

# HI991300 • HI991301

Waterproof pH, EC, TDS and  
Temperature Meter with  
Advanced Features



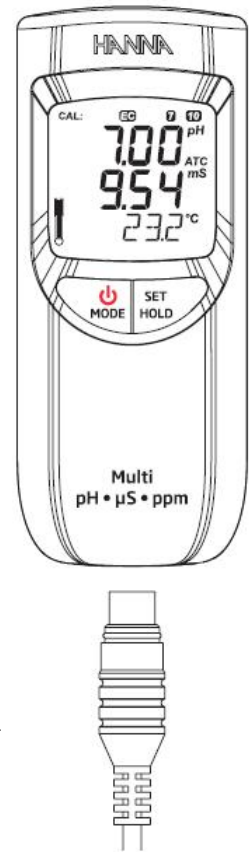
## 사전점검 (Preliminary Examination)

제품 포장을 제거하고 배송 중 제품에 손상이 있는지 확인합니다. 만약 제품에 이상이 있는 경우 구매처에 연락합니다. 기기는 다음과 함께 제공됩니다.

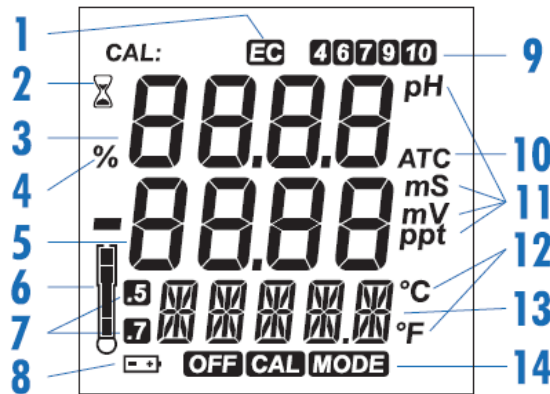
각 기기는 다음과 같이 제공됩니다.

- HI 12883 pH/EC/TDS 온도 센서 내장형 프로브, Quick DIN 커넥터, 1M 케이블
- pH 4.01 & pH 7.01 용액 각 1개
- HI 70031(1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), 70032(1382 ppm) 용액 각 1개(HI 991300에 해당)
- HI 70030(12880  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), 70038(6.44 ppt) 용액 각 1개(HI 991301에 해당)
- HI 700601 전극 세척 용액(2개)
- 100mL 비커(1개)
- 알카라인 배터리 : 1.5V AAA(3개)
- 이동용 가방
- 전극 성적서
- 기기 성적서
- 사용설명서

참고 : 기기가 정확히 작동할 때까지 동봉된 모든 제품을 보관한다. 결함이 있는 제품들은 반드시 제공된 액세서리와 함께 반환되어야 한다.



## 화면 표시 (LCD Description)



- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1) EC 보정 표시         | 8) 낮은 배터리 잔량 표시  |
| 2) 안정성 표시           | 9) 보정에 사용한 pH 버퍼 |
| 3) 메인 LCD           | 10) 자동 온도 보상 표시  |
| 4) 배터리 잔량           | 11) 측정 단위        |
| 5) 부 LCD(화면 두 번째 줄) | 12) 온도 단위        |
| 6) 전극 상태 지시자        | 13) 화면 세 번째 줄    |
| 7) TDS 환산 계수        | 14) 측정 모드 표시     |

