



# Digital pH/ORP Controller

---

## Mestar 시리즈

---

취 급 설 명 서

저희 공업용 pH/ORP Controller를 구입해주셔서 감사합니다.  
 제품을 설치 및 사용하기 전에 본 취급설명서를 잘 읽어 주십시오.  
 올바른 취급방법 및 보수 점검이 알기 쉽게 설명되어 있습니다.  
 읽어 보시고 올바르게 사용하여 주시기 바라며, 사용중 혹은 유통중에  
 결함이 발견된 경우에는 당사 또는 각 영업소에 연락하여 주시면 최선을  
 다하여 조속히 처리해 드리겠습니다.  
 취급설명서는 항상 잘 보이는 곳에 보관해 주십시오.

## 목 차

1. 안전상의 주의사항 .....	3
2. 제품의 확인 .....	4
3. 개요 .....	4
4. 형식표시 .....	5
5. 사양 .....	5
6. SET 구성 .....	6
7. 주요부 명칭 및 기능 .....	7
8. 보정(CALIBRATION) .....	8
9. 설정 및 조작 방법 .....	12
10. 시스템 구성 .....	14
11. 구성품의 취급방법 .....	15
12. 고장의 원인과 대책 .....	18
13. 보증 .....	18
14. 수리서비스 .....	19
15. 조절계 결선도 .....	19
16. 조절계 외형치수 .....	19

# 1 안전상의 주의사항

## 1-1 서론

- 제품을 안전하게 사용하기 위해 취급설명서에 다음과 같이 표시하였습니다.
- 안전에 관한 중요한 내용이므로 반드시 지켜주십시오.
- 기호와 의미는 다음과 같습니다.

### ⚠ 경고

경고사항을 지키지 않고 잘못된 취급을 하면 사람이 사망 또는 중상을 입을 가능성이 있습니다.

### ⚠ 주의

주의사항을 지키지 않고 잘못된 취급을 하면 사람이 상해를 입거나, 물적손해가 발생할 수 있습니다.

## 1-2 사용조건상의 주의사항

### ⚠ 주의

- 조절계와 그 외 구성품은 액체의 수소이온화 농도 및 산화환원 전위차 측정을 위해 제작된 제품입니다. 이외의 용도로는 사용하지 마십시오. 사고 및 파손의 원인이 됩니다.
- 아래의 사항을 준수하여 주십시오. 고장의 원인이 될 수가 있습니다.  
주위온도 : -5~45°C 상대습도 90% 이하  
설치장소 : 옥내, 전기판넬 내장  
취급액의 온도 : 전극 사양에 표시된 해당 전극의 사용온도 이하
- 사용현장에서 발생하는 가스나 습기는 조절계 내부의 부식으로 수명 단축 및 고장의 원인이 될 수 있습니다.

## 1-3 취급상의 주의사항

### ⚠ 경고

- 관리자 이외에 외부인이나 어린이들의 손이 닿지 않는 장소에 설치해 주십시오.
- 수리 또는 분해할 경우 반드시 전원을 끄고 연결된 기타장치들을 정지시켜 주십시오. 전원을 켜놓은 상태로 작업을 하면 감전사고의 우려가 있습니다.
- 감전사고가 발생할 수 있으니 규정된 접지를 하고 누전차단기를 설치하여 주십시오.
- 전기판넬 내부에 설치시 내부 구성품과 접촉되지 않도록 충분한 이격거리를 유지하여 설치하십시오.
- 젖은 손으로 만지지 마십시오. 감전사고가 일어날 수 있습니다.
- 반드시 부품은 지정된 것만 사용하십시오. 사고와 고장의 날 수 있습니다.
- 제품을 개조하면 사고와 고장이 발생할 수 있으므로 절대 임의로 개조하지 마십시오.

### ⚠ 주의

- 케이스가 파손된 제품은 연계된 설비에 고장을 발생시킬 수 있으므로 절대 사용하지 마십시오.
- 습기와 먼지가 많은 장소에는 설치하지 마십시오. 감전과 고장이 날 수 있습니다.
- 기재되어 있는 전원 이외의 것으로 사용하지 마십시오. 고장 및 화재의 원인이 됩니다.
- 조절계의 내전압 실험은 내부 부품의 손상이 발생할 수 있으므로 삼가하십시오.
- 사용이 다된 부품의 폐기처리는 관련법규에 따라 처분해 주십시오.

## 2 제품의 확인

### 2-1 포장의 해체시 점검사항

제품이 입고되면 즉시 다음사항을 점검해 주십시오.

만약 결함이 발견된다면 구입처에 문의하십시오.

- 1 주문하신 사양이 맞습니까?
- 2 구성품이 빠짐없이 들어있습니까?
- 3 운반중 진동이나 충격으로 파손된 부위가 없습니까?
- 4 이완되어 풀어진 볼트가 없습니까?

### 2-2 표준부속품

- 1 조절계
  - pH/ORP Digital Controller : 1Set
  - 지지대 (SPC-1 M4×110) : 2EA
  - 취급설명서 : 1부
- 2 SET 구성품
  - 6항을 참조 하십시오.

