HI 9143/HI 9145 사용법

최초검사

포장상태에서 기기를 옮기고 선적동안 발생한 손상이 없나 확인한다.
만일 기기에 어떤 손상이 생길경우 업자에게 통고한다.

이 매뉴얼에 추가적으로 다음 품목을 발견할 것이다.

* D.O METER
* AAA SIZE 건전지 (4 each)
* DO PROBE (HI 76407/4)
* (2) MEMBRANE CAP (HI 76407A)
* 보호캡
* 30 mL 전해질 용액 (HI 7041S)
* 운반 케이스

주의 : 기기가 올바르게 기능하는지 확인할 때까지 모든 포장상태를 둔다.
모든 결함이 있는 아이템은 공급된 부품과 함께 원래 상태로 되돌려 보내져야 한다.

개요

HI 9143/HI 9145는 자동 온도 보상이 되고 방수처리가 되어있는 용존산소 측정기기이다.
용존 산소 량은 ppm=mg/l 또는 %로 나타낸다. 온도 범위는 0에서 50'C이다.
ppm과 %는 물속 산소의 용해도와 Membrane의 투과성, 온도의 변화에 따라 보상되어진다.
물속의 염도 보상은 바닷물의 용존 산소(mg/l)를 결정하고 고도 보상은 고도에 따라 조절된다 (HI 9143 only).

4개의 1.5V AAA ALKALINE 건전지가 전원을 공급하여 기기가 완전히 휴대할 수 있도록 한다.
HI 9143과 HI 9145는 배터리를 교체하거나 12VDC Power supply를 사용하도록 디자인되어있다.
12 VDC input jack은 housing안에 결합되어있다.

기기내의 마이크로프로세서는 정확하고 빠른 보정과 측정을 위해 사용되었으며 기기의 운반 케이스는
기기를 실험실뿐만아니라 실외에서도 사용할수 있도록 해준다.

용존산소 PROBE는 전해반응의 분석측정 센서를 커버하는 막을 가지고 있고 온도보상을 위해
저항체가 내장되어 있다. 얇은 침투성 막은 측정용액으로부터 센서 원소를 고립시킨다.
그러나 산소가 들어가는 것은 허용한다. 전압이 센서에 공급되면 막을 통과한 산소는
전류가 흐르도록 작용하여 농도를 결정한다.

