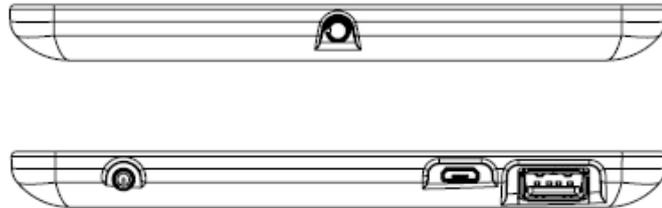
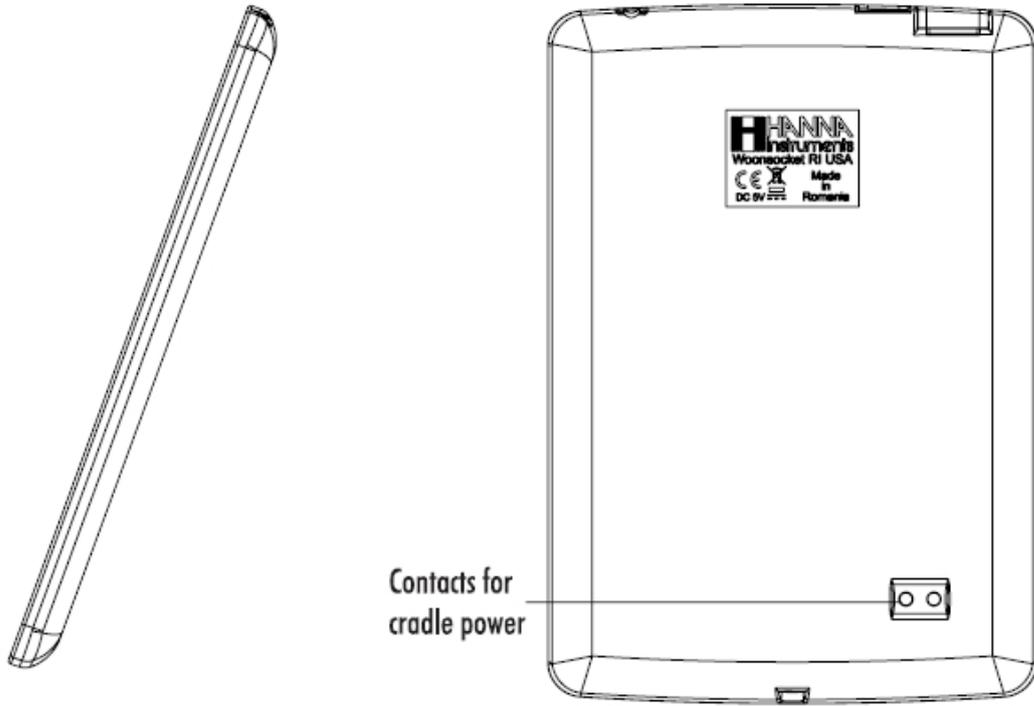


- 1. LCD 모니터
- 2. 통합형 터치 패드
- 3. 3mm probe 단자
- 4. 전원 버튼

- 5. PC 호환 연결 USB 코드
- 6. USB 연결 단자



- 깔끔하고, 세련된 디자인
- 내장형 날짜와 시간
- pH/EC 측정 레졸루션(Resolution) 변경 가능
- 섬세한 GLP 키 기능
- Logged Data를 포함하는 GLP data
- 단순한 측정을 위한 베이직 모드
- PC 데이터의 용이한 전송
- 배터리 8시간 지속 (휴대용 모드)

Probe Diagram



pH Electrode



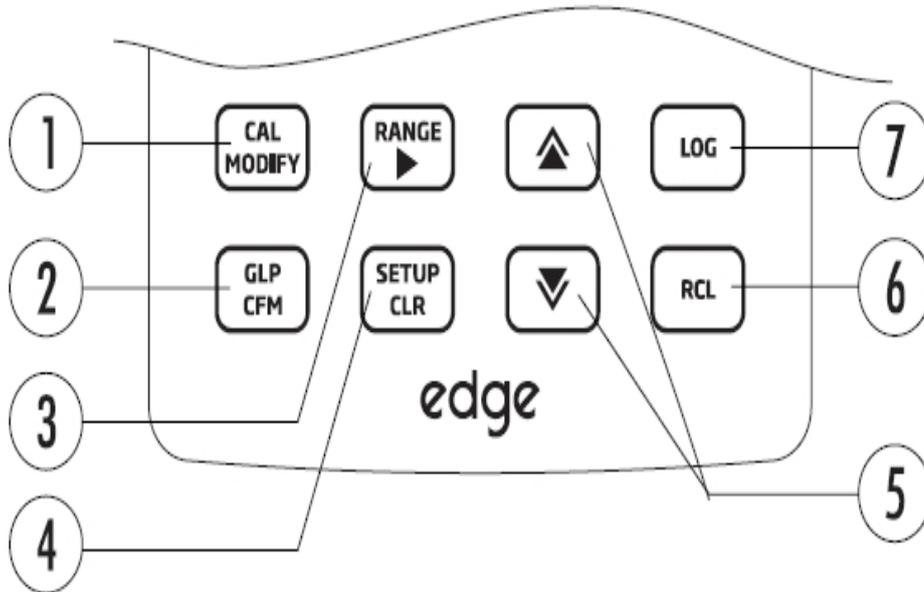
EC Electrode



DO Electrode

- 소음 없이 측정 신호 전달
- 자동 전극 인식 기능
- 구체적인 측정 데이터 저장
- 화학적 분석에 최적화된 전극
- 온도 측정 기능
- 3mm 잭 호환 가능기능
- 각 프로브(probe) 고유 시리얼 ID

Keypad Function



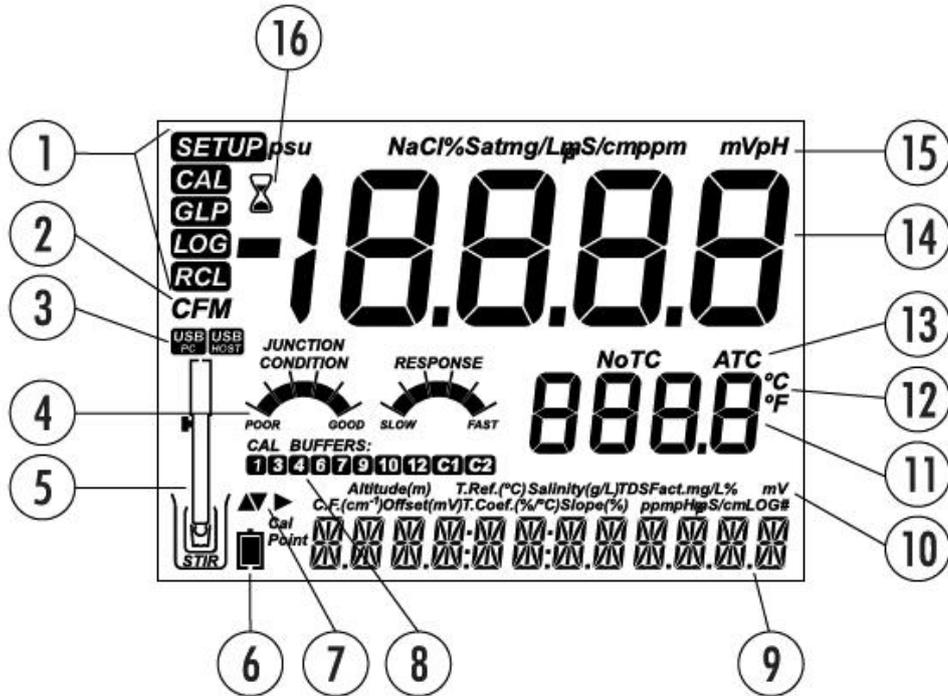
1. CAL/수정 - 측정 모드로 변환. SET UP 키를 누르면 측정 설정 값이 초기화 된다.
2. GLP/CFM - GLP 측정 값 표시, SET UP 키를 누르면 변화된 값을 확인할 수 있다.
측정시, 측정 포인트를 설정하는데 사용된다
3. RANGE/▶ - 측정 범위를 선택하는 키. SET UP키를 사용해 오른쪽으로 움직인다.
log RCL 키를 사용해 데이터 포인트를 위한 GLP 데이터를 읽는다.
4. SETUP/CLR - SETUP 모드로 변환시 사용하는 키로써, 측정동안 이전 데이터를 지우는 데 사용되어진다. log RCL 은 log 기록들을 지우는데 사용된다.
5. ▼/▲ - SETUP 메뉴에서 상/하 키로 사용되어지며, SETUP에서 매개변수를 수정할 때에 사용된다.
6. RCL- 로그(log)기록을 볼 때에나 사용된 %log를 볼때에 사용된다.
7. LOG- 로그(log)값 매뉴얼을 초기화 하는데 사용되어지거나 로징(logging) 간격을 시작하거나 멈출 때에 사용되어진다.

