





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

5. PC 호환 연결 USB 코드 6. USB 연결 단자



# 키패드 설명 (Keypad Fuction)



- 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: 설정 값을 변화시키는 속도를 올리거나 내릴 수 있다.
   옆 그림을 참고 한다.
   ▲나 ▼ 길게 누르고, 위쪽이나 아래쪽 방향으로 올리거나 내려서 변화하는 값을 바꾼다.





- 설정 키(Mode tags)
   확인 키(Confirm tag)
   USB 연결 상태
   Bluetooth 로고
   pH 상태 표시
   프로브 배터리 잔량 및 상태표시
   배터리 표시
   방향키 표시
- 9. 사용된 pH 보정용액 표시
   10. LCD 메시지 표시 부분
   11. Labels
   12. 온도 표시 부분
   13. 온도 단위 표시
   14. 온도 보상 상태 표시
   15. 측정 라인
   16. 측정 단위 표시
   17. 측정 상태 표시

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, 메 시지 없음을 설정 가능하다. 만일 측정 시간동안 log 값이 변하거나 오류가 발생 되 어질 때에는 좌측 하단 부분에 관련 메시지가 표시된다.

# Edge Blu 설치하기 (Setting up Edge Blu)

# <u>1) 탁상형 설치 (Bench Cradle Setup)</u>

전극을 전극 홀더에 수직으로 꽂는다. Edge blu 기기를 받침대에 밀어넣는다. 탁상 받침대 뒤에 위치한 케이블 어답터에 연결한다. 기기에 전원이 들어왔을 때, 배터리 아이콘이 표시 되었는지 확인한다.

# 2) 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. 벽결이용 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.

# 3) 전원 연결 (Power Connection)

받침대를 대신하여, USB를 기기의 상단에 연결하여 전원을 충전한다. 5 VDC 어답터를 전원 공급 단자에 연결한다.

Note) edge blu 는 충전용 배터리와 함께 제공되며, 최대 지속 시간은 8 시간이다. 기기가 전원 어답터에 연결되거나, PC에 연결되면, 배터리는 충전된다.

# 프로브 연결 (Probe Connections)

기기를 켜면, 기기는 자동으로 HALO 프로브를 스캐닝한다.

만일 SCANNING 상태에서 **CLR** 키를 누르면, 기기는 측정 화면으로 넘어가고, 스캐닝을 실행한다.

기기가 프로브를 인식하게 되면, 화면에 바로 나타난다. 사용자는 상/하 방향키를 사용하여 프로브를 선택한 후, CFM를 누른다.





기기가 마지막으로 연결되었던 프로브를 감지하면, 자동으로 연결된다.

연결 상태에서, CLR 키를 누르면 기기와의 연결이 끊어지며 "CONNECTION TERMINATED" 라는 메시지가 화면에 나타난다.

스캔 작업 후, 프로브가 탐지 되지 않으면 Edge Blu는 측정 모드로 넘어간다. (NO PROBE 메시지가 나타남)

기기가 연결된 프로브를 인식하는 경우, 화면에 "PROBES AVAILABLE" 메시지가 나타난다. 프로브 리스트를 확인 하기 위해서, CFM를 누른다. 리스트를 확인해 사용하고자 하는 프로브를 선택 한 후, CFM를 누른다.



측정 모드에서, 수동 스캔작업을 실행하기 위해서는 방향키를 눌러, 확인 한 후, CFM를 누 른다. "SCANNING" 메시지가 화면에 나타나며 프로브 스캔 작업이 이루어진다. CLR를 눌러, 측정 모드로 돌아온다.

Halo 전극이 Edge Blu 와 연결되는 동안, 에러 메시지가 화면에 나타날 수 있다. 이는, 블루 투스 신호의 세기 및 프로브의 상태에 따라 발생한다.

프로브가 연결되면, Edge blu 는 프로브를 인식하며, 만일 기기의 버전과 호환이 되지 않는 전극인 경우 "Incompatible Probe" 라는 메시지가 화면에 나타난다. 프로브에 문제가 있는 경우, "Bad Probe" 혹은 "Probe not configured" 라는 메시지가 화면에 나타나며, HANNA 판매처에 문의한다.

Note) 인식된 프로브가 화면에 나타나는 경우, RSSI 신호로 연결되었는지 확인한다.

