

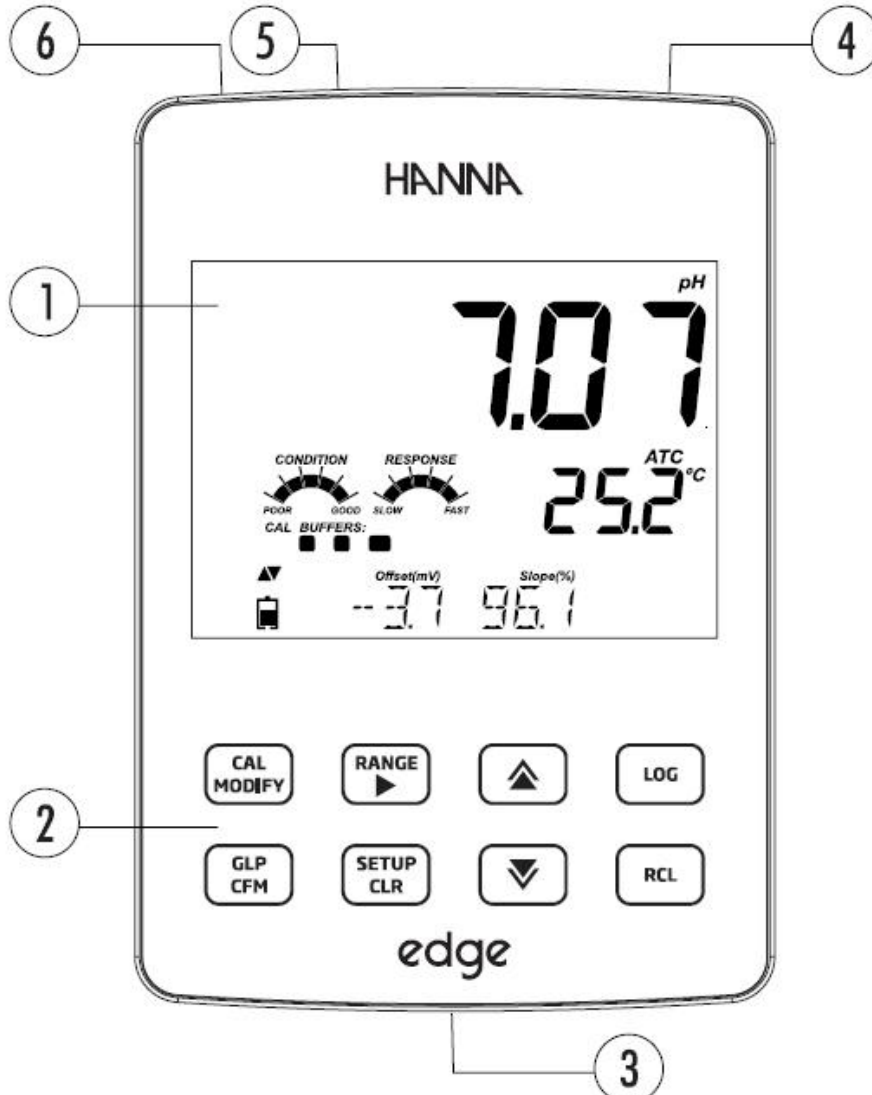
# edge<sup>®</sup>

pH



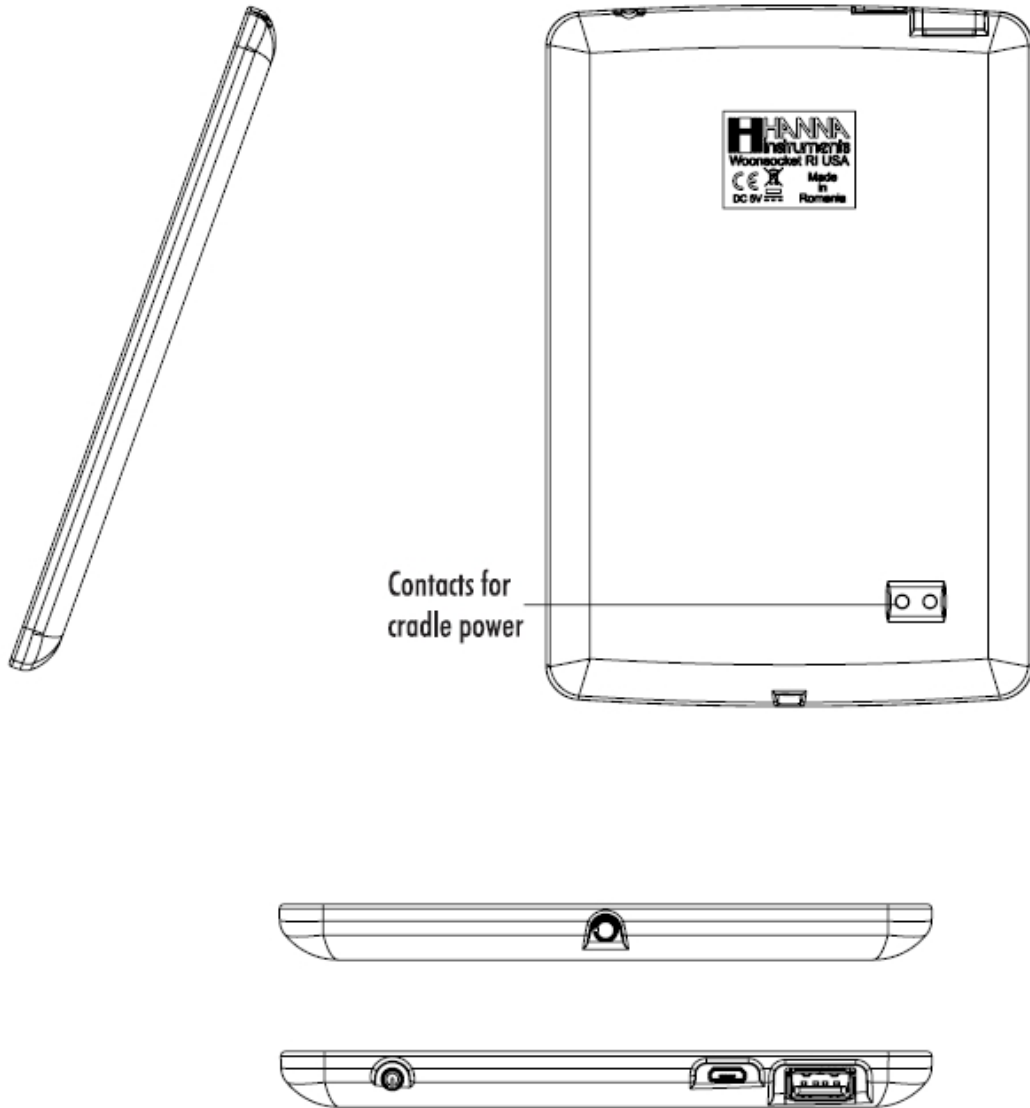
**HANNA<sup>®</sup>**  
instruments

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

## Probe Diagram



pH Electrode



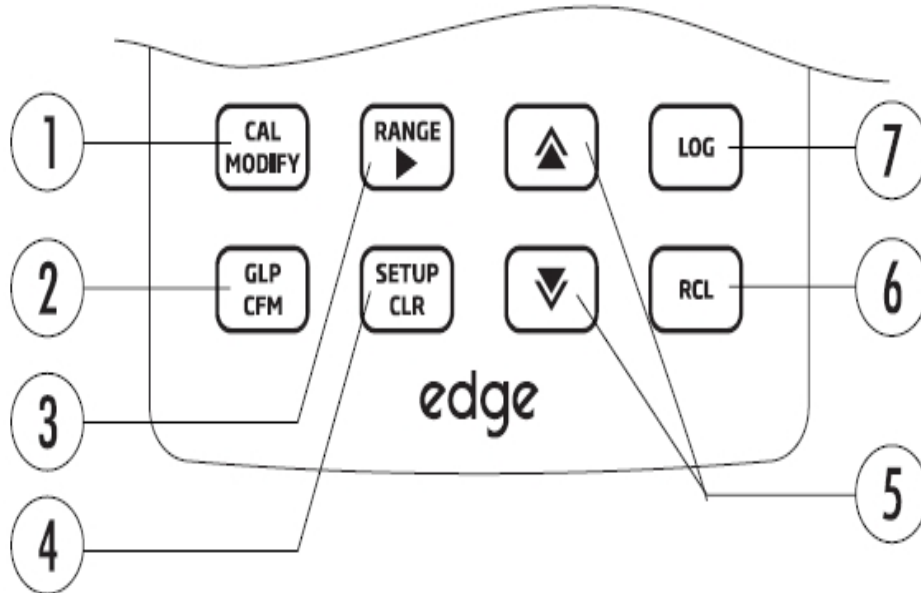
EC Electrode



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 로깅(logging) 간격을 시작하거나 멈출 때에 사용되어진다.

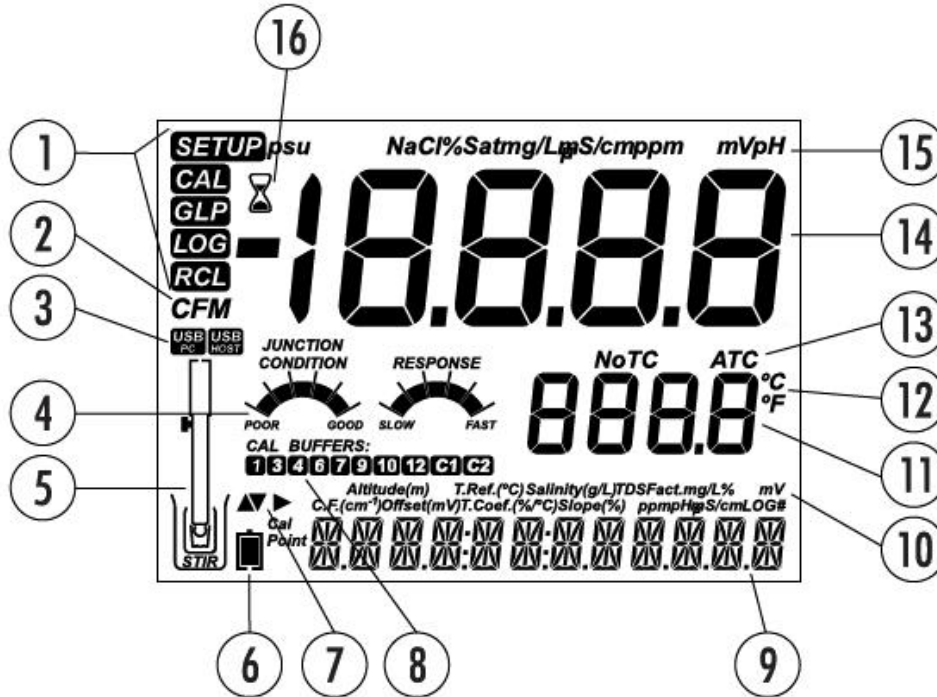
**NOTE:** 매개 변수 값을 변화시키는 속도를 올리거나 내릴 수 있다.

옆 그림을 참고 한다.

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



