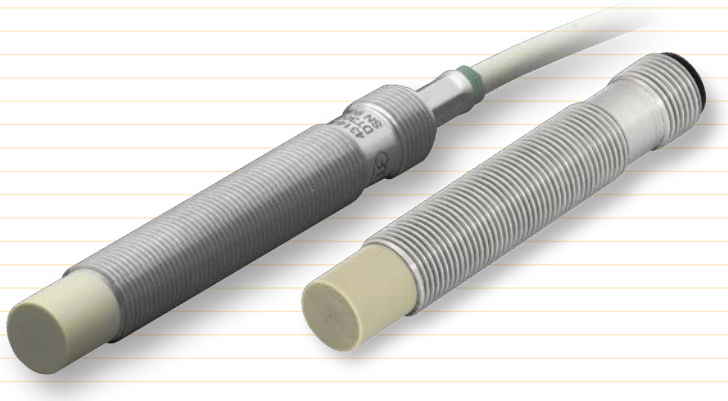
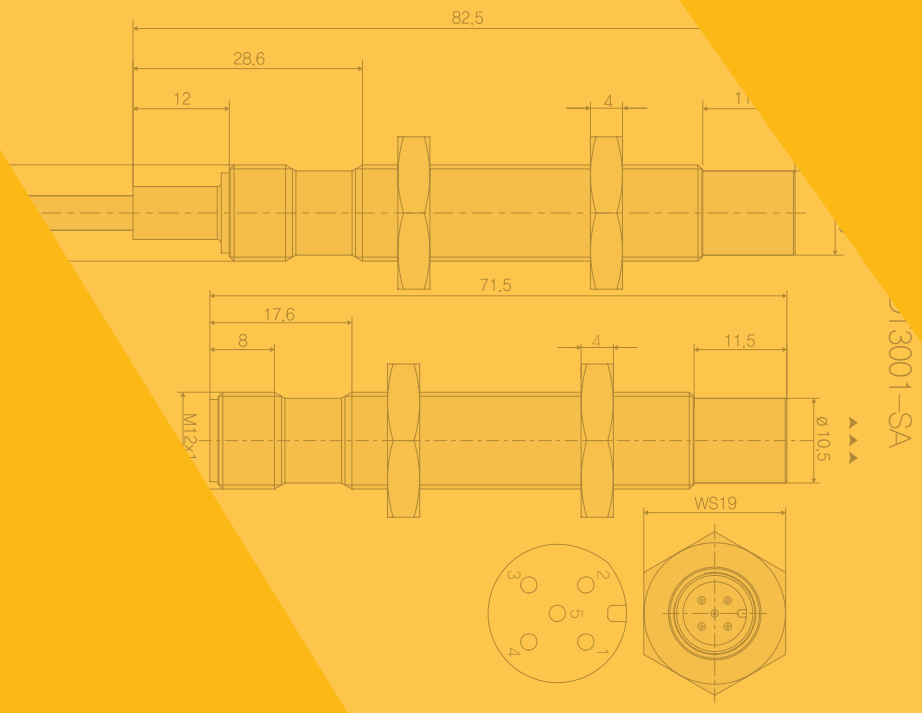
Eddy Current Sensor

와전류변위센서





DI3001-SA

와전류변위센서 P. 706

eddyNCDT ····· 708~709
eddyNCDT 3001 ····· 710~711
eddyNCDT 3005 ····· 712~713
eddyNCDT 3060 ····· 714~715
eddyNCDT 3300 ····· 716~724
turboSPEED DZ140 ····· 725~727
eddyNCDT SGS4701 ····· 728~729
eddyNCDT Accessories ····· 730
eddyNCDT 기술정보 ····· 731~734

eddyNCDT

Eddy Current Sensor

- 마모가 없는 비접촉식 측정
- 높은 정밀도와 안정성
- 높은 온도 안정성
- 강자성체와 비강자성체 측정
- 열악한 산업 환경에 적합: 먼지, 압력, 열
- 최대 100kHz에 달하는 빠른 측정 속도

센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

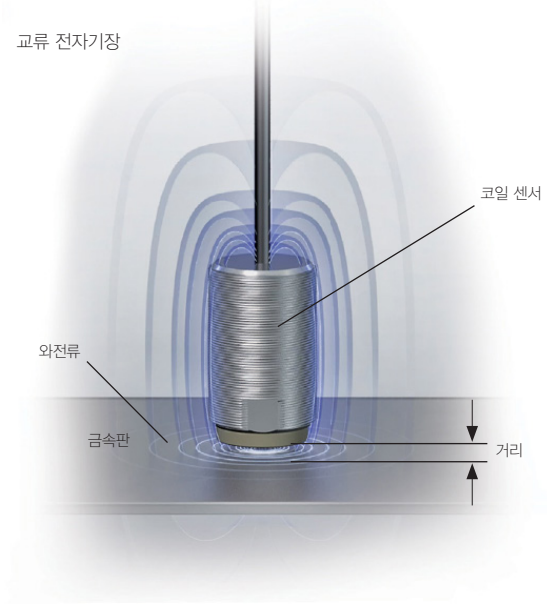
측정 원리

와전류 측정 원리는 유도식 측정 방식 중에서도 독특합니다. 측정 원리는 진동 회로에서 에너지를 추출하는데 기반합니다. 이 에너지는 전도성 대상체 내 와전류를 유도하는데 사용됩니다. 코일에 교류 전류가 공급되면 코일 주변에 자기장에 생성됩니다. 이 자기장 내 전도성 물체가 위치하면 패러데이의 유도 법칙에 따라 대응하는 자기장을 생성하며 대상체 내 와전류가 유도됩니다.

코일의 자기장에 반대로 작용하는 자기장은 코일의 임피던스에도 영향을 미칩니다. 컨트롤러는 진폭의 변화와 센서 코일의 위상 위치를 관찰하여 이 임피던스를 계산합니다.

와전류 센서

Micro–Epsilon은 오랜 세월 동안 와전류 기술을 사용한 변위 측정 분야의 선도 기업으로 자리매김해 왔습니다. Micro–Epsilon 와전류 센서는 변위, 거리, 위치, 진동 등에 대한 비접촉식 측정 용도로 설계되었습니다. Micro–Epsilon 와전류 센서는 매우 견고하며 높은 정확도를 자랑합니다.



eddyNCDT

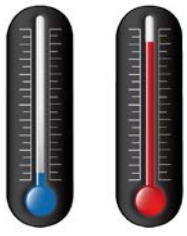
eddyNCDT: 필적할 수 없는 정밀도를 가진 견고한 센서

Micro-Epsilon 와전류 센서는 열악하지만 최고의 정밀도를 필요로하는 어플리케이션에 자주 사용됩니다. 먼지, 압력, 고온에 강한 것이 특징입니다. 와전류 센서의 설계 역시 다양하기 때문에 엔지니어들이 각각의 어플리케이션에 맞는 최적의 센서 선택이 가능합니다.

자동화와 OEM용 맞춤형 센서

표준 센서와 컨트롤러로는 한계에 부딪치는 어플리케이션에 종종 있습니다. 이런 특별한 작업들을 위해 사용자 요구 사항에 맞춰 측정 시스템을 개조할 수 있습니다. 변경 사항의 예로는 설계 변경, 제품별 캘리브레이션, 설치 옵션, 케이블 길이, 검출 범위 변경, 컨트롤러 통합 등이 있습니다.

적용



온도 변화에 적합

- 센서, 케이블, 컨트롤러의 실시간 온도 보상
- −40℃ ~ 200℃, 또는 그 이상에도 사용 가능

견고한 센서

- IP 67 등급의 견고하고 안정적인 센서
- 최고 2,000bar의 압력 저항 모델
- 오일, 먼지, 흙 등에 강함

다양한 제품군

- 400개 이상의 센서 모델
- 2mm 이하의 소형 센서
- 맞춤형 센서 및 OEM

센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

와전류변위센서
eddyNCDT
eddyNCDT 3001
eddyNCDT 3005
eddyNCDT 3060
eddyNCDT 3300
turboSPEED DZ140
eddyNCDT SGS4701
eddyNCDT Accessories
eddyNCDT 기술정보

eddyNCDT 3001

Eddy Current Sensor

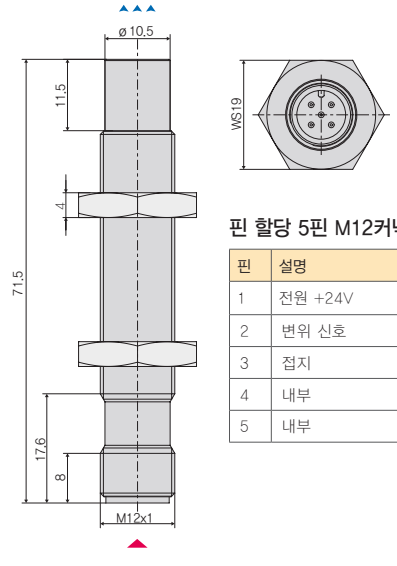
- 컨트롤러 내장 컴팩트 M12 센서
- 검출 속도 5kHz (−3dB)
- 강자성 및 비강자성 대상체용 센서
- 최대 70℃까지 온도 보상
- 쉬운 사용 (플러그 앤 플레이)
- IP 67 등급의 견고한 설계
- OEM 어플리케이션에 이상적

견고한 미니어처 와전류 센서

eddyNCDT 3001은 완전히 새로운 고성능 와전류 센서 플랫폼입니다. 비슷한 크기의 근접센서와 유도센서가 있지만, 측정 성능은 훨씬 뛰어납니다. 실시간 온도 보정 기능이 포함된 내장 컨트롤러로 센서는 유동적인 온도 환경에도 높은 측정 안정성을 제공합니다. 극도의 가격 경쟁성과 합쳐져 이상적인 OEM 솔루션이 될 수 있습니다. 제품은 단일 수량으로 판매 가능하며, 많은 양의 어플리케이션 경우 개조가 가능합니다. 센서는 강자성체와 비강자성체에 맞는 공장 캘리브레이션이 적용되어 있기 때문에, 현장에서의 직선화 작업이 필요 없습니다. 견고한 설계와 진정한 와전류 측정 원리가 합쳐져 열악한 환경(오일, 압력, 먼지)에도 측정이 가능합니다. 추가로 eddyNCDT 3001은 해양 관련 어플리케이션에도 적용할 수 있습니다.

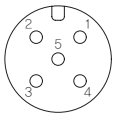
치수

DT3001–SA

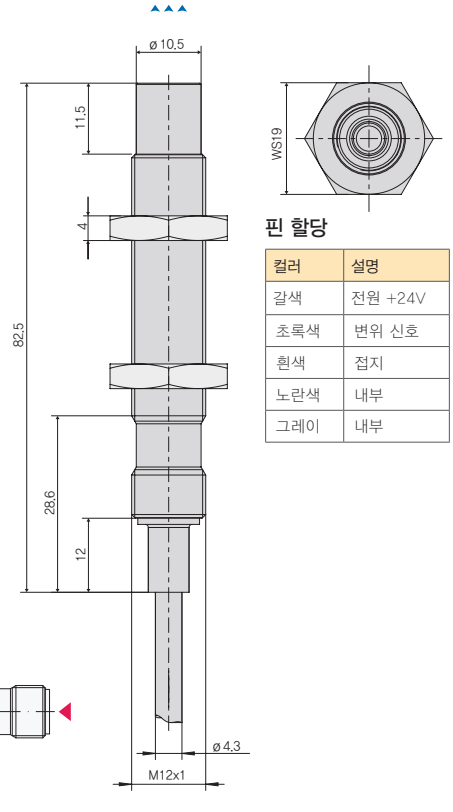


핀 할당 5핀 M12커넥터

핀	설명
1	전원 +24V
2	변위 신호
3	접지
4	내부
5	내부



DT3001–Cx



핀 할당

컬러	설명
갈색	전원 +24V
초록색	변위 신호
흰색	접지
노란색	내부
그레이	내부

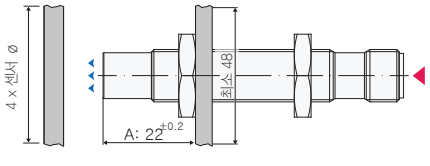
설치방법

와전류센서의 경우, 측정 대상체와 센서 간의 사이즈와 마운팅 너트의 위치는 선형오차에 영향을 줍니다.