## 3 개요

이 제품은 내부에 마이크로컨트롤러가 내장되어 있는 디지털 방식의 조절계입니다.

아날로그 출력과 접점 출력으로 외부 기기와 회로를 구성하여 사용이 가능하며 또한 옵션으로 온도보상 카드, 통신 카드를 내부에 설치하여 사용하고자 하는 방식에 맞게 구성하여 사용이 가능합니다.

본 제품에는 고절연 차폐케이블만을 사용하도록 설계되어 있습니다.

전극케이블을 연장시켜야 할 경우 시중의 일반케이블과의 접속을 삼가시고 당사의 고절연 차폐케이블을 사용하시기 바랍니다.

# 4 형식표시

MESTAR -

표시창 형식

- H : LED 표시창
- P : LCD 표시창

조절계 옵션

- S : 표준 (옵션 없음)
- C : 통신
- T : 온도보상
- X : 통신+온도보상

전극사양

- 0 : 전극 없음 (조절계 사양)
- 1 : 표준상온용(GS-5)
- 2 : 표준고온용(GSH-5)
- 3 : ORP금속전극(MS-5)
- 4 : 온도보상상온용(GST-5)
- 5 : 온도보상고온용(GSTH-5)
- 6 : 무보충(GSA-5)
- 7 : 온도보상무보충(GSTA-5)

# 5 사양

## 5-1 조절계

사 양		성 능
표시범위	pH	-1.00 ~ 15.00pH
	ORP	-1999 ~ 1999mV
	TEMP.	-20.0 ~ 110.0°C
측정범위	pH	0.00 ~ 14.00pH
	ORP	-1999 ~ 1999mV
	TEMP.	-10.0 ~ 100.0°C
분해능/정확도	pH	0.01pH/0.01pH
	ORP	1mV/1mV
	TEMP.	0.1°C/0.5°C
온도보상범위		자동/수동 0 ~ 100°C
온도보상소자		Pt 1000 Ω (옵션)
보정방식		2점(Zero:pH7, Span:pH4 or pH9) 교정
표시부	MESTAR-H	3½ Digit LED Segment Display
	MESTAR-P	3½ Digit LCD Segment Display (LED Back Light)
정보출력	설정방식	상한(HIGH), 하한(LOW) 설정
	출력사양	Dry Contact 1a1b, 접점용량 10A 125VAC / 6A 277VAC
	불감대역	설정범위 : Full Scale 0.0 ~ 5.0%
아날로그출력	pH(ORP)	0 ~ 14pH(-1999 ~ 1999mV) : 4 ~ 20mADC 절연출력(부하저항500 Ω)
	TEMP.	-10 ~ 100°C : 4 ~ 20mADC 절연출력(부하저항500 Ω) (옵션)
기억소자		EEPROM
통신방식		RS-422 Multi-Drop Full-Duplex (옵션)
전원		AC110/220V 50/60Hz
케이스재질		대전방지 ABS
설치장소		육내, 전기판넬 내장

## 5-2 전극

형식 코드	모델	용도	내부액	측정 범위	케이블 유효길이	사용 온도	몸체 재질
1	GS-5	pH 전극	3.3Mol KCl	0~14pH	4m	0~40°C	유리
2	GSH-5	pH 전극	3.3Mol KCl	0~14pH	4m	0~80°C	유리
3	MS-5	ORP 전극	3.3Mol KCl	0~±1999mV	4m	0~40°C	유리
4	GST-5	pH 온도보상전극	3.3Mol KCl	0~14pH	4m	0~40°C	유리
5	GSTH-5	pH 온도보상전극	3.3Mol KCl	0~14pH	4m	0~80°C	유리
6	GSA-5	pH 무보충전극	3.3Mol KCl	0~14pH	4m	0~80°C	PC
7	GSTA-5	pH 무보충온도보상전극	3.3Mol KCl	0~14pH	4m	0~80°C	PC

# 6 SET 구성

## 6-1 표준 SET구성

SET 모델	구성품	사 양	수 량
MESTAR-HS(P)1	조절계	MESTAR-HS(P)0	1Set
	전극	GS-5	1Set
	중계박스	정전유도방지 특수 피막코딩	1Set
	중계케이블	고절연 특수차폐 케이블	20m
	전극봉	재질 : PE, 규격 : Ø34*1m	1Set
	전극봉지지대	재질 : PVC	1Set
	KCl 분말	3.3Mol/123g	1포
	KCl 용기	용량 : 500cc, 재질 : PE	1EA
	비이커	용량 : 500cc, 재질 : PE	1EA
	표준액용기	용량 : 500cc, 재질 : PE	2EA
	교정분말	pH7,pH4	각2포
	취급설명서	20 Page	1부

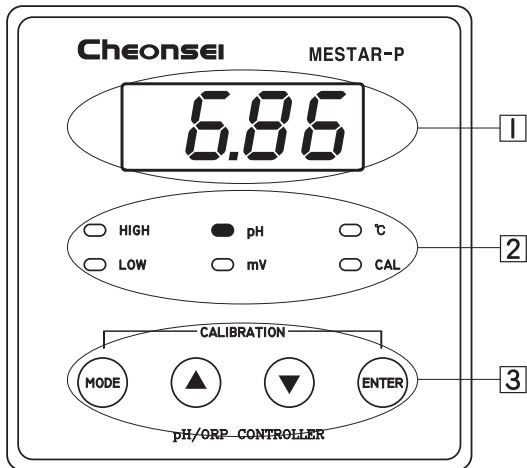
\* 구성품은 SET 모델에 따라 일부 품목이 달라질 수 있습니다.

