Instruction Manual

HI 5321

Conductivity/Resistivity/TDS/Salinity/ Temperature Bench Meter





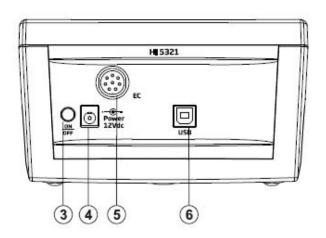
www.hannainst.com

기능 설명 (Functional Description)

HI 5321 앞 면



HI 5221 뒷면



- 1) LCD 화면
- 2) 키 패드
- 3) ON/OFF 전원 스위치
- 4) 전원 어답터 단자
- 5) USB 연결 코드
- 6) BNC 전극

키패드 설명 (key-board Description)

기능키 (Function Keys)

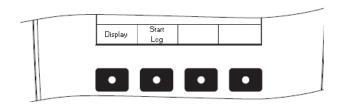
CAL: 보정 모드 들어가기

MODE: 측정 모드 (pH/mV/Rel mV(ISE) 선택하기) **SETUP**: 설정 변경 혹은 저장 기록 불러오기 기능

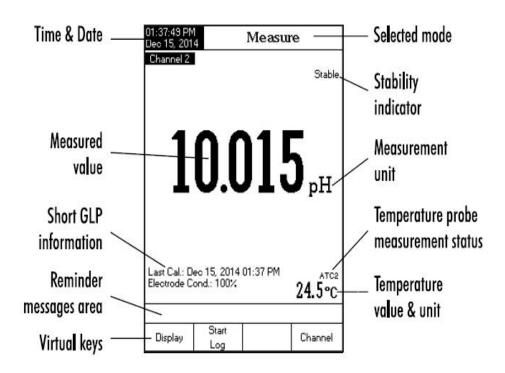
HELP: 도움말 항목

사용키 (Virtual Keys)

상.하 방향키는 LCD 바닥 쪽에 위치해 있으며, 현재 메뉴에 관한 표시된 기능을 수행하는 기능을 가진다. (e.g Display. Start log1. Channel)



LCD 화면 표시



사양 설명 (Specifications)

	범위(Range)	0.000 - 9.999 µS/cm 10.00 - 99.99 µS/cm 100.0 - 999.9 µS/cm 1.000 - 9.999 mS/cm 10.00 - 99.99 mS/cm 100.0 - 1000.0 mS/cm
	최소 측정 단위(Resolution)	0.001 µS/cm 0.01 µS/cm 0.1 µS/cm 0.001 mS/cm 0.01 mS/cm 0.1 mS/cm
	정확도 (Accuracy)	±1% of reading (±0.01 μS/cm)
	Cell 상수 (Cell Constant)	0.0500 - 200.00 /cm
	Cell 타입 (Cell Type)	2.4 cells
		자동인식기능
		(Auto Standard Recognition)
전도도	보정 종류/포인트	사용자 표준, 싱글포인트
Conductivity	(Calibration Type/points)	(User Standard, Single Point)
,		멀티 포인트 보정
		(Multi Point Calibration)
	EC 보정 용액	84.00 μS/cm, 1.413 mS/cm, 5.000 mS/cm, 12.88 mS/cm, 80.00 mS/cm, 111.8 mS/cm
	프로브 인식 기능	있음
	ог ни	사용 안함(Disabled)
	온도 보상	선 표기 (Linear)
	(Temperature Compensation)	선표시 없음 (Non Linear)
	레퍼런스 온도 (Reference Temperature)	5.0 °C-30.0 °C
	프로파일 (Profile)	10 개 까지
	USP <645> 적용	가능

	범위(Range)	1.0 to 99.9 Ω·cm 100 to 999 Ω·cm 1.00 to 9.99 ΚΩ·cm 10.0 to 99.9 ΚΩ·cm 100 to 999 ΚΩ·cm 1.00 to 9.99 ΜΩ·cm 10.0 to 100.0 ΜΩ·cm
저항도 Resistivity	최소 측정 단위(Resolution)	0.1 Ω·cm 1 Ω·cm 0.01 ΚΩ·cm 0.1 ΚΩ·cm 1 ΚΩ·cm 0.01 ΜΩ·cm 0.1 ΜΩ·cm
	정확도 (Accuracy)	±1%
	보정 (Calibration)	전도도 사용
TDS	범위(Range)	0.000 to 9.999 ppm 10.00 to 99.99 ppm 100.0 to 999.9 ppm 1.000 to 9.999 ppt 10.00 to 99.99 ppt 100.0 to 400.0 ppt actual TDS (with 1.00 factor) 0.001 ppm 0.01 ppm
	최소 측정 단위(Resolution)	0.01 ppm 0.001 ppt 0.01 ppt 0.1 ppt
	정확도 (Accuracy)	±1% of reading (±0.01 ppm)
염도 (Salinity)	범위(Range)	실용수 (Practical Scale) 0.00-42.00 psu 일반물 (Water Sacle) 0.00-80.00ppt 퍼센트 스케일 (Percent Sacle) 0.0-400.0%
	최소 측정 단위(Resolution)	실용수 0.01 자연 해수 % Scale 0.1%
	정확도 (Accuracy)	±1% of reading
	보정 (Calibration)	Percent Scale - 1 point (HI 7037 보정 용액 사용)

		-20.0 to 120.0 °C	
	범위(Range)	-4.0 to 248.0 °F	
	3.,	253.15 to 393.15 K	
온도	최소 측정 단위(Resolution)	0.1 °C / 0.1 °F / 0.1 K	
_		±0.2 °C / ±0.4 °F / ±0.2 K	
(Temperature)	정확도 (Accuracy)	(프로브 없이)	
	보정 (Calibration)	3 point 보정 가능 (0, 50, 100 ℃)	
		전도도 Conductivity	
0134	+11.1 4 4 61 15	저항도 Resistivity	
입덕	채널 (Input Channel)	TDS	
		염도 Salinity	
		프로브 셀 상수	
		오프셋, 레퍼런스 온도	
	GLP	보상 계수	
		보정 포인트, 보정 타임 스탬프	
자동 등	검춤 기능 (Auto Hold)	가능	
보정 알림 기능			
	libration Reminder)	가능	
(Cal	ibration Kenimider)		
		최대 100 lots,	
	기록 (Record)	50,000 기록 (최대)/	
TITL 71 L	(Record)	최대 100,000 데이터 포인트	
저장 기능 (Logging		회대 100,000 대이터 포인트	
Feature)	간격 (interval)	1 초-180분 사이 14개 선택가능	
	종류 (Type)	자동, Log on demand, 자동 멈춤	
	EC 프로브	HI 76312	
Impl	emented Standards	USP stage 1, 2, 3	
	LCD 키보드	LCD 240 x 320 pixels 8 keys capacitive touch	
	기포프 전원 공급	12 Vdc adapter	
	<u>- 년년 8명</u> 규격	160 x 231 x 94 mm (6.3 x 9.1 x 3.7")	
	무게	1.2 Kg (2.6 lb)	

작동 가이드 (Operational Guide)

전원 연결 (Power Connection)

12 Vdc 어답터를 기기의 전원 연결 단자에 연결한다.

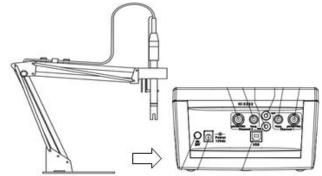
Note) 기기들은 pH. ISE 보정을 저장하기 위한 비휘발성 메모리를 사용한다. 퓨즈가 메인 라인을 보호 하도록 주의한다.

전극과 프로브의 연결 (Electrode and probe connections)

전도도 프로브 (DIN 잭을) 기기의 뒷면 패널에 연결한다.

전극 스탠드 조립

전극 스탠드 바닥 부분(평철)을 기기 바닥면(좌 또는 우)에 두고, 나사를 조여 조립한다.



시작하기 (Instrument Start up)

- 기기 뒷면의 전원 버튼을 눌러 기기를 켠다.
- 기기가 초기화를 멈출 때 까지 기다린다.

Note) 기기의 로딩이 몇 초 간 소요되어진다.
만일 기기가 로딩 화면 다음으로 넘어가지
않을 때에는 재시작 버튼을 눌러 다시 기기를 켠다.

디스플레이 모드 (Displaying Modes)

- 다음 측정 표시가 가능하다 : 베이직 , 그래픽, 로그 히스토리 GLP표시기능은 전도도와 염도 스케일에 사용 가능하다.

_Basic

- LCD 화면에 측정 단위와 수치, 온도값, 온도 프로브의 상태, 기본 보정 정보에 대한 표시가 화면에 나타난다.
- 측정 모드에서 **Display**를 누르면, **"Choose Display Configuration"** 메시지가 화면 하단에 나타난다.



03:54:13 PM				
Dec 15, 2014		Measure		
Conductivity	₫ Pro	file 1	Stable	
2	2.2	17	mS/cm	
Last Cal.: Dec Cell Constant Offset: 0.000 Ref. Temp.: 7 T.Coeff.: 1.90	: 1.0000/ci µS/cm 25.0 °C	m	25.0 °C	
Display	Start Log			

- Basic를 누르면 기기는 선택된 측정 모드에 대한 기본적인 정보를 보여준다.

GLP (전도도, 염도 퍼센트 스케일만 해당)

GLP 세부사항은 전도도와 염도 퍼센트 스케일 표시에 대한 정보를 나타낸다.

: 최근 보정 날짜와 시간, 보정용액, 용액에 대한 일반적인 정보, 보정 온도, 온도 보상모드, 날짜와 시간이 나타난다.

GLP 표시 옵션 들어가기

- 측정 모드에서 Display를 누른다.