# 기본 설정 (General Set up)

다음 표는 설정상태에 대한 표를 나타낸다. SETUP를 누르고, 방향키를 사용하여 설정상태를 확인한다. 설정 변경은 MODIFY를 키를 눌러 변경한 후, CFM를 눌러 확인한다.

<u>측정 요소</u>	<u>설명</u>	<u>선택</u>	<u>디폴트</u>	<u>Basic Mode</u>
USB 와 PC 연결 시에만 표시됨	Edge 에서의 로그 데이 터 선택 혹은 PC 데이 터 전송 가능	Log on Edge 혹은 PC 로 전송	Log on edge	사용 가능
로그 (Log)	3 가지 타입으로 선택 가능 1)수동 2)안정된 최초 로 값 수 동 3) 시간 간격에 맞추어 저장된 로징기능	수동 로그 Stability Log :빠름.보통. 정확 간격 로그 초: 5,10 분: 1, 2, 5, 15. 30, 60, 120, 180	간격 (5초)	매뉴얼 로그 혹은 Stability 로그 :중간 (Medium)
보정 설정 보정 만료 경고	설정된 시간이 경과되었 을 때, 화면에 "CAL DUE" 가 나타남	1,2,3, 4,5,6,7, 혹은 OFF		사용 불가
Basic Mode	"On" 상태에서, 설정상태 및 보정 용액 사용 정보 확인가능	OFF 혹은 ON	OFF	사용 가능
정보(Information)	사용된 용액 확인 보정 용액 7,4 혹은 10/9 사용 시 프 로브 상태 화면에 표시	OFF 혹은 ON	ON	사용된 보정용액, 프로브 상태 화면에 나타나지 않음
사용자 보정용액 (첫번째)	"On" 상태에서, 전극 보정이 이루어지는 동안 사용자 선택에 의한 pH 보정 수치를 입력한다.	OFF 혹은 수치	OFF	사용 불가
사용자 보정용액 (두번째)	"On" 상태에서, 전극 보정이 이루어지는 동안 사용자 선택에 의한 pH 보정 수치를 입력한다.	OFF 혹은 수치	OFF	사용 불가
첫 번째 보정 포인트 (First Calibration Poit)	사용자가 첫 번째 보정 용액을 선택할 수 있게 해준다.	Offset 혹은 Point	Offset	사용 불가 (자동적으로 사용자 Offset)
최소 측정 단위 (Resolution)	소 측정 단위         0.01, 0.001pH           cesolution)         측정최소단위를 선택		0.01pH	사용불가 (자동적으로0.01pH)

보정 범위 초과 (Set out of Calibration Range)	"On" 설정 상태에서, 측정 가능한 범위를 벗어난 보정이 이루어 지는 경우, 화면에 경고 메시지가 나타남	OFF 혹은 ON	On	사용 불가 오류 메시지 나타나지 않음
날짜 설정 (Set Data)	Modify         키를         누러         현재           데이터를         설정           CFM를         눌러         변경         사항           을         저장	YYYY/MM/DD	날짜 설정 (Set Date)	사용 가능
시간 설정 (Set Time)	Modify 키를 누러 현재 데이터를 설정 CFM를 눌러 변경 사항 을 저장	24시간: MM;SS	시간 설정 (Set Time)	사용 가능
자동 꺼짐 기능 (Set Auto Off)	어떠한 키도 누르지 않 은 경우 기기는 배터리 소모를 줄이기 위해 자 5,10,30,60 분 동으로 꺼짐 혹은 OFF 10 분 기기는 로징 혹은 보정 모드에 있지 않음		10 분	사용 가능
소리 (Sound)	보정 확인 시, 소리가 나도록 설정 가능 잘못된 키를 누를 때에 는 소리가 오래 남	On 혹은 OFF	On	사용 가능
온도 단위 설정 (Temperature Unit)	화면 표시 혹은 저장된 로징 온도 단위 선택 가 능	℃혹은 ℉	°C	사용 가능
화면 밝기 (LCD Contrast)	수정 (Modification)을 누른다.	1에서 8	3	사용 가능
Flash Format * 로그 오류가 나타 날 때 만 발생한다.	Flash 드라이브를 포맷	On 혹은 OFF	OFF	사용 가능
메시지 전송	<b>네시지 전송</b> LCD 화면의 3 줄에 전 달되어지는 메시지 창을 선택할 수 있다.		문 자 표 시 메세지	사용 가능
Config to Defualt 재 설정	Modify 키를 누른 후 즉 요소들이 재설정가능	사용 가능 : Basic 모드가 꺼진상태에서의 재 설정		
기기 펌 웨어/프로브 펌 웨어	프로브가 연결되어있다 면, ▶를 눌러 현재 프 로브 상태를 확인 하거 나 문제를 확인한다.	확인만 가능 최신 범 웨어		사용 가능