## 6-2 별매품

- ① 중계케이블 (100m까지 가능)
- ② 현장 스탠드 판넬 (옥외용)
- ③ 퀴히드론 분말 (ORP용)
- ④ 유통형 홀더

# 7 주요부 명칭 및 기능

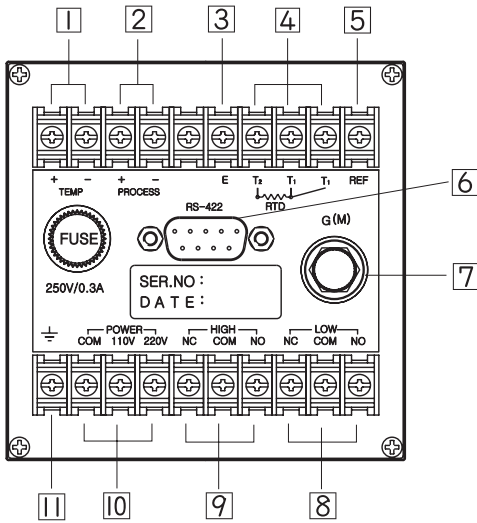
## 7-1 전면



- ① 표시창 (Display)
  - MESTAR-H : 3½ Digit LED Segment
  - MESTAR-P : 3½ Digit LCD Segment (LED Back Light)
- ② LED 표시등
  - HIGH : HIGH 경고 설정모드시 점멸  
HIGH 경고 발생시 점등
  - LOW : LOW 경고 설정모드시 점멸  
LOW 경고 발생시 점등
  - pH : pH 조절제로 동작시 점등
  - mV : ORP 조절제로 동작시 점등
  - °C : 온도 표시 및 수동 설정시 점멸
  - CAL : 자동보정(Auto Calibration)시 점멸  
수동보정(Manual Caibration)시 점멸

### ③ 버튼 스위치

- **MODE** : 한번씩 누를때 마다 모드가 변경됩니다.  
계속 누르고 있으면 pH↔ORP 조절계 설정이 변경됩니다.
- **▲** : 한번씩 누를때 마다 설정모드에서 설정값이 1단위씩 증가 합니다.  
계속 누르고 있으면 설정값이 빠르게 증가 합니다.
- **▼** : 한번씩 누를때 마다 설정모드에서 설정값이 1단위씩 감소 합니다.  
계속 누르고 있으면 설정값이 빠르게 감소 합니다.
- **ENTER** : 설정모드에서 설정값을 저장합니다.  
측정모드에서 계속 누르고 있으면 버저가 울리고 기기의 모든 설정값이 초기화 됩니다.  
※초기화되면 기존의 모든 설정값은 공장 출하상태로 변경되므로 보정(Calibration) 및 설정값 저장은 새로 해야됩니다.
- **MODE ENTER** : 보정(Calibration) 모드  
ENTER를 누른 상태에서 MODE를 누르십시오.
- **ENTER ▲** : 불감대역폭(Dead Band) 설정모드  
ENTER를 누른 상태에서 ▲버튼을 누르십시오.
- **ENTER ▼** : 계기 번지(Address) 설정모드 (통신 옵션품)  
ENTER를 누른 상태에서 ▼버튼을 누르십시오.



- ① TEMP. : -10~100℃의 4~20mADC 아날로그출력 (옵션)
- ② PROCESS : pH0~14 또는 -1999~1999의 4~20mADC 아날로그출력
- ③ E : 피검액접지
- ④ RTD : 온도보상전극 Pt-1000 Ω
- ⑤ R : 전극R단자
- ⑥ RS-422 : 통신용 9핀 D-SUB Connector (옵션)
- ⑦ G(M) : pH전극 G단자, ORP전극 M단자
- ⑧ LOW : LOW 경보출력단자
- ⑨ HIGH : HIGH 경보출력단자
- ⑩ POWER : 전원공급단자
- ⑪ 접지단자 : 판넬접지

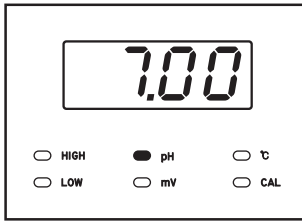
# 8 보정(CALIBRATION)

8-1 본 조절계는 2점 보정(Two-Point Calibration)방식입니다. pH7(Zero)을 보정 하신후 pH4 또는 pH9(Span)를 보정 하십시오. 보정은 pH4, 7, 9 표준액을 사용하시어 진행하시고 그 외의 표준액으로 는 보정을 지원하지 않으니 참고 하시기 바랍니다. 자동 보정(Auto Calibration)이 가능한 표준액과 그에 따른 온도 특성은 아래의 표를 참고 하십시오.

