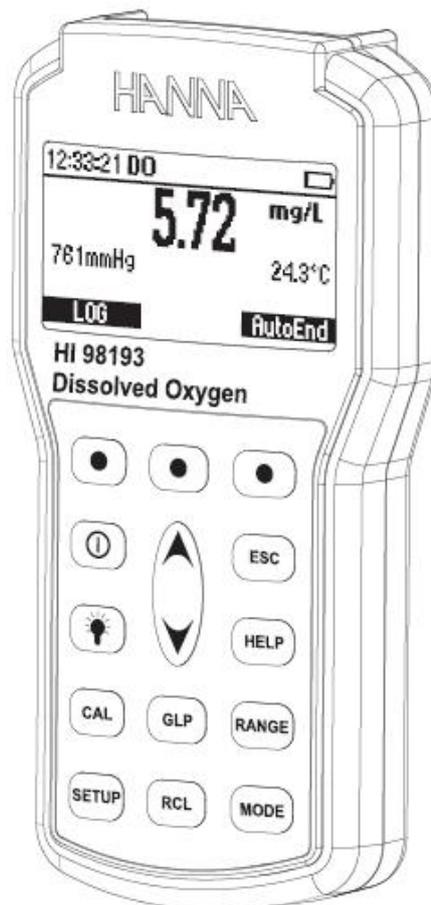


HI 98193

Dissolved Oxygen

BOD/OUR/SOUR METER



준비하기 (Preliminary Examination)

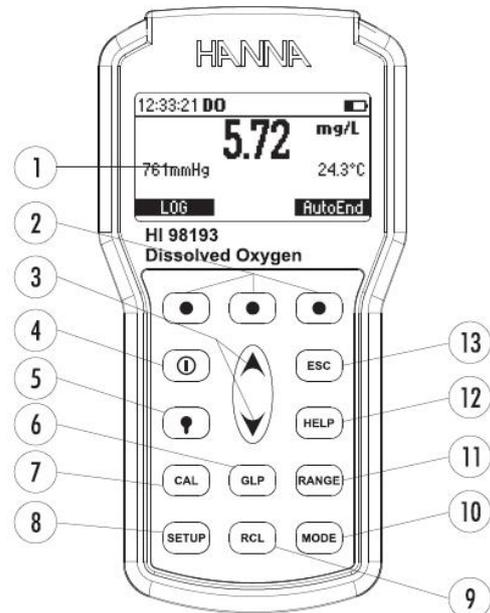
제품 포장을 벗긴 후, 운송 중 손상이 발생했는지 확인한다. 손상 부분이 발견되었을 때에는, 판매자에게 바로 연락한다. HI 98193 은 다음 악세서리와 함께 제공된다.

- HI 764093 온도 내장형 Polarographic 프로브 (4m)
- HI 76407A 멤브레인 캡 (2개)
- HI 7040 Zero Oxygen 용액
- HI 7041S 전해질 용액 (30mL)
- HI 92000 소프트 웨어
- 100mL 비커 2개
- 배터리
- 매뉴얼과 케이스

기능 설명 (Functional Description)

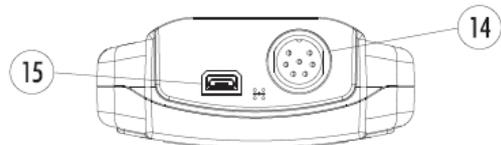
앞면

- 1) LCD화면
- 2) 기능키
- 3) 방향키-수치 조정키
- 4) ON/OFF
- 5) LIGHT 밝기조정키
- 6) GLP키
- 7) CAL 키- 보정모드에서 사용
- 8) SET UP 키-설정키
- 9) RCL 키- 로징데이터 확인 시 사용
- 10) MODE 키- 모드변환시 사용
- 11) RANGE (범위)조정 키
- DO. BOD. SOUR
- 12) HELP (도움말)키
- 13) ESC 키



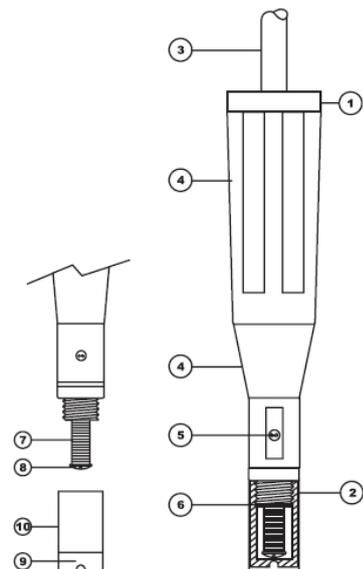
HI 98193 뒷면

- 14) 전극 DIN 연결 부분
- 15) USB 연결 부분



프로브 기능설명 (Probe Functional Description)

- ① D.O. 프로브
- ② 보호캡
- ③ 방수 케이블
- ④ 폴리프로필렌 프로브 몸체
- ⑤ 온도 센서
- ⑥ O-ring seal
- ⑦ Silver Chloride Anode (양극)
- ⑧ Platinum Cathode(음극 센서)
- ⑨ Oxygen Permeable Teflon® Membrane
- ⑩ Membrane 캡



프로브연결과 준비 (Probe Connection and Preparation)

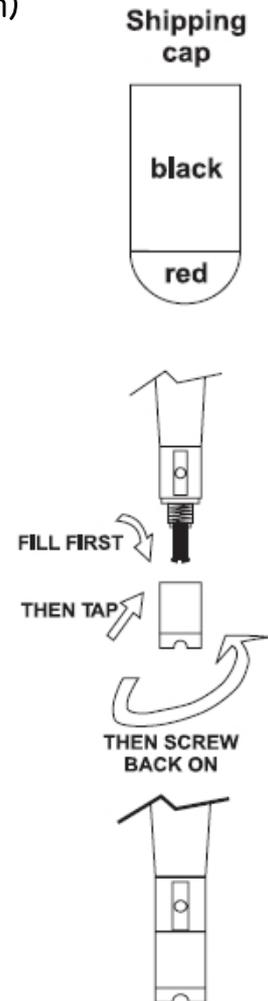
측정을 하려면 기기에 D.O. 프로브가 연결되어야 한다.

기기 위쪽 소켓에 잘 맞추어 키고 링을 돌려 조인다.

처음에 프로브는 건조되어있다. 이것을 사용하려면

프로브를 기기에 연결하고 다음 과정을 통해 사용할 준비를 한다.

1. 프로브 앞에 있는 캡을 벗긴다.(빨갈고 검은색으로 된)
이 캡은 운송할 때 필요하므로 버리면 안 된다.
2. 전해질(HI7041S) 용액에 약 5분 동안 프로브의
2.5cm 정도 담가 센서를 적신다.
3. 전해질 용액으로 멤브레인 캡(HI 76407A)을 행군다.
깨끗한 전해질 용액으로 다시 채운다.
4. 멤브레인 캡 옆을 손으로 툭툭 쳐서 공기방울이
없는지 확인한다. 브레인 손상을 막기 위해
바닥에 두드리지 않는다.
5. 고무 O-ring이 멤브레인캡 안쪽에 잘 맞춰졌는지 확인한다.
6. 센서를 캡에 시계 방향으로 돌려 잠근다. 약간의
전해액이 흐를 것이다.
사용 중이 아닐 때 보호 운송 캡을 사용한다.



작동안내 (Operation Guide)

초기준비 (Initial Preparation)

야외 측정을 위하여 시리얼통신 소켓과 사용안하는 소켓을 적절한 마개로 닫아둔다.(물이 들어가지 않게 주의) 프로브를 기기에 연결한다. 프로브 슬리브가 잘 끼워졌는지 확인한다.

ON/OFF를 눌러 기기를 켜다.

시작되면 액정에 HANNA 로고가 잠시 동안 보일 것이고 뒤이어 배터리 잔류량이 표시되고 프로브 상태 모드로 들어간다. 1분 동안 프로브가 검사절차를 거치고 기기는 측정모드로 들어갈 것이다. DO 프로브가 연결되지 않았거나 손상되었을 경우 검사시간을 건너 뛴 것이다. 배터리 수명을 절약하기 위해 자동 꺼짐 기능이 있어서 설정된 시간(기본설정 30분)동안 사용을 안 할 경우 자동으로 기계가 꺼진다. 시간설정에 관한 사항은 SETUP 메뉴 참고. 자동 꺼짐 배경조명 기능이 있어 설정된 시간(default 1분)동안 사용을 안 할 경우 자동으로 꺼진다. 이 기능을 설정하려면 SETUP 메뉴 참고.

프로브 검사 (Probe Conditioning)

프로브 분극 현상은 안정적이고 정확한 측정을 위해 매우 중요하다. 또한, 이 분극 현상은 전극이 반응하고, 전해질 용액안의 용존 산소가 반응 할 수 있게 해주는 역할을 한다. PTFE 멤브레인을 통과하여 샘플로부터 산소가 분산되어지는 반응으로 이루어지며, 적어도 15분 정도를 기다려 프로브 반응 조건이 충족될 수 있도록 해준다.

프로브가 분극화 작업이 적절하게 이루어지게 되면, 음극의 전해질안으로 PTFE 멤브레인을 통해 산소가 지나가게 되고, 정확한 DO 수치가 화면에 나타난다. 프로브의 분극화 작업이 이루어지지 않은 때에는 전해질 용액의 산소와 테스트 용액의 산소가 탐지되어지며, 정확하지 않은 DO 수치가 나타난다.

염도 보상 (Salinity Compensation)

샘플에 염분이 포함되어있을 경우 낮은 산소용해도를 고려하여 판독 값이 정확해야한다.

DO를 측정하기 전에 SETUP메뉴에서 설정된 염도값을 기억해야한다.

염도는 D.O 농도에 값을 감소시키는 영향을 미친다. 다음 표는 온도 별 최대 산소용해도와 염도표이다.