"Choose Display Configuration" 메시지가 화면 하단에 나타난다.

- GLP를 눌러 GLP 데이터의 세부 정보를 확인한다.

| Conductivity | Colored | Profile | Stable | Colored |

그래프 (Graph)

- 저장된 수치 (전도도, 저항도, TDS, 염도 vs. 초 단위) 에 대한 온라인 그래프에 대한 옵션 이 선택이 가능하다. 만일 저장 기능이 활성화되어지지 않을 때, 기존에 저장된 측정 요소들이 화면에 나타난다.
- 측정 모드에서 Display를 누른다.
 "Choose Display Configuration" 메시지가 화면 하단에 나타난다.
- **Graph**를 누르고, **Start log**를 누르면 온라인 그래프가 나타난다.

그래프 확대하기 (To zoon graph)

- Display를 누른 후, Graph를 누르면, 좌/우 실행키가 화면에 나타난다.
- 좌/우 실행키를 사용하여, X축 (시간)을 확인한다.
- Setup를 누르면 Y 축에 대한 확대메뉴가 나타난다. Zoom in 혹은 Zoon Out를 눌러 Y 축을 확대하여 확인하도록 한다.
- Escape를 눌러 메인 화면을 벗어나도록 한다.

오프라인 그래프로 표시될 때,

- 방향키를 사용하여, X축 (시간) Y축 (측정요소)을 확인한다.
- SETUP를 눌러 X축 혹은 Y축 확대를 선택한다.

Zoom Time/ Zoom Cond./ Zoon Resistiv/ Zoon TDS/ Zoon Slinity을

사용하여 확대하여 보고자 하는 부분을 확인한다. Zoon In 혹은 Zoon Out를 눌러 확인한다.

Note) 확대 기능을 사용할 때에는, Mode 키를 사용할 수 없다.

- Escape를 눌러 메인 화면으로 돌아간다.

저장 기록 확인 (Log History)

LOG History 에 따른 측정은 선택 여부에 따라 확인이 가능하다.

- 1) 마지막으로 저장된 데이터 혹은
- 2) 저장 기능이 활성화된 상태에서 마지막으로 저장된 데이터 혹은
- 3) 저장 내용 없음 NO LOTS, 저장되는 데이터가 없음

02:34:45 PM Dec 15, 201		Measu	ıre
Conductivity	10		ogging 5 s Stable μS/cm
	ec 15, 2014 nt [1]: 0.9979 0 µS/cm		24.9°C
Conducti 12.31 μS/ 12.31 μS/ 12.13 μS/ 12.13 μS/ 12.13 μS/ 12.13 μS/ 12.13 μS/ 11.96 μS/ 11.86 μS/	om om H om H om H om com	Temp(*C) 24.9 A	02:34:44PM 02:34:39PM 02:34:34PM 02:34:23PM 02:34:24PM 02:34:13PM 02:34:14PM 02:34:14PM 02:34:03PM 02:34:04PM
Display	Stop Log	Auto Hold	

저장 기록 리스트에는 측정된 수치, 온도와 기록 시간 표시가 함께 저장된다.

저장 기록에 관한 화면 표시 옵션

- 측정 모드에서 Display를 누른다. "Choose Display Configuration" 메시지가 화면 하단에 나타난다.
- Log History를 눌러, 선택된 측정 모드에 관한 저장 기록을 확인한다.
- Note) 알람이 켜져 있는 경우, 모든 저장된 기록에 "!" 표시가 나타난다.

만일 Auto Hold 상태에서 저장되어질 때, 저장된 기록은 모두 "H"표시가 나타난다. 만일 다른 측정 모드가 선택되어지게 되면, Log History 는 재설정되어진다.

"A" 표시는 자동 온도 보상을 나타낸다.

"M" 표시는 수동 온도 보상을 나타낸다.

시스템 설정 (System Setup)

시스템 설정을 통해 사용자 인터페이스 및 기기 정보 기기의 시리얼 넘버, 공장 설정 정보를 확인 할 수 있다.

시스템 설정 들어가기 (Accessing System Setup)

- 측정 모드에서 **SETUP**를 누른다.
- System Setup를 누르면, LCD 화면에 시스템 설정 옵션이 나타난다.

시스템 설정 옵션에 들어가기

- 상.하 방향키를 원하는 옵션을 선택한다.
- SELECT를 눌러 선택된 항목에 들어간다.
- 시스템 설정에 관한 화면은 우측 그림을 참고한다.



알람 설정 (Beeper)

알람기능은 기기에서 자체적인 소리로 사용자에게 알려 주는 기능으로, 4가지의 기능적 특징을 가진다.

: 1) Stable signal 2) Alarm state 은 키가 매번 눌릴 때 마다 혹은 잘못된 키를 누를 때 활성화된다.

알림 기능을 사용하지 않음 (Disable)상태로 설정한 경우, 기기에서 나타나는 소리 신호가 멈춘다.

설정 사항 확인 및 저장 (Saving Confirmation)

사용자는 키를 눌러 "GLP Data Option 혹은 샘플 ID"를 변경 할 수 있다. 만일 이 기능이 사용되어지는 경우, 사용자는 변경 사항을 확인해야 한다.

만일 이 기능이 사용되어지지 않는 경우, 변경 사항은 확인 없이 자동으로 변경되어진다.

O1:39.17 PM Beeper Stability Indicator: On Alarm: On Key Pressed: On Wrong Key: On Press < Off > to disable the events announced by beeper.



GLP 데이터

세부적인 확인 데이터를 포함하는 Logging GLP 기능의 사용은, 모든 작동 모드에 대한 데이터 로그의 GLP 선택을 포함하는 ID 태그를 가진다.

1) Operator ID: 구동자의 이름을 작성하는데 사용

2) Instrument ID: 기기의 ID를 설정

3) Company ID : 회사 ID 설정

4) Additional Info : 추가 메모기능

GLP 데이터 추가 하기

- 측정 모드에서 SETUP를 누른다.
- System Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 사용하여, GLP 데이터를 선택한다.
- SELECT를 누르고, 상.하 키를 눌러 선택하고자 하는 옵션을 선택한다.
- SELECT를 누르고 원하는 정보의 이름을 설정한다. Text Edictor 메뉴 화면이 LCD 화면에 나타난다.
- **SELECT**를 사용하여 텍스트 바에로 표시된 문자를 선택한다. 방향키를 사용하여 문자를 선택한다.
- Escape를 눌러 GLP 데이터 옵션에서 벗어난다. 만일 확인 기능을 사용하고자 할 때에는,



YES 키를 눌러 수정된 항목을 저장하고, NO를 눌러 변경상태 없이 측정 모드로 돌아간다. Cancel를 눌러 글자 삽입 모드로 돌아간다. 그렇지 않으면 수정된 사항이 자동으로 저장된다.

날짜 및 시간 (Date& Time)

날짜 및 시간은 (년/달/일)/ (시간/분/초)로 설정이 가능하다.

Note) 2000 년 이후의 년도 수 입력이 가능하다.

시간 설정

12 시간포맷이 사용 가능하며, AM/PM 선택 가능

날짜 설정

DD/MM/YYYY, MM/DD/YYYY, YYYY/MM/DD, YYYY-MM-DD,Mon DD, YYYY,DD-Mon-YYYY or YYYY-Mon-DD. 와 같이 7개의 옵션이 선택 가능하다.

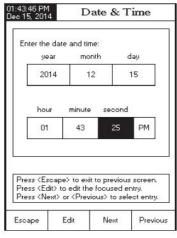
- 측정 모드에서 **SETUP**를 누른다.
- System Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 눌러 시간/날짜를 선택한다.
- Select를 누르고 상.하 방향키를 누르고, 수정하고자 하는 항목을 선택한다.
- Select를 눌러 선택 한 후, next/previous를 사용하여 입력을 한다. Edit 과 상.하 방향키를 눌러 원하는 수치를 설정한 후에 Accept를 눌러 수정된 수치를 저장한다.
- Select를 눌러 날짜/시간 옵션으로 돌아가거나, Escape를 눌러 선택을 취소한다.

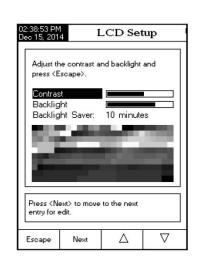
Note) 만일 pH/ISE 보정 이전, 시간 설정을 변경하는 경우, LCD 화면에 팝업 창이 열리 며 날짜와 시간에 대한 확인을 요청한다. 시간을 반영하는 모드 (측정, GLP, log) 가 올바로 작동하지 않을 수도 있다.

화면 설정 (LCD Setup)

화면 색 대비 및 불빛에 관한 설정을 변경한다.

- 측정 모드에서 SETUP를 누른다.
- System Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 눌러 LCD 설정 옵션을 선택한다.
- **Select를** 누르고, **next**를 눌러 원하고자 하는 항목을 선택한다.
- 상.하 방향키를 눌러 색 대비/불빛을 결정한다.
- **Escape**를 눌러 변경 사항을 확인 한 후, 시스템 설정 화면으로 돌아간다.





색 설정 (Color Palette)

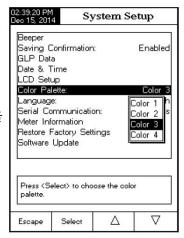
- 측정 모드에서 SETUP를 누른다.
- System Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 눌러 색 설정 옵션을 선택한다.
- **Select를** 누르고, 상,하 방향키를 눌러 원하고자 하는 항목을 선택한다.
- SELECT 를 눌러 색 대비/불빛을 결정한다.
- **Escape**를 눌러 변경 사항을 확인 한 후, 시스템 설정 화면으로 돌아 간다.

