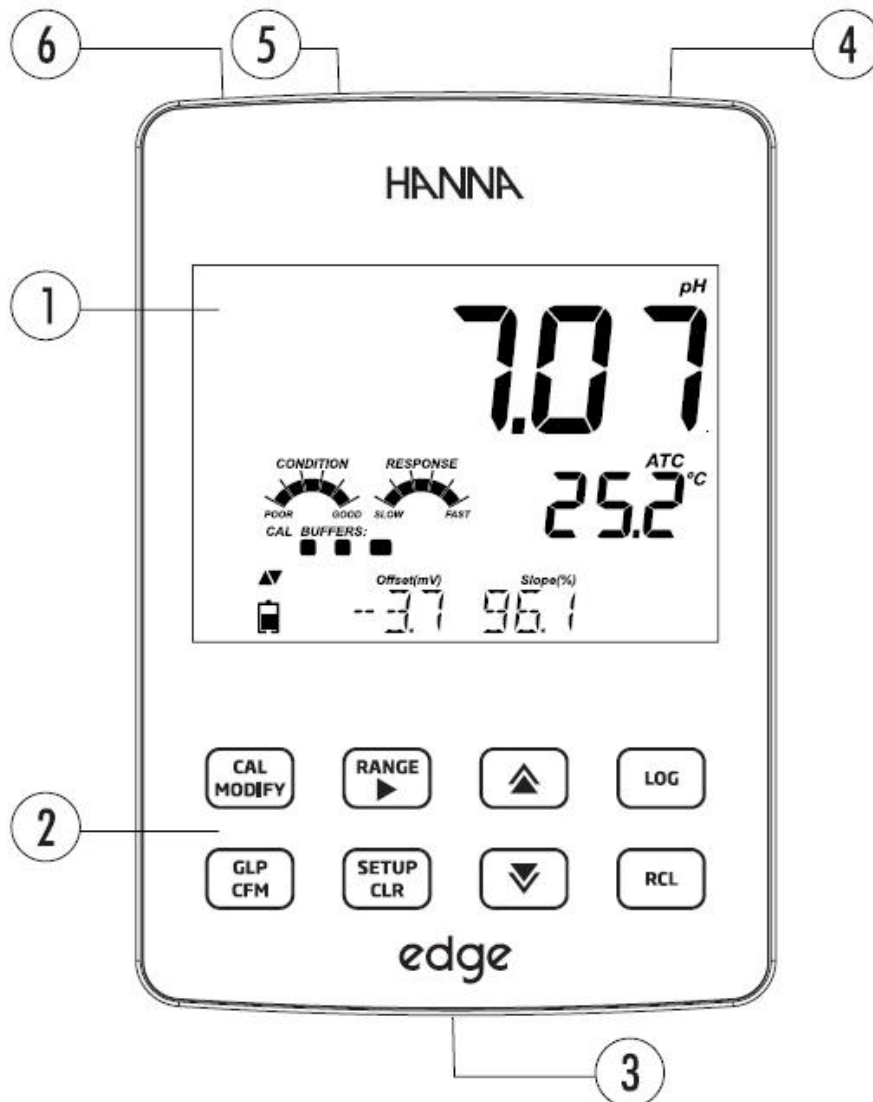


edge[®]



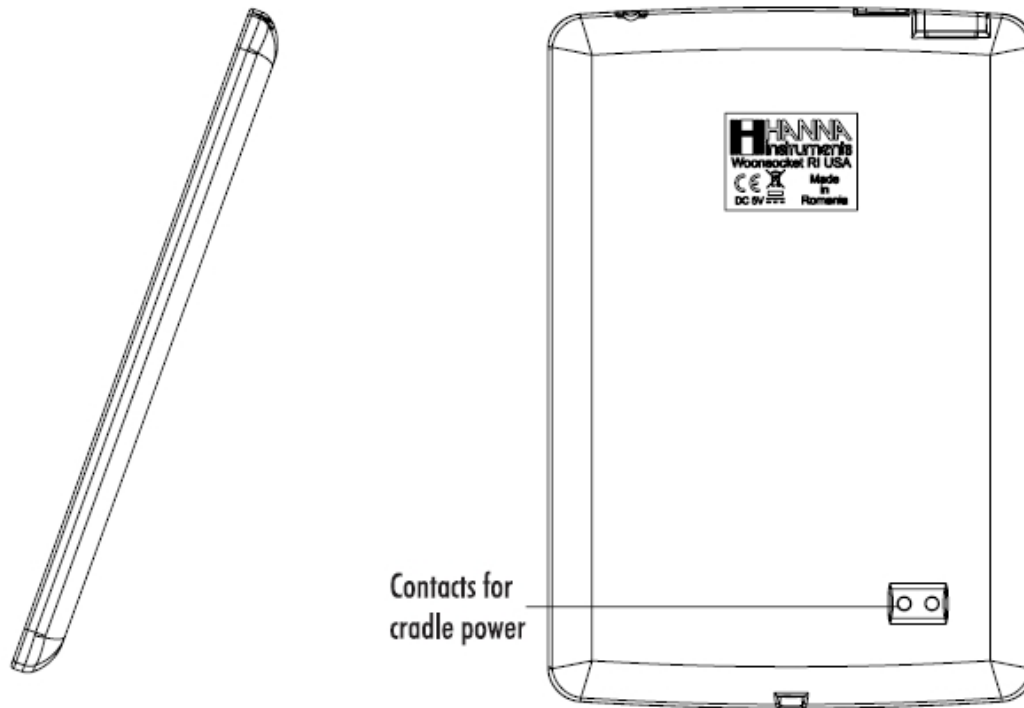
 **HANNA**[®]
instruments

제품 설명 (Product Diagram)



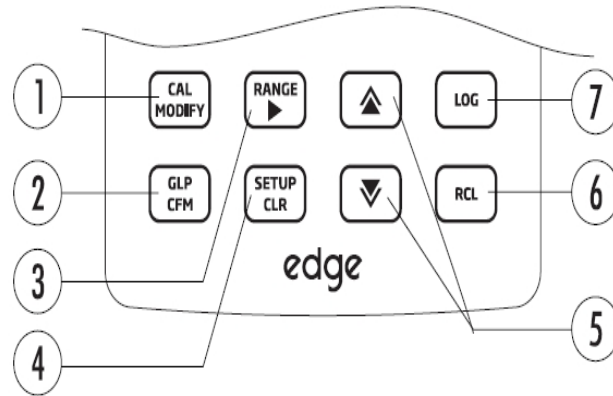
1. LCD 모니터
2. 통합형 터치 패드
3. 3mm probe 단자
4. 전원 버튼

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
- PC 데이터의 용이한 전송
- 단순한 측정을 위한 베이직 모드
- 배터리 8시간 지속 (휴대용 모드)

키패드 표시 (Keypad Description)



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 수정 할 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 시작 하거나 멈출 때에 사용되어진다.

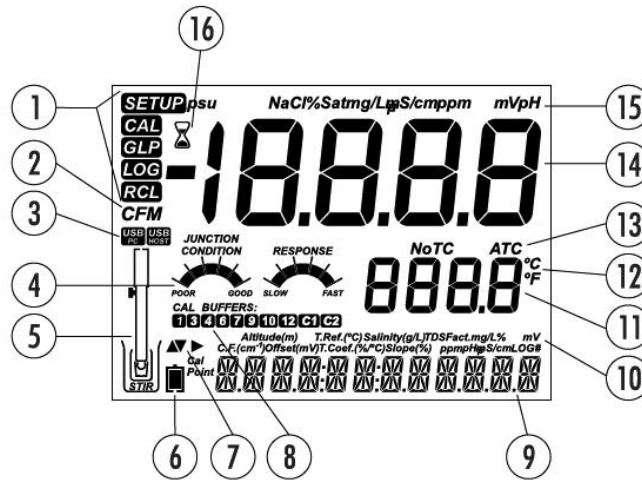
NOTE: 설정값을 변화시키는 속도를 올리거나 내릴 수 있다.

