

# Operating Manual

## Microprocessor

## Portable pH/ORP Meter

TS-100/TS-110



## 차 례

### 1 규 격

### 2 패널 설명

- 2.1 디스플레이
- 2.2 전면 패널
- 2.3 소켓
- 2.4 키패드

### 3 작동

- 3.1 측정
  - 3.1.1 스위칭 모드
  - 3.1.2 분해능(최소단위표시) 전환
  - 3.1.3 온도 보상
  - 3.1.4 Auto Read Drift Control(pH 측정)
- 3.2 파라미터 설정
  - 3.2.1 파라미터 설정 들어가기
  - 3.2.2 데이터 삭제 설정
  - 3.2.3 RS-232 Baud rate 설정
  - 3.2.4 시스템 시간 설정
- 3.3 자동/수동 데이터 저장
  - 3.3.1 자동 저장
  - 3.3.2 수동 저장
  - 3.3.3 데이터 저장 초과
- 3.4 데이터 출력과 데이터 전송
  - 3.4.1 자동 데이터 출력과 데이터 전송
  - 3.4.2 수동 데이터 출력과 데이터 전송
- 3.5 저장된 모든 데이터 삭제
- 3.6 초기 설정으로 되돌리기

### 4 보정

- 4.1 pH 보정
- 4.2 Asymmetry Buffer Single-point 보정
- 4.3 Asymmetry Buffer Two-point 보정
- 4.4 Pre-set Buffer Two-point 보정
- 4.5 Pre-set Buffer Three-point 보정