℃	Salinity (g/L) at sea Lever					℃	Salinity (g/L) at sea Lever				
	0g/l	10g/l	20g/l	30g/l	35g/l		0g/l	10g/l	20g/l	30g/l	35g/l
0	14.60	13.64	12.74	11.90	11.50	26	8.09	7.65	7.23	6.83	6.64
2	13.81	12.91	12.07	11.29	10.91	28	7.81	7.38	6.98	6.61	6.42
4	13.09	12.25	11.47	10.73	10.31	30	7.54	7.14	6.75	6.39	6.22
6	12.44	11.65	10.91	10.22	9.89	32	7.29	6.90	6.54	6.19	6.03
8	11.83	11.09	10.40	9.75	9.44	34	7.05	6.68	6.33	6.01	5.85
10	11.28	10.58	9.93	9.32	9.03	36	6.82	6.47	6.14	5.83	5.68
12	10.77	10.11	9.50	8.92	8.65	38	6.61	6.28	5.96	5.66	5.51
14	10.29	9.68	9.10	8.55	8.30	40	6.41	6.09	5.79	5.50	5.36
16	9.86	9.28	8.73	8.21	7.97	42	6.22	5.93	5.63	5.35	5.22
18	9.45	8.90	8.39	7.90	7.66	44	6.04	5.77	5.48	5.21	5.09
20	9.08	8.56	8.07	7.60	7.38	46	5.87	5.61	5.33	5.07	4.97
22	8.73	8.23	7.77	7.33	7.12	48	5.70	5.47	5.20	4.95	4.85
24	8.40	7.93	7.49	7.07	6.87	50	5.54	5.33	5.07	4.83	4.75
25	8.24	7.79	7.36	6.95	6.75						

Note: 해수에 대한 염도와 염소량사이의 관계는 다음과 같이 환산할 수 있다.

$$\text{Salinity (g/L)} = 1.80655 \text{ Chlorinity (g/L)}$$

기압보정 (Barometric Pressure Compensation)

용존산소 농도 값은 기압에 따라 달라지기 때문에, 기압에 따른 DO측정값을 보정해 주는 것이 좋다.

HI98193은 기압계가 내장되어있어서 자동으로 보정이 가능하다. 다른 기압계의 기록보다

℃	Altitude, Meter above Sea Level														
	0 m	300 m	600 m	900 m	1200 m	1500 m	1800 m	2100 m	2400 m	2700 m	3000 m	3300 m	3600 m	3900 m	4000 m
0	14.6	14.1	13.6	13.1	12.6	12.1	11.7	11.2	10.8	10.4	10.0	9.7	9.3	9.0	8.9
2	13.8	13.3	12.8	12.4	11.9	11.5	11.0	10.6	10.2	9.9	9.5	9.2	8.8	8.5	8.4
4	13.1	12.6	12.2	11.7	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.0	7.9
6	12.4	12.0	11.5	11.1	10.7	10.3	9.9	9.6	9.2	8.9	8.6	8.2	7.9	7.6	7.5
8	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2	9.8	9.5	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.2
10	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.4	9.0	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	6.9	6.8
12	10.8	10.4	10.0	9.6	9.3	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.9	6.6	6.5
14	10.3	9.9	9.6	9.2	8.9	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.1	6.8	6.6	6.3	6.2
16	9.9	9.5	9.2	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	6.0
18	9.5	9.1	8.8	8.5	8.1	7.8	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8	5.7
20	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.5
22	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.3
24	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.1
25	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	5.0
26	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9
28	7.8	7.5	7.3	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7
30	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.6
32	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7	4.5	4.4
34	7.1	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	4.3	4.3
36	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.1
38	6.6	6.4	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.1	4.0
40	6.4	6.2	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.6	4.4	4.2	4.1	3.9	3.9
42	6.2	6.0	5.8	5.6	5.3	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.1	4.0	3.8	3.8
44	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.5	4.3	4.1	4.0	3.8	3.7	3.7
46	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7	4.5	4.3	4.2	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5
48	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	3.4
50	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.6	4.4	4.2	4.1	3.9	3.8	3.6	3.5	3.4	3.3

기압 값을 사용하려면 SETUP메뉴에서 수동기압기능을 선택하고 화살표 키로 기압 값을 설정할 수 있다.

다음 표는 이전 표의 고도값에 대한 고도(m)를 기압으로(mmHg)변환한 것이다.

Altitude (m) 고도	0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4000
Pressure (mmHg) 압력	760	732	705	679	654	630	607	584	563	542	522	503	484	467	461

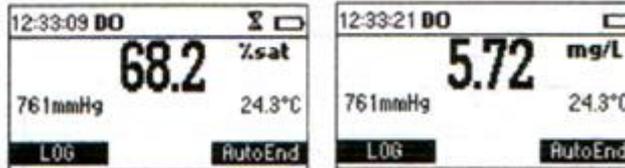
DO 측정 (DO Measurement)

정확한 용존 산소값을 측정하려면 기계가 보정되었는지 확인한다.

DO 측정화면을 실행하려면 **RANGE**를 누른다. 측정단위를 변경하려면 **MODE**를 누른다.

프로브의 끝을 측정할 샘플에 담근다. 기록이 안정될 동안 약 1분정도 기다린다.

(시계표시가 꺼질 때까지)



화면에 표시되는 것:

- * 선택된 단위로 용존산소 기록 값 표시(%saturation 또는 mg/L)
- * 선택된 단위로 온도기록 값 표시(°C 또는 °F)
- * 선택된 단위로 기압 기록 값 표시(mmHg, inHg, atm, psi, kPa, mbar)

만약 Manual Pressure 옵션이 설정되어 있다면(기압값 앞에 위/아래 화살표 표시) 기압값을 화살표 키로 수동 입력을 할 수 있다.

정확한 용존 산소 측정을 위해 0.3m/s의 물 흐름이 필요하다. 산소가 제거된 멤브레인 외부를 지속적으로 공급되는지 확인하는 것이다. 적절한 순환이 제공될 것이다.

BOD 측정 (BOD Measurement)

BOD는 물 샘플에 들어있는 유기물질의 농도를 표시하는 것이다. 이것은 수질과 오염도를 추론하는데 사용될 수 있다. 주어진 시간에 고정된 온도에서 물의 샘플에 미생물 산소 섭취율을 측정한다. 모든 조건이 동등하도록 하기 위해 매주 소량의 미생물을 각 측정할 샘플에 넣는다.

이것은 보통 중성수로 하수 정화용 진흙을 희석하여 만들어낸다. 샘플을 어두운 곳에서 20°C로 유지하고 5일 후에 용존산소를 측정한다. 일단 희석도에 대해 보정되자마자 샘플에 용존산소의 손실은 BOD₅라고 불린다.

BOD 측정 전에 SETUP 메뉴에서 BOD 구성 설정을 기억한다.

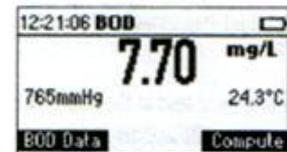
BOD 측정화면을 보려면 **RANGE**를 누른다.

BOD 초기 데이터 측정 화면을 미리 보려면

BOD Data(F1기능키)를 누른다.

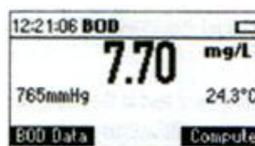
특정 샘플에 대해 BOD 평가하려면 **Compute(F3 기능키)**를 누른다.

(단지 측정값이 안정적이고 초기 BOD 데이터 기록이 최소 1개라도 메모리 되어있을 경우에 가능하다.)



BOD 초기 관리 화면 (BOD initial data management screen)

BOD 측정 화면에 있을 동안에 BOD Data를 누른다.



새로운 BOD 초기 데이터 기록을 추가하려면 **Add new(F3 기능키)**를 누른다.

(이 키는 단지 측정값이 안정적인 대만 가능하다.) A200기록메모리 공간은 BOD 초기 데이터에 대해서만 가능하다.

저장된 BOD 초기 값을 보려면 **View ID**를 누른다.

(이 키는 초기 BOD 데이터 기록이 최소 1개라도 메모리 되어있을 경우에만 가능하다.)

BOD Parameter 화면을 보려면 **Add New**를 누른다.

BOD Parameters		
Bottle ID:	0425	Sample
Bottle Vol:	300.0mL	
Sample Vol:	197.4mL	
Seed Vol:	12.8mL	
Save	Prev	Next

BOD 측정 요소 (BOD Parameter)

* **Bottle ID:** 특정 bottle를 확인하는데 사용할 번호

Range: 0000 에서 9999

* **샘플유형:** 샘플 또는 Seed

* **Bottle 용량:** BOD bottle의 총 부피

Range: 0.1에서 300.0mL

* **샘플 용량:** BOD bottle에 샘플의 용량

Range: 0.1에서 300.0mL(seed 샘플에 대해 이 값은 0.0이고 설정될 수 없다.)

* **Seed 용량:** BOD bottle에 seed의 용량

Range: 0.1에서 300.0mL

화면에 다른 항목을 선택하려면 **Prev/Next** 해당 기능키를 누른다.

선택된 항목의 값을 수정하려면 화살표 키를 누른다.

특정 bottle에 대한 BOD 항목과 초기 DO, 온도, 기압과 염도 값을 저장하려면 **Save** 키를 누른다.

BOD Parameters	
Warning	
Existing bottle ID	
Replace	

같은 ID로된 bottle이 이미 존재한다면 기계는 교체할 것인지 묻는다.

존재하는 기록을 교체하려면 **Replace** 기능키를 누르고

변동 없이 이전 화면으로 가려면 **ESC**를 누른다.

새로운 기록을 저장할 때, 기계에 %단위로 사용가능한

BOD 저장 공간을 표시하는 메시지가 보일 것이다.

BOD Parameters		
Bottle ID:	0077	Seed
Bottle Vol:	300.0mL	
Sample Vol:	0.0mL	
Free BOD data space 99%		
Save	Prev	Next

View ID를 누르면 저장된 BOD 초기 데이터 기록의

모든 리스트가 보일 것이다. seed 기록은 Bottle ID

다음에 "*"문자가 붙을 것이다.

ID	DO(mg/L)	Date
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
Delete All Delete More		

BOD 초기 데이터 기록의 리스트를 올리고 내리려면 화살표 버튼을 사용한다.

