

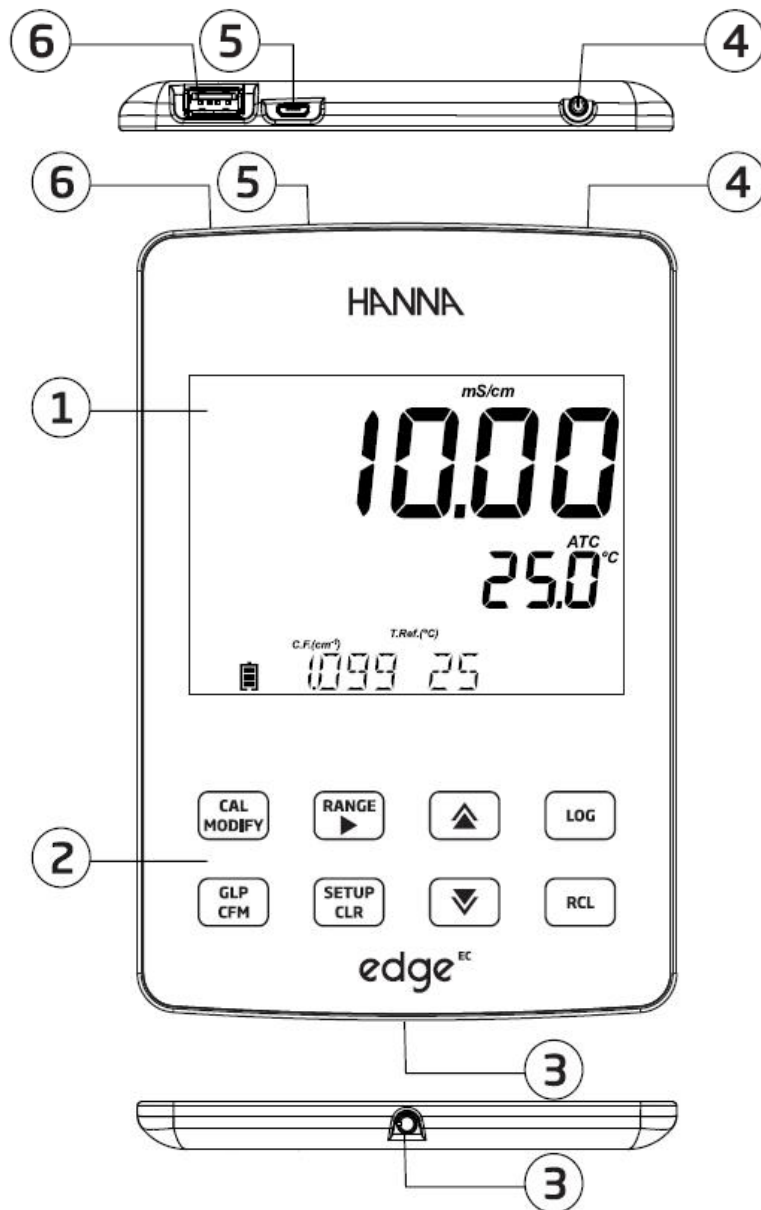
# edge<sup>®</sup>

EC



 **HANNA<sup>®</sup>**  
instruments

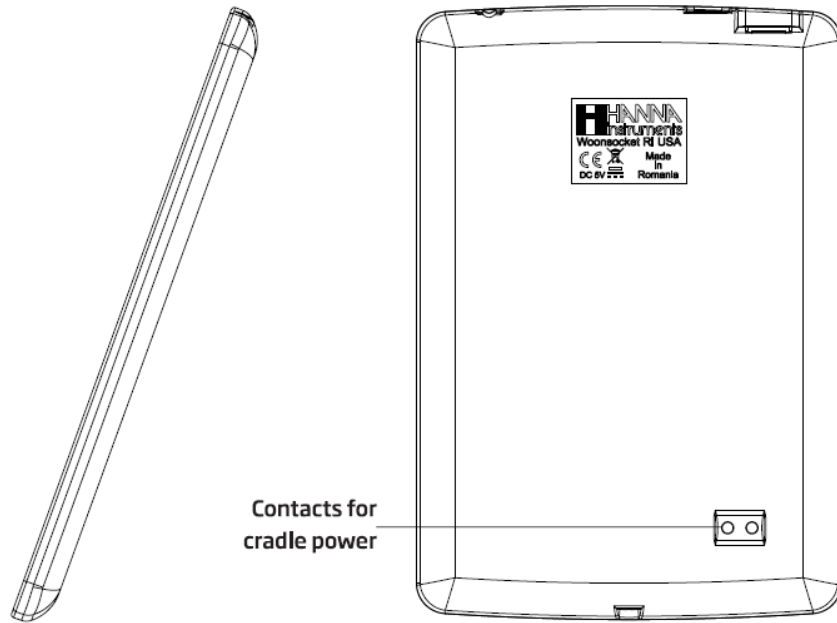
## 제품 외관



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

- 5. PC 호환 연결 USB 코드
- 6. USB 연결 단자

## 제품 후면 및 옆면



제품을 조심히 다루십시오.

기기에 손상이 있는지 확인하시기 바랍니다. 배송 중 발생한 어떠한 손상이 있는 경우 판매자에 알려주십시오.

Edge EC(HI 2003)는 다음과 함께 제공됩니다.

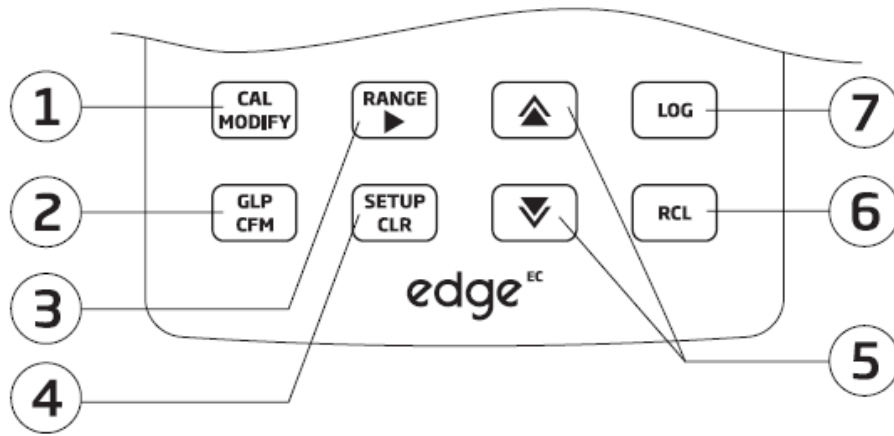
- 탁상용 받침대
- 벽면용 받침대
- 전극 홀더
- USB 케이블
- 전원 어댑터
- 사용설명서
- 성적증명서
- HI 763100 전극

패키지 안의 모든 제품은 기기가 제대로 작동하는지 확인하기 전까지 보관해야 합니다. 손상된 제품은 패키지 전체 구성으로 반환되어야 합니다.