### 5 오류 메시지

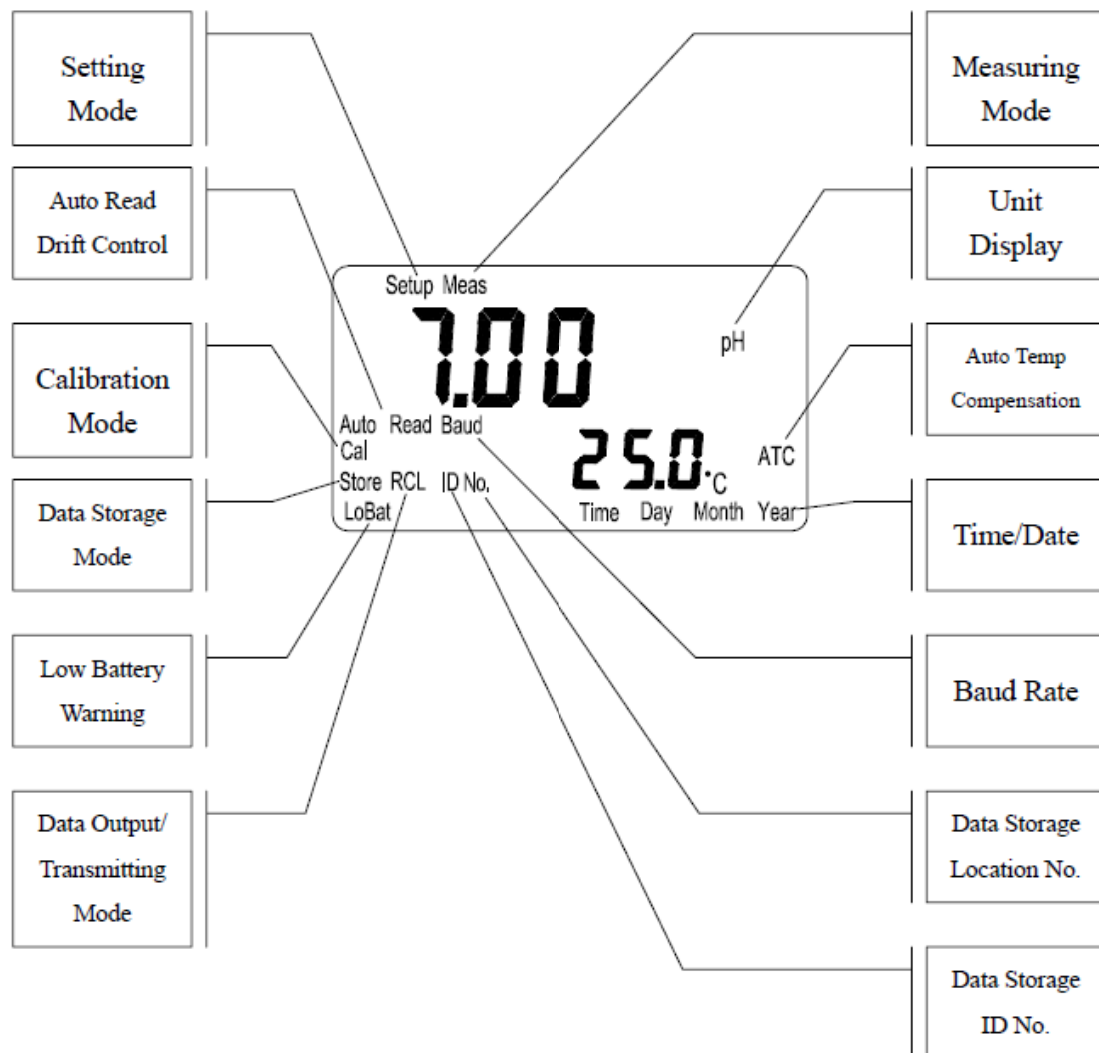
### 6 유지보수

## 1. 규 격

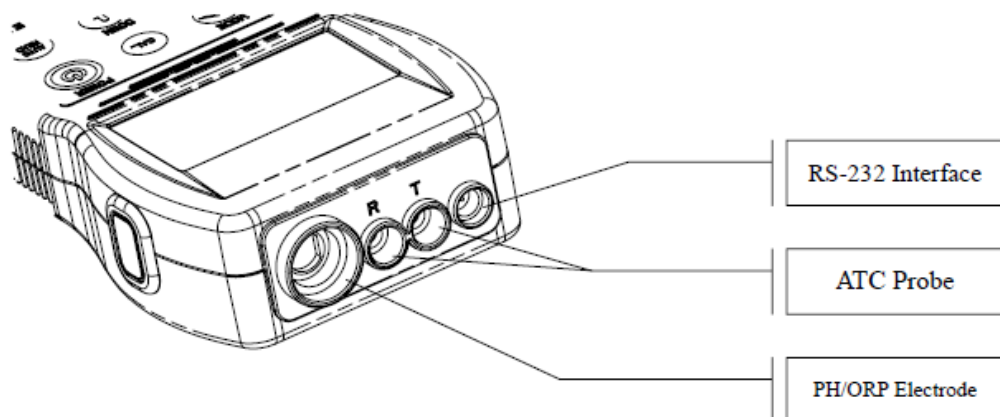
모 델		TS-100	TS-110
측정단위		pH/ORP/TEMP	
측정 범위	pH	-2.00~16.00pH	-2.00~16.00pH/-2.000~16.000pH
	ORP	-1999~1999mV	-1999~1999mV/-1999.9~1999.9mV
	TEMP	-10.0~110.0℃	
분해능	pH	0.01pH	0.01pH/0.001pH
	ORP	1mV	1mV/0.1mV
	TEMP	0.1℃	
정밀도	pH	±0.01(±1Digit)	±0.01/±0.005(±1Digit)
	ORP	±0.1%±1Digit	±0.05%±1Digit
	TEMP	±0.4℃ ( Max. )	
Auto-Read		Yes	
온도 보정		자동(PT1000/NTC30K)	
		수동	
RS232 인터페이스		N/A	Yes
데이터 저장		N/A	500 sets
작동 온도		0~50℃	
보관 온도		-20~70	
화면표시장치		LCD Display	
전원 공급		AA 배터리 4개	
배터리 수명		1000시간이상 (자동전원차단 모드)	
보호형식(방진,방수등급)		IP65	
인증		CE	
크기(L×W×H)		170×80×38mm	
무게		0.35Kg	

## 2. 패널 설명

### 2.1 디스플레이



### 2.2 소켓



## 2.4 Keypad



전원 온/오프, 10분간 작동이 없으면 자동으로 전원이 꺼짐



pH 나 ORP 모드 전환. 보정 모드를 제외한 모드에서 MODE 키를 누르면 측정모드로 돌아갑니다.



