your partner
in sensor
technology.

Datasheet
EE360

고성능 오일 수분 트랜스미터

www.epluse.com

EE360

고성능 오일 수분 트랜스미터

EE360은 윤활유, 유압유, 절연유 및 디젤 연료 내 수분상태를 안정적으로 모니터링하도록 설계된 고성능 센서 입니다. 정확한 수분 활성도(aw)와 온도(T) 측정 외에도, 절대 수분 함량(x)을 ppm 단위로 계산합니다.

측정 성능

EE360은 최첨단 박막 기술을 바탕으로 한 E+E 습도 소자를 탑재하여 우수한 측정 정확도를 실현합니다. 이는 정밀한 수분측정을 가능하게 하는 핵심 기술입니다.

공정 연결방식

센서 프로브는 최대 180°C(356°F), 20bar(290psi)의 조건에서도 사용 가능하며, ISO 또는 NPT 슬라이드 피팅을 선택할 수 있어 설치 깊이를 자유롭게 조절할 수 있습니다. 옵션인 볼 밸브를 활용하면 공정을 중단하지 않고도 프로브 탈착이 가능합니다.

인클로저

EE360은 설치 및 유지 보수가 용이한 IP65/NEMA 4X 등급의 폴리카보네이트 또는 스테인리스 스틸 하우징을 갖추고 있습니다. 100~240V AC 전원 공급 장치 또는 다양한 확장 모듈을 장착할 수 있습니다.

디스플레이 및 출력

측정된 데이터는 RS485(Modbus RTU) 또는 Ethernet-PoE(Modbus TCP) 인터페이스와 알람(릴레이) 출력의 두 가지 아날로그 출력을 통해 제공됩니다.
TFT 컬러 디스플레이는 최대 4개의 측정량을 동시에 표시할 수 있으며, 다양한 설정과 진단 기능을 지원합니다. 데이터 로깅 기능울 통해 각 측정 항목별로 최대 20,000개의 데이터를 저장할 수 있으며, 저장된 데이터는 디스플레이 창에서 직접 그래프로 확인하거나, USB 인터페이스를 통해 손쉽게 다운로드할 수 있습니다.

간편한 설정 및 조정

EE360의 설정 및 조정은 디스플레이와 푸시 버튼을 이용하거나 USB 인터페이스를 통해 무료로 제공되는 E+E PCS10 제품 설정 소프트웨어를 사용하여 수행할 수 있습니다.

스테인리스 스틸 하우징의 EE360

폴리카보네이트 하우징의 EE360

제품특징

3.5" TFT 컬러 디스플레이
- 최대 4개의 측정값 동시 표시
- 레이아웃과 측정항목 자유롭게 설정 가능
- 측정 항목별로 최대 20,000개의 데이터 저장
- 그래픽으로 저장된 데이터 확인 가능
- 다양한 진단 기능 제공
- 푸시 버튼으로 손쉽고 직관적인 설정

인클로저
- IP65 / NEMA 4X 보호등급
- 폴리카보네이트 또는 스테인리스 스틸
- 간편한 설치 및 유지보수
- 나사 분실 방지를 위한 일체형 커버

USB 서비스 인터페이스
- 저장된 데이터 다운로드
- 설정, 조정 및 펌웨어 업데이트
- 4가지 LED 상태표시

출력
- 2개의 아날로그 출력(전류/전압)
- NAMUR 기준에 따른 오류 표시
- Modbus RTU / Modbus TCP 통신
- 2개의 알람 출력
- 디스플레이 또는 소프트웨어를 통해 설정

볼벨브 세트
- 공정 중단 없이 프로브 탈착 가능

프로브
- 오일 온도 범위 -40...+180 °C (-40...+356 °F)
- 20 bar (290 psi) 내압 설계
- ISO 또는 NPT 연결 선택
- 플러그형 프로브 옵션 선택 가능

검사 인증서
DIN EN 10204-3.1 기준

제품특징

수분 활성도 aw/수분 함량 x

오일 내 수분은 절대값 또는 상대값으로 표현할 수 있습니다..