## 제품 사양 (Specifications)

		HI 991300	HI 991301
측정범위*	pH	-2.00 to 16.00 pH/ -2.0 to 16.0 pH	
	pH-mV	±825 mV(pH-mV)	
	EC	0 to 3999 µS/cm**	0.00 to 20.00 mS/cm***
	TDS	0 to 2000 ppm	0.00 to 10.00 ppt
	온도	-5.0 to 105.0°C/23.0 to 221.0°F	
최소측정단위	pH	0.01 pH/ 0.1 pH	
	pH-mV	1 mV	
	EC	1 µS/cm	0.01 mS/cm
	TDS	1 ppm(mg/L)	0.01 ppt(g/L)
	온도	0.1 °C / 0.1°F	
정확도 @20°C/68°F	±0.02 pH/±0.1 pH ±1mV(pH-mV) ±2% F.S.(EC/TDS) ±0.5°C/±1.0°F(온도)		
온도 보상	pH - 자동 EC/TDS - 자동, with β 0.0 to 2.4 %/°C 사이에서 0.1 단위로 선택		
pH 보정	자동, 2가지(표준/NIST) 설정 중 택1, 1 또는 2-포인트 보정 (표준 pH 4.01/7.01/10.0 또는 NIST pH 4.01/6.86/9.18 중 선택)		
EC/TDS 보정	자동, 1 포인트		
	1413 µS/cm 또는 1382 ppm(CONV = 0.5) 또는 1500 ppm(CONV = 0.7)	12.88 mS/cm 또는 6.44 ppt(CONV = 0.5) 또는 9.02 ppt(CONV = 0.7)	
TDS 환산 계수	0.45에서 1.00 사이에서 0.01 단위로 선택 가능		
프로브	HI12883 pH/EC/TDS 온도 센서 내장 프로브, Quick DIN connector, 1M 케이블		
배터리 타입/수명	1.5V AAA 3개 약 600시간 동안 연속으로 사용 가능		
자동 꺼짐 기능	사용자 선택 가능 : 8분/60분/사용안함		
환경	0 to 50°C(32 to 122°F) RH max. 100%		
규격/무게(배터리포함)	154 x 63 x 30 mm (6.1 x 2.5 x 1.2") / 196g(6.91 oz.)		
생활 방수 등급	IP67		

\*pH 및 온도 측정범위는 HI 12883 프로브 사양에 따라 0-13pH/0-50°C까지 측정 가능하다.

\*\*µS/cm는 화면상에서 µS로 나타난다.

\*\*\* mS/cm는 화면상에서 mS로 나타난다.


## 작동법 (Operation Guide)

각 기기는 배터리와 함께 제공된다. 기기를 처음 사용하기 전에 배터리 뚜껑을 열어 +/-에 주의하여 배터리를 넣는다.

### 프로브 연결하기 (To connect the probe)

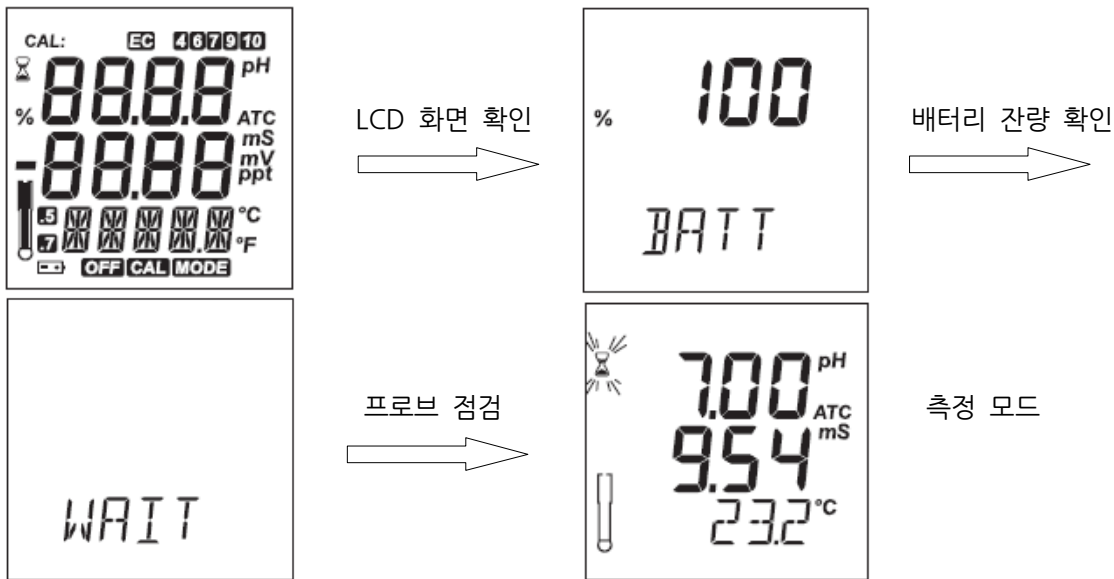
HI 12883 프로브를 기기 하단에 있는 Quick DIN 소켓에 연결한다. 안쪽 핀에 유의하여 꼭 밀어 넣는다. 측정 전에 보호캡을 제거한다.