선택된 기록의 상세정보를 보려면 **More** 를 누른다.

ID: 0007, Sample	ID: 0007, Sample
Date: 2006/01/11	Sample Vol: 200.0mL
Time: 13:29:02	Seed Vol: 20.0mL
DO: 7.74mg/L	Temperature: 24.3°C
Bottle Vol: 300.0mL	Pressure: 764mmHg
Pg Down	Pg Up Pg Down

ID: 0007, Sample
Salinity: 7g/L
Pg Up

정보의 다음/이전화면을 보려면 PgUp/Pg/Down

해당 기능키를 누른다.

다음/이전 기록에 대한 상세정보를 보려면 화살표 버튼을 사용한다.

Delete 를 누를 경우

화살표 버튼을 사용하여 삭제할 기록에 포커스를 맞추고

CFM 을 누른다. 나가려면 ESC를 누른다.

Delect All 을 누르면 기계에서 확인을 요청한다. 그대로 진행하려면 CFM 을 누르고 삭제하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.

Delete Record?		
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
CFM		

BOD 확인 (BOD evaluation)

BOD 측정화면에서 특정샘플에 대한 BOD를 평가하려면

Compute 기능키를 누른다. 다음과 같이 화면이 보일 것이다.

만약 현재 측정 날짜가 선택된 측정의 날짜보다 이전이라면

Eval. BOD가 나타나지 않을 것이다.

ID	DO(mg/L)	Date
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
Eval. BOD		More

선택된 기록의 상세정보를 보려면 More 기능키를 누른다.

BOD 평가를 위한 bottle을 선택하려면 화살표를 사용한다.

선택된 bottle을 위한 BOD를 계산하려면 Eval. BOD를 누른다.

현재 기록과 선택된 기록의 시간차가 하루 이하라면 기계는

기록 교체 확인을 물을 것이고 BOD를 평가될 수 없다.

Replace reading?		
0000	7.69	2006/01/06
0001	7.70	2006/01/06
0003*	7.73	2006/01/06
0004	7.76	2006/01/06
CFM		

현재 값으로 선택된 기록의 DO, temperature, pressure와 염도 값을 교체하려면 CFM 을 누른다. 교체하지 않고 이전화면으로 돌아가려면 ESC를 누른다.

Eval. BOD를 누른 후 시간차가 조건과 맞으면 기계는 BOD값을 계산할 것이다.

ID: 0007 BOD Result	
1.16 mg/L	
Start DO:7.74mg/L	
End DO:6.97mg/L	
LOG	Correct

BOD 결과를 저장하려면 LOG를 누른다.

BOD측정화면으로 돌아가려면 ESC를 누른다.

마지막 DO 기록 또는 DO 감소가 기계 SETUP에서 설정된 BOD측정을 위한 조건과 맞지 않다면 경고메시지가 뜰 것이다.

액정에서 경고 메시지를 없애려면 아무 버튼이나 누르거나 경고에 대한 상세 정보를 보려면 HELP를 누른다.

ID: 0002 BOD Result	
2.24 mg/L	
Warning: Minimum end DO exceeded!	
Sta	En
End DO:11.86mg/L	
Log	Correct

ID: 0002 BOD Result	
2.24 mg/L	
Warning: Minimum end DO exceeded and Minimum delta DO not reached!	
Sta	En
End DO:11.86mg/L	
Log	Correct

ID: 0002 BOD Result	
2.24 mg/L	
Warning: Minimum delta DO not reached!	
Sta	En
End DO:11.86mg/L	
Log	Correct

Note: SETUP에서 **Autodelete BOD start data** 옵션을 설정해두면 BOD 결과 값이 저장될 때(LOG 키를 눌러 저장) 일치하는 BOD 초기 데이터 기록이 자동적으로 기계 메모리에서 삭제될 것이다.

Seed Correction

seed 샘플에 대한 BOD 평가가 되었고 저장된 seed BOD값의 목록이 비어있지 않은 경우 **Correct** 기능이 보일 것이다.

저장된 seed BOD 값의 목록을 보려면 **Correct** 를 누른다.

ID	BOD(mg/L)	Date
0031	6.60	2006/01/11
0032	3.00	2006/01/11
0033	36.60	2006/01/11
0063	36.60	2006/01/11

Correct More

원하는 seed BOD를 선택하고 수정된 BOD값을 계산하려면 **Correct** 기능을 누른다. 기계는 수정된 BOD값이 보일 것이다.

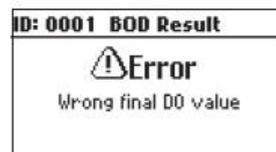
만약 seed 샘플을 위한 BOD 평가 순간 어떤 seed의 BOD에 대한 정보가 존재하지 않는다면 샘플의 이후에 **BOD recall** 메뉴에서 샘플의 BOD를 수정할 수 있다.(로그된 BOD 데이터 보기)

BOD recall에서 seed 수정을 실행하려면 BOD recall로 들어가기 위해 BOD 측정화면에서 **RCL**을 누르고 원하는 BOD 기록을 선택한 뒤, **More**를 누른다. 기계에 선택된 레코드에 대한 전체 설정이 보일 것이다.

seed값의 목록을 보려면 **Correct**를 누른다.

원하는 seed BOD를 선택하고 수정된 BOD 값을 계산하려면 **Correct** 기능을 누르면, 새로운 BOD값이 보일 것이다.

Note: 마지막 DO값이 초기 DO값보다 클 경우 에러 메시지가 보일 것이다.



OUR 측정 (OUR Measurement)

OUR은 산소 소모 또는 호흡률을 측정하는데 사용한다. 시간당 소모된 산소를 mg/L단위로 표시한다.

다음 식은 OUP 측정에 사용된다.

$$OUR = \left(\frac{DO_{START} - DO_{END}}{t_{ELAPSED}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ sec}}{1h} \right) \times \left(\frac{\text{total volume}}{\text{sample volume}} \right)$$

DO_{start} = 측정초기에 DO 농도

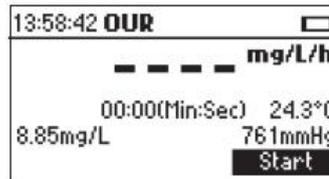
DO_{end} = 측정 끝에 DO 농도

t_{ELAPSED} = 초단위로 측정의 경과시간

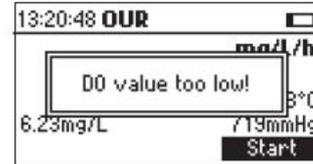
총 용량/샘플용량 = 샘플의 희석 계수

OUR테스트를 시작하기 전에 SETUP 메뉴에서 OUR 을 설정하도록 한다.

OUR 측정화면:



새로운 OUR을 테스트를 시작하려면 **Start** 를 누른다.
DO값이 최소 시작 DO값보다 작다면 기기는
에러메세지가 뜰 것이고 테스트를 시작할 수 없다.



최소 시작 DO 조건에 맞으면 테스트 초기에 기기는
바로 산소 소모율과 소요시간이 표시될 것이다.



DO 기록이 OUR 환경설정에서 설정된 최소 마지막 DO값보다
적으면 경고 아이콘이 뜰 것이고, 2초마다 소리가 날것이다.
테스트와 소리를 멈추려면 **Stop** 를 누른다.



OUR 환경설정에서 설정된 최대 시간 간격을
설정하기 전에 OUR테스트를 끝내려면 **Stop** 를 누른다.
OUR 테스트의 최소 시간이 경과하기 전에 **Stop**를 누르면
기기는 경고메세지가 뜰 것이다.



테스트를 계속하려면 **Resume**를 누르고 테스트를 끝내려면 **Stop** 를 누른다.
테스트 마지막에 기기는 계산된 OUR값과 테스트 기간이 보일 것이다.

OUR테스트에 관한 데이터의 전체 설정을 저장하려면
LOG 를 누른다.
새로운 OUR 테스트를 시작하려면 **Start** 를 누른다.



Note)

* 테스트 마지막에 DO 기록이 OUR 환경설정에서
설정된 최소 마지막 DO값보다 적으면 경고
메세지가 뜰 것이다.



화면에서 이 메시지를 삭제하려면 아무 키나 누르고 경고에 대해 상세정보를 보려면 HELP를 누른다.

- * 테스트 마지막에 DO값이 테스트 초기에 DO값보다 크면 에러메세지가 뜰 것이다.
새로운 OUR테스트를 시작하려면 **Start** 를 누르고
OUR측정화면으로 가려면 **ESC**를 누른다.



SOUR 측정

산소소모 또는 호흡율로 알려진 특정 산소 흡수율(SOUR)은 시간당 부유 고형물(VSS) 그램 당 소모된 산소의 밀리그램으로 정의한다. 빠른 테스트는 많은 이점을 가진다.: influent organic load 와 biodegradability의 빠른 측정, 독성약품 존재여부 또는 금지의 폐수의 표시, 안정도와 샘플의 조건 그리고 aeration basin(호기성 반응조)에 다양한 관점에서 산소 요구율 계산

다음 식은 SOUR 측정에 사용된다.: $SOUR = OUR/Solids\ Weight$

OUR은 Oxygen Uptake Rate이다.(산소흡수율)

Solid Weight는 g/L단위로 총고형물 또는 휘발성의 부유고형물 무게

온도 보정 (Temperature correction)

SOUR값은 Farrel과 Bhide 식에 따라 20°C에서 보정된다. $SOUR_y = SOUR_x \Theta^{(T-20)}$

T는 °C에서 측정된 온도이고 는 변할 수 있는 온도

$$\Theta = 1.05 \text{ for } T \text{ above } 20^\circ\text{C}$$

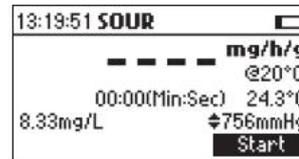
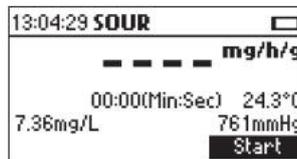
$$\Theta = 1.07 \text{ for } T \text{ below } 20^\circ\text{C}$$

이 계산은 오직 측정범위10에서 30°C에서만 온도 값이 유효하다.