수분 활성도(aw)는 오일의 수분을 상대적으로 나타내는 지표로, 특정 온도에서 오일에 용해된 실제 수분량과 오일이 용해할 수 있는 최대 수분량의 비율을 나타냅니다. 오일 종류와 관계없이, 수분 활성도(aw)는 현재 시점에서 오일이 포화 상태에 얼마나 가까운지를 나타냅니다.

- aw = 0 수분이 완전히 건조된 오일
- aw = 1 수분이 완전히 포화된 오일

EE360은 수분 활성도(aw)를 직접 측정합니다.

수분 함량 x는 오일의 수분량과 동일한 절대량을 나타내며, 단위는 ppm(백만 분의 일) 단위로 측정되며 오일 온도와는 무관합니다. 오일이 포화 상태에서 얼마나 떨어져 있는지 평가하려면 수분함량 x와 온도 T를 함께 고려해야 합니다.

EE360은 측정된 aw와 T 값을 바탕으로 x를 계산합니다. 이 계산은 오일의 종류에 따라 달라지며 각 오일 특성에 맞는 고유 파라미터 값이 필요합니다.

센서 리드 보호

일부 환경에서는 시간이 지남에 따라 오일이 부식성을 띠는 경우가 있습니다. 예를 들어 해양 환경에서는 윤활유가 지속적으로 염수에 오염되어 부식이 발생할 수 있습니다. 이러한 까다로운 응용 분야에서 E+E의 독점적인 감지 소자 리드 보호 기술은 센서의 수명을 크게 연장할 수 있습니다.

국제적으로 소급(추적) 가능한 공인 교정 인증서

공인 교정기관에서 발급한 국제 표준에 부합하는 인증서는 측정값이 국제단위계(SI)에 소급 가능함을 보장합니다.
E+E Elektronik은 두 가지 수준의 추적 가능한 교정 서비스를 제공합니다.

- 오스트리아 국가 공식 지정기관(DI)인 E+E Elektronik은 습도, 노점, 기류 속도, 그리고 CO_2에 대한 오스트리아 국가 측정 표준을 유지·관리합니다. 이에 따라 E+E 교정 실험실은 국가표준기관(NMI) 수준의 교정 인증서를 발급할 수 있는 권한을 보유하고 있습니다.
- E+E 교정 실험실은 DIN EN ISO/IEC 17025에 따라 Akkreditierung Austria로부터 인증(인증번호: 0608)을 받았으며, 이에따라 습도, 온도, 노점, 기류 속도, 유량, 압력, CO_2 항목에 대해 ISO 17025 인증서를 발급할 수 있습니다

EE360의 공인 교정 인증서 발급이나 교정 관련 자세한 내용은 www.eplusecal.com 에서 확인하실 수 있습니다.

ISO 9001 교정 인증서

ISO 9001 교정 인증서는 자사 내부의 품질 관리 절차에 따라, 고성능 표준 장비를 사용해 측정 및 비교한 결과를 문서화한 것 입니다. 이 인증서는 제품의 측정 정확도에 대한 정보를 제공하며, 기준 장비는 국가 표준과 연계되어 추적 가능한 장비를 사용합니다. 단, 교정 과정은 공인 교정 기관에서 수행한 것이 아니므로, ISO 9001 교정은 공식적인 추적성이나 국제적 비교 가능성은 없습니다.

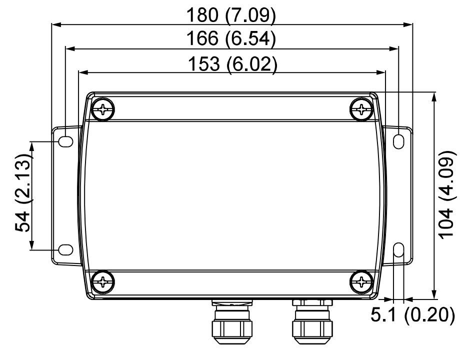
교정에 대한 자세한 정보나 ISO 9001 교정 인증서 관련 문의는 www.epluse.com 을 방문해 주시기 바랍니다.