## Guide to Indicators



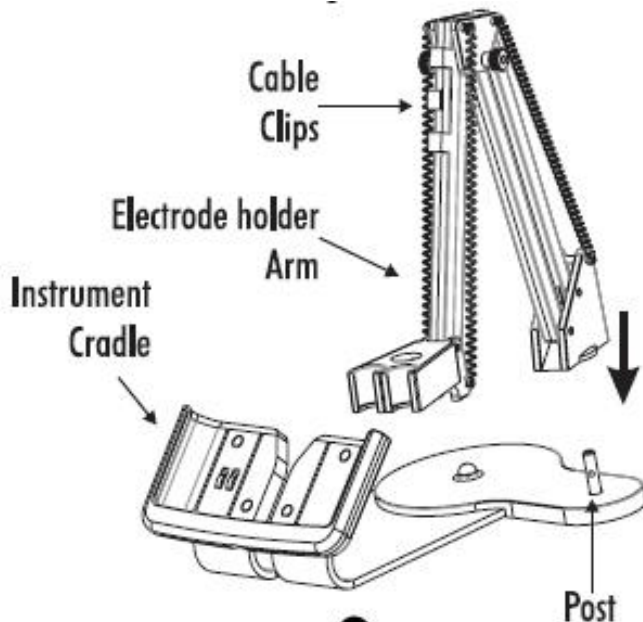
- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| 1. 설정 키(Mode tags)     | 9. 메시지 표시 부분  |
| 2. 확인 키(Confirm tag)   | 10. 라벨        |
| 3. USB 연결 상태           | 11. 온도 측정표시   |
| 4. pH 전극 상태            | 12. 온도 표시     |
| 5. 프로브(probe) 표시       | 13. 온도값 표시    |
| 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 로징이나 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 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.



