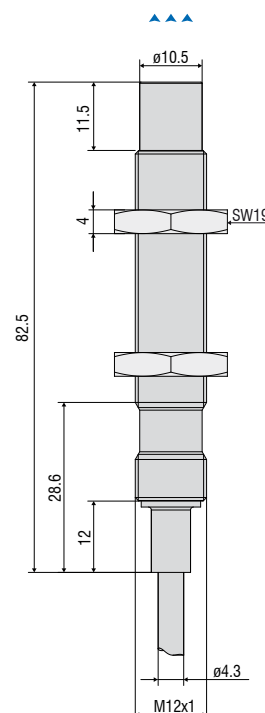
ピン	割り当て	色 (ケーブル:PCx/5-M12)
1	電源供給 +24 V	茶
2	変位信号	白
3	GND	青
4	内部割り当て	黒
5	内部割り当て	グレー

 5ピンの筐体コネクタ M12x1
ピン側から見た図



▲▲▲ 測定方向 ▲ コネクタ側

DT3001-U4-Cx






内蔵された電源供給ケーブルと
信号ケーブルのピン配列

割り当て	ケーブル色
電源供給 +24 V	茶
変位信号	緑
GND	白
内部割り当て	黄
内部割り当て	グレー

すべての測定の単位はmmであり、縮尺どおりではありません

コントローラ内蔵のコンパクトな渦電流式センサ eddyNCDT 3001

-  コントローラ内蔵のコンパクトなM18構造
-  周波数特性 5 kHz (-3dB)
-  75 kSa/sの測定レート
-  強磁性および非強磁性ターゲット向け仕様
-  最大70 °Cまでの温度補正
-  容易な操作性 (プラグ&プレイ)
-  IP67の堅牢な設計



M18筐体に収められた堅牢な超小型渦電流式センサ

eddyNCDT 3001シリーズのU6モデルとU8モデルは、M18構造内にコントローラが内蔵された高性能な渦電流式センサです。これらのコンパクトなセンサは6 mmまたは8 mmの測定範囲での使用が可能で、強磁性材質もしくは非強磁性材質向けに校正されています。

温度補正のおかげで、これらのセンサは周囲温度の変動時でも高い信号安定性を実現します。これらのセンサは、その堅牢な設計によって過酷な産業環境で使用されています。

モデル	DT3001-U6-A-SA	DT3001-U6-M-SA	DT3001-U8-A-SA	DT3001-U8-M-SA
測定範囲	6 mm		8 mm	
測定開始距離	0.6 mm		0.8 mm	
分解能 ^[1]	3 μm		4 μm	
周波数特性 (-3dB)	5 kHz			
測定レート	アナログ出力	75 kSa/s (16ビット)		
直線性	< ±15 μm		< ±20 μm	
温度安定性 ^[2]	< 1.5 μm / K		< 2 μm / K	
温度補正	0~+70 °C			
センサタイプ	非遮蔽形			
最小測定対象物のサイズ (平板)	Ø 72 mm			
測定対象物の材質 ^[3]	アルミニウム	鋼	アルミニウム	鋼
電源電圧	12~32 VDC			
消費電力	0.6 W			
アナログ出力	0.5~9.5 V			
接続	電源供給/信号: 5ピンのプラグコネクタ M12 (ケーブルについてはオプションを参照)			
温度範囲	保管時	-20~+70 °C		
	運転時	-20~+70 °C		
衝撃 (DIN EN 60068-2-27)	3軸において15 g / 6ms (2方向当たりおよび衝撃1000回当たり)			
振動 (DIN EN 60068-2-6)	3軸において5 g / 10~500 Hz (2方向当たりおよび10サイクル当たり)			
保護等級 (DIN EN 60529)	IP67 (差し込み時)			
質量	約35 g (ナットを含まず)			

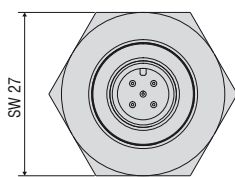
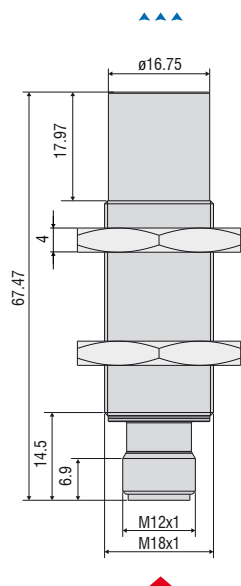
^[1] 5 kHzの周波数特性で測定中心距離を基準としたRMSノイズ