PROBE 기능 설명

---

1. D.O. Probe

2. 보호 캡

3. 방수 Cable

4. 폴리프로필렌 Probe 몸체

5. 온도 센서

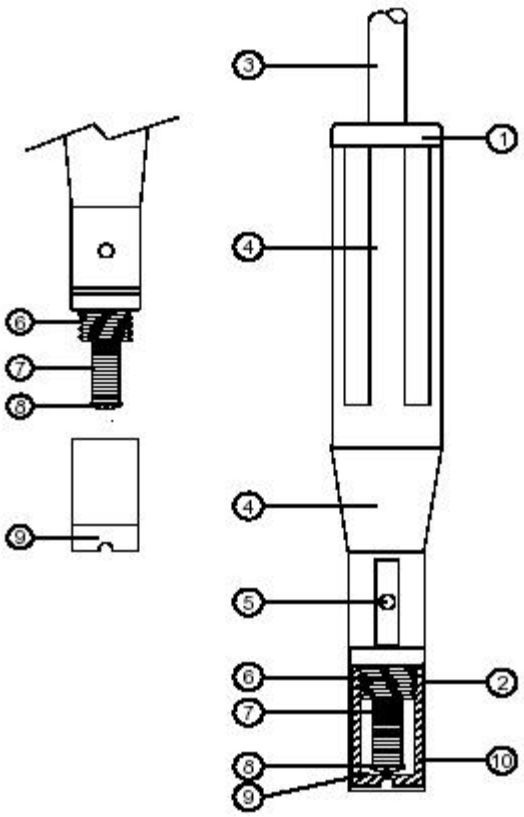
6. O-ring Seal

7. 염화은 극

8. 백금 센서

9. 산소 투과성 Teflon 막

10. Membrane Cap



기기의 기능 설명

---

1. 배터리
2. Probe Connector
3. 액상 크리스탈 화면
4. ON/OFF 버튼
5. CAL 버튼 (보정 모드로 들어가거나 나올때)
6. FACTOR 버튼 (고도 보정 F1, 염도 보정 F2)*
7. ↑, ↓ 버튼 (F1, F2 선택)*
8. HOLD 키 (화면에 나타난 값 고정)
9. RANGE 버튼 (ppm 또는 % 선택)
10. 12VDC adapter를 위한 power plug
19. LOW BAT 표시
20. SAMPLE 표시 (측정 모드 지적)
21. F1 고도 표시*
22. F2 염도 표시*
23. %, ppm 표시
24. 온도 표시

* HI 9143 only

HI 9143/HI 9145 사양

	HI 9143	HI 9145
Range mg/l O % O 'C	0.00 to 19.99 0.0 to 100.0 0.0 to 50.0	
Resolution mg/l O % O 'C	0.01 0.1 0.1	
Accuracy mg/l O % O 'C	±1.5% Full Scale ±1.5% Full Scale ±0.5	
EMC mg/l O Typical % O Deviaion 'C	±0.3 ±3.5% ±0.5	
보정	자동	
온도 보상	0 에서 50'C까지 자동 (32 to 122'F)	
고도 보상	0 to 1900 mt. (0 to 6230') 100 mt. 해상도	------- -------
염도 보상	0 to 40 g/l 1 g/l 해상도	------- -------
작동 환경	0 to 50'C (32 to 122'F) 습도 최고 100%	
배터리	4 x 1.5 V AAA, 60 시간동안 지속 사용 4시간후 자동 차단 12VDC Supply용 Power Plug	
크기	196 x 80 x 60 mm (7.7 x 3.1 x 2.4")	
무게	425 g (15 oz) Kit : 1.4 Kg (3.1 lb)	

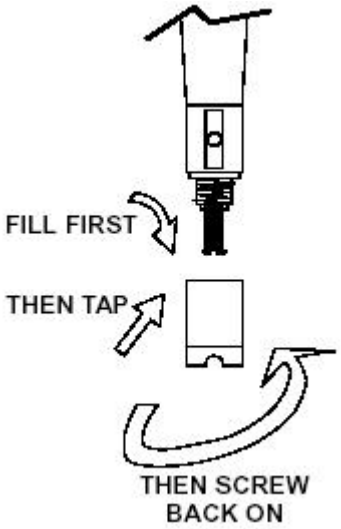
일차 PROBE 준비

모든 PROBE는 건조상태로 한나로부터 선적된다. PROBE를 수화시키고 사용하기 위해 기기에 연결시키고

& HI 9145 용존산소

다음 과정에 따른다.

1. 플라스틱 CAP을 벗긴다. 이 CAP은 선적목적이므로 버려도 된다.
2. 약 5분간 전해질(HI 7041S)에 PROBE의 1 Inch 정도를 담금으로써 센서를 적신다.
3. 전해질로 막(기기의 KIT안에 공급된 HI 76407A)을 휑구고 가볍게 흔든다.
   새 전해질로 채운다.
4. 공기방울이 남아있지 않나 확인하기 위해 손가락 끝으로 막의 SIDE를 가볍게 두드린다.
   막의 손상을 피하기 위해 직접 바닥끝을 건드리지 말아야 한다.
5. 고무 O-ring이 막의 캡 안쪽에 위치하도록 한다.
6. 센서를 아래로하여 막의 캡을 시계방향으로 돌려 고정시킨다.
   약간의 전해질이 넘칠 것이다.



사용하지 않을 경우 기기의 KIT안에 공급된 투명보호캡 안에 둔다.