옆 그림을 참고 한다.

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



화면 표시 (Guide to Indicators)



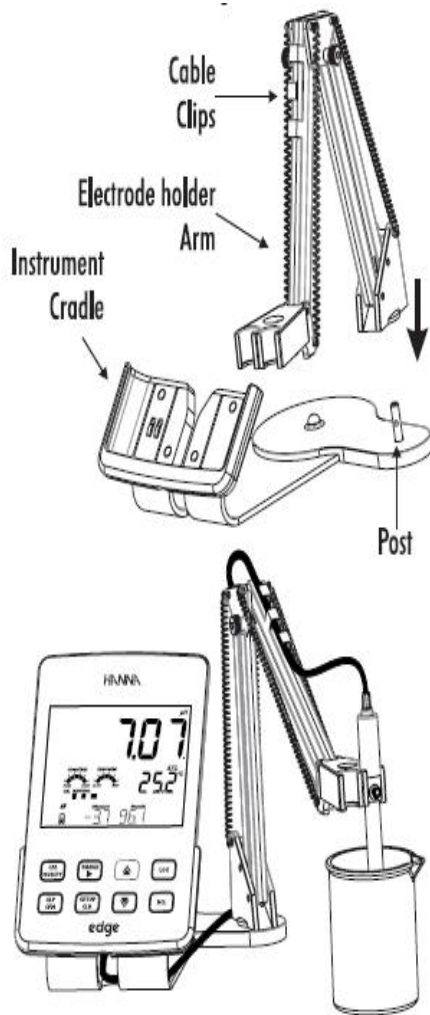
- | | |
|------------------------|---------------|
| 1. 설정 키(Mode tags) | 9. 메시지 표시 부분 |
| 2. 확인 키(Confirm tag) | 10. 라벨 |
| 3. USB 연결 상태 | 11. 온도 측정표시 |
| 4. pH 전극 상태 | 12. 온도 표시 |
| 5. 프로브(probe) 표시 | 13. 온도값 표시 |
| 6. 전량 표시 | 14. 측정값 표시 |
| 7. 화살표 표시, 준비되었을 때 표시됨 | 15. 측정값 기호 표시 |
| 8. 사용된 Buffer값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

Edge 설치 하기 (Setting up Edge)

기기 셋팅, 눈금표시, 측정, 데이터 로징이나 데이터 전송은 주요 작동요소들이다. 아래 순서를 익혀, 측정을 시작한다.

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

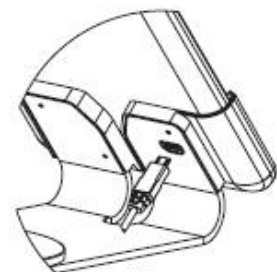


탁상용 받침대 설치
Electrode holder Arm을
Post 부분에 넣는다.

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.

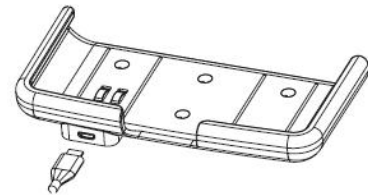
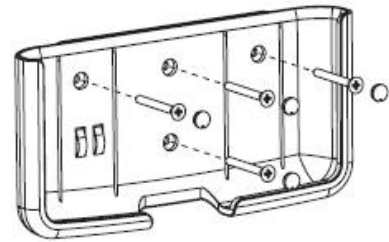


벽걸이 용(Wall Cradle Setup)

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

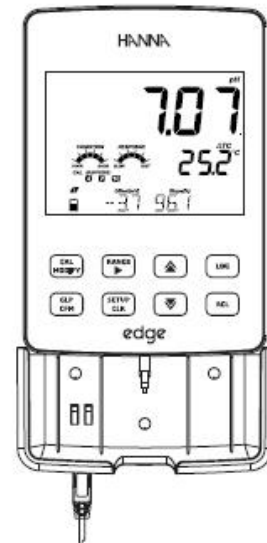
제품과 함께 들어있는 나사를 이용해 받침대를 단단히 조여준다.

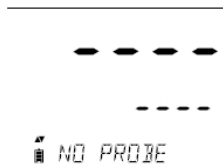
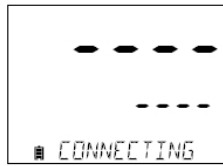
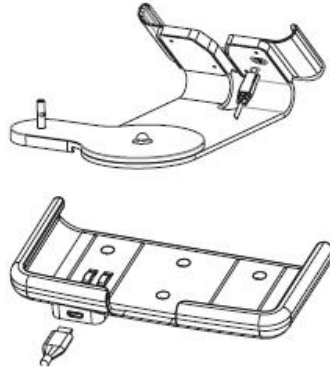
벽걸이용 받침대 바닥에 위치한 소켓에 전원 어댑터를 연결한다.



Edge 기기 바닥에 위치한 소켓에 프로브 단자를 연결한다.

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





전원 연결 (Power Connection)

USB 커넥터를 받침대위 USB 소켓에 놓거나, edge USB 소켓 안으로 넣는다. edge의 전원 공급 소켓에 5Vdc 어답터를 연결한다. USB 케이블로 PC와 직접 연결해, 기기를 켜다

NOTE:

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

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 수동 로그	Log on edge	사용 가능
로그 (Log)	3 가지 타입으로 선택 가능 1)수동 2)안정된 최초 로 값 수동 3) 시간 간격에 맞추어 저장된 로징기능	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 경과되었을 때, 화면에 "CAL DUE" 가 나타남	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 현재 데이터를 설정 CFM를 눌러 변경 사항을 저장	YYYY/MM/DD	날짜 설정 (Set Date)	사용 가능
시간 설정 (Set Time)	Modify 키를 누려 현재 데이터를 설정 CFM를 눌러 변경 사항을 저장	24시간: MM;SS	시간 설정 (Set Time)	사용 가능
자동 꺼짐 기능 (Set Auto Off)	어떠한 키도 누르지 않은 경우 기기는 배터리소모를 줄이기 위해 자동으로 꺼짐 기기는 로징 혹은 보정 모드에 있지 않음	5,10,30,60 분 혹은 OFF	10 분	사용 가능
소리 (Sound)	보정 확인 시, 소리가 나도록 설정 가능	On 혹은 OFF	On	사용 가능

	잘못된 키를 누를 때에는 소리가 오래 남			
온도 단위 설정 (Temperature Unit)	화면 표시 혹은 저장된 로징 온도 단위 선택 가능	°C혹은 °F	°C	사용 가능
화면 밝기 (LCD Contrast)	수정 (Modification)을 누른다.	1에서 8	3	사용 가능
Flash Format * 로그 오류가 나타날 때만 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 메시지 혹은 문자표시 메시지	문자표시 메시지	사용 가능
Config to Default 재 설정	Modify 키를 누른 후 즉시, CFM를 누르면 측정 관련 요소들이 재설정가능			사용 가능 : Basic 모드가 꺼진 상태에서의 재 설정
기기 펌웨어/프로브 펌웨어	프로브가 연결되어있다면, ▶를 눌러 현재 프로브 상태를 확인하거나 문제를 확인한다.	확인만 가능	최신 펌웨어 버전	사용 가능
기기 ID/ 기기 SD/ 프로브 SN	기기의 ID 혹은 시리얼 넘버, 프로브 시리얼 넘버 (연결 시에만) 사용하며 ▶를 사용하여 변경한다.	기기 ID 설정은 사용자 정의에 의해 설정이 가능	0000/시리얼 넘버	사용 가능

Basic Mode

Edge 기기의 베이직 모드 기능은 pH/EC 측정이나 일반적인 단순한 측정을 간소화 시킨 특징이 있다. 기본 pH SETUP 은 측정 설정 선택사항을 간소화시킨다. pH 보정 용액 선택값은 5가지로 정해져있다. (6.86 / 7.01/ 4.01/ 9.18/ 10.01) 모든 pH 측정값은 로그, 0.01 pH 최소측정단위 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 3까지 변경할 수 있다. 베이직 EC 모드 기능은 전도도나 TDS (총 용존고형물)을 측정 할 때 사용된다.