pH 모드에서 보정 / Buffer 타입 선택



pH 모드에서 Auto Read drift control의 활성화/비활성



값의 증가 / 위쪽이나 왼쪽으로 화면이동



값의 감소 / 아래쪽이나 오른쪽으로 화면이동



출력확인 / 명령실행 / 측정모드에서 RS-232을 통한 수동 데이터 전송



수동 데이터 불러오기 활성화와 모드 선택 / 자동 데이터 불러오기 비활성



수동 데이터 저장 활성화 / 자동 데이터 저장 비활성

### 3. 작동 방법

#### 3.1 측정

**POWER** 키를 누르면 기기가 켜집니다. 자동으로 최근 측정모드로 측정을 시작합니다.

##### 3.1.1 스위칭 모드

**MODE** 키를 누르면 pH 또는 ORP 측정모드로 전환됩니다.

##### 3.1.4 분해능(최소단위표시) 전환:

pH나 ORP 모드에서 **ENTER** + **MODE** 키를 누르면 최소단위 표시를 선택할 수 있습니다. ( pH mode: 14.0/14.000; ORP mode: 1999/1999.0)

##### 3.1.3 온도보상

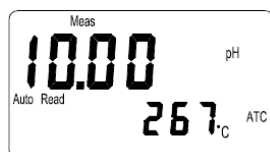
1. 자동온도보상(ATC) : NTC30K 나 PT-1K 온도프로브가 자동적으로 온도를 보상합니다.
2. 수동온도보상(MTC) : 기기에 자동온도보상프로브가 연결되어 있지 않으면 수동온도보상 25°C로 설정됩니다. **UP** 키나 **DOWN** 키를 눌러 온도를 설정합니다.  
**UP** 키와 **DOWN** 키를 동시에 누르면 온도가 25°C로 복원됩니다.

##### 3.1.4 Auto Read Drift Control (pH 모드)

pH 측정모드에서, **AUTO READ** 키를 누르면 기능이 활성화 되고, **ENTER** 키를 누르면 측정값을 읽습니다. **AUTO READ** 키나 **MODE** 키를 누르면 일반 측정모드로 돌아갑니다.



Auto Read 가 깜빡이면, 10초  
정도 기다립니다.



Auto Read의 깜빡임이 멈추면  
측정값이 표시됩니다.



**AUTO READ** 키나 **MODE** 키를 누름

측정 모드로 들어갑니다.

## 3.2 파라미터 설정(TS-110)

### 3.2.1 파라미터 설정 들어가기

기기의 전원이 꺼진 상태에서, MODE + POWER키를 누르고 있으면 기기의 전원이 켜집니다. 기기가 켜지면 POWER 키에서 손을 떼고 MODE 키에서 손을 떼면 파라미터 설정모드로 들어갑니다. UP 키와 DOWN 키를 이용해 항목을 선택합니다.

### 3.2.2 데이터삭제 설정

데이터삭제 설정 화면으로 들어갑니다.



↓ ENTER 키를 눌러 들어갑니다.



↓ UP 키와 DOWN 키를 눌러 자동 데이터 보호를 활성화/비활성 시킵니다.

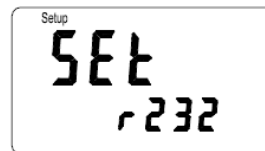


↓ ENTER 키를 눌러 확인하면

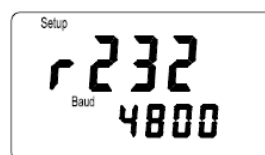
S-232 Baud-rate 설정 화면으로 들어갑니다.

### 3.2.3 RS-232 Baud-rate 설정

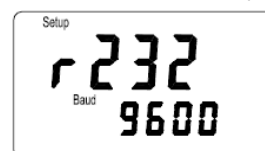
RS-232 Baud-rate 설정화면으로 들어갑니다.



↓ ENTER 키를 눌러 들어갑니다.



↓ UP 키와 DOWN 키를 눌러 baud-rate를 선택합니다. (1200, 2400, 4800, 9600)



↓ ENTER 키를 눌러 확인하면

시스템 시간 설정으로 들어갑니다.

### 3.2.4 시스템 시간 설정

시스템 시간 설정 화면으로 들어갑니다.



↓ ENTER 키를 눌러 설정으로 들어갑니다.



↓ UP 키와 DOWN 키를 이용해 년도를 변경하고 ENTER 키를 눌러 확인합니다.



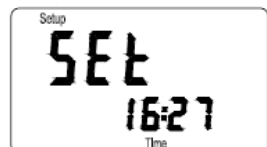
↓ UP 키와 DOWN 키를 이용해 달을 변경하고 ENTER 키를 눌러 확인합니다.