## 기기 전원 켜기 (To turn the meter ON)

기기 앞에 있는  버튼을 누른다. 만약 기기가 켜지지 않는다면 배터리가 제대로 넣어졌는지 확인한다. 기기가 시작할 때, 전체화면이 몇 초 동안 켜진 후, 배터리 잔량이 표시된다.



그 후 “WAIT”가 화면에 나오면서 연결된 프로브를 확인한다. 그 이후 기기는 기본 측정 모드가 된다.



Note) 기기는 연결된 프로브의 종류와 프로브 연결 여부를 감지한다.

- 연결된 프로브가 없을 때 : “NO” “PROBE”가 화면 세 번째 줄에 나타난다.
- 연결된 프로브가 기기와 호환되지 않을 때 : “WRONG” “PROBE”가 화면 세 번째 줄에 나타나고, 첫 번째 줄에 “---” 나타난다.

호환 가능한 프로브 : HI 12963, HI 12943, HI 10483 pH 프로브, HI 763003 EC 프로브

pH 프로브 : 기기 시작시 “NoEC” 메시지가 나타나고, 화면 두 번째 줄에 “---”가 나타난다.

EC 프로브 : 기기 시작시 “NopH” 메시지가 나타나고, 화면 첫 번째 줄에 “---”가 나타난다.

- 측정이 측정 가능한 범위를 벗어났을 때, 화면에 측정 가능한 최대값이 깜박인다.

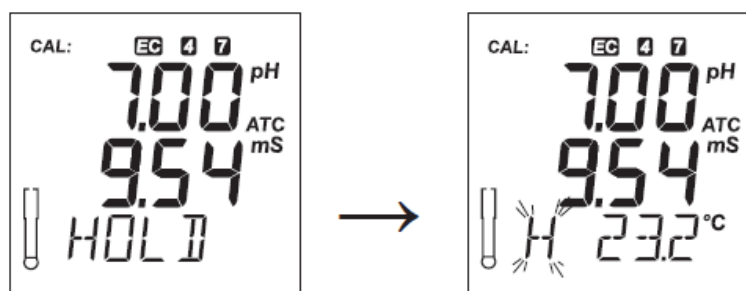
(예 : -2.00 pH, -5.0℃)

## 측정 범위 선택하기


측정 모드에서 SET 버튼을 눌러 화면 두 번째 줄에 나타나는 EC, TDS 또는 pH-mV를 선택할 수 있다.

## HOLD 모드


측정 모드에서 SET 버튼을 “HOLD”가 화면 세 번째 줄에 나타날 때까지 꾹 누른다. “HOLD”가 약 1초간 화면에 나타난 후, 화면에 “H”가 깜박이는 동안에 화면은 정지상태가 된다. 아무 버튼을 눌러 측정 모드로 돌아간다.




## 기기 전원 종료하기(To turn the meter OFF)

측정 모드에서  버튼을 누른다. “POWER”와 **OFF** 표시가 나타나면 버튼에서 손을 떼는다.


## 보정 모드 들어가기 (To enter Calibration Mode)

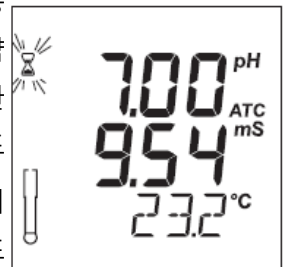
 버튼을 “POWER”와 **OFF** 가 “pH STD”, **CAL** (pH 보정시) 또는 “EC STD”, **CAL** (EC 보정시)로 바뀔 때까지 꺾기 누른다. 바뀐 후 버튼에서 손을 떼는다.

## 설정모드 들어가기(To enter Setup Mode)

측정 모드에서  버튼을 “EC STD”와 **CAL** 표시가 “SETUP”과 **MODE**로 변할 때까지 꺾기 누른다. 바뀐 후 버튼에서 손을 떼는다.