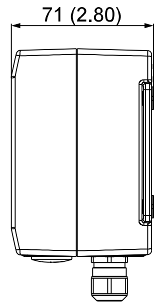
규격

단위: mm (인치)

인클로저

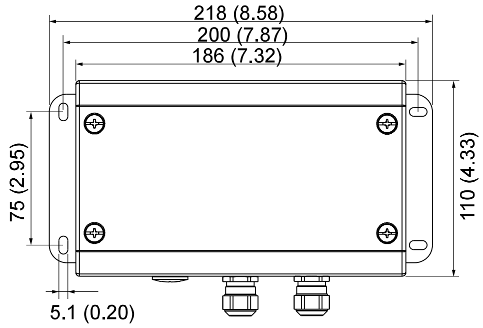
폴리카보네이트

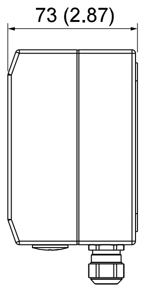




인클로저

스테인리스 스틸

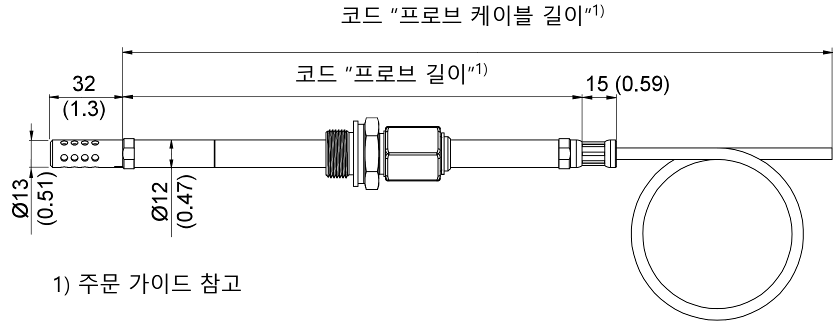




규격

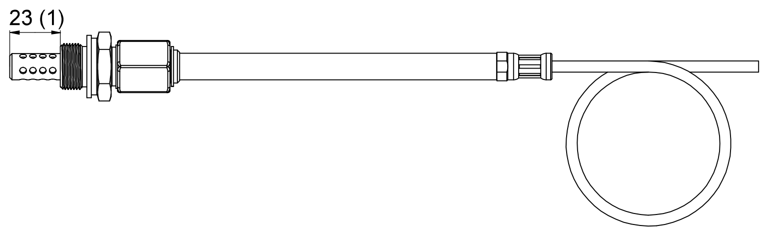
단위: mm (인치)

프로브



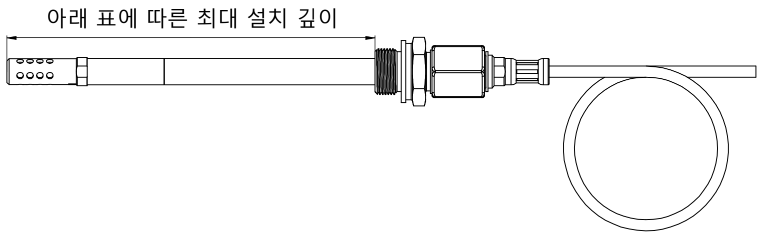
프로브

최소 설치 깊이



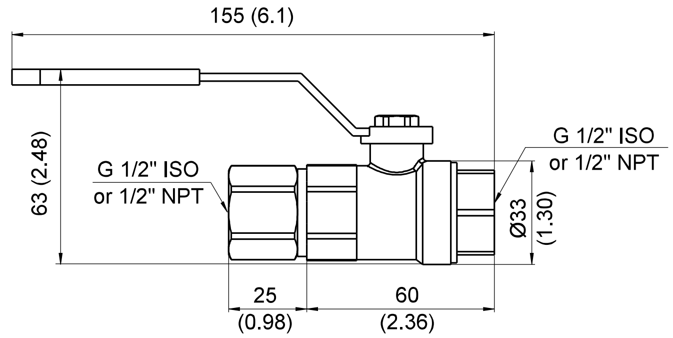
프로브

최대 설치 깊이



프로브 길이 [mm (인치)]	**최대 설치 깊이 [mm (인치)]**
100 (2.5)	64 (3.9)
200 (6.5)	164 (7.9)
400 (14.3)	364 (15.8)
600 (22.2)	564 (23.6)
800 (30.1)	764 (31.59)
1000 (38.0)	964 (39.4)