↓ UP 키와 DOWN 키를 이용해 날짜를 변경하고 ENTER 키를 눌러 확인합니다.



↓ UP 키와 DOWN 키를 이용해 시간을 변경하고 ENTER 키를 눌러 확인합니다.



↓ UP 키와 DOWN 키를 이용해 분을 변경하고 ENTER 키를 눌러 확인합니다.

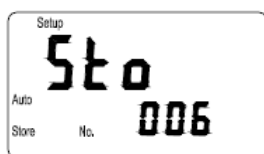
데이터 삭제 설정으로 되돌아가거나 MODE키를 눌러 측정모드로 돌아갑니다.



### 3.3 자동/수동 데이터 저장(TS-110)

#### 3.3.1 자동 데이터 저장

측정 모드에서, ENTER 키를 누르고  
STORE 키를 누르면 자동 데이터 저장 설정이  
표시됩니다.



↓ ENTER 키를 눌러 확인합니다.



UP 키나 DOWN 키를 눌러 ID 번호를  
설정합니다. ENTER 키를 눌러  
확인합니다. 분 단위 저장 설정화면이  
표시됩니다.



UP 키와 DOWN 키를 이용해 분을  
설정하고 ENTER 키를 눌러  
확인합니다. 초 설정이 표시됩니다.



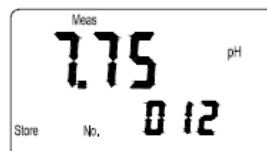
UP 키와 DOWN 키를 눌러 초를  
설정합니다. ENTER 키를 눌러  
확인합니다.

측정모드로 돌아갑니다.

Auto Stor 표시가 깜빡이면 자동 데이터 저장  
이 켜졌다는 것을 의미합니다. ENTER 키와  
STORE 키를 동시에 누르면 자동 데이터 저장  
모드는 꺼집니다.

#### 3.3.2 수동 데이터 저장

측정 모드에서, STORE 키를 누르면 수동  
데이터 저장 설정이 표시됩니다.



↓ ENTER 키를 눌러 확인합니다.



UP 키나 DOWN 키를 눌러 ID  
번호를 설정합니다. ENTER 키를 눌러  
확인합니다.

측정 모드로 돌아갑니다.

#### 3.3.3 저장 데이터 초과

데이터 저장 공간이 가득차면, 알림을 위해  
화면이 깜빡이고 5초 후에 자동으로 일반측정  
모드로 돌아갑니다.



저장된 모든 데이터를 삭제하기 위해 3.5장을  
참고하십시오. 자동 데이터 저장을 하시려면  
3.2.2 항목을 참고하십시오. 자동 데이터 저장  
이 설정되어 있으면 data full 알람이 표시되지  
않습니다.

### 3.4 데이터 출력과 데이터 전송 (TS-110)

#### 3.4.1 자동 데이터 전송

측정 모드에서, ENTER 키를 누르고 RECALL 키를 누르면 자동 데이터 전송 화면이 표시됩니다.



↓  
UP 키와 DOWN 키를 이용해 분을 설정하고 ENTER 키를 눌러 확인합니다. 초 설정이 표시됩니다.



↓  
UP 키와 DOWN 키를 눌러 초를 설정합니다. ENTER 키를 눌러 확인합니다.

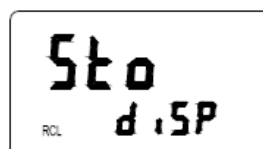
측정모드로 돌아갑니다.

AUTO RCL이 깜빡이면 자동 데이터 전송 이 켜졌다는 것을 의미합니다. ENTER 키와 RECALL 키를 동시에 누르면 자동 데이터 전송 설정이 꺼집니다.

#### 3.4.2 수동 데이터 출력과 전송

측정 모드에서 RECALL 키를 눌러 4가지 옵션을 통해 들어갑니다. ENTER 키를 눌러 확인합니다.

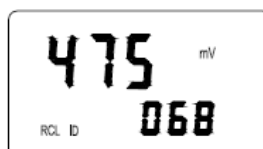
##### 1. 저장된 데이터 출력 표시



↓  
ENTER 키를 누르면 최근 저장된 데이터를 보여줍니다.



↓  
UP 키와 DOWN 키를 이용해 출력할 저장 ID를 선택하고 ENTER키를 눌러 확인합니다.