주의:

– 센서 모델에 따라, 측정 대상체의 크기는 센서 직경의 4배여야 합니다.

– 마운팅 너트는 A 치수보다 더 작아야 합니다.



센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

eddyNCDT 3001

사양

모델	DT3001-U2-A-SA	DT3001-U2-M-SA	DT3001-U4-A-SA	DT3001-U4-M-SA	DT3001-U4-A-Cx	DT3001-U4-M-Cx
측정 대상체 ※1	알루미늄	스틸	알루미늄	스틸	알루미늄	스틸
측정 범위	2mm		4mm			
오프셋 거리	0.4mm					
직선성	28㎛					
분해능 ※2	4㎛					
검출 속도	5kHz (−3 dB)					
온도 특성	0.03%FSO / ℃					
온도 보상 범위	0℃ ~ +70℃					
주위 온도	0℃ ~ +70℃					
설계	비쉴드형					
추천 측정 대상체 크기 (평면)	48mm					
연결	5핀 M12 커넥터				5핀 내장 케이블, 3 / 6 / 9m	
출력	0.5 ~ 9.5V				0.5 ~ 9.5V	
전원	12V ~ 32V					
보호 등급	IP 67 (연결시)				IP 67	
무게	25g				60g (3m) 100g (6m) 140g (9m)	

* FSO = of full scale output | ※1 스틸: ST37 DIN 1.0037 / 알루미늄: AlCuMgPb3.1645 | ※2 중간의 정적 해상도(16Hz)

센서 헤드 사양

모델		DT3001-U6-A-SA	DT3001-U6-M-SA	DT3001-U8-A-SA	DT3001-U8-M-SA
측정 대상체		알루미늄	스틸	알루미늄	스틸
측정 범위		6㎜		8㎜	
오프셋 거리		0.6㎜		0.8㎜	
직선성 편차 ※1		≤15㎛		≤20㎛	
		≤0.25% FSO			
분해능 ※1 ※2 ※3		≤3㎛		≤4㎛	
		≤0.05% FSO			
온도 안정성 ※1 ※2		≤1.5㎛/℃		≤2㎛/℃	
		≤0.025% FSO/℃			
대역폭 (−3dB)		5kHz			
온도 보상 범위		0℃ ~ +70℃			
온도 범위	작동	−20℃ ~ +70℃			
	저장	−20℃ ~ +80℃			
설치		비쉴드			
추천 측정 대상체 크기 (평면)		Ø64㎜			
연결		5극 M12 커넥터			
출력	아날로그	0.5 ~ 9.5V			
	디지털	RS485 (ME 버스 프로토콜)			
전원 공급		12V ~ 32V			
보호 등급		IP 67			
중량		34.4g (너트 제외)			

FSO = Full Scale Output

1) 다음 조건에서 적용됩니다.
- 평면 강철 또는 알루미늄 타깃에 대한 캘리브레이션 (각각 1.0037 및 3.1645)
- 공칭 측정 범위
- 온도 보상 범위 : 0 ~ +70℃

2) 중간 범위와 관련

3) 신호 노이즈의 RMS 값

eddyNCDT 3005

Eddy Current Sensor

- 컴팩트하고 견고한 디자인
- 최대 180℃까지 온도 보상
- 높은 측정 정확도
- 높은 대역폭
- 강자성 및 비강자성 대상체용 센서
- 쉬운 사용 (플러그 앤 플레이)
- 장비 통합에 완벽

센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

와전류 변위 측정

Micro-Epsilon의 와전류 센서는 변위, 거리, 움직임과 위치 측정에 사용이 가능하며, 진동 측정에도 적용할 수 있습니다. Micro-Epsilon의 비접촉식 와전류 센서는 극도의 정밀도로 명성을 얻었으며, 마이크로미터 단위의 측정에도 사용이 가능합니다.

견고한 와전류 측정 시스템

eddyNCDT 3005는 빠르고 정밀한 변위 측정이 가능한 새롭고, 강력한 와전류 측정 시스템입니다. 시스템은 컴팩트한 컨트롤러와 센서, 내장 케이블로 구성되어 있으며, 강자성과 비강자성 대상체에 맞춰 공장 캘리브레이션이 적용되어 있습니다. 센서와 컨트롤러는 온도 보상을 지원하기 때문에, 유동적인 온도 변화 환경에서도 높은 측정 정확도를 구현할 수 있습니다. 센서는 최대 +125℃의 대기 온도에 사용하도록 설계되었으나, 옵션 사항으로 -30℃ ~ +180℃ 환경에도 적용이 가능합니다. 측정 시스템은 또한 10bar까지 압력 저항성을 가지고 있어 장비 통합에 이상적입니다.

공장 및 장비 통합에 최적

eddyNCDT 3005는 손쉽게 사용이 가능하며, 고정밀 측정과 뛰어난 가격 대비 성능 비율을 제공합니다. 따라서 센서는 OEM 통합과 기계공학 어플리케이션에 이상적입니다. eddyNCDT 3005는 특히 압력이나 먼지, 오일, 고온이 문제가 되는 환경에 적합합니다. 다량 구매를 진행할 경우, 개별인 요구 사항에 맞춘 사용자 특화 설계도 적용 가능합니다.

간섭 없는 멀티 채널 동작

두 개 이상의 시스템을 사용되어 양 옆에 배치할 경우에도 동기화가 필요하지 않습니다. 여러 시스템 적용 시 사용 주파수를 분리하여, 각기 다른 주파수로 서로에게 간섭 없이 병렬 사용이 가능합니다. 케이블을 이용한 동기화 작업이 필요 없습니다.

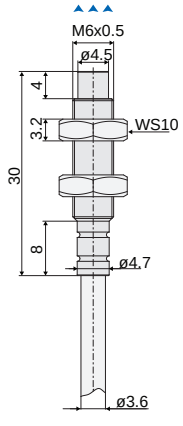
eddyNCDT 3005

사양

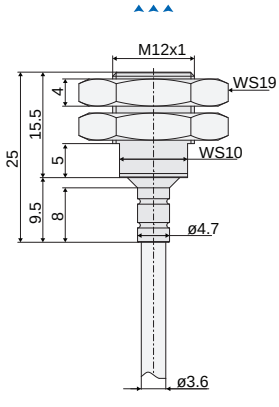
모델		DT3005-U1-A-C1	DT3005-U1-M-C1	DT3005-S2-A-C1	DT3005-S2-M-C1	DT3005-U3-A-C1	DT3005-U3-M-C1	DT3005-U6-A-C1	DT3005-U6-M-C1
측정 대상 ※1		알루미늄	스틸	알루미늄	스틸	알루미늄	스틸	알루미늄	스틸
측정 범위		1mm		2mm		3mm		6mm	
오프셋 거리		0.1mm		0.2mm		0.3mm		0.6mm	
직선성	≤0.25% FSO	2.5㎛		5㎛		7.5㎛		15㎛	
분해능 ※2	≤0.05% FSO	0.5㎛		1㎛		1.5㎛		3㎛	
반복 정도		≤0.05% FSO							
최대 감도 편차		≤1%							
검출 속도		5kHz(-3dB)							
온도 특성 (MMR)		0.025% FSO / ℃							
온도 보상 범위	센서	10℃ ~ +125℃ (옵션 -30℃ ~ 180℃)							
	제어 장치	10℃ ~ +60℃							
주위 온도	센서	-30℃ ~ +125℃ (옵션 -30℃ ~ 180℃)							
	제어 장치	-20℃ ~ +70℃							
설계		비쉴드형		쉴드형		비쉴드형		비쉴드형	
추천 측정 대상체 크기 (평면)		ø 24mm		ø 24mm		ø 48mm		ø 72mm	
연결		커넥터 5핀 M12							
출력		0.5 ~ 9.5V							
전원		12V ~ 32V							
보호 등급		IP67							
압력 저항		10bar (센서, 케이블과 컨트롤러)							
무게		70g		75g		77g		95g	
센서 케이블 길이		1m							

* FSO = of full scale output
* MMR = midrange
※1 Steel: ST37 DIN 1.0037 / aluminium: AlCuMgPb3.1645
※2 RMS 노이즈는 5kHz의 중간지점과 연관있음

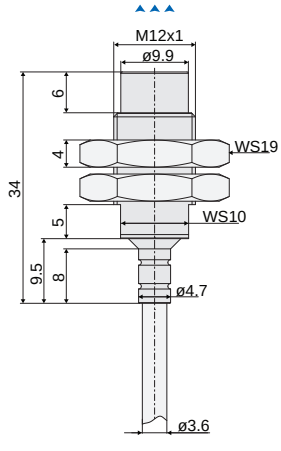
DT3005-U1



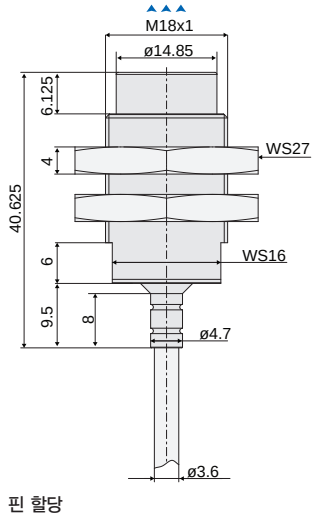
DT3005-S2



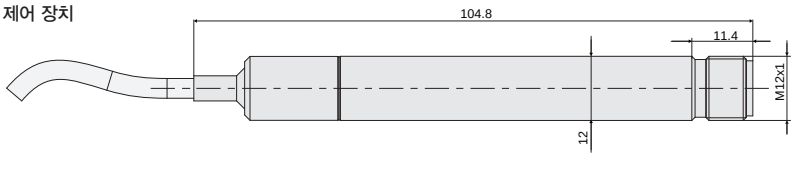
DT3005-U3



DT3005-U6

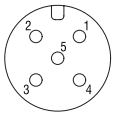


제어 장치



핀 할당

핀	설명	색상
1	전원 +24V	갈색
2	변위 신호	흰색
3	접지	청색
4	내부	흑색
5	내부	회색



센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

와전류변위센서
eddyNCDT
eddyNCDT 3001
eddyNCDT 3005
eddyNCDT 3060
eddyNCDT 3300
turboSPEED DZ140
eddyNCDT SGS4701
eddyNCDT Accessories
eddyNCDT 기술정보

eddyNCDT 3060

Eddy Current Sensor

- 400개 이상의 센서 모델로 다양한 애플리케이션 대응
- 해상도, 직선성, 온도 안정성 결합으로 와전류 변위 측정의 새로운 표준 제시
- 견고한 시스템 설계로 다양한 산업에 완벽 대응
- 최신 필드 버스 연결 및 인텔리전트 신호 처리로 손쉬운 통합
- 웹 인터페이스를 통한 사용자 중심의 편의성과 직관적 구성

와전류 변위 측정

Micro-Epsilon의 비접촉식 유도변위센서는 와전류 측정 원리를 기반으로 합니다. 기존의 유도변위센서와는 달리 강철 및 비강자성 물질 등을 높은 정확도, 대역폭 및 온도 안정성으로 경로 및 거리를 측정할 수 있습니다. 오일, 먼지, 압력 및 온도에 민감하지 않기 때문에 유도형 와전류센서는 다양한 산업 환경에서 사용할 수 있습니다.

새로운 고성능 등급의 범용 시스템

eddyNCDT 3060은 빠르고 정확한 거리 측정을 위해 새롭게 개발된 강력한 와전류 측정시스템입니다. 시스템은 소형 컨트롤러, 센서 및 케이블로 구성되며 산업 현장에서 강자성 또는 비강자성 물질과 매칭됩니다. 400개 이상의 호환 가능한 센서 모델, 편리한 사용법 및 지능형 신호 처리 기능을 갖춘 eddyNCDT 3060은 유도 거리 측정법에 있어 새로운 성능 등급의 범용 시스템입니다.

공장 및 장비 통합에 최적

센서 및 컨트롤러는 온도 보상 기능으로 주변 온도 변화에도 매우 높은 측정 결과를 얻을 수 있습니다. 센서는 최대 + 200℃의 주변 온도와 최대 20bar의 주변 압력에 맞게 설계되었습니다. 컨트롤러 및 필드 버스 연결의 컴팩트한 디자인으로 eddyNCDT 3060 시스템은 기계 및 설비 통합에 최적의 장비입니다.