NOTE: 매개 변수 값을 변화시키는 속도를 올리거나 내릴 수 있다.
옆 그림을 참고 한다.

▲나 ▼ 길게 누르고, 위쪽이나 아래쪽 방향으로 올리거나 내려서 변화하는 값을 바꾼다.



Guide to Indicators



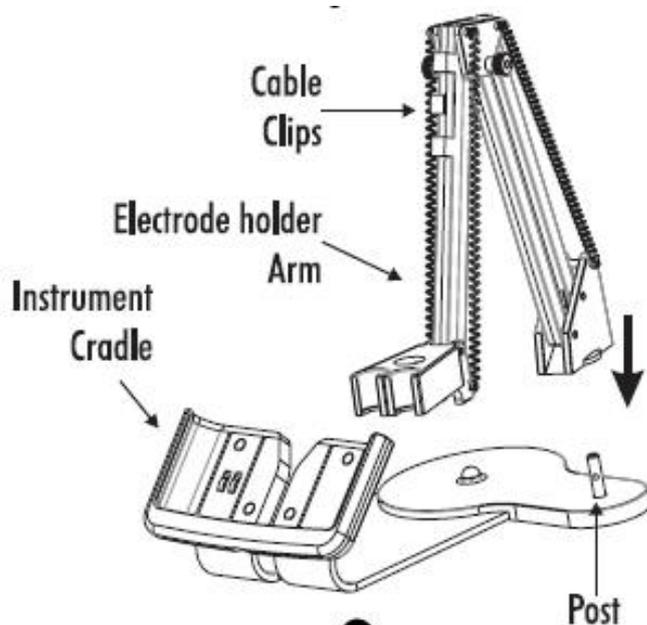
- | | |
|------------------------|---------------|
| 1. 설정 키(Mode tags) | 9. 메시지 표시 부분 |
| 2. 확인 키(Confirm tag) | 10. 라벨 |
| 3. USB 연결 상태 | 11. 온도 측정표시 |
| 4. pH 전극 상태 | 12. 온도 표시 |
| 5. 프로브(probe) 표시 | 13. 온도값 표시 |
| 6. 전량 표시 | 14. 측정값 표시 |
| 7. 화살표 표시, 준비되었을 때 표시됨 | 15. 측정값 기호 표시 |
| 8. 사용된 Buffer값 표시 | 16. 안정도 표시기 |

LCD 화면 좌측 하단 부분은 메시지 표시가 되는 곳이다. 측정 시, 사용자는 ▼나▲ 키를 사용해 원하는 메시지를 선택 할 수 있다. 날짜, 시간, 측정 데이터, 배터리, 메시지 없음을 설정 가능하다. 만일 측정 시간동안 log 값이 변하거나 오류가 발생 되어질 때에는 좌측 하단 부분에 관련 메시지가 표시된다.

Setting Up edge™

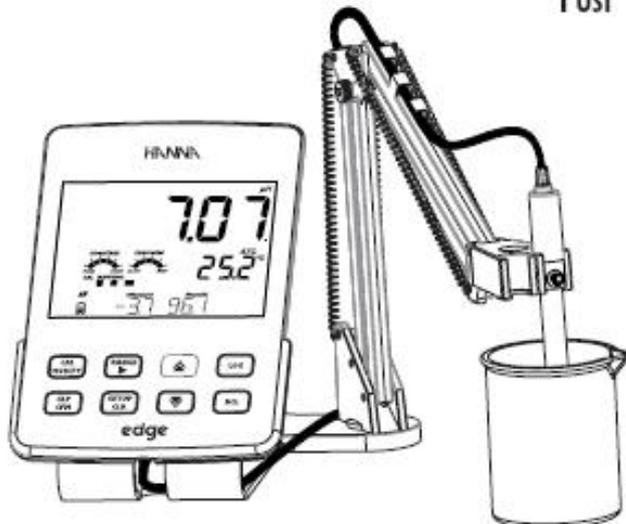
기기 셋팅, 눈금표시, 측정, 데이터 로딩이나 데이터 전송은 주요 작동요소들이다. 아래 순서를 익혀, 측정을 시작한다. 명시되어진 주제들은 선택사항과 관련된다.

1. 디자인에 익숙해 지도록한다.
2. 기기를 어떻게 사용할지 결정한다. (벽걸이용, 탁상용)
3. 기기 위쪽 부분에 있는 ON/OFF버튼을 눌러 켜다.
4. 관련 probe를 쏙는다.
5. 측정에 필요한 측정 값들을 설정한다.
6. 전극과 프로브의 눈금을 정한다.



탁상용 받침대 설치
Electrode holder Arm을
Post 부분에 넣는다.

기기 바닥에 위치한
소켓에 Probe 커넥터를
연결한다.



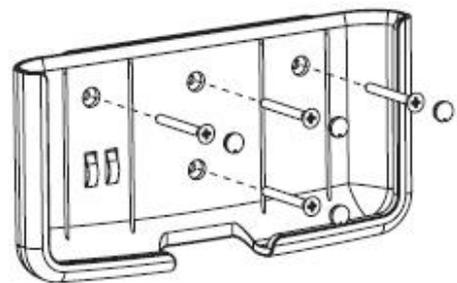
받침대 뒤에 있는 프로브 케이블
의 위치를 잡기 위해 기기를 받
침대 쪽으로 밀어 넣는다. probe
와 sensor 를 전극 홀더에 넣고
케이블을 알맞게 정리한다.

탁상 받침대 뒤에 위치한 케이블 어답터에 연결한다.
 기기에 전원이 들어왔을 때, 배터리 아이콘이 표시
 되었는지 확인한다.