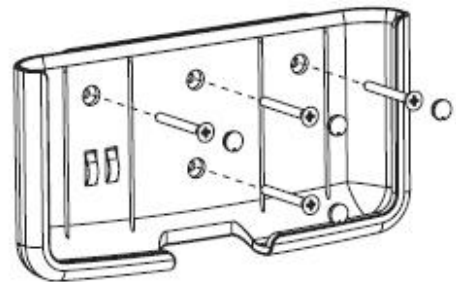
받침대 뒤에 있는 프로브 케이블의 위치를 잡기 위해 기기를 받침대 쪽으로 밀어 넣는다. probe와 sensor를 전극 홀더에 넣고 케이블을 알맞게 정리한다.

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



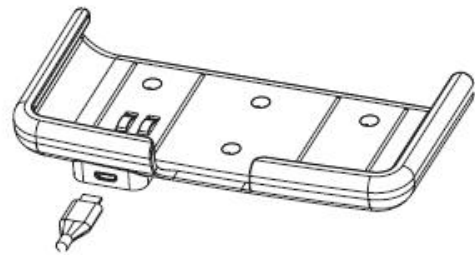
### 벽걸이 용(Wall Cradle Setup)

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



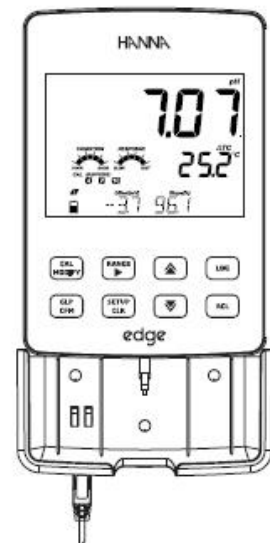
제품과 함께 들어있는 나사를 이용해 받침대  
 를 단단히 조여준다.

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.



전원 연결 (Power Connection)



## Setting Up edge™ Connections

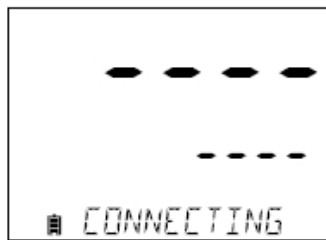
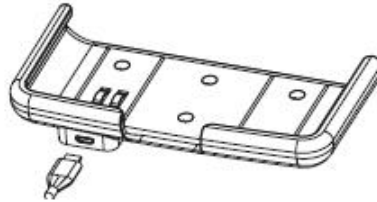


USB 커넥터를 받침대위 USB 소켓에 넣거나, edge USB 소켓 안으로 넣는다. edge의 전원 공급 소켓에 5Vdc 어댑터를 연결한다. USB 케이블이 PC와 직접 연결해, 기기를 켜다

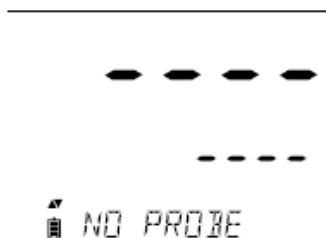


### NOTE:

8시간 지속되는 충전기가 기기안에 들어있다. Edge 가 전원 어댑터에 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 로깅기능	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 로깅 혹은 보정 모드에 있지 않음	5,10,30,60 분 혹은 OFF	10 분	사용 가능
소리 (Sound)	보정 확인 시, 소리가	On 혹은 OFF	On	사용 가능

	나도록 설정 가능 잘못된 키를 누를 때 에는 소리가 오래 남			
온도 단위 설정 (Temperature Unit)	화면 표시 혹은 저장 된 로딩 온도 단위 선 택 가능	℃ 혹은 °F	℃	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	문 자 표 시 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 (시간 간격 설정 저장)

" 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 (수동 저장)

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 (수치 안정성에 따른 저장)

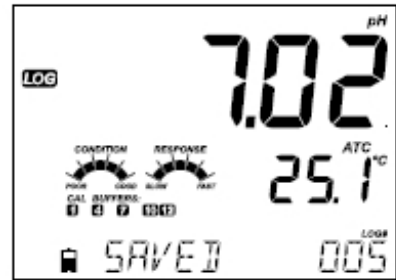
SETUP 메뉴에 들어가 Stability 모드로 설정한다. 베이직 모드에서는 Stability Medium 만 가능하다. 로그를 초기화 시키기 위해서 측정시 LOG 버튼을 눌러준다.



"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 값에 가까울 때, "SAVE" 표시가 뜨며 저장된다. 또 한, 사용가능한 로딩공간이 표시된다. "LOG" 표시가 왼쪽 상단에 표시된다.



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



## Viewing Logged Data

첫 번째로 표시되는 측정 관련 정보는 프로브/센서의 연결에 따라 나타난다. 표시된 정보는 사용된 저장 메모리를 %단위로 나타낸다. CFM를 눌러 로그모드를 확인한다.

선택 옵션)

- 수동 저장만 가능 (Manual Log on demand lot)
- 측정 수치에 따른 수동 저장 (Manual Log on Stability Lot)
- 각 수치의 개별적인 수동 저장 (Individual Interval logging lots)

만일 선택된 측정 범위에 대한 저장된 데이터가 없는 경우 다음과 같은 표시가 화면에 나타난다. (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 지울때에는, 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 (혹은 모든 ORP 기록) 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 깜빡 일것이다. 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 2.0 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.



Edge 에 저장된 데이터는 PC 로 전송이 가능하다. 적합한 컴퓨터 사양은 Window (XP 최소), OS X 혹은 Linux

1. USB 케이블을 이용하여, 기기를 PC 에 연결한 후, 기기를 켜다.
2. **SETUP**를 누른 후, "**LOG ON EDGE**"를 선택한다.
3. **MODIFY**를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여, "**EXPORT TO USB**"로 변경한다.
4. **CFM**를 누르면, **USB/PC**표시가 화면에 나타난다.
5. **SETUP**를 눌러 화면을 벗어난다.

저장 파일은 (\*.CSV) 파일 형태로 포맷되어진다.

**Note)** \* ISO-8859-1 설정과 영어로 기기는 설정되어져 있다.

\* 모든 파일은 컴퓨터의 설정에 따라 보여지며, 모든 저장된 파일은 폴더로 저장된다  
시간 간격 저장 (Interval logs)는 pH 혹은 mV 로 표시되어진다. 예)PHLOT001, MVLOT002  
수동 저장 (Manual Lots)는 PHLOTMAN (pH) 혹은 MVLOTMAN (ORP)로 표시된다.  
수치에 따른 저장 (Stability Lots)는 PHLOTSAB (pH) 혹은 MVLOTSTAB (ORP)로 저장되어  
진다. 모든 수치에 따른 저장은 같은 stability 파일에 저장되어진다.