저장기능 (Logging Function)

NOTE:

- USB 커넥터로 PC로 연결해 전원을 켤 때에, " LOG ON EDGE" 를 누른다.
- 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)

저장 가능한 최대 수치는 100이며, 만약 101번째로 저장 되면, "MAX LOTS" 표시가 뜬다. 저장한 기록을 삭제해야한다. 만일 저장 기록을 모두 지우면, 999 표시가 나타난다. MANUAL 이나 STABILITY lots 모드에서 저장 가능한 양은 200개 이다.



저장 (log) 메모리가 가득 찰 때에는 "LOG FULL" 메시지가 모니터 하단에 표시되고 로징 기능이 멈춘다. 화면 표시는 측정 화면으로 되돌아 간다.



저장기능설정 (Type of Logging)

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

Stability 모드에서는 저장 시 마다 LOG 버튼을 누르면, stability(수치 안정 상태) 범위에 도달하게 된다. 이 모드에서는 빠르게, 중간, 정확한 측정 3단계로 설정 가능하다.

화살키 ▶ 를 눌러 Interval, Manual, Stability 3 가지 모드 중 한 가지를 선택한다. Interval 모드에서는 화살키▼와▲를 사용해 간격을 설정 하도록 한다. 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). 저장 시간 간격을 설정하기 위해서는 **LOG** 키를 측정 시 눌러준다.

간격 저장 (Interval Logging)

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



화살키 ▶를 누르면, 저장 가능한 공간이 표시된다. **LOG** 버튼을 눌러 로징 기능을 멈춘다. "**LOG STOPPED**" 표시가 하단에 표시 된다.



수동 저장 (Manual Logging)

SETUP 메뉴로 **Manual** 모드를 설정한다. 저장 기능을 초기화 시키기 위해, **LOG** 버튼을 측정시 누른다. "**PLEASE WAIT**"가 뜨며 표시가 측정 정보와 저장 기록숫자가 저장된다. 저장된 숫자에 따라, 남아있는 저장 공간이 표시된다. "**LOG (저장)**" 표시가 왼쪽 상단에 표시된다.

설정 저장 (Stability Logging)

SETUP 메뉴에 들어가 **Stability** 모드로 설정한다. 베이직 모드에서는 Stability Medium 만 가능하다. 로그를 초기화 시키기 위해서 측정 시 **LOG** 버튼을 눌러준다. "**PLEASE WAIT**" 이 왼쪽 상단 **LOG** 표시와 나타난다. "**WAITING**" 표시가 화면에 나타날 때 **LOG** 버튼을 다시 한번 눌러 저장 기능을 멈춘다.

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



저장된 모든 기록은 **RCL** 버튼을 누르면 화면에 표시되어진다. 저장 기록은 측정에 따라 분류되어 저장된다. (pH/EC/DO)



프로브나 센서에 따른 설정 값이 나타나진다. 또한 사용된 저장 메모리 값이 (%) 로 나타난다. **CFM** 버튼을 눌러 저장 상태를 확인한다.



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



화살키 ▲와▼를 눌러 기록들을 확인한다.



저장된 데이터 확인 하기 (Viewing Logged Data)

만약 선택한 측정모드에서, 저장 데이터가 없을시,
기기에서 아래와 같은 메시지가 표시 된다.
(예, pH 범위)

No Manual Logs
No Stability Logs



- **CFM** 버튼을 눌러 저장된 기록을 본다.
- 각 기록들은 화살방향 키들로 이동한다.
- ▶ 키는 **GLP** 데이터를 표시한다.
- 저장 기록 삭제 시, **CLR** 버튼을 누른다
- 측정화면으로 돌아갈 때 **CLR** 를 누른다.

기록 삭제하기 (Delete Record/Lot)

RCL 를 눌러 **Parameter log**를 선택한다.

▼과▲을 눌러 Manual/Stability/Interval 중 한 가지를 선택한다.
기기에서 **Manual** 모드일 때, "**CLEAR MANUAL**" 가 화면에 나타나며, **Stability**모드 일 때, "**CLEAR STAB**" 가 표시된다.



Interval 모드일 때에는, "**CLEAR**" 표시와 "**CFM**" 표시가 화면에 깜빡인다. 상/하 방향키를 사용하여, 삭제 할 파일을 선택한 뒤, **CFM** 버튼을 누르면,
기기에서 "**PLEASE WAIT**" 메시지가 표시된다.



"**CLEAR DONE**" 가 선택된 Interval 저장 기록이 삭제되었을 때, 화면에 표시된다.



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

기기에서 "**CLEAR REC**" 표시가 나타나며 ,**CFM** 표시가 왼쪽 상단에 깜박인다.



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

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

CLR 버튼을 눌러 MANUAL(STABILITY) 모드를 선택한다.
 "CLEAR" 모드가 표시되어지고, CFM 표시가 깜빡인다.
 CFM 키를 눌러 선택된 기록을 지운다.
 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 (Delete All)

모든 pH 저장 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 pH/EC/DO 중 삭제할 측정상태를 선택한다.



오른쪽 하단에 측정타입표시가 깜빡이고,
 "LOG RECALL (저장목록 불러오기)"표시가 나타나면,
 CLR 키를 누른다. "CLEAR ALL (모두 삭제하기)" 표시와
 선택된 측정타입 표시가 하단에 표시되면, CFM 를 누른다.



"PLEASE WAIT"와 퍼센트 표시가 완료 될 때 까지 깜빡인다



Note:

만약 CLR 키가 오류시, CLR 키를 한번 더 눌러 데이터 삭제 없이 화면을 벗어난다.



PC 저장 및 인터페이스 (PC & Storage Interface)

Edge 기기는 저장된 데이터를 기기에서 USB 를 저장기능(the log recall function)으로 전송이 가능하다. USB 2.0 드라이브로 원하는 pH/EC/DO 기록을 아래사항을 따라 저장한다.

USB를 기기 위에 위치한 USB 단자에 연결한다. **RCL** 키를 누르고 저장할 모드 (pH/EC/DO)를 확인한다. **CFM** 키를 누르고, 저장 모드를 선택한다.(MANUAL, STABILITY, INTERVAL 중) **LOG** 키를 누르면, 화면에 "**USB HOST**" 가 표시된다. (CFM키 아님)



"PLEASE WAIT" 표시가 "**EXPORT(전송)**" 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.

만일 전송되어지는 파일이 이미 있는 경우, "**Overwrite 덮어쓰기**" 메시지가 **CFM** 키와 함께 화면에서 깜빡인다. CFM를 눌러, 기존의 기록을 덮어쓰거나, **CAL**를 눌러 전송작업을 취소한다.



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

NOTE: 데이터가 전송 되는 동안, USB 를 제거하지 않는다.



데이터 PC로 전송하기

1. Edge Blu를 USB 케이블로, PC 에 연결한다.
2. Edge Blu를 켜다.
3. **SETUP**를 눌러, "**LOG ON EDGE**"를 선택한다.
4. **MODIFY**를 누르고, 방향키를 사용하여 "**EXPORT TO USB**"를 선택한다.
5. **CFM**를 누르면, **USB/PC** 표시가 나타난다.
6. **SETUP**를 눌러 벗어난다.