언어 (Language)

- 측정 모드에서 SETUP를 누른다.
- System Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 눌러 색 설정 옵션을 선택한다.
- **Select를** 누르고, 상,하 방향키를 눌러 원하고자 하는 항목을 선택한다.
- SELECT 를 눌러 색 대비/불빛을 결정한다.
- **Escape**를 눌러 변경 사항을 확인한 후, 시스템 설정 화면으로 돌아간다.

Serial Communication

- 측정 모드에서 SETUP를 누른다.
- System Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 눌러 색 설정 옵션을 선택한다.
- **Select를** 누르고, 상,하 방향키를 눌러 원하고자 하는 항목을 선택한다.
- SELECT 를 Baud 속도를 선택한다. .
- **Escape**를 눌러 변경 사항을 확인 한 후, 시스템 설정 화면으로 돌아간다.







기기 정보 (Meter Information)

기기의 시리얼 넘버 및 소프트 웨어 버전, 공장 보정 날짜 및 시간에 대한 정보를 확인 할 수 있다.

 Note)
 모든 기기는 전도도와 온도 보정이 이루어진다.

 공장 보정 이후, 1년 이후에는 "Factory Calibration

 Expired"
 라는 메시지가 기기 화면에 나타난다.

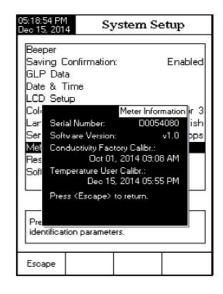
- 측정 모드에서 SETUP를 누른다.
- System Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 눌러 색 설정 옵션을 선택한다.
- **Select를** 누르고, 상,하 방향키를 눌러 원하고자 하는 항목을 선택한다.
- **SELECT** 를 기기 정보를 확인한다.
- Escape를 눌러 설정 화면으로 돌아간다.

초기화 설정 (Restore Factory Settings)

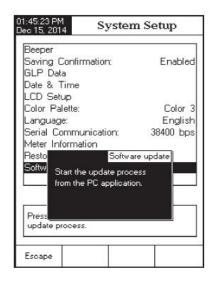
- 측정 모드에서 **SETUP**를 누른다.
- System Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 눌러 공장 보정 옵션을 선택한다.
- **Select를** 누르고, 상,하 방향키를 누르면, 팝업 확인 창이 나타난다.
- YES 를 눌러 선택 항목을 확인 하거나 시스템 설정 화면으로 돌아간다. NO를 눌러 초기화 없이 시스템 설정 화면으로 돌아간다.
- Escape를 눌러 측정 화면으로 돌아간다.

소프트웨어 업데이트 (Software update)

PC 업그레이드 어플리케이션을 사용하여, 소프트웨어를 업그레이드한다. 알맞은 Baud Rate를 맞춘다.







전도도 설정 (Conductivity Setup)

전도도 설정 메뉴는 전도도 측정과 전도도 보정 관련 요소를 설정한다.

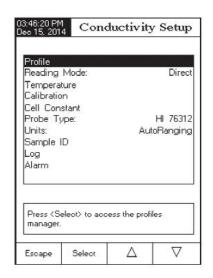
전도도 설정 들어가기 (Accessing Conductivity Setup)

- 측정 모드에서 **Mode**를 누른 후, **Cond** 버튼을 누르고 전도도 측정 모드를 선택한다.
- **Setup**를 누른 후, Cond **Setup** 버튼을 눌러 전도도 설정 메뉴로 들어간다.

전도도 설정 옵션

- 상.하 방향키를 사용하여 원하는 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러 선택된 옵션을 선택한다.

전도도 설정 옵션에 대한 세부 사항을 확인한다.



프로파일 (Profile)

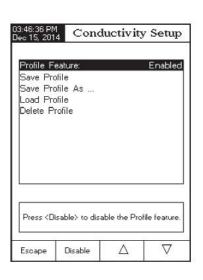
- 프로파일 매니저 기능을 통해 사용자는 어플리케이션 프로파일을 저장, 삭제 할 수 있다. 프로파일 옵션으로 사용하는 10개의 개별적인 파일을 저장가능하며, 각각의 프로파일의 이름 설정이 가능하다. 프로파일은 다른 센서 확인, 측정에 대한 화면 표시 설정. 보정용액, 화면 표시 기능과 저장 기능 측정 단위와 함께 설정된 센서이다. 정보가 일단 저장되어지면 다음 실험에 선택가능해지도록 저장되어진다.
- Setup을 누른 후, Cond Setup를 눌른다. 상.하 방향키를 사용하여 프로파일을 선택한다.
- Enable(사용가능)/Disable(사용하지 않음)을 선택한다.

*선택 가능한 옵션

- 1) Save Profile: 현재의 프로브파일을 저장한다.
- 2) Save Profile As: 세부적 이름을 선택하여 저장
- 3) Load Profile : 사용가능한 프로파일을 사용
- 4) Delete Profile: 저장된 프로파일을 삭제

프로파일 저장하기 (Save Profile)

- 전도도 모드 (Conductivity Mode)에서 SET UP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 프로파일 옵션을 선택한다.
- Select를 눌른 후, 상/하 방향키를 사용하여, Save Profile를 선택한다.



프로파일 다른 이름 저장하기 (Save Profile As..)

- 전도도 모드 (Conductivity Mode)에서 SET UP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 프로파일 옵션을 선택한다.
- Select를 눌른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Save Profile As 를 선택한다.
- Select를 누르면, 글자 입력창이 화면에 나타난다.
- 원하는 글자를 방향키를 사용하여 고른 후, Select를 누른다.
- Escape를 눌러 이전 메뉴로 돌아간다. Saving Confirmation 기능을 사용 할 때에는, Yes를 눌러 변경된 옵션을 확정하거나, No를 눌러 저장 없이 화면을 벗어난다. 혹은 Cancel를 눌러 편집 모드로 돌아간다. 그렇지 않으면 수정된 내용이 자동으로 저장되어진다.

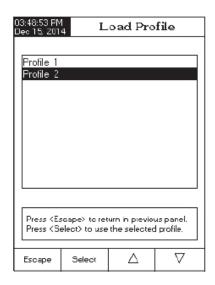
Note) 저장된 프로파일은 자동으로 현재의 프로파일이 된다.

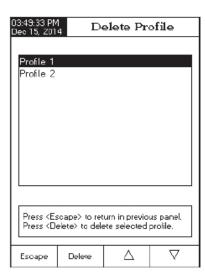
프로파일 불러오기 (Load Profile)

- 전도도 모드 (Conductivity Mode)에서 SET UP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 프로파일 옵션을 선택한다.
- Select를 눌른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Load Profile를 선택한다.
- Select를 누른다. 모든 사용자 지정의 프로파일 리스트가 화면에 나타난다. 상/하 방향키를 사용한 후, Select를 눌러 확인하거나, Escape를 눌러 화면을 벗어난다.

프로파일 삭제하기 (Delete Profile)

- 상/하 방향키를 사용하여 Profile를 선택한다.
- Select를 누르고, 상/하 방향키를 사용하여, Delete Profile
 를 선택한다.
- Select를 누르면, 모든 프로파일이 화면에 나타난다.
- 상/하 방향키를 사용하여 프로파일을 선택한 후, **Delete** 를 눌러 지운다.
- Escape를 눌러 이전 메뉴로 돌아간다.





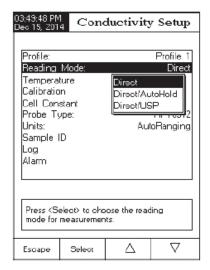
읽기 모드 (Reading Mode)

Direct (직접 읽기), Direct/AutoHold (직접 읽기.자동멈춤) 혹은 Direct/USp (직접읽기, USP) 읽기 모드가 확인 가능하다.

Note) Mode 키를 통해 TDS, 염도, 저항도를 변경가능하다.

읽기 모드 설정하기

- 전도도 모드에서 Seutup를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 눌러 Reading Mode를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 눌러 원하는 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러 확인하거나, Escape를 눌러 설정을 취소한다.



온도 (Temperature)

온도 메뉴를 통해, 온도 단위 및 온도 보상모드. 레퍼런스 온도 등 의 관련 정보를 선택 가능하다.

온도 설정하기 (To access a Temperature option)

- 전도도 모드에서 Setup 를 누른다.
- Cond setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여, 전도도 설정 메뉴에서 Temperature option (온도 설정)을 선택한다.
- Select를 눌러 온도 설정을 확인 한다.

Note) HI 76312 센서는 온도 내장형 센서이다. 자동 혹은 수동으로 온도 설정이 가능하며, 수동으로 사용할 경우에는 MTC를 사용하여 수치를 설정한다.

- 상/하 방향키를 사용하여 Temperature Source를 선택한다.
- Manual를 눌러 수동, Automatic를 눌러 자동 온도 설정을 한다.
- Select를 눌러 선택사항을 확인 하거나, Escape를 눌러 화면을 벗어난다.

온도 보상 (Temperature Compensation)

사용자는 다음 공식을 참고 한다.

Linear- 기기는 다음 공식에 따라 자동으로 전도도 보상이 이루어진다.

$$C_{ref} = \frac{C_I}{1 + \frac{\alpha}{100}(T_I - T_{ref})}$$

C ref - 레퍼런스 온도에 대한 전도도

C 1 - 측정 온도에 대한 전도도

a - 온도 계수

T₁ - °C의 온도

T_{ref} - 레퍼런스 온도

Non-Linear - ISO-788-1985 에 따른 자연수 전도도의 측정에 대해 권장한다. 온도 범위 0 -35℃를 벗어난 60 - 1000 uS/cm 범위 안에서의 보상이 이루어짐

Disabled- 기기는 온도 보상이 이루어지지 않은 전도도 절대 값을 표시한다.