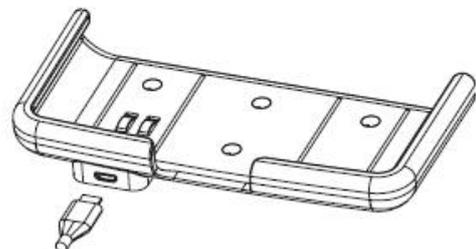
벽걸이 용(Wall Cradle Setup)

적절한 위치를 선정하고, 드릴 구멍을 이용해
 벽에 고정시켜준다 (오른쪽 그림 참조)
 (2.5mm, US 3#)



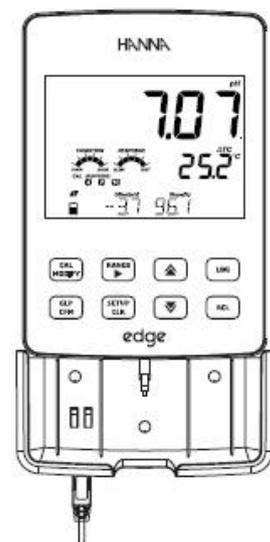
제품과 함께 들어있는 나사를 이용해 받침대
 를 단단히 조여준다.

벽걸이용 받침대 바닥에 위치한 소켓에
 전원 어답터를 연결한다.

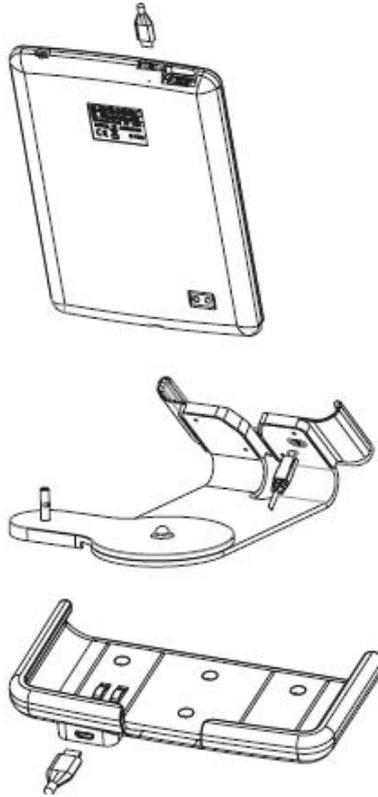


Edge 기기 바닥에 위치한 소켓에 프로브 단자를
 연결한다.

기기를 받침대에 넣고, 기기가 켜졌을 때, 배터리
 아이콘이 표시되어지는지 확인한다.



Setting Up edge™



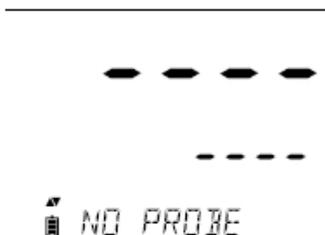
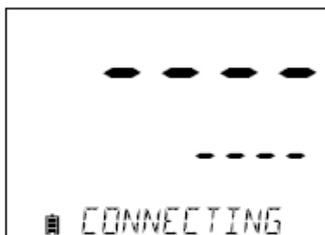
전원 연결 (Power Connection)

USB 커넥터를 받침대 위 USB 소켓에 넣거나, edge USB 소켓 안으로 넣는다. edge의 전원 공급 소켓에 5Vdc 어답터를 연결한다. USB 케이블이 PC와 직접 연결해, 기기를 켜다

NOTE:

8시간 지속되는 충전기가 기기안에 들어있다. Edge 가 전원 어답터에 연결이 되거나 PC에 연결 될 때마다, 충전되어진다.

Electrode & Probe Connections



Edge 기기 하단에 위치한 프로브 단자에 프로브 커넥터를 연결한다. 프로브가 정확히 연결되었는지 확인하고, 연결이 되었을 때, "CONNECTING" 이라는 메시지가 표시된다.(왼쪽그림 참조)

기기에 프로브가 연결이 되지 않거나, 기기가 인식하지 못하는 경우 "NO PROBE" 메시지가 표시된다.

기본 설정 (General Set up)

측정 요소	설명	선택	디폴트	베이직 모드 (pH와 EC)
USB 와 PC 연결 시에만 표시됨	Edge 에서의 로그 데이터 선택 혹은 PC 데이터 전송 가능	Log on Edge 혹은 PC 로 전송	Log on edge	사용 가능
로그 (Log)	3 가지 타입으로 선택 가능 1)수동 2)안정된 최초 로 값 수동 3) 시간 간격에 맞추 어 저장된 로징기능	수동 로그 Stability Log :빠름.보통. 정확 간격 로그 초: 5,10 분: 1, 2, 5, 15, 30, 60, 120, 180	간격 (5초)	매뉴얼 로그 혹은 Stability 로그 :중간 (Medium)
보정 설정 보정 만료 경고	설정된 시간이 경과되 었을 때, 화면에 "CAL DUE" 가 나타 남	1,2,3, 4,5,6,7, 혹은 OFF		사용 불가
프로브 사양	관련 요소는 Setup list 에 포함되어있음			
날짜 설정 (Set Data)	Modify 키를 누려 현 재 데이터를 설정 CFM를 눌러 변경 사 항을 저장	YYYY/MM/DD	날짜 설정 (Set Date)	사용 가능
시간 설정 (Set Time)	Modify 키를 누려 현 재데이터를 설정 CFM를 눌러 변경 사 항을 저장	24시간: MM:SS	시간 설정 (Set Time)	사용 가능
자동 꺼짐 기능 (Set Auto Off)	어떠한 키도 누르지 않은 경우 기기는 배 터리소모를 줄이기 위 해 자동으로 꺼짐 기기는 로징 혹은 보 정 모드에 있지 않음	5,10,30,60 분 혹은 OFF	10 분	사용 가능

소리 (Sound)	보정 확인 시, 소리가 나도록 설정 가능 잘못된 키를 누를 때 에는 소리가 오래 남	On 혹은 OFF	On	사용 가능
온도 단위 설정 (Temperature Unit)	화면 표시 혹은 저장 된 로징 온도 단위 선 택 가능	°C 혹은 °F	°C	사용 가능
화면 밝기 (LCD Contrast)	수정 (Modification)을 누른다.	1에서 8	3	사용 가능
Flash Format * 로그 오류가 나타날 때 만 발생한다.	Flash 드라이브를 포맷	On 혹은 OFF	OFF	사용 가능
메시지 전송 (Message Transition)	LCD 화면의 3 줄에 전달되어지는 메시지 창을 선택할 수 있다.	단어표시 메시 지 혹은 문자표시 메시 지	문자표시 메세지	사용 가능
Config to Default 재 설 정	Modify 키를 누른 후 즉시, CFM를 누르면 측정 관련 요소들이 재설정가능			사용 가능 : Basic 모드가 꺼진 상태에서의 재 설정
기기 펌 웨어/프로브 펌 웨어	프로브가 연결되어있 다면, ►를 눌러 현재 프로브 상태를 확인 하거나 문제를 확인한 다.	확인만 가능	최신 펌 웨어 버전	사용 가능
기기 ID/ 기기 SD/ 프로브 SN	기기의 ID 혹은 시리 얼 넘버, 프로브 시리 얼 넘버 (연결 시에 만) 사용하며 ►를 사용하여 변경 한다.	기기 ID 설정 은 사용자 정의에 의해 설정이 가능	0000/시 리얼 넘버	사용 가능

Basic Mode

Edge 기기에는 베이직 모드 기능이 있는데, 이 기능은 pH/EC 측정이나 일반적인 단순한 측정을 간소화 시킨 특징이 있다. 기본 pH SETUP 은 매개변수 선택사항을 줄일 수 있다. pH 버퍼값은 5가지로 정해져있다. (6.86 / 7.01/ 4.01/ 9.18/ 10.01) 모든 pH 측정값은 로그, 0.01 pH 레졸루션을 나타낸다. 로징(logging) 간격을 없앨 수 있다. 매뉴얼이나 기존 로징 옵션은 작동한다. pH 상태,반응 그래프는 베이직 모드에서는 표시되어지 않으며, pH 데이터나 온도만 표시 되어진다. 베이직 EC 모드에서는 EC SETUP 를 3가지 변경할 수 있다. 베이직 EC 모드기능은 전도도나 TDS (총 용존고형물)을 측정 할 때 사용되어지며, 로징간격을 없앨 수 있다.