온도 보정은 오직 옵션이 SETUP메뉴에서 SOUR 환경설정이 SOUR @ 20°C로 설정되어 있을 경우에만 실행된다.

SOUR테스트를 시작하기 전에 SETUP 메뉴에서 SOUR 환경설정을 설정하도록 한다.

SOUR 측정화면

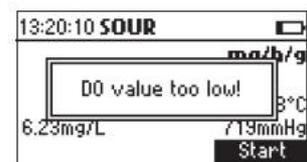


만약 SOUR 값이 20°C로 수정되면 현재 선택된 온도단위에 따라

“@20°C” 또는 “68°F”메세지가 측정된 온도 위로 보일 것이다.

새로운 SOUR 테스트를 시작하려면 **Start** 를 누른다.

DO값이 최소 시작 DO값보다 작다면 기기는 에러메세지가 뜰 것이고 테스트를 시작할 수 없다.



최소 시작 DO 조건에 맞으면 테스트 초기에 기계는 바로 산소소모율과 소요시간이 표시될 것이다.



SOUR 값이 20°C(68°F)에서 보정되고 온도가 10에서 30°C 범위 내에 있지 않을 경우 온도가 적절치 않다고 알리기 위해 온도값이 깜박일 것이다.



DO 기록이 SOUR 환경설정에서 설정된 최소 마지막 DO값보다 적으면 경고 아이콘이 뜰 것이고, 2초마다 소리가 날 것이다. 테스트와 소리를 멈추려면 **Stop** 를 누른다.

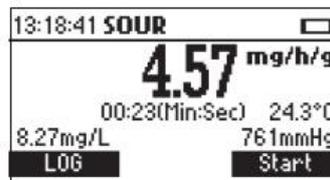


SOUR 환경설정에서 설정된 최대 시간 간격을 설정하기 전에 SOUR테스트를 끝내려면 **Stop**를 누른다.

SOUR 테스트의 최소 시간이 경과하기 전에 **Stop** 를 누르면 기계는 경고메세지가 뜰 것이다.



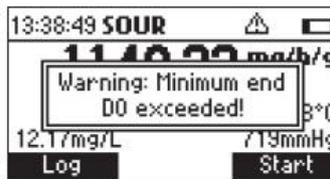
테스트를 계속하려면 **Resume**를 누르고 테스트를 끝내려면 **Stop** 기능키를 누른다. 테스트 마지막에 기기는 계산된 SOUR값과 테스트 기간이 보일 것이다.



SOUR테스트에 관한 데이터의 전체 설정을 저장하려면 **LOG** 를 누른다. 새로운 SOUR 테스트를 시작하려면 **Start** 를 누른다.

Note)

* 테스트 마지막에 DO 기록이 SOUR 환경설정에서 설정된 최소 마지막 DO값보다 적으면 경고메세지가 뜰 것이다.



화면에서 이 메시지를 삭제하려면 아무 키나 누르고 경고에 대해 상세정보를 보려면 **HELP** 를 누른다.

* 테스트 마지막에 DO값이 테스트 초기에 DO값보다 크면 에러메세지가 뜰 것이다.



온도측정 (Temperature Measurement)

DO 프로브에 온도센서가 내장되어 있으며, 측정된 온도는 액정에 표시된다.

측정하기 전에 프로브가 열평형이 될 때까지 기다린다. 프로브에 저장된 온도와 샘플의 온도차가 크면 클수록 시간이 더 길어진다.

참고: 만약 측정온도 대신에 “----”이 보인다면 D.O.프로브가 제대로 연결되지 않았거나 온도 값이 측정범위에서 벗어난 것이다. 또한 프로브케이블이 손상됐을 가능성이 있다.

DO 보정과정 (DO Calibration Procedure)

다음은 DO 보정에 대한 내용이다.

- * 0%saturation 또는 0mg/L에서 1-포인트 자동제로보정
 - * 100%saturation 또는 8.26mg/L에서 1-포인트 자동 슬롭보정
 - * 0%saturation(0mg/L)와 100%saturation(8.26mg/L)에서 2-포인트 자동보정
 - * %saturation 또는 mg/L 단위로 사용자가 설정한 표준 값을 사용하여 1-포인트 수동보정
- 자동 보정을 실행할 때 표준 값이 25°C, 0g/L염도와 760mmHg에서 포화된 DO값이라고 추측한다.
- 수동보정을 할 때는 표준 값이 현재기압, 온도와 염도에서 DO보정 값이라고 추측한다.

초기준비 (Initial Preparation)

프로브가 측정할 준비가 되었는지 확인한다. 예. 멤브레인은 전해질로 채워져 있는지 프로브가 기기에 연결되어 있는지 등.

정확한 보정을 위해 프로브의 정밀도를 보장하도록 최소 15분정도 기다린다.

DO 프로브의 보호캡을 벗긴다.

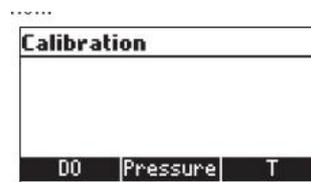
표준염도로 염도 값이 설정되었는지 확인한다.(SETUP 참고)

1-포인트 자동 제로 보정 (1 point automatic zero calibration)

프로브를 HI7040제로보정용액에 담고 2-3분정도 천천히 젖는다.

CAL을 누른다. 보정메뉴가 보일 것이다.

DO보정을 선택하려면 DO 를 누른다.



DO 보정화면이 보일 것이고 표준 0%saturation (현재 선택된 측정온도에 따라 또는 0mg/L)이 자동선택. 기록이 안정될 때까지 모래시계 아이콘이 보일 것이다. 기록이 안정되고 선택된 표준과 가까우면 CFM 키가 선택되어진다.



보정 포인트를 확정하려면 CFM 을 누른다.
 보정에서 나가려면 ESC를 누른다.
 기계는 메인 화면으로 돌아갈 것이고
 제로 보정데이터가 저장된다.



1-포인트 자동 슬롭 보정 (1 point automatic slope calibration)

대기 중에 슬롭 보정을 실행하는 것이 좋다. 프로브 끝을 건조시킨다.
CAL을 누른다. 보정메뉴가 나타날 것이다. DO보정을 선택하려면 **DO**를 누른다.
 표준 100%saturation(현재 선택된 측정온도에 따라 또는 8.26mg/L)이 자동으로 선택될 것이다.



기록이 안정될 때까지 모래시계 아이콘이 보일 것이다.
 기록이 안정되고 선택된 버퍼와 가까우면 **CFM** 기능이 보인다.
 보정 포인트를 확정하려면 **CFM** 를 누른다.
 기계는 메인 화면으로 돌아갈 것이고 슬롭 보정 데이터가
 기기에 저장된다.



2-포인트 자동 보정 (2 point automatic calibration)

프로브를 HI7040제로보정용액에 담그고 2-3분정도 천천히 젖는다.
CAL을 누른다. 보정메뉴가 보일 것이다.
 DO보정을 선택하려면 **DO**를 누른다.
 DO 보정화면이 보일 것이고 표준 0%saturation(현재 선택된 측정온도에 따라 또는 0mg/L)
 이 자동으로 선택될 것이다.
 기록이 안정될 때까지 모래시계 아이콘이 보일 것이다.
 기록이 안정되고 선택된 표준과 가까우면 **CFM** 기능이 보인다.
 보정 포인트를 확정하려면 **CFM** 을 누른다.
 기기는 자동적으로 100%saturation(8.26mg/L)표준이 선택될 것이다.
 프로브를 대기 중에 내버려 둔다.
 기록이 안정될 때까지 모래시계 아이콘이 보일 것이다.
 기록이 안정되고 선택된 버퍼와 가까우면 **CFM** 기능이 보인다.
 보정 포인트를 확정하려면 **CFM** 을 누른다. 기계는 메인 화면으로 돌아갈 것이고 보정 데이
 터를 메모리 할 것이다.

1-포인트 수동 보정 (1 point manual calibration)

우선 샘플의 DO값을 측정한다.(Winkler titration 사용)
 샘플에 프로브를 넣고 알맞게 저어준다. 이전 보정과정에서
 설명한 대로 DO보정화면을 실행한다. **Manual** 기능을 누른다.
 0에서 현재 선택된 온도 단위에 따라 100%saturation
 또는 8.26mg/L까지 표준 값을 변경할 수 있다.



표준 값은 측정된 DO값으로 설정한다.
 기록이 안정될 때까지 모래시계 아이콘이 보일 것이다.
 기록이 안정되고 선택된 버퍼와 가까우면 **CFM** 기능이
 화면에 나타난다.
 보정 포인트를 확정하려면 **CFM**을 누른다.
 기계는 메인 화면으로 돌아갈 것이고 보정 데이터를
 기기가 저장한다.



Note

- 수동 기압기능이 설정되어있다면 DO 보정 동안에 **Pressure/Standard** 기능키 또는 **MODE**키로 표준값 변경 또는 기압 값 변경사이를 변경 할 수 있다.



- 이전 보정이 실행되었으면 DO보정화면에서 **Clear** 기능키를 눌러 보정을 삭제할 수 있다.



“Calibration cleared”메시지가 잠시 동안 화면에 나타난 후, 메인화면으로 돌아갈 것이다.
 수동기압기능을 설정하면 DO보정화면을 실행한 후에 **Clear**키가 5초 동안 활성화 될 것이고
Pressure/Standard 기능키로 교체될 것이다.

- 측정된 DO값이 설정된 표준 값과 가깝지 않으면 “Wrong standard”에러메시지가 보일
 것이고 보정확인이 이루어지지 않는다.



- 수동보정모드에서 **AUTO** 기능키를 눌러 자동보정모드로 돌아갈 수 있다. 기기는 현재
 DO 기록과 가장 가까운 표준 값을 선택한다.