온도 보상 모드설정하기:

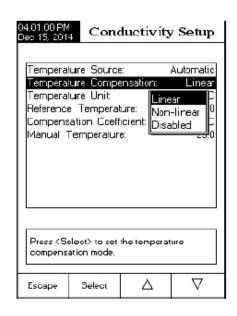
- 상/하 방향키를 사용하여,
 Temperature Compensation 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여

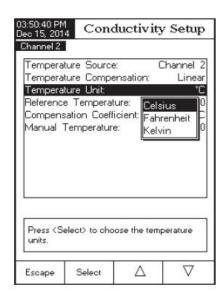
 Linear, Non- Linear 혹은 Disabled 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러, 항목을 확인 하거나, Escape를 눌러 선택 항목을 취소한다.

Note) 어떤 보상모드가 선택되어지더라도, 레퍼런스 온도에서의 샘플의 전도도 수치는 측정된 수치만큼 정확하지 않다.

온도 단위 설정

- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Temperature Unit 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여
 Celsius, Fahrenheit 혹은 Kelvin 옵션을 선택한다.
- **Select**를 눌러, 항목을 확인 하거나, **Escape**를 눌러 선택 항목을 취소한다.

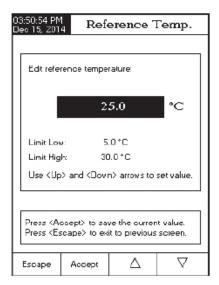




레퍼런스 온도 설정하기

Note) ISO 7888=1985 는 25℃ 의 레퍼런스 온도를 필요로 한다.

- 상/하 방향키를 사용하여 Temperature (온도)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Reference Temperature 을 선택한다.
- **Select**를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여 온도 수치를 조절한다.
- Accept 를 눌러, 저장하거나, Escape를 눌러 취소한다



보정하기 (Calibration)

프로브와 기기는 싱글 포인트 혹은 최대 4개의 포인트에서 보정이 가능하다. (84 μ S/cm, 1413 μ S/cm, 5.0 mS/cm, 12.88 mS/cm, 80.0 mS/cm, 111.8 mS/cm, 111.8mS/cm)

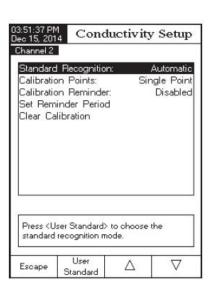
측정이 넓은 범위에서 이루어질 때에는, 여러 포인트의 보정 작업이 이루어지는 것이 중요하다. 측정 가능 범위 안에 포함되는 용액을 선택 하도록 한다. (아래 표 참고)

측정 범위 (Measurement Range)	보정 용액 (Calibration Standards)
0 - 200 μS/cm	84.00 μS/cm
200 - 2000 μS/cm	1413 μS/cm
2 - 20 mS/cm	5.000 혹은 12.88 mS/cm
20 - 1000 mS/cm	80.0 혹은 111.8 mS/cm

보정 용액 인식 (Standard Recognition)

사용자는 자동 인식 (Automatic recognition 6개의 HANNA 용액 사용 가능)혹은 사용자 보정 (User Standard 사용자가 정한 보정 용액 사용)을 선택 할 수 있다.

- 전도도 모드에서 SETUP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Calibration (보정)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Standard Recognition 을 선택한다.
- Automatic를 눌러 자동 보정을 선택한다.
- User Standard를 눌러 사용자 보정을 선택한다.



보정 포인트 (Calibration Points)

사용자는 보정을 위해 싱글 포인트 혹은 멀티플 포인트를 선택할 수 있다.

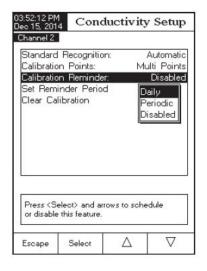
- 전도도 모드에서 SETUP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Calibration (보정)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Calibration Points 을 선택한다.
- MultiPoints 를 눌러 멀티플 보정을 선택한다.
- Single Point 를 눌러 싱글 보정을 선택한다.



보정 알림 기능 (Calibration Reminder)

보정 알림기능은 Daily (매일)/ Periodic (시간 설정)/ Disabled(사용하지 않음) 선택가능

- 전도도 모드에서 SETUP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Calibration (보정)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Calibration Reminder 을 선택한다.
- **Select**를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여 원하는 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러 항목을 확인 하거나, Escape를 눌러 취소한다.



보정 알림 기간 설정 (Set Reminder Period)

매일 (Daily)- 알림 기능이 나타나는 날의 시간을 설정 할 수 있다. 기간설정 (Periodic)- 알림 기능이 나타난 후의 마지막 보정으로부터의 시간을 설정 할 수 있다.

보정알림기능 설정하기

- 전도도 모드에서 Setup를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 보정 (Calibration)옵션을 방향키 상/하키를 눌러 선택한다.

- Set Reminder Period (보정 알림 간격설정)을 상/하
 방향키를 눌러 선택한다.
- Select 누르고, Next/Previous를 눌러 편집 전,후를 선택한다.
- Edit를 누르고, 상/하 방향키를 사용하여 입력한다. Accept를 눌러 변경 사항을 저장하거나, Escape를 눌러 취소한다.
- Escape를 눌러 이전 메뉴로 돌아간다.

보정 지우기 (Clear Calibration)

기존의 보정 기록을 삭제한다.

- 전도도 모드에서 SETUP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Calibration (보정)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여, Clear Calibration 을 선택한다.
- Select를 눌러 보정을 삭제한다. 기기 화면에 팝업창이 나타난다.
- Yes를 눌러 지우거나, No를 눌러 저장 없이 화면을 벗어난다.

셀 상수 (Cell Constant) 수동 입력

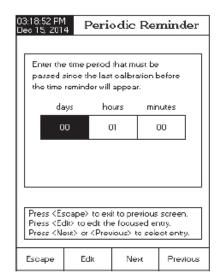
전도도 표준 용액과 프로브의 셀 상수 값을 수동 입력하여, 전도도 프로브 보정을 한다.

- 전도도 모드에서 SETUP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여
 Calibration (보정)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Cell Constant 을 선택한다.
- Select를 눌러 Cell Constant 메뉴를 선택한다.
- **Reset Cell K**를 눌러 셀 상수 수치를 (1.000/cm) 초기값 으로 설정한다.
- 상/하 방향키를 사용하여 값을 조정한다.
- Accept를 눌러 새로운 수치를 확인하거나, Escape 를 눌러 수정 없이 벗어난다.

전도도 프로브 보정을 한다. 03:53:07 PM Dec 15, 2014 Edit Cell Constant Edit custom value of cell constant 1.0000 /cm Limit Low: 0.0500/cm Limit High: 200.00/cm Use 〈Up〉 and 〈Down〉 arrows to set value. Press 〈Accept〉 to save the current value. Press 〈Escape〉 to exit to previous screen.

프로브 종류 (Probe Type)

HI 76312 와 HI 76313 프로브를 인식 할 수 있으며, 연결된 프로브의 이름, 초기설정 값, 범위, 링 넘버를 확인 할 수 있다.



단위 (Units)

전도도 측정 단위는 아래와 같이 설정 가능하다.

uS/cm, mS/cm, AutoRanging

- 전도도 모드에서 SETUP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Calibration (보정)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Units 을 선택한다.
- 상/하 방향키를 사용하여, uS/cm , mS/cm, AutoRanging 확인 한 후, Select를 눌러 확인 하거나, Escape를 눌러 설정을 취소한다.

Conductivity Setup Profile 1 Profile: Reading Mode: Direct Temperature μS/cm Calibration mS/cm Cell Constant: AutoRanging Probe Type: Units: AutoRanging Sample ID Log Alarm Press (Select) to set the conductivity measurement units. ∇ Δ Escape Select

샘플 ID 설정

사용자는 숫자와 이름으로 샘플의 ID를 설정할 수 있다.

ID 생성

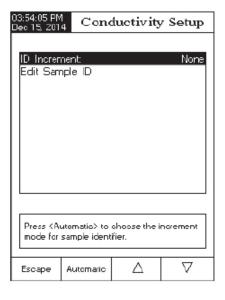
1)None - 샘플 아이디를 입력한다.

2)Automatic- 샘플 아이디가 자동으로 임의의 lot 으로 저장된다.

- 전도도 모드에서 SETUP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Calibration (보정)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Sample ID 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 ID Increment를 확인한다.
- None 혹은 Automatic를 눌러 선택한다.
- Escape를 눌러 이전 화면으로 돌아간다.

샘플 아이디 편집하기 (Edit Sample ID)

- ID 생성이 None인 경우, 텍스트 편집기가 화면에 나타난다. ID 생성 기능이 자동인 경우에는 숫자 편집기가 화면에 나타난다.
- 전도도 모드에서 SETUP를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Sample ID를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Edit Sample ID 을 선택한다.



- 방향키를 사용하여, 입력하고자 하는 문자를 선택 한 후, Select를 눌러 입력한다.
- **Escape**를 눌러 Sample ID 옵션으로 돌아간다. 만일 Saving Confirmation (저장 확인 기능) 이 사용되는 경우, **Yes**를 눌러 저장하거나, **No**를 눌러 저장을 취소한다. 그렇지 않으면, 수정된 옵션이 자동으로 저장되어진다.
- 숫자 선택 시, 상/하 방향키를 사용한다.
- Accept를 눌러 저장을 완료하거나, Escape를 눌러 설정을 취소한다.