기기 ID/ 기기 SD/ 프로브 SN	기기의 ID 혹은 시리얼 넘버, 프로브 시리얼 넘 버 (연결 시에만) 사용 하며 ▶를 사용하여 변경 한 다.	기기 ID 설정 은 사용자 정의에 의해 설정이 가능	0000/시리 얼 넘버	사용 가능
CSV File	CSV 파일을 분리하여	Comma(,) 혹은	Comma	사용 가는
Seperator	사용	Semicolon(;)	Comma	10 10
	프로브가 연결되지 않은 경우 꺼지게 되며	꺼지 호으	꺼짐	사용 가능
프로브 분리 모드		끼ㅁ픅근		
	스탠바이모드로 선환됨	스탠바이		
	프로브 V1.01 혹은 이상			

Note) 특별한 상태에서만 옵션이 나타남

Note) Auto-off 는 기기가 PC와 연결된 경우 사용 할 수 없음

# pH 설정

HALO 프로브가 기기와 연결되면, 프로브 관련 세부 정보가 Setup 메뉴에서 확인 가능 pH 전극을 기기에 연결한 후, SETUP 키를 사용하여, 기기 작동 환경설정이 가능하다. 구체적인 세부 옵션이 메뉴에 나타난다. 베이직 모드가 ON 인 경우, pH 설정 리스트가 화 면에 나타나지 않는다.

# Basic Mode 설명

Edge 기기에는 pH 측정정을 간소화 시킨 베이직 모드가 있다. 기기의 보정 포인트는 최대 5가지로 선택이 가능하다. (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 온도 만 표시 되어진다.

# 저장 기능 (Logging Function)

# NOTE:

- USB 커넥터로 PC로 연결하여 전원을 공급할 경우, SETUP 옵션에서 "LOG ON EDGE" 혹은 "Expoert to PC" 선택 항목이 나타난다.
- 1000 개의 로징 기록이 저장되고, 모든 측정 값과로징 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. 최대 공간이 넘을 경우 데이터를 삭제해야한다. 만약 모든 숫자가 지워 지면 999 까지 표시 된다. MANUAL STABILITY lots에서 저장 가능한 수는 200개 이다.



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

# 저장 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 따 라 싱글 매뉴얼에 저장되어진다. 다른 날 저장되어진 새로운 기록은 같은 곳에 저장된다.

Stability 모드에서는 저장시 마다 LOG 버튼을 누르면, stability 범위에 도달하게 된다. 이 모 드에서는 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 저 장되어진다.

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

# 1) Interval Logging

Setup 모드에서 interval & Samplng period를 선택한다. (베이직 모드에서 사용 불가), LOG 키를 눌러, interval logging를 선택한다. " PLEASE WAIT" 이라는 메시지가 나타나며, 저장 가능한 공간이 함께 표시된다. 저장이 실행되는 동안, lot 정보가 화면 하단에 나타난다.. " LOG" 표시가 측정기간 동안 화면에 표시된다.

화살키 ▶를 누르면, 저장가능한 공간의 수가 나타난다.

LOG 버튼을 눌러 로징 기능을 멈춘다. "LOG STOPPED" 표시가 하단에 표시 된다. 저장이 실행되는 공안 센서 문제가 발생하게 되면 "OUT OF SPEC" 메시지가 화면에 나타난다.





# 2) Manual Logging

SETUP 메뉴에서 Manual 모드를 설정한다. 로징을 초기화 시키기 위해, LOG 버튼을 측정 모드에서 누른다. "PLEASE WAIT"가 뜨며 표시가 측정 정보와 저장된 파일의 숫자가 저장된다.

저장된 숫자에 따라, 남아있는 로징 공간이 표시된다. "LOG" 표시가 왼쪽 상단에 표시된다. "Please Wait" "Saved" 표시가 저장된 번호와 함께 나타난다. "Free" 표시가 저장 가능한 숫자와 함께 표시된다.