온도 °C	표준액	pH4 프탈산염 표준액	pH7 중성인산염 표준액	pH9 붕산염 표준액
0		4.01	6.98	9.46
5		4.01	6.95	9.39
10		4.00	6.92	9.33
15		4.00	6.90	9.27
20		4.00	6.88	9.22
25		4.01	6.86	9.18
30		4.01	6.85	9.14
35		4.02	6.84	9.10
40		4.03	6.84	9.07
45		4.04	6.83	9.04
50		4.06	6.83	9.01
55		4.08	6.84	8.99
60		4.10	6.84	8.96
70		4.12	6.85	8.93
80		4.16	6.86	8.89
90		4.20	6.88	8.85
95		4.23	6.89	8.83



## 8-2 Zero 보정(pH7)



1 전극을 증류수로 깨끗하게 세척 하십시오.

조절계에 전원을 공급하고 전극을 표준액(pH7)에 침수시켜 수분간 안정을 시킵니다.

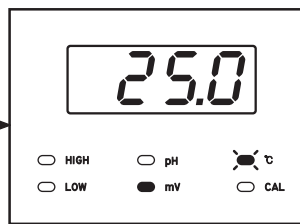
이때 전면의 LED 표시등은 pH로 되어 있어야 합니다.

만약 mV가 점등되어 있다면 MODE 버튼을 조작하여 pH 측정모드로 변경 하십시오. (9항 참조)

2 표준액의 온도설정

- 온도보상전극 : 별도의 설정이 필요치 않습니다.

- 일반전극 : 온도모드로 전환하여 표준액의 실제 온도로 변경한 후 다시 측정모드로 전환하여 주십시오.

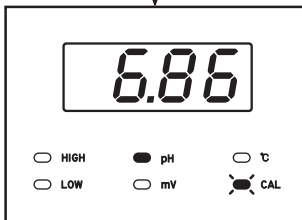


MODE

MODE

ENTER MODE

3 ENTER 버튼을 누른 상태에서 MODE 버튼을 누르십시오.



4 보정(Calibration) 모드

- 표시등 CAL이 점등되며 온도에 대응되는 표준액의 pH값이 설정됩니다. (Auto Calibration)

- ENTER 버튼을 눌러 설정된 값을 저장할 수 있습니다.

- 표시등 CAL이 수초가 점등이 유지된 후 점멸로 바뀌게 됩니다. 이때는 ▲/▼ 버튼을 이용하여 설정된 값을 변경할 수 있습니다.

- 온도 특성표에 명기된 표준액(중성인산염 표준액) 이외의 표준액을 사용하신다면 그에 맞는 pH값으로 변경하십시오.

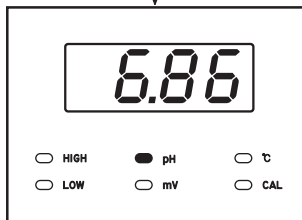
온도 특성표에 명기된 표준액을 사용하신다면 별도의 설정값 변경은 필요하지 않습니다.

- 변경한 설정값은 ENTER 버튼을 눌러 저장할 수 있습니다.

- 보정(Calibration)이 끝난 다음 MODE 버튼을 눌러 측정모드로 변경하거나

- 아무런 버튼 입력이 없이 수초가 경과하면 자동으로 설정값이 저장되면서 측정모드로 변경되어 보정(Calibration)을 마치게 됩니다.

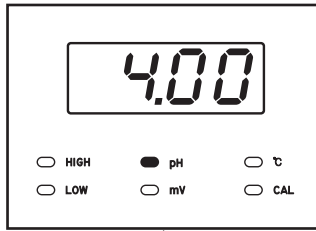
저장하지 않은 설정값은 전원이 꺼지면 지워지게 되므로 특별한 경우가 아니라면 반드시 보정값을 저장하시기 바랍니다.



ENTER

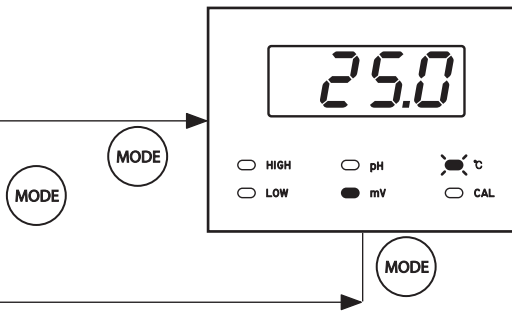
MODE

### 8-3 Span 보정(pH4)

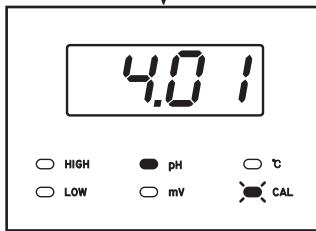


- 1 전극을 증류수로 깨끗하게 세척 하십시오.  
조절계에 전원을 공급하고 전극을 표준액(pH4)에 침수시켜 수분간 안정을 시킵니다.  
이때 전면의 LED 표시등은 pH로 되어 있어야 합니다.  
만약 mV가 점등되어 있다면 MODE 버튼을 조작하여 pH 측정모드로 변경 하십시오. (9항 설명 참조)

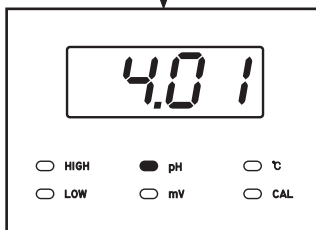
- 2 표준액의 온도설정
  - 온도보상전극 : 별도의 설정이 필요치 않습니다.
  - 일반전극 : 온도모드로 전환하여 표준액의 실제 온도로 변경한 후 다시 측정모드로 전환하여 주십시오.