**Note)**

- \* 만일 "°C!" 표시가 저장 데이터에 나타나면, 전극의 사용이 허용 할 수 있는 사양범위를 벗어난 것을 말한다. 데이터는 신뢰할 수 없는 상태이다.
- \* 만일 "°C!!" 표시가 나타나면, 프로브안의 온도 센서가 깨진 것을 말하며, 교체를 해야한다. 저장된 데이터는 신뢰 할 수 없는 상태이다.

## Basic vs Standard pH mode

pH 측정을 최적화 하기 위해, 다음 절차를 따른다.

1. Standard , Basic 작동기능을 이해한다.
2. Edge 기기를 설정한다.
3. 눈금측정
4. 측정

"Standard" 모드에서는 5 point 의 버퍼 용액, 0.001pH, 최소측정 , Calibration Check 의 특징사용을 포함한다. ( Calibration Check: 사용된 버퍼용액, 프로브 사용상태, 버퍼용액이 나 pH 센서의 오염정도를 나타내는 메시지를 나타내는 기능이 포함됨). 만약 HI 11311 이나 HI 12301 전극을 사용할 시, Check 인티케이터 센서를 사용가능하다.

전극이 손상됐거나, 전극봉 부분에 오염물질이 있을 때에, 탐지기능이 작동한다. Standard pH 작동모드 또한 interval 를 포함하는 로징기능을 포함한다.

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

GLP 기능은 오프셋, 슬로프, 사용된 버퍼 상태, 측정데이터 정보를 제공한다. Basic pH 모드에서는 Manual과 Stability 로징 기능을 포함한다.

Note:

Standard 모드에서 Basic 모드로 변환시, 이전 측정 데이터는 지워진다.

(아래 표) Standard 와 Basic mode 표

	Standard 모드	Basic 모드
보정 (Calibration)	5 point (사용자선택에 의한 2 point 포함)	3 points
진단기능 (Diagnostics)	Cal-Chcek 기능 센서 Check 기능 에러메세지 GLP	베이직 에러 메시지 GLP 베이직
저장 종류 (Log types)	Manual Log on demand Manual Log on Stability (빠름, 중간, 정확) Interval Logging	Manual Log on demand Manual Log on Stability
사용 가능한 전극	HI 11310/ HI 12300 HI 11311/ HI 12301 HI 10530/ HI 10430	HI 11310* HI 12300

\*모든 센서는 이 모드에서 가능하며, 진단 기능과 모든 보정 용액을 사용 할 수 없다.

## pH Calibration

Standard 모드에서 pH 측정 시 기기의 모든 기능을 사용가능하다. 7개의 표준용액 (Standard Buffers) 와 추가 2가지를 포함한다. 눈금 측정시 5개의 pH 버퍼용액이 사용되어질 것이다.

아래 상황일 경우 재 눈금 측정이 필요하다.

- 높은 정확도와 센서 확인이 필요할때
- pH 전극을 교체해야할 때
- 일주일에 한번
- 강한 화학 물질을 테스트 할때
- "CAL DUE" 표시가 화면에 나타날 때

측정을 위해 항상 깨끗한 버퍼용액을 사용하고 전극을 관리해야한다. 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 사용하도록한다. 산성범위에서 측정을 한다면, pH 7.01과 6.86 을 첫 번째 버퍼용액으로 사용하고, pH 4.01(3.00) 을 두 번째 버퍼용액으로 사용한다. 알칼리범위 측정시, pH7.01 혹은 6.86 을 첫 번째 버퍼용액으로 사용하고, pH 10.01 혹은 9.18 을 두 번째 버퍼용액으로 사용한다.

### 측정(Procedure)

눈금측정은 5가지 측정 용액으로 가능하며, 정확한 측정을 위해 3가지를 추천한다. 아래 사항은 눈금 측정 버퍼로 많이 사용되어지는 것들이다.

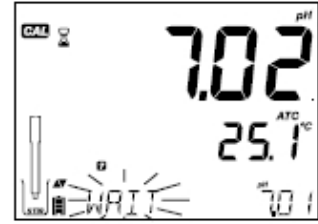
**pH 1.68. 4.01(pH 3.00\* ), 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45**

\* 특정한 전극을 사용 할 때에나 4.01pH 버퍼를 대신 할 때, pH 3.00 이 보인다.

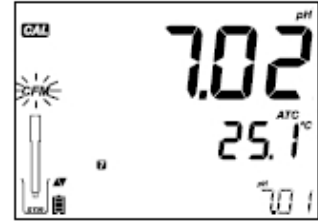
다른 버퍼용액을 사용할 때에는, 사용자가 버퍼용액 눈금측정을 해야한다. 2 가지 버퍼용액은 SETUP 메뉴에서 관리 할 수 있다. 기기는 자동적으로 눈금측정동안 사용된 버퍼용액에 대한 것을 인식하지 못한다.(±0.2 pH 인 경우)

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

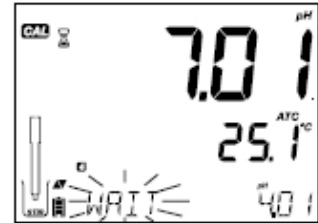
"CAL" 표시와 "7.01"(스크린 우측 하단)이 나타난다.  
 필요시, 방향키를 눌러, 버퍼용액 값을 선택한다.  
 "STIR" 표시와 함께 모래시계 표시가 화면에 나타난다.  
 수치값이 나올 때 까지 "WAIT"표시가 화면에 깜빡인다.



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



측정 값이 화면 첫 번째 줄에 표시되고, 예상되어지는  
 버퍼값이 화면 세 번째 줄에 표시된다.



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

"STIR" 표시가 화면에 모래시계그림과 함께 나타나며, "WAIT"표시가 깜빡일 것이다.  
 모니터에 표시된 숫자는 선택한 버퍼값을 의미한다. "CFM" 표시가 깜빡이면, CFM 키를 누  
 러 확인한다.

추가하는 pH 버퍼 측정값을 이와 같이 진행하며 5가지의 pH 버퍼용액값을 사용할 수 있  
 다.



원하는 버퍼용액 눈금 측정을 확인 한 후, CAL 버튼을  
 누른다. 만약 5가지의 버퍼용액 값을 측정 할 때에는,  
 기기에서 자동으로 "SAVING" 처리할 것이다.

각 버퍼용액 측정 시간이 확인되고, 새로운 측정 데이터  
 가 상응하여 기존 데이터를 지우고 저장될 것이  
 다.(±0.2pH 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  
 버퍼값을 요청한다.