PC는 USB와 연결되어야만 한다. 드라이브를 열어 저장된 파일을 확인한다. 저장 파일은 (*.CSV) 형태로 저장되어진다.

Note) "°C!"가 함께 표시된 데이터는, 사용된 전극이 측정 범위를 초과한 정보를 나타낸다.
 "°C!!"가 함께 표시된 데이터는, 전극의 온도 센서에 손상이 있다는 것을 말하며, 교체해 주어야 한다.

작동 가이드 (Operation Guide)

pH 측정을 최적화 하기 위해, 다음 절차를 따른다.

1. Standard , Basic 작동기능을 이해한다.
2. HALO 전극을 Edge Blu 에 연결한다.
3. Edge 기기를 설정한다.
3. 보정
4. 측정

베이직 VS 스탠다드 모드 (Basic VS Standard pH Mode)

"Standard 스탠다드" 모드에서는 5 point 의 버퍼 용액, 0.001pH 레졸루션, Calibration Check 의 특징사용을 포함한다. (Calibration Check: 사용된 버퍼용액, 프로브 사용상태, 버퍼용액이나 pH 센서의 오염정도를 나타내는 메시지를 나타내는 기능이 포함됨). HI 11311 혹은 HI 12301 pH 전극 사용 시, Sensor Check 지시 기능을 사용 할 수 있다. 이 기능은 전극이 깨지거나, 보정 시간을 지속적으로 진단해주는 기능이다. 레퍼런스 정선을 지시해주는 진단은 오염된 샘플에 의해 악화되거나, 망가질 수 있다.

스탠다드 pH 작동은 모든 데이터 저장 설정이 가능하다. 아래 옵션

1) Interval 2)Manual log on demand 3)Manual log on stability

"Basic"pH 모드에서는 간소화된 SETUP 메뉴를 제공한다. pH 측정시 선택해야하는 옵션이 없으며, 0.01 pH 레졸루션과 3 point 버퍼 측정이 가능하다. (4.01/ 6.86/7.01/9.18/10.01) 측정과정이나 센서에 대한 메시지는 나타나지 않는다.

GLP 기능은 오프셋, 슬로프, 사용된 버퍼 상태, 측정데이터 정보를 제공한다. Basic pH 모드에서는 1)Manual log on demand 2)Manual log on stability 로깅 기능을 포함한다.

Note: Standard 모드에서 Basic 모드로 변환시, 이전 측정 데이터는 지워진다.

(아래 표) Standard 와 Basic mode 표

	Standard	Basic*
Calibration	5 points including 2 custom buffers	3 points
Diagnostics	Cal Check™ Feature Sensor Check™ Feature Error messages GLP	Basic error messages GLP basic
Log types	Manual Log on demand Manual Log on stability (Fast, Medium, Accurate) Interval Logging	Manual Log on demand Manual Log on stability (Medium)
Recommended pH electrodes:	HI 11310, HI 12300 HI 11311, HI 12301 HI 10530, HI 10430	HI 11310* HI 12300

*** 모든 프로브는 Basic 모드에서 실행된다.**

HALO 프로브 연결하기 (Connecting the HALO probe)

Edge blu 의 전원을 키면, Bluetooth 표시와 "SCANNING" 표시가 화면에 나타난다.

pH 기기 환경 설정 (pH Meter Configurations)

pH 기기의 환경 설정은 SETUP 키를 눌러 확인 할 수 있다. 측정에 관한 구체적인 설정 항목들은 메뉴안 옵션 항목을 통해 확인할 수 있다. 만일 베이직 모드가 작동 중인 경우, pH 측정 항목 리스트가 화면에 나타나지 않는다.

항목 (Option)	설명(Description)	설정(Choices)	초기값 (default)	베이직 모드
베이직 모드	"ON" 상태인 경우, 설정 가능한 항목이 제한적이며, 보정 용액 사용이 가능	OFF 혹은 ON	OFF	사용 가능
정보	사용된 보정 용액이 표시되며, 프로브의 상태 및 전극의 반응 시간이 pH 7/4/10 보정 용액 사용 시, 화면에 나타남	OFF 혹은 ON	ON	사용된 보정용액 프로브 상태 반응시간이 표시되지 않음
첫 번째 보정용액	"ON" 상태에서, 전극 보정이 이루어지는 동안 사용자 선택에 의한 보정 용액 수치 입력	OFF 혹은 수치	OFF	사용 불가
두 번째 보정용액	"ON" 상태에서, 전극 보정이 이루어지는 동안 사용자 선택에 의한 보정 용액 수치 입력	OFF 혹은 수치	OFF	사용 불가
첫 번째 보정 포인트	보정 시, 첫 번째 보정 포인트를 설정할 수 있다.	Offset 혹은 포인트	Offset	사용 불가 (자동 Offset 기능)
최소 측정 단위	0.1과0.001pH 최소측정단위를 선택	0.01 혹은 0.001pH	0.01pH	사용 불가 (자동 0.01pH설정)
보정 범위 설정	"ON"으로 설정 할 때, 보정 범위를 벗어난 용액을 보정하는 경우, 경고 메시지가 나타남	OFF 혹은 ON	ON	사용 불가 (오류 메시지창 표시 없음)

pH 보정하기 (pH Calibration)

스탠다드 모드 보정 (Calibration in Standard mode)

스탠다드 모드에서 pH 보정용액 7 포인트 및 사용자 보정 포인트 2 포인트가 가능하다.

아래 상황일 경우 기기 재보정이 필요하다.

- 높은 정확도와 확인 작업이 필요할 때
- pH 전극을 교체해야 할 때
- 일주일에 한번
- 강한 화학 물질을 테스트 할 때
- "CAL DUE" 표시가 화면에 나타날 때

측정을 위해 항상 깨끗한 버퍼용액을 사용하고 전극을 관리해야 한다. 버퍼용액은 샘플로 제공된 용액을 추천한다.

준비 (Preparation)

깨끗한 비커에 작은 양의 버퍼용액을 넣는다. 가능하다면, EMC 방해작용 최소화를 위해 플라스틱을 사용한다. 정확한 측정과 오염정도를 줄이기 위해서 전극을 씻어내기 위한 비커와 측정용 비커로 2개를 사용 하도록 한다. 산성범위에서 측정을 한다면, pH 7.01과 6.86 을 첫 번째 버퍼용액으로 사용하고, pH 4.01(3.00*) 을 두 번째 버퍼용액으로 사용한다. 알칼리 범위 측정 시, pH 7.01 혹은 6.86 을 첫 번째 버퍼용액으로 사용하고, pH 10.01 혹은 9.18 을 두 번째 버퍼용액으로 사용한다.

* 정밀한 pH 전극을 사용하면, pH 3.00 이 화면에 표시된다.

과정(Procedure)

보정 작업은 5가지 보정 용액으로 가능하며, 정확한 측정을 위해 3가지를 추천한다. 아래 사항은 측정 보정용액으로 많이 사용되어지는 것들이다.

pH 1.68, 4.01(pH 3.00*), 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45

다른 버퍼용액을 사용하여, 사용자 보정이 가능하다. 2 가지 버퍼용액은 SETUP 메뉴에서 관리 할 수 있다. 기기는 자동적으로 사용자 사용한 버퍼용액에 대한 정보를 인식하지 못한다.(±0.2 pH 인 경우)

전극을 약 3cm 정도 버퍼 용액 안에 넣고, 부드럽게 저어준다. **CAL** 키를 누른다.

"CAL" 표시와 "7.01"(스크린 우측 하단)이 나타난다.

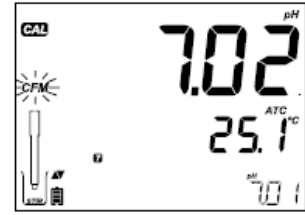
필요시, 방향키를 눌러, 버퍼용액 값을 선택한다.