# 3) Stability Logging

SETUP 메뉴에서 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 기능을 멈춘다.

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

아래 메시지들이 함께 표시되는 경우가 있다. "PLEASE WAIT" 잠시 대기 "WAITING" 대기 "SAVED" 저장완료 표시 저장 번호와 함께 표시 "FREE" 사용 가능 (저장 가능한 공간의 숫자와 함께 표시)

저장된 모든 로그 기록은 RCL 버튼을 누르면 화면에 표시되어진다.



# 저장 데이터 보기 (Viewing Logged Data) 저장된 모든 로그 기록은 RCL 버튼을 누르면 화면에 표시되어진다. 사용된 저장 메모리에 대한 정보가 %로 나타난다. CFM를 눌러 저장 정보를 확인한다. 선택항목 • 매뉴얼 로그 on demand lot • 매뉴얼 로그 on stability lot •개별 간격 저장 (Individual Interval logging lots) 만약 선택한 측정모드에서, 로그 데이터가 없을시, 기기에서 아래와 같은 메시지가 표시된다 (예, pH 범위) No Manual Logs No Stability Logs No Interval Logs • CFM 버튼을 눌러 저장된 기록을 본다. • 각 기록들은 화살방향 키들로 이동한다. • ▶ 키는 GLP 데이터를 표시한다. • 로그 기록 삭제시 CLR 버튼을 누른다 • 화면에서 벗어날 때에는 RCL를 누른다. • 측정화면으로 돌아갈 때 RCL를 누른다.

# 기록 삭제하기 (Delete Record/Lot)

RCL 를 눌러 로그 특정 모드를 선택한 후, CFM를 누른다. ▼과▲을 눌러 Manual/Stability/Interval 중 선택 후, CLR를 누른다. 기기에서 Manual 모드일 때, "CLEAR MANUAL" Stability모드일 때, "CLEAR STAB" 가 표시 된다.

Interval 모드일 때에는, "CLEAR" 표시와 "CFM" 표시가 선택된 lot 의 숫자와 함께 화면에 깜빡인다. 방향키로 다른 로그 기록을 선택한다. CFM 버튼을 누르면, 기기에서 "PLEASE WAIT" 메시지가 표시된다.

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











# <u>데이터 삭제하기 (Manual&Stability log on demand 해당)</u>

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





기기 화면에 "REC DELETED PRESS CAL TO UNDO" 표시 혹은 변경 값을 저장하라는 RCL 표시가 나타난다. 여러 개의 기록을 삭제 할 수 있다. 삭제된 기록을 불러올 때에는, 지워진 각 기록을 선택해 CAL를 눌러 복구시킨다.

RCL를 눌러 저장하거나 manual 혹은 stability 로그 상태를 벗어난다. 기기 화면에 "SAVING (저장)" 메시지가 나타난다. MANUAL / STABILITY 모드에 저장된 각각의 로그 정보를 지울 때 에는, 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" 가 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 해 도 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 리 뉴얼 한다.

# 전부 삭제하기 (Delete All)

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

RCL 키를 누르면, "CFM" 표시가 깜빡거린다.

pH 가 화면에 표시되고, "CFM"과 "LOG RECALL" 표시가 깜박인다. CLR 키를 누른다.

"CLEAR ALL" 표시와 "CFM" 표시가 화면에서 깜빡이면 CFM 를 누른다.

"PLEASE WAIT"와 퍼센트 표시가 완료 될 때 까지 깜빡인다.

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

"CLEAR DONE" 표시가 삭제 후 나타난다.



# PC 및 저장 인터페이스 (PC & Storage Interface)

Edge 기기는 저장된 데이터를 기기에서 USB 를 저장기능(the log recall function)으로 전송 이 가능하다. USB 2.0 드라이브로 원하는 pH 기록을 저장한다.

USB를 기기 위에 위치한 USB 단자에 연결한다. RCL 키를 누른다. pH 화면에서 CFM 키를 눌러, 모드를 선택한다. (MANUAL. STABILITY, INTERVAL 중) LOG 키를 누르면, 화면에 "USB HOST" 가 표시된다. \*\*(CFM키 아님)

"PLEASE WAIT" 표시가 "EXPORT" 와 함께 화면에 나타 난다. 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.