컨트롤러 기술의 새로운 표준

최신식 필드 버스 연결은 산업용 등급 M12 이더넷 인터페이스를 통해 제공됩니다. 구성 가능한 아날로그 출력을 통해 전압 또는 전류로 측정된 데이터를 출력할 수 있습니다. PC가 이더넷 인터페이스를 통해 연결된 경우, 센서와 컨트롤러의 소프트웨어 설정이 필요한 추가 설치 없이 최신 웹 인터페이스를 불러올 수 있습니다.

DT3061 컨트롤러 버전에서는 5포인트 캘리브레이션, 스위칭 및 온도 출력 설정 및 멀티 라인 스토리지와 같은 고급 기능을 사용할 수 있습니다. 또한 두 개 이상의 시스템이 나란히 작동한다면 동기화는 필요없게 됩니다. 여러 측정 시스템을 작동시킬 때 시스템에 새로운 주파수 분리가 제공되어 상호 간섭없이 서로 작동할 수 있습니다.

특징	컨트롤러 타입	
	DT3060	DT3061
센서 및 전자 장치 온도 보상	○	○
주파수 분리 (LF & HF)	○	○
산업용 이더넷 인터페이스	○	○
직관적 웹 인터페이스	○	○
독립 다점 교정 거리 (최대 3점 교정)	○	○
아날로그 출력 확장 가능한 측정 범위 (티치 기능)	○	○
확장 가능 아날로그 출력	○	○
스위칭 / 온도 출력	–	○
5점 교정	–	○
다중 특성 저장	–	○

eddyNCDT 3060

사양

모델		DT3060	DT3061
분해능 *1	최대 20Hz	≤0.002% d.M.	
	최대 5Hz	≤0.005% d.M.	
	최대 20Hz	≤0.01% d.M.	
직선성	3 포인트 선형화	≤0.2% d.M.	
	5 포인트 선형화	–	≤0.1% d.M.
대역폭 (–3dB)		선택 가능 20kHz / 5kHz / 20Hz	
온도 보상 범위	센서	10℃ ~ 180℃	
	컨트롤러	10℃ ~ 50℃	
온도 안정성 (MBM)	센서	≤0.015% d.M.	
	컨트롤러		
주위 온도	센서	–20℃ ~ +180℃	
	컨트롤러	0℃ ~ +50℃	
출력 (구성 가능)	아날로그	전압 (0V ~ 10V), 전류 (4mA ~ 20mA)	
	디지털	산업용 이더넷 (M12 나사 플러그); 50ksps	
전원 공급 장치		12V ~ 32V	
전자기 호환성		약 230g	
동기화		없음 – LF 및 HF 변형	
보호 컨트롤러		IP67 (연결시)	

D.M. = 측정 범위 | MBM = 미드 레인지 | *1 중간 범위와 관련된 RMS 노이즈

■ 센서(예비 데이터)

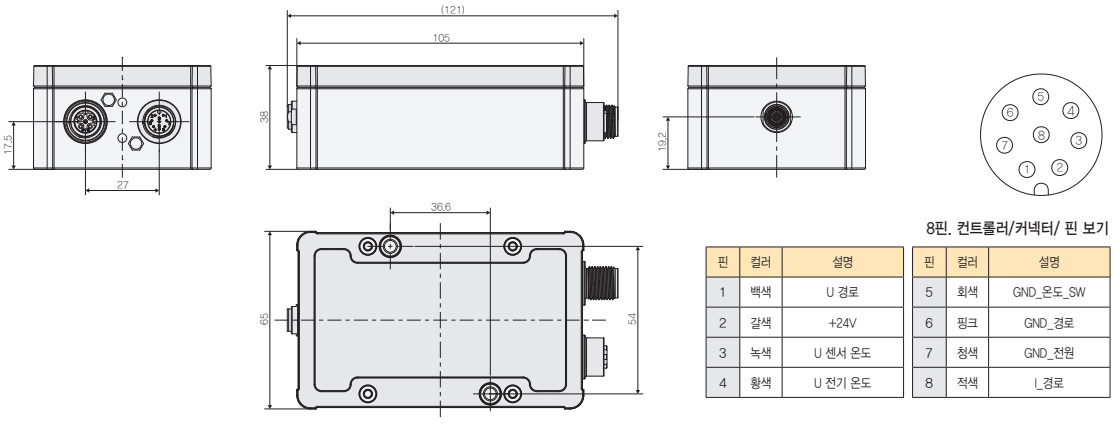
센서 타입		U1	S2	U3	S4
외형		비실드 원통형	실드 원통형	비실드 원통형	실드 원통형
정격 측정 범위		1mm	2mm	3mm	4mm
기본 거리		0.1mm	0.2mm	0.3mm	0.4mm
직선성 1)	3 포인트 선형화	≤2μm	≤4μm	≤6μm	≤8μm
	5 포인트 선형화	≤1μm	≤2μm	≤3μm	≤4μm
분해능 1) 2) 3)		≤0.02μm	≤0.04μm	≤0.06μm	≤0.08μm
온도 안정성 1) 2)		≤0.15μm/℃	≤0.3μm/℃	≤0.45μm/℃	≤0.6μm/℃
온도 범위	동작	–20℃ ~ +180℃	–20℃ ~ +200℃		
케이블 5)		내장, 축방향			
고정 내압	전면	20 bar			
	후면	5 bar			
진동 / 충격 4)		20g / 40g	15g / 30g		
보호 등급		IP67	IP68		
중량 6)		2.4g	11g	12g	30g
대상체 최소 직경		24mm		48mm	36mm
센서 하우징 재질		스테인레스 스틸 / 플라스틱			

D.M. = 측정 범위

1)은 다음 조건에 유효합니다.
- □ DT3060 전자 장치로 작동
- □ 평면 강철 또는 알루미늄 타깃 조정 (1.0037 또는 3.1645)
- □ 정격 측정 범위
- □ 온도 보상 범위 : +10℃ ~ +180℃
- □ 비감쇠 설치
- □ 케이블 온도의 절반

2) 측정 범위 중간
3) 신호 노이즈의 RMS 값, 고정(20Hz)
4) IEC 60068-2-6에 대한 진동 시험, IEC 60068-2-27에 대한 충격 시험
5) 케이블 길이 공차 (1/3/6/9m) : +0.5m / +1.25m / +2.35m / +3.5m
6) 센서 헤드 중량 : 너트없이 케이블부터 클림프 배럴의 끝부분까지

사양



8핀. 컨트롤러/커넥터/ 핀 보기

핀	컬러	설명	핀	컬러	설명
1	백색	U 경로	5	회색	GND_온도_SW
2	갈색	+24V	6	핑크	GND_경로
3	녹색	U 센서 온도	7	청색	GND_전원
4	황색	U 전기 온도	8	적색	I_경로

eddyNCDT 3300

Eddy Current Sensor

- 마이크로미터 정확성
- 빠른 측정 작업에 이상적:
  최대 100kHz(–3dB) 측정 속도
- 소소비자 맞춤형 포함 다양한 센서
- 열악한 환경을 위한 견고한 센서
- 동기화된 다채널 측정

센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

제품 설명 및 특징

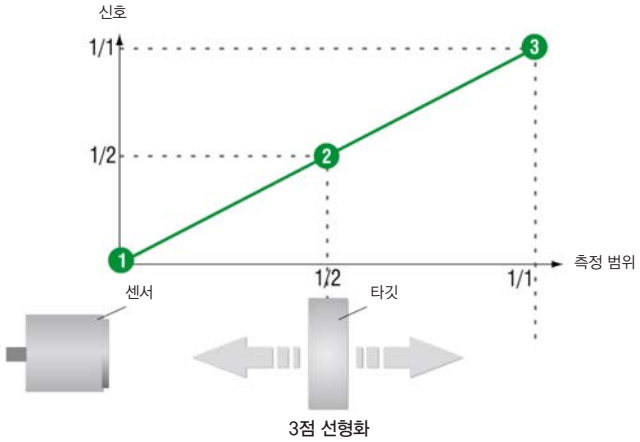
eddyNCDT 3300 와전류 측정 시스템은 세계에서 가장 큰 유연성과 성능을 갖춘 측정 시스템 중 하나입니다. 시스템은 고도 기술 설계로 고객에게 생산 자동화, 장비 모니터링, 품질 관리 등의 다양한 어플리케이션 분야에서 많은 혜택을 제공합니다.

다기능성 컨트롤러

eddyNCDT 3300 시스템은 안정적인 신호 조정과 추가 처리를 위해 고성능 프로세서가 탑재되어 있습니다. 혁신적인 3점 선형화 기술은 거의 완전한 자동화 선형화로 모든 금속과 설치 환경에 맞는 최상의 정확도를 구현할 수 있습니다. 발광 LC 그래픽 디스플레이와 온–스크린 명령 방식으로 작동합니다.

선형화 및 캘리브레이션

eddyNCDT 3300 시리즈의 시스템은 개별적으로 선형화와 캘리브레이션이 가능합니다. 따라서, 측정이 쉽지 않는 재질이나 열악한 주변 환경에서도 최상의 측정 정확도를 구현할 수 있습니다. 기준 표준에 따른 3곳의 거리 지점(1, 2, 3)을 사용하여 상황에 맞는 응용을 할 수 있습니다.



3점 선형화

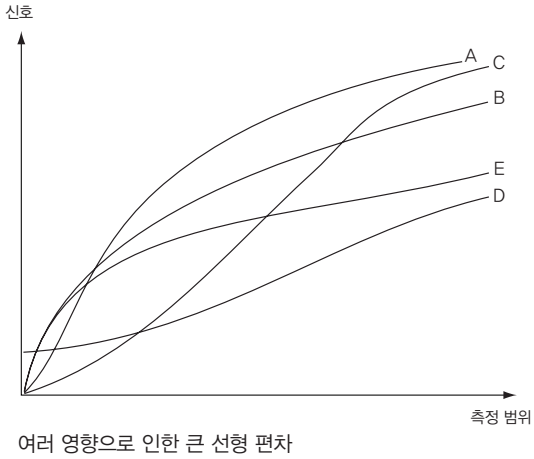
eddyNCDT 3300

필드 캘리브레이션에 의한 최대 정확성

eddyNCDT 3300은 최대의 정확성을 얻기 위해 필드 캘리브레이션 기능을 제공하며, 극도의 정밀 측정 결과를 얻을 수 있습니다. 다음 결과는 아래와 같은 상황을 적용하였습니다.

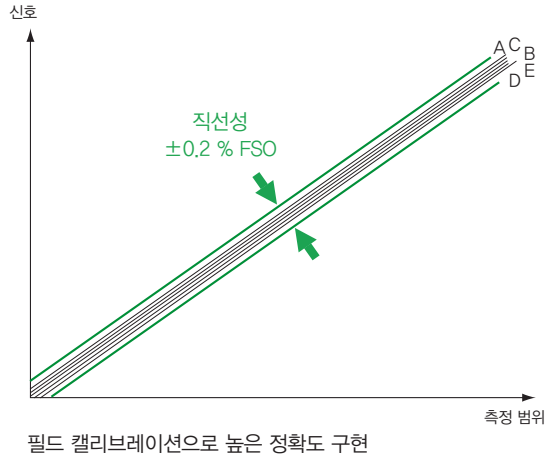
- A: 대상체 재질
- B: 다대상체 크기 (측정 영역)
- C: 대상체 형상
- D: 측면 감쇄
- E: 대상체 기울기 각도

필드 캘리브레이션 기능이 없는 기존 센서



여러 영향으로 인한 큰 선형 편차

필드 캘리브레이션 기능 적용 eddyNCDT 3300



필드 캘리브레이션으로 높은 정확도 구현

멀티 채널 어플리케이션을 위한 동기화

MCT 304 다채널 플랫폼은 최대 4개 채널까지의 두께 및 이동 측정 작업에 사용할 수 있습니다. 단일한 MCT 플랫폼에는 최대 4개의 컨트롤러가 통합될 수 있습니다. 플랫폼은 상호 간 동기화될 수 있으며, 이 경우 eddyNCDT 센서를 제한 없이 동시에 작동시킬 수 있습니다. 센서끼리의 영향을 보상하기 위해 동기화 입력과 출력이 있습니다.