저장하기 (Log)

저장기능의 입력은 : 로징(저장) 종류, 로징 데이터 확인 및 저장 간격, 새로운 lot 로징 타입 (Loggind Type)

- 1) 자동 (Automatic): 설정된 시간 간격에 따라 자동으로 저장
- 2) 수동 (Manual): 화면에 표시된 측정 데이터의 스냅샷이 시간 표시와 함께 표시됨
- 3) 자동 (Auto-Hold): Direct/Auto-Hold Reading 모드로 안정된 측정 데이터의 스냅 샷이 표시된다. Start Log 버튼을 눌러 로징을 시작한다. Auto-Hold를 눌러 Auto-Hold 기능을시작한다. 측정이 안정적으로 이루어지면, 자동으로 저장기능이 실행된다.

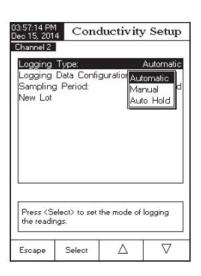
로징 타입 설정하기

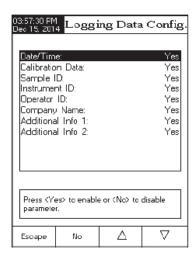
- 전도도 측정 모드에서 Setup를 누른 후,
 Cond-Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 사용하여 Log 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 원하는 보정 용액을 상,하 방향키를 눌러 Logging Type 옵션을 선택한다.
- Select를 누르고, 상,하 방향키로 옵션을 확인한다.
- **Select**를 눌러 확인 하거나, **Escape**를 눌러 설정을 취소한다.

로징 데이터 관리 (Logging Data Configuration)

사용자는 로그 파일에 다음 항목을 추가할 수 있다.

- : 시간/날짜, 보정 날짜, 샘플 ID, 기기 ID 작성자 ID, 회사명, 추가 정보 1, 추가 정보 2
- 전도도 측정 모드에서 Setup를 누른 후,
 Cond-Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 사용하여 Log 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 원하는 보정 용액을 상,하 방향키를 눌러 Logging Data Configuration 옵션을 선택한다.



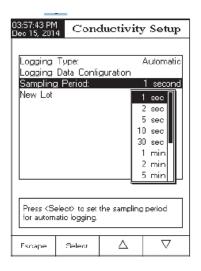


- **Select**를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여 파일을 열어 항목을 확인 한다.
- Yes를 눌러 항목을 선택 하거나, No를 눌러 항목 선택을 취소한다. Escape를 눌러 이전메뉴로 돌아간다.

샘플 저장 간격 설정하기 (Sampling Period)

자동 로징 선택 시, 로징 간격을 설정한다.

- 전도도 측정 모드에서 Setup를 누른 후,
 Cond-Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 사용하여 Log 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 원하는 보정 용액을 상,하 방향키를 눌러 Sampling Peirod 옵션을 선택한다.
- Select를 누르고, 상,하 방향키로 옵션을 확인한다.
- **Select**를 눌러 확인 하거나, **Escape**를 눌러 설정을 취소한다.



새로운 Lot 설정

수동 저장 기능을 사용 할 때, 새로운 Lot를 생성한다.

Note) 새로운 lot 옵션을 선택하거나, 자동 로징 타입을 선택하게 될 때, 저장 타입 (Logging Type)이 수동으로 설정되어져 있을 경우에만 새로운 lot 생성을 알리는 경고 메시지가 화면에 나타난다.

- 전도도 측정 모드에서 Setup를 누른 후, Cond-Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Log 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 원하는 보정 용액을 상,하 방향키를 눌러 New Lot 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러 새로운 lot를 만들고, 화면에 나타나는 팝업창을 확인한다.
- Yes를 눌러 생성하거나, No를 눌러 선택을 취소한다.

알람 설정 (Alarm)

사용자는 알람을 설정 가능하다. 1) Alarm State 2) Alarm Limits Alarm State를 선택 할 때에는, 지속적으로 두 번 소리가 나며, "Alarm" 표시가 화면에 나타 난다.

1) Alarm State (알람 상태) 설정하기

3가지 옵션 선택 가능

* Disabled : 사용 안함

* Inside Limits : 측정 수치가 설정된 기준 안에 있을 때 알람

* Outside Limits : 측정 수치가 설정된 기준 밖에 있을 때의 알람

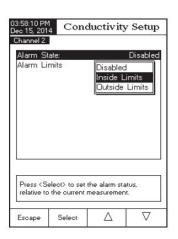
전도도 측정 모드에서 Setup를 누른 후,
 Cond-Setup를 누른다.

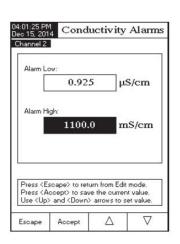
- 상.하 방향키를 사용하여 Alarm 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 원하는 보정 용액을 상,하 방향키를 눌러 Alarm State 옵션을 선택한다.
- Select를 누르고, 상,하 방향키로 옵션을 확인한다.
- **Select**를 눌러 확인 하거나, **Escape**를 눌러 설정을 취소한다.

2) Alarm Limits (알람 제한) 설정하기

Note) 설정된 낮은 알람 수치보다 높게 설정이 불가능하다.

- 전도도 측정 모드에서 Setup를 누른 후,
 Cond-Setup를 누른다.
- 상.하 방향키를 사용하여 Alarm 을 선택한다.
- Select를 누른 후, 원하는 보정 용액을 상,하 방향키를 눌러 Alarm limits 옵션을 선택한다.
- Edit를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여 수치를 입력 한 후, Accept를 눌러 저장/ Escape를 눌러 취소한다.
- Escape를 눌러 Alarm 옵션으로 돌아간다.





저항도 설정 (Resistivity Setup)

저항도 측정과 관련된 측정 요소를 설정한다.

저항도 측정 설정 들어가기 (Accessing Resistivity Setup)

- Mode를 누르고, Resistivity를 눌러 저항도 측정모드를 선택한다.
- Setup를 누르고, Resistivity setup 키를 눌러 설정 메뉴로 들어간다.

저항도 설정 옵션 (Resistivity Setup option)

- 상/하 방향키를 사용하여, 원하는 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러 선택 항목을 확인한다.

리딩 모드 (Reading Mode)

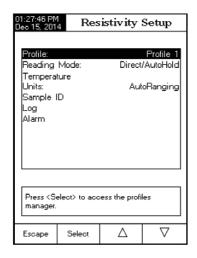
Direct (바로읽기), Direct/AutoHold (바로읽기, 자동멈춤) 두 옵션이 선택 가능하다.

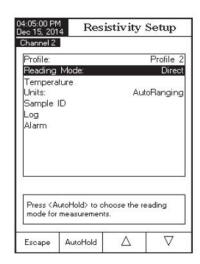
- 저항도 측정 모드에서 SETUP를 누른다.
- Resisiv, Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 눌러 Reading Mode를 선택한다.
- Direct/ AutoHold를 눌러, 두 가지 옵션 중 하나를 선택한다.
- Escape를 눌러 선택을 취소한다.

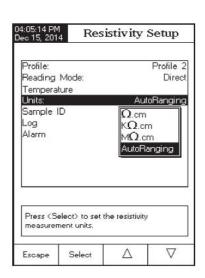
단위 (Units)

전도도 측정 단위는 아래와 같이 설정 가능하다. Ω.cm/KΩ.cm/MΩ.cm 혹은 자동 범위단위

- 전도도 모드에서 **SETUP**를 누른다.
- Cond Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 사용하여 Calibration (보정)를 선택한다.
- Select를 누른 후, 상/하 방향키를 사용하여,
 Units 을 선택한다.
- 상/하 방향키를 사용하여, Ω.cm/ ΚΩ.cm/ΜΩ.cm/자동
 확인 한 후, Select를 눌러 확인 하거나, Escape를
 눌러 설정을 취소한다.







TDS 설정 (TDS Setup)

TDS 측정과 관련된 측정 요소를 설정한다.

TDS 측정 설정 들어가기 (Accessing TDS Setup)

- Mode를 누르고, TDS 를 눌러 TDS 측정모드를 선택한다.
- **Setup**를 누르고, TDS **setup** 키를 눌러 설정 메뉴로 들어간다.

TDS 설정 옵션 (Resistivity Setup option)

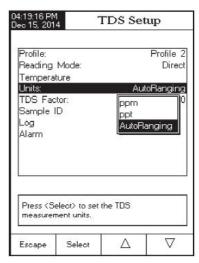
- 상/하 방향키를 사용하여, 원하는 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러 선택 항목을 확인한다.

단위 설정 (Units)

ppm(mg/L), ppt(g/L) 혹은 AutpRaning 옵션 선택 가능

- TDS 측정 모드에서 SETUP를 누른다.
- TDS Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 눌러 *Unit* 를 선택한다.
- Select를 눌러 확인 한 후, 상/하 방향키를 눌러 원하는 단위를 선택한다.
- Select를 다시 눌러 단위 설정을 확인 하거나, Escape를 눌러 설정을 취소한다.

Profile: Profile 1 Reading Mode: Direct Temperature Units: AutoRanging TDS Factor: 0.50 Sample ID Log Alarm Press ⟨Select⟩ to access the profiles manager. Escape Select △ ▽



TDS Factor

TDS Factor 는 전도도의 수치를 TDS로 전환한다. TDS 전환 요소는 1.00에서 0.40 까지 설정 할 수 있다. 이온이 많이 포함되어진 강한 용액은 0.5 이온의 양이 적은 용액은 0.70 이다.

공식) TDS = Factor x EC₂₅

예를 들어, 다음과 같다.

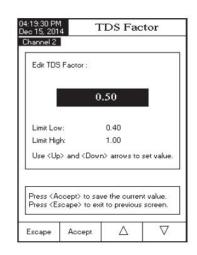
Example:

TDS factor 0.5 μ S/cm x 0.41 = 0.205 ppm NaCl The default value is 0.50.