선택된 파일이나 같은 이름을 가지는 파일이 저장되는 경우, Edge Blu 기기에서 덮어쓰기 확인 창이 나타난다. "Overwriting(덮어쓰기)" 와 "CFM" 표시가 깜빡인다. CFM를 누르면 덮어쓰기가 실행되거나, CAL를 눌러 전송을 취소한다. 데이터가 전송 된 후, 선택된 파일 화면으로 돌아온다. RCL 키를 두 번 눌러, 측정모드로 돌 아온다.

<u>모든 데이터 전송하기 (Exporting all logs)</u> 기기로부터 모든 로그 정보를 전송시키기 위해서는 Log Recall (정보 불러오기)로 들어간다. 기기 화면에 저장된 메모리가 %로 나타난다. USB를 기기와 연결한다.

만일 0.0%가 아닌 경우, 사용자는 LOG를 누른다. 데이터 전송 화면이 나타난다. 사용자 확인 후, USB 가 작동되며 Edge 기기에서 USB 로 모든 데이터를 전송한다.

만일 USB 에 파일에 파일이 있는 경우, 기기는 파일을 덮어쓴다.

덮어쓰기 기능 (overwrite)에 4 가지의 옵션이 선택 가능하다. :YES/ NO/ YES ALL/ NO ALL 방향키를 사용하여 옵션을 선택 한 후, CFM를 눌러 확인 – 한다.

Note) 데이터 전송이 끝나기 전 까지, USB를 제거하지 않는다.

Edge Blu 에 저장된 데이터는 PC로 전송이 가능하며, 가능한 PC 사양은 다음과 같다. Window (Xp mininum), OSX, Linux







#### 데이터 PC로 전송하기

- 1. Edge Blu를 USB 케이블로, PC 에 연결한다.
- 2. Edge Blu를 켠다.
- 3. SETUP를 눌러, "LOG ON EDGE"를 선택한다.
- 4. MODIFY를 누르고, 방향키를 사용하여 "EXPORT TO USB"를 선택한다.
- 5. CFM를 누르면, USB/PC 표시가 나타난다.
- 6. SETUP를 눌러 벗어난다.

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

Note) "℃!"가 함께 표시된 데이터는, 사용된 전극이 측정 범위를 초과한 정보를 나타낸다. "℃!!"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

#### <u>베이직 VS 스탠다드 모드 (Basic VS Standard pH Mode)</u>

"Standard 스탠다드" 모드에서는 5 point 의 버퍼 용액, 0.001pH 레졸루션, Calibration Check 의 특징사용을 포함한다. (Calibration Check: 사용된 버퍼용액, 프로브 사용상태, 버 퍼용액이나 pH 센서의 오염정도를 나타내는 메시를 나타내는 기능이 포함됨). 스탠다드 pH 작동은 모든 데이터 저장 설정이 가능하다.

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 레솔루션과 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 모드 에서는 1)Manual log on demand 2)Manual log on stability 로징 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 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)		

#### <u>\* 모든 HALO 프로브는 Basic 모드에서 실행된다.</u>

#### HALO 프로브 연결하기 (Connecting the HALO probe)

Edge blu 의 전원을 키면, Bluetooth 표시와 **"SCANNING**"표시가 화면에 나타난다. HALO 프로브의 작동 버튼을 누르면, 프로브의 파란 부분이 깜박이기 시자간다. 기기 화면에 **"CONNECTING**"표시가 나타나며, 연결된 프로브의 모델이 화면에 나타난다. 만일 한 개 이상의 프로브를 연결할 경우, 사용하고 자하는 프로브를 선택한 후, 연결한다. 이전 연결된 프로브는 STANDBY 스탠바이 혹은 탐지 모드로 있게 있게되며, 기기가 스캐닝 을 시작할 때 자동으로 연결되어진다.

# 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 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 제 공된 용액을 추천한다.

#### 준비 (Preparation)

깨끗한 비커에 작은 양의 버퍼용액을 넣는다. 가능하다면, EMC 방해작용 최소화를 위해 플 라스틱을 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,pH7.01 혹은 6.86 을 첫 번째 버퍼용액으로 사용하고, pH 10.01 혹은 9.18 을 두 번째 버퍼용액으로 사용한다.