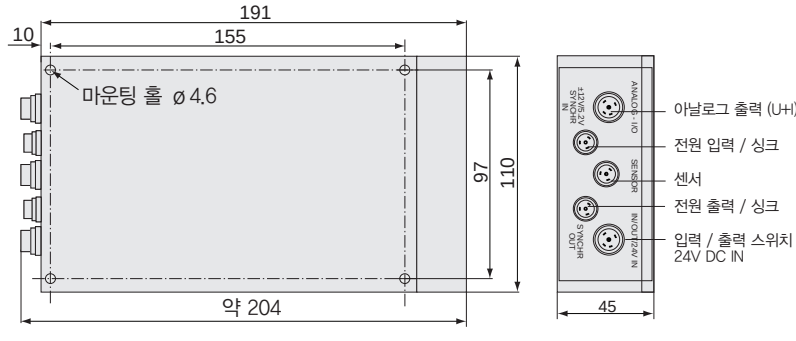
eddyNCDT 3300

사양

컨트롤러		DT3300	DT3301
직선성		≤±0.2%FSO	
분해능 ※2	최대 25Hz	≤0.005%FSO (측정 범위 0.4, 0.5mm 에서 ≤0.01% FSO)	
	최대 2.5kHz	≤0.01%FSO	
	최대 25 / 100kHZ	≤0.2%FSO	
측정 속도		25kHz / 2.5kHz / 25Hz (–3dB) 선택 가능, 측정 범위 ≤1mm에 대한 100kHz	
온도 보상		10 ~ 100℃ (옵션 TCS: –40 ~ 180℃) ※3	
온도 범위	컨트롤러	5 ~ 50℃	
신호 출력		선택 가능 0 ~ 5V, 0 ~ 10V, ±2.5V, ±5V, ±10V (or inverted), 4 ~ 20mA (부하 350Ω)	
전원		±12VDC / 100mA, 5.2VDC / 220mA ※1	11 ~ 32V DC / 700mA
동기화		PSC 30 케이블 통해(액세서리)	PSC 30 케이블 통해(액세서리)
전자 호환성		EN 50081–2 / EN 61000–6–2	
컨트롤러 기능		리밋 스위치, 자동 영점 조정, 피크 투 피크, 최소, 최대, 평균 3개 설정값까지 저장 가능 (캘리브레이션)	

※ FSO=Full Scale Output
※ 위 사양은 알루미늄(비강자성)과 연강 DIN1.0037(강자성) 물질을 대상으로 주위 온도 20℃ (70℉), 중간 범위의 분해능과 온도 안정성 환경에서 측정되었습니다.
사양은 특정 자성 물질에 따라 달라질 수 있습니다.
※1 외부 리셋 · 리밋 스위치에 연결되는 24VDC의 추가 전원
※2 분해능 데이터는 노이즈의 피크–피크 값을 바탕으로 측정되었습니다.
※3온도 안정성은 TCS 옵션에 따라 달라질 수 있습니다.

컨트롤러 치수



컨트롤러 구성

쿼드 러플 리미트 스위치
· 자유롭게 정의할 수 있는 2개의 최소 및 최대 리밋
· 개별 스위칭 임계값
· 상한 및 하한 경고에 대한 LED 디스플레이

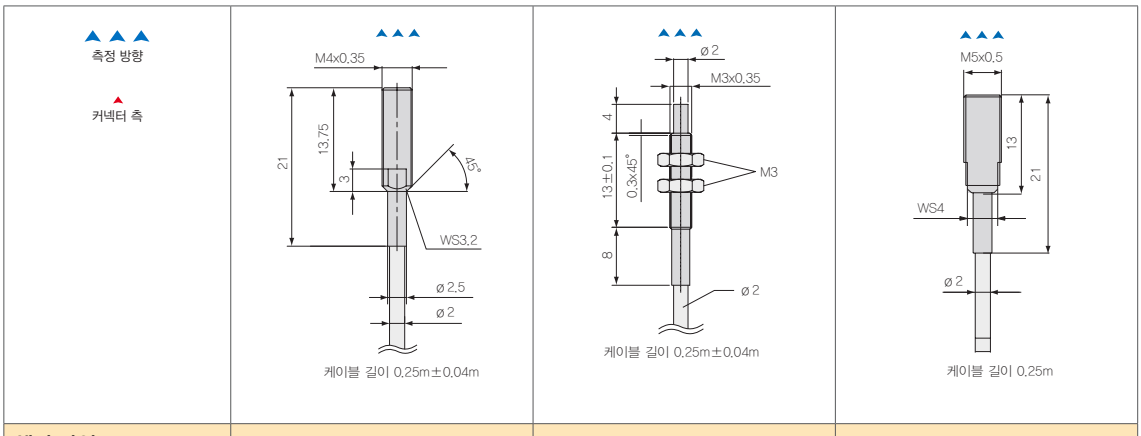
오토 캘리브레이션
· 최적의 현장 교정을 위한 3점 선형화

4개 설정 저장 가능
· 공장 캘리브레이션 값과 3개의 개별 설정 저장 가능
· 간단한 마이크로프로세서 제어 싱글 사이클 캘리브레이션

출력 유형
· 전압 / 전류
· 미터 / 인치 그래픽 디스플레이
· 오토 제로 디스플레이, 피크 – 투 – 피크 값, 최소, 최대
· 간접적 인 측정 값으로 변환 확장 표시

eddyNCDT 3300

센서 치수 및 사양

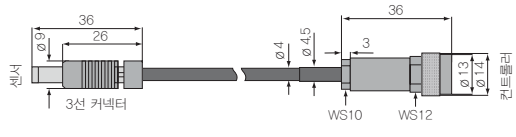


센서 타입	ES04	EU05	ES08
설계	쉴드형	비쉴드형	쉴드형
측정 범위	0.4mm	0.4mm	0.8mm
오프셋 거리	0.04mm	0.05mm	0.08mm
직선성	≤±0.8㎛	≤±1㎛	≤±1.6㎛
분해능	0.02㎛	0.025㎛	0.04㎛
온도 특성 (MMR)	≤±0.06㎛/℃	≤±0.075㎛/℃	≤±0.12㎛/℃
최대 온도	150℃	150℃	150℃
압력 저항 (센서 전면)	100bar	–	20bar
내장 케이블 길이	약 0.25m	약 0.25m	약 0.25m
센서 케이블 온도	180℃	180℃	180℃
하우징 소재	스테인리스스틸	스테인리스스틸 및 세라믹	스테인리스스틸 및 플라스틱

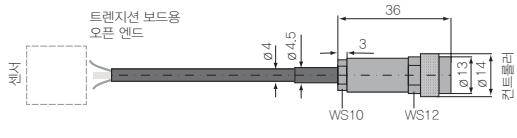
* MMR = midrange

케이블 치수 및 사양

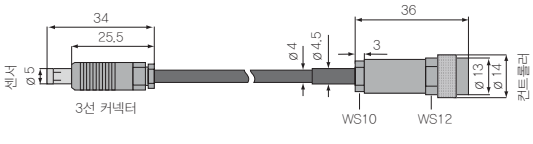
ECx 센서 케이블
길이 최대 x≤15까지 선택 가능



솔더 연결용 연장 케이블
길이 최대 x≤15까지 선택 가능



ECx/2 플러그 연결용 연장 케이블
길이 최대 x≤15까지 선택 가능

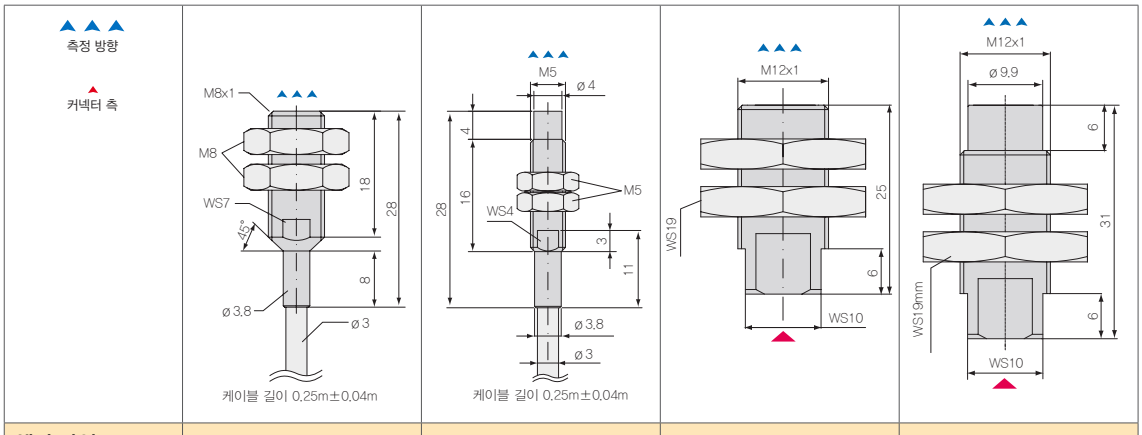


센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

와전류변위센서
eddyNCDT
eddyNCDT 3001
eddyNCDT 3005
eddyNCDT 3060
eddyNCDT 3300
turboSPEED DZ140
eddyNCDT SGS4701
eddyNCDT Accessories
eddyNCDT 기술정보

eddyNCDT 3300

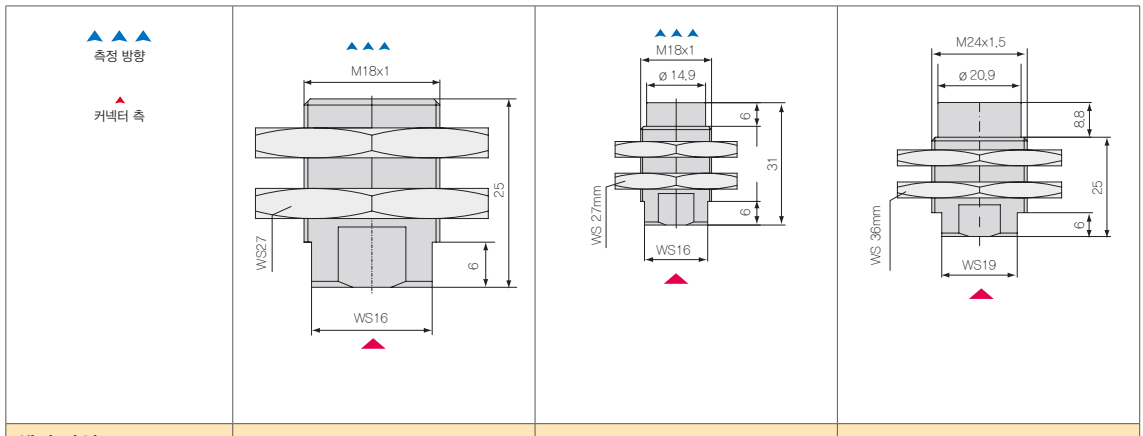
센서 치수 및 사양



센서 타입	ES1	EU1	ES2	EU3
설계	비쉴드형	비쉴드형	쉴드형	비쉴드형
측정 범위	1mm	1mm	1mm	3mm
오프셋 거리	0.1mm	0.1mm	0.2mm	0.3mm
직선성	≤±2㎛	≤±2㎛	≤±4㎛	≤±6㎛
온도 안정성 (MMR)	0.05㎛	0.05㎛	0.1㎛	0.15㎛
온도 특성 (MMR)	≤±0.15㎛ /℃	≤±0.15㎛/℃	≤±0.3㎛/℃	≤±0.45㎛/℃
최대 온도	150℃	150℃	150℃	150℃
압력 저항(센서 전면)	–	–	20 bar	20 bar
내장 케이블 길이	약 0.25m	약 0.25m	–	–
센서 케이블 온도	180℃	180℃	–	–
하우징 소재	스테인리스스틸 및 플라스틱	스테인리스스틸 및 플라스틱	스테인리스스틸 및 플라스틱	스테인리스스틸 및 플라스틱

eddyNCDT 3300

센서 치수 및 사양

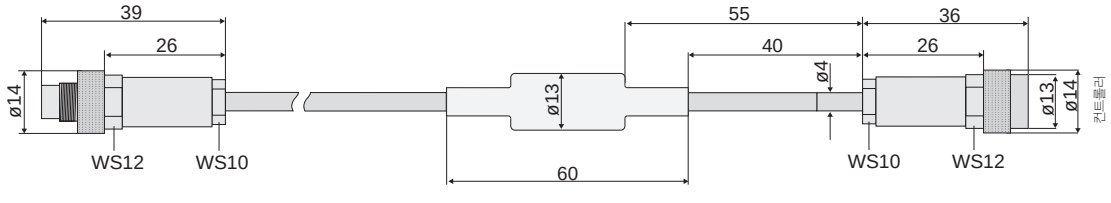


센서 타입	ES4	EU6	EU8
설계	쉴드형	비쉴드형	비쉴드형
측정 범위	4mm	6mm	8mm
오프셋 거리	0.04mm	0.6mm	0.8mm
직선성	≤±8㎛	≤±12㎛	≤±16㎛
분해능	0.2㎛	0.3㎛	0.4㎛
온도 특성 (MMR)	≤±0.6㎛/℃	≤±0.9㎛/℃	≤±1.2㎛/℃
최대 온도	150℃	150℃	150℃
압력 저항 (센서 전면)	20bar	20bar	20bar
내장 케이블 길이	–	–	–
센서 케이블 온도	–	–	–
하우징 소재	스테인리스스틸 및 플라스틱	스테인리스스틸 및 플라스틱	스테인리스스틸 및 플라스틱