"STIR" 표시와 함께 모래시계 표시가 화면에 나타난다.

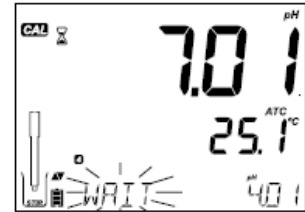
보정 용액의 값이 나올 때 까지 "WAIT" 표시가 화면에 깜빡인다.



수치가 나타나고, 선택되어진 버퍼 수치에 맞을 때에 "CFM" 표시가 화면에서 깜빡인다. CFM 을 눌러 눈금 측정을 확인한다.



수치가 화면 첫 번째 줄에 표시되고, 두 번째로 사용할 보정 용액이 화면 세 번째 줄에 표시된다. (i.e pH 4.01)



첫 번째 측정값을 확인 한 후, pH 전극을 증류수로 세척하고 3cm정도 두 번째 버퍼용액에 넣고 부드럽게 저어준다. 마찬가지로, 필요시, 방향키로 보정 용액을 선택한다.

"STIR" 표시가 화면에 모래시계그림과 함께 나타나며, "WAIT"표시가 깜빡 이다.

모니터에 표시된 숫자는 선택한 보정 용액값을 의미한다. "CFM" 표시가 깜빡이면, CFM 키를 눌러 확인한다.

추가하는 pH 버퍼 측정값을 이와 같이 진행하며 5가지의 pH 보정 용액 값을 사용할 수 있다.

최근 사용된 보정용액을 확인 후, CAL 버튼을 누른다. 만약 5 개의 보정용액으로 보정을 실행했을 경우, 기기는 자동으로 "SAVING" 정보를 저장한다.



보정 용액이 확인될 때 마다, 새로운 측정 데이터는 기존 데이터를 지우고 저장된다. ($\pm 0.2\text{pH}$ 일 경우). 만약 사용 중 인 버퍼용액에 대한 기존 데이터가 없거나 5가지 버퍼용액을 사용하지 않을 경우, 사용하는 버퍼용액값을 기존 측정값에 추가된다. 만약 기존 측정값이 짝 차 있을 경우, 기기에서 대신할 보정 용액값을 요청한다.



방향키를 사용해 대체될 다른 버퍼 용액을 선택한다.

CFM 키를 사용해 대체되어진 버퍼를 확인한다.

CAL 키를 눌러 화면을 나간다.

Note:

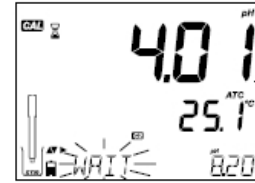
만약 대체되는 버퍼용액 값이 오차 범위가 $\pm 0.2\text{pH}$ 일 경우에는, 측정동안 다음 측정을 위한 버퍼용액 값을 선택 할 수 있다.

사용자 선택 버퍼용액 사용 시(Working with Custom Buffers)

만일 버퍼가 **SETUP** 메뉴에 설정이 되어있다면, 방향키를 눌러 측정 시 선택이 가능하다. 선택 후, "C1"혹은"C2" 표시가 화면에 나타난다.

만약 보정 용액 측정 수치를 수정 할 때, 방향키 ▶를 누른다. 방향키를 사용해, 변경할 보정 용액 수치를 선택한다.

5초 후, 버퍼 수치가 업데이트 될 것이며, 다시 변경하고 싶을 시, 방향키 ▶를 다시 누른다.



Note:

사용자 선택의 버퍼 수치는 측정 시 \pm pH 1.00 범위 안에 들어가야 한다. 선택한 버퍼가 표시되어지면, "C1"혹은"C2"표시가 화면에 나타 날 것이다.

첫 번째 보정 (First Calibration Point)

새로운 보정 실행 혹은 기존 정보에 보정을 추가 할 때, 사용자는 기존 측정 포인트를 고려한 새로운 보정 포인트를 **SETUP** 메뉴에서 선택 할 수 있다. "POINT" 와 "OFFSET" 이 선택 가능한 두 가지 옵션이다.

POINT: 기존 보정(Calibration)에 새로운 버퍼용액을 추가한다. 다른 보정 포인트의 전극의 슬로프 수치가 보정 용액의 수치에 맞춰 재 조정된다.

OFFSET: 새로운 눈금측정 포인트는 기존 존재하는 모든 pH 측정 데이터를 상쇄할 수 있다. (기존 보정은 최소 2개의 pH 버퍼수치가 있어야 한다.)

CAL 버튼을 누른다. 보정하고자 하는 센서를 보정 용액에 넣는다. 센서가 보정 용액의 수치에 가까워지면, CFM 태그가 화면에서 깜빡이고, CFM 키를 누른다.

CAL 버튼을 다시 눌러 보정 화면을 벗어난다. 최근 사용한 보정 포인트가 기존 데이터에 추가되며, GLP 에 최근 보정 데이터가 저장된다.

Note: 보정을 확인 할 때마다, 새로운 측정데이터가 기존의 데이터를 대체한다.

(대략 \pm 0.2pH 정도에서).

사용 중 인 버퍼의 저장된 데이터가 없거나

5가지의 버퍼를 사용 하지 않을 때에는,

사용 중인 버퍼수치가 기존 측정값에 추가된다.

만약 측정수치가 가득 차 있다면,

기기에서 버퍼수치에 대한 저장 유무 화면이 뜬다.



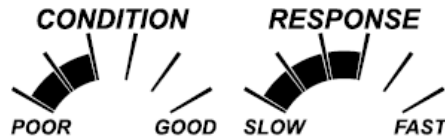
Note: 스탠다드 모드 (Standard Mode)을 선택한 경우, 사용자는 화면에 상태(CONDITION) 표시를 확인 할 수 있다. **SETUP** 메뉴에서 ON 혹은 OFF를 선택한다.

전극의 상태표시 (Electrode Condition)

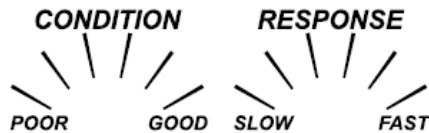
Edge pH Calibration Check 의 특징은 전극의 상태와 반응시간을 각 일련의 측정시간마다 확인가능하고, 보여주는 것이다.

전극 상태의 게이지는 전극의 오프셋과 슬로프특징을 반영한다. 첫 번째와 두 번째 버퍼용액 사이의 안정된 시간을 보여주는 것이다. (4.01, 7.01, 10.01 일 때).

이러한 수치는 전극의 상태를 보여주며, 전극의 수명이 점점 줄어들고 있다는 것을 예상할 수 있게 한다.



만일 기기에서 보정 되지 않거나, 측정 기록이 지워거나, 1 포인트에서만 보정을 실행한 경우, 전극의 상태와 전극 반응게이지에 표시가 나타나지 않는다.



전극 상태와 반응 속도를 적절히 유지하기 위해서는, 매일 측정하는 것이 필요하다. 이러한 관련 정보는 GLP 데이터에서 확인 할 수 있다.

전극 정션 상태확인 (Junction Condition HI 11311 & HI 12301만 해당)

각 보정이 이루어지는 동안 전극의 레퍼런스 정션의 상태를 Sensor Check 기능을 통해 확인 할 수 있다. 정션의 게이지 상태는 GLP 데이터로 직접 확인이 가능하며, 정션이 100%의 활성상태가 아닌 경우, 경고 메시지가 깜빡인다. 정션 상태는 전극의 레퍼런스 임피던스의 기능을 말하며 항상 낮은 상태를 유지해야한다. 만일 레퍼런스 정션이 촉진반응 혹은 코딩 반응으로 인하여 손상되는 경우, 임피던스가 상승하며 이는 pH 의 정확한 측정을 방해한다.