사용자는 TDS Factor를 다음과 같이 설정가능하다.

- TDS 모드에서 SETUP를 누른다.
- TDS SETUP를 누른다.
- 상/하 방향키를 눌러 TDS Factor를 선택한다.
- **Select**를 눌러 선택 항목을 선택한 후, 상/하 방향키를 사용하여 수치를 설정한다.
- **Select**를 눌러 확인 하거나, **Escape**를 눌러 설정을 취소한다.

*온도/ 샘플 ID/ 저장(Log)/ 알람 기능은 전도도 항목을 참고한다.



염도 설정 (Salinity Setup)

바닷물의 염분과 밀접한 연관이 있는 측정이 염도 측정이다.

염분 측정 설정 들어가기 (Accessing Salinity Setup)

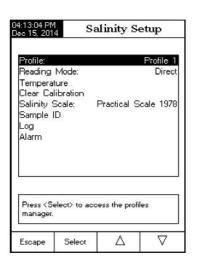
- Mode를 누르고, Salinity 를 눌러 염도 측정모드를 선택한다.
- Setup를 누르고, Salinity setup 키를 눌러 설정 메뉴로 들어간다.

염분 설정 옵션 (Salinity Setup option)

- 상/하 방향키를 사용하여, 원하는 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러 선택 항목을 확인한다.

온도 설정 하기

- 염도 측정 모드에서 **Setup**를 누른다.
- Salinity Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 눌러 Temperature (온도) 옵션을 선택한다.
- Select를 누르고, 상/하 방향키를 눌러 원하는 온도 수치를 선택한다.
- Select를 누르고, 상/하 방향키를 눌러 원하는 옵션을 선택하거나, 온도 수치를 조정한다.
- Select를 눌러 선택 항목을 확인하거나 (Temperature Source & 단위 옵션 시), Accept를 눌러 현재 수치를 저장한다. (수동 온도 설정 시) 그렇지 않으면, Escape를 눌러 취소한다.



보정 삭제하기 (Clear Calibration)

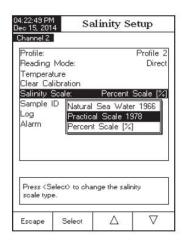
염분 단위는 % 이다.

- 염도 측정 모드에서 Setup를 누른다.
- Salinity Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 눌러 Clear Calibration (보정 삭제) 옵션을 선택한다.
- Select를 눌러 보정을 삭제하면, 화면에 팝업 창이 나타나, 삭제 확인을 요청한다.
- Yes를 눌러 지우거나, No를 눌러 설정을 취소한다.

염도 단위 (Salinity Scale)

기기는 3가지의 염도 스케일을 가진다.

- 1) Natural Sea Water 1966 2) Practical 1978 3) Percent Scale(%)
- 염도 측정 모드에서 Setup를 누른다.
- Salinity Setup를 누른다.
- 상/하 방향키를 눌러 Salinity Scale 옵션을 선택한다.
- **Select**를 눌러 선택 항목을 선택한 후, 상/하 방향키를 사용하여 수치를 설정한다.
- Select를 눌러 확인 하거나, Escape를 눌러 설정을 취소한다.



전도도 보정하기 (Conductivity Calibration)

정확한 측정을 위해 다음 사항을 따른다.

- 1) 비커의 벽 면이나 바닥에 닿지 않게 전극을 비커 중앙에 위치하게 한다.
- 2) 측정 중 전극을 고정하며, 프로브 반응이 원활할 수 있도록 충분한 용액을 추가한다.
- 3) 열평형이 이루어질 수 있도록 저어주며, 프로브에 공기 방울이 들어가지 않도록 한다.

다음과 같은 경우, 보정을 자주한다.

- 1) 전도도 프로브가 새로 교체되는 경우
- 2) 최소 일주일에 한번
- 3) USP 측정 전
- 4) 강한 화학 물질을 측정 한 후
- 5) 보정 알람기능이 켜있을 때 ("Conductivity Cal Expired")
- 6) 측정 수치가 보정 수치와 차이가 많을 때

OFFSET 보정 (Offset Calibration)

기기는 offset를 위해 프로브를 보정한다.

- Mode를 누르고, Cond를 누른다.
- 자동 보정 인식 기능 (Automatic Standard Recognition)를 선택한다.
- 공기 중에 프로브를 건조 시킨다.
- CAL를 눌러 보정 모드로 들어간다.
- Clear Cal를 눌러 기존의 보정 기록을 삭제한다.
- 수치가 안정되어질 때까지 기다린다. 0.000uS/cm 보정 보인트가 화면에 나타난다.
- Accept를 눌러 프로브 오프셋 보정을 마친다.
- Escape를 눌러 보정 모드를 벗어난다.

Note) 다른 보정 포인트가 없는 경우 Offset 보정이 가능하다. 만일 보정 기록이 있는 경우 기존의 보정기록을 삭제한다.

셀 상수 보정 (Cell Constant Calibration) *용액 사용

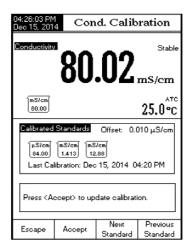
- * 싱글 포인트 보정 (Single Point Calibration)
- 깨끗한 비커에 보정용액 소량을 넣는다. 플라스틱 비커를 사용하여, EMC 방해를 최소화 시킨다.
- 보다 정확한 측정을 위해, 2개의 비커를 사용하며, 한 개는 보정용, 다른 한 개는 프로브 세척용으로 사용한다.
- 프로브를 세척용 비커에 넣는다.
- 용액에 비커를 3번 정도 올렸다가 내렸다가 움직여, 프로브 셀에 용액이 닿을 수 있게 한다.
- 프로브를 두 번쨰 비커에 넣는다. 프로브는 저어주어, 공기 방울을 제거한다.
- CAL를 눌러 보정 모드에 들어간다.
- 수치가 안정되도록 기다린다.
- 설정 메뉴에서 자동 보정 인식 기능이 선택되어질 때에는, 기기에서 자동으로 84 μS/cm, 1413 μS/cm, 5.0 mS/cm, 12.88 mS/cm, 80.0 mS/cm, 111.8 mS/cm 중 하나를 선택한다. 사용자 선택에 의한 보정을 선택 하는 경우 팝업 창이 화면에 나타나며, 수치를 입력한다.
- Accept를 눌러 보정을 마치고, Escape를 눌러 보정을 벗어난다.
- 프로브는 반드시 증류수로 세적한 후, 물기를 제거한다.

Note) 모든 계산되어진 셀 상수는 전체 범위에 적용된다.

멀티 포인트 보정 (Multi-Point Calibration)

- 측정의 정확도를 높이기 위해 최대 4개 보정이 가능하다.
- 위의 싱글 포인트 보정을 참고 하여 보정을 한다.
- 기기는 각 보정 포인트에 맞는 셀 상수를 계산한다.
- Escape를 눌러 보정모드를 벗어난다.

Note) 각 보정 범위 상응하는 셀 상수 값이 화면에 나타난다.



셀 상수 보정 (사용자에 의한 편집)

- 프로브의 셀 상수 값을 알고있는 경우 전체 범위에 대해 설정이 가능하다. 셀 상수값을 이용하여 기기와 프로브 보정이 가능하다.

Note) 셀 상수값을 사용 할 때에는 용액 보정이 삭제 되어 진다. 셀 상수 수치를 입력한 후, 용액 보정이 이루어질 수 있다.

보정 메시지 (Calibration Messages)

- 1) Wrong Standard Solution Check the standard solution
- : 선택된 보정 용액의 수치와 실제 보정 수치가 다른 경우 나타남. 올바른 보정용액 선택
- 2) Wrong Standard Temperature
- : 측정 가능한 온도 범위 (0-60℃)를 벗어난 경우 나타난다.
- 3) The current range was already calibrated. Change the standard solution
- : 전도도 범위에 대한 보정이 이미 이루어진 경우
- 4) Press <Clear offset> to clear old calibration
- : 전극 보정의 오프셋을 삭제한다.
- 5) Press <Clear Cal> to clear old calibration
- : 보정된 용액의 기록을 삭제한다.

전도도 측정하기 (Conductivity Measurement)

- * 직접 측정 (Direct Measurement)
- Mode를 누른 후, Cond를 눌러 전도도 측정 모드를 선택한다.
- Direct 측정 모드를 선택한다.
- 전도도 프로브를 증류수에 세척한 후, 말린다.
- 프로브를 샘플 용액에 세척한다.
- 프로브가 비커의 벽면이나 바닥에 닿지 않도록 한다. 프로브의 반응 구멍이 용액에 담그어 지도록 한다.



- 용액을 부드럽게 저어주어, 샘플과 열평형이 이루어지도록 한다.
- 프로브에 공기 방울이 들어가지 않도록 한다.
- 수치가 안정 될 때까지, 충분히 기다리면, 화면에 수치가 나타난다.

* 직접/ 자동 멈춤 측정 (Direct/AUTO-HOLD Measurement)

- Direct/Auto-Hold 측정 모드를 선택한다.
- Auto-Hold를 누르게 되면, "Auto-Hold" 표시가 화면에서 깜빡이고 수치가 안정될 때 깜박인다. "AutoHold" 표시에 따라 화면에 전도도 수치가 멈춘다.
- Continuous Reading를 눌러, 측정 모드로 돌아온다.



USP 구하기 (USP Evaluation)

HI 5321 기기는 규제 Stage 2 에서의 오프라인 측정이 요구되는 전도도 측정을 지원한다. Stage 1 이 실행되어질 수 있지만 규제법안에서 인라인 측정을 요구한다. 기기는 빠르고 쉽게 측정이 가능하다. USP 분석 전 EC 프로브를 보정한다.