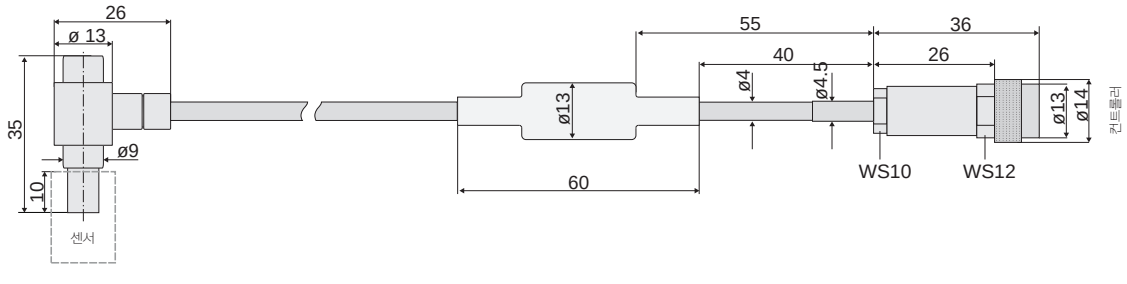
* MMR = midrange

케이블 치수 및 사양

ECX 센서 케이블 연장
길이는 x≤15m까지 선택 가능

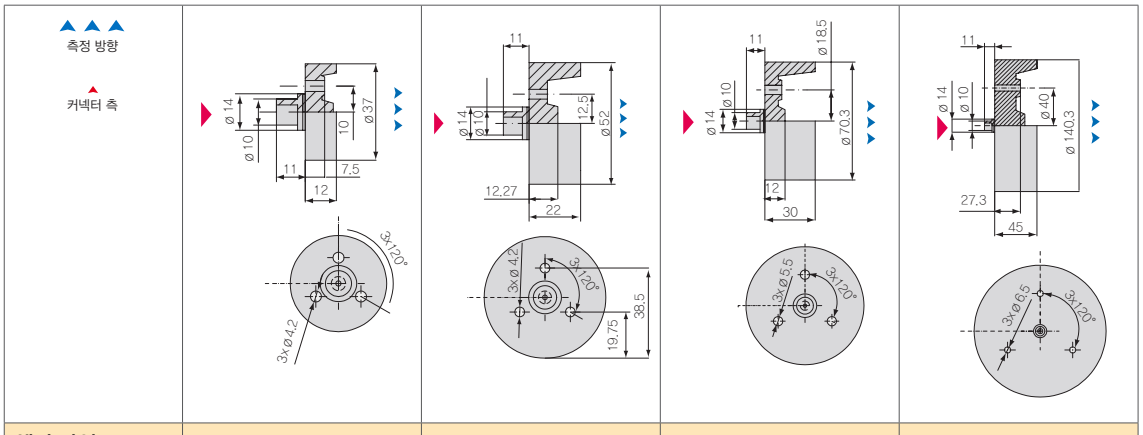


90° 커넥터(센서면)와 ECx/90 케이블
길이는 x≤15m까지 선택 가능



eddyNCDT 3300

센서 치수 및 사양



센서 타입	EU15	EU22	EU40	EU80
설계	비쉴드형	비쉴드형	비쉴드형	비쉴드형
측정 범위	15mm	22mm	40mm	80mm
오프셋 거리	1.5mm	2.2mm	4mm	8mm
직선성	≤±30㎛	≤±44㎛	≤±80㎛	≤±160㎛
온도 안정성 (MMR)	0.75㎛	1.1㎛	2㎛	4㎛
온도 특성 (MMR)	≤±2.25㎛ /℃	≤±3.3㎛/℃	≤±6㎛/℃	≤±12㎛/℃
최대 온도	150℃	150℃	150℃	150℃
압력 저항(센서 전면)	–	–	–	–
내장 케이블 길이	–	–	–	–
센서 케이블 온도	–	–	–	–
하우징 소재	에폭시	에폭시	에폭시	에폭시

케이블			
디자인	동축 피복 전선+		
외장 재료	FEP/Flour–Thermoplast		
내열성	–30℃ ~ +200℃		
외경	3.9mm ± 0.1mm		
반경 굴곡	한번 설치 중에 한번 구부리기 : 2×케이블 직경 이동을 위한 최소 굽힘 반경: 5×케이블 직경 연속 동작에 최적 굴절 반지름 : 10×케이블 직경 지속적인 운동에 최적의 굽힘 반경		
로봇 사용 적합	부적합		
플러그 모델	컨트롤러 사이드	센서 사이드	
		ECEx	ECx/90
타입	5핀 암 커넥터, 케이블 소켓	5핀 수 커넥터	수 커넥터, 3축, 각
잠금 방법	나사	나사	푸쉬–풀
보호 등급	IP 67	IP 67 (연결시)	IP 67 (연결시)
온도 저항	–30℃ ~ +85℃	–30℃ ~ +85℃	–65℃ ~ +135℃
하우징 소재	황동 니켈 도금	황동 니켈 도금	황동 니켈 도금,
기계 서비스 기간	〉500 메이팅 사이클	〉500 메이팅 사이클	〉500 메이팅 사이클

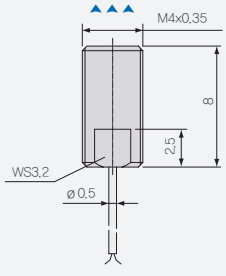
센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

eddyNCDT 3300

협소한 설치 공간에 적합한 소형 센서

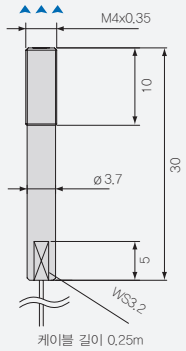
기존 설계의 표준 센서 외에, 아주 작은 공간에서도 고정밀 측정이 가능한 미니어처 센서도 사용 가능합니다. 고압력 모델과, 스크린 하우징, 세라믹 모델, 또는 작은 설치 공간에도 고정밀 측정을 위한 특수 기능이 적용된 모델 등이 있습니다. 미니어처 센서는 연소 엔진과 같은 고압력 어플리케이션에도 적용할 수 있습니다.



케이블 길이 1m±0.15m

ES04/180(25) 쉴드형 센서
측정 범위 0.4mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블 1m(ø0.5mm),
케이블 끝단에 있는 짧은 실리콘 튜브
압력 저항 (정압): 전면 100bar
최대 동작 온도: 180℃
하우징 소재: 스테인레스스틸
센서 케이블: ECx/1 또는 ECx/2,
길이 ≤6m

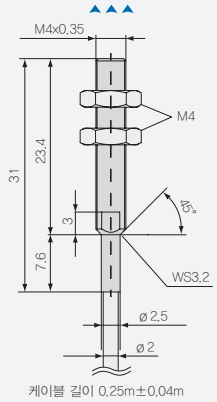
2:1



케이블 길이 0.25m

ES04/180(27) 쉴드형 센서
측정 범위 0.4mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블 0.25m(ø0.5mm),
납땜 연결판
압력 저항 (정압): 전면 100bar
최대 동작 온도: 180℃
하우징 소재: 스테인레스스틸
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

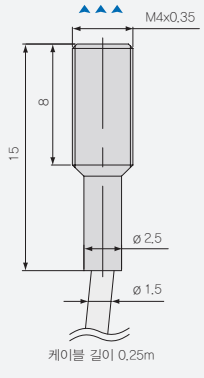
1:1



케이블 길이 0.25m±0.04m

ES04(34) 쉴드형 센서
측정 범위 0.4mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블 0.25m(ø2mm),
밀폐형 3선 커넥터
압력 저항 (정압): 전면 100bar
후면 물 튐
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 스테인레스스틸, 세라믹
센서 케이블: ECx, 길이 ≤6m

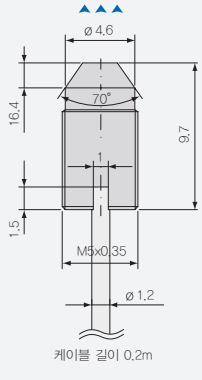
1:1



케이블 길이 0.25m

ES04(35) 쉴드형 센서
측정 범위 0.4mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블0.25m(ø1.5mm),
밀폐형 3선 커넥터
압력 저항 (정압): 전면 100bar
후면 5 bar
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 스테인레스스틸, 세라믹
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

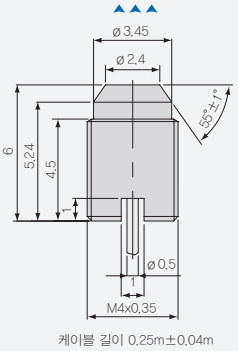
2:1



케이블 길이 0.2m

ES04(44) 쉴드형 센서
측정 범위 0.4mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블 0.2m(ø1.2mm),
밀폐형 3선 커넥터
압력 저항 (정압): 전면 100bar
후면 물 튐
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 스테인레스스틸, 세라믹
센서 케이블: ECx, 길이 ≤6m

2:1

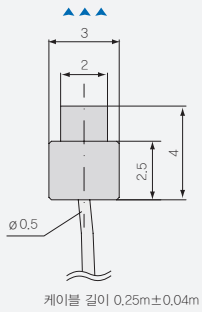


케이블 길이 0.25m±0.04m

ES04(70) 쉴드형 센서
측정 범위 0.4mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블0.25m(ø0.5mm),
납땜 연결판
압력 저항 (정압): 전면 100bar
후면 물 튐
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 스테인레스스틸, 세라믹
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

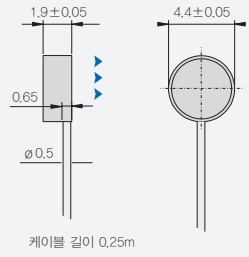
3:1

eddyNCDT 3300



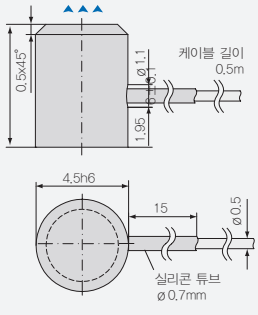
EU05(10) 비실드형 센서
측정 범위 0.5mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블0.25m
(ø0.5mm), 납땜 연결판
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 스테인레스스틸, 세라믹
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

3:1



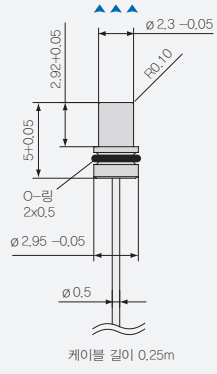
ES05/180(16) 실드형 센서
측정 범위 0.5mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블0.25m
(ø0.5mm), 납땜 연결판
최대 동작 온도: 180℃
하우징 소재: 스테인레스스틸, 에폭시
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

3:1



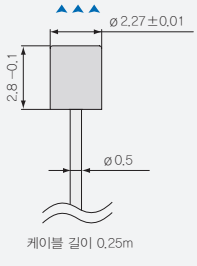
ES05(36) 실드형 센서
측정 범위 0.5mm
연결: 내장형 동축 케이블 0.5m
(ø0.5mm), 납땜 연결판
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 스테인레스스틸, 에폭시
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