방향키를 사용해 대체될 다른 버퍼 용액을 선택한다.

CFM 키를 사용해 대체되어진 버퍼를 확인한다.

CAL 키를 눌러 화면을 나간다.

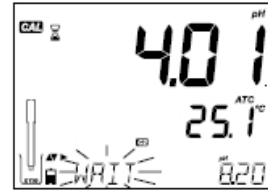
**Note:**

만약 대체되는 버퍼용액 값이  $\pm 0.2\text{pH}$  이상일 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.

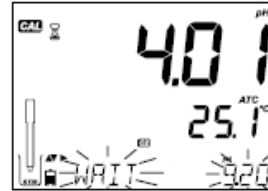
선택 후, "C1"혹은 "C2" 표시가 화면에 나타난다.



만약 버퍼 측정수치를 수정 할 때, 방향키 ►를 누른다.

방향키를 사용해, 변경할 버퍼 수치를 선택한다.

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



**Note:** 사용자 선택의 버퍼 수치는 측정 시  $\pm\text{pH}$  1.00 범위안에 들어가야한다. 선택한 버퍼가 표시되어지면, "C1"혹은"C2"표시가 화면에 나타 날 것이다.

### 첫 번째 보정 포인트 (First Calibration Point)

새로운 눈금 측정 시, 나 기존에 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 눈금 측정에(Calibration)에 새로운 버퍼용액을 추가한다. 추가된 용액에 전극이 다시 조정된다.( 일반적인 사항)

**OFFSET:** 새로운 눈금측정 포인트는 기존 존재하는 모든 pH 측정데이터를 상쇄할 수 있다. (기존 눈금 측정은 최소 2개의 pH 버퍼수치가 있어야 한다.)

pH 전극 측정을 다시 하거나, 기존 눈금측정 방법은 간단하다.

CAL 버튼을 눌러 측정을 멈춘다. 추가 버퍼로 계속 측정한다. 가장 최근에 저장된 측정 포인트가 기존 데이터에 추가 될 것이다. GLP 는 최근 측정 데이터를 반영한다. 오래된 측정 버퍼용액은 깜빡이며 보일 것이다.

**Note:**

각 버퍼용액반응 시간을 확인하면, 새로운 측정데이터가 기존의 데이터로 바뀐다. (대략 ±0.2pH 정도에서). 사용중인 버퍼의 저장된 데이터가 없거나 5가지의 버퍼를 사용하지 않을 때에는, 사용 중인 버퍼수치가 기존 측정값에 추가된다. 만약 측정수치가 가득 차 있다면, 기기에서 버퍼수치에 대한 저장 유무 화면이 뜬다.

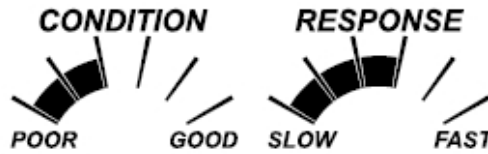


**전극의 조건과 반응시간(Electrode Condition & Electrode Response Time)**

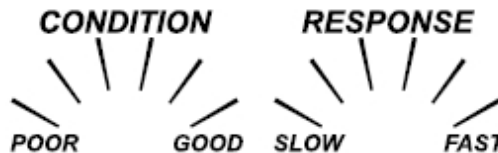
Edge pH Calibration Check 의 특징은 전극의 상태와 반응시간을 각 일련의 측정시간마다 확인가능하고, 보여주는 것이다.

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 측정 되지 않거나, 측정 기록이 지워거나, 버퍼용액이 한 개의 포인트에서만 반응될 때 에는, 전극의 상태와 전극 반응게이지 비워져서 보여진다.



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

**전극 접합부 (HI 11311 / HI 12301 만)**

Edge pH Sensor Check 의 특징은 전극의 상태를 측정동안 확인 할 수 있다는 것이다. 전극 접합부를 표시하는 게이지는 GLP 모드에서 바로 보여지며, 전극이 깨끗하지 않을 때에는 경고메세지가 깜빡이며 화면에 나타난다. 이러한 경우에는, "JUNCTION" 표시가 깜빡거리며 나타난다. 접합부의 상태는 항상 낮게 유지되어야하는 임피던스(impedance) 관리를 하는데 중요하다. 만약 접합부가 침전물로 더러워지거나 코팅되어진 경우, 임피던스가 올라가고 pH 측정값이 떨어지게 된다. 이러한 반응이 기기에서 발견될 경우, 전극을 깨끗이 증류수로 닦아내어야한다.



## 베이직 모드에서의 보정 (Calibration in Basic Mode)

### 과정 (Procedure)

베이직 모드(Basic Mode)에서는 3가지 까지 버퍼용액을 테스트 할 수 있다. 정확한 측정을 위해서는, 적어도 2개의 버퍼용액 사용을 추천한다. 하지만 한가지를 써도 무방하다. 버퍼용액은 3가지 중 선택 할 수 있다. (pH 4.01/6.86/7.01/9.18/10.01)

### 3가지 눈금 측정(Three point Calibration)

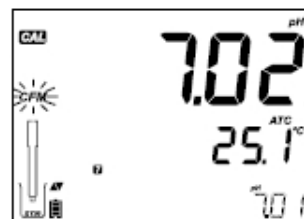
전극을 버퍼용액에 대략 3cm 정도 넣는다. CAL 키를 누른다. "CAL"표시가 화면에 표시되고 "7.01"표시가 우측 하단 부분에 표시된다. 필요한 경우, 방향키를 사용해 다른 버퍼용액 수치를 설정한다.

"STIR"표시가 화면에 모래시계 표시와 함께 나타난다.

"WAIT"표시가 안정값이 나올 때까지 깜빡인다.



화면에 표시된 수치가 사용한 버퍼용액 값과 같아 졌을때, "CFM" 표시가 깜빡인다. CFM 을 눌러 측정을 확인한다.



표준용액 수치는 우측 맨 하단 부분에 표시되며, 예상되어지는 표준용액값은 3번째 줄에 표시되어진다.

첫 번째 버퍼용액 수치를 확인한 후, 전극을 깨끗이 씻어내고 3cm 정도 두 번째 용액에 넣고 부드럽게 저어준다.



필요한 경우, 방향키를 눌러, 다른 버퍼용액 값을 선택한다.