# 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 관 리 할 수 있다. 기기는 자동적으로 사용자 사용한 버퍼용액에 대한 정보를 인식하지 못한 다.(±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 인다. 모니터에 표시된 숫자는 선택한 보정 용액 값을 의미한다. "CFM" 표시가 깜빡이면, CFM 키 를 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. (±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 꽉 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 ±0.2pH 일 경우에는, 측정동안 다음 측정을 위 한 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 될것이며, 다시 변경하고 싶을 시, 방향키 ▶를 다시 누른다.

# 



#### Note:

사용자 선택의 버퍼 수치는 측정 시 ±pH 1.00 범위 안에 들어가야 한다. 선택한 버퍼가 표 시되어지면, "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 고 려한 새로운 보정 포인트를 SETUP 메뉴에서 선택 할 수 있다. "POINT" 와 "OFFSET" 이 선 택 가능한 두 가지 옵션이다.

- POINT: 기존 보정(Calibration)에 새로운 버퍼용액을 추가한다. 다른 보정 포인트의 전극의 슬로프 수치가 보정 용액의 수치에 맞춰 재조정 된다.
- OFFSET: 새로운 눈금측정 포인트는 기존 존재하는 모든 pH 측정 데이터를 상쇄할 수 있다. (기존 보정은 최소 2개의 pH 버퍼수치가 있어야 한다.)

pH 전극 측정을 다시 하거나, 보정은 간단하다.

**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 추 가되며, GLP 에 최근 보정 데이터가 저장된다.

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

(대략 ±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) 표시을 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 버퍼용 액 사이의 안정된 시간을 보여주는것이다. (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 경 우, 전극의 상태와 전극 반응게이지에 표시가 나타나지 않는다.

CONDITION POOR GOOD

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

# 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 확인하 여 선택한다.

#### 3 포인트 보정 (3 point calibration)

pH 전극을 보정용액에 3cm 가량 넣고, 부드럽게 저어준다. CAI 버튼을 누르면, "CAL" 표시 와 "7.01" 표시가 화면에 나타난다. 필요한 경우, 방향키를 사용하여 다른 보정 용액의 수치 를 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.



ЧΠІ

보정이 모두 완료되면, 화면에 "SAVING" 표시가 나타난다. 보정 수치와 정보가 저장되면, 기기는 측정모드로 돌아온다.

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 삭제하기위해서는, CLR 버튼을 무른다. "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 측정 할 것이다. 측정동안, pH 버퍼 온도는 25℃로 한다.

TE	MP				pH	BUFFERS			
°C	۰F	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.

# <u>1) 보정용액 오류(Wrong Buffer)</u>

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, 깨끗 한 버퍼용액을 사용해야한다. 전극을 닦는 것이 반응 을 향상 시킬 수 있다.

# 5) 전극 상태 불량 (Bad Electrode)

화면 하단에 Bad Electrode 가 표시된다면, 전극에 오염물질이 있다는 것을 말한다. 이러한 경우, 전극 을 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 자동 으로 pH 수치를 측정한다. (25℃ 일때 만). 측정 후, 버퍼 수치는 측정온도의 버퍼 수치와 일치해야한다.

Note: 온도는 실제 센서의 상태에 영향을 미친다.



CAL

CAL







7) 보정용액 오염 (Contaminated Buffer)

이 오염되었다는 것을 말한다. 새로운 버퍼용액 사용 후, 측정을 한다.

화면 하단에 CONTAMINATED 가 표시 된다면, 버퍼용액

# 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℃에서 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 포 인트로 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 깜빡거린다. 만약, 두 번째 보정용액만 사용자 정의에 의해 사용되어진다면, "C1"만 화면에서 깜빡이며, 수치를 나타낸다.

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







20 150429





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

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

축약된 프로브의 시리얼 넘버가 수치 정보와 함께 표시 된다.

보정용액이 기존 사용 용액과 다를 시, 보정 표시가 화면 에 깜빡인다. 만일 보정 날짜와 시간이 현재 데이터와 맞지 않거나 기기의 시간과 맞지 않은 경우 "Inconsistent GLP time stamp" 표시가 나타난다.

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.