EC Electrode

## 키패드

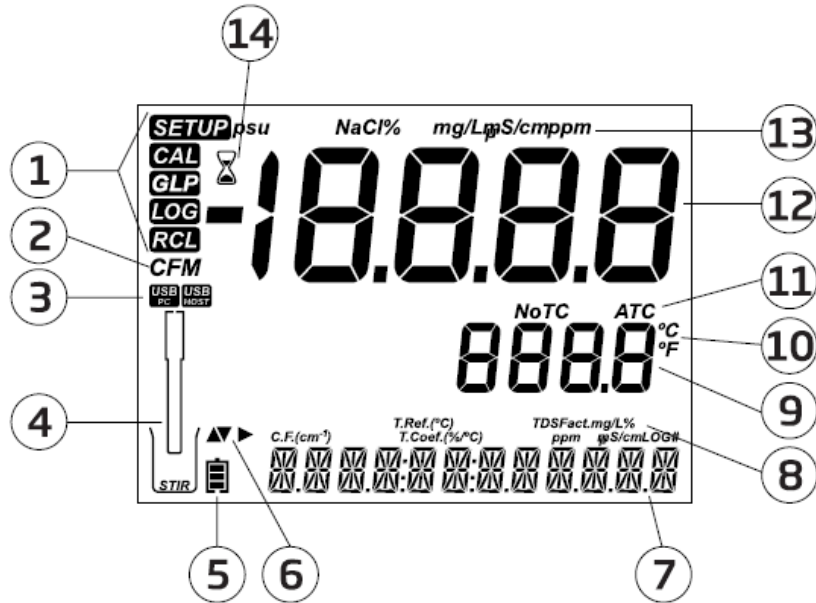


1. CAL/MODIFY - 측정 모드로 변환. SET UP 모드에서 키를 누르면 측정 설정 값이 초기화 된다.
2. GLP/CFM - GLP 측정 값 표시, SET UP 모드에서 키를 누르면 변화된 값을 확인할 수 있다. 측정시, 측정 포인트를 설정하는데 사용된다
3. RANGE/▶ - 측정 범위를 선택하는 키. SET UP모드에서 키를 사용해 오른쪽으로 움직인다. log RCL에서 키를 사용해 데이터 포인트를 위한 GLP 데이터를 읽는다.
4. SETUP/CLR - SETUP 모드로 변환시 사용하는 키로써, 측정동안 이전 데이터를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



## 표시 화면



- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| 1. 설정 키(Mode tags)     | 8. 라벨         |
| 2. 확인 키(Confirm tag)   | 9. 온도 측정표시    |
| 3. USB 연결 상태           | 10. 온도 단위 표시  |
| 4. 프로브(probe) 표시       | 11. 온도 보상 상태  |
| 5. 배터리 잔량 표시           | 12. 측정값 표시    |
| 6. 화살표 표시, 준비되었을 때 표시됨 | 13. 측정값 기호 표시 |
| 7. 메시지 표시 부분           | 14. 안정도 표시기   |

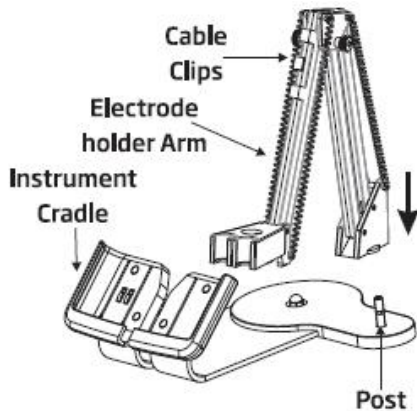
LCD 화면 우측 하단(9) 부분은 메시지 표시가 되는 곳이다. 측정 시, 사용자는 ▼나▲ 키를 사용해 원하는 메시지를 선택 할 수 있다. 날짜, 시간, 측정 데이터, 배터리, 메시지 없음을 설정 가능하다. 만일 측정 동안 log 값이 변하거나 오류가 발생 되어질 때에는 좌측 하단 부분에 관련 메시지가 표시된다.

## 기기 설치

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

1. 기기 디자인에 익숙해지도록 한다.
2. 기기를 어떻게 사용할지 결정한다. (벽걸이용, 탁상용)
3. 기기 위쪽 부분에 있는 ON/OFF버튼을 눌러 켜다.
4. 관련 probe를 꽂는다.
5. 측정에 필요한 측정값들을 설정한다.
6. 전극 또는 프로브를 보정한다.

### 탁상용 받침대 설치(Bench-top Cradle Setup)

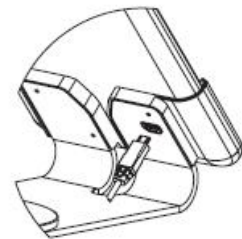


Electrode holder Arm을 Post 부분에 넣는다.  
 기기 바닥에 위치한 소켓에 프로브 커넥터를 연결한다.

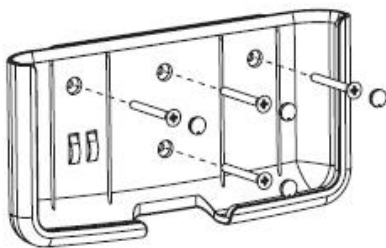


받침대 뒤에 있는 프로브 케이블의 위치를 잡기 위해 기기를 받침대 쪽으로 밀어 넣는다. probe와 sensor를 전극 홀더에 넣고 케이블을 알맞게 정리한다.

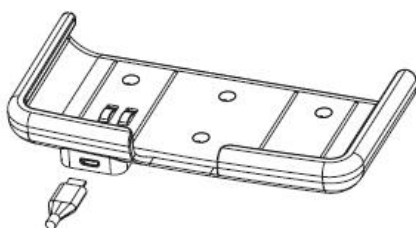
탁상 받침대 뒤에 위치한 케이블 어댑터에 연결한다.  
 기기에 전원이 들어왔을 때, 배터리 아이콘이 표시되었는지 확인한다.



### 벽걸이용 받침대 설치(Wall Cradle Setup)

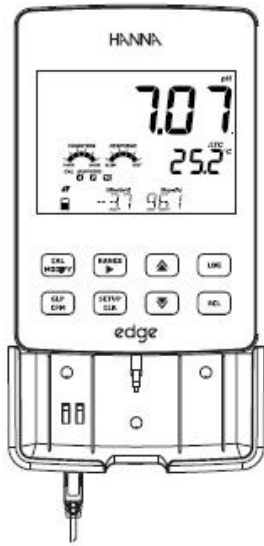


적절한 위치를 선정하고, 드릴 구멍을 이용해 벽에 고정시켜준다 (오른쪽 그림 참조)  
 (2.5mm, US 3# bit)



제품과 함께 들어있는 나사를 이용해 받침대를 단단히 조인다.

벽걸이용 받침대 바닥에 위치한 소켓에 전원 어댑터를 연결한다.



Edge 기기 바닥에 위치한 소켓에 프로브 단자를 연결한다.

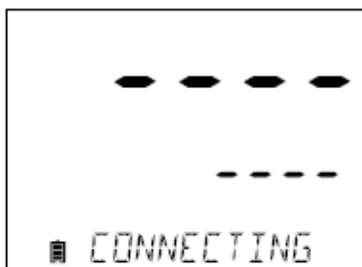
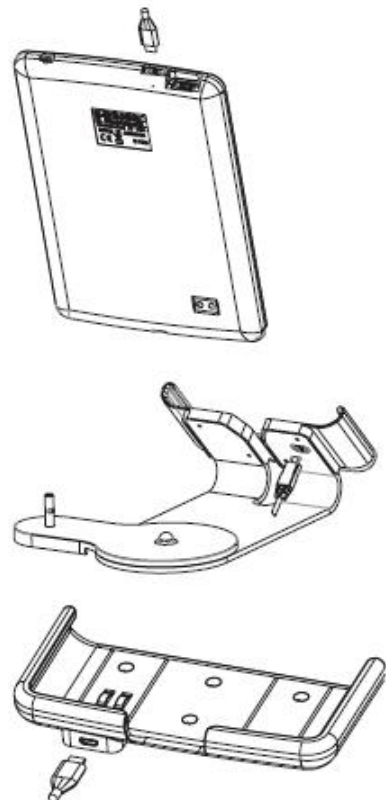
기기를 받침대에 놓고, 기기가 켜졌을 때, 배터리 아이콘이 표시되어지는지 확인한다.