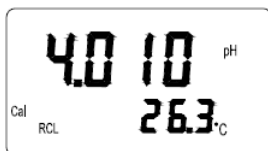
↓  
데이터 ID 번호가 출력되고, UP /Down키를 눌러 다른 데이터를 불러 옵니다. ENTER 키를 누르면 선택 데이터의 값, 저장날짜, 시간, 년도를 불러 옵니다.

측정모드로 돌아갑니다.

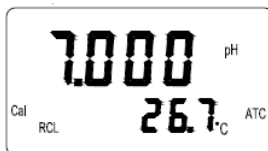
## 2. 보정 데이터의 화면 출력



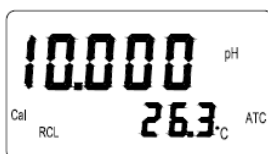
↓  
ENTER 키를 누르면 최근 저장된 데이터를 보여줍니다.



↓  
ENTER 키를 누르면 최근 저장된 데이터를 보여줍니다.



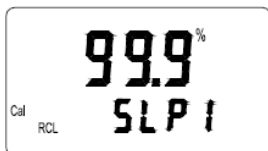
↓  
UP 키와 DOWN 키를 이용해 출력할 저장 ID를 선택하고 ENTER키를 눌러 확인합니다.



↓  
UP 키와 DOWN 키를 이용해 출력할 저장 ID를 선택하고 ENTER키를 눌러 확인합니다.



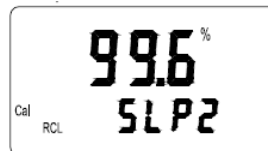
↓  
ENTER 키를 누르면 최근 저장된 데이터를 보여줍니다.



↓  
UP 키와 DOWN 키를 이용해 출력할 저장 ID를 선택하고 ENTER키를 눌러 확인합니다.



↓  
ENTER 키를 누르면 최근 저장된 데이터를 보여줍니다.



↓  
ENTER 키를 누르면 최근 저장된 데이터를 보여줍니다.



↓  
UP 키와 DOWN 키를 이용해 출력할 저장 ID를 선택하고 ENTER키를 눌러 확인합니다.



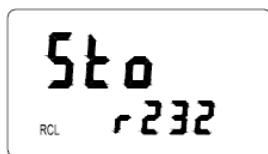
↓  
UP 키와 DOWN 키를 이용해 출력할 저장 ID를 선택하고 ENTER키를 눌러 확인합니다.



↓  
측정모드로 돌아갑니다.

### 3. RS-232를 통한 저장데이터 전송

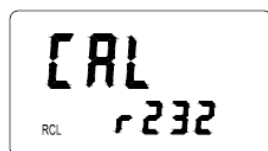
저장된 모든 데이터는 RS-232를 통해 전송됩니다.



↓ ENTER 키를 눌러 전송합니다.

전송이 완료됩니다. MODE 키를 눌러 측정모드로 돌아갑니다.

### 4. RS-232를 통한 보정데이터 전송

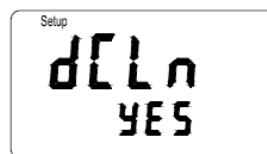


↓ ENTER 키를 눌러 전송합니다.

전송이 완료됩니다. MODE 키를 눌러 측정모드로 돌아갑니다.

### 3.5 저장된 모든 데이터 삭제

기기가 꺼진 상태에서 STORE 키를 누르고 POWER 키를 누르고 있으면 전원이 켜집니다. POWER 키에서 손을 떼고, STORE 키에서 손을 떼면 모든 데이터 삭제 화면이 표시됩니다.



ENTER 키를 눌러 확인합니다.

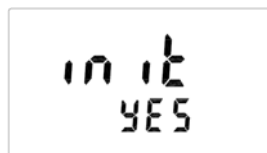


MODE 키를 측정모드로 돌아갑니다.

측정모드로 돌아갑니다.

### 3.6 초기 설정으로 되돌리기

기기가 꺼진 상태에서 CAL 키를 누르고 POWER 키를 누르고 있으면 전원이 켜집니다. POWER 키에서 손을 뗍니다. CAL 키에서 손을 떼면 초기 설정으로 되돌리기 화면이 표시됩니다.



ENTER 키를 누르면 데이터가



삭제되고, MODE키를 누르면 취소됩니다.