- 3 ENTER 버튼을 누른 상태에서 MODE 버튼을 누르십시오.



- 4 보정(Calibration) 모드
  - 표시등 CAL이 점등되며 온도에 대응되는 표준액의 pH값이 설정됩니다. (Auto Calibration)
  - ENTER 버튼을 눌러 설정된 값을 저장할 수 있습니다.
  - 표시등 CAL이 수초가 점등이 유지된 후 점멸로 바뀌게 됩니다. 이때는 ▲/▼ 버튼을 이용하여 설정된 값을 변경할 수 있습니다.
  - 온도 특성표에 명기된 표준액(프탈산염 표준액) 이외의 표준액을 사용하신다면 그에 맞는 pH값으로 변경하십시오.  
온도 특성표에 명기된 표준액을 사용하신다면 별도의 설정값 변경은 필요하지 않습니다.
  - 변경한 설정값은 ENTER 버튼을 눌러 저장할 수 있습니다.

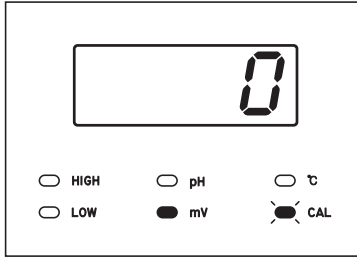


- 보정(Calibration)이 끝난 다음 MODE 버튼을 눌러 측정모드로 변경하거나
- 아무런 버튼 입력이 없이 수초가 경과하면 자동으로 설정값이 저장되면서 측정모드로 변경되어 보정(Calibration)을 마치게 됩니다. 저장하지 않은 설정값은 전원이 꺼지면 지워지게 되므로 특별한 경우가 아니라면 반드시 보정값을 저장하시기 바랍니다.

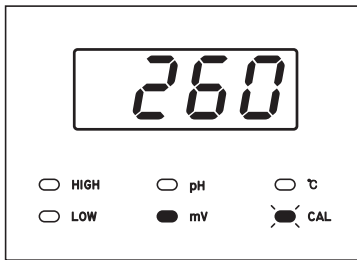
- 5 Span 보정은 pH4 또는 pH9 어느것 하나만 선택하여 사용하십시오.  
pH9 보정 방법은 pH7 또는 pH4 보정 방법과 같으니 참고하시어 보정하시기 바랍니다.  
pH9의 자동보정(Auto Calibration)의 온도특성표 데이터는 붕산염 표준액에 대해 적용한 것입니다.  
이외의 pH 9 표준액을 사용하신다면 수동 조정으로 맞는 pH값으로 변경하십시오.

## 8-4 ORP 보정방법

- ① ORP 보정은 제품 출하시 교정이 완료된 상태이므로 별도의 보정을 요하지 않습니다.
- ② 필요시 보정하는 방법



- Zero 보정은 조절계 후면 단자대에 연결된 전극선을 분리합니다. G(M)단자와 R단자를 단락(short)시키고 ENTER 버튼을 누른 상태에서 MODE 버튼을 눌러 보정(Calibration) 모드로 조작하시어 보정합니다. 보정이 완료되면 전극선을 연결합니다.



- Span 보정은 전극을 켈히드론 용액에 침수시켜 수분간 안정을 시킵니다. ENTER 버튼을 누른 상태에서 MODE 버튼을 눌러 보정(Calibration)모드로 조작하시어 보정합니다.

- ③ 보정하는 방법은 pH 보정법과 동일하므로 참조하십시오.

## 8-5 보정시 주의사항

- ① 자동보정이 끝나고 표시등 CAL이 점멸상태에서는 보정값을 변화할 수 있으며 이때 아무런 버튼 입력이 없이 수초가 지나면 측정모드로 전환됩니다.
- ② 저장하지 않은 보정값은 전원이 꺼지면 손실 됩니다. 특별한 경우가 아니면 보정값은 반드시 저장하십시오.
- ③ 전극을 서로 다른 표준액으로 옮길때는 청수나 증류수로 깨끗이 세척을 하십시오.
- ④ 정확한 보정을 위해서 표준액을 충분히 교반하여 사용 하십시오.
- ⑤ 보정모드에서 표시창에 Err2로 표시가 되면 보정을 할 수 없음을 나타내는 것이며 이 경우 수초가 경과하면 측정모드로 전환됩니다. 보정이 안되는 경우는
  - 전극에서 발생하는 신호가 보정하기에 적합하지 않을 때(전극의 노후, 전극의 파손 등)
  - 조절계 내부 회로의 파손으로 전극에서 발생하는 신호를 바르게 읽어오지 못할 때입니다.