볼밸브 세트 G 1/2" ISO 또는 NPT



Technical Data

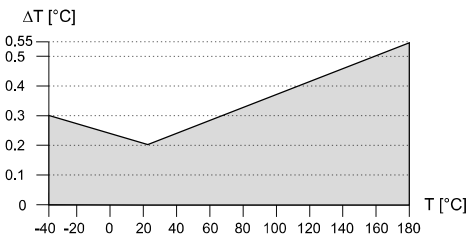
측정값

수분 활성도 (aw) / 수분 함량 (x)

측정 범위	0...1 aw 0...100 000 ppm; 실제 측정 범위는 오일 종류에 따라 달라지며, 합성유의 경우 별도의 파라미터가 필요함 (ppm 출력은 0...100 °C (32...212 °F)범위에서 유효)
정확도[1] **-15...+40 °C (5...+104 °F) (0...0.9 aw)** **-15...+40 °C (5...+104 °F) (0.9...1 aw)** **-25...+70 °C (-13...+158 °F)** **-40...+180 °C (-40...+356 °F)**	 ±(0.013 + 0.3%*mv) aw mv = measured value ±0.023 aw ±(0.014 + 1%*mv) aw ±(0.015 + 1.5%*mv) aw
온도 의존성, typ. Electronics	±0.0001 aw/°C (±5.6 * 10^{-5} aw/°F)
응답속도 t_{90}, typ. 20 °C (68 °F)의 비유동 오일 조건l	10분

1) 본 제품은 NIST, PTB, BEV 등에서 관리하는 국제 표준을 기준으로 추적 가능합니다.
정확도는 공장 교정 시 발생하는 불확실성을 포함하며, 향상 계수 k=2(표준편차의 2배)을 적용하여 계산되었습니다.
이는 EA-4/02 및 GUM(측정 불확실성 표현 지침)을 준수합니다.

온도 (T)

프로브 측정 범위	-40...+180 °C (-40...+356 °F)
정확도[1]	
온도 의존성, typ. Electronics	±0.005 °C/°C (±0.016 °F/°F)

1) 본 제품은 NIST, PTB, BEV 등에서 관리하는 국제 표준을 기준으로 추적 가능합니다.
정확도는 공장 교정 시 발생하는 불확실성을 포함하며, 향상 계수 k=2(표준편차의 2배)을 적용하여 계산되었습니다.
이는 EA-4/02 및 GUM(측정 불확실성 표현 지침)을 준수합니다.

출력

아날로그

자유로운 선택 및 스케일 조정이 가능한 두개의 아날로그 출력	0 - 1 / 5 / 10 V 4 - 20 mA 3-wire 0 - 20 mA 3-wire	-1 mA < I_L < 1 mA R_L < 500 Ohm R_L < 500 Ohm	I_L = load current R_L= load resistance

디지털

디지털 인터페이스	RS485 (EE360 = 1 unit load)
프로토콜 옵션 J3 **초기설정** **통신속도** **측정 데이터 형식**	Modbus RTU 9600 Baud, parity even, 1 stop bit, Modbus address 231 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 and 76800 FLOAT32, INT16
프로토콜 옵션 J4	Ethernet-PoE Modbus TCP

Technical Data

일반사항

전원등급 III Ⓘ 미국 & 캐나다: Class 2 전원공급 필수, 최대 전압 30 V DC	8 - 35 V DC 12 - 30 V AC 100 - 240 V AC, 50/60 Hz 옵션 AM3[1]
소비전류, typ. 24 V DC/AC 조건 **2개의 전압 출력** **2개의 전류 출력** **디스플레이 추가 시** **이더넷 추가 시**	 15 mA / 40 mA_{rms} 35 mA / 100 mA_{rms} 50 mA / 150 mA_{rms} 30 mA / 90 mA_{rms}
전기 연결	최대 1.5 mm^2 (AWG 16) 나사 단자
케이블 **폴리카보네이트 하우징** **메탈 하우징**	 M16x1.5, Ø3 - 7 mm (0.12 - 0.28") M16x1.5, Ø4.5 - 10 mm (0.18 - 0.39")
압력 작동 범위	0.01...20 bar (0.15...300 psi)
온도 범위 **작동** **보관**	 -40...+60 °C (-40...+140 °F) 디스플레이 미포함 -20...+50 °C (-4...+122 °F) 디스플레이 포함
재질 **프로브**	스테인리스 스틸 1.4404 (AISI 316L) PC (폴리카보네이트), UL94-V0 승인 스테인리스 스틸 1.4404 (AISI 316L)
보호등급	IP65 / NEMA 4X
전자기 적합성	EN 61326-1 EN 61326-2-3 Industrial environment FCC Part15 Class A ICES-003 Class A
유통 적합성 인증	CE UKCA
알람 출력 옵션 AM2[1]	전환 접점 방식 250 V AC / 6 A 28 V DC / 6 A
설정 및 조정	E+E PCS10 제품 설정 소프트웨어 무료 다운로드 www.epluse.com/pcs10