베이직 모드 보정 (Calibration in Basic Mode)

Basic Mode 에서는 최대 3 point 의 보정을 지원한다. 정확한 측정을 위해, 최소 2 point 보정을 권장한다. 1 point 보정이 사용되어지는 경우, 기기 안에 저장된 보정 수치를 확인하여 선택한다.

3 포인트 보정 (3 point calibration)

pH 전극을 보정용액에 3cm 가량 넣고, 부드럽게 저어준다. CAL 버튼을 누르면, "CAL" 표시와 "7.01" 표시가 화면에 나타난다. 필요한 경우, 방향키를 사용하여 다른 보정 용액의 수치를 선택한다.

"STIR" 메시지와 "모래시계" 표시가 화면에 나타난다.

"Wait" 표시가 수치가 안정될 때 까지 깜빡인다.

수치가 안정되고, 선택한 보정 용액의 수치에 가까워지면, 화면에 "CFM" 표시가 깜빡인다. CFM를 눌러 보정을 완료한다.



첫 번째 보정을 확인 한 후, 메인 화면에 보정된 수치가 나타나며, 화면 맨 하단에 두 번째 보정할 용액의 수치가 나타난다. pH 전극을 두 번째 보정용액에 3cm 가량 넣고, 부드럽게 저어준다. 방향키를 사용하여 다른 보정 용액의 수치를 선택한다.



STIR" 메시지와 "모래시계" 표시가 화면에 나타난다.

"Wait" 표시가 수치가 안정될 때 까지 깜빡인다.

화면에 "CFM" 표시가 깜빡인다. CFM를 눌러 보정을 완료한다.

방향키를 사용하여, 다른 보정 용액 수치를 선택한다.

"STIR" 표시와 모래시계 표시가 화면에 나타나며, "WAIT" 메시지가 수치가 안정되어질 때 까지 깜빡인다. 수치가 선택한 보정 용액에 가까워져 안정되면, "CFM" 확인 메시지가 깜빡이며, 이때 "CFM"을 눌러 확인한다.

보정 작업이 완료되는 시점에 화면에 "SAVING(저장)" 표시가 나타나며 보정 수치가 기기에 저장되며, 측정 모드로 돌아간다.

보정 작업은 2 point 혹은 1 point 작업이 가능하다. 보정하고자 하는 보정 용액을 보정 한 후, CAL를 눌러 측정모드로 돌아온다.

NOTE

- 새로운 보정작업이나, 첫 번째 용액에 추가 할 시에는 오프셋으로 처리한다.
- 두 번째 버퍼용액 측정이 확인되면, CAL 을 누른다. 기기에서 자동으로 측정 값을 저장하고, 다시 측정모드로 화면이 되돌아간다.
- 만약 선택된 버퍼용액 수치가 기기에서 나타나는 수치와 다른 경우, "WRONG BUFFER"가 화면에 깜빡일 것이다. 사용된 버퍼용액이 올바른 지 확인하거나, 전극을 깨끗이 씻는다. 또한 버퍼용액이나 전극을 교체한다.
- 만일 버퍼용액의 온도가 기준치를 초과한다면 "WRONG BUFFER TEMPERATURE" 표시가 화면에 표시 된다.
- 보정 모드에서 기존 저장된 보정을 삭제하기 위해서는, CLR 버튼을 누른다. "CLEAR ALL" 표시가 화면에 나타나고, 기기가 측정모드로 "CAL DUE" 메시지와 함께 바뀐다.

pH 보정 용액과 온도 상관관계 표 (pH Buffer Temperature Dependence)

온도는 pH 수치를 바꿀 수 있다. 측정 시, 기기가 자동으로 온도와 상응하는 pH 값을 측정할 것이다. 측정동안, pH 버퍼 온도는 25°C로 한다.

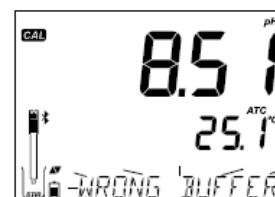
TEMP		pH BUFFERS							
°C	°F	1.679	3.000	4.010	6.862	7.010	9.177	10.010	12.454
0	32	1.670	3.072	4.007	6.982	7.130	9.459	10.316	13.379
5	41	1.670	3.051	4.002	6.949	7.098	9.391	10.245	13.178
10	50	1.671	3.033	4.000	6.921	7.070	9.328	10.180	12.985
15	59	1.673	3.019	4.001	6.897	7.046	9.273	10.118	12.799
20	68	1.675	3.008	4.004	6.878	7.027	9.222	10.062	12.621
25	77	1.679	3.000	4.010	6.862	7.010	9.177	10.010	12.450
30	86	1.683	2.995	4.017	6.851	6.998	9.137	9.962	12.286
35	95	1.688	2.991	4.026	6.842	6.989	9.108	9.919	12.128
40	104	1.693	2.990	4.037	6.837	6.983	9.069	9.881	11.978
45	113	1.700	2.990	4.049	6.834	6.979	9.040	9.847	11.834
50	122	1.707	2.991	4.062	6.834	6.978	9.014	9.817	11.697
55	131	1.715	2.993	4.076	6.836	6.979	8.990	9.793	11.566
60	140	1.724	2.995	4.091	6.839	6.982	8.969	9.773	11.442
65	149	1.734	2.998	4.107	6.844	6.987	8.948	9.757	11.323
70	158	1.744	3.000	4.123	6.850	6.993	8.929	9.746	11.211
75	167	1.755	3.002	4.139	6.857	7.001	8.910	9.740	11.104
80	176	1.767	3.003	4.156	6.865	7.010	8.891	9.738	11.003
85	185	1.780	3.002	4.172	6.873	7.019	8.871	9.740	10.908
90	194	1.793	3.000	4.187	6.880	7.029	8.851	9.748	10.819
95	203	1.807	2.996	4.202	6.888	7.040	8.829	9.759	10.734

보정 메시지 표시 (Calibration Message)

Calibration Check 의 특징은 측정동안 관련 상태 메시지가 표시되는 것이다. 전극의 수명이 천천히 줄어들기 때문에, 버퍼용액과 전극의 문제로 인한 기존의 측정에 대한 변화가 있을 수 있다. 이러한 관련 메시지들은 Standard 혹은 Basic 모드에서 볼 수 있다.

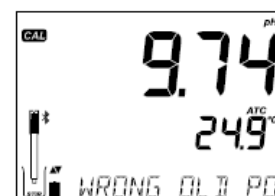
1) 보정용액 오류(Wrong Buffer)

화면 하단에 Wrong Buffer 라고 표시되며, 이는 선택한 버퍼용액 수치와 pH 수치가 일치하지 않을 때에 나타난다. 만약 이 메시지가 화면에 나타난다면, 적절한 버퍼용액을 선택했는지, 측정하는 버퍼용액에 추가했는지 확인한다.



2) 보정값 불일치(Wrong-Old Points Inconsistency)

화면에 Wrong Old PO 라고 표시된다면, 마지막에 측정된 버퍼용액 값이 새롭게 측정된 값과 상당한 차이를 보여준다는 것을 말한다. 이러한 경우, 기존 측정 수치를 초기화하거나 새로운 깨끗한 버퍼용액을 넣어준다.



CAL 버튼을 누르고 CLR 를 누르면

"CLEAR CALIBRATION" 이라는 메시지가 화면에 표시된다.

만약 기존 데이터를 저장하고 싶다면, **CAL** 버튼을 눌러 데이터를 저장한다.

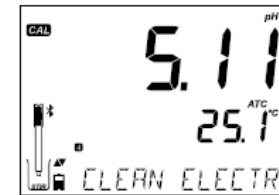


보정 정보가 삭제되면, "**CAL DUE**"가 나온 뒤에 표시된다.