^[2] 記載内容は測定中心距離を基準としています。補正された温度範囲で測定

^[3] 鋼: St37 鋼 DIN1.0037; アルミニウム: AlMg3

DT3001-U6-SA

DT3001-U8-SA

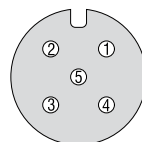


電源供給と信号のピン配列

ピン	割り当て	色 (ケーブル: PCx/5-M12)
1	電源供給 +24 V	茶
2	アナログ出力	白
3	GND	青
4	内部割り当て	黒
5	内部割り当て	グレー



5ピンの管体コネクタ M12x1
ピン側から見た図



すべての測定の単位はmmであり、縮尺どおりではありません

▲▲▲ 測定方向
▲ コネクタ側

品目	説明	DT3001	DT3005	DT3020	DT3060	DT3070	DZ140	SGS
PCx/5-M12	電源ケーブルと信号ケーブル 5ピンのM12プラグコネクタ 標準長さ:5 m オプションで納品可能:10 m/20 m/40 m/80 m はドラッグチェーン対応仕様	X	X					
PCx/8-M12	電源ケーブルと信号ケーブル 8ピンのM12プラグコネクタ 標準長さ:3 m オプションで納品可能:5 m/10 m/10 m/15 m 10 mはドラッグチェーン対応仕様も可能			X	X	X		
PC5/8-M12/105	電源ケーブルと信号ケーブル 温度耐性が105 °Cまで向上 8ピンのM12プラグコネクタ 長さ:ドラッグチェーン対応仕様、5 m			X	X	X		
PC4701-x	電源ケーブルと信号ケーブル 8ピンのM12プラグコネクタ 標準長さ:10 m オプションで納品可能:15 m 10 mはドラッグチェーン対応仕様も可能							X
SCD2/4/RJ45	Ethernetケーブル RJ45プラグコネクタ上に 4ピンのM12プラグコネクタ 標準長さ:2 m				X	X		
PC140-x	電源ケーブルと信号ケーブル 8ピンのプラグコネクタ 標準長さ:3 m オプションで納品可能:6 m						X	
PS2020	電源ユニット 入力 100~240 VAC 出力 24 VDC / 2.5 A; 対称DINレールへの取り付け DIN50022準拠の35 mm x 7.5 mm	X	X	X	X	X	X	X
IF2035	産業用Ethernet接続用インターフェースモジュール PROFINET / Ethernet/IP / EtherCATへのRS422またはRS485 インターフェースの接続 様々なネットワークボロジに対応したネットワークポー ト x 2 コンパクトな筐体とDINレールマウントにより、 限られた設置スペースに理想的		X	X				
IF1032	Ethernet / EtherCAT接続用のインターフェースモジュール RS485 x 1 アナログ入力 x 2 (14 Bit、最大4 ksps)、電圧用 アナログ入力 x 1 (14 Bit、最大4 ksps)、電流用		X	X				
IF7001	RS485からUSBへのシングルチャンネル変換ケーブル RS485からUSBへの変換 USBによる容易なセンサ接続 機械と設備への組み込みに理想的		X	X				