초기설정:

데이터 삭제 설정 : 자동

데이터 처리속도 : 4800

데이터 전송 설정 : 저장된 데이터 출력 표시(Sto diSP)

## 4. 보 정

### 4.1 pH 보정

- 측정모드에서 CAL키를 눌러 보정모드로 들어갑니다. MODE키를 누르면 아무 때나 빠져나올 수 있습니다.

보정모드로 들어간 후에 CAL 키를 눌러 Buffer 타입을 선택하고 ENTER 키를 눌러 확인합니다.

Buffer type : Ct1 - Tech.Buffer

Cn1 - NIST.Buffer

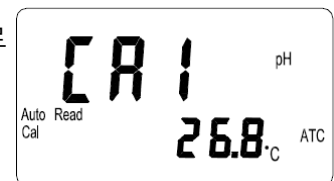
CA1 - Asymmetry Buffer



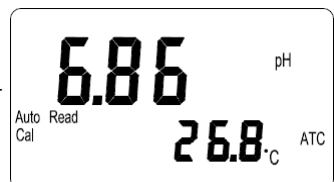
- Tech와 NIST buffer을 선택하면 single-point, Two-point 및 three-point 보정을 할 수 있습니다. (three-point 보정에서, 3개의 buffer solution의 순서는 높은 값에서 낮은 값이나 낮은 값에서 높은 값으로 순서대로 진행해야 합니다.) ASY buffer를 선택한다면 single-point 보정과 two-point 보정을 할 수 있습니다.

### 4.2 Asymmetry Buffer Single-point 보정

- 보정모드에서, CAL 키를 눌러 CA1을 선택하고 single-point 보정화면으로 들어갑니다.



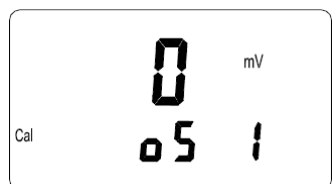
- 전극을 세척하고 첫 번째 buffer에 전극을 담급니다. ENTER 키를 눌러 pH를 확인합니다. UP키와 DOWN키를 이용하여 Asymmetry Buffer 값으로 변경하고 ENTER키를 눌러 신호를 읽습니다. AUTO Read 표시와 CAL표시가 깜빡거립니다.



- AUTO Read 표시와 CAL이 깜빡임이 멈추고 자동으로 두 번째 보정으로 넘어갑니다. MODE 버튼을 눌러 보정모드에서 나옵니다.



- 화면에 offset 값이 표시됩니다. ENTER 키를 눌러 측정모드로 돌아갑니다.



### 4.3 Asymmetry Buffer Two-point 보정

1. 보정 모드로 들어간 후, CAL 키를 눌러 CA1을 선택합니다. single-point 보정이 화면에 표시됩니다.



2. 전극을 세척하고 첫 번째 buffer에 전극을 담급니다. ENTER 키를 눌러 pH를 확인합니다. UP키와 DOWN키를 이용하여 Asymmetry Buffer 값으로 변경하고 ENTER키를 눌러 신호를 확인합니다. AUTO Read 표시와 CAL표시가 깜빡거립니다.



3. AUTO Read 표시와 CAL이 깜빡임이 멈추고 자동으로 두 번째 보정으로 넘어갑니다. 전극을 세척하고 두 번째 buffer에 전극을 담급니다.



4. ENTER 키를 눌러 pH를 측정합니다. UP키와 DOWN키를 이용하여 표준 Buffer 값으로 변경하고 ENTER키를 눌러 확인합니다. AUTO Read 표시와 CAL표시가 깜빡거립니다.

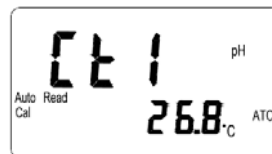


5. AUTO Read 표시와 CAL이 깜빡임이 멈춥니다. 화면에 offset 1 값이 표시됩니다. ENTER키를 누르면 Slope 1값이 표시되고, 다시 ENTER 키를 누르면 측정모드로 돌아갑니다.

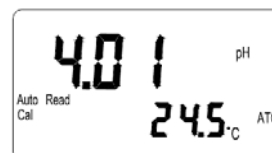


#### 4.4 Pre-set Buffer two-point 보정

1. 보정 모드로 들어간 후, CAL 키를 눌러 Ct1을 선택합니다. single-point 보정이 화면에 표시됩니다. 전극을 세척하고 첫 번째 buffer에 전극을 담급니다. ENTER키를 눌러 single-point 보정을 시작합니다. AUTO Read 표시와 CAL표시가 깜빡거립니다.