보정과정

전극 Polarization

전극은 대략 800mV 정도의 고정된 극성을 가진다. 전극의 극성은 안정된 측정을 위해 필수이다.
적당한 극성을 가진 프로브를 사용해야 산소가 민감한 막벽을 통과하고 프로브안의 전해질액에 용해되어 지속적으로 소비된다.
이과정이 방해를 받으면, 주변 용액과 같아질때까지 전해질액에 산소가 증가한다.
극성이 없는 프로브로 측정을 실행하면, 전해질 용액뿐만 아니라 테스트를 실시하는 용액의 산소가 누설되며,
이때의 값은 옳은 값이 아니다.
이 기기의 보정은 간단하며 기기를 켤때마다 실시하는 것이 바람직하다

· 전극이 측정 준비가 되었는지 확인한다. 즉 막이 전해질로 채워져있고 프로브가 기기에 연결되어 있고 제대로
극성을 가지고 있는지 확인한다.
· ON/OFF키를 눌러서 기기의 스위치를 켠다.
· "COND" 가 나타나 프로브가 Autoconding (극성) 모드임을 나타낸다.
· 일단 "COND" 가 사라지면 기기는 보정될수 있다.
· 정확한 보정을위해 5분이나 10분 정도 기다리는 것이 바람직하다
· 보호 캡을 벗긴다.
· CAL키를 누른다. "---"과 작은 "CAL" 표시가 큰 화면에 나타나 기기가 보정 모드임을 나타낸다.
· 기기는 자동으로 표준화된다. 약 1분후 LCD화면에 "100%"와 작은 "SAMPLE" 표시가 나타나 보정이 끝났음을 알린다.
· HI 9143 Only: FACTOR키를 누르고 F1과 F2에 올바른 염도값과 고도값이 설정되었는지 확인한다.

주의 · 기기는 프로브, Membrane, 전해질액을 교체할때마다 보정을 해야한다.
· 보정하는동안 보정 모드에서 나가기를 원한다면 CAL키를 다시 누른다.
· RANGE키를 누르면 보정이 필요없이 %↔ mg/l로 바꿀수 있다.

& HI 9145 용존산소

측정

기기가 보정되어졌는지 확인한다. 보호캡을 벗기고 테스트할 SAMPLE에 PROBE의 끝을 담근다.
온도센서도 담근다. 값을 %로 나타내길 원한다면 RANGE키를 누른다.

정확한 용존산소 측정을 위해 1분마다 약 1 Meter(3 feet)의 물이동이 요구된다.
이것은 막표면에 계속적으로 산소를 보충하기 위한 것이다. 이동되는 물의 흐름은 충분한 순환을 공급한다.

야외에서 측정하는동안 측정용액 속의 PROBE를 손으로 저어줌으로써 이러한 조건이 될 수 있다.
액체가 멈춘 상태에서는 정확한 판독이 불가능한다.

실험실에서 측정하는 동안 액체의 특정 속도을 유지하기 위해 교반기를 사용하는 것이 바람직하다.
이로써 용액내에 존재하는 산소의 변화로 인한 ERROR는 최소로 줄일 수 있다.

프로브와 측정 용액의 온도가 같아지기위해 몇 분이 필요하다. (온도차가 심하지 않다면 1, 2분 정도)

mg/l READINGS

mg/l READING은 사용자가 곧바로 mg/l (ppm)단위 용존산소량을 화면에서 볼수 있게한다.
만약 측정 용액이 상당량의 염분을 포함하고 있거나, 해수와 다른 고도에서 측정을 수행한다면
아래의 설명에 따라 용존산소의 값을 낮춤으로써 판독값은 정확해 질 수 있다.

HI 9143의 경우 mg/l 측정을 하기전에 고도, 염도를 설정한다. 기기는 자동으로 보정한다.
HI 9145의 경우 고도, 염도를 고려하지 않은 값을 적용.