Logging Function

NOTE:

- USB 커넥터로 PC로 연결해 전원을 켤 때에, " LOG ON EDGE" 를 눌러 매개 변수를 설정한다.
- 1000 개의 로징 기록이 저장되고, 모든 측정 값과(pH/EC/DO) 로징 타입(매뉴얼, 고정 값, 로징간격) 을 저장 할 수 있다.
- 간격 설정 후 최대 기록 가능한 양은 600 데이터이다. (저장 가능한 공간이 있을 시)



간격 최대 수는 100이며, 만약 101번째로 저장 시키면 "MAX LOTS" 표시가 뜬다. 너무 많은 양은 삭제해야한다. 만약 모든 숫자가 지워지면 999 까지 표시 된다. MANUAL 이나 STABILITY lots에서 저장 가능한 양은 200이다.



로징(log) 메모리가 가득 찰 때에는 " LOG FULL" 메시지가 모니터 하단에 간략하게 표시되고 로징 기능이 멈춘다. 화면 표시는 측정 화면으로 되돌아가게 된다.

로징 타입 설정 (Type of Logging)

간격은 사용자 기호에 맞게 설정 가능하다. (단, 베이직 모드에서 불가). Manual 모드에서는 저장시마다 LOG 버튼을 눌러 저장한다. 저장된 기록은 측정 타입에 따라 싱글 매뉴얼에 저장되어진다. 다른 날 저장되어진 새로운 기록은 같은 곳에 저장된다.

Stability 모드에서는 저장시 마다 LOG 버튼을 누르면, stability 범위에 도달하게 된다. 이 모드에서는 빠르게, 중간, 정확한 측정 3단계로 설정 가능하다.

화살키 ▶ 를 눌러 Interval, Manual, Stability 3 가지 모드 중 한가지를 선택한다. Interval 모드에서는 화살키▼와▲를 사용해 간격을 설정하도록한다. Stability 모드에서는 화살키▼와▲을 사용해 측정 값을 설정한다.

GLP 정보(날짜,시간, 범위선택, 온도, 눈금측정, 시리얼 넘버)는 각 설정된 로그값에 의해 저장되어진다.

간격과 샘플링 기간을 SETUP 메뉴에서 설정한다.(베이직 모드에서는 사용 불가). 로징 간격을 설정하기 위해서는 LOG 키를 측정시 눌러준다.

Interval Logging

" PLEASE WAIT" 이라는 메시지가 표시 되어질 경우, 로징 공간의 수를 정리하는 것이다. 로징기능이 실행 되어질 때에는 lot 정보가 모니터 하단에 표시된다. 하단에 표시된 정보는 저장되어지는 기록의 수와 저장 공간에 관한 설명이다. " LOG" 표시가 측정기간 동안 표시 되어진다.



화살키 ▶를 누르면, 사용가능한 로징의 수를 보여 준다.



LOG 버튼을 눌러 로징 기능을 멈춘다.
 "LOG STOPPED" 표시가 하단에 표시 된다.



Manual Logging

SETUP 메뉴로 Manual 모드를 설정한다. 로징을 초기화 시키기 위해, LOG 버튼을 측정시 누른다.
 "PLEASE WAIT"가 뜨며 표시가 측정 정보와 로징 기록숫자가 저장된다.



저장된 숫자에 따라, 남아있는 로징 공간이 표시된다. "LOG" 표시가 왼쪽 상단에 표시된다.



Stability Logging

SETUP 메뉴에 들어가 Stability 모드로 설정한다. 베이직 모드에서는 Stability Medium 만 가능하다. 로그를 초기화 시키기 위해서 측정시 LOG 버튼을 눌러준다.



"PLEASE WAIT" 이 왼쪽 상단 LOG 표시와 나타난다.
 "WAITING" 표시가 화면에 나타날 때 LOG 버튼을 다시 한번 눌러 로그 기능을 멈춘다.



Stability 모드에서 설정된 범위 값이 올바를 때, "SAVE" 표시가 뜨며 저장된다. 또 한, 사용가능한 로징공간이 표시된다. "LOG" 표시가 왼쪽 상단에 표시된다.



저장된 모든 로그 기록은 RCL 버튼을 누르면 화면에 표시되어진다. 로그 기록은 측정 방법에 따라 분류되어 저장된다. (pH/EC/DO)



접지된 프로브나 센서에 따라 변수(parameter)값이 나타나진다. 또한 사용된 로그 메모리 값이 (%) 로 나타나 진다. CFM 버튼을 눌러 로그를 확인한다.



만약, 센서나 프로브가 연결이 되지 않았을 경우, 화살키 ▶를 눌러 원하고자 하는 측정 타입을 설정한다. CFM 를 눌러 로그를 확인한다.



화살키 ▲와▼를 눌러 기록들을 확인하고, 원하는 측정값을 찾는다.



Viewing Logged Data

만약 선택한 측정모드에서, 로그 데이터가 없을시,
기기에서 아래와 같은 메시지가 표시된다
(예, pH 범위)

No Manual Logs

No Stability Logs



- CFM 버튼을 눌러 저장된 기록을 본다.
- 각 기록들은 화살방향 키들로 이동한다.
- ▶ 키는 GLP 데이터를 표시한다.
- 로그 기록 삭제시 CLR 버튼을 누른다
- 보고 있는 화면을 나올 시에는 RCL를 누른다.
- 측정화면으로 돌아갈 때 RCL를 누른다.

기록 삭제하기 (Delete Record/Lot)

RCL 를 눌러 로그 특정 모드를 선택한다.

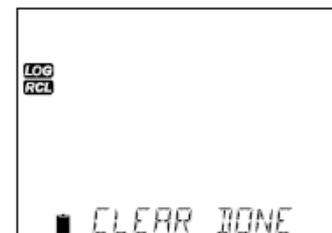
▼과▲을 눌러 Manual/Stability/Interval 중 한가지를 선택한다.
기기에서 Manual 모드일 때, "CLEAR MANUAL" Stability모드 일 때, "CLEAER STAB" 가 표시된다.



Interval 모드일 때에는, "CLEAR" 표시와 "CFM" 표시가 화면에 깜빡인다. 화살키로 다른 로그 기록을 선택한다.
CFM 버튼을 누르면, 기기에서 "PLEASE WAIT" 메시지가 표시된다.



"CLEAR DONE" 가 선택된 Interval 로그 정보가 삭제되었을 때, 화면에 표시된다.



Manual, Stability 모드에서 각각의 기록을 지우기 위해서는, CFM 을 눌러 Manual(Stability) 모드를 설정한다. 방향키를 사용해 삭제할 기록을 선택하고 CLR를 누른다.

기기에서 "CLEAR REC" 표시가 나타나며, CFM 표시가 왼쪽 상단에 깜박이며 표시된다. 필요시, 방향키를 이용해 다른 기록을 확인한다.