"STIR"표시가 모래시계 표시와 함께 깜빡인다. "WAIT" 표시가 수치 안정값이 나올때 까지 깜빡인다. 사용한 버퍼용액 값에 가까워지면, "CFM"이 깜빡이고, CFM 키를 눌러 확인한다. 측정 수치는 화면 첫 번째 줄에 표시될 것이며, 세 번째 측정 수치는 화면 세 번째 줄에 표시된다. 두 번째 버퍼용액 측정이 확인되면, 전극을 깨끗이 씻고 마지막 버퍼용액에 3cm 정도 넣으면, 버퍼수치 값이 화면 세 번째 줄에 나타난다. 필요시, 방향키를 사용해 다른 버퍼수치를 선택한다.

### NOTE)

새로운 측정을 하거나, 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 TEMPERATION" 표시가 화면에 표시 된다.

측정요소를 정한 후, CLR 버튼을 무른다. "CLEAR ALL" 표시가 화면에 나타나고, 기기가 측정모드로 "CAL DUE" 메시지와 함께 바뀐다.

### pH 버퍼와 온도 상관관계 표

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

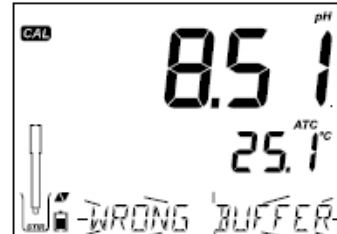
TEMP		pH BUFFERS							
°C	°F	1.679	3.000	4.010	6.862	7.010	9.177	10.010	12.454
0	32	1.670	3.072	4.007	6.982	7.130	9.459	10.316	13.379
5	41	1.670	3.051	4.002	6.949	7.098	9.391	10.245	13.178
10	50	1.671	3.033	4.000	6.921	7.070	9.328	10.180	12.985
15	59	1.673	3.019	4.001	6.897	7.046	9.273	10.118	12.799
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 (Calibration Messages)

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.

### 버퍼용액 오류(Wrong Buffer)

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



### 측정값 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.



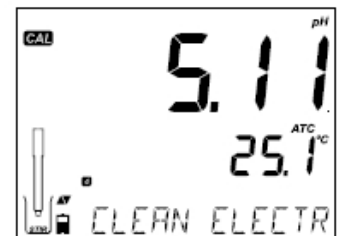
CFM 키를 누르면, "CLEAR ALL"이라는 메시지가

"CAL DUE"가 나온 뒤에 표시된다.



### 전극 세척 (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.



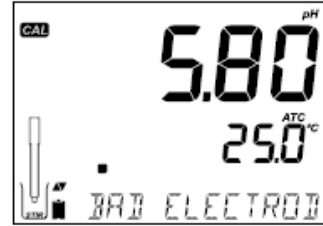
### 전극 확인 및 보정 용액 확인 (Check Electrode Check Buffer)

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



### 전극 불량 (Bad Electrode)

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



### 보정 용액 온도 확인 (Wrong Buffer Temperature)

화면 하단에 Wrong Buffer 가 표시된다면, 버퍼용액의 온도가 기준치를 벗어났다는 것을 말한다. 버퍼용액 측정온도는 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.

## Calibration Messages

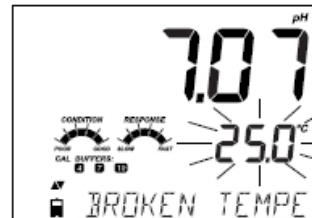
### 오염된 용액 (Contaminated Buffer)

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



### 온도 센서 손상 (Broken Temperature Sensor)

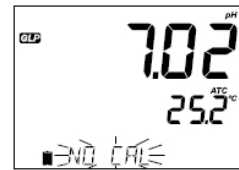
만일 온도 센서의 결함이나 문제가 생기는 경우, 화면 하단에 “25.0°C” 표시가 깜빡인다. “BROKEN TEMPERATURE SENSOR” 표시가 화면에 표시된다. 보정은 25°C에서 보상되어진다.



# pH GLP Information

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.

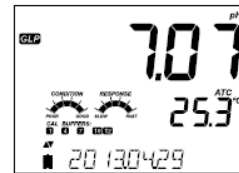
만약, 측정이 이루어지지 않은 경우, "NO CAL" 메시지가 화면에 나타난다.



pH 측정 오프셋과 기울기가 표시된다. (GLP 기울기는 일반 측정 기울기와 동일하며, 25℃에서 측정하는 것이 이상적이다)



마지막으로 측정된 데이터는 (년,월,일)의 순서로 화면 하단에 표시된다.



**Note)** 사용자 정의에 의한 버퍼사용은 "C1"혹은 "C2" 표시가 화면에서 깜빡거리다. 만약, 두 번째버퍼용액만 사용자 정의에 의해 사용되어진다면, "C1"만 화면에서 깜빡이며, 수치를 나타낸다.

측정 정보 만료에 관한 정보는 아래의 메시지가 나타난다.



만약, 유효하지 않을 때에는, "EXPIRATION WARNING DISABLED" 메시지가 나타난다.



날짜의 숫자가 사용가능 시 "CAL DUE" 메시지가 표시된다.

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



프로브의 시리얼 넘버가 수치 정보와 함께 표시된다

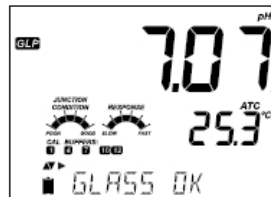


버퍼용액이 기존 사용 용액과 다를 시, 버퍼표시가 화면에 깜빡인다.



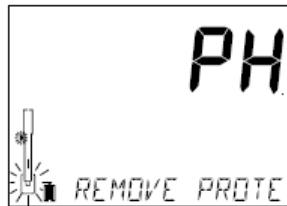
Standard 모드에서는, 상태, 반응 게이지가 측정 시 화면에 보여진다. 만약, SETUP 메뉴에서 설정 시, 새로운 측정이 완료 될 때까지 남아있는 날짜의 숫자의 카운트다운 메시지가 표시 될 것이다.

만약 HI 11311 이나 HI 12301 센서를 사용 시, 유리 임피던스가 계속적으로 감지되고, 업데이트 된다. 전극 접합부 상태의 게이지도 확인가능하다.



### pH 측정하기

pH 전극이 연결 되었을 때, 기기에서 인식하고 "REMOVE PROTECTIVE AND FILLING CAPS" 메시지가 "PH"표시와 함께 나타난다. 아무키나 눌러, 생략하면 측정모드로 돌아온다. 측정 전, 전극을 확실히 확인한다.