### ⚠ 경고

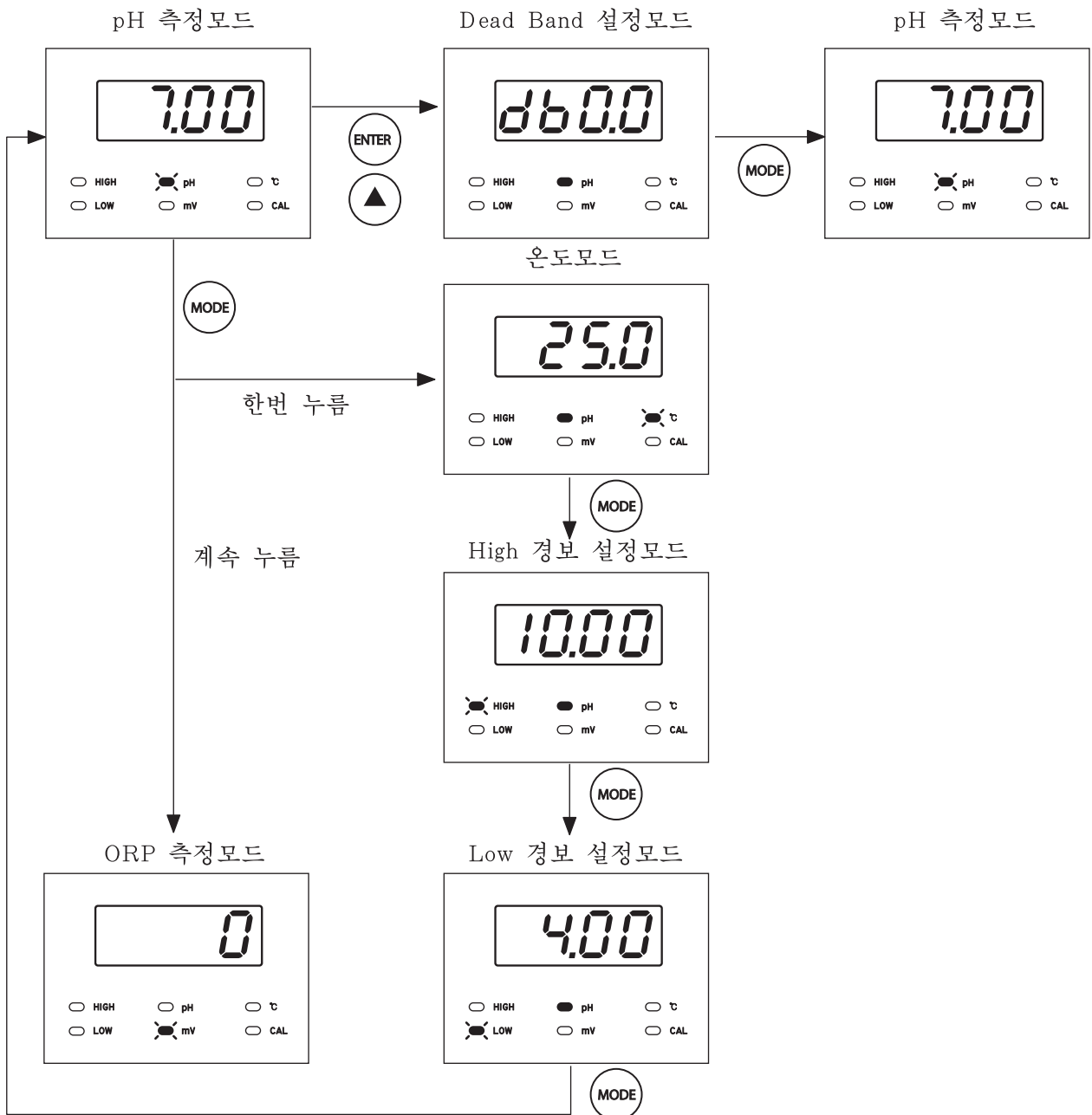
- 제품 보정용으로 사용하는 교정 분말이나 용액 등은 음독시 인체에 해가 될 수 있으니 어린이나 노약자가 취급하여서는 안되며, 음독시에는 반드시 의사의 처방을 받으십시오.
- 유리로 된 전극은 파손으로 깨어지면 인체에 심각한 피해를 줄 수 있습니다. 취급에 주의를 요하며 전극의 표면을 육안으로 점검하여 금이 가거나 이상이 있을 시에는 사용하지 마시고 폐기 하시기 바랍니다.
- 피검액이 인체에 유해한 액체인 경우는 반드시 보호장비를 착용하십시오.