### 전원 연결 (Power Connection)

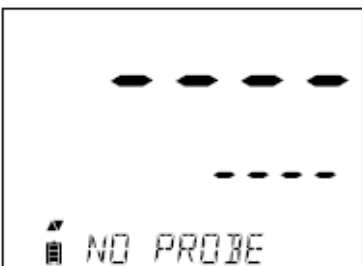
USB 커넥터를 받침대 위 USB 소켓에 넣거나, edge USB 소켓 안으로 넣는다. edge의 전원 공급 소켓에 5Vdc 어댑터를 연결한다. USB 케이블이 PC와 직접 연결해, 기기를 켜다.

#### NOTE:

8시간 지속되는 배터리가 내장되어있다. Edge가 전원 어댑터에 연결이 되거나 PC에 연결 될 때마다, 충전된다.



Edge 기기 하단에 위치한 프로브 단자에 프로브 커넥터를 연결한다. 프로브가 정확히 연결되었는지 확인한다. 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	초기설정	베이직 모드
USB 와 PC 연결 시에만 표시됨	Edge 에서의 로그 데이터 선택 혹은 PC 데이터 전송 가능	Log on Edge 또는 PC 로 전송	Log on edge	사용 가능
로그 (Log)	3 가지 유형 중 선택 가능  1)수동 2)수동 안정 로그 (3가지 기준) 3)간격 로그	1)수동 로그 2)수동 안정 로그 :빠름.보통.정확 3)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 경과되었을 때, 화면에 "CAL DUE"가 나타남	1,2,3, 4,5,6,7 일 또 는 OFF	7 일	사용 불가
프로브 사양	관련 요소는 Setup list 에 포함되어있음			
날짜 설정 (Set Data)	Modify 키를 눌러 현재 데이터를 설정 CFM를 눌러 변경 사항을 저장	YYYY/MM/DD	날짜 설정 (Set Date)	사용 가능
시간 설정 (Set Time)	Modify 키를 눌러 현재 데이터를 설정 CFM를 눌러 변경 사항을 저장	24시간: MM:SS	시간 설정 (Set Time)	사용 가능
자동 꺼짐 기능 (Set Auto Off)	기기는 로징 혹은 보정 모드에 있지 않을 시, 어떠한 키도 누르지 않은 경우 배터리 소모를 줄이기 위해 자동으로 꺼짐	5,10,30,60 분 또는 OFF	10 분	사용 가능



측정 요소	설명	선택	초기설정	베이직 모드
소리 (Sound)	보정 확인 시, 소리가 나도록 설정 가능 잘못된 키를 누를 때 에는 소리가 오래 남	On 또는 OFF	On	사용 가능
온도 단위 설정 (Temperature Unit)	화면 표시 혹은 저장 된 로징 온도 단위 선 택 가능	℃ 또는 °F	℃	사용 가능
화면 밝기 (LCD Contrast)	수정 (Modification)을 누른다.	1에서 8	3	사용 가능
Flash Format * 로그 오류가 나타날 때 발생	Flash 드라이브를 포맷	On 또는 OFF	OFF	사용 가능
메시지 전송 (Message Transition)	LCD 화면의 3 줄에 전달되는 메시지 창을 선택할 수 있다.	단어표시 메시지 또는 문자 표시 메세지	문 자 표 시 메세지	사용 가능
측정 구성 요소 를 기본 값으로 재설정	Modify 키를 누른 후 즉시 CFM를 누르면 측정 관 련 요소들이 재설정(reset)가능			사용 가능 : Basic 모드가 꺼진 상태에서 재설정
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 SN/ 프로브 SN	기기의 ID 혹은 시리 얼 넘버, 프로브 시리 얼 넘버 (연결 시에 만). ▶를 사용하여 변경 한다.	기기 ID 설정 은 사용자 정 의에 의해 설 정가능	0000/시리 얼 넘버	사용 가능

## 베이직 모드(Basic Mode)

Edge 기기에는 베이직 모드 기능이 있으며, EC 측정이나 일반적인 단순한 측정을 간소화시킨 모드이다. 베이직 EC 모드에서는 EC SETUP을 3까지 변경할 수 있다. 베이직 EC 모드기능은 전도도나 TDS(총 용존고형물)을 측정할 수 있다. 염도(Salinity) 측정은 불가능하다. 간격 로징 기능은 제한되며, 수동 로징 기능(수동/ 수동 안정성 로그, 중간)은 사용가능하다.

## 로징 기능(Logging Function)

### NOTE:

- USB 커넥터로 PC로 연결해 전원을 켤 때에, " LOG ON EDGE" 또는 "EXPORT TO PC"를 눌러 선택한다.
- 1000 개의 로징 기록이 저장되고, 모든 측정값과 로징 유형을 저장할 수 있다.
- 간격 설정 후 최대 기록 가능한 양은 600 데이터이다. (저장 가능한 공간이 있을 시)



간격 로그 최대 수는 100이며, 만약 101번째로 저장시키면 "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 유형은 SETUP에서 설정가능하다.

## 로징 타입 설정 (Type of Logging)

- **간격 로징(Interval logging)** : 사용자가 설정한 시간 간격에 따라 지속적으로 로그를 기록한다. (베이직 모드에서 사용 불가)
- **수동 로징(Manual Log on demand)** : 저장시마다 LOG키를 눌러 저장한다. 모든 기록은 각 Manual Lot에 저장된다. 다른 날에 만들어진 새로운 기록은 같은 Manual Lot에 저장된다.
- **수동 안정 로징(Manual Stability Log on demand)** : 저장할 때마다 LOG 키를 누르고, 안정성 기준에 도달하면 저장된다. 안정성 기준은 빠르게(fast), 중간(Medium), 정확한(Accurate) 3단계로 설정 가능하다.

화살표 키 ▶ 를 눌러 Interval, Manual, Stability 3 가지 모드 중 한 가지를 선택한다. Interval(간격 로그)모드에서는 화살표 키▼와▲를 사용해 간격을 설정한다. Stability(수동 안정 로그) 모드에서는 화살표 키 ▼와▲을 사용해 측정 안정 값을 설정한다. GLP 정보( 날짜, 시간, 범위선택, 온도, 눈금측정, 시리얼 넘버)는 각 로그에 저장된다.

### 간격 로징(Interval Logging)

간격과 샘플링 기간을 SETUP 메뉴에서 설정한다.(베이직 모드에서는 사용 불가). 간격 로징을 시작하기 위해서 기기가 측정 모드일 때, LOG 키를 눌러준다.



"PLEASE WAIT" 이라는 메시지가 표시 되고, 화면에 잔여 로징 공간을 나타낼 것이다. 로징 기능이 실행될 때에는 lot 정보가 모니터 하단에 표시된다. 하단에 표시된 정보는 저장되어지는 기록의 수와 저장 공간에 관한 설명이다. " LOG" 표시가 측정기간 동안 표시된다.



간격 로징 사용 중에 화살표 키 ▶를 누르면, 사용가능한 로징의 수를 보여준다.



LOG 버튼을 눌러 로징 기능을 멈춘다. "LOG STOPPED" 표시가 하단에 표시 된다. 만약 센서 오류가 로징 중에 발생한다면, "OUT OF SPEC"이 로징 정보 대신 나타날 것이다.

### 수동 로징(Manual Logging)



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



저장된 숫자에 따라, 남아있는 로징 공간이 표시된다. "LOG" 표시가 아래의 경우 모두 왼쪽 상단에 표시된다. "PLEASE WAIT" "SAVED"는 로그 저장 번호와 함께 나타나고 "FREE"는 사용가능한 로징 공간과 함께 나타난다.