# pH 측정 (pH Measurement)

HALO 전극이 기기와 연결되면, 기기 화면에 "REMOVE PROECTIVE AND FILLING CAPS"(전 **극이 보호캡을 제거한다)** 메시지가 나타난다. 아무키나 눌러, 생략하면 측정모드로 돌아온 다. 측정 전, 전극 보정을 확인한다.

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



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 "℃"로 표시된 수치를 확인 하도록 한다.









LCD 화면 메인에 pH 수치가 나타나며, 두 번째 줄에 온도 수치가 나타난다. 만일 측정 수

배터리 상태 표시

프로브 배터리 상태 표시

# <u>스캔 작동 (SCAN Operation)</u>

CFM를 눌러 기기 주변의 다른 프로브를 탐지한다. 새로운 프로브가 연결되어질 때 까지, 기존 프로브를 연결한 상태로 유지한다. 자동 스캔 기능을 통해 블루투스 연결이 이루어진다.

#### <u>연결 분리 (Disconnect operation)</u>

CFM를 눌러 기기와 프로브의 연결을 해제한다. "PROBE SET TO SHUTDOWN" 혹은 "PROBE SET TO STANDBY" 라는 메시지가 화면에 나타난다. 꺼짐으로 설정되어져 있는 경우, 프로브는 자동으로 연결되어지지 않은다. 기기 현재 상태에서 Standby 설정이 되어있는 경우 자동으로 연결된다. 만일 프로브의 연결 분리 상태에서 설정 메뉴에 "SHUTDOWN



만일 프로브의 연결 분리 상태에서 설정 메뉴에 "SHUTDOWN 꺼짐"으로 설정된 경우, 프 로브는 배터리 절약을 위해 꺼진다. 만일 설정 메뉴에 "STANDBY 준비" 로 설정된 경우 프 로브 탐색이 진행된다. 다른 기기를 연결하기 위해서는 프로브의 버튼을 한 번 누른다.

#### <u>측정 시 나타나는 에러 메시지 (Error Message During Measurement)</u>

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℃가 넘는 경우, 120℃ 표시가 화면에서 깜박인다. Interval Logging를 사용하는 경우, "OUT OF SPEC" 표시가 나타난다. 위의 두 가지의 경우, 저장된 파일에 "℃!" 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.

## <u>측정 동안 화면 세 번째 줄에 나타나는 메시지</u>

- \* 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 전극의 보호캡을 벗긴다. 전극에 염분 침전물이 생기는 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 부분이 나 접합부가 말라있을 때에는, HI 70300 혹은 HI 80300 저장용액에 한 시간 가량 담가놓는 다.

#### 측정 (Measurement)

측정 하기 전, HALO 전극 보정이 이루어졌는지 확인한다. 측정 동안, pH 센서의 Bulb 부 분을 수직상태로 유지하고, 반응하는 세라믹 정션 부분이 충분히 용액에 담궈졌는지 확인한 다. 전극 홀더를 사용하여 흔들리지 않도록 한다. 샘플 측정 전 후, 증류수로 전극을 세척한 다. 만일 계속된 측정이 필요한 경우, 정기적으로 재 보정을 실행한다. 전극의 검은 부분 (Black Halo electronic module) 부분이 젖지 않도록 유의한다.

#### 관리(Measurement)

증류수로 전극 팁(tip)부분을 세척한다. 샘플에 세착한 전극 팁을 3cm 정도 넣고, 몇 초동안 부드럽게 저어준다. 빠르 바우소도와 샘플에 요여무지의 들어가지 알게 하기의해 추적 전 테스트에 사용되어지

빠른 반응속도와 샘플에 오염물질이 들어가지 않게 하기위해, 측정 전 테스트에 사용되어지 는 표준용액 몇 방울을 떨어트려 전극의 팁부분을 세척한다.

#### 전극 저장 관리하기 (Storage Procedure)

pH 전극의 센서 Bulb 부분이 마르지 않고, 항상 촉촉한 상태로 유지 시킨다. 만일 건조하거 나 말라있는 경우, HI 70300 Storage Solution 에 넣어 전극이 흡수하도록 한다. 만일 저장 용액이 없는 경우, pH 4.01 표준 용액을 사용한다. 1 시간 정도 전극이 충분히 용액을 흡수 하도록 하며, 24시간 동안 흡수하도록 하는 것이 가장 좋은 방법이다. 전극 센서 부분에 수 분을 공급해 줌으로써, 레퍼런스 졍선이 마르지 않게 해주는 역할을 한다.