%O READINGS

HI 9145에서 나타내는 모든 용존 산소량은 해수면 높이와 관련이 있다.
%O 값은 해수 높이에서의 압력을 100%로햐여 용해된 산소의 비율을 나타낸다.

-

온도 판독

화면의 아래쪽에 측정된 온도가 나타난다.
프로브와 측정 용액의 온도가 같아지기위해 몇 분정도 기다려야한다.

고도 보상

HI 9143

FACTOR키를 누르면 "F1"이 화면에 나타난다. ↑, ↓키를 사용하여 1에서 1900m사이에서 고도를 설정한다.
(단위는 100m)

HI 9145

HI 9145에서 나타내는 모든 용존 산소량은 고도와 관련이 있다. 고도와 용존산소값의 관계는 아래와 같다.

& HI 9145 용존산소

아래표를 참고하여 올바른 판독을 위해 공제되어야할 값을 산출할수있다

'C	고 도							'F
	0m	300m	600m	900m	1200m	1500m	1800m	
0	14.6	14.1	13.6	13.2	12.7	12.3	11.8	32.0
2	13.8	13.3	12.9	12,4	12.0	11.6	11.2	35.6
4	13.1	12.7	12.2	11.9	11.4	11.0	10.6	39.2
6	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.1	42.8
8	11.8	11.4	11.0	10.6	10.3	9.9.	9.6	46.4
10	11.3	10.9	10.5	10.2	9.8	9.5	9.2	50.0
12	10.8	10.4	10.1	9.7	9.4	9.1	8.8	53.6
14	10.3	9.9	9.6	9.3	9.0	8.7	8.3	57.2
16	9.9	9.7	9.2	8.9	8.6	8.3	8.0	60.8
18	9.5	9.2	8.7	8.6	8.3	8.0	7.7	64.4
20	9.1	8.8	8.5	8.2	7.9	7.7	7.4	68.0
22	8.7	8.4	8.1	7.8	7.7	7.3	7.1	71.6
24	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.1	6.8	75.2
26	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.6	78.8
28	7.8	7.5	7.3	7.0	6.8	6.3	6.3	82.4
30	7.5	7.2	7.0	6.8	6.5	6.1	6.1	86.0
32	7.3	7.1	6.8	6.6	6.4	5.9	5.9	89.6
34	7.1	6.9	6.6	6.4	6.2	5.8	5.8	93.2
36	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.5	5.5	96.8
38	6.6	6.4	6.2	5.9	5.7	5.4	5.4	100.4
40	6.4	6.2	6.0	5.8	5.6	5.2	5.2	104.4

염도 보상

HI 9143

FACTOR키를 누르면 "F2"가 화면에 나타난다. ↑, ↓키를 사용하여 0에서 40g/l사이에서 염도를 설정한다.

온도를 화면에 나타내려면 FACTOR키를 한번 더 누른다.

HI 9145

HI 9145에서 나타내는 모든 용존 산소량은 0 g/l 염도를 기준으로 한다. 아래의 표는 온도에 따른 염도와 최대 용존 산소량을 나타낸다. 아래표를 참고하여 올바른 판독을 위해 공제되어야할 값을 산출할수있다.

2011-02-20

'C	해수 높이에서의 염도 (g/l)					'F
	0 g/l	10 g/l	20 g/l	30 g/l	35 g/l	
10	11.3	10.6	9.9	9.3	9.0	50.0
12	10.8	10.1	9.5	8.9	8.6	53.6
14	10.3	9.7	9.1	8.6	8.3	57.2
16	9.9	9.3	8.7	8.2	8.0	60.8
18	9.5	8.9	8.4	7.9	7.6	64.4
20	9.1	8.5	8.0	7.6	7.4	68.0
22	8.7	8.2	7.8	7.3	7.1	71.6
24	8.4	7.9	7.5	7.1	6.9	75.2
26	8.1	7.6	7.2	6.8	6.6	78.8
28	7.8	7.4	7.0	6.6	6.4	82.4

PROBE와 MEMBRANE 유지

산소 PROBE 몸체는 최대의 내구성을 위해 강화된 프라스틱으로 만들어져 있다. 저항체 온도센서는 테스트되는 용액의 온도를 측정한다. 손상이나 더러움을 방지하기 위해 PROBE를 사용하지 않을 경우 항상 보호캡을 씌워둔다.