## pH 측정(pH Measurement)


기기를 사용하기 전에 반드시 보정한다. 만약 프로브가 건조하다면 HI 70300 보관용액에 최소 30분간 담겨 활성화시킨다. 만약 프로브가 더럽다면 전극 세척 용액에 약 20분간 담근 후, 전극 끝을 헹구고 전극 보관용액에 최소 30분 이상 담근 후 사용한다. 전극을 꼼꼼히 헹군 후 잔여물을 가볍게 털어낸다. 사용하기 전에 재보정한다. 프로브를 측정할 샘플에 넣고 천천히 돌려준다.  표시가 화면에서 사라질 때까지 기다린다. LCD 화면에 pH(자동 온도 보상된 값) 값이 나타나며, 두 번째 줄에 EC 또는 TDS 또는 pH-mV 값이 나타나고, 세 번째 줄에는 측정 샘플의 온도가 나타날 것이다. 만약 다른 샘플을 측정하려면 교차오염을 막기 위해서 프로브 끝을 헹구준 후 측정한다. 정확한 측정을 위하여, 기기를 자주 보정한다. 다음과 같은 경우에는 반드시 재보정한다.

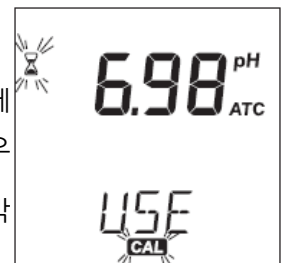


- 프로브 교체 시
- 강한 화학물질 측정 후
- 높은 정확도가 요구될 때
- 최소 1달에 1번
- 전극을 세척한 이후

참고 : 어떤 용액을 측정하더라도, 측정 전후 프로브 끝은 반드시 정수된 물로 헹군다.

## pH 보정(pH Calibration)

SET UP에서 “STD”, **CAL** 보정 타입을 선택한다. 센서를 첫 번째 보정 버퍼 용액에 넣는다. 만약 2-포인트 진행하려면 pH 7.01 버퍼 용액을 먼저 사용한다(NIST의 경우 pH 6.86). 기기는 보정 모드에 들어가며 “pH 7.01 USE”와 **CAL**,  표시가 깜박일 것이다(NIST의 경우 “pH 6.86 USE”).



### 1-포인트 보정

1. 프로브를 선택한 버퍼 설정에 따른 버퍼 용액에 넣는다. 기기는 자동적으로 버퍼 값을 인식할 것이다.
2. 만약 버퍼가 인식되지 않거나 보정 오프셋이 수용값 이상이면 “----WRONG”이 나타날 것이다.
3. 만약 버퍼가 인식되면 “REC”가 화면에 나타나고, 보정이 수용될 때까지 “WAIT”이 나타난다.

만약 pH 7.01 용액(NIST의 경우 pH 6.86)을 사용한다면 버퍼값이 수용된 이후 아무 키를 눌러서 나간다. 그러면 “SAVE”가 화면에 나타나고 기기는 자동으로 pH 측정 모드로 들어갈 것이다.

만약 pH 4.01 또는 pH 10.01 용액(NIST의 경우 pH 9.18)을 사용한다면 “SAVE”가 화면에 나타나고 기기는 자동으로 pH 측정 모드로 들어갈 것이다.

## 2-포인트 pH 보정

pH 7.01 용액(NIST의 경우 pH 6.86)을 사용하여 1-포인트 보정 방법의 1~3을 진행한 후 다음의 순서를 따른다.


화면에 “pH 4.01 USE”가 나타날 것이다. 프로브를 두 번째 버퍼 용액(pH 4.01 또는 pH 10.01, NIST의 경우 pH4.01 또는 pH9.18)에 넣는다. 두 번째 버퍼값이 수용되면 화면에 “SAVE”가 1초간 나타나고 기기는 자동으로 측정 모드로 돌아간다.

만약 버퍼값이 인식되지 않거나, 슬롭이 수용 범위 밖인 경우에는 “---WRONG”이 화면에 나타날 것이다. 버퍼 용액을 바꾸거나, 전극을 세척하거나 아무 버튼을 눌러서 보정 모드에서 나간다.

보다 높은 정확도를 위해서 2-포인트 보정을 추천한다.

보정이 끝나면 **CAL** 표시와 함께 보정한 포인트가 나타날 것이다.