GLP 기능 (Good Labatory Praticce)

GLP에서는 전극의 관리와 상태에 관한 데이터의 보관과 불러오기를 할 수 있는 기능이다. DO 보정에 관한 모든 데이터는 필요할 때 볼 수 있도록 저장된다.

보정 기간 만료 (Expired Calibration)

이 기계는 마지막 보정이후로 경과된 시간을 관리하기 위하여 실시간 시간기록(RTC)을 제공한다. 실시간 기록은 기계가 보정될 때마다 재설정되고 보정 타임아웃이 탐지되면 “expired calibration”상태가 발생된다.

기계가 재 보정되어야 함을 알리기 위해 “CAL DUE”표시가 깜박이기 시작할 것이다.

보정시간 타임아웃은 1에서 7일 EH는 사용안함 으로 설정될 수 있다.

예를 들어 만약 4일 타임아웃으로 선택되었을 경우 기계는 마지막 보정 후 정확하게 4일 후에 알람이 울릴 것이다.

그러나 만약 어느 순간에 만료 값이 변경되면(예.5일)알람은 바로 다시 계산되고 마지막 보정 후 5일 후에 울릴 것이다.

Note

- 기계가 보정이 안 되었거나 보정이 삭제되었을 경우(기본 값으로) “expired calibration” 표시가 사라지고, 액정에 항상 “CAL DUE”표시가 깜박일 것이다.
- RTC에서 예외적인 상황이 발생되면 기계에 어쩔 수 없이 “expired calibration”상태가 될 것이다.

마지막 DO 보정 데이터 (Last DO Calibration Data)

성공적인 보정 후에 마지막 DO 보정 데이터는 자동적으로 저장된다. 마지막 보정 데이터를 보려면 기계가 DO, BOD, OUR 또는 SOUR측정모드에 있을 때, GLP를 누른다.

Last DO cal	Standard
Date: 03-Feb-2006	0.00mg/L
Time: 11:39:38PM	8.26mg/L
Salinity: 1 g/L	
Pressure: 761mmHg	
Temperature: 24.3°C	
Cal Expire: Disabled	

보정표준, 염도, 기압과 온도를 포함하는 데이터 확인이 가능하다.

Note) 보정이 삭제되었거나 DO 보정이 되지 않았을 경우 “Not user calibration”메시지가 화면에 나타난다.

SETUP

SETUP 모드에서는 측정항목을 보거나 수정할 수 있다.

다음 표는 SETUP 항목, 유효범위와 공장 기본 설정 값의 목록이다.

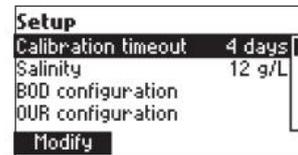
Item	설명	유효값 Valid Valute	기본값 Default
Calibr. Time-out	보정경고가 표시된 이후의 일 수	사용안 함, 1에서 7일	사용안 함
염도	용액의 소금 성분	0에서 70g/L	0g/L
BOD 환경설정			
Sample min delta DO	시작DO값과 마지막 DO값 사이의 최소 차	0.00에서 50.00mg/L	0.00mg/L
Sample min end DO	마지막 DO 최소 값	0.00에서 50.00mg/L	0.00mg/L
Seed min delta DO	시작DO값과 마지막 DO값 사이의 최소 차	0.00에서 50.00mg/L	0.00mg/L
Seed min end DO	마지막 DO 최소 값	0.00에서 50.00mg/L	0.00mg/L
OUR 환경설정			
Min time	OUR테스트를 위한 최소 시간	1에서 3600sec.	1s
Max time	OUR테스트를 위한 최대 시간	1에서 3600sec.	3600sec.
Min start DO	OUR테스트를 시작하기 위한 최소 DO 값	0.01에서 50.00mg/L	0.01mg/L
Min end DO	마지막 OUR테스트에서 최소 DO값	0.00에서 50.00mg/L	0.00mg/L
Total volume	측정할 용액의 총 용량	0.1에서 300.0mL	0.1mL
Sample volume	측정할 용액에 샘플용량	0.1에서 300.0mL	0.1mL
SOUR 환경설정			
Min time	SOUR테스트를 위한 최소 시간	1에서 3600sec.	1s
Max time	SOUR테스트를 위한 최대 시간	1에서 3600sec.	3600sec.
Min start DO	SOUR테스트를 시작하기 위한 최소 DO 값	0.01에서 50.00mg/L	0.01mg/L
Min end DO	마지막 테스트에서 최소 DO값	0.00에서 50.00mg/L	0.00mg/L
Total volume	측정할 용액의 총 용량	0.1에서 300.0mL	0.1mL
Sample volume	측정할 용액에 샘플용량	0.1에서 300.0mL	0.1mL
Solid weight	총고형물 또는 떠다니는 물질	0.1에서 300.0g/L	0.1g/L
SOUR @ 20℃	20℃로 SOUR값 수정	사용함 또는 사용안함	사용안함
Autodelete	자동으로 BOD 삭제	사용함 또는 사용안함	사용안함
BOD 시작 데이터	BOD 계산 후에 데이터 시작		
Manual pressure	화살표 키를 사용하여 기압값 설정	사용함 또는 사용안함	사용안함
Pressure unit		mmHg inHg atm mbar psi kPa	mmHg
Temperature		℃ 또는 °F	℃
Backlight	배경조명 농도	0에서 7	4
Contrast	명암조절	0에서 20	10

Auto Light Off	배경조명 켜져 있는 동안의 시간	1,5,10,30	1
Auto Power off	기계가 꺼진 후의 시간	사용안함, 5,10,30,60	30
Date/Time		01.01.2006에서 12.31.2099/00:00에서	01.01.2006 23:59
Time Format		AM/PM 또는 24시간	24시간
		DD/MM/YYYY	
		MM/DD/YYYY	
		YYYY/MM/DD	
Date format		YYYY-MM-DD	YYYY/MM/DD
		MonDD,YYYY	
		DD-Mon-YYYY	
		YYYY-Mon-DD	
Language	메시지 언어설정	3개 국어 까지	English
Beep ON	신호음 설정	사용함 또는 사용안함	사용안함
Instrument ID	기계 ID	0000 에서 9999	0000
Baud Rate	시리얼 통신	600,1200,1800,9600	9600
Meter Information	액정에 일반적인 정보		

환경 설정 표시 (PARAMETER SCREENS)

보정 타임아웃 (Calibration Timeout)

Calibration Timeout 항목에 초점을 맞춘다.



Modify(수정) 를 누른다.



원하는 값을 설정하려면 화살표 키를 사용한다.

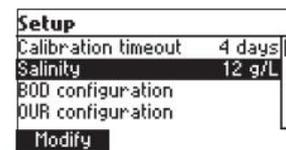
수정 값을 확정하려면 **Accept** 를 누르고 저장하지 않고 나가려면 **ESC**를 누른다.

Note: 사용설정이 되어있으면 보정 후에 설정된 날짜가 지나가면

"CAL DUE"경고가 뜰 것이다.

염도 (Salinity)

Salinity 항목에 초점을 맞춘다.

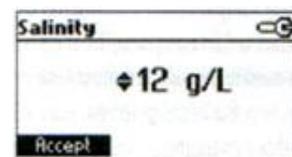


Modify(수정)를 누른다.

염도 값을 변경하려면 화살표를 사용한다.

확정하려면 **Accept** 를 누르고

저장하지 않고 나가려면 **ESC**를 누른다.



BOD 환경설정 (BOD Configuration)

BOD configuration 항목에 초점을 맞춘다.

Setup	
Calibration timeout	4 days
Salinity	12 g/L
BOD configuration	
OUR configuration	
Select	

Select 를 누른다.

BOD configuration		
Sample min Δ DO:	2.11mg/L	
Sample min end DO:	1.15mg/L	
Seed min Δ DO:	0.36mg/L	
Seed min end DO:	0.13mg/L	
Save	Prev	Next

측정 요소 Parameters

- * **Sample min Δ DO** - 샘플에 대한 초기와 말기 DO값의 수용 가능한 최소 차. 만약 이 값보다 적다면 BOD를 평가할 때 경고메세지가 뜰 것이다.
측정범위: 0.00에서 50.00mg/L
- * **Sample min end DO** - 샘플에 대한 수용 가능한 최소 마지막 DO 값. BOD를 평가할 때 마지막 DO 값이 이 값보다 적으면 경고메세지가 뜰 것이다.
측정범위: 0.00에서 50.00mg/L
- * **Seed min Δ DO** - Seed 샘플에 대한 초기와 말기 DO값의 수용 가능한 최소 차. 만약 이 값보다 적다면 BOD를 평가할 때 경고메세지가 뜰 것이다.
측정범위: 0.00에서 50.00mg/L
- * **Seed min end DO** - Seed 샘플에 대한 수용 가능한 최소 마지막 DO 값. BOD를 평가할 때 마지막 DO 값이 이 값보다 적으면 경고메세지가 뜰 것이다.
측정범위: 0.00에서 50.00mg/L

다른 parameter를 선택하려면 **Prev/Next** 해당 기능키를 누른다.

선택된 parameter의 값을 수정하려면 화살표 버튼을 누른다.

BOD 환경설정을 저장하려면 **Save** 를 누른다.

변경하지 않고 나가려면 **ESC**를 누른다.

OUR 환경설정 (OUR Configuration)

OUR configuration 항목에 초점을 맞춘다.

Setup	
Salinity	12 g/L
BOD configuration	
OUR configuration	
SOUR configuration	
Select	

Select 를 누른다.