USP 메뉴 들어가기

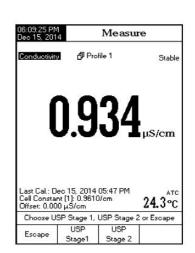
- Channel 2를 선택 한 후, MODE를 누르고 Cond를 누른다.
- SETUP를 누른 후, Cond.Setup를 누른다.
- Direct/USP 리딩 모드를 선택한다.
- Escape를 눌러 측정 모드로 돌아온다.
- 가장 낮은 측정 범위의 보정 용액을 사용하여 프로브를 보정한다.
- USP를 누르고, USP 단계를 선택한다.

USP 표준은 3 단계로 구성되어져 있다.

1 단계 (Stage 1)- in-line 테스트

다음 과정을 참고한다.

- 물의 온도와 전도도 절대값을 측정한다. 측정은 반드시 in-line 측정으로 한다. 결과값는 Labotory Method를 사용하여 확인한다.
- 온도는 5℃ 이하로 반드시 측정하며, 하단 표를 참고하여 상응하는 전도도 수치를 확인한다.





- 만일 표에 나타난 전도도 수치보다 측정된 수치가 낮은 경우에는, USP 요구 조건에 샘플이 부합한다는 것을 의미한다.
- 그렇지 않으면, 2 단계 테스를 실행한다.

Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)
0	0.6	35	1.5	70	2.5
5	0.8	40	1.7	75	2.7
10	0.9	45	1.8	80	2.7
15	1.0	50	1.9	85	2.7
20	1.1	55	2.1	90	2.7
25	1.3	60	2.2	95	2.9
30	1.4	65	2.4	100	3.1

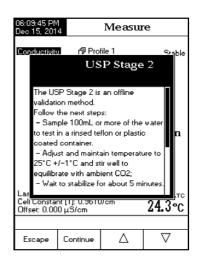
단계 1 (Strage 1)

- USP Stage 1를 누른다.
- 관련 화면이 나타난다.
- 직접 측정 (direct measurement)를 설정하고, 프로브를 샘플에 넣고, **Continue**를 누른다.
- 사용자는 USP Factor 기능으로 편집을 하거나 측정 결과를 스탠다드 (100%)로 비교한다.
 - " Please wait,,," 표시가 화면에 나타나며, 표준 수치와 측정이 비교 표시 된다.
- 테스트 시간에 따른 결과 화면에 표시된다.
- 사용자는 View Report를 눌러 결과를 확인한다.
- 샘플 결과를 Save를 눌러 저장한다. HI 92000를 사용하여 프린트한다.

2 단계 (Stage 2)- Off- line 테스트

테스트 실행하기

- 샘플을 빈 용기에 담근다. 용기는 측정하는 샘플로 헹궈준다.
- 샘플의 온도를 25℃로 맞춰주며, 샘플이 상온의 CO2 수치와 균등해지도록 한다.
- 만일 측정된 전도도 수치가 2.1uS/cm 보다 낮게 나타난 경우 샘플은 USP 요구 조건에 만족한 것을 의미한다.
- 그렇지 않으면, 단계 3를 실행한다.



단계 2 (Strage 2)

Note) 25.0 ±1℃에서 측정을 실행한다.

- USP Stage 2를 누른다.
- 관련 화면이 나타난다.
- 직접 측정 (direct measurement)를 설정하고, 프로브를 샘플에 넣고, **Continue**를 누른다.
- 기기는 전도도 측정에 대한 안정도를 진단하기 시작한다. 측정 결과수치가 화면에 나타난다.
- 샘플 결과를 **Save**를 눌러 저장한다. HI 92000를 사용하여 프린트한다.

Note) 개별의 pH기기와 센서가 필요하다.

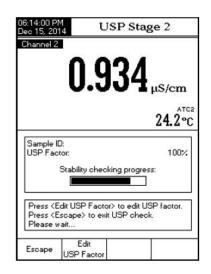
단계 3 (Stage 3)

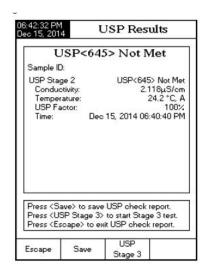
- pH 와 Co₂ 측정을 위한 Off-line 테스트이다. 만일 수분 샘플이 단계 1 과 단계 2를 실패한 경우, 단계 3를 실행한다.

pH 측정이 필요하며, pH 센서를 보정해야한다.

Note) 25.0 ±1℃에서 측정을 실행한다.

- 2 단계에서의 수분 샘플을 채취하여, 25°C에서 pH 측정을 위한 이온 강도를 높힌다.
- 2 단계에서의 수분 샘플 100mL 에 300uL KCI를 추가한다.
- pH 4.01 과 pH 6,862 (혹은 7.01)에 pH 센서를 보정한다.
- 샘플 용액를 25.0 ±1℃에서 열평형을 맞춰준다.
- 보정된 pH 센서로 샘플을 측정한다.
- 샘플의 pH 는 반드시 5.0 7.0 pH 범위 안 이어야 한다.
- pH 정보를 기록하고, 0.1 pH 수치에 맞추어 계산한다.
- 측정된 pH 수치와 전도율을 아래의 표를 참고 하여 확인한다.
- 2 단계에서 확인된 전도도 수치와 단계 3에서의 전도도 수치를 비교한다.
- 만일 2 단계의 전도도 수치가 아래 표의 전도도 수치보다 낮은 경우, USP요구 조건에 부합하다는 것을 의미한다. 그렇지 않으면, USP 요구조건에 부합하지 않는 것이다.





рН	Conductivity (µS/cm)	рН	Conductivity (µS/cm)	рН	Conductivity (µS/cm)
5.0	4.7	5.7	2.5	6.4	2.3
5.1	4.1	5.8	2.4	6.5	2.2
5.2	3.6	5.9	2.4	6.6	2.1
5.3	3.3	6.0	2.4	6.7	2.6
5.4	3.0	6.1	2.4	6.8	3.1
5.5	2.8	6.2	2.5	6.9	3.8
5.6	2.6	6.3	2.4		

저항도 측정 (Resistivity Measurement)

- * 직접 측정 (Direct Measurement)
- **MODE**를 누른 후, **Resistiv** 버튼을 눌러 저항도 측정을 시작한다.
- Direct 리딩 모드를 선택한다.
- 전도도 측정과정과 같이 측정을 실행한다.

* 직접 / 자동 멈춤 기능 측정 (Direct/AutoHold Measurement)

- Direct/AutoHold 리딩 모드를 사용한다.
- 전도도 측정과정과 같이 측정을 실행한다.

TDS 측정 (TDS Measurement)

- * 직접 측정 (Direct Measurement)
- MODE를 누른 후, TDS 버튼을 눌러 TDS 측정을
 시작한다.
- **Direct 리딩 모드**를 선택한다.
- 전도도 측정과정과 같이 측정을 실행한다.







* 직접 / 자동 멈춤 기능 측정 (Direct/AutoHold Measurement)

- Direct/AutoHold 리딩 모드를 사용한다.
- 전도도 측정과정과 같이 측정을 실행한다.



염도 보정 (Salinity Calibration)

Note) 자연 해수 혹은 실용해수 측정 시, 전도도 모드에서 염도 보정을 한다. 기존의 %를 쓸 때에는 직접 염도 보상이 가능하다.

염도 보상은 100.0%에서 싱글 포인트 보정을 해야 한다. **HI 7037L** 100% 해수 용액을 사용한다.

염도 보정 절차

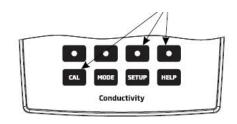
- 염도 범위를 기기에서 설정한다.
- Percent Scale를 선택한다.
- 보정 용액 혹은 증류수를 사용하여 프로브를 세척한다.
- 세척한 프로브를 HI 7037L 용액에 넣는다. 프로브의 머리 부분이 완전하게 잠기도록 한다. 프로브를 가볍게 쳐, 공기방울을 제거한다.
- CAL 버튼을 눌러 보정 모드로 들어간다.
- 수치가 안정되어질 때까지 기다린다.
- Accept를 눌러 염도 보정을 끝내거나, Escape를 눌러 보정을 취소한다.

온도 보정 (Temperature Calibration) *전문가용*

아래 그림과 같은 버튼을 눌러 온도 보정 메뉴로 들어간다. 짧은 알람 소리이후 기기는 전원이 켜지고 보정 메뉴가 나타난다.

Note) 온도 보정은

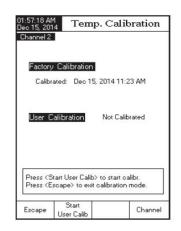
0,50,100°C 보정이 가능하다. (그림에 표시된 3개의 버튼을 동시에 누른다.)



온도 보정 화면 표시

- Channel를 눌러 원하는 온도를 선택한다.
- Start User Calib를 눌러 온도 보정을 누른다. 필요한 경우, 상하 방향키를 눌러 온도를 설정한다.
- 온도 프로브를 0℃의 비커에 넣는다.
- 프로브가 안정될 때까지 기다리고, Accept를 눌러 보정을 확인한다.
- 50℃와 100℃에서 위와 같은 과정을 반복한다.
- 보정을 저장하고, **Escape**를 눌러 측정 모드로 돌아온다.

Note) Clear User Calib를 눌러 온도 보정을 삭제한다.



저장하기 (Logging)

5 타입의 리딩 모드가 있으며, 각각 저장 기능을 가진다. 아래의 표를 참고한다.

