



제품명	: 오일내 수분 측정 장치
모델명	: PTO 시리즈
제조업체	: 율파기술
가격	: 견적가
결제방법	:
최소주문량	:
납기	: 발주후 60 일
운송방법	:
반품여부	: 불가
담당부서 / 담당자	: 영업부 / 김덕근 부장
연락처	: 02-806-4401 ☎ 견적하기

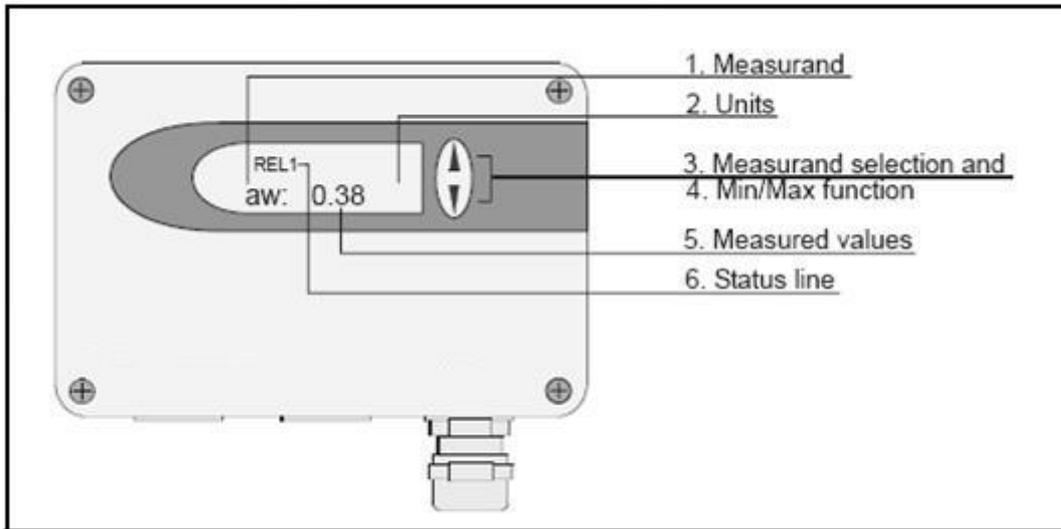
 용도 (use)

이 제품은 오일내에 함유되어 있는 수분의 측정을 위한 것입니다.
 장기적으로 공장이나 기계류의 적합한 유지 및 운영을 위해서는 윤활유 및 절연유등의 내부에 존재하는 수분을 측정하는 것은 대단히 중요합니다.
 예를 들면, 오일내의 수분은 오일의 절연 특성등에 커다란 영향을 미침으로 지속적으로 모니터링 하는것이 매우 중요합니다.
 수분은 윤활유(lubricating oil)와 변압기 절연유(transformer oil)의 상태를 결정하는 중요 중요한 인자임으로 오일 속 수분과 정보를 통해 예방 및 경비 절감이 가능하며 윤활유를 지속적으로 점검 함으로써 윤활유에 물이 들어갈 경우, 윤활제의 성능과 기계의 부식을 방지하는 능력이 저하되는 것을 방지하고 오일 속 수분을 지속적으로 점검하여 예상치 못한 손실과 피해를 줄일 수 있습니다.
 변압기 절연유(transformer oil)의 모니터링을 통해서는 변압기 절연유는 냉각, 부식방지, 절연기능을 함으로 지나치게 많은 수분은 절연 물질의 노화를 가속화하고 절연성을 감소시킵니다.
 따라서 정확한 수분 측정을 통해 오일 시스템의 누수 경고 및 주변 대기로부터의 수분 흡입 경고를 사전에 가능케 합니다

특징 (special)

신속하고 신뢰성이 높으며, 정확한 오일 수분 감지 시스템으로 오일의 수분 활성치를 10bar(145psi)까지 aw 와 온도 측정이 가능합니다.

또한, 수분 함량을 ppm으로 표현이 가능합니다. 현장에서 수분 활성치(aw) 와 온도에 대한 출력치(4~20mA)를 쉽게 조정하고 보정 할 수 있습니다.



사양 (feature)