## 수동 안정 로징(Stability Logging)



SETUP 메뉴에 들어가 Stability 모드로 설정한다. 베이직 모드에서는 Stability Medium 만 가능하다. 로징을 시작하기 위해서 저장 시 LOG 버튼을 눌러준다.



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



Stability 모드에서 설정된 범위 값이 올바를 때, "SAVED" 표시가 뜨며 저장되며, 사용가능한 로징공간이 표시된다.



"LOG" 표시가 아래의 경우 모두 왼쪽 상단에 표시된다.  
 "PLEASE WAIT"  
 "WAITING"  
 "SAVED"는 로그 저장 번호와 함께 나타나고  
 "FREE"는 사용가능한 로징 공간과 함께 나타난다.

## 저장된 로그 보기(Viewing Logged Data)

저장된 모든 로그 기록은 RCL 버튼을 누르면 화면에 표시되어진다.

센서나 프로브가 연결이 되지 않았을 경우, 화살표 키 ▶를 눌러 원하고자 하는 측정 모드를 설정한다. CFM를 눌러 로그를 확인한다.

다음과 같은 항목을 선택할 수 있다

- 수동 로그(manual log on demand lot)
- 수동 안정 로그(manual log on stability lot)
- 간격 로그(Interval log)



선택된 측정 모드에 저장된 로그가 없다면, 기기는 다음과 같은 메시지를 나타낼 것이다.

"NO MANUAL LOGS"

"NO STABILITY LOGS"

- CFM 버튼을 눌러 저장된 기록을 본다.
- 각 기록들은 화살표 키들로 이동한다.
- ▶ 키는 GLP 데이터를 표시한다.
- 로그 기록 삭제 시 CLR 버튼을 누르고 CFM키를 누른다.
- 로그 모드 선택화면에서 나올 시 RCL를 누른다.
- 측정화면으로 돌아갈 때 RCL를 누른다.



## 기록 삭제하기

### 로징 유형/Lot 삭제

RCL 키를 눌러 특정 로징 모드를 선택한다.

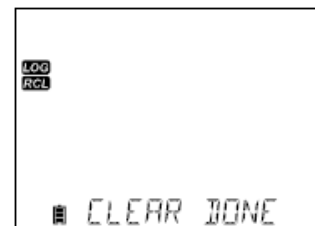
▼과▲을 눌러 Manual/Stability 기록 또는 Interval Lot 중 지을 데이터를 선택한다. CLR 키를 누른다. 기기에서 Manual 모드일 때, "CLEAR MANUAL", Stability모드일 때, "CLEAR STAB" 가 표시된다.



Interval 모드일 때에는, "CLEAR" 표시와 "CFM" 표시가 화면에 깜빡인다. ▼, ▲ 키로 다른 로그 기록(Lot)을 선택한다. CFM 버튼을 누르면, 기기에서 "PLEASE WAIT" 메시지가 표시된다.



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



### 개별 기록 삭제(Manual/ Stability log on Demand)

Manual, Stability 모드(간격 로그에서는 사용불가)에서 개별 기록을 지우기 위해서는, CFM 을 눌러 Manual 또는 Stability 모드에 들어간다. 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 개별 로그 정보를 지울 때에는, 로그정보가 지워진 데이터로 저장될 것이며, 순서대로 저장 된다.

MANUAL/STABILITY 모드에서 모든 로그 기록을 지우기 위해 위의 Lot 삭제를 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 눌러 삭제하지 않고 나온다.



Lot 숫자는 각 일련의 특정 정보를 확인하기 위해 사용된다.

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.

### 모든 로그 삭제하기

모든 로그 정보는 전부 지워질 수 있다. 이 기능은 각 모드 (MANUAL, STABILITY, INTERVAL)에서 선택한 측정 로그 정보를 지울 수 있다.



EC 표시가 첫 번째 줄에 나타났을 때, RCL 키를 누른다. "LOG RECALL" 표시가 나타나면, CLR 키를 누른다.



"CLEAR ALL" 표시가 나타나면서 "EC" 표시와 "CFM" 표시가 깜박일 것이다. CFM을 누른다.



"PLEASE WAIT"와 퍼센트 표시가 완료 될 때 까지 깜빡일 것이다.



**Note)** 만약 CLR 키가 오류시, CLR 키를 한번 더 눌러 삭제하지 않고 창을 나간다.

## PC & 저장 환경(PC& Storage Interface)

Edge 기기는 저장된 데이터를 기기에서 USB로 전송이 가능하다. USB 2.0 드라이브에 원하는 기록을 아래를 따라 저장한다.



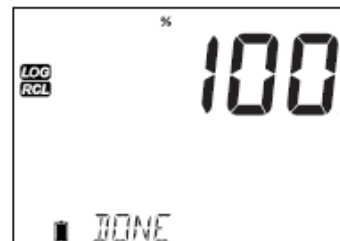
USB를 USB 단자에 연결한다. RCL 키를 누른다. CFM 키를 누르고, 화살표 키로 저장할 Lot을 선택한다.(MANUAL, STABILITY, INTERVAL 중) LOG 키를 누르면, 화면에 "USB HOST" 가 표시된다. (CFM키 아님)



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



전송되는 데이터양이 (%)로 표시된다.



화면에 100(%)가 표시되면, USB를 제거한다.



선택된 파일이 USB에 저장되어 있다면, "OVERWRITE"와 "CFM"아이콘이 반짝이면서 덮어쓰기를 할 것인지 나타낸다. CFM 키를 눌러 덮어쓰기를 진행하거나, CAL 키를 눌러 데이터를 전송하지 않고 나간다.



데이터 전송이 끝난 후, 화면이 다시 선택되어진 전송파일을 나타낸다. RCL키를 두 번 누르면, 처음 화면으로 돌아간다,

NOTE: 데이터가 전송되는 동안, USB를 제거하지 않는다.

## PC연결

Edge 기기는 다음과 같은 간단한 과정을 통해서 컴퓨터로 데이터를 전송할 수 있다. 적합한 운영체제는 Windows 또는 Linux를 사용한다.

1. USB케이블을 통해서 PC와 Edge를 연결한다.
2. 기기를 켜다.
3. SETUP을 누르고 "LOG ON EDGE"를 선택한다.
4. MODIFY를 누르고 위 또는 아래 방향키를 사용해 "EXPORT TO USB"를 선택한다.
5. CFM을 누르면 USB/PC 아이콘이 나타날 것이다.
6. SETUP을 눌러 나간다.

PC는 Edge를 이동식 디스크로 인식한다. 디스크를 열어서 저장된 파일을 본다. 저장된 데이터는 콤마로 나누어진 값(\*.CSV)으로 표시된다. 저장된 데이터는 텍스트 에디터나 엑셀과 같은 스프레드시트 프로그램으로 열 수 있다.

### NOTE)

Interval Logs는 EC Lot으로 구분된다. ie) ECLOT001, ECLOT002 등

Manual Lot은 ECLOTMAN.

Stability Lot은 ECLOTSTAB.

모든 Stability Log는 안정값 설정(fast/medium/accurate)에 상관없이 측정에 따른 폴더에 같이 저장된다.

“℃!”가 저장된 데이터에 있다면 이는 프로브 사양을 넘는 범위에서 측정되었다는 것을 의미한다. 이 결과를 신뢰할 수 없다.

“℃!!”가 저장된 데이터에 있다면 이는 프로브 혹은 전극이 불량이며 이는 반드시 교체되어야한다. 이 결과를 신뢰할 수 없다.