CFM 키를 누르면, 기기에서 "PLEASE WAIT" 표시가 나타난 후, "CLEAR DONE" 메시지가 표시된다. MANUAL / STABILITY 모드에 저장된 각각의 로그 정보를 지울 때에는, 로그정보가 지워진 데이터로 저장될 것이며, 순서대로 저장 된다.

MANUAL(STABILITY) 모드에서 모든 로그 기록을 지우기 위해 아래 설명을 참고한다.

CLR 버튼을 눌러 MANUAL(STABILITY) 모드를 선택한다. 각 모드에 따라 "CLEAR" 모드가 표시되어지고, CFM 표시가 좌측에 깜빡인다. CFM 키를 눌러 선택된 기록을 지우거나 확인한다. CLR 키를 누를 시 삭제처리 되지 않는다.



Lot 숫자는 각 일련의 특정 정보를 확인하기 위해 사용되어진다. 이 숫자가 지워진다고 해도 100까지 저장가능하다. 만일 1-50까지의 lot 수가 지워진다면, 추가 50개의 로그가 저장 될 것이고, 이는 101-150으로 표기되어 저장된다. 숫자 999까지 도달할 때 까지 연속적으로 저장된다.(메모리 저장이 가능한 경우). 999까지 저장되어진 이후 LOT 로그 정보를 다시 리뉴얼 한다.

전부 삭제하기

모든 pH 로그(EC/DO로그 포함) 정보가 전부 지워질 수 있다. 이 기능은 각 모드(MANUAL, STABILITY, INTERVAL)에서 선택되어진 측정 로그 정보를 지울 수 있다.

RCL 키를 누르면, pH/EC/DO 표시가 깜빡거린다.
방향키 ▶를 사용해 원하고자 하는 로그 정보를 삭제한다.



오른쪽 하단에 측정타입표시가 깜빡이고, "LOG RECALL" 표시가 나타나면, CLR 키를 누른다.

"CLEAR ALL" 표시와 선택된 측정타입 표시가 하단에 표시되면, CFM 를 누른다.



"PLEASE WAIT"와 퍼센트 표시가 완료 될 때 까지 깜빡일 것이다. 다른 측정 모드에서도 이와같은 절차를 거치면 삭제 된다.



Note: 만약 CLR 키가 오류시, CLR 키를 한번 더 눌러 창을 나간다.



PC & Storage Interface

Edge 기기는 저장된 데이터를 기기에서 USB 를 저장기능(the log recall function)으로 전송이 가능하다. USB 1.1 드라이브로 원하는 pH/EC/DO 기록을 아래사항을 따라 저장한다.

USB를 기기 위에 위치한 USB 단자에 연결한다. RCL 키를 누르고 저장할 데이터를 확인한다. CRM 키를 누르고, 모드를 선택한다.(MANUAL, STABILITY, INTERVAL 중) LOG 키를 누르면, 화면에 "USB HOST" 가 표시된다. (CFM키 아님)

"PLEASE WAIT" 표시가 "EXPORT" 와 함께 화면에 나타난다. CFM 키를 눌러 원하는 기록을 확인한다. 만약 CFM 키를 10초안에 누르지 않을 경우, USB 작동이 중지된다.

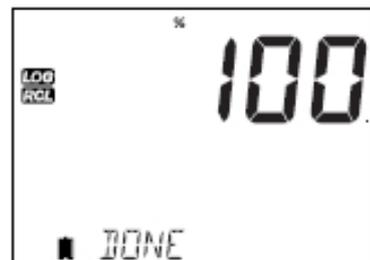
전송되어지는 데이터 양이 (%)로 표시된다.

화면에 100(%)가 표시되면, USB 를 제거한다.

화면이 다시 선택되어진 전송파일을 나타낸다. RCL 키를 두 번 누르면, 처음 화면으로 돌아간다,

NOTE:

데이터가 전송 되는 동안, USB 를 제거하지 않는다.



Dissolved Oxygen Setup

최적화 작업 순서

1. 농도(%)를 선택한다.
2. D.O 값을 측정하기 위한 프로브를 준비한다.
3. 프로브를 기기에 연결시키고, SETUP 메뉴에서 설정한다.
4. D.O 센서 눈금측정을 한다.
5. D.O 센서를 사용해 측정을 시작한다.

이용 가능한 측정 (Measurements Available)

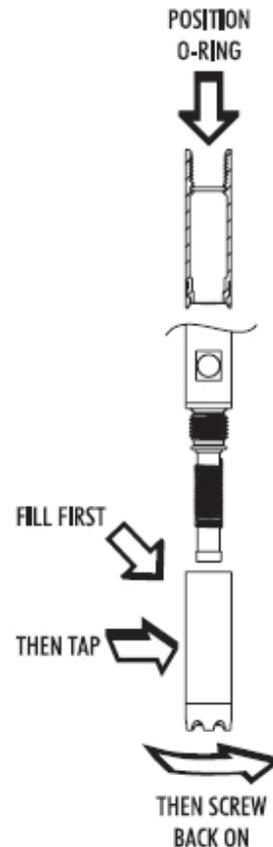
물 속 농도 측정과 용존산소(%)를 HI 764080 D.O 프로브를 사용해 측정 할 수 있다. 농도 측정에 사용되어지는 알고리즘(ppm 혹은 mg/L) 은 신선한 물에 녹아 있는 산소의 산소용해도를 기반으로 이루어진다. 염분과 높이에 대한 보상값은 부분적인 산소압력을 반영하며, 다른 신선한 물안에 녹아있는 공기보다 샘플측정을 위해 최적화 되어있다. 샘플과 함께 쓰이는 프로브의 호환성을 확인해야한다.

DO 프로브 준비과정 (DO Probe Preparation)

주의: HI 764080 은 유리 절연체가 포함되어있기 때문에, 사용 시, 떨어트리거나 손상을 입히지 않도록 주의한다.

하나에서 제공하는 프로브들은 건조된 상태에서 운반된다.

1. 주의하며 카드보드 튜브를 제거한다. 프로브 저장은 건조된 상태에서 이루어져야한다.
2. 멤브레인 패키지를 열고, O 모양의 링과 멤브레인 캡을 제거한다.
3. 그림과 같이, O 링을 위에 꼽는다.
4. HI 7041 전해액 소량으로 멤브레인 캡을 세척한 후, 버린다. 전해용액 3/4 정도를 멤브레인 캡에 채운다. O 링이 잘 맞게 끼워져있는지 확인한다.
5. 위쪽에 있는 멤브레인 캡을 잡고, 가스 방울이 없어 질 수 있게 양쪽 면을 살짝 두드린다. 표면까지 올라올 수 있게한다. 멤브레인을 직접적으로 세게 두드리면 손상될 수 있으니 주의한다.
6. 음극이 아래쪽을 향하게 하고, 천천히 캡을 시계방향으로 돌려준다. 전해용액이 흘러나올 것이다.
7. 프로브 바깥 쪽을 세척하고, 안쪽에 가스 방울이 차 있는지 멤브레인을 확인한다.
8. D.O 프로브를 기기에 연결한다.
9. 프로브 기능이 활성화 되도록 한다.



Note

분극화동안이나, 사용하지 않을 때에는, 투명 보호캡을 사용한다.

이러한 과정 중, 그림(우측)과 같은 메시지가 화면에 나타날 것이다.