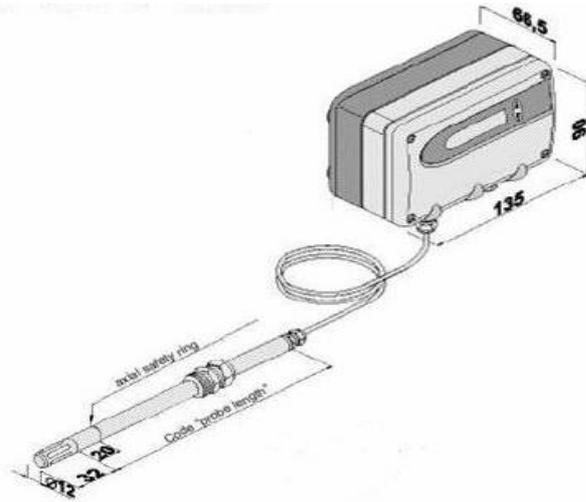
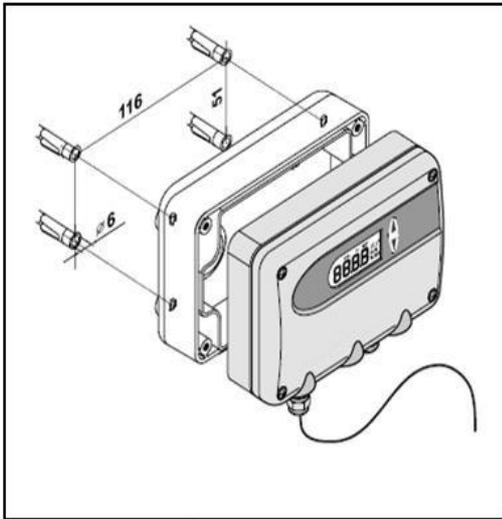
- 1) 수분 활성치(aw) 측정 범위 : 0~1 aw
- 2) 온도센서 : Pt100Ω(Class A, DIN EN 60751)
- 3) 온도센서 동작 온도 : -40~180℃
- 4) 공급전원 : DC 8~48V , AC 12~35V , AC 110/220V(아답터 사용)
- 5) 소비전류 : 전압 출력으로 2개 사용시 DC/AC 24V @ 40mA
전류 출력으로 2개 사용시 DC/AC 24V @ 80mA
- 6) 센싱 프로브의 압력 범위 : 0.01~10bar (0.15~145psi)
- 7) 센싱 프로브 길이 : 200mm
- 8) 하우징 : Polycarbonat
- 9) 보호등급 : IP65 ; NEMA 4
- 10) 케이블 : M16 × 1.5 Φ4.5~10mm
- 11) 케이블 길이 : 기본 2 m
- 12) 전기적 결선 : Screw terminal 최대 1.5mm²
- 13) 센서보호 : Stainless steel filter
- 14) 동작/저장 온도 : -40~60℃
- 15) LCD 동작 온도 : -20~50℃

16) 전자파등급 : EN61000-6-2/EN61000-6-3/FCC Part15 ClassB
 EN616326-1+A1+A2/ICES-003 ClassB