## 보정 끝내기 & 기본값 재설정

보정 모드에 들어가서 첫 번째 버퍼값이 수용되기 전에  버튼을 눌러 보정 과정을 끝내고 최근에 보정한 데이터로 돌아갈 수 있다. 화면에 “ESC”가 약 1초간 나타난 후 기기는 측정 모드로 돌아간다.

기본값으로 재설정하고 전 보정을 지우기 위해서, 보정 모드에 들어가서 첫 번째 버퍼값이 수용되기 전에 SET 버튼을 누른다. 화면에 “CLEAR”이 약 1초간 나타나며 기기는 기본값으로 재설정된다. **CAL** 표시와 함께 보정한 포인트가 화면에서 사라진다.

## pH 전극 관리(pH Electrode Condition)



- 5 bars : 훌륭한 상태
- 4 bars : 매우 좋은 상태
- 3 bars : 좋은 상태
- 2 bars : 평이한 상태
- 1 bar : 좋지 않은 상태
- 1 bar, 깜박임 : 매우 좋지 않은 상태

기기는 보정 이후 pH 전극의 상태를 나타내는 프로브 아이콘을 제공한다. “condition”은 약 12시간 동안 나타날 것이다. 전극 상태는 현재 pH 보정이 2-포인트 보정인 상태일 때만 나타난다.

바가 1개 일 때, 프로브를 세척하고 재보정한다. 만약 바 1개만 나타나거나, 바 1개가 깜박이는 상태가 지속되면 프로브를 교체한다.

## 센서 점검(Sensor Check)

기기를 pH-mV 범위를 통해서 센서 상태를 확인할 수 있다. 오프셋 값은 25°C에서 pH 7.01 용액을 측정하였을 때는 mV값이다. 만약 이 측정이  $\pm 30$ mV 범위 밖이라면 전극 상태는 매우 좋지 않음으로 간주할 수 있다. 센서의 슬롭값은 pH 7.01과 pH 4.01 버퍼 용액을 측정했을 때의 차이값으로 알 수 있다. 슬롭값이 약 150 mV에 도달할 때 전극 상태는 매우 좋지 않음으로 간주할 수 있다. 전극 상태가 좋지 않거나, 매우 좋지 않을 때 새로운 전극으로 교체하도록 권장된다.

Note) 신뢰할 수 있는 측정을 위해, 전극은 오프셋 측정 이전에 반드시 세척 용액으로 세척한 후 전극 보관 용액에 최소 30분 동안 담겨져있어야 한다.

## EC 측정

프로브 끝을 측정할 샘플에 넣는다. 플라스틱 비커 또는 전자기적 방해 요소를 최소화 할 수 있는 용기를 사용한다. 프로브 끝을 측정할 용기 바닥에 가볍게 두드려 끝부분에 있을 수 있는 공기 방울을 제거한다. 온도 센서가 열평형 상태가 될 때(☞표시가 사라질 때)까지 몇 분간 기다린다. 화면 두 번째 줄에 자동적으로 온도 보상이 된 EC 또는 TDS 값이 나타나고, 세 번째 줄에는 측정하는 샘플의 온도가 나타날 것이다.

## EC 보정(EC Calibration)

전극 끝을 다량의 정제수로 행구고 남아 있는 물기를 털어낸다. 보정 타입에서 “EC STD” **CAL** 을 선택한다. 기기는 보정 모드에 들어가면 “ $\mu\text{S}$  1.41 USE”(HI 991300) 또는 “mS 12.88 USE”(HI 9913001)와 함께 **CAL** 이 깜박일 것이다. 프로브를 보정 용액에 넣는다. 표준값이 인식되면 “REC”가 화면에 나타난 후 보정이 수용될 때까지 “WAIT”가 표시된다. LCD 화면에 “SAVE”가 약 1초간 나타난 후 기기는 측정 모드로 돌아갈 것이다. 만약 표준값이 인식되지 않거나 수용 가능한 슬롭값을 벗어난 경우에는 “---WRONG”이 화면에 나타날 것이다. 보정 용액을 바꾸거나, 전극을 세척하거나 또는 아무 키를 눌러서 보정 모드에서 나간다. 보정 과정이 끝나면 **EC** 표시가 화면에 나타난다.

참고) Beta(EC 온도 보상 계수)는 보정 중에 1.9로 설정되어야 한다.

EC와 TDS는 알려진 상관 관계가 있어 TDS를 굳이 보정할 필요가 없다.