OUR configuration		
Min time:	46s	
Max time:	3600s	
Min start DO:	5.85mg/L	
Min end DO:	2.11mg/L	
Save	Prev	Next

OUR configuration		
Total Vol:	300.0mL	
Sample Vol:	257.8mL	
Save	Prev	Next

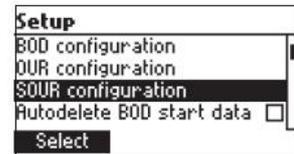
측정 요소 Parameters

- * **Min time** - OUR 테스트를 위한 최소시간
측정범위: 1에서 3600초
- * **Max time** - OUR 테스트를 위한 최대시간. 테스트는 최대시간이 경과하면 자동적으로 멈출 것이다.
- * **Min start DO** - OUR 측정을 시작하기 위한 최소 설정 DO값
만약 DO 기록이 이 값보다 작으면 테스트를 시작할 수 없다.
측정범위: 0.00에서 50.00mg/L
- * **Min end DO** - 마지막 테스트에서 최소 수락 DO 값. 마지막 OUR 테스트에서 DO 기록 값이 이 값보다 작으면 경고메세지가 뜰 것이다.
측정범위: 0.01에서 50.00mg/L
- * **Total volume** - 묶은 혼합물의 용량
측정범위: 0.1에서 300.0mL
- * **Sample volume** - 묶은 혼합물에서 샘플의 용량
측정범위: 0.1에서 300.0mL

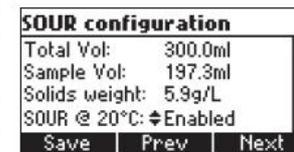
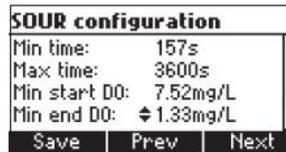
다른 parameter를 선택하려면 **Prev/Next**를 누른다.
 선택된 parameter의 값을 수정하려면 화살표 버튼을 누른다.
 OUR 환경설정을 저장하려면 **Save**를 누른다.
 변경하지 않고 나가려면 **ESC**를 누른다.

SOUR 환경설정 (SOUR Configuration)

SOUR configuration 항목에 맞춘다.



Select 를 누른다.



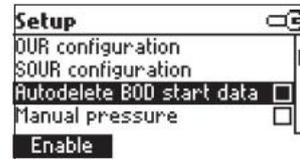
- * **Min time** - SOUR 테스트를 위한 최소시간
측정범위: 1에서 3600초
- * **Max time** - SOUR 테스트를 위한 최대시간. 테스트는 최대시간이 경과하면 자동적으로 멈출 것이다.
- * **Min start DO** - SOUR 측정을 시작하기 위한 최소 수락 DO값
만약 DO 기록이 이 값보다 작으면 테스트를 시작할 수 없다.
측정범위: 0.01에서 50.00mg/L
- * **Min end DO** - 마지막 테스트에서 최소 수락 DO 값. 마지막 SOUR 테스트에서 DO 기록 값이 이 값보다 작으면 경고메세지가 뜰 것이다.
측정범위: 0.00에서 50.00mg/L

- * **Total volume** - 묶은 혼합물의 용량
측정범위: 0.1에서 300.0mL
- * **Sample volume** - 묶은 혼합물에서 샘플의 용량
측정범위: 0.1에서 300.0mL
- * **Solids weight:** 총 고형물 또는 부유물질 무게
측정범위: 측정범위: 0.1에서 300.0g/L
- * **SOUR@20℃:** 이 옵션에서 SOUR값을 20℃로 수정가능하다.

다른 parameter를 선택하려면 **Prev/Next**를 누른다.
 선택된 parameter의 값을 수정하려면 화살표 버튼을 누른다.
 SOUR 환경설정을 저장하려면 **Save**를 누른다.
 변경하지 않고 나가려면 **ESC**를 누른다.

자동 삭제 BOD 시작 데이터 (Autodelete BOD start data)

Autodelete BOD start data 항목에 초점을 맞춘다.

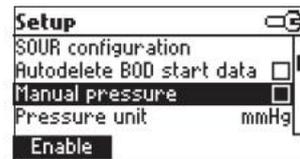


이 기능을 설정하려면 액정에 **기능키(F1)**를 누른다.
 enabled로 설정되면 BOD 결과 평가에서 사용된 BOD 초기데이터 기록이 계계 메모리에 BOD 결과 값이 저장된 후에 자동으로 삭제된다. (**LOG** 기능키를 누른다.)

disabled (사용 안함)로 설정되면 **View initial BOD** 모드로 들어가서 BOD 결과평가에서 사용된 BOD 초기데이터 기록을 삭제해주어야 한다.

기압 수동 설정 (Manual pressure)

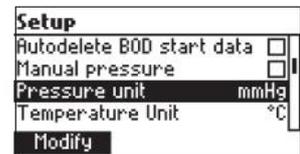
Manual pressure 항목에 초점을 맞춘다.



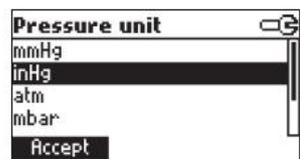
이 기능을 설정하려면 액정에 기능키를 누른다.
 enabled로 설정되면 측정화면에서 화살표 키를 사용해 pressure로 들어갈 수 있다.

기압 단위 설정 (Pressure unit)

Pressure unit에 맞춘다.



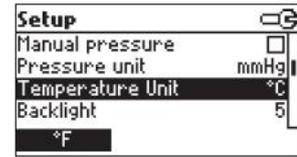
Modify 기능키(F1)를 누른다.
 화살표 키를 사용해 원하는 기압단위에 초점을 맞춘다.
 확정하려면 **Accept** 기능키(F1)를 누르고
 저장하지 않고 나가려면 **ESC**를 누른다.



온도 단위 설정 (Temperature unit)

Temperature unit 옵션에 맞춘다.

온도단위를 변경하려면 액정에 기능키를 누른다.

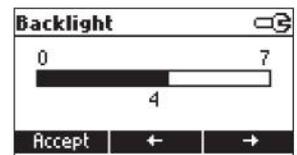
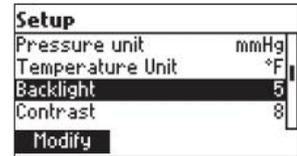


Backlight(조명)

Backlight항목에 맞춘다.

Modify(수정) 를 누른다.

농도조절을 위해 ←/→ 해당 기능키를 사용하고 확정하려면 Accept 를 누른다. 변경하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.

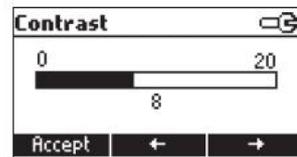
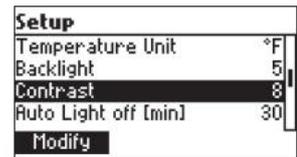


Contrast(명암)

Contrast항목에 맞춘다.

Modify(수정) 를 누른다.

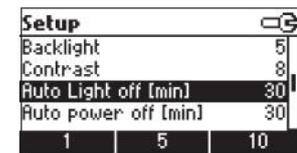
농도조절을 위해 ←/→ 해당 기능키를 사용하고 확정하려면 Accept 를 누른다. 변경하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.



AutoLightOff (자동조명꺼짐)

AutoLightOff 항목에 맞춘다.

이 옵션을 변경하려면 해당 기능키중 하나를 누른다.

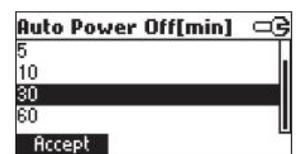
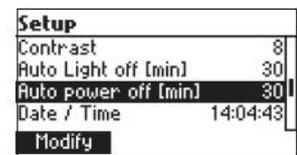


AutoPowerOff(자동전원꺼짐)

AutoPowerOff 항목에 초점을 맞춘다.

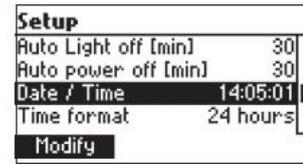
Modify(수정)를 누른다.

간격을 선택하려면 화살표 키를 사용하고 Accept 를 누른다. 변경하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.



날짜와 시간 (Date/Time)

Date/Time항목에 초점을 맞춘다.



Modify(수정)를 누른다.

항목을 선택하려면 ←/→해당 기능을 사용한다.

값을 변경하려면 위/아래 화살표 키를 사용한다.

새로운 설정을 확정하려면 **Accept** 를 누르고

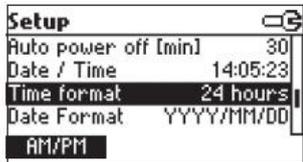
변경하지 않고 나가려면 **ESC**를 누른다.



시간 포맷 (Time Format)

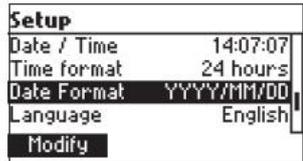
Time Format 항목에 초점을 맞춘다.

변경하려면 기능을 누른다.



날짜 포맷 (Date Format)

Date Format 항목에 초점을 맞춘다.

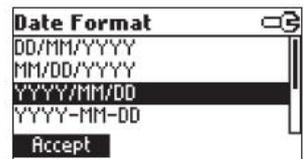


Modify(수정)를 누른다.

date format를 선택하려면 화살표 키를 사용하고

Accept 를 누른다.

변경하지 않고 나가려면 **ESC**를 누른다.



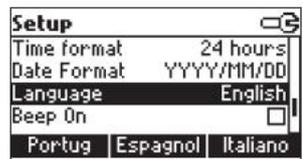
언어 설정 (Language)

Language 항목에 초점을 맞춘다.

옵션을 변경하려면 원하는 기능 버튼을 사용한다.

새로운 언어가 로드될 때까지 기다린다.

어떠한 언어든 로드될 수 있다면 기계는 안전모드에서 작동될 것이다. 이 모드에서 모든 메시지는 영어로 표시되고 Help는 사용할 수 없다.



알림소리 설정 (Beep On)

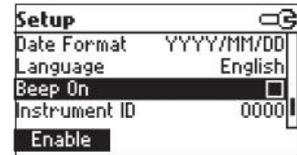
Beep On 항목에 초점을 맞춘다.

액정에 기능키 enable/disable키를 누른다.

enabled로 선택되면 버튼을 누를 때마다 짧게 소리가

나고 보정이 확정될 수 있을 때 소리가 난다.

누른 키가 활성화되지 않거나 보정 중에 잘못된 상황 발생되었을 경우 긴 알림이 발생된다.