## 사용 가이드 (Operational Guide)

### 최적화 과정(Step to optimize EC measurement)

다음과 같은 과정에 따라 최적화를 진행한다.

1. EC 프로브를 이용해 어떤 측정을 할 것인지 결정한다.
2. 측정에 맞는 모드를 선택한다.(Standard 또는 Basic)
3. 프로브를 연결하고 설정 메뉴에서 진행할 측정 요소를 구성한다.
4. 프로브를 보정한다.
5. 측정을 진행한다.



## EC프로브로 가능한 측정

edge에서 EC프로브는 3가지 다른 측정이 가능하다.

- 온도 보상이 된 EC 또는 절대 전도도 측정이 가능(단위:  $\mu\text{S}/\text{cm}$  또는  $\text{mS}/\text{cm}$ )
- TDS 측정, 단위 :  $\text{mg}/\text{L}$ , ppm,  $\text{g}/\text{L}$
- 염도(Salinity):3가지 단위(PSU,  $\text{g}/\text{L}$ , NaCl%)의 해수 염도를 측정 가능

RANGE 키를 눌러 전도도에서 TDS로 전환할 수 있다. 염도는 standard 모드에서만 측정 가능하다.

## Basic 모드와 Standard 모드 비교

standard 모드에서는 기기가 제공하는 모든 옵션과 측정이 가능하다. 측정 데이터는 각 수동 로징/수동 안정 로징/간격 로징을 선택하여 저장할 수 있다. 모든 저장된 데이터는 PC와 Flash Drive로 전송가능하다. Basic 모드에서 전도도와 TDS를 측정할 수 있다. 일반적인 가본 값이 Cell Factor(C.F), 온도 보상 계수, TDS 전환 계수로 사용된다. 사용자가 TDS 측정 단위를 선택할 수 있다.

	Standard	Basic
측정	전도도, TDS, 염도	전도도, TDS
설정 값	모든 옵션 선택 가능	기본값 사용
로그 종류	수동 로그	수동 로그
	수동 안정 로그	수동 안정 로그
	(빠르게, 중간, 정확) 간격 로징	(중간)

## EC 측정요소 구성

측정 요소	설명	선택	초기 설정	Basic Mode
Basic Mode		On 또는 Off	Off	사용 가능
온도 보상	사용자가 자동 온도 보상 기능/또는 No TC(절대 전도도) 선택가능	No TC 또는 ATC(자동온도 보상)	ATC	선택 불가 자동 온도 보상 기능이 사용됨
C.F( $\text{cm}^{-1}$ )	사용자가 Cell Factor 값을 입력할 수 있음(수동 보정)	0.01 - 9.999 $\text{cm}^{-1}$	1.000 $\text{cm}^{-1}$	사용 불가 보정 중 자동 감지
T.Coef( $\text{}/\text{C}$ ) 온도계수	이 항목은 용액의 온도가 20도 또는 25도 이 위에서 측정될 때와 관련된다. 이는 측정된 전도도와 레퍼런스 온도를 고치기위해서 사용된다.	0.00 - 6.00 ( $\text{}/\text{C}$ ) Note) 0.00으로 설정하면 NoTC를 사용하는 것과 같다.	1.90( $\text{}/\text{C}$ ) 천연수 또는 소금 용액에 가깝다.	사용 불가 1.90 $\text{}/\text{C}$ 자동 설정

옵션	설명	선택	기본값	Basic Mode
T.Ref.(°C) 레퍼런스 온도	사용자는 20도 또는 25도로 레퍼런스 온도를 설정할 수 있다.	20°C 또는 25°C	25°C	사용 가능
TDS 변환 계수	이 계수는 전도도를 TDS 값으로 전환하기 위해 사용된다.	0.40 – 0.80	0.50	사용 불가 0.50 자동 설정
T.Ref. 또는 T.Coef. 확인	사용자는 레퍼런스 온도 또는 온도 계수를 선택하여 화면에 나타낼 수 있다.	T.Ref.(°C) 또는 T.Coef.(%/°C)	T.Ref.(°C)	T.Ref.(°C) 측정 중 자동으로 나타남
EC 범위	만약 AUTO가 사용 중이라면, 기기는 자동으로 맞는 전도도 범위와 단위를 선택한다. 만약 고정 값을 사용 중이라면, 측정 범위 밖에서 측정이 이루어질 시 측정 범위 밖이라고 판단된다, 하지만 단위는 고정된 값으로 진행될 것이다.	AUTO, 29.99 µS/cm, 299.9 µS/cm, 2999 µS/cm, 29.99 mS/cm, 200.0 mS/cm, 500.0 mS/cm	AUTO	사용 불가 자동 조정됨
TDS 범위	만약 AUTO가 사용 중이라면, 기기는 자동으로 맞는 TDS 범위와 단위를 선택한다. 만약 고정 값을 사용 중이라면, 측정 범위 밖에서 측정이 이루어질 시 측정 범위 밖이라고 판단된다, 하지만 단위는 고정된 값으로 진행될 것이다.	AUTO 14.99 mg/L, 149.9 mg/L, 1499 mg/L, 14.99 g/L, 100.0 g/L, 400 g/L	AUTO	사용 불가 자동 조정됨
TDS 단위	TDS 측정단위를 선택한다.	mg/L 또는 ppm	ppm	선택 가능
EC 염도 단위	해수를 측정 시, 3가지 단위가 사용 가능하다.	PSU, g/L, NaCl%	NaCl%	사용 불가

### Cell Factor(cm<sup>-1</sup>) 수동 보정

이 옵션은 사용자 기준에서 수동 보정을 진행하기 위해 사용될 것이다.

1. 프로브는 기준 용액으로 행구고 나머지 용액을 털어낸다.
2. 프로브를 기준 용액에 넣는다. 슬리브 구멍이 반드시 용액으로 덮여져야한다.

3. SET UP을 누르고 화살표 키를 사용해 C.F.(cm<sup>-1</sup>)에 들어간다.
  4. Modify 를 누른다.
  5. 사용자 설정 값을 읽을 때까지 위, 아래 방향키를 사용해 C.F.(cm<sup>-1</sup>)를 바꾼다.
  6. CFM 키를 누른다. “MANUAL CALIBRATION CLEARS PREVIOUS CALIBRAIONS” 메시지가 화면 아래에 나타날 것이다. “CAL”과 “CFM” 표시가 깜박일 것이다. CFM 키를 눌러 수동 보정을 확정한다.
- Note)** GLP는 표준에 대해 “Manual”이라고 나타낼 것이다. 이 보정 기술은 CAL에 있는 모든 사전 보정을 지울 것이다. 로그 파일은 표준을 “MANUAL”로 구분할 것이다.

### 사용자 선택 가능한 EC/TDS 범위(BASIC 모드에서 사용 불가)

EC와 TDS 측정은 설정에서 AUTO 또는 사용자 설정 측정 범위/결과로 선택가능하다. 만약 AUTO가 선택된다면, 기기는 가장 높은 가능성을 가진 결과 값에 따라 단위를 선택할 것이다. 하지만 측정 중간에 선택 단위를 변경하여 결과를 나타낼 수 있다.

**Note)** 선택된 범위는 측정 중에서만 활성화된다. 자동 범위 설정이 보정 동안에 사용된다. 만약 고정된 범위를 선택하고 측정 중에서 측정 범위를 넘는다면, 고정된 범위 내 최대 값이 화면에 반짝일 것이다. CSV 파일로 저장된 모든 데이터는 uS/cm로 표시될 것이다.