"DISSOLVED OXYGEN PROBE CONDITIONING"

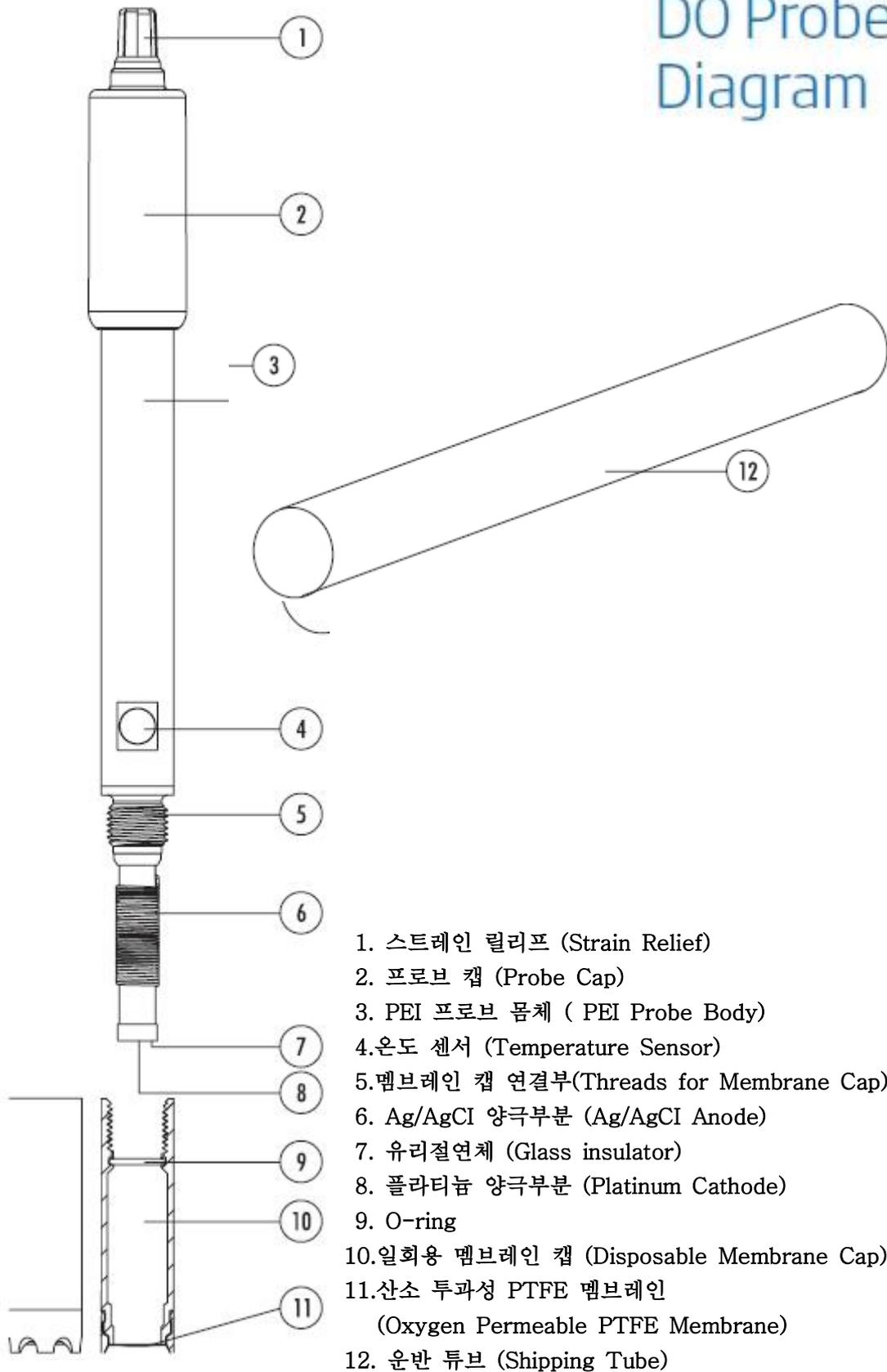


DO 프로브가 확인 되어질 때 까지, 약 60초 동안 관련 메시지가 화면에 나타날 것이다. 만약 프로브가 확인되어지지 않거나 새로운 프로브가 필요하지 않을 때에는, 기기에 아무키나 눌러 측정 모드 화면으로 돌아간다.

프로브는 양극과 음극 사이 대략 800mV 의 변경된 값으로 분극화 된다. 프로브 분극화는 안정적인 측정 수치를 위해 중요하다. 적절히 분극화 시킨 프로브로, 투과성 PTFE 멤브레인을 통해 산소가 투과되기 때문에 산소가 계속 사용되어진다.

만약, 분극화현상에 방해요소가 있을 시, 전해용액으로 다른 용액과 균형값이 나올 때까지 산소량을 늘린다. 분극화되지 않은 프로브를 사용 할 때에는, 측정 수치는 항상 부정확하게 나온다. 측정시, 프로브를 움직일 때에는 측정 수치가 높게 증가 할 것이다.

DO Probe Diagram



DO (용존산소) 측정용 DO 프로브를 기기에 연결을 SETUP 키를 사용해서 설정할 수 있다.

DO Meter Configuration

구체적인 측정 요소들은 메뉴에 저장되어 볼 수 있을 것이다. 베이직(Basic)모드에서는 용존산소 측정을 할 수 없다.

Parameter	Description	Choices	Default
ALTITUDE (m)	Concentration measurements of dissolved oxygen change depending on atmospheric pressure. A convenient way to estimate atmospheric pressure effects is by the related parameter of elevation (m) above or below sea level. Enter altitude in meters closest to the actual altitude to ensure the most accurate calibration and concentration measurement.	-500, -400, -300, -200, -100, 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100, 3200, 3300, 3400, 3500, 3600, 3700, 3800, 3900, 4000 m	0
SALINITY (g/L)	Dissolved oxygen solubility decreases if water contains salts. Selecting this factor as to be close to your known salt level, will improve the accuracy of DO concentration calibration and measurement.	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 g/L	0
DO Units	Select preferred measurement units for DO concentration.	mg/L or ppm	

염도와 높이 보상 (Salinity and Altitude Compensation)

온도, 높이, 염도 보상은 용존산소 농도를 측정 하는데 사용되어진다. (ppm 혹은 mg/L). 물의 온도가 낮을 때에는, 더 많은 용존 산소가 있다. 물의 온도가 높을 때에는, 산소의 양이 상대적으로 적다. 용해도와 관련이 있는 온도 보상은 DO 프로브에 내장되어있는 온도 센서를 통해 자동적으로 이루어진다. 해수면이 보다 낮은 고도에서 측정 할 때에는, 산소 용해도가 증가한다. 하지만 해수면보다 높은 고도에서 측정 할 때에는, 산소용해도가 낮아진다. 측정동안 이러한 요소를 반영하기 위해서, 사용자는 반드시 SETUP 메뉴에서 고도 (Altitude)를 설정해야한다. 설정은 100m 증분(increments) 안에서 가능하다 ; 실제 고도 값과 가장 가까운 수치를 선택한다. 아래 표는 고도에 따른 수치 값의 예이다.(참조)

Location	Meter	Feet
Sebkha paki Tah, Morocco	-55	-180
Lake Frome, Australia	-6	-20
Netherlands, coastal providence	-1 to -7	-3 to -23
Lake Michigan, USA	176	577
Lake Geneva; France, Switzerland	372	1220
Denver, CO USA	1609	5279
Mount Everest	8848	29029

물 안의 산소 용해도는 또한 물 안에 포함된 소금의 양에 의해서도 영향을 받는다. 바닷물은 보통 염분 35g/L 이며, 산소 용해도는 18% 로 신선한 물(25℃)에서 보다 적다. 대략적인 염분 수치로, 측정과 관련 농도측정이 정확한 산소농도 측정을 위해 보정되어질것이다. 염분 수치가 설정되어지지 않을 때에는, 18% 오류 결과가 나온다.