만약 환산 계수가 0.5 또는 0.7인 경우 기기는 HANNA 보정 용액을 통해서 직접 TDS를 보정할 수 있다.

## 기기 설정 (Meter Setup)


설정 가능한 항목

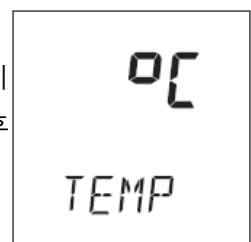
: 온도 단위/자동 꺼짐 기능/알림음/pH 버퍼 타입 설정/pH 최소측정단위/보정 정보 표시/


EC 온도 보상 계수/TDS 환산 계수

측정 모드에서  버튼을 “EC STD”와 **CAL** 표시가 “SETUP”과 **MODE** 로 변할 때까지 꺾 누른다.


바뀐 후 버튼에서 손을 떼다.

- “TEMP”가 화면 세 번째 줄에 나타나면서 메인 화면에 현재 측정 단위가 나타날 것이다. (예시: “TEMP °C”), SET 버튼을 눌러서 °C/°F 단위를 선택한다. 단위를 선택한 후  버튼을 눌러서 확정하고, “A-OFF”(자동 꺼짐 기능)로 들어간다.



- SET 버튼을 눌러서 자동 꺼짐 기능 3가지 설정을 선택할 수 있다.  
: “8”, 기본값, 8분간 사용하지 않을 시 꺼짐/“60”, 60분간 사용하지 않을 시 꺼짐 /“---” 자동 꺼짐 기능을 사용하지 않음  
선택한 후  버튼을 눌러서 확정하고, “BEEP”(알림음) 설정으로 들어간다.




- SET 버튼을 눌러서 알림음(ON : 사용함/OFF : 사용하지 않음)을 설정한다. 선택한 후  버튼을 눌러서 확정하고, “pH 7.01 BUFF”(pH 버퍼 타입 설정)로 들어간다.

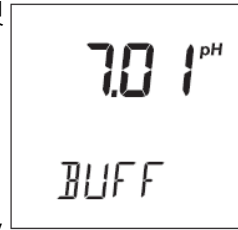



- 보정 버퍼 타입을 설정하기 위해서 기기는 현재 사용하고 있는 버퍼 설정을 보여줄 것이다.

: “pH 7.01 BUFF”(표준 버퍼 설정: 4.01/7.01/10.01)


또는 “pH 6.86 BUFF”(NIST 버퍼 설정: 4.01/6.86/9.18)

SET버튼을 눌러서 원하는 설정으로 변경한다. 선택한 후  버튼을 눌러서 확정하고, “RESOL”(pH 최소 측정 단위 선택)로 들어간다.




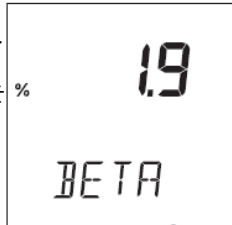
- pH 최소 측정 단위를 “0.01”과 “0.1” 사이에서 선택할 수 있다. SET 버튼을 눌러서 원하는 설정으로 변경한다. 선택한 후  버튼을 눌러서 확정하고, “INFO”(전극 상태 정보)로 들어간다.




- 화면 내 전극 상태 표시 기능을 SET 버튼을 눌러서 원하는 설정(ON: 사용함/OFF: 사용하지 않음)으로 변경한다. 선택한 후  버튼을 눌러서 확정하고 기기는 “BETA”(온도 보상 계수)로 들어간다.



- “BETA”가 화면 세 번째 줄에 나타나고 현재 온도 보상 계수를 화면에 나타낼 것이다. (예: 1.9) SET 버튼을 눌러서 값을 조정한다.  버튼을 눌러서 확정하고 기기는 “CONV”(TDS 환산 계수)로 들어간다.



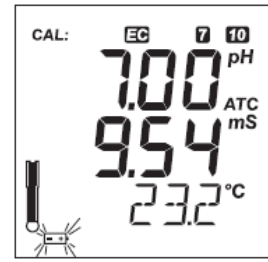
- “CONV”이 화면 세 번째 줄에 나타나고 현재의 TDS 환산 계수를 나타낼 것이다. (예: “0.50”) SET 버튼을 사용해 다른 값을 선택할 수 있다.  버튼을 눌러서 확정하고 기기는 기본 모드로 돌아간다.