### EC & TDS 보정(EC & TDS Calibration)

정확한 수치를 얻고자 할 때에는, 기기 측정을 주기적으로 하는 것이 좋다. 다음과 같은 경우에는 반드시 보정이 필요하다.

- EC 프로브를 교체할 때
- 최소 1주일에 한번 이상
- 강한 화학물질을 테스트한 후
- "CAL DUE" 메시지가 화면에 나타날 때

보정 시 깨끗한 표준용액을 사용하고, 전극 점검이 필요하다. 표준용액 선택 시, 샘플의 표준용액 수치와 비슷한 것을 선택하는 것이 좋다.

### 준비 (Preparation)

적은 양의 표준 용액을 비커에 넣는다. 가능하다면, 플라스틱 비커를 사용해 EMC 저항을 최소화 시킨다. 정확한 보정과 교차 오염을 최소화하기 위해, 비커 2개를 사용한다. 각각 프로브 세척을 위한 것과 보정용으로 사용한다.

### 과정 (Procedure)

표준용액을 선택한다. 0.00μS (대기 중 프로브 수치)는 수동보정을 위해 사용된다. 이 작업이 첫 번째로 이루어져야한다. Hanna 전도도 표준용액은 84μS/cm, 1413μS/cm, 5.00mS/cm, 12.88mS/c, 80.0mS/cm, 111.8mS/cm 이 사용가능하다,

프로브를 증류수나 표준용액으로 세척한다. 잔여물은 가볍게 털어서 제거한다. 프로브를 표준용액에 담근다. 구멍이 완전 잠기도록 담근다. 되도록 프로브가 비커 바닥이나 벽에 닿지 않도록 한다.

프로브를 행구고, 빈 부분이 채워지도록 전극을 낮춘다. 전극 안쪽에 생긴 공기방울을 제거하기 위해 프로브를 가볍게 털어준다.



CAL 키를 눌러 보정을 시작한다. "CAL" 표시와 인식된 표준용액 수치가 화면 세 번째 줄에 나타난다. 필요시, 방향키를 눌러 다른 표준용액 수치를 설정한다.

모래시계표시와 함께 "STIR" 메시지가 화면에 표시된다. "WAIT" 메시지가 안정된 값이 나타날 때 까지 깜빡인다.



선택된 표준 용액에 가까운 수치의 값이 화면에 나타날 때, "CFM" 표시가 화면에 깜빡거리며 "SOL STD" 메시지와 함께 측정값이 화면에 나타난다.



CFM 버튼을 눌러 측정을 확인하면, "SAVING" 표시가 화면에 나타난다. 기기에서 측정 수치를 자동으로 저장하고 측정 모드로 다시 돌아온다.

(아래 표) 온도에 따른 관련 기기의 EC Calibration 기준표.

°C	°F	HI7030 HI8030 (µS/cm)	HI7031 HI8031 (µS/cm)	HI7033 HI8033 (µS/cm)	HI7034 HI8034 (µS/cm)	HI7035 HI8035 (µS/cm)	HI7039 HI8039 (µS/cm)
0	32	7150	776	64	48300	65400	2760
5	41	8220	896	65	53500	74100	3180
10	50	9330	1020	67	59600	83200	3615
15	59	10480	1147	68	65400	92500	4063
16	60.8	10720	1173	70	67200	94400	4155
17	62.6	10950	1199	71	68500	96300	4245
18	64.4	11190	1225	73	69800	98200	4337
19	66.2	11430	1251	74	71300	100200	4429
20	68	11670	1278	76	72400	102100	4523
21	69.8	11910	1305	78	74000	104000	4617
22	71.6	12150	1332	79	75200	105900	4711
23	73.4	12390	1359	81	76500	107900	4805
24	75.2	12640	1386	82	78300	109800	4902
<b>25</b>	<b>77</b>	<b>12880</b>	<b>1413</b>	<b>84</b>	<b>80000</b>	<b>111800</b>	<b>5000</b>
26	78.8	13130	1440	86	81300	113800	5096
27	80.6	13370	1467	87	83000	115700	5190
28	82.4	13620	1494	89	84900	117700	5286
29	84.2	13870	1521	90	86300	119700	5383
30	86	14120	1548	92	88200	121800	5479
31	87.8	14370	1575	94	90000	123900	5575

## NaCl % 보정

### 준비(Preparation)

표준용액 소량을 비커에 넣는다. 플라스틱 용기를 사용해 발생할 수 있는 EMC 저항을 최소화한다.

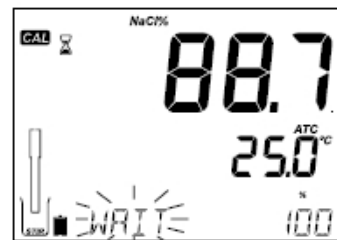
- CAL 키를 누르기 전, SETUP에서 확인해야 할 사항
  - 베이직 (Basic)모드 OFF
  - 염도 표기 NaCl% 확인

RANGE 키를 사용해 염도 측정(Salinity Measurement)을 선택한다. NaCl% 표시가 화면에 켜진다. NaCl의 보정 포인트는 100.0% NaCl이다. HI 7037L 표준용액(Sea water solution)을 사용해, 100% NaCl에 맞춘다.

### 과정

프로브를 HI 7037L 표준 용액이나 증류수로 헹궈준다. 프로브를 표준용액에 담가준다. 구멍부분까지 완전히 넣는다. 프로브가 비커의 바닥이나 옆면에 닿지 않도록 주의한다. 프로브 안 노즐에 찰 수 있도록 올렸다, 내렸다한다. 프로브를 가볍게 털어서 안에 생긴 공기방울을 제거한다.

CAL 버튼을 눌러 보정 모드로 들어간다. 모래시계표시와 "STIR"과 "CAL" 메시지가 화면 상단부분에 나타난다. NaCl의 퍼센트가 화면 첫 번째 줄에 나타난다. 두 번째 줄에는 온도, 세 번째 줄에는 "WAIT" 표시가 보정값이 안정될 때까지 깜빡거린다.



표준용액 수치에 가까운 값이 나타나면, "CFM"버튼이 화면에 깜빡거리고, "SOLUTION STANDARD" 메시지가 나타난다.



CFM 버튼을 눌러 측정을 확정한다.

기기 화면에 "SAVING" 표시가 나타난다. 보정수치가 저장되고, 측정 화면으로 돌아온다.

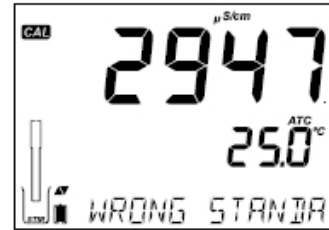
### Note :

만약 새로운 EC 표준용액을 측정 할 때에는, NaCl 측정용액 수치가 자동으로 지워지므로, 새로운 NaCl 보정이 필요하다.

## 보정 매세지

### Wrong Standard

화면에 나타난 측정 수치가 예상된 수치에서 크게 벗어 날 때에는, "Wrong Standard" 메시지가 화면 하단에 나타난다. 측정확인이 불가능하다. 이러한 경우, 표준용액이 올바르게 쓰였는지, 전극의 청결상태를 확인한다.



### Wrong Standard Temperature

측정 온도가 범위 (0.0-60.0°C)를 벗어 날 때, "Wrong Standard Temperature" 메시지가 화면 하단에 나타나고, 온도 수치가 깜빡거린다.



## GLP 기능(GLP Information)

GLP 기능은 전극의 상태와 관련된 데이터를 저장하거나, 복구하는데 사용된다. 아래 사항이 측정 중 화면 세 번째 줄에 표시된다.