1) 오염도 등급 2, 과전압 카테고리 II, 설치 가능 고도 최대 3000 m (9843 ft).

주문 가이드

	구분	설명	코드
Hardware Configuration			EE360-
	인클로저 재질	PC (폴리카보네이트)	No code
		스테인리스 스틸	HS2
	필터	스테인리스 스틸, 1 m/s (<3.3 ft/s) 이하	No code
		스테인리스 스틸, 1 m/s (>3.3 ft/s) 이상	F18
	케이블 길이 (프로브 길이 포함)	2 m (6.6 ft)	No code
		5 m (16.4 ft)	K5
		10 m (32.8 ft)	K10
		20 m (65.6 ft)	K20
	프로브 길이	100 mm (3.94")	L100
		200 mm (7.87")	No code
		400 mm (15.75")	L400
		600 mm (23.62")	L600
		800 mm (31.50")	L800
		1000 mm (39.37")	L1000
	공정 연결	G 1/2" ISO - 슬라이드 피팅, Ø13 mm (0.51")	No code
		1/2" NPT - 슬라이드 피팅, Ø13 mm (0.51")	PA25
	전기 연결	케이블 글랜드	No code
		전원 및 출력용 플러그 1개	E4
		케이블 글랜드 1개 Modbus RTU용 플러그 1개 (옵션 J3용)	E5
		전원 및 출력 + Modbus RTU용 플러그 2개 (옵션 J3용)	E6
		전원 및 출력 + Modbus RTU용 플러그 3개 (옵션 J3용)	E12
	옵션 기능	3.5" TFT 디스플레이 + 내장형 데이터 로거	D2
		RS485 모듈 - Modbus RTU	J3
		Ethernet 모듈 - Modbus TCP[1)2)]	J4
		플러그형 프로브[1)]	PC4
		측정소자 보호 (센서리드 보호)	C2
		알람 출력 (릴레이 모듈 + 케이블 글랜드)[2)]	AM2
		내장형 전원 공급장치 (100 - 240 V AC, 50/60 Hz), 커넥터 포함[2)3)]	AM3
Setup (Analogue) Outputs	출력 1 측정값	수분활성도 aw [1]	No code
		수분 함량 x [ppm]	MA70
		온도 T [°C]	MA1
		온도 T [°F]	MA2
	출력 1 신호[4)]	0 - 1 V	GA1
		0 - 5 V	GA2
		0 - 10 V	GA3
		0 - 20 mA	GA5
		4 - 20 mA	GA6
	출력 1 낮은 설정값	0	No code
		사용자 설정	SAL*Value*
	출력 1 높은 설정값	1	No code
		사용자 설정	SAH*Value*
	출력 2 측정값	온도 T [°C]	No code
		온도 T [°F]	MB2
		수분 활성도 aw [1]	MB67
		수분 함량 x [ppm]	MB70
	출력 2 신호[4)]	0 - 1 V	GB1
		0 - 5 V	GB2
		0 - 10 V	GB3
		0 - 20 mA	GB5
		4 - 20 mA	GB6
	출력 2 낮은 설정값	사용자 설정	SBL*Value*
	출력 2 높은 설정값	사용자 설정	SBH*Value*
	수분 함량 계산을 위한 오일 파라미터 설정	미네랄 변압기 오일	No code
		사용자 지정 오일	PPMxxx[5)]
	DIN EN ISO/IEC 17025에 따른 공인 추적 가능 교정 성적서		see www.epluseecal.com
	ISO 9001 교정 성적서		see www.epluse.com/iso9001cal