Note

염분도와 고도는 산소 용해(%)범위에 영향을 미치지 않는다.

DO Meter Configuration

바닷물이 아닌 깨끗한 물 측정시, 용존산소는 최대값일 것이다. 물의 용존 산소 용해도는 염분이 섞인 물이나, 바닷물에서 감소한다. 측정이 바닷물 수치 기준으로 이루어 질때에는, 물 안의 산소용해가 감소한다.

DO Calibration

눈금 측정 전, 프로브를 준비해한다. 전해액으로 멤브레인 캡을 채우고, 기기에 연결한 후, 분극화 작업을 한다. 보다 정확한 측정을 위해서는, 적어도 15분정도 기다려 프로브의 상태를 확인한다. 분극화 작업동안 보호캡을 제거하지 말고, 눈금측정과 실제 측정시 제거한다. 프로브의 눈금측정은 주기적으로 해주는것이 정확성을 확보시킨다. 프로브는 2 포인트에서 측정가능하다: 100/0%(Slope calibration)/ 0.0%(Zero calibration)

준비하기 (Initial Preparation)

패키지 지시사항에 따라 HI 7040 한 병을 준비한다. 한달 안에 표준용액을 사용한다. HI 7040(Zero Oxygen solution)를 비커에 담는다. 보호캡을 사용했을 때에는, 보호캡을 제거한다.

포화 표준용액 100% (100% Saturated Calibration)

슬로프 보정(Slope Calibration) 은 물이나 수분이 있는 대기 상태에서 이루어지는 것을 권장한다. 물을 작은 비커에 붓는다. 깨끗한 물로 분극화 작업된 프로브를 세척한다.

프로브 팁 부분을 말리고, 측정 값이 안정적으로 나타날 때 까지 몇 초간 기다린다. (프로브는 대기 중 대기). CAL 버튼을 누른다.



화면에 "모래시계"(좌측상단)에 나타나고 "WAIT"(하단) 메시지가 측정값이 안정될 때까지 깜빡인다.

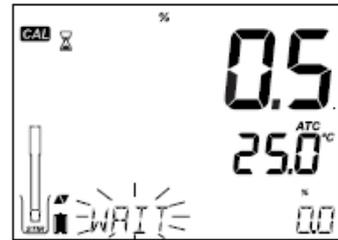


제한된 수치 안에서, 안정된 수치 값이 나올 때에는, "CFM" 표시가 깜빡거리기 시작한다. CFM 버튼을 눌러 100.0% DO 보정을 확인한다.

첫 번째 보정 이후에, CAL 키를 눌러 보정화면을 나간다. 기기에서 "SAVING" 메시지가 화면에서 나타나면서, 관련 측정 데이터가 저장되고, 측정화면으로 돌아간다.

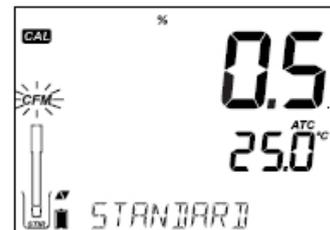
제로 보정 (Zero Calibration)

CAL 버튼을 누르거나, 첫 번째 보정이후에 보정을 계속한다. 기기에서 "WAIT" 와 "0.0%" 가 우측 하단부분에 표시된다.



프로브 멤브레인을 담그고, HI 7040 Zero Oxygen 표준용액이 들어있는 비커에 온도 센서를 담근다. 2-3분동안 부드럽게 저어준다. 수치가 내려갈 것이다.

수치 값이 안정되고, 수치가 떨어지지 않을 때, "CFM" 표시가 화면에서 깜빡거린다. CFM 버튼을 눌러 0.0% DO 보정을 확인한다.



기기에서 "SAVING" 메시지가 표시되고, 측정 모드 화면으로 돌아간다. 샘플을 측정 하기 전, 프로브를 물로 세척한다.



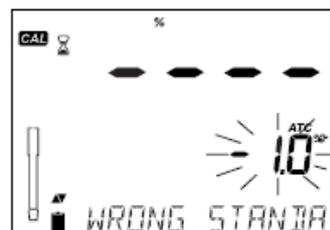
DO Calibration Messages

보정 메시지 (Calibration Messages)

만일 수치가 기준치를 넘어 갈 때에는, "WRONG STANDARD" 메시지가 화면에 나타난다.



만일 온도가 기준치를 벗어날 때에는(0.0-50.0°C), "WRONG STANDARD TEMPERATURE" 메시지가 화면에 나타나면서 온도 값이 깜빡거린다.



DO GLP Information

GLP 기능은 프로브 보정과 측정을 확인하는 컨트롤 기능이다. GLP 버튼은 가장 최근 보정한 데이터의 정보를 여는데 사용된다. 방향키 ▼와▲를 사용해 저장된 정보를 확인 할 수 있다. 관련 정보에는 사용된 기준, 온도, 고도, 염분도, 마지막 보정 데이터, 완료된 보정 정보, 프로브 시리얼 넘버를 포함한다. 또 한, 모든 로징데이터를 포함한다.

최근 DO 보정 데이터 (Last DO Calibration Data)

최근 DO 보정 데이터가 자동으로 저장된다. 관련 정보를 확인하기 위해서는 기기가 측정 모드에 있을 때, GLP 키를 눌러 확인한다.



그림과 같이 정해진 포인트에서 보정 되어있을 때에는 0.0%



만일 물 속에서 보정되어진다면 100% 측정 포인트이다.

고도와 염분 설정을 다음과 같은(오른쪽 그림 참조)수치와 함께 나타난다.



보정 시간은 다음과 같이(오른쪽 그림 참조) 나타난다.

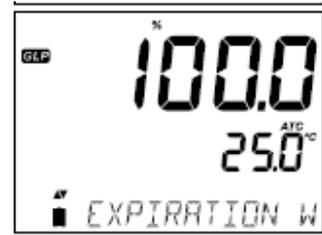


보정 날짜는 다음과 같이 (오른쪽 그림 참조) 나타난다.



측정 만료 상태는 다음과 같이 표시된다.

사용 불가시, "EXPIRATION WARNING DISABLED" 가 화면에 나타난다.



사용가능시, 보정 알람이 나올 때 까지 남은 날짜의 수가 표시된다.



혹은 보정 날짜의 수가 만료되었을 때에는, "CAL EXPIRED 2 DAYS AGO" 표시가 화면에 나타난다.



프로브 시리얼 넘버가 다음과 같이 표시된다
(오른쪽 그림 참조)



DO Measurements

전극 분화작업이 이루어져야하며, 보호캡을 제거해야한다.

프로브를 세척한다.

테스트할 샘플안에 프로브를 담근다. 온도 프로브도 함께 담근다. 수치가 안정될 때까지 기다린다. 샘플을 반드시 저어준다.

용존 산소 수치(%)가 화면 첫 번째 줄에 나타난다.

온도 수치는 화면 두 번째 줄에 나타난다.



RANGE 키를 누르면 % 수치에서 ppm(mg/L)로 변경된다.