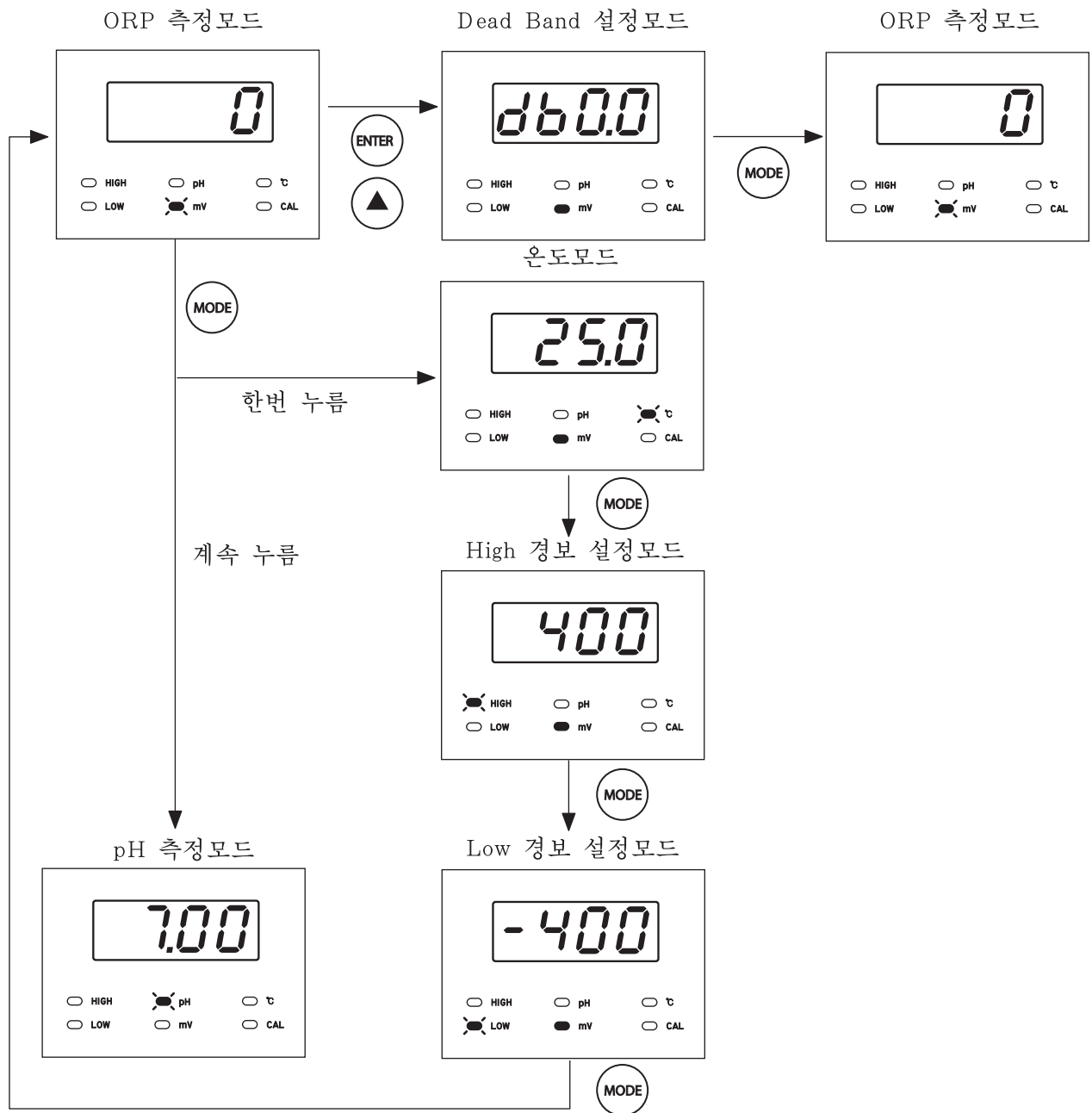
**⚠ 주의**

- 제품 취급시 정전기등에 의한 내부회로의 부품에 손상이 발생할 수 있으니 조절계의 전극 접속 단자(G(M)단자,R단자)에 손이나 유리섬유로 문지르지 마십시오.
- 설치후 전원 투입전 단자대의 접속이 바르게 되었나를 확인하십시오.

# 9 설정 및 조작방법

## 9-1 모드 변경



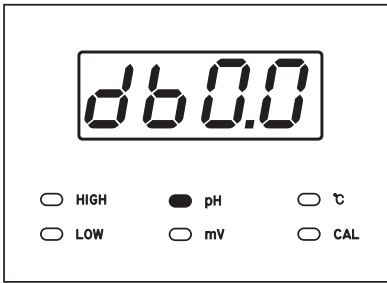


※ 측정모드가 아닌 경우에는 마지막 버튼 조작 수초후 측정모드로 자동 전환됩니다.

## 9-2 HIGH, LOW 경보설정

- 1 MODE 버튼을 눌러 설정하고자 하는 경보설정모드를 선택하십시오. 이때 표시등의 HIGH나 LOW가 점멸되게 됩니다.
- 2 ▲/▼ 버튼을 이용하여 원하는 값으로 맞추고 ENTER 버튼을 눌러 저장하십시오. MODE 버튼을 눌러 측정모드로 변경하거나 아무런 버튼 입력이 없이 수초가 경과하면 자동으로 설정값이 저장되면서 측정모드로 변경됩니다. HIGH 경보 설정값은 LOW 경보 설정값보다 낮게 할 수 없으며 LOW 경보 설정값은 HIGH 경보 설정값보다 높게 할 수 없습니다.
- 3 경보 발생 조건
  - HIGH 경보 : HIGH 경보 설정값 - 측정값 ≤ 0
  - LOW 경보 : LOW 경보 설정값 - 측정값 ≥ 0
  - 불감대역폭(Dead Band)를 사용한다면 그에 따른 동작은 9-3을 참조하십시오.