3:1



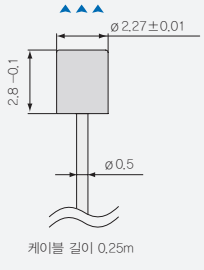
EU05(65) 비실드형 센서
측정 범위 0.5mm
연결: 내장형 동축 케이블0.25m
(ø0.5mm), 납땜 연결판
압력 저항 (정압): 전면 700bar,
후면 물 튐
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 세라믹
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

2:1



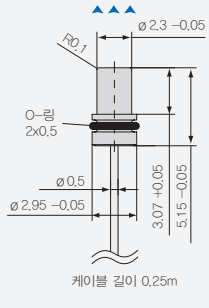
EU05(66) 비실드형 센서
측정 범위 0.5mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블0.25m
(ø0.5mm), 납땜 연결판
압력 저항 (정압): 전면 400bar,
후면 물 튐
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 세라믹
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

3:1



EU05(72) 비실드형 센서
측정 범위 0.5mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블0.25m
(ø0.5mm), 납땜 연결판
압력 저항 (정압): 전면 2000bar,
후면 물 튐
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 세라믹
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

3:1



EU05(93) 비실드형 센서
측정 범위 0.4mm
온도 안정성 ≤±0.025%FSO/℃
연결: 내장형 동축 케이블0.25m
(ø0.5mm), 납땜 연결판
압력 저항 (정압): 전면 2000bar,
후면 물 튐
최대 동작 온도: 150℃
하우징 소재: 세라믹
센서 케이블: ECx/1, 길이 ≤6m

2:1

센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

turboSPEED DZ140

Eddy Current Sensor

- 최소 ø3mm의 초소형 센서
- 차량 시험대나 주행 차량에 적용 가능
- 최고의 전자파 내성(EMV)과 안정성
- 200 ~ 400,000RPM 속도 범위
- 알루미늄 및 티타늄 재질 측정
- 대상체와 센서 사이 거리 최대 2.2mm
- 컴프레서 휠 변경 불필요
- 최고 285℃의 동작 온도
- 온도 측정 기능 내장

제품 설명 및 특징

터보차저 스피드, 온도 측정

DZ140 터보 스피드 센서는 온도 측정 기능이 내장되어 있으며, 터보 컴프레서 하우징에 바로 설치가 가능하도록 설계되었고, 대형 차량 시험대 또는 주행 차량 내부 극한 환경에서 사용할 수 있도록 개발되었습니다. 복합적인 특수 설계로 정확한 신호와 강한 내구성을 제공합니다.

DZ140은 와전류 원리를 이용하여 센서 앞을 통과하는 블레이드(티타늄 또는 알루미늄)를 검출합니다. 로터리 셀렉터 스위치를 이용하여 1개부터 16개까지 블레이드 수를 설정할 수 있으며, 최대 검출 속도는 400,000RPM입니다. 속도는 블레이드나 회전 당 TTL 펄스, 또는 0 ~ 5V 출력 중에서 측정 신호를 받을 수 있습니다. 온도 또한 센서 끝 단에서 측정하여 0 ~ 5V 아날로그 신호를 내어줍니다.

더욱 개선된 센서 디자인

새로운 설계 공법으로 기존 제품보다 더욱 높은 성능과 수명을 가지게 되었으며, 예로 최대 285℃도의 동작 온도, 더욱 개선된 기계적 변형 방지 구조, 센서 케이블의 보호튜브 적용(DS1(04) 센서 기준) 등이 있습니다.

길어진 검출 거리

DZ140 터보 스피드 시스템은 타사 측정 시스템과 비교하여 거의 2배의 검출 거리를 가집니다(최대 2.2mm). 또한 센서를 직방향 및 90° 방향으로 배치가 가능하여, 설치 시 큰 유연성도 가지고 있습니다.

알루미늄, 티타늄에 무관한 긴 검출 거리

직방향 설치

90° 설치

초소형 컨트롤러

모든 전기 장치가 초소형 알루미늄 하우징 안에 담겨있습니다. 연료나 오일에 저항력이 높고, 충격과 진동에 강한 IP 65 등급을 가지고 있으며, 최대 125℃의 동작 온도로 엔진룸 내 설치가 용이합니다.

높은 간섭 저항력

DZ140 터보 스피드 센서는 강하고 연속적인 전자파 내성(EMV)을 바탕으로 개발되었습니다. 고품질 필터링 회로와 개선된 쉴딩, 특별히 선정된 밀폐형 삼선 케이블과 커넥터 등의 부품으로 간섭에 대한 높은 저항력을 가지고 있습니다. 본 컨트롤러는 이전에 구매한 모든 Micro-Epsilon 터보 스피드 센서와도 완벽하게 호환됩니다.

turboSPEED DZ140

제품 설명 및 특징

쉬운 센서 설치

삼색 LED 인디케이터는 센서가 터보차저 블레이드와 최적에 거리에 위치했을 때를 확인 가능합니다. 이 기능으로 설치 시간을 최소화하고, 센서 최적의 성능과 수명을 쉽게 유지할 수 있습니다.

테스트 모드

센서 시뮬레이션 모드 선택 시, 컨트롤러가 연결된 센서를 시뮬레이션하여, 터보차저를 작동하지 않고도 측정 회로의 기능을 확인할 수 있습니다.

사양

모델		DZ140 (컨트롤러)							
센서		DS 05(03)	DS 05(04)	DS 05(07)	DS 05(14)	DS 05(15)	DS 1	DS 1(04)	DS 1/T
측정 원리		와전류 원리							
대상 물체 (블레이드 재질)		알루미늄 또는 티타늄							
최대 속도 범위 (검출 범위)		200 ~ 400,000RPM							
동작 온도	컨트롤러	−20 ~ +115℃							
	센서	−40 ~ +235℃ (단시간 +285℃)							
센서–블레이드 거리 (벽 두께 0.35mm)	알루미늄	직방향 설치 0.6mm / 축 설치 1.1mm					직방향 설치 1.3mm / 축 설치 2.2mm		
	티타늄	직방향 설치 0.6mm / 축 설치 1.0mm					직방향 설치 1.2mm / 축 설치 2.1mm		
		3색 LED 인디케이터로 조정							
내장 센서 케이블		0.5m ±0.15m					0.75m ±0.15m	0.8m ±0.15m	
블레이드 개수		외부 로터리 스위치 (1 ~ 16개 블레이드)							
출력 (디지털)		1 펄스 / 블레이드 (TTL–레벨, 가변적 펄스 나비), 또는							
		1 펄스 / 회전 (TTL–레벨, 펄스 나비 100㎲)							
출력 (아날로그)		0 ~ 5V (200 ~ 200,000RPM)							
		0 ~ 5V (200 ~ 400,000RPM)							
		로터리 스위치 모드를 통해 외부에서 조절 가능							
	직선성	±0.2%FSO							
	분해능	0.1%FSO							
		측정체인 제어용 테스트 펄스; 부하저항 >5kΩ, 부하 정전용량 최대 1nF							
센서 온도 출력		0 ~ 5V (−50 ~ +300℃)							
RAW 출력 (BNC 커넥터 사용)		오실로스코프 마운팅에 용이							
전원		9V ~ 30VDC / 최대 50mA (단시간 최대 36VDC)							
케이블		PC140–3 전원 및 출력 케이블 3m							
		PC140–6 전원 및 출력 케이블 6m							
중량		컨트롤러 DZ140: 약 85g							
보호 등급		컨트롤러 DZ140: IP 65							

※ FSO = Full Scale 출력

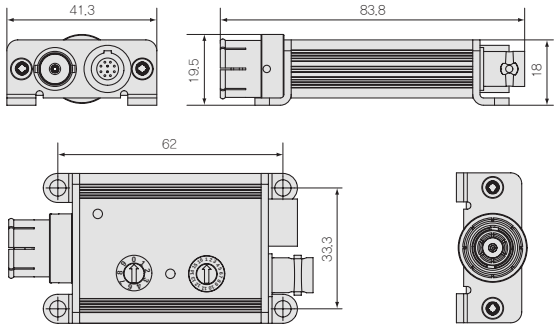
센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

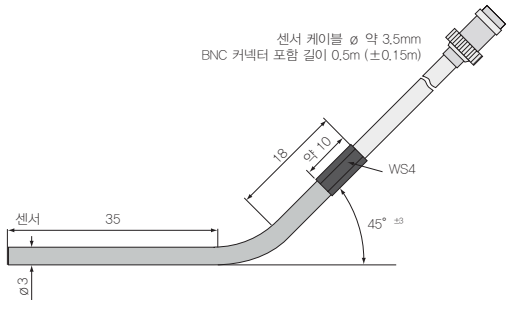
turboSPEED DZ140

치수

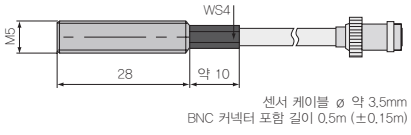
컨트롤러 DZ140



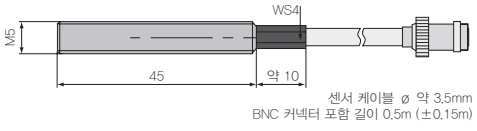
센서 DS05(03)



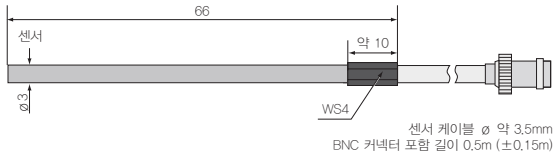
센서 DS05(14)



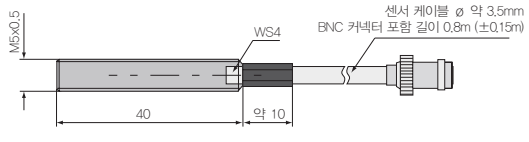
센서 DS05(15)



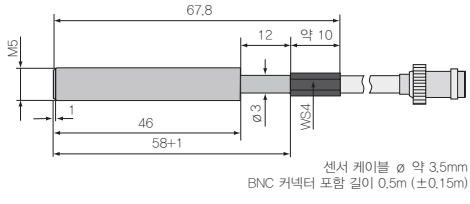
센서 DS05(04)



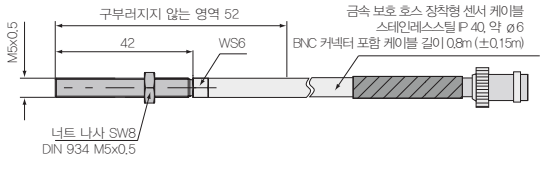
센서 DS1



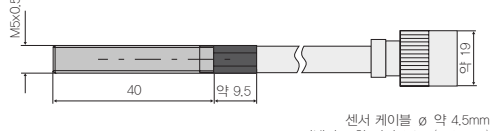
센서 DS05(07)



센서 DS1(04)

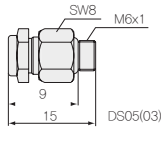


센서 DS1 / T



센서 케이블 ø 약 4.5mm
BNC 커넥터 포함 길이 0.8m (±0.15m)

마운팅 어댑터 MA135



DS05(03) 및 DS04(04) 기본 구성품에 포함

치수 단위: mm, 축소 비율 정확하지 않음 (NTS)

eddyNCDT SGS4701

Eddy Current Sensor

- 소형 센서 설계
- 센서에 완전히 통합된 센서 기술
- 미니어처 컴팩트 컨트롤러
  스핀들이나 플랜지를 사용하여 하우징에 설지 가능
- 강자성 및 비강자성 재질에 사용 가능
- 온도 측정 기능 센서에 통합
- 비용 효율적 설계

센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

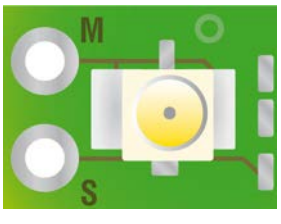
변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

스핀들 열 팽창 측정

SGS 4701(스핀들 팽창 시스템) 변위 측정 시스템은 고속 밀링머신 관련 어플리케이션 용도로 특별히 설계되었습니다. 빠른 장비 속도와 생성되는 열 때문에 발생하는 정밀 머신 툴 스핀들의 선형 열 팽창이 발생합니다. 이 부분이 보상되어야 툴의 위치를 지정한 위치에 고정할 수 있습니다. SGS 센서는 스핀들의 열과 원심력의 의한 팽창을 측정합니다. 측정값은 보정 값으로 CNC 장비로 전달되며, 위치 오류를 수정합니다.