(ppm(mg/L)에서 % 수치변경 가능)



보다 정확한 용존 산소 측정을 위해, 물의 유동성 값은 0.3m/s 을 제안한다. 이는, 멤브레

인 표면에 산소 부족현상은 샘플을 계속적으로 측정 할 수 있게 한다. 마그네틱 교반기의 사용을 추천하며, 프로브안에는 온도 센서가 내장되어있다. 측정된 온도는 화면 두 번째줄에 나타난다. 측정 전, 프로브 온도를 균일하게 맞춘다. 이 작업은 몇 분 정도 소요될 수 있다. 샘플의 온도와 저장된 프로브의 온도수치 차이가 많이 날 수록, 걸리는 시간도 늘어난다.

Note

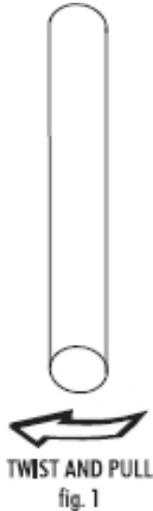
만일 온도 수치가 화면에서 깜빡거릴때에는, 온도수치가 프로브의 온도 범위를 벗어났다는 것을 의미한다. 화면에 "---" 메시지 창이 나타난다.

만일 온도 센서가 손상되었을 때에는, "BROKEN TEMPERATURE SENSOR" 와 "---" 표시가 화면 두 번째 줄에 나타난다.

DO Probe Maintenance

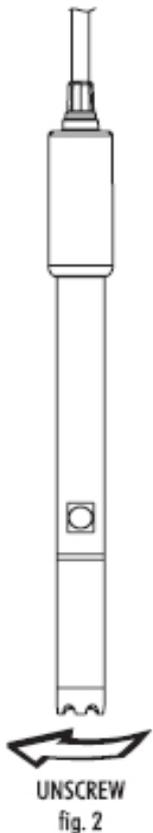
산소 프로브는 PEI 로 구성되어졌다. 온도 센서는 샘플의 온도 수치를 제공한다. 프로브를 사용하지 않을 때에는, 보호캡을 사용한다. 멤브레인이나 전해액교체시, 다음과 절차를 참고한다.

프로브의 몸체를 부드럽게 돌려 보호 튜브를 제거한다.



시계방향으로 돌려, 멤브레인 캡을 푼다.

기기와 함께 제공되는 새로운 멤브레인 캡은 전해액으로 반드시 세척한다. 깨끗한 전해용액으로 채운다.



멤브레인을 가볍게 두드려, 안쪽에 생기는 공기방울을 제거한다. 손가락으로 직접적인 충격을 가하지 않도록한다. (손상위험있음)

고무 O 링이 멤브레인 안쪽에 잘 들어갔는지 확인한다. 센서를 아래쪽으로 향하게하고, 천천히 시계방향으로 멤브레인 캡을 돌린다. 약간의 전해액이 밖으로 흘러나온다.

플라티늄 음극은 항상 밝고 변색되지 않아야한다. 만약, 변색되어지거나 더러워질때에는, 음극을 반드시 세척해야한다. 보푸라기가 일어나지 않는 천으로 4-5번정도 부드럽게 닦아준다. 이 작업은, 음극부분이 광택이 나게 하고, 팁부분에 손상을 가지 않은 상태에서 오염물질을 제거할 수 있다. 프로브를 탈이온화수나 증류수로 세척한다. 새로운 전해액을 사용해 새로운 멤브레인 캡을 설치하고 사용한다.

중요성(Importance)

좀 더 정확하고, 안정적인 측정을 위해, 멤브레인 표면이 완벽한 상태에 있는것이 중요하다. 반 투과성 멤브레인은 환경적으로 센서요소들을 제한할 수 있다.(산소가 투과되기 때문에) 만일 멤브레인에 오염물질이 발견되었을 때에는, 증류수나 탈이온화수로 세척한다. 멤브레인상태가 불완전하거나, 손상된 부분이 있을 때에는, 새로운 것으로 교체한다. O 링이 멤브레인 캡부분에 잘 들어가 있는지 확인한다.

고장 및 에러 가이드

증상	문제	해결 방법
느린 반응속도 초과 먼지	전극에 오염물질이 있음	전극을 깨끗이 세척하고 HI 7061 혹은 HI 8061 에 30분 동안 전극 팁 부분을 적신다.
수치가 일정하지 않음	pH: 전극 접합부에 오염물질이 있음. 전해액 수치를 낮춘다 (충전용 전극일 때)	전극을 세척한다. 깨끗한 용액으로 충전한다(충전용 전극일 때만). 케이블과 커넥터를 연결한다
	EC: EC 프로브의 내부 줄 부분이 잘 삽입되어져있지 않음: 공기방울이 생길 우려가 있음	전극 줄 부분을 다시 장착한다. 프로브를 털어 공기방울을 제거한다. 전극의 머리부분 구멍이 용액에 잘 담겨졌는지 확인한다
	DO: DO 프로브 전해액에 가스가 차 있음	캡을 제거한다. 충전한 후, 털어내고, 다시 설치한다.
기기에서 보정을 위한 보정용액을 인식하지 못함	pH: 전극에 오염물질이 있음 혹은 보정용액에 오염물질이 있음	세척한다. 세척 후에도 문제가 발생되어질 때에는, 전극이나 보정용액을 바꾼다.
	EC: EC 프로브가 손상됨	세척한다.세척 후에도 문제가 발생되어질 때에는 프로브를 교체하고, 올바른 보정용액이 있는지 선택한다.
화면에 "pH" "-2.00" "16.00"표시가 깜빡거릴 때	pH 수치가 기준치를 벗어남	A)온반용 캡을 제거 확인 B)pH 샘플이 명시된 범위에 설정되어있는지 확인 C)전해액수치와 전극의 상태를 점검한다

화면에 EC, TDS, NaCl 수치가 깜빡거릴 때	EC, TDS, NaCl 수치가 기준치를 벗어남	플라스틱 운반용 장치가 프로브에서 제거되어있는지 확인. 프로브 재보정, 측정범위가 정해져있는지 확인한다(Auto Range 선택)
DO 수치가 깜빡일때	DO 수치가 기준치를 벗어남	캡 안 음극부분에 공기방울이 없는지 확인한다. 보정용액의 멤브레인을 확인한다. 캡을 벗기고, 필요시에는 깨끗이 세척한다. 새로운 캡을 사용하거나 공기방울이 없는 깨끗한 전해액을 사용한다. 분극작용이 오래 이루어지게한다. 저어주거나 유동비율을 올려준다.

증상

문제

해결 방법

화면에 "mV" "-1000" "1000" 표시가 깜빡거릴때	mV 수치가 기준치를 벗어남	A)운반용캡이 제거되어졌는지 확인 B)pH 가 지정된 범위에 지정되어있는지 확인 C)pH 센서에 전해액이 충분히 들어갔는지 확인 D)pH 멤브레인에 공기방울이 없는지 확인
기기에서 온도 수치가 인식되지 않음 "----"표시가 화면 두 번째줄에 나타남	온도 센서 손상	프로브 교체
NaCl 를 보정하는데 실패	EC 보정이 올바르게 않음	EC 범위에서 기기를 재보정하고 셀을 1로 설정한다
측정 시작시, 기기에서 LCD 표시가 계속 나타남	키가 눌러서 빠지지않음	키보드를 확인하거나 Hanna 사무실에 연락
CAL "Prod"표시가 시작시 나타남	보정되어지지 않았거나 보정수치가 지워짐	Hanna Technical Support 팀에 연락할 것