- 온도 센서 문제
- CAL DUE 혹은 CELL FACTOR
- T.Coef. 또는 T.Ref(사용자 선택)
- 시간
- 날짜
- 범위
- 배터리사용량과 충전 상태

더 많은 관련 정보를 확인하기 위해서, GLP 버튼을 눌러 GLP 모드로 들어간다. 보정이 완료된 후, EC 보정 데이터는 자동으로 저장된다.

EC 보정 데이터를 확인을 위해 기기가 EC 측정 모드일 때 GLP 버튼을 누른다. 기기에서 보정된 표준용액의 온도와 보정 정보가 나타날 것이다.

위 또는 아래 방향키를 사용해 **화면 세 번째 줄**에 나타난 관련 데이터를 확인한다.



현재 측정값과 함께 보정 값의 Cell Factor가  $\text{cm}^{-1}$ 로 표시된다.



현재 측정값과 함께 보정 Offset factor가  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 으로 표시된다.



보정에 사용한 표준용액과 측정 온도가 표시된다.



현재 측정값과 함께 보정에서 사용된 온도 활성계수가 표시된다.



현재 측정값과 함께 레퍼런스 온도가 표시된다.



현재 측정값과 함께 최근 보정 시간이 시/분/초 순서로 표시된다.



현재 측정값과 함께 최근 보정 날짜가 년/월/일 순서로 표시된다.



현재 측정값과 함께 보정 만료 상태가 표시된다.



알람 기능을 사용하지 않을 때,

"EXPIRATION WARNING DISABLED" 표시가 나타난다.



알람 기능을 사용할 때, 보정 알람 "CAL DUE"까지의 날짜 수가 나타난다. (예) "CAL EXPIRES IN 2 DAYS"

보정만료일일 이후 지날 일수가 "CAL EXPIRED 2 DAYS AGO"와 같이 표시된다.



프로브의 시리얼 넘버가 측정값과 함께 나타난다.

### GLP 모드에서의 %NaCl 보정 데이터

NaCl% 데이터를 확인하기 위해서는, NaCl% 측정 모드에 있을 때 GLP키를 누른다. 방향키를 눌러 관련 데이터를 확인한다. 기기에서 보정온도와 표준용액관련 정보가 나타난다.



현재 측정값과 함께 보정 값의 Cell Factor가  $\text{cm}^{-1}$ 로 표시된다.





현재 측정값과 함께 염도 활성계수가 나타난다.



보정에 사용한 표준 용액과 온도가 화면에 나타난다.



현재 측정값과 함께 최근 보정 시간이 시/분/초 순서로 표시된다.



현재 측정값과 함께 최근 보정 날짜가 년/월/일 순서로 표시된다.



보정 만료 상태가 측정값과 함께 표시된다. 알람 기능을 사용하지 않을 때, "EXPIRATION WARNING DISABLED" 표시가 나타난다.



알람 기능을 사용할 때, 측정알람 "CAL DUE"까지의 날짜 수가 나타난다. (예) "CAL EXPIRES IN 2 DAYS"



보정 만료일이 이후 지난 일수가 "CAL EXPIRED 2 DAYS AGO"와 같이 표시된다.



프로브의 시리얼 넘버가 측정값과 함께 나타난다.

Note) 아무 때나 GLP 버튼을 누르면, 측정모드로 돌아간다.

## EC & TDS 측정(EC & TDS Measurements)

RANGE 키를 눌러 전도도 측정을 TDS, 염도 측정으로 바꿀 수 있다.

### 전도도 측정 (Conductivity Measurements)



전도도 프로브를 기기에 연결하고, 프로브의 값이 나올 때까지 기다린다. 화면에 "PROBE CONNECTED" 메시지가 나타난다.



프로브가 보정이 되었는지 확인하고, 테스트 할 표준용액 안에 프로브를 넣는다. 프로브 안 구멍부분까지 완전히 넣는다. 안쪽에 생긴 공기 방울을 제거하기 위해 가볍게 털어준다.



전도도 측정 수치는 화면 첫 번째 줄에 나타나며, 두 번째 줄에는 온도가 나타난다. 세 번째 줄에는 측정 수치 또는 상세 범위 정보가 나타난다. 세 번째 줄에 나타난 정보를 확인하기 위해, 화살표키를 누른다.



범위가 자동으로 지정되어있을 때, 측정 수치가 측정 가능 범위를 벗어난다면, 최대값이 ( 200.0mS/cm for ATC모드 / 500.0mS/cm for 전도도) 화면에서 깜빡인다.

온도보상(TAC)과 절대 전도도(NoTC) 수치는 기기에서 확인가능하며, SETUP 설정화면에서 설정한다.

**자동 온도 보상(ATC):** 전도도 프로브는 내장형 온도 센서가 장착되어 있다. 온도 수치는 자동으로 EC/TDS 수치를 자동으로 보상에 주는데 사용된다. 이러한 옵션이 선택되었을 때에는, "ATC" 표시가 화면에 깜빡인다. 샘플의 온도 계수는 반드시 설정되어야 한다.

### 온도 보상이 없을 시(No Temperature Compensation/NO TC)

온도 수치는 화면에 나타나지만, 기기에서 고려되지 않는다. 이 옵션을 선택시, "NoTC" 표시가 화면에 나타날 것이다. 화면에 나타난 수치는 보상되지 않은 EC와 TDS 수치이다.

**Note)** 기본 온도 보상 모드는 ATC이다.

보상은 선택된 레퍼런스 온도에 대한 값이다 ( SETUP 메뉴에서 확인가능)

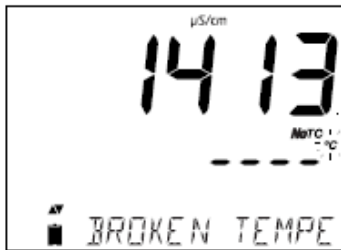
온도 보상이 선택되어지면, 측정은 온도계수를 계산하여 이루어진다.

(샘플이 수돗물일 때, 기본 설정 값 1.90%°C를 추천한다.)

온도 계수를 변경하기 위해서는, SETUP 메뉴에서 "T.CoeF(%/°C)"를 선택한다.

현재 온도 계수 수치는 ▲ 또는 ▼ 방향키를 눌러 볼 수 있으며, 화면 세 번째 줄에 나타난다. 이 수치는 Cell Factor 에 따라 표시된다. 만일, 온도 수치가 범위를 벗어난다면, "°C" 표시가 깜빡이며 측정 가능한 수치의 최대값이 화면 두 번째 줄에 나타난다.

### 측정 중 오류 메시지(Error Messages)



프로브의 측정 가능한 범위에서 온도 수치가 벗어날 경우, "PROBE OUT OF SPEC" 메시지가 화면에 나타난다. 온도가 계속해서 깜박일 것이다. 만약 온도가 기기 최대 사양인 120°C를 넘는다면 120°C가 화면에서 깜박일 것이다. 간격 로징 중이라면, "OUT OF SPEC"이 로그 상세 정보에 나타날 것이다. 로그 파일에 "°C!"가 데이터 뒤에 표시될 것이다. 온도 센서가 손상되었을 경우는, "BROKEN TEMPERATURE SENSOR"와 "----" 표시가 화면 두 번째 줄에서 깜빡이며 나타난다. 이때 데이터 로징을 진행하면 데이터 파일 뒤에 "°C!!"가 나타날 것이다. 절대 전도도(NoTC)의 경우에는 "A"마크가 나타나며 파일 내 온도 부분에서 대쉬가 나타날 것이다.