센서를 증류에서 넣어서 보관하지 않는다. pH 전극의 유리 표면의 수분이 없어지게 되며 센서의 표면으로부터 이온들이 침출된다. pH 전극은 수용 안의 적당한 이온이 필요하며, 반 응하는 전도도 수치는 200uS/cm 가 적절하다.

#### 전극 세척하기(Cleaning Procedure)

전극 관련 진단 메시지로 pH 전극 고장을 확인한다. 전극을 세척하는 방법은 여러 가지로 다음 사항을 참고한다.

#### <u>일반(General)</u>

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

#### <u>단백질(Protein)</u>

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

#### <u> 무기물(Inorganic)</u>

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

#### <u>오일/기름(Oil/grease):</u>

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

Note) 전극을 세척 한 후, 전극을 증류수로 행구고, 새 전해질 용액을 넣어, 전극 안의 전해 질을 교체해 준다. (Gel 타입 전극은 필요하지 않음). 측정 전, 전극의 반응 활성화를 위해 HI 70300 저장 용액에 약 1 시간 정도 넣어둔다.

#### HALO 전극 배터리 교체

- HALO 의 파란 탐지기 부분의 깜빡임을 멈출 때 까지, 프로브 위에 위치한 버튼을 눌러, 기기와 연결을 해제한다.
- 2. 배터리 부분을 돌려서 제거한 후, 새로운 배터리를 넣는다.
- 3. CR2032 3V 리튬 배터리를 사용한다.



# 고장 및 에러 가이드

<u>증 상</u>

# <u>문 제</u>

<u>해결 방법</u>

프로브 없음 (NO PROBE)	프로브가 인식되지 않음	<ul> <li>A)프로브의 배터리를 확인한다.</li> <li>LED 가 연결상태를 나타냄</li> <li>B)스캔이 이루어지는 동안</li> <li>CFM 키를 누른다.</li> <li>C)기기를 프로브 옆에 놓고</li> <li>다시 연결 시킨다.</li> </ul>
늦은 반응 및 초과 드리프트 (Slow Response& Excessive Drift)	pH 전극의 오염	HI 7061을 사용하여, 30 분 가 량 세척한 후, HI 70300 저장 용액 넣어 전극이 용액을 흡수 하도록 한다.
수치가 일정하지 않음	pH : 막힘 현상/ 정션 오염 Junction: 전해질 용액 부족	<ul> <li>A)프로브를 위 아래로 가볍게</li> <li>흔든다.</li> <li>B)전극을 세척한 후,</li> <li>전해질 용액을 새로 넣는다.</li> </ul>
보정이 실행되지 않음	pH: 전극 오염 및 보정 용액 오염	<ul> <li>A)전극의 보호캡을 제거했는지 확인한다.</li> <li>B) 새로운 보정용액을 사용</li> <li>C)세척 절차에 따라 전극을 세척한다. 필요한 경우, 전극 을 교체한다.</li> </ul>
PROBE OUT OF SPEC	pH 혹은 mV 수치가 측정 허용 범위를 넘음	<ul> <li>A) 전극의 보호캡을 제거했는지 확인한다.</li> <li>B) pH Bulb 과 세라믹 정션 부분이 용액 안에 위치하는지 확인한다.</li> <li>C) pH 멤브레인 안의 공기방울 을 확인한다.</li> </ul>
온도 측정 불가 "25℃"표시가 화면에 나타남	온도 센서 불량	센서를 교체한다.
프로브가 보정이 되지 않고, 샘플 수치를 읽지 못함	pH 센서 불량	센서를 교체한다.
기기의 시작 단계에서 모든 LCD 표시가 나타남	ON/OFF 버튼 문제	판매처에 문의한다.
CAL 표시와 함께 "FACT DUE" 메시지가 표시	기기의 공장 보정 문제	판매처에 문의한다.
연결 에러	프로브 연결 문제	<ul> <li>A)작동 버튼을 눌러, 프로브의 스캔 작업을 실행한다.</li> <li>B)다른 기기에 연결되어있는지 확인한다.</li> <li>C)프로브가 인식하는 기기를 확인한다.</li> </ul>
호환 불가 프로브 프로브가 설정되지 않음 프로브 불량	프로브의 하드웨어 문제	HANNA에 문의한다.