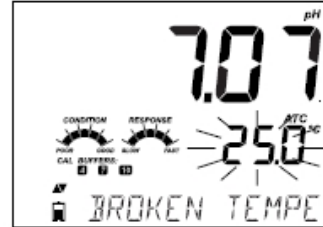
물로 pH 센서부분을 깨끗이 씻어낸다. 전극을 테스트 되어지는 샘플 안에 3cm 가량 넣고 부드럽게 저어준다. 전극이 반응 할 수 있게 충분히 시간을 가진다.



pH 수치가 화면 첫 번째 줄에 표시되고, 온도는 두 번째 줄에 표시된다. 방향키를 사용해 날짜와 시간, 배터리 잔량, 오프셋정보는 화면 세 번째 줄에 표시된다. 만약 측정값이 측정 범위에서 초과했다면, 가장 가까운 수치가 첫 번째 줄에 깜빡이며 나타난다.

만약 다른 샘플들을 차례로 측정해야할 때에는 탈이온화수나 수돗물로 전극을 세척한다. pH 수치는 온도의 영향을 받기 때문에, 프로브 안에있는 온도 센서로 온도 효과를 확인한다. 측정온도에서 측정된 pH 값이 측정결과이다. 만약 온도값이 범위를 넘어갈 때에는, 화면에 "°C"로 표시된 수치를 확인하도록한다. 만약 전극 범위에 초과된 온도 범위가 나타날 때에는, "ELECTRODE OUT OF SPEC" 이 화면에 깜빡이며 표시된다.

만약 전극의 온도 센서가 손상되었을 때는, "BROKEN TEMPERATURE SENSOR" 라는 메시지가 화면에 표시된다. 또 한, "25°C" 표시와 유닛 표시가 화면 두 번째 줄에 나타난다.



### pH 에 대한 ORP (mV) 값

RANGE 버튼을 누르면, 화면에 pH 의 mV 값이 표시된다.



다음의 세부 사항을 확인 할 수 있다.

- 측정 상태와 반응시간 게이지 (표준용액 7.01, 4.0, 10.01 사용시)
- 표준용액
- pH 측정 Offset(mV)와 기울기(%) 측정범위 정도



### Relative mV 보정하기

#### 보정 절차 (Calibration Procedure)

보정 용액 소량을 깨끗한 비커에 담는다. 가능한 경우, 플라스틱 비커를 사용하여, EMC 방해요소를 최소화 시킨다. ORP전극을 용액 3cm 가량 넣고 부드럽게 저어준다. 기기가

RELATIVE mV 측정 모드가 되어지면 CAL 버튼을 누른다. Absolute mV 수치가 LCD 메인 화면에 나타나며, "Abs"의 약자로 표시되어진다. 모래시계 표시가 화면에 나타난 후, "WAIT"표시가 수치가 안정되어질 때 까지 깜빡인다.



- \* 만일 수치가 측정 범위를 초과한 경우, "WRONG" 표시가 화면에 나타난다.



- \* 절대값 (absolute reading)이 측정 범위에서 안정되어지면, 기기는 확인을 요청하며, "CFM"이 화면에서 깜빡인다.



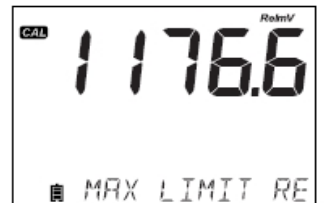
- \* CFM를 눌러 보정을 확인한다. 기기는 "0.0" RelmV 표시가 화면에 나타나며, CFM 표시가 깜빡인다.  
화면 3번째 줄에 "MANUAL"메세지가 나타난다.  
relative mV offset 는 absolute mV 수치와 동일한다.



- \* 방향키를 사용하여, 표시된 Relative mV 수치를 변경한다.



- \* 만일 계산 오프셋이 ±2000mV 보다 높은 경우, "MAX LIMIT REACHED" 표시가 화면에 나타난다.  
에러가 사라질 때까지, 수치는 확인되어지지 않는다.



- \* CFM를 눌러, relative mV 수치를 확인한다.  
"SAVING" 표시가 화면에 나타나며, 기기는 측정 모드로 돌아간다.



**Note)** relative mV 수치는 relative mV offset window (±2000mV) 안에서만 변경 가능하다.

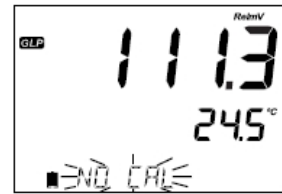


### Relative mV GLP 정보

GLP 정보는 사용된 센서의 보정과 측정에 대한 정보를 나타낸다. 방향키를 사용하여, 관련 저장된 정보를 확인한다. GLP 정보는 지난 보정, 센서의 시리얼 넘버, 오프셋 정보를 포함한다. 모든 정보는 모든 데이터 로그와 함께 저장되어진다.



- \* 만일 보정작업이 이루어지지 않은 경우, 기기 화면 하단에 오른쪽 그림과 같이 "NO CAL" 표시가 나타난다.



- \* relative mV 보정 오프셋이 화면 세 번째 줄에 나타난다.



- \* 상/하 방향키를 눌러, 지난 보정 데이터의 날짜를 확인한다.



- \* 지난 보정 데이터의 시간이 현재 수치와 함께 나타난다.



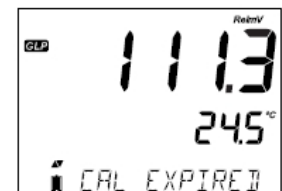
- \* 사용이 불가능한 경우, "EXPIRATION WARNING DISABLED" 표시가 화면에 나타난다.



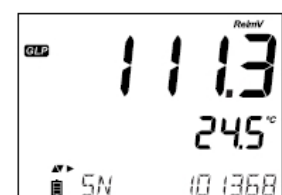
- \* 혹은 보정 알림 "CAL DUE"가 표시되어질 때 까지, 날짜의 수가 확인 가능하다.



- \* 보정 만료 이후의 날짜의 수를 보여준다.  
(i.e : "CAL EXPIRED 2 DAYS AGO")

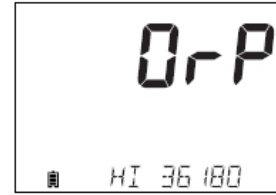


- \* 현재 수치와 함께 프로브의 시리얼 숫자를 보여준다.



## Relative mV 측정하기

\* ORP 센서가 연결되었을 때, 기기는 자동으로 인식 하며, 기기 화면에 "ORP" 표시와 함께 프로브 코드를 나타낸다. 기기 키를 눌러 메시지를 지운다. 기기는 측정 모드로 들어간다. 센서를 물이나 샘플로 세척한 후, 전극의 끝 부분 3cm 가량을 샘플에 넣고 부드럽게 저어준다. 수치가 안정될 때 까지 기다린다.