2. AUTO Read 표시와 CAL이 깜빡임이 멈춘 후 single-point buffer pH가 표시되고 자동으로 5초 후 자동으로 두 번째 보정으로 넘어갑니다.



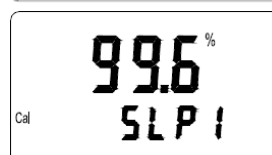
3. 전극을 세척하고 두 번째 buffer에 전극을 담급니다. ENTER키를 눌러 two-point 보정을 시작합니다. AUTO Read 표시와 CAL표시가 깜빡거립니다.



4. AUTO Read 표시와 CAL이 깜빡임이 멈춘 후 두 번째 buffer pH가 표시되고 자동으로 5초 후 자동으로 three-point 보정으로 넘어갑니다. MODE 키를 눌러 보정 모드에서 빠져 나옵니다.

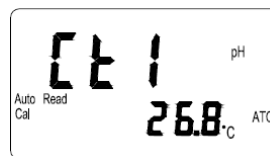


5. 화면에 offset 1 값이 표시됩니다. ENTER키를 누르면 Slope 1값이 표시되고, 다시 ENTER 키를 누르면 측정모드로 돌아갑니다.



#### 4.5 Pre-set Buffer Three-point 보정

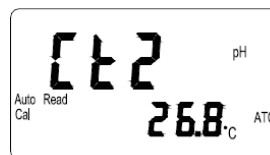
1. 보정 모드로 들어간 후, CAL 키를 눌러 Ct1을 선택합니다. single-point 보정이 화면에 표시됩니다. 전극을 세척하고 첫 번째 buffer에 전극을 담급니다. ENTER키를 눌러 single-point 보정을 시작합니다. AUTO Read 표시와 CAL표시가 깜빡거립니다.



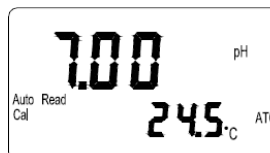
2. AUTO Read 표시와 CAL이 깜빡임이 멈춘 후 첫 번째 buffer pH가 표시되고 자동으로 5초 후 자동으로 two-point 보정으로 넘어갑니다.



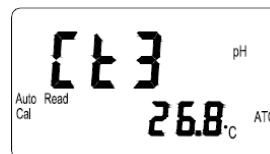
3. 전극을 세척하고 두 번째 buffer에 전극을 담급니다. ENTER키를 눌러 two-point 보정을 시작합니다. AUTO Read 표시와 CAL표시가 깜빡거립니다.



4. AUTO Read 표시와 CAL이 깜빡임이 멈춘 후 두 번째 buffer pH가 표시되고 자동으로 5초 후 자동으로 three-point 보정으로 넘어갑니다.



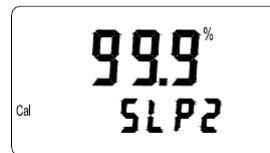
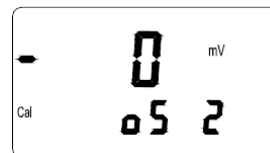
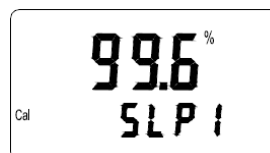
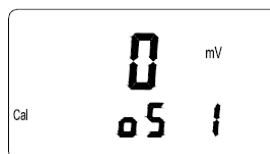
5. 전극을 세척하고 세 번째 buffer에 전극을 담급니다. ENTER키를 눌러 three-point 보정을 시작합니다. AUTO Read 표시와 CAL표시가 깜빡거립니다.



6. AUTO Read 표시와 CAL이 깜빡임이 멈춘 후 세 번째 buffer pH가 표시되고 자동으로 5초 후 자동으로 다음 화면으로 넘어갑니다.

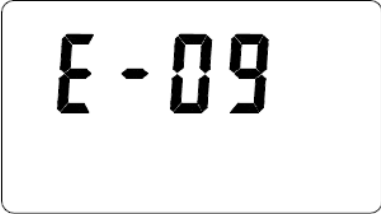



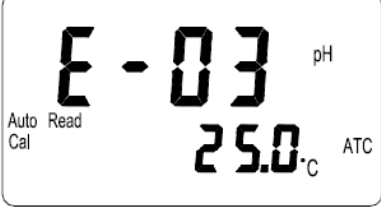
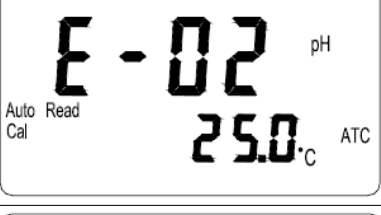
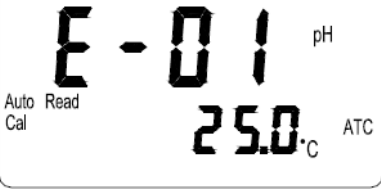