막의 교체 또는 전해질을 다시 채울경우 다음과정에 따른다.

· 보호캡을 벗긴다.
· 한손에 PROBE를 잡고 다른손으로 반시계방향으로 돌림으로써 막을 푼다
· 5분간 전해질(HI 7041S)에 PROBE의 1인치 정도를 담금으로써 센서를 적신다.
· 가볍게 흔들면서 전해질로 기기와 공급된 새 Membrane(HI 76407A)을 휑군다. 깨끗한 전해질로 채운다.
· 공기방울이 남아있지 않도록 손가락 끝으로 막의 옆면을 가볍게 친다. 막이 손상되지않도록 손가락으로 바닥을 직접 치지 않는다.
· 고무 O-ring이 Membrane 캡안에 위치하도록 한다.
· 시계방향으로 Membrane 캡을 강하게 돌려 고정시킨다. 약간의 전해질이 넘칠 것이다.

백금 극은 항상 밝고 녹슬지 않아야 한다. 만일 녹슬거나 더러워졌다면 그것은 손상된 막으로 어떤 가스와 접촉했거나 장기간 사용을 했기 때문일 수 있으므로 섬유 유리브러쉬, 깨끗고 부드러운 천이나 연마제를 사용해서 극을 깨끗이 한다. 극을 닦기 위해 면과 면을 4 - 5 번 정도 부드럽게 문지르고 더러움을 제거한다.
탈이온수나 증류수로 PROBE를 닦고 위에서 설명한 대로 막을 교체하거나 전해질을 다시 채운다. 기기를 재보정한다.

중요 : 정확하고 안정된 측정을 위해 막의 표면이 완벽한 상태에 있는 것이 중요하다.
이 반투막은 주위로부터 센서 원소를 고립시키지만 산소가 들어가도록 허용한다.

& HI 9145 용존산소

어떤 불순물이 막에서 관찰된다면 주의깊게 증류수나 탈이온화수로 닦아내고
여전히 불안전하거나 손상이 보이면 (KCL에 의한 주름이나 눈물구멍같은)막은
교환되어야 한다. O-RING이 정확하게 설치되었는지 확인한다.

배터리 교체

배터리가 다 되면 화면에 "LOBAT"가 나타난다. 이는 약한 배터리로 측정이 시행되어 ERR가 발생하는것을
방지하기위해 약 4시간 후에 기기가 자동 차단됨을 알려준다.

기기 뒷쪽의 나사를 풀고 네개의 1.5V AAA 건전지를 교체해 넣는다.

12 VDC Power Source를 사용할수도 있다. (Page 2. 기기의 기능설명 ①번) 기기 윗쪽의 보호캡의
나사를 풀어 벗기고 Power Supply의 플러그를 소켓에 꼿는다.

주의: 이 기기는 아래의 배열을 사용한다.

바른 전극 배열을 위해 HANNA의 HI 75110VAC와 HI75220VAC 어댑터를 사용하는 것이 바람직하다.
HI 9143와 HI 9145는 다른 어댑터를 사용할 수도 있다. 이때 기기에 연결하기전에 어댑터의 극을 체크한다.

ACCESSORIES

BAT1.5AAA/P	1.5V AAA배터리 (16개)
HI 7041S	전해질 용액
HI 76407/10	10 Meters Cable 전극
HI 76407/20	20 Meters Cable 전극
HI 76407A/P	Membrane 5개
HI 75110VAC	12 VDC Power Conveter용 110 VAC
HI 75220VAC	12 VDC Power Conveter용 220 VAC
MANDOWPR1	매뉴얼