3) 전극 세척 메시지 (Clean Electrode)

화면에 Clean Electrode 가 표시된다면, 전극 불량이라는 것을 나타낸다. 자주, 전극의 센서 부분을 깨끗이 닦는 것이 pH 전극 반응을 개선시킬 수 있다. 깨끗이 닦은 후 측정을 반복한다.



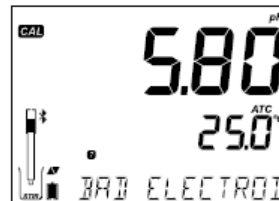
4) 전극 확인 및 보정 용액 확인 (Check Electrode Check Buffer)

화면에 Check Electr 가 표시된다면, 전극의 slope가 초과 되었다는 것을 의미한다. 전극을 확인하고, 깨끗한 버퍼용액을 사용해야한다. 전극을 닦는 것이 반응을 향상시킬 수 있다.



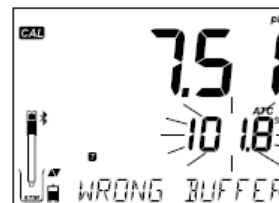
5) 전극 상태 불량 (Bad Electrode)

화면 하단에 Bad Electrode 가 표시된다면, 전극에 오염물질이 있다는 것을 말한다. 이러한 경우, 전극을 교체해야한다.



6) 보정 용액 온도 확인 필요 (Wrong Buffer Temperature)

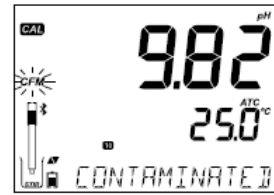
화면 하단에 Wrong Buffer 가 표시된다면, 버퍼용액의 온도가 기준치를 벗어났다는 것을 말한다. 버퍼용액 측정은 온도에 영향을 받는다. 측정 동안, 기기가 자동으로 pH 수치를 측정한다. (25°C 일때 만). 측정 후, 버퍼 수치는 측정온도의 버퍼 수치와 일치해야한다.



Note: 온도는 실제 센서의 상태에 영향을 미친다.

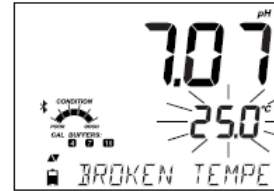
7) 보정용액 오염 (Contaminated Buffer)

화면 하단에 CONTAMINATED 가 표시 된다면, 버퍼용액 이 오염되었다는 것을 말한다. 새로운 버퍼용액 사용 후, 측정을 한다.



8) 온도 센서 불량 (Broken Temperature Sensor)

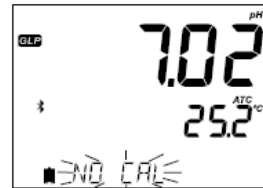
만일 온도 센서가 불량이거나, 손상이 된 경우, 기기 화면에 "25.0°C" 가 깜빡이며, "BROKEN TEMPERATURE SENSOR" 메시지가 화면에 나타난다. 보정은 25°C에서 보상되며, 이와 같은 메시지가 나타나는 경우, 센서를 교체한다.



pH GLP 정보

Good Laboratory Practice(GLP) 는 센서 눈금 측정과 수치측정의 일치성을 확인할 수 있게 해준다. GLP 로 최근 측정정보 파일을 열 수 있다. 방향키 ▼와▲를 사용해, 저장된 정보를 확인 할 수 있다.(사용된 버퍼, 버퍼온도, 마지막 측정의 날짜와 시간, 전극 센서의 시리얼 넘버, 계산된 오프셋 수치). 이러한 데이터는 Standard 와 Basic 모드에서 확인이 가능하다. 또 한 로징데이터도 포함된다. Solid Number와 기존의 측정 데이터가 가장 최근의 측정 포인트로 화면에 깜빡거리며 표시된다.

만약, 보정작업이 이루어지지 않은 경우, "NO CAL" 메시지가 화면에 나타난다.



pH 측정 오프셋과 기울기가 표시된다. (GLP Slope 는 보정용액의 Slope의 평균값을 나타낸다. % 표시는 보정 온도에서 가장 이상적인 Slope수치를 나타낸 것이다. Condition 상태 표시에서 지난 보정을 나타낸다.



상/하 방향키를 사용하여, 마지막으로 측정된 데이터와 현재 수치를 (년,월,일)의 순서로 화면 하단에서 확인한다.



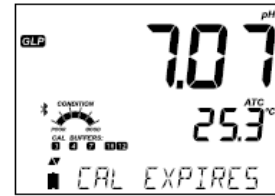
Note

사용자 선택에 의한 버퍼용액 사용 시, "C1"혹은 "C2" 표시가 화면에서 깜빡거리다. 만약, 두 번째 보정용액만 사용자 정의에 의해 사용되어진다면, "C1"만 화면에서 깜빡이며, 수치를 나타낸다.

사용 할 수 없는 경우는, "EXPIRATION WARNING DISABLED" 메시지가 나타난다.



날짜의 숫자가 사용 가능 시 "CAL DUE" 메시지가 표시된다.
(i.e "CAL EXPIRES IN 2 DAYS")



화면 하단에 "CAL EXPIRED"가 나타나면, 만료된 측정 날짜를 표시하는 것이다.



축약된 프로브의 시리얼 넘버가 수치 정보와 함께 표시 된다.

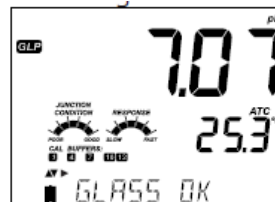


보정용액이 기존 사용 용액과 다를 시, 보정 표시가 화면에 깜빡인다.



Standard 모드에서는, 상태, 반응 게이지가 측정 시 화면에 나타난다. 만약, SETUP 메뉴에서 설정 시, 새로운 측정이 완료 될 때까지 남아있는 날짜의 숫자의 카운트다운 메시지가 표시 될 것이다.

HI 1131 혹은 HI 1231 pH 전극을 사용하는 경우, 유리 임피던스 (Glass Impedance)가 지속적으로 모니터링 되면서, 업데이트되어 기록되어진다.



pH 측정 (pH Measurement)

pH 전극이 Edge 와 연결되면, 기기는 "PH" 메시지가 나타난다. 아무 키나 눌러, 메시지를 확인하면, 기기는 측정 모드로 들어가게 된다. 측정 전, 전극이 보정되었는지 확인한다.

화면 하단의 "REMOVE PROTECTIVE CAP" 보호캡을 벗긴다 메시지를 확인한다.



물로 pH 센서부분을 깨끗이 씻어낸다. 전극을 테스트 되어지는 샘플 안에 3cm 가량 넣고 부드럽게 저어준다. 전극이 반응 할 수 있게 충분히 시간을 가진다.



pH 측정 수치가 화면 중앙에 온도 수치는 화면 두 번째 줄에 표시된다. 방향키를 눌러, 화면 맨 하단에 나타나는 데이터, 배터리 상태, Offset 정보를 확인한다. 만일 측정 수치가 측정 할 수 있는 범위가 벗어나게 되면, full scale 이 화면에 깜빡인다.

만약 다른 샘플들을 차례로 측정해야할 때에는 탈이온화수나 수돗물로 전극을 세척한다. pH 수치는 온도의 영향을 받기 때문에, 프로브 안에있는 온도 센서로 온도를 확인한다. 측정온도에서 측정된 pH 값이 측정결과이다. 만약 온도값이 범위를 넘어갈 때에는, 화면에 "C"로 표시된 수치를 확인 하도록 한다.

LCD 화면 메인에 pH 수치가 나타나며, 두 번째 줄에 온도 수치가 나타난다. 만일 측정 수치가 측정 범위를 벗어나는 경우, 기기 메인 화면에 최대 수치가 깜박이며 나타난다.