7. offset 1값이 자동으로 화면에 표시됩니다. ENTER 키를 누르면 Slope 1 값이 표시되고 다시 ENTER 키를 누르면 offset 2값이 표시되고 다시 ENTER 키를 누르면 Slope 2값이 표시됩니다. ENTER 키를 누르면 측정모드로 돌아갑니다.





## 5. 오류 메시지

오류 메시지	증상	처리 방법
	기기의 오작동	서비스를 의뢰합니다.
	보정 buffer 용액의 순서가 맞지 않음	buffer 순서를 바꿔 다시 보정합니다. buffer 순서는 높은 것에서 낮은 것 또는 낮은 것에서 높은 것 순으로 사용해 주시기 바랍니다.
	알 수 없는 buffer 용액입니다.	buffer 용액이나 전극을 교체하고, 보정을 다시 시작합니다.
	버퍼의 온도가 5 ~ 50°C의 범위를 벗어났습니다.	버퍼의 온도를 맞추어 다시 보정을 시작합니다.
	보정 중 측정값이 안정적이지 않습니다.	전극을 교체 하거나 세척하여 보정을 다시 시작합니다.
	슬로프의 값이 최대값 또는 최소값 범위를 벗어났습니다.	전극을 교체 하거나 세척하여 보정을 다시 시작합니다.
	오프셋 값이 60 mV를 넘었습니다.	전극을 교체 하거나 세척하여 보정을 다시 시작합니다.

## 6. 유지보수

이 측정기기는 일반적인 사용에서 유지 보수가 필요 없습니다. 다만 정확한 측정값을 유지하기 위해서는 전극을 주기적으로 청소하는 것이 좋습니다.

전극 청소 주기는 사용한 용액의 오염도에 따라 다릅니다. 일반적인 전극의 청소 주기는 일주일에 최소 한번 실행 하는 것이 좋습니다. 다음 표에 따라 최적의 측정 결과를 얻기 위해 전극을 정기적으로 청소하는 것을 권장합니다.

측정 시료	세척 방법
단백질을 포함한 시료에 의한 오염	몇 시간 동안 Pepsin/HCl 용액에 전극을 담가 두세요. (예, METTLER-TOLEDO 9891 electrode cleaner.)
황화물의 오염에 의한 전극의 흑색화	몇 시간 동안 Thiourea/HCl 용액에 전극이 흰색으로 될 때 까지 담가 두세요. (예, METTLER-TOLEDO 9892 electrode cleaner.)
윤활제 또는 유기화합물	아세톤이나 알코올을 사용하여 전극을 수초간 세척하세요.
일반적인 오염	몇 분 동안 0.1mol/1NaOH 이나 0.1mol/1HCl 용액에 전극을 담가 두세요.
전극을 세척할 경우 깨끗한 물로 세척을 하고 전극을 최소한 15분간 3M KCl 용액에 담가둔 후 전극 보정을 실행합니다.	
전극의 끝 부분을 만지지 마시거나 오염된 전극의 끝 부분을 세척하지 않으면 전극의 반응시간에 영향을 주게 됩니다.	
백금 전극의 세척을 위해 깨끗한 물에 적서 부드러운 천을 사용하는 것을 권장합니다.	

※ 시료의 오염에 따른 전극의 세척 및 보정은 일주일에 한번이상 하는 것을 권장합니다.

※ 기기 운영에 대한 좀 더 자세한 문의는 본사 PM 학술팀 혹은 기술지원팀으로 문의하시길 바랍니다.

(주) 대 한 과 학

PM 학술팀 : 080-967-5235 (2)

기술지원팀 : 080-008-3000

E-mail : daihan@daihansci.co.kr

www.DAIHAN-Sci.com

(www.ALLforLAB.com)