## 배터리 교체 (Battery Replacement)

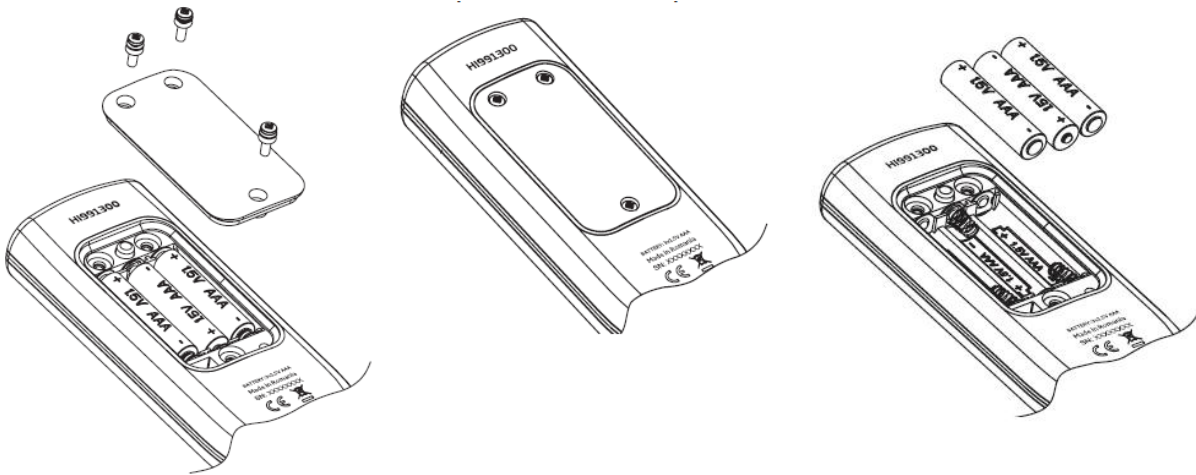
배터리 잔량이 10% 미만일 때 화면에 배터리 표시가 깜박인다.



## 배터리 에러 방지 시스템(Battery Error Prevention System, BEPS)

만약 배터리가 너무 약하면("0%") 기기 화면에 "bAtt","DEAD"가 몇 초간 보인 후 전원이 자동적으로 종료될 것이다. 즉시 새 배터리로 교환한다.

- 1) 배터리 커버 (기기의 뒷부분) 을 열어 기존 배터리를 빼낸다.
- 2) +/-극이 맞게 새 배터리(1.5V AAA, 알카라인)로 넣어준 후, 뚜껑을 다시 닫는다.



## 전극 관리

### 전극 준비

- 보호캡을 벗긴다. 흐르는 물에 헹군다.
- 유리구 안에 있는 공기 방울을 제거하기 위해서 수은 온도계 사용하는 것처럼 전극을 아래로 하여 흔든다.
- 만약 구 또는 정션이 마른 상태라면 프로브를 HI 70300 전극 보관용액에 최소 30분 동안 담가둔다.
- EC Cell 부분에 다량의 정제수를 뿌려 헹귀서 소금기가 있는 용액이 남지 않도록 한다.

### 전극 보관

- 빠른 반응 속도를 위해서 유리구와 정션은 적신 상태로 보관되어야 한다.
- 보호캡 안에 전극 보관용액을 몇 방울 떨어뜨려서 보관한다.
- 측정하기 전에 준비 과정을 따른다.

**참고 : 프로브를 절대로 증류수에 보관하지 않는다.**



### 주기적인 점검

주기적으로 전극을 점검하여 흠집이나 깨짐이 없는지 확인한다. 만약 이러한 증상이 발견되면 전극을 교체한다.

### 전극 세척

- HI 7061 전극 세척 용액에 20분간 담가둔다.
- 프로브를 잘 헹구고 HI 70300 용액에 최소 30분 이상 담가둔다.
- EC Cell 부분에 다량의 정제수를 뿌려 헹귀서 소금기가 있는 용액이 남지 않도록 한다.  
pH 전극 부분 또한 헹귀내고 사용 전에 보정한다.