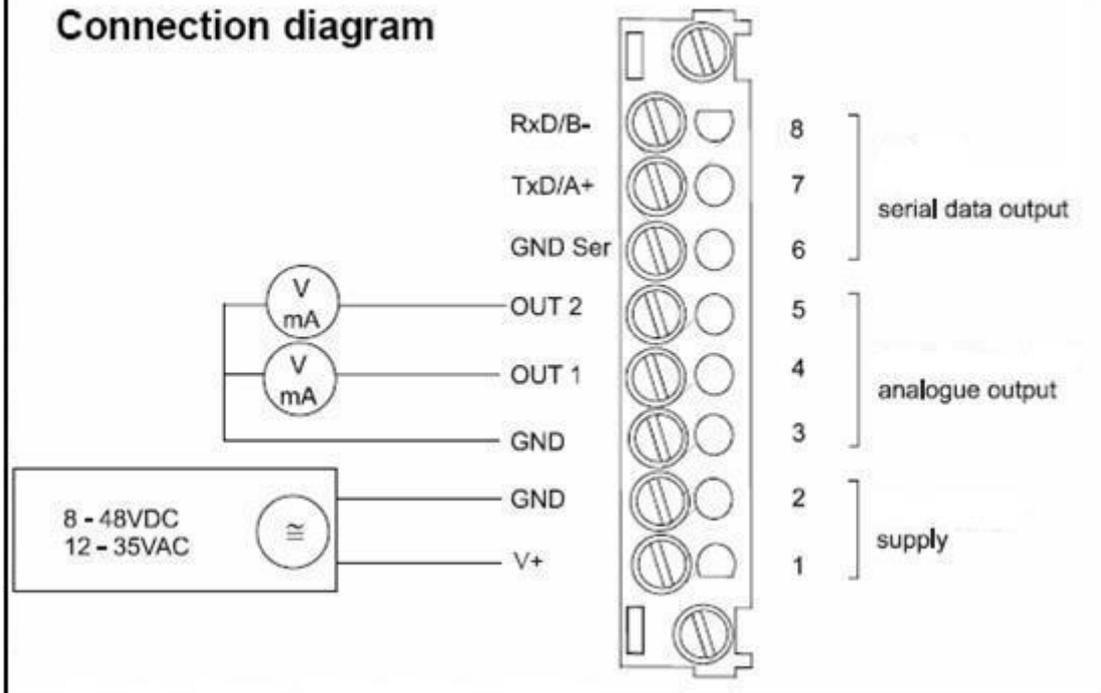
Ordering Information

제품명	CODE 번호 및 내용			비고	기본/옵션		
PTO	D	DC 8 ~ 48V			구동 전원	기본	
	A	AC 12~35V					
	E	AC 110/220V			전원 아답터 사용	옵션	
		01	케이블 길이 1m		케이블 길이	옵션	
		02	케이블 길이 2m			기본	
		05	케이블 길이 5m			옵션	
		10	케이블 길이 10m			옵션	
		PL1	프로브 길이 100mm		프로브 길이	옵션	
		PL2	프로브 길이 200mm			기본	
		DO	디스플레이 있음		LCD 디스플레이	옵션	
		DX	디스플레이 없음			기본	
		AO	알람 출력 있음		알람 출력 신호	옵션	
		AX	알람 출력 없음			기본	
			S1	아나로그 출력		기본	
			S2	파워+아나로그 출력		옵션	
			S3	파워+아나로그 출력+RS232		옵션	
		SF	고정		센싱프로브 고정 여부	기본	
		SI	교환 가능			옵션	
			BO	볼 밸브 있음		Ball Valve Set 유무	옵션
			BX	볼 밸브 없음			기본

예) PTO-E-02-PL2-DO-AX-S1-SF-BX를 선택하는 경우
 구동전원으로 AC110/220V를 사용하며 케이블 길이는 2m이고 프로브 길이는 200mm이며 LCD 디스플레이가 부착된
 알람 출력은 없고 아나로그 출력선만 있으며 센싱 프로브는 고정이며 볼밸브는 없는 모델



Connection diagram



오일내 수분 측정의 방법과 원리

TYPES OF WATER IN OIL

수분의 양과 온도에 의하여 다른 형태로 보여 진다

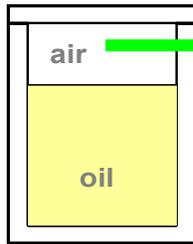
- 용해된 수분
 - 유화된 수분
 - 자유로운 수분
- 오일 성능에 다른 특성과 영향을 미친다

수분 양 증가



EQUILIBRIUM (EXCHANGE) RELATIVE HUMIDITY

- 평형상태에서 오일위의 공기내의 상대습도는 습기 교환때문에 확립된다.



$$erh\% = \frac{e}{e_w} * 100$$

- e 오일위의 평형상태의 수분 증기 압력
e_w 순수 수분상태의 포화 증기 압력



WATER ACTIVITY a_w

오일내 수분에 대한 a_w 의 실제적인 정의

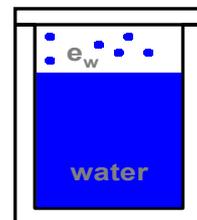
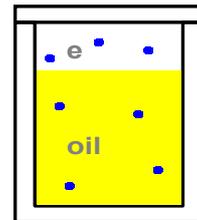
$$a_w = \frac{e}{e_w} = \frac{erh\%}{100} []$$

- e 오일위의 평형상태의 수분 증기 압력
e_w 순수 수분상태의 포화 증기 압력

units 단위 없음

range 0 (수분 없음) ... 1 (수분으로 포화된 상태)

- a_w는 용해된 수분을 표현한다



WATER CONTENT x

전통적으로, 오일내 수분에 대한 잘 수립된 파라미터

$$x = \frac{\text{mass of water}}{\text{mass of sample}} \left[\frac{\text{mg water}}{\text{kg oil}} \right]$$

(건조한 오일을 기본으로 중량에 의해 측정된 수분 함량)

units ppm ↔ mg (water) / kg (oil) or
 % ↔ kg (water) /kg (oil) *100

- x 는 수분의 모든 형태를 포함 (용해, 유화, 자유)

CALCULATION MODEL FOR x

a_w 와 t 의 측정

a_w [] and t [°C]

직선적인 흡수 등온선

$$x(T) = a_w * x_s(T)$$

구체적인 오일 파라미터
 A 와 B

$$x_s(T) = 10^{(-A/(273,15+t) + B)}$$

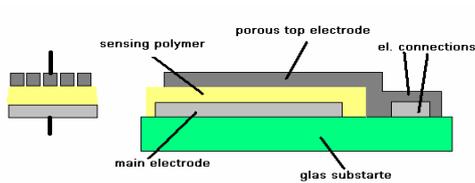
수분 활성치 a_w 로 부터 수분
함량 x [ppm] 를 계산

$$x = a_w * 10^{(-A/(273,15+t) + B)}$$

CAPACITIVE a_w SENSOR

... 공기 센서내의 r.h.와 같은 원리를 따름

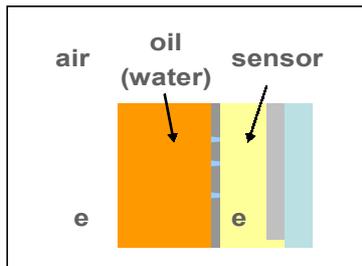
- high-end capacitive humidity sensor HC 1000-400



$$c(a_w) = \frac{\epsilon_{aw} * \epsilon_0 * A}{d}$$

→ 오일내에 센서를 담그어 측정함.

CAPACITIVE a_w MEASUREMENT



센서 경계면은 막처럼 움직임

→ e 센서내의 고분자 ϵ_{aw} 결정

$$a_w = \frac{e}{e_w} = \frac{erh\%}{100}$$