インターフェース

RS485:
1チャンネル

アナログ:
3チャンネル



IF1032/ETHインターフェース
Ethernet / EtherCAT接続用の
インターフェースモジュール

RS485:
マルチ
チャンネル



IF7001インターフェース
RS485からUSBへの
シングルチャンネル変換ケー
ブル

RS485:
マルチ
チャンネル



IF2035インターフェース
産業用Ethernet接続用
インターフェースモジュール

Ethernet

EtherCAT

Ethernet

Ethernet

USB

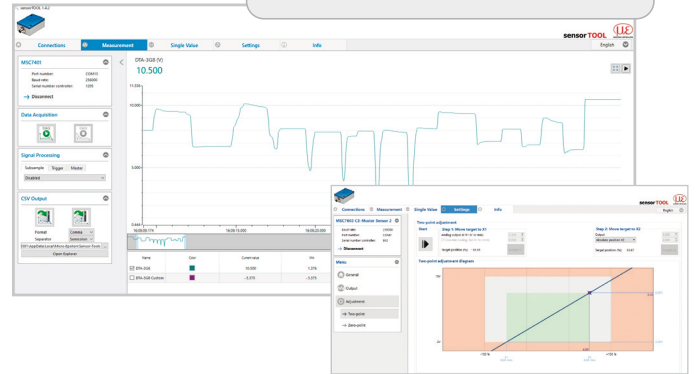
EtherCAT EtherNet/IP

IF1032ウェブインターフェース



- 測定データの表示および視覚化用のウェブインターフェース
- Ethernetおよびウェブインターフェースによるデータ表示とスケールリング
 - CSVファイルへのエクスポート
 - PC上で容易に統合、管理者権限不要
 - 追加のEtherCATインターフェース

sensorTOOL



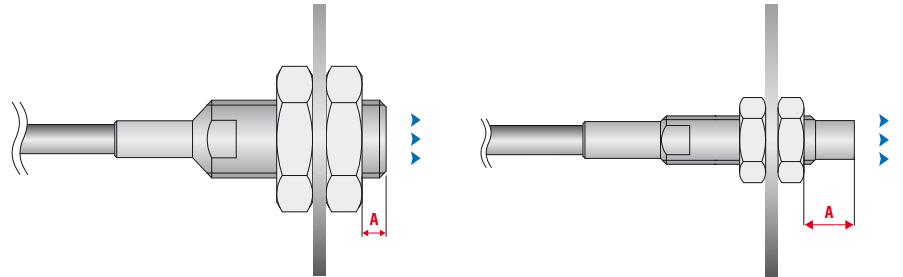
- パラメータ設定やデータ表示などに使用できるSensorTool
- 基本設定: 測定範囲のスケールリング、アナログ信号、周波数特性
 - 3点線形化
 - スwitching出力による限界値監視
 - スケールリング
 - データの視覚化
 - サブサンプリング
 - エクスポート

PROFINET

標準の設置条件

ナットと測定面との間隔

eddyNCDTセンサは、通常、納入品に同梱されている2個の取り付けナットで固定されています。これらのナットは出荷時のセンサ校正時に定義された距離 A で固定され、校正プロセスに組み込まれます。最大直線性を得るためには、表に定義された間隔でナットを固定する必要があります。