### TDS 측정 (TDS Measurements)

RANGE 키를 누르면, 기기가 TDS 측정 범위로 변경된다. TDS 수치는 첫 번째 줄, 온도 수치는 두 번째 줄에 나타난다. 만일 범위에서 벗어난 측정값이 나올 시, 최대값 (100.0g/L for ATC 모드, 400.0g/L for 비보상 TDS 모드)이 화면에서 깜빡인다.



## 염분 함유도 측정(Salinity Measurement)

베이직(Basic) 모드에서는 측정 할 수 없다. RANGE 키를 두 번 눌러 전도도측정에서 설정된 염도 측정으로 바꾼다.

SETUP 메뉴에서 원하는 단위를 설정한다. 기기에서 3가지 종류의 단위를 지원한다.

: Practical Scale 1978, Percent Scale %, Natural Sea Water 1966.(g/L)

### Note:

염도는 일반적으로 해양학과 연관이 되어있다. Practical Salinity (실용 염분)와 Natural Seawater (바닷물)은 전도도 측정이 필요하다. %NaCl 은 HI 70371 보정용액을 사용한 보정이 필요하다.

## 실용 염분 PSU-Practical Salinity Scale

바닷물의 실용염분(S)은 같은 온도와 압력에서 바닷물 15°C의 전기 전도도, 염화칼륨 (potassium chloride) 표준용액 32.4356g/Kg의 1기압의 비율과 관련이 있다.

다음 아래와 같은 조건에서, 비율은 1, S=35 와 동일하다. 실용염분 수치는 -2~35°C 온도 사이에서 42 PSU를 통해 측정된다.

다음 아래의 공식에 따라, PSU 실용염분을 계산한다.

$$R_T = \frac{C_T(\text{Sample})}{C(35;15) \cdot r_T}$$

$$r_T = 1.0031 \cdot 10^{-9} T^4 - 6.9698 \cdot 10^{-7} T^3 + 1.104259 \cdot 10^{-4} T^2 + 2.00564 \cdot 10^{-2} T + 6.766097 \cdot 10^{-1}$$

$$\text{Sal} = \sum_{k=0}^5 a_k \cdot R_T^k + f(t) \cdot \sum_{k=0}^5 b_k \cdot R_T^k - \frac{C_0}{1+1.5X+X^2} \cdot \frac{C_1 f(t)}{1+Y+Y^2}$$

$R_T$  - ratio of sample conductivity to standard conductivity at Temp = (T)

$C_T(\text{sample})$ -conductivity at T °C;

$C(35,15) = 42.914 \mu\text{S/cm}$  - the corresponding of KCl solution containing a mass of 32.4356 g KCl/1 Kg solution

$r_T$  - Temperature compensation polynomial

$a_0 = 0.008$	$b_0 = 0.0005$
$a_1 = -0.1692$	$b_1 = -0.0056$
$a_2 = 25.3851$	$b_2 = -0.0066$
$a_3 = 14.0941$	$b_3 = -0.0375$
$a_4 = -7.0261$	$b_4 = 0.0636$
$a_5 = 2.7081$	$b_5 = -0.01442$
$C_0 = 0.008$	
$C_1 = 0.0005$	
$X = 400R_T$	
$Y = 100R_T$	



$$f(t) = \frac{T-15}{1 + 0.0162 \cdot (t-15)}$$

## NaCl% 퍼센트 수치

NaCl% 수치는 바닷물 염분에 사용되어진 염분수치이다. 이러한 경우, 100% 염분수치는 대략 10% Solid 와 동일하다. 높은 퍼센트 수치는 증발에 의해 발생한다. NaCl% 유닛을 나타내기 위해, SETUP 메뉴로 들어가 NaCl% 유닛을 설정한다. RANGE 키를 누르면, 화면에 "NaCl%" 표시가 나타난다. 기기에서 NaCl% 표시가 화면 첫 번째 줄에 나며, 온도는 두 번째 줄에 표시된다.

수치가 측정 가능 범위를 넘어 갔을 시에는, 최대값(400.0%)이 화면에서 깜빡인다.



## 바닷물 염분 측정 (Natural Sea Water Scale)

바닷물 염분 측정 수치범위는 0-80.0g/L이다. 15°C에서 "Standard seawater" (바닷물) 샘플의 전도도 비율에 의해 염분함유량이 결정된다.



$$R_5 = \frac{C_T(\text{Sample})}{C(35,15) \cdot r_T}$$

다음 아래에 있는 공식을 바탕으로 전도도 비율과 염분 함유량을 나타내는 R%의 위치를 정의한다.

$$S = -0.08996 + 28.2929729R_{15} + 12.80832R_{15}^2 - 10.67869R_{15}^3 + 5.98624R_{15}^4 - 1.32311R_{15}^5$$

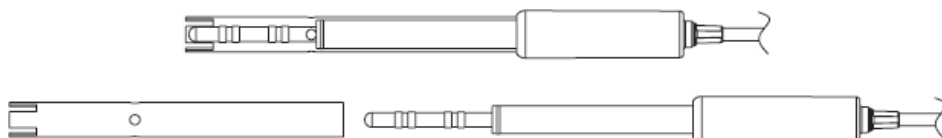
**Note)** 위의 공식은 10°C도에서 31°C사이의 온도가 적용된다.

만약 측정값이 측정 가능한 범위를 넘었을 경우, 기기에서 최대값을 나타내고 경고 메시지가 나타난다. 만약 로징 중에 발생한다면, "!"가 측정 유닛 뒤에 나타날 것이다. "!"가 표시된 데이터는 신뢰할 수 없다.

## EC 프로브 관리(Probe Maintenance)

측정 후 프로브를 물로 헹군다. 만약 전체적인 세척이 필요하다면 프로브 슬리브를 빼고 프로브를 천이나 손상방지 세제로 세척한다. 세척 후 슬리브를 다시 넣을 때, 반드시 맞는 방향으로 제대로 넣었는지 확인한다. 세척 후 프로브는 기기에서 재보정한다.

백금 링을 지지하는 부도체 부분은 유리로 되어있다. 이 프로브를 다룰 때 매우 주의한다.



## 고장 및 에러 가이드

증 상	문 제	해결 방법
수치가 일정하지 않음 (노이즈 발생)	EC 프로브의 내부 줄 부분이 잘 삽입되어져있지 않음 : 내부에 공기 방울이 생김	전극 줄 부분을 다시 장착 한다. 프로브를 털어 공기방 울을 제거한다. 전극의 머리 부분 구멍이 용액에 잘 담 겨졌는지 확인한다.
기기에서 보정을 위한 보정용액을 인식하지 못함	잘못된 용액을 사용했거나 EC 프로브가 손상됨	세척한다. 세척 후에도 문 제가 발생되어질 때에는 프 로브를 교체하고, 올바른 보 정용액이 있는지 선택한다.
화면에 EC, TDS, NaCl 수치가 깜빡거릴 때	EC, TDS, NaCl 수치가 기준치를 벗어남	플라스틱 운반용 장치가 프로브에서 제거되어있는지 확인한다. 프로브를 재보정한다. 측정범위가 정해져있는지 확인한다. (Auto Range 선 택)
기기에서 온도 수치가 인식되지 않음 "----"표시가 화면 두 번째 줄에 나타남	온도 센서 손상	프로브 교체
NaCl를 보정하는데 실패	EC 보정이 올바르지 않음	EC 범위에서 기기를 재보정 하고 셀을 1로 설정한다
측정 시작 시, 기기에서 LCD 표시가 계속 나타남	키가 눌러서 빠지지 않음	키보드를 확인한다. 또는 Hanna 사무실에 연락
CAL "Prod"표시가 시작 시 나타남	공장 보정이 되지 않았거나 공장 보정수치가 지워짐	Hanna Technical Support 팀에 연락할 것