SGS 4701은 와전류 측정 원리에 기반하여, 비접촉식 측정으로 마모가 발생하지 않습니다. 또한, 열, 먼지, 오일과 같은 방해 요소에 저항성이 뛰어납니다.

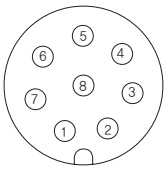
센서 케이블은 기능성을 유지하기 위해 길이를 줄이면 안됩니다. 납땜 연결을 할 경우에만 플러그 쪽 연결부 커넥터를 분리하십시오.



S = 신호 = 내부 전도체

M = 그라운드 = 쉴드 = 외주 전도체

8핀 M12 커넥터



핀 할당 (컨트롤러 면)

Pin	신호
1	접지
2	+24V
3	변위 신호
4	온도 신호
5	연결 안됨
6	연결 금지
7	연결 금지
8	연결 안됨

시스템 구조

SGS 4701은 센서와 센서 케이블, 컨트롤러로 구성되어 있으며, 강자성체와 비강자성체에 사용할 수 있도록 공장 캘리브레이션이 되어 있습니다. 두 미니어처 센서가 실제 측정이 필요한, 주로 스핀들의 미로-링에 직접 설치될 수 있습니다. 선형 열 팽창 측정뿐만 아니라 센서의 온도도 검출하여 출력을 내어줍니다. 컴팩트한 컨트롤러는 플랜지를 사용하여 스핀들 하우징에 설치하거나 스핀들에 직접 설치가 가능합니다.

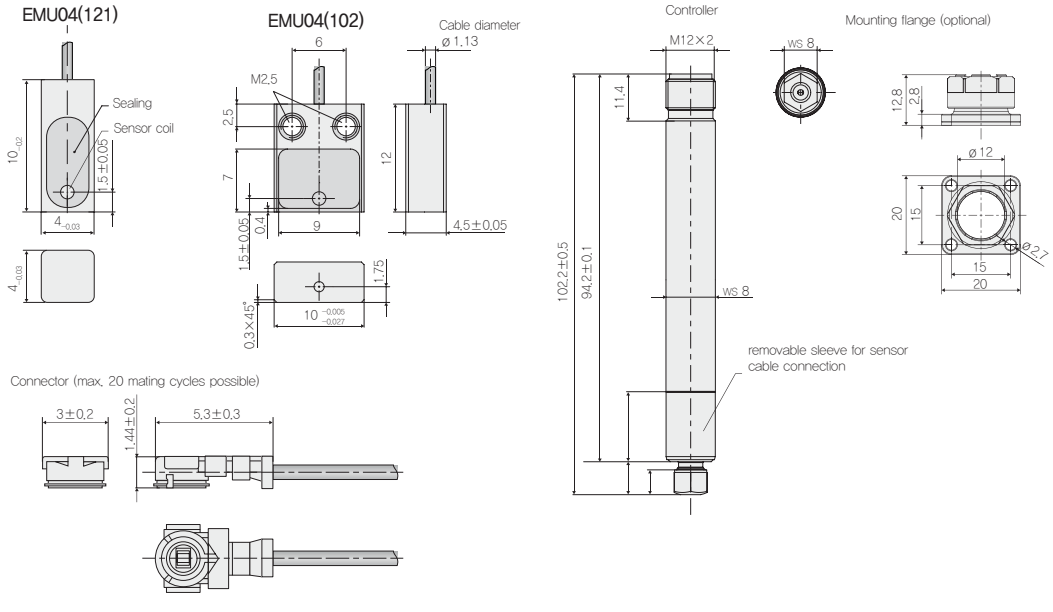
eddyNCDT SGS4701

사양

센서 system		SGS4701
측정 범위		500㎛ (옵션 250㎛ ※2)
오프셋		100㎛ (옵션 50㎛ ※2)
직선성		±2㎛
분해능 ※1		0.5㎛
측정 속도		2000Hz
대상체		강자성체 / 비강자성체
최소 대상체 직경		6mm (옵션 3.5 mm ※2)
동작 온도	센서	0 ~ +90℃
	컨트롤러	10 ~ +70℃
온도 안정성	센서	±150ppm FSO /℃ (MMR)
	컨트롤러	±500ppm FSO /℃ (MMR)
온도 보상	센서	+10 ~ +80℃
	컨트롤러	+10 ~ +70℃
전압		12 ~ 32VDC
아날로그 출력	배수량	0.5 ~ 9.5V ± / 100 ~ 600㎛ (옵션 50 ~ 300㎛ ※2)
	온도	0.5 ~ 9.5V (±0 ~ +90℃)
보호 등급	센서 / 제어 장치	IP 67
치수	EMU04(102)	12x10x4.5mm ※3
	EMU04(121)	10x4x4mm ※3
센서 케이블※3	직경	Ø 1.13mm
	길이	1,000mm (400 ~ 1500mm 요청)
	최소 벤딩 반경	12mm
	자켓	FEP

* FSO = Full Scale Output
* MMR = Midrange
※1 static, MMR
※2 OEM 개조: 측정 범위가 250㎛, 오프셋이 50㎛인 센서
※3 케이블에 대한 자세한 사항은 작동 매뉴얼에서 참고 가능.

사양



센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

와전류변위센서
eddyNCDT
eddyNCDT 3001
eddyNCDT 3005
eddyNCDT 3060
eddyNCDT 3300
turboSPEED DZ140
eddyNCDT SGS4701
eddyNCDT Accessories
eddyNCDT 기술정보

eddyNCDT Accessories

Eddy Current Sensor

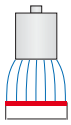
액세서리

제품 번호	설명	eddyNCDT 3001	eddyNCDT 3005	eddyNCDT 3300
PC3/8	전원 및 출력 케이블, 3m, 8핀	–	–	–
PC5/5	전원 및 신호 케이블	O	O	–
SC30	동기화 케이블, 30cm	–	–	–
CSP301	최대 2개 채널까지 디지털 신호 처리 및 디스플레이	–	–	–
PC3100–3/6/BNC	출력 케이블과 전원 장치, 3m	–	–	–
PS2020	전원 24V / 2.5A, 입력 100 ~ 240 VAC, 출력 24 VDC / 2.5A, DIN 레일 마운팅, 35mm x 7.5mm, DIN 50022	–	–	O
MC2.5	마이크로미터 교정기구, 범위 0 ~ 2.5mm, 부문 1㎛, EPU05 ~ EPS2, 조정 오프셋(제로)	–	–	O
MC25D	마이크로미터 교정기구, 범위 0 ~ 25mm, 부문 1㎛, EPU05 ~ EPU15, 조정 오프셋(제로)	–	–	O
ECx	센서 케이블, 길이 15m까지 선택 가능	–	–	O
ECx/90	90˚커넥터와 센서 케이블 (센서면) 15m까지 길이 선택	–	–	O
ECx/1	납땜용 연장 케이블 연결	–	–	O
ECx/2	플러그 연장 케이블 연결	–	–	O
SCA3/5	신호 케이블 아날로그, 3m	–	–	O
SCA3/5/ BNC	BNC 커넥터 신호 케이블 아날로그, 3m	–	–	O
SCD3/8	신호 케이블 디지털 (입력 / 출력 전환), 3m (또한 공급 11–32 VDC), DT3301	–	–	O
SIC3(07)	BNC 커넥터 신호 케이블 오실로스코프와 직접 동작	–	–	O
PSC30	DT3300에 대한 전원 / 동기화 케이블, 0.3m	–	–	O
ESC30	DT3301에 대한 ESC30 동기화 케이블, 0.3m	–	–	O
PS300/12/5	전원 100 ~ 240V AC, 출력 ± 12V DC 5.2 VDC 통합 케이블 1.5m; 최대 4x DT3300	–	–	O
MBC300	MBC300 제어 장치 DT330x 장착베이스, M4에 통과 고정 구멍 166x108x60mm	–	–	O
MCT304–SM	최대 4 제어장치 DT3300을 위한 타워; 공급 100 ~ 240V AC	–	–	O
MCT304(01)	최대 4 제어장치 DT3301을 위한 타워; 공급 11 ~ 32V DC	–	–	O

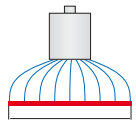
센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

와전류 센서 사용 시 대상체 크기



ES (쉴드형 센서)



EU (비쉴드형 센서)

센서 대비 측정 대상의 크기는 선형 편차에 영향을 줍니다. 이상적으로는 쉴드형 센서 경우 대상체의 크기가 센서 지름의 최소 1.5배가 되어야 하며, 비쉴드형 센서 경우 대상체의 크기가 센서 지름의 최소 3배여야 합니다.이 정도 크기면 거의 모든 자기장선이 센서로부터 대상체로 전달됩니다. 따라서 모든 자기장 선이 표면을 통해 대상체 내부로 침투하며 적은 선형 편차와 함께 와전류를 생성합니다.

공장 캘리브레이션

표준 와전류 센서는 다음과 같이 캘리브레이션 됩니다.

· 강자성체 캘리브레이션에 St37 사용

· 비강자성체에 알루미늄 사용

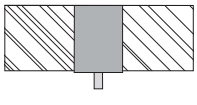
다른 재질 사용 시 공장 캘리브레이션을 권장합니다.

올바른 센서 선택

와전류 센서는 쉴드형(예. ES05)와 비쉴드형(예. EU05)으로 나눠집니다. 쉴드형 센서 경우, 개별 케이싱으로 인해 자기장선이 서로에게 가깝습니다. 이 경우 주변 측면 금속에 영향을 덜 받습니다. 비쉴드형 센서 경우 자기장선이 센서 옆에 생겨나며, 측정 범위가 연장됩니다. 신호 품질을 위해서는 올바른 설치가 중요합니다. 다음은 강자성체와 비강자성체 내 마운트하는 방법입니다.

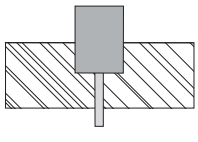
금속 내 쉴드형 센서 조립 예시

✓ 바른 설치



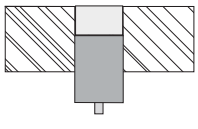
매립 설치

✓ 바른 설치



돌출 설치

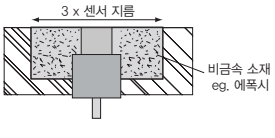
✗ 잘못된 설치



주변 금속이 센서를 감쇠시킴.
측정 불가

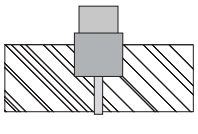
금속 내 비쉴드형 센서 조립 예시

✓ 바른 설치



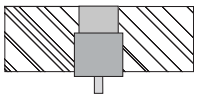
센서는 반드시 단독으로 설치되어야 합니다.
센서로부터의 최소 거리: 약 센서 지름의 3배

✓ 바른 설치



돌출 설치
(약 센서 길이에 절반 정도 돌출)

✗ 잘못된 설치

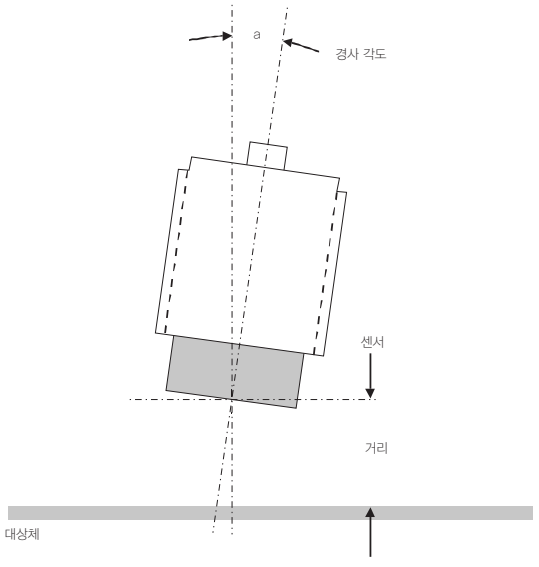


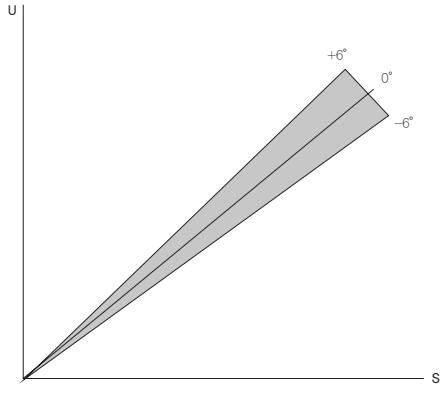
주변 금속이 센서(일반 버전)를 감쇠시킴.
측정 불가.

eddyNCDT 기술정보

기울기 각도와 측정 신호

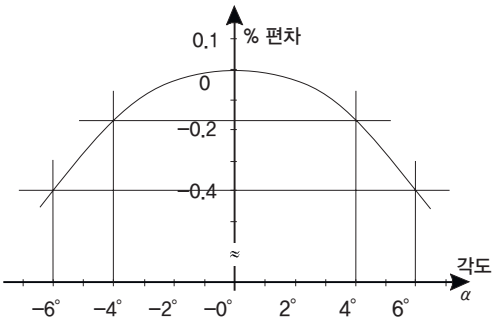
비접촉식 측정 시스템 eddyNCDT는 뛰어난 직선성과 높은 분해능으로 인해 사용됩니다. 고분해능은 직각으로 설치되었을 때만 구현 가능합니다. 센서를 대상체에 직각으로 마운트하는 것이 어렵거나 불가능할 때가 있습니다. 그런 경우 측정값이 직각 위치에서 측정한 값과는 편차가 발생합니다. 그러므로, 센서가 기울어 있을 때 측정 신호가 받는 영향을 알아야 합니다. 다음 표는 기울어 있는 센서로부터 나온 측정 신호의 영향을 보여줍니다.