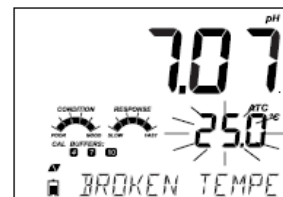
측정 시 나타나는 에러 메시지 (Error Message During Measurement)

만일 pH 혹은 온도의 수치가 센서의 허용 범위가 넘어가면, "ELECTRODE OUT OF SPEC" 메시지가 화면 하단에 나타난다. 온도 수치는 화면에 계속 나타난다. 만일 온도가 120°C가 넘는 경우, 120°C 표시가 화면에서 깜박인다.

Interval Logging를 사용하는 경우, "OUT OF SPEC" 표시가 나타난다. 위의 두 가지의 경우, 저장된 파일에 "C!" 표시가 함께 나타난다.

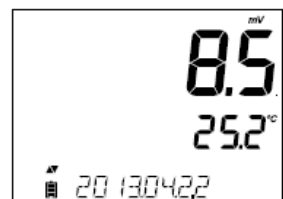


온도 센서가 불량 및 손상을 입은 경우, "BROKEN TEMPERATURE SENSOR" 메시지가 화면에 나타난다. "25.0" 표시가 화면 두 번째 줄에서 깜빡이며, 저장된 파일에 "C!" 표시가 함께 나타난다.



pH 의 mV 값 (mV Reading of the pH)

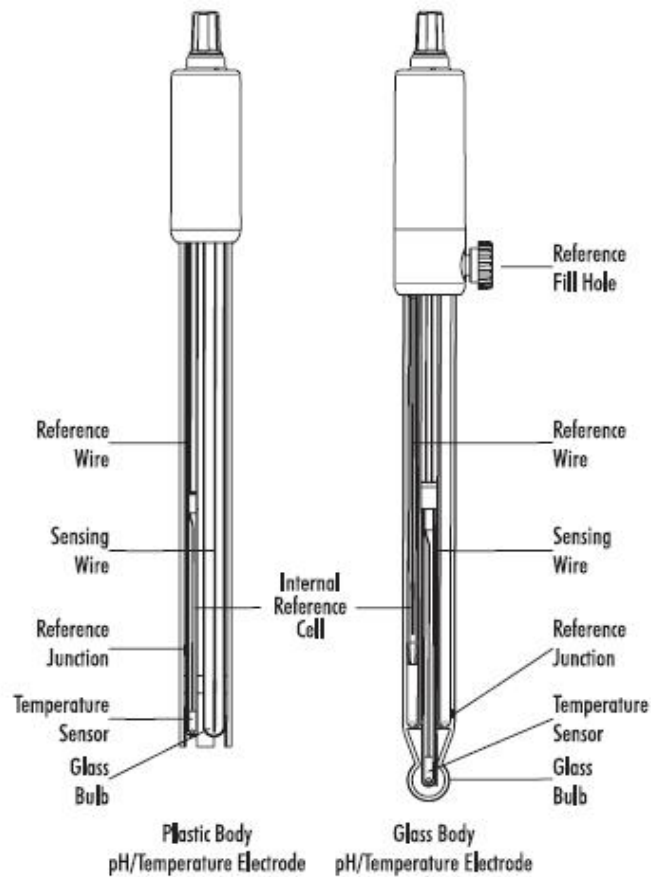
RANGE 버튼을 누르면, 화면에 pH 의 mV 값이 표시된다.



측정 동안 화면 세 번째 줄에 나타나는 메시지

- * pH 범위
- * 온도 센서 문제
- * CAL DUE 혹은 OFFSET 및 SLOPE 수치
- * 시간 및 날짜
- * 배터리 상태 표시
- * 저장 메시지& 보정 범위 초과 메시지

pH 프로브 관리 (pH Probe Maintenance)



pH 전극의 보호캡을 벗긴다. 전극에 염분 침전물이 발생하는 경우가 있다. 이는 보통 전극의 특징이며, 물로 세척하면 염분 침전물은 사라진다.

전극 운송 중, 작은 공기 방울이 유리관 안쪽에 생길 수 있는데, 이는 전극의 기능에 영향을 미친다. 유리 온도계와 같이, 위아래로 흔들어 공기방울을 없앤다. 만약, 유리관 안쪽 부분이나 접합부가 말라있을 때에는, HI 70300 혹은 HI 80300 저장용액에 한 시간 가량 담가놓는다.

리필 전극 사용시 (For refillable electrodes)

구멍 아래에 21/2cm(1")이상 필링 용액(filling solution)이 있는 경우, HI 7082 혹은 HI 8082 3.5M KCL 전해 표준용액을 두 개의 접합부를 위해 사용한다. 측정동안, 구멍 부분을 풀러, 액체 접합부가 전해액이 바깥쪽으로 흐르도록 한다.

관리(Measurement)

증류수로 전극 팁(tip)부분을 세척한다. 샘플에 세척한 전극 팁을 3cm 정도 넣고, 몇 초 동안 부드럽게 저어준다.

빠른 반응속도와 샘플에 오염물질이 들어가지 않게 하기위해, 측정 전 테스트에 사용되어지

는 표준용액 몇 방울을 떨어트려 전극의 팁부분을 세척한다.

전극 저장 관리하기 (Storage Procedure)

오류를 최소화 하고, 빠른 반응 속도를 위해, 유리관과 접합부는 항상 축축하게 관리해야하며, 마르지 않게 한다. 보호캡 용액을 HI 70300 이나 HI 80300 저장용액으로 대체한다. 이러한 용액이 없을 시, 필링 용액(Filling Solution) HI 7082 혹은 HI 8082 를 사용한다,

Note: 전극을 증류수나 안에 담가 저장 및 보관하지 않는다.

정기적인 관리(Periodic Maintenance)

전극과 케이블을 살펴본다. 기기에 연결되어지는 케이블은 손상되기 쉬우며, 전극 안쪽에 부서짐이 있거나 케이블 안쪽 깨진 절연체 부분은 확인 할 수 없다. 연결체 부품들을 반드시 깨끗하고 건조상태로 사용한다. 만약 스크래치나 깨진 부분이 있을 때 에는, 전극은 교체를 해야 하며, 염분 침전물은 물로 깨끗이 씻어낸다.

리필 전극 사용 시 (For refillable electrode): 전극 안쪽 부분을 전해용액(HI 7082 혹은 HI 8082)로 다시 채운다. 1시간 정도 전극을 똑바로 세워놓는다.

전극 세척하기(Cleaning Procedure)

전극 관련 진단 메시지로 pH 전극 고장을 확인한다. 전극을 세척하는 방법은 여러 가지로 다음 사항을 참고한다. 샘플의 종류에 따라 세척 용액을 선택한다.

일반(General)

HI 7061/ HI 8061 "General Cleaning Solution 일반 세척용액에 30분정도 담가놓는다.

단백질(Protein)

HI 7073/ HI 8073 "Protein Cleaning Solution 단백질세척용액에 15분 정도 담가 놓는다.

무기물(Inorganic)

HI 7074 "Inorganic Cleaning Solution" 무기질 세척 용액에 15분정도 담가놓는다.

오일/기름(Oil/grease):

HI 7077 혹은 HI 8077 "Oil and Fat Cleaning Solution" 으로 세척한다.

Note) 세척 용액을 사용하여 전극을 씻은 후, 증류수로 전극의 바디를 전체적으로 헹궈준다.
HI 70300혹은 HI 80300 저장 용액 1 시간 정도 보관 후 측정한다.

고장 및 에러 가이드

증상	문제	해결 방법
느린 반응속도 초과 먼지	전극에 오염물질이 있음	전극을 깨끗이 세척하고 HI 7061혹은 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)운반용 캡을 제거했는지 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. 분극작업이 오래 이루어지게한다. 저어주거나 유동비율을 올려준다.

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 올바르지 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