읽기 모드 (Reading Mode)	저장 (Log)	저장 불러오기 (Log Recall)
	자동 (1)	자동 저장
바로 읽기 (Direct	수동 (2)	수동 저장
	자동 홀드 (NA)	
바로 읽기/오토 홀드	자동(3)	자동 저장
	수동 (4)	수동 저장
(Direct/Auto-Hold)	자동 홀드 (5)	수동 저장

1) 바로 읽기 모드와 자동 저장

(Direct Reading Mode and Automatic Log):

리얼 타임 측정과 계속 저장이 된다.
 Start log를 누른다.

2) 바로 읽기 모드 수동 저장

(Direct Reading mode and Manual Log)

- 사용자가 **Log** 버튼을 누를 때, 측정 데이터의 스냅샷이 저장된다. 부를 때 마다 지속적으로 기록이 수동 저장된다. 단, New lot 이 로그 옵션에서 선택 취소되어야함
- Note) Log를 누르면, lot ID 와 현재 기록 숫자가 화면에 나타난다.

(예: L001_EC 4- Lot ID L001_ EC 와 기록 숫자 4를 의미한다.)





3) 바로 읽기/ 자동 홀드 모드와 자동 저장 (Direct/AutoHold Reading Mode and Automatic log)

- Start Log를 누르고, Auto-Hold를 눌러 시작한다. 리얼 타임 측정이 화면에 "Auto-Hold"와 함께 나타나며, 수치가 안정적이게 되면 자동으로 지속 저장된다. 저장된 샘플 기록은 "H"표시가 나타나며, 이는 Auto Hold 모드를 나타낸다. "Continuous Reading"를 눌러 측정모드 로 돌아오거나, Stop log를 눌러 저장을 멈춘다.



4) 바로 읽기/ 자동 홀드 모드와 수동 저장

(Direct/AutoHold Reading Mode and Manual log)

- Log를 눌러서 새로운 기록을 추가한다. 수동 저장은 Auto Hold 혹은 지속적인 측정 모드에서도 가능하다. Auto-Hold를 눌러 Auto-Hold를 시작하면, "Auto-Hold"표시가 화면에서 깜빡이며, "H" 표시가 함께 나타난다.

5) 바로 읽기/ 자동 홀드 모드와 자동 홀드 저장 (Direct/AutoHold Reading Mode and Auto Hold log)

- Start Log를 누른 후, Auto-Hold키를 눌러 수동 저장 로그 파일에 저장되어져있는데이터를 캡쳐한다. 이 과정동안 "AutoHold"표시가 하면에서 깜빡이게 된다. 데이터가"H" 표시와 함께 저장된다. Continuous Reading 키를 눌러 리얼타임 측정으로 돌아온다. Auto-Hold를 다시 눌러 두 번째 데이터 포인트를 저장한다. 기록 인덱스와 함께 있는 lot ID 가 아주 짧게 나타난다.

기록 불러오기 (Log Recall)

사용자는 저장된 데이터를 불러올 수 있다. 만일 저장된 데이터가 없는 경우 "No records were found" 표시 메시지가 화면에 나타난다. 그렇지 않으면 기기는 선택된 옵션 (자동 저장, 수동 저장, USP 기록) 에 따른 저장된 lots를 불러온다.

데이터 확인하기

- 측정모드 (Measure Mode)에서 **SETUP**를 누른다.
- Log Recall를 누르면 "Choose Log Report Type" 메시지가 화면에 나타난다.



- Automatic Log, Manual Log 혹은 USP Report 를 눌러 원하고자하는 저장 리포트 타입을 선택한다. 저장 리포트 타입에 대한 모든 저장된 lots는 화면에 나타난다.
- 상.하 방향키를 선택한 후, View를 눌러 표시된 lot으로부터 저장 데이터를 표시한다. "Please wait" 메시지가 화면에 나타난다. 선택된 Logging Data Configuration 옵션이 화면에 GLP정보와 함께 나타난다. 만일 선택된 모드에서 보정이 이루어진 경우, 저장된 수치 (마지막 보정 데이터 보정 시 사용된 용액 정보)을 함께 보여준다.

Note) 자동 로징 기능에서만, 그래프를 확인 가능하다.

- View Graph를 눌러 그래프를 확인한다.
- Shift Axes를 눌러 그래프의 X혹은 Y축을 확인한다.
- 그래프가 표시되는 동안, **Setup**를 누르면, X Y축에 대한 줌 메뉴가 나타난다.

Zoon Time/ Zoon pH/ Zoon mV/ Zoon Rel mV 를 눌러 확대화면을 확인한다.

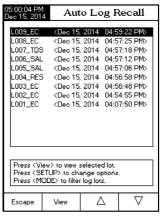
- Escape를 눌러 이전의 메뉴로 돌아간다.

기록 지우기 (To delete lots)

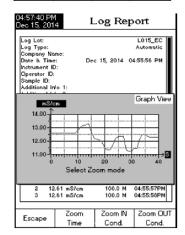
- Log Recall 모드에서 SETUP를 누른다.
- Delete 혹은 Delete View를 눌러 모든 기록을
 지운다. 그렇지 않으면, View를 눌러 저장 기록 부르기
 (Log Recall)모드로 돌아간다.
- 삭제 모드를 선택 한 후, 상.하 방향키를 눌러 하나의 lot를 선택한 후에 **Delete** 혹은 **Delete All**를 눌러 선택된 lot 혹은 전체 lot를 삭제한다.

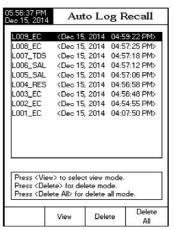
"Please wait..." 메시지가 나타난다.

- Setup를 누르고, View를 눌러 삭제 모드를 벗어난다.
- Escape를 눌러 Log Recall 모드를 벗어난다.



5:00:35 PM leo 15, 2014	Log Report
Log Lot	L009_EC
Log Type:	Automatic
Company Nam	
Date & Time:	Dec 15, 2014 04:59:22 PM
Instrument ID:	
Operator ID: Sample ID:	
Additional Info	1:
Additional Info	
Last Calibration	Dec 15, 2014 04:59PM
Offset:	0.000uS/cm
Temperature	
Reference Te	perature: 25.0°C
Compensation	Doefficient: 1.90%// C
Index Stand	
	S [20.00mS->1000.0mS] 0.9979/cm
25.1	D A Dec 15, 2014 04:59:05PM
	ductivity Temp[C] Time
	mS/cm 25.1 A 04:59:22PM
	mS/cm 25.1 A 04:59:23PM
3 2.25	mS/cm 25.1 A 04:53:24PN
	0.0
Escape	View A T





Note) 저장된 lot는 "Limited Automatic Logging Space" 혹은 "Automatic Log Is Full" 메시지가 나올 때 마다 기록을 지워준다.

PC 연결하기 (PC Interface)

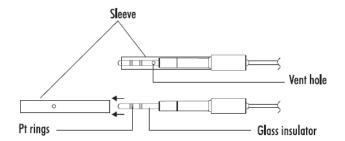
HI 92000 소프트웨어를 사용하여 PC와 연결한다.
HI 5521과 HI 5222 의 저장된 데이터는 USB 인터페이스 호환이 가능하다. 또 한, 소프트웨어 프로그램을 이용하여 real time logging 기능을 사용가능하다.

EC 프로브 관리 및 사용 (EC Probe Use and Maintenance)

- 전극을 증류수에 세척한다.
- 프로브의 오염을 방지하기 위해, 측정 할 샘플 용액으로 프로브를 세척한다.
- 프로브를 샘플이 들어있는 비커에 중앙에 놓아 비커의 바닥, 옆면에 부딪혀 손상이 가지 않도록 주의한다. Vent 구멍이 용액 닿도록 한다.
- 프로브를 가볍게 털어내어 슬리브 안쪽의 공기방울을 제거한 후, 상온 온도와 같아 지도록 한다. 혹은 샘플의 온도와 프로브의 온도가 같아 질 때까지 기다려준다.
- 필요한 경우, 프로브를 위.아래로 움직여 프로브 슬리프안에 샘플이 측정되도록 한다.

정기적 관리

* 프로브의 케이블이 손상되어졌는지 항상 확인하며, 항상 깨끗하고 건조한 상태에서 보관한다. 세척하여 프로브의 염분기가 없도록 한다. 보다 깨끗한 관리를 위해서는 프로브를 비연마성 세척용 천으로 닦아낸다. 세척 후, 필요한 경우 보정을 다시 한다. 아래 그림 참고)



중요** 전극을 세척한 후, 전극을 증류수와 철저하게 세척 후 건조시킨다.

고장 및 에러 가이드

증상 문제		해결
기기가 로딩 프로세스를 중단	내부 혹은 소프트웨어 에러	기기를 재부팅한다. 이 문제가 지속되는 경우 판매자에게 연락한다
측정 수치의 변동 (소음)	전도도 프로브가 제대로 연 결되어있지 않음	프로브의 연결 상태를 확인 프로브 안의 공기방울을 제 거한다. 측정 용액이 프로브 안으로 잘 유입되어지는지 확인한다.
측정 시, "" 표시가 나타남	수치가 범위를 벗어남	기기를 재보정한다. 샘플이 측정 범위안에 들어 가는지 확인한다.
기기가 프로브로부터 측정되는 온도를 측정하지 못함	온도 센서 불량 온도 수치를 수동 입력한다.	프로브 교환
보정이 이루어지지 않음 잘못된 수치가 나타남	전도도 프로브 불량	프로브 교환
보정 동안 경고 메시지가 나타남	프로브의 오염	프로브 세척
"Error Detected" 메시지가 시작 화면에 나타남	초기화 에러	Yes 키를 눌러 에러를 확인 한다. HANNA 에 연락한다.