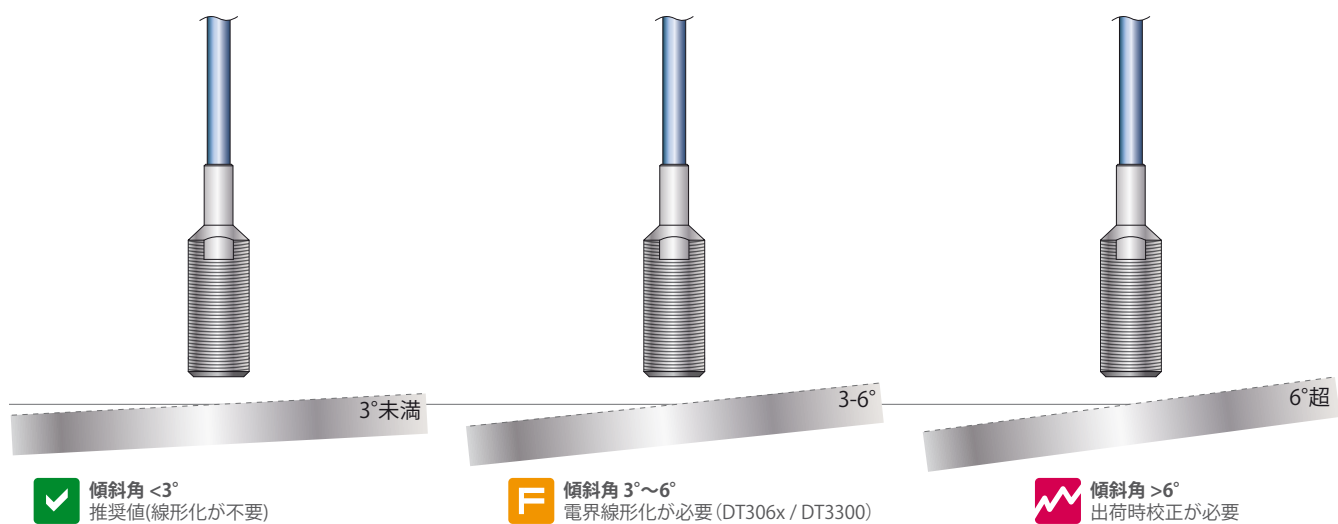
各センサの正確な間隔については、以下の表を参照してください。

シリーズ	モデル	間隔 A
DT3001-	U2-A-SA	22 mm (±0.2 mm)
	U2-M-SA	22 mm (±0.2 mm)
	U4-A-SA	22 mm (±0.2 mm)
	U4-M-SA	22 mm (±0.2 mm)
	U4-A-Cx	22 mm (±0.2 mm)
	U4-M-Cx	22 mm (±0.2 mm)
	U6-A-SA	22 mm (±0.2 mm)
	U6-M-SA	22 mm (±0.2 mm)
	U8-A-SA	22 mm (±0.2 mm)
	U8-M-SA	22 mm (±0.2 mm)
DT3005-	U1-A-C1	8 mm (±0.2 mm)
	U1-M-C1	8 mm (±0.2 mm)
	S2-A-C1	4 mm (±0.2 mm)
	S2-M-C1	4 mm (±0.2 mm)
	U3-A-C1	10 mm (±0.2 mm)
	U3-M-C1	10 mm (±0.2 mm)
	U6-A-C1	13 mm (±0.2 mm)
	U6-M-C1	13 mm (±0.2 mm)
DT3020 / DT3060	ES-U1	8 mm (±0.2 mm)
	ES-S1	4 mm (±0.2 mm)
	ES-U2	8 mm (±0.2 mm)
	ES-S2	4 mm (±0.2 mm)
	ES-U3	10 mm (±0.2 mm)
	ES-S4	4 mm (±0.2 mm)
	ES-U6	20.4 mm (±0.2 mm)
	ES-U8	24.6 mm (±0.2 mm)
	ES04	2.1 mm (±0.2 mm)
	EU05	5.5 mm (±0.2 mm)
	ES08	2.7 mm (±0.2 mm)
	ES1	4 mm (±0.2 mm)
	EU1	6.7 mm (±0.2 mm)
	ES2	4 mm (±0.2 mm)
	EU3	10 mm (±0.2 mm)
	ES4	4 mm (±0.2 mm)
	EU6	10.125 mm (±0.2 mm)
	EU8	12.8 mm (±0.2 mm)
DT3070-	ES-S04	2.4 mm (±0.2 mm)

測定対象物の材質と厚み

安定した測定結果を得るには、使用する測定対象物の材質に応じた測定対象物最小厚みが必要です。片面の距離測定については、以下の基準値が推奨されます：

測定対象物の材質	推奨される測定対象物の厚み
アルミニウム	0.504 mm
鉛	1.377 mm
金	0.447 mm
グラファイト	8.100 mm
銅	0.402 mm
マグネシウム	0.627 mm
真鍮	0.747 mm
ニッケル	0.081 mm
パーマロイ	0.012 mm
リン青銅	0.906 mm
銀	0.390 mm
DIN 1.1141準拠の鋼	0.069 mm
DIN 1.4005準拠の鋼	0.165 mm
DIN 1.4301準拠の鋼	2.544 mm



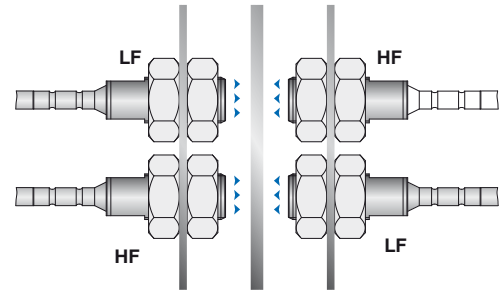
傾斜角

eddyNCDTセンサの高い精度は、センサを垂直に取り付けた場合のみ発揮されます。センサあるいは測定対象物に傾斜がある場合、測定結果は垂直位置で測定した結果と比較して誤差がわずかに生じます。