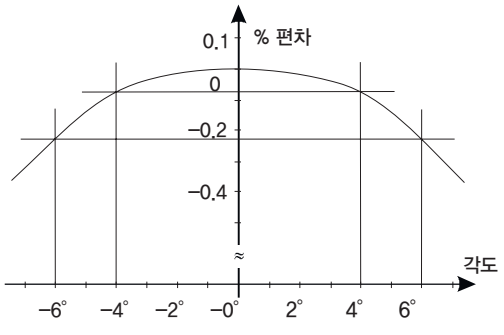


예제: 6° 기운 측정 범위 3mm 센서, 2/3 측정 범위에서 약 5μ m 편차 발생.

영구적으로 기운 각도는 3점 선형화 기능을 이용하여 컨트롤러에 입력 가능합니다. 이 기능으로 각도에 대한 영향을 피할 수 있습니다. 선형화되지 않은 상황에서는 기운 각도로 인해 직각 측정 값과 비교 시 편차가 발생합니다.



1/3 거리에서 기운 각도



2/3 거리에서 기운 각도

발생되는 편차는 센서마다 다릅니다. 위에 표는 알루미늄 대상체에 U6를 사용한 결과입니다. 결과를 보면 ±4° 의 각도는 허용될 수 있으며, 거의 모든 어플리케이션 상에서 방치해도 무관합니다. 결과를 보면 ±4° 의 각도는 허용될 수 있으며, 거의 모든 어플리케이션 상에서 방치해도 무관합니다.

쉴드형과는 달리 비쉴드형 센서 경우 6° 까지 허용되나, 피하는 것이 좋습니다. 원칙적으로는 특별히 선형화된 센서가 정확한 신호를 내어줍니다.

센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

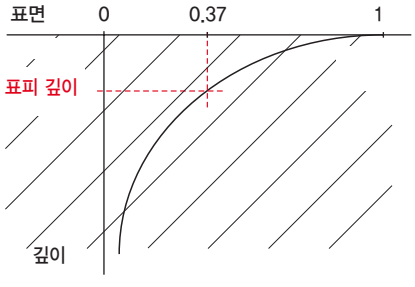
표피 깊이와 최소 대상체 두께

최소 대상체 두께

와전류 측정 원리에서는 안정적인 측정을 위해 최소 두께가 고려되야 합니다. 최소 두께는 대상체 재질과 센서 주파수와 연관있습니다. 센서는 대상체에 침투하는 교류 자기장을 생성합니다. 대상체 내 와전류가 생성되며, 주 자기장을 감쇠하는 이차 자기장을 만듭니다.

표피 또는 침투 깊이

전자기장은 전도성을 가지거나 자기장을 전도하는 재질에 들어가며 감쇠됩니다. 장의 세기의 감소, 그리고 그로 인한 전류 밀도의 손실이 재질 표면 부근에 동반됩니다. 전류 밀도가 1/e이나 37%로 감소되는 특성 길이를 표피 깊이라 합니다 (아래 표).



대상체 내 전류 밀도 분포

표피 깊이 계산

표피 깊이는 다음의 공식을 가지고 계산할 수 있습니다 (해당 공식은 평면이며, 무한대로 넓은 대상체에 적용하는 이상적인 상황을 고려한 것입니다). 몇 가지 재질에 대한 침투성을 제공한 표와 도표에서 확인할 수 있습니다.

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\sigma \cdot f \cdot \mu \cdot \pi}}$$

δ = 표피 깊이
σ = 전도성
f = 센서 주파수 (센서 주파수)
$\mu = \mu_0 * \mu_r$ = 침투성
$\mu_0 = 12{,}566 * 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$

최소 두께 계산

재질의 최소 두께 계산하려면 올바른 표피 깊이를 알아야 합니다. 그리고 옆의 표를 이용하여 계산할 수 있습니다. 해당 계산은 250kHz나 1Mhz의 센서 주파수를 가진 센서 기준입니다.

대상체 재질	표피 깊이 ㎛	
	250kHz	1MHz
알루미늄	168	84
납	459	230
금	149	74
그래파이트	2700	1350
구리	134	67
마그네슘	209	104
황동	249	124
니켈	27	14
퍼멀로이	4	2
인청동	302	151
은	130	65
스틸 DIN 1.1141	23	12
스틸 DIN 1.4005	55	27
스틸 DIN 1.4301	848	424

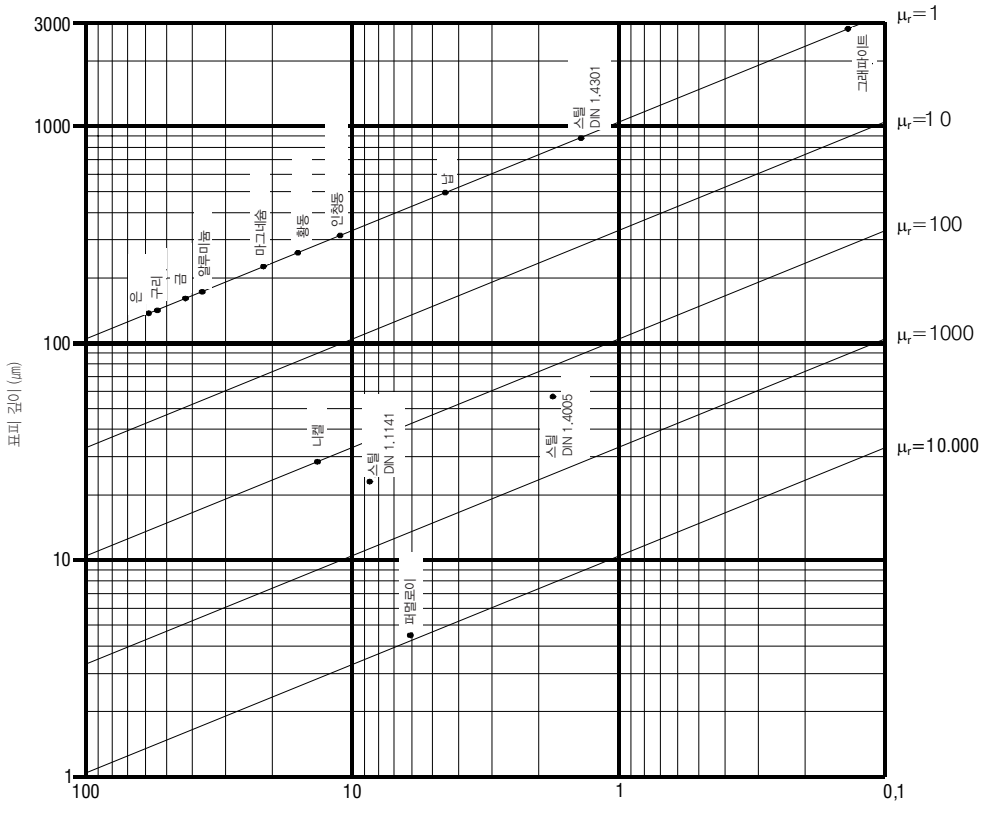
표피 깊이 예시

측정 어플리케이션	최소 대상체 두께
대상체 검출 (변위 측정 없음)	“표피 깊이” x 0.25
변위 측정 (거의 변화 없는 대기 온도)	“표피 깊이” x 1.00
변위 측정 (온도 변화 환경)	“표피 깊이” x 3.00
두 개의 마주 보는 센서를 이용한 두께 측정	“표피 깊이” x 6.00

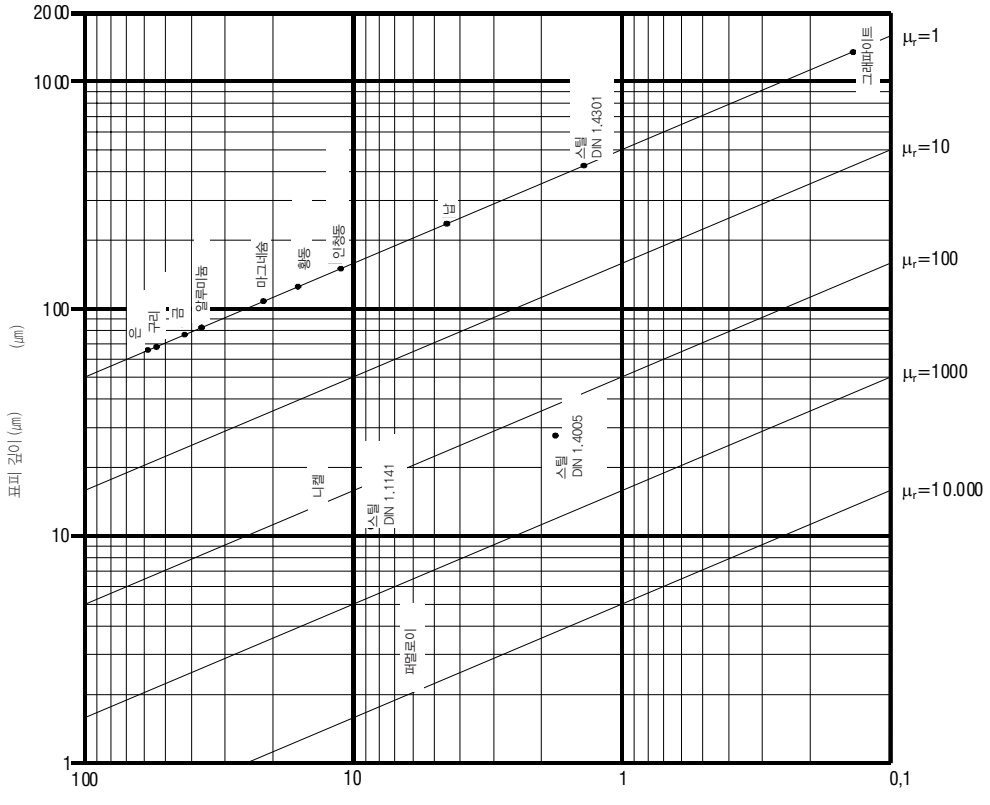
최소 두께의 단순 계산 적용 근사치

eddyNCDT 기술정보

표피 깊이와 최소 대상체 두께



250kHz에서의
표피 깊이



1MHz에서의
표피 깊이

센서
변위 · 계측센서
머신비전
마킹시스템
광학 · 측정기기
기타

변위 · 계측센서
레이저변위센서
장거리레이저변위센서
2D · 3D 스캐너
마이크로미터
공초점변위센서
분광간섭변위센서
정전용량변위센서
와전류변위센서
마그네틱변위센서
와이어변위센서
접촉식변위센서
디스플레이유닛
데이터처리
온도센서
열화상카메라
컬러센서

MEMO