기기 ID 만들기 (Instrument ID)

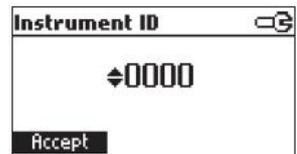
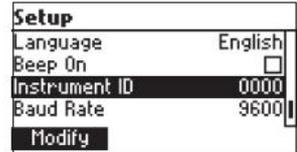
Instr. ID 항목에 초점을 맞춘다.

Modify(수정)를 누른다.

기계의 ID를 변경하려면 화살표 버튼을 사용한다.

확정하려면 **Accept** 를 누르고 저장하지 않고

나가려면 **ESC**를 누른다.



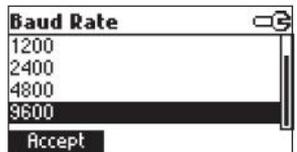
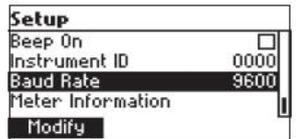
Baud Rate

Baud Rate 항목에 초점을 맞춘다.

Modify(수정)를 누른다.

원하는 통신보드를 선택하려면 화살표 버튼을 사용한다.

확정하려면 **Accept** 를 누르고 나가려면 **ESC**를 누른다.



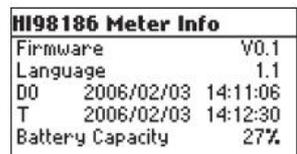
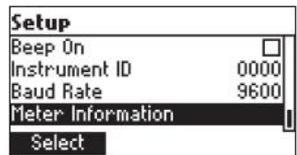
Meter Information (기기 정보)

Meter Information 항목에 초점을 맞춘다.

Select 를 누른다.

기기 정보

- firmware version
- language version
- DO and temperature factory calibration date/time
- battery capacity



저장 기능 (LOGGING)

이 기능은 DO, BOD, OUR, SOUR 측정을 로그하는데 사용된다.

모든 로그된 데이터는 USB 또는 RS232 포트를 통해 PC로 전송될 수 있다.

최대 로깅 공간은 400레코드이다.

현재 데이터 저장 하기 (LOGGING THE CURRENT DATA)

메모리에 현재 기록을 저장하려면 LOG를 누른다.

기기는 잠시 동안 레코드 번호와 사용가능한

로그 공간(%단위로)이 보일 것이다.

LOG 공간이 꽉 찰 경우, Log키가 표시될 때

“Log space is full”(공간이 다 찼음)이라는 메시지가

잠시 화면에 나타난다.

Log 공간을 비우기 위하여 View Logged Data모드로

들어가서 기록을 삭제한다.

14:35:32	DO	
	99.7	%sat
765mmHg		24.5°C
Record 3	Free 99%	
Log		AutoEnd

14:39:35	DO	
	5.21	mg/L
766mmHg		37.2°C
Log space is full		
Log		AutoEnd

저장 데이터 확인하기 (VIEW LOGGED DATA)

특정항목(DO, BOD, OUR, SOUR)에 대하여 측정모드에서 저장된 정보를 불러오려면 RCL을 누른다.

DO recall:

	DO Unit	Date
1	99.7%sat	2006/02/03
2	99.8%sat	2006/02/03
3	5.21mg/L	2006/02/03
4	81.7%sat	2006/02/03
Delete All Delete More		

BOD recall:

ID	BOD(mg/L)	Date
0022	7.54	2006/02/24
1202	7.54	2006/02/24
0103*	12.10	2006/02/28
0543*	12.10	2006/02/28
Delete All Delete More		

OUR recall:

	OUR(mg/L/h)	Date
1	305.14	2006/02/03
2	185.14	2006/02/03
3	131.84	2006/02/03
4	341.63	2006/02/03
Delete All Delete More		

SOUR recall:

	SOUR(mg/h/g)	Date
1	18.62	2006/02/03
2	12.75	2006/02/03
3	12.86	2006/02/03
4	11.42	2006/02/03
Delete All Delete More		

저장된 데이터가 없을 경우 기계 화면에 “No Records”가 나타난다.

레코드 목록을 내려 보려면 화살표 키를 사용한다.

Delete All 화면으로 들어가려면 **Delete All** 을 누른다.

Delete 레코드 화면으로 들어가려면 **Delete** 를 누른다.

선택된 레코드의 더 많은 정보를 보려면 **More** 를 누른다.

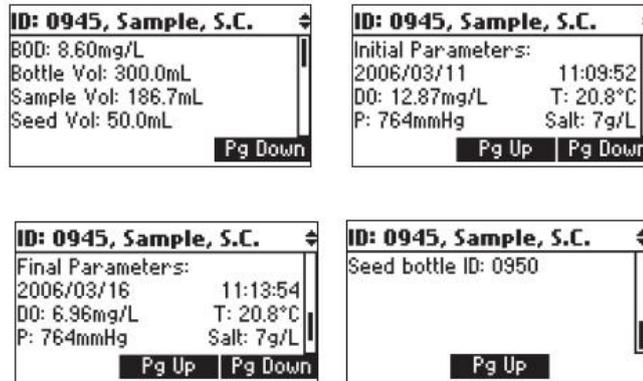
More 를 누를 경우 정보의 전체 설정이 보인다.

정보화면 사이를 이동하려면 **PgUp** 또는 **PgDown** 누른다.

DO recall:

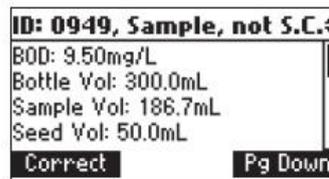


BOD recall:



Note: * 제목표시줄에 “S.C.”메세지는 보정된 seed를 의미한다.

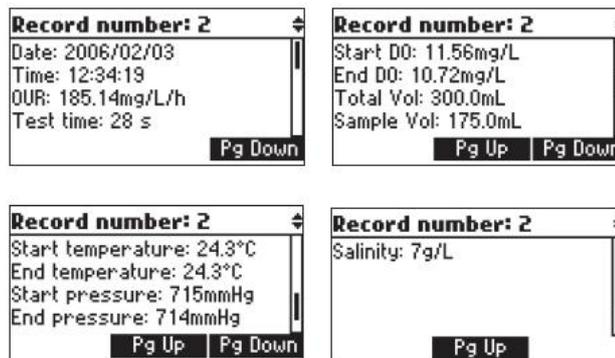
* 제목표시줄에 “not S.C.”메세지는 보정되지 않은 seed를 의미한다.



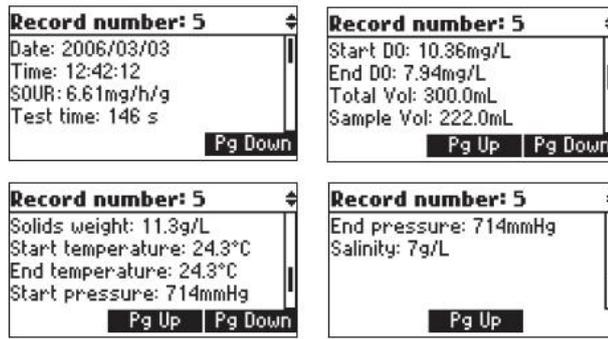
Correct 기능키는 BOD 결과가 seed 보정이 안 되었을 경우 나타난다.

보정된 seed 샘플을 위해 마지막 페이지에 보정을 위해 사용된 **Seed bottle ID**가 보일 것이다.

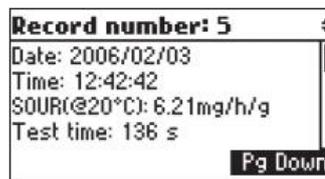
OUR recall:



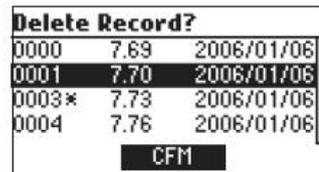
SOUR recall:



Note: SOUR 값이 20°C로 보정되었을 경우 SOUR값 앞에 “(@20°C)”메세지가 보일 것이다.



위/아래 표시가 보일 때 다음/이전의 레코드에 대한 로그정보를 보려면 화살표버튼을 누른다. Delete를 누를 경우.



삭제하려면 화살표 버튼으로 삭제할 레코드에 초점을 맞추고 CFM 을 누른다.

나가려면 ESC를 누른다. Delete All 기능을 누를 경우 확인요청을 한다. 삭제하려면 CFM 기능키(F1)을 누르고 지우지 않고 나가려면 ESC를 누른다.

Auto-End

첫 번째 안정된 기록을 LCD에 고정하려면 기계가 DO 측정모드에 있을 때 AutoEnd 기능을 누른다. 기록이 안정될 때까지 “Wait”문자가 깜박일 것이다.



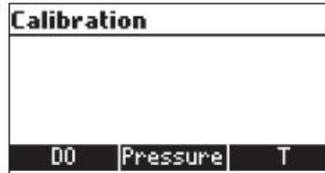
기록이 안정되면 “Hold”아이콘이 보일 것이다. 연속기록모드로 들어가려면 언제라도 Continue 를 누른다.



기압보정 (Pressure Calibration)

HI 98193은 DO기록에 대해 자동으로 기압보정을 위한 내부의 기압계를 가지고 있다. 기계는 기압측정을 위해 공장 보정되었으므로 따로 보정을 하지 않아도 된다. 하지만 기압기록이 부정확할 경우 기압보정을 실행한다.

기압보정을 하려면 최소 1mmHg 최소측정단위를 가진 레퍼런스 기압계가 필요하다. 어떤 측정모드에서라도(DO, BOD, OUR 또는 SOUR) **CAL**을 누르면 그림과 같이 보정메뉴가 나타난다.



기압보정을 선택하려면 **Pressure** 기능을 누르면, 기압보정 화면에 나타난다.



화살표 버튼을 사용하여 레퍼런스 기압에서 실제 기압으로 들어간다. 기상청에 보고된 기압을 사용하지 않는다. 기상청은 해수면으로 기압을 맞춘다. 기록이 안정되고 입력된 기압과 같으면 **CFM** 기능이 보인다.