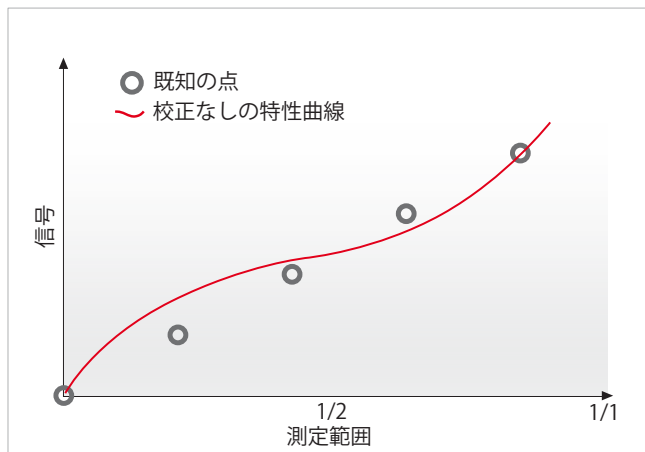
誤差の程度はセンサによって異なります。傾斜角が±3°では、ほとんどの測定タスクで無視できる誤差です。傾斜角が6°を超える場合は出荷時に校正を行う必要があります。3点校正を通じて傾斜角をコントローラに保存することができます。これによって、信号への影響が補正されます。

周波数分離

複数台のeddyNCDT測定システムを運転時に、新しい周波数分離 (LF & HF) が各システムへ送信されます。周波数分離によって、相互作用を生じずに多チャンネル運転が可能になります。この機能によって、同期ケーブルを介した同期は不要です。



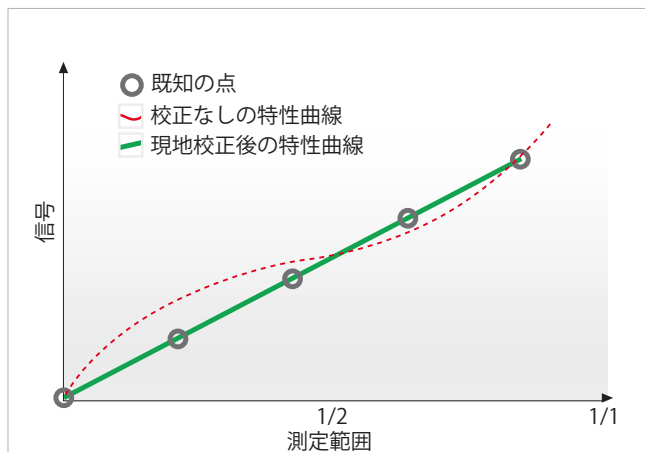
電界線形化



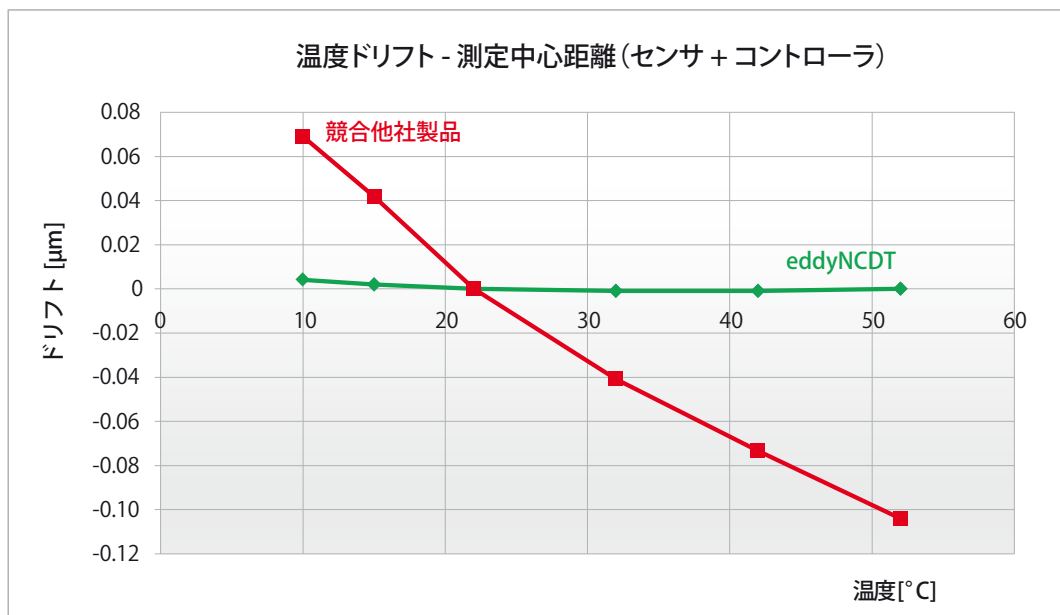
標準の設置条件を実現できない場合は、電界線形化 (eddyNCDT 3060 およびeddyNCDT 3300で利用可能) をお勧めします。この現場校正のおかげで、設置条件あるいはターゲット材質もしくはターゲット形状によって生じる影響が補正されます。また、厳しい設置条件でも最適な測定精度を得ることができます。