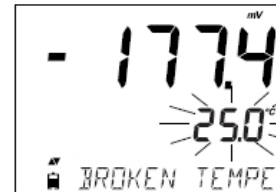
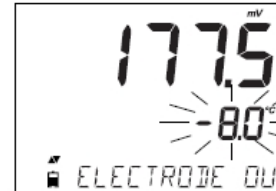


\* Relativ mV 수치가 메인 화면에 나타나며, 온도 표시는 LCD 화면에 나타난다. 방향키를 사용하여, 날짜, 시간, 배터리 상태와 오프셋을 확인한다. 만일 수치가 측정 범위를 벗어난 경우에는 가장 근사치의 수치가 화면에서 깜빡이게 된다.



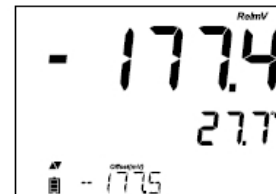
## 측정 시, 에러 메시지 (Error Messages During Measurement)

\* 만일 mV 혹은 온도가 센서의 사양을 넘게 되는 경우, "ELECTRODE OUT OF SPEC" 이라는 메시지가 화면 맨 한단에 나타난다. 만일 온도가 기기의 사양 120°C를 초과하는 경우 "120°C" 표시가 화면에서 깜빡인다. 만일 시간 간격 저장인 경우, 메시지는 "OUT OF SEPC" 라고 표시되어 나타난다. 저장에 대한 구체적인 메시지와 저장 파일은 "°C!" 표시로 데이터 옆에 표시되어져 나타난다. 온도 센서가 손상되는 경우 "BROKEN TEMPERATURE SENSOR" 메시지가 화면에 나타난다.



## RelmV 수치

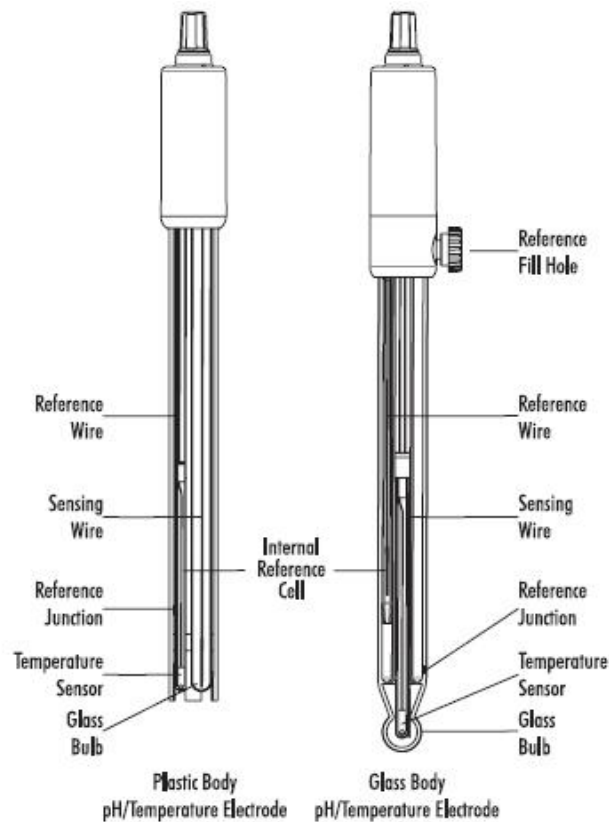
\* RelmV 수치는 Range 키를 눌러 표시 가능하다. Relative mV 수치는 mV 보정시 발생하는 오프셋과 mV input 사이의 차이와 동일한 값이다.



Absolute ± Offset = Relative  
 mV            mV            mV



## 프로브 관리 (Probe Maintenance)



pH 전극의 보호캡을 벗긴다.

염분 침전물이 있을 때, 알람이 이루어지지 않는다.

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.

### 관리(Measurement)

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

빠른 반응속도와 샘플에 오염물질이 들어가지 않게 하기 위해, 측정 전 테스트에 사용되어지는 표준용액 몇 방울을 떨어트려 전극의 팁부분을 세척한다.

### 전극 저장 관리하기 (Storage Procedure)

오류를 최소화 하고, 빠른 반응 속도를 위해, 유리관과 접합부는 항상 촉촉하게 관리해야 하며, 마르지 않게한다. 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 탈이온화 수안에 담가 저장하지 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 때에는, 전극은 교체를 해야하며, 염분 침전물은 물로 깨끗이 씻어낸다.

리필 전극 사용시 (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.

### 일반(General)

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

### 단백질(Protein)

HI 7073/ HI 8071 "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.

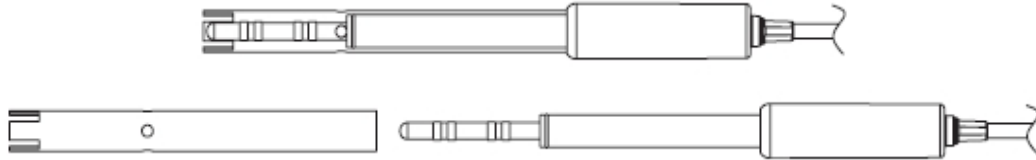
## 알칼라인 오류(Alkaline Error)

고농도 나트륨 이온은 알카리 용액 측정시 방해요인 중 하나이다. 방해요인이 시작되는 지점에서의 pH 수치 값은 유리의 구성성분에 의존한다. 이러한 방해요인을 알칼라인 오류 (Alkaline Error)라고 일컬으며, pH 값이 낮게 측정되어지게 한다.

### 주위 온도에서의 나트륨농도와 이에 따른 오류수치

Concentration	pH	Error
0.1 mol/L Na <sup>+</sup>	12.5	0.05
	13.0	0.11
	13.5	0.16
	14.0	0.20
1.0 mol/L Na <sup>+</sup>	11.5	0.01
	12.0	0.06
	12.5	0.11
	13.0	0.15
	13.5	0.21
	14.0	0.27

측정 후, 프로브를 깨끗한 물로 세척한다. 만약 좀더 청결한 상태의 프로브가 필요할 때에는, 프로브를 해체해 천이나 연마되어지지 않는 세제로 깨끗하게 닦는다. 해체된 프로브를 다시 끼울 때, 확실히 맞게 들어갔는지 확인한다. 프로브를 세척한 후, 보정작업을 한다.



플라디늄 고리를 지지해 주는 절연체는 유리로 만들어졌으므로, 사용 시, 주의해야한다.

### 고장 및 에러 가이드

증 상	문 제	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) 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.

**증 상**

**문 제**

**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 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