보정을 확정하려면 **CFM** 을 누르면, 메인 화면으로 돌아갈 것이고 보정 데이터를 저장한다.

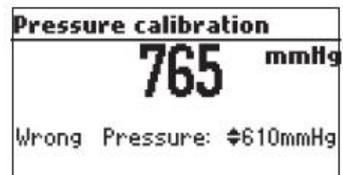
Note: * 기압보정이 전에 실행되었다면 **Clear** 를 눌러 보정을 지울 수 있다.



- * "Calibration cleared"메시지가 잠시 동안 보이고 기기는 메인 화면으로 돌아갈 것이다.
- * 측정된 기압이 보정 포인트보다 멀면 "Wrong pressure"에러메시지가 액정에 보이고 보정이 저장되지 않는다.

레퍼런스 기압계로 기록된 값이 정확하게 입력되었는지 확인한다.

기압 보정 시, 문제가 발생하면, 판매처에 연락을 한다.



Temperature Calibration 온도보정(전문가용)

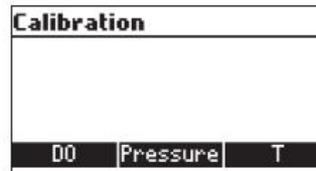
기기는 온도에 대해 공장 보정되었다. HANNA의 DO 프로브는 교환가능하고 교체 후에도 온도보정이 필요하지 않다. 온도 측정이 부정확할 경우에는 재 보정을 해주어야한다.

정확한 재보정을 하려면 구매처에 연락하거나 아래 설명을 따라한다.

온도 보정은 1 또는 2포인트에서 실행될 수 있으며, 2포인트를 실행하는 것이 더 좋다.

보정은 간격 차가 최소 25℃에서 2포인트에서 실행 할 수 있다. 첫 번째 포인트는 0℃ 가까이 에서 하고 두 번째 포인트는 50℃가까이에서 하는 것이 좋다.

어떠한 측정모드에서라도(DO, BOD, OUR 또는 SOUR) **CAL**을 누른다. 보정메뉴가 보일 것이다.

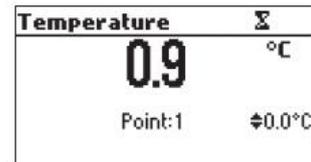


온도 보정을 선택하려면 “T” 기능을 누른다.

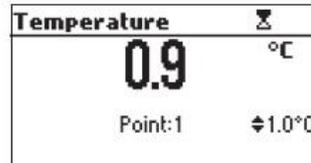
- * 얼음과 물이 들어있는 용기를 준비하고 다른 하나에는 뜨거운 물(약 50℃)을 담은 용기를 준비한다. 온도 변화를 최소화하기 위해 용기 주변에 절연물질을 둔다.

레퍼런스 온도계로서 최소측정단위 0.1℃인 보정된 온도계를 사용한다.

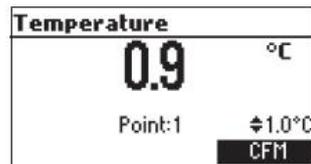
- * 적절한 소켓에 DO 프로브를 연결한다.
- * DO 프로브를 얼음물 용기에 담근다.
- * 프로브가 안정되도록 잠시 기다린다.



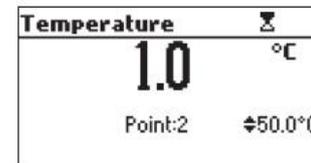
- * 레퍼런스온도로 측정된 얼음물에 대한 보정 포인트 값을 설정하려면 화살표 버튼을 사용한다.



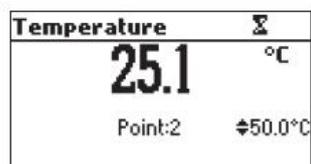
- * 값이 안정되고 선택된 보정 포인트와 가까우면 CFM 기능이 보인다.
- * 확정하려면 CFM 을 누른다.



- * 두 번째 예상 보정 포인트가 보인다.



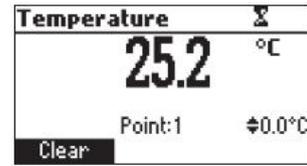
- * DO 프로브를 두 번째 용기에 담근다.
- * 프로브가 안정되도록 잠시 기다린다.



* 레퍼런스온도로 측정된 얼음물에 대한 보정 포인트 값을 설정하려면 화살표 버튼을 사용한다.

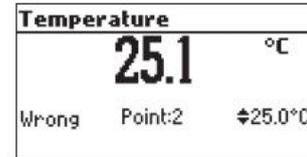
* 값이 안정되고 선택된 보정 포인트와 가까우면 CFM 가 보인다.

* 확정하려면 CFM 기능키(F3)을 누른다. 기계는 메인화면으로 돌아간다.



Note)

* 기록 값이 선택된 보정 포인트와 가깝지 않거나 첫 번째 선택된 보정 포인트와 두 번째 선택된 보정 포인트의 차가 25°C보다 작다면 “Wrong”메세지가 깜박일 것이다.



* WRONG의 원인이 보정 포인트 사이의 차이의 경우 뜨거운 물로 용기의 온도를 높인다.

* WRONG의 원인이 온도 기록일 경우 프로브를 변경하고 보정을 다시 시작한다. 보정이 안 될 경우 구매처에 연락한다.

* 온도 보정이 전에 실행되었다면 Clear 기능키를 눌러 보정을 지울 수 있다.



* “Calibration cleared”메시지가 잠시 동안 보이고 기기는 메인 화면으로 돌아갈 것이다.

* 1-point 보정을 위해 첫 번째 보정을 확인한 후에 ESC를 누른다. 기계는 메인 화면으로 돌아갈 것이고 보정 데이터가 메모리 될 것이다.

PC 연결하기 (PC Interface)

소프트웨어 HI 92000 Windows®(옵션)로 PC에 연결하여 기계로부터 데이터를 전송할 수 있다. HI 92000은 EHand 그래프와 온라인 도움말 기능을 제공한다.

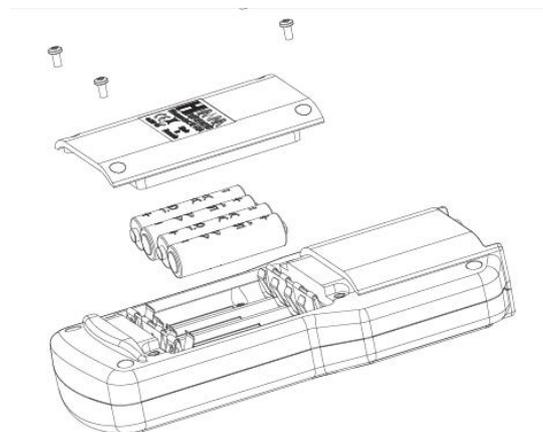
데이터는 가장 대중적인 스프레드시트 프로그램으로 만들어진다.

PC에 연결하려면 USB 케이블 커넥터를 사용한다. 기계 전원이 꺼졌는지 확인하고 USB 소켓에 커넥터 한쪽을 연결하고 다른 한쪽을 사용자 PC 시리얼 또는 USB포트에 꽂는다.

배터리 교체 (Batteries Replacement)

배터리 교체를 위해 다음 지시사항을 따른다.

- 기기를 끈다.
- 배터리 커버를 나사를 돌려서 연 후, 양, 음극을 맞추어 넣고, 다시 닫는다.
- * 만일 배터리가 20%이하 일 경우, 화면 불빛이 작동되어 지지 않는다.



Note: 기기는 BEPS 기능을 가지며, 이 기능은 기기의 배터리 잔여량이 낮을 경우, 기기가 자동으로 꺼지게 되는 기능이다.

프로브 관리하기 (Probe Maintenance)

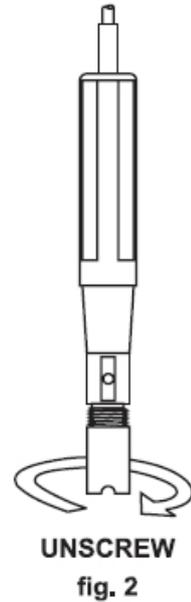
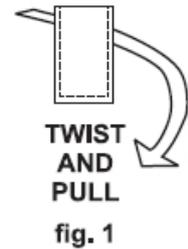
프로브는 강화 플라스틱으로 만들어져 강한 내구성을 가진다.

Thermistor 온도 센서가 온도 수치를 측정한다.

프로브 관리시, 사용하지 않을 때에는, 보호캡을 씌어 보관한다.

멤브레인을 교체하거나, 전해질 용액을 교체 할 때에는, 다음 사항을 따른다.

- 보호 캡을 돌려, 프로브 몸통과 분리한다. (fig 1 참고)
- 시계 방향으로 멤브레인을 돌린다. (fig 2 참고)
- 5 분 동안 전해액 안에 프로브의 2.5cm를 넣어 적신다.
- 새로운 멤브레인 캡을 세척한 후, 전해액을 교체한다.
- 멤브레인 안 쪽에 공기방울이 들어가지 않도록 손으로 살짝 쳐 공기방울을 제거하도록하며, 공기방울을 제거할 때 멤브레인이 깨지지 않도록 유의한다.
- 고무 O 링이 멤브레인 안에 끼워져 있는지 확인한다. 센서를 바닥으로 향하게 한 후, 멤브레인 캡을 시계방향으로 천천히 돌리어, 약간의 전해액이 흘러나오도록 한다.
- 플래티늄 음극은 항상 오염되지 않은 상태로 유지 한다.
음극 부분에 오염 물질이 있을 때에는, 세척용 천으로 닦아내며, 플래티늄 음극 전극의 머리 부분에 손상이 가지 않도록 유의한다.
이 과정 후, 증류수로 프로브를 세척하며, 전해액을 사용 하여, 멤브레인 캡을 설정한다. 기기를 재 보정 하도록 한다.



관련 악세서리 (Accessories)

- HI 7040 Zero Oxygen Solution
- HI 7041S 전해질 요액
- HI 764073 프로브 (4m)
- HI 76407A/P 멤브레인
- HI 92000 소프트 웨어
- HI 920015 USB 케이블