たいていの場合、機械の統合に関しては2つの固定点 (始点と終点) を通じた線形化で十分です。線形化に3点または5点を用いると、精度を一段と向上させることができます。

2点もしくは多点で線形化を行う場合、選択した境界点の範囲内でのみ線形化の対象になります。この範囲外では、より大きな線形化誤差が生じる可能性があります。



Micro-Epsilon渦電流システムの温度ドリフト 競合他社製品との比較



すべてのeddyNCDTセンサおよびコントローラは、能動的に温度補正されます (センサは最大180 °Cまで、コントローラは最大50 °Cまで)。その際にセンサとコントローラの温度が運転中に記録され、測定結果に取り込まれます。これは、極めて安定した測定信号で表示されます。

上図は、競合他社製品 (赤) とMicro-Epsilonのセンサ (緑) とを比較した結果を示しています。温度範囲全体の最大偏差は、データシートに記載された150 ppm/°Cより大幅に低くなっています。極めてまれに、温度上昇の誤差が最大150 ppm時に1 °Cになる場合があります。

結論：マイクロメートル単位で正確な測定値を一定かつ確実に維持するには、達成すべき分解能と温度による影響が特に重要です。Micro-Epsilonのシステムは、温度変動が能動的に補正されるよう、温度安定性に優れた設計になっています。競合他社のシステムでは温度による影響が高いため、1日の通常の温度変動である±2.5 °Cでも、20 μmを超える偏差が生じる可能性があります。そのため、能動的な温度補正機能が搭載されていない競合他社のシステムでは、通常的环境下でもマイクロメートル精度の測定は不可能です。

マイクロエプシロン社のセンサとシステム



変位、位置、寸法向けのセンサとシステム



非接触測定向けのセンサと測定装置



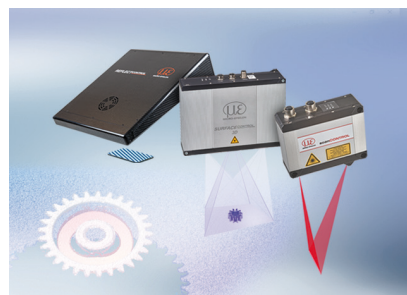
品質管理のための測定および検査システム



光式マイクロメータ、光ファイバ測定/試験増幅器



色識別用センサ、LEDアナライザ、インライン分光計



寸法検査および表面検査のための3D測定機器

保証について

- ①製品の保証期間については、出荷後1年とさせていただきます。
- ②製品の保証範囲は、①の保証期間中に製造者の責により故障が生じた場合は、製品の故障部分の修理、又は製品内の部品交換を行います。但し、以下に該当する場合は、保証範囲適用外とさせていただきます。
 - a)製品の仕様値または、別途取り交わした仕様書などで確認された以外の不適当な条件、環境、取扱い、又は使用による場合。
 - b)故障の原因が納入品以外の事由による場合。
 - c)当社以外による納入品の改造または修理による場合。
 - d)センサ製品本来の使用法以外の使用による場合。
 - e)出荷当時の技術水準では予見できなかった理由による場合。
 - f)その他、天災、災害などで、製造者側の責にあらざる場合。
- ③製品の保証とは、センサ製品単体の保証を意味するものです。当製品の特定用途での適合性や製品により発生する二次的価値の保証、損失の補償は致しかねます。また、きわめて高い信頼性、安全性が要求される用途、人命にかかわる用途(原子力、航空宇宙、社会基盤施設)を目的として設計、製造された製品では有りません。このような環境下での使用については保証の適用範囲外とさせていただきます。