1) 폴리카보네이트 하우징에만 해당
2) 알람 출력(AM2), Ethernet 모듈 (J4), 내장형 전원공급 장치 (AM3) 동시 선택 불가
3) 내장형 전원 공급장치에는 전원 및 출력용 플러그 2개가 포함되어 있으며, 다른 플러그 옵션은 선택 불가
4) 두개의 아날로그 출력, 전압 또는 전류 선택
5) 사용자 지정 오일 번호 발급 절차(아래 표 참조)

주문 가이드

5) 사용자 지정 오일 번호 발급 절차

옵션	설명	코드
오일 식별 번호 보유	오일 식별 번호를 xxx 자리에 입력하십시오.	
오일 분석 기반 파라미터 산출	오일의 데이터시트를 E+E 본사에 먼저 제출한 뒤, 반드시 사전 연락 후 2리터의 오일 샘플 발송 하십시오. 오일 분석 및 고유 파라미터가 결정되면 해당 오일 번호가 발급됩니다. 이 번호를 xxx 자리에 입력하면 됩니다.	Oil-ppmcal
포화 곡선 기반 파라미터 산출	오일의 데이터시트와 포화 곡선을 E+E 본사에 제출해 주십시오. 오일 고유 파라미터 계산 되면 오일 번호가 발급됩니다. 이 번호를 xxx 자리에 입력하십시오..	Oil-calc

주문 예시

EE360-D2J3GA3GB3SBL-40SBH180

항목	코드	설명
인클로저 재질	No code	PC (폴리카보네이트)
필터	No code	스테인리스 스틸, 1 m/s (<3.3 ft/s)이하
케이블 길이	No code	2 m (6.6 ft)
프로브 길이	No code	200 mm (7.87")
공정 연결	No code	G 1/2" ISO - 슬라이드 피팅, Ø13 mm (0.51")
전기 연결	No code	케이블 글랜드
옵션 기능	D2 J3	3.5" TFT 디스플레이 + 내장형 데이터 로거 RS485 모듈 - Modbus RTU
출력 1 측정값	No code	수분활성도 aw [1]
출력 1 신호	GA3	0 - 10 V
출력 1 낮은 설정값	No code	0
출력 1 높은 설정값	No code	1
출력 2 측정값	No code	온도 T [°C]
출력 2 신호	GB3	0 - 10 V
출력 2 낮은 설정값	SBL-40	-40
출력 2 높은 설정값	SBH180	180

Oil-ppmcal

오일 샘플(2L) 발송 전, 오일의 데이터시트를 E+E 본사에 제출해 주시기 바랍니다.

Accessories

자세한 사항은 Accessories datasheet을 참고해주세요.

설명	코드
PCS10 제품 설정용 소프트웨어 (무료 다운로드: www.epluse.com/pcs10)	**PCS10**
DIN 레일 장착용 브래킷[1]	**HA010203**
습도 교정 키트	**see data sheet** Humidity calibration kit
볼 밸브 G 1/2" ISO	**HA050101**
볼 밸브 1/2" NPT	**HA050104**

1) 폴리카보네이트 인클로저 전용. EE360 한 대당 2개 필요

Company Headquarters &
Production Site

E+E Elektronik Ges.m.b.H.
Langwiesen 7
4209 Engerwitzdorf | Austria
T +43 7235 605-0
F +43 7235 605-8
info@epluse.com
www.epluse.com

Subsidiaries

E+E Sensor Technology (Shanghai) Co., Ltd.
T +86 21 6117 6129
info@epluse.cn

E+E Elektronik France SARL
T +33 4 74 72 35 82
info.fr@epluse.com

E+E Elektronik Deutschland GmbH
T +49 6171 69411-0
info.de@epluse.com

E+E Elektronik India Private Limited
T +91 990 440 5400
info.in@epluse.com

E+E Elektronik Italia S.r.l.
T +39 02 2707 86 36
info.it@epluse.com

E+E Elektronik Korea Ltd.
T +82 31 732 6050
info.kr@epluse.com

E+E Elektronik Corporation
T +1 847 490 0520
info.us@epluse.com

E+E

your partner
in sensor
technology.

datasheet_EE360 | Version v2.9 | 05-2025