### 9-3 불감대역폭(Dead Band)



- ① ENTER 버튼을 누른 상태에서 ▲ 버튼을 누르십시오.
- ② 표시창에 db0.0(0.0%)에서 db5.0(5.0%) 사이의 임의의 값이 표시됩니다. 공장 출하시 초기값은 db0.0입니다.
- ③ ▲/▼ 버튼을 이용하여 원하는 값으로 맞추고 ENTER 버튼을 눌러 저장하십시오. MODE 버튼을 눌러 측정모드로 변경하거나 아무런 버튼 입력이 없이 수초가 경과하면 자동으로 설정값이 저장되면서 측정모드로 변경됩니다.

④ Dead Band 설정은 0.0%에서 5.0% 사이에서 가능하며 아래의 예와 같이 경보가 발생되게 됩니다.

예) pH 5.0% 설정시

pH HIGH 경보 설정값이 pH10.00일때

측정값이 pH10.70 이상이면 HIGH 경보 발생, pH9.30 미만이면 HIGH 경보 해제

pH LOW 경보 설정값이 pH4.00일때

측정값이 pH3.30 이하이면 LOW 경보 발생, pH4.70 초과이면 LOW 경보 해제

ORP 5.0% 설정시

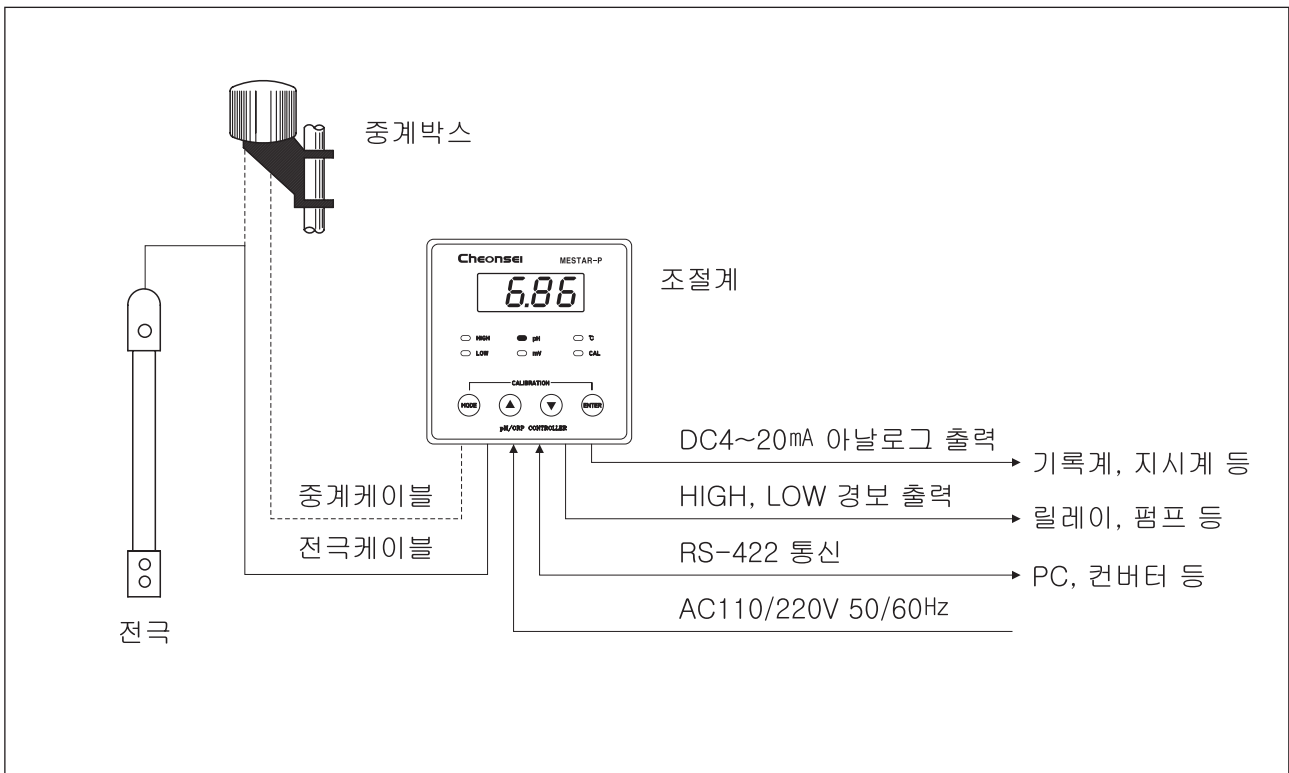
ORP HIGH 경보 설정값이 400mV일때

측정값이 600mV 이상이면 HIGH 경보 발생, 200mV 미만이면 HIGH 경보 해제

ORP LOW 경보 설정값이 -400mV일때

측정값이 -600mV 이하이면 LOW 경보 발생, -200mV 미만이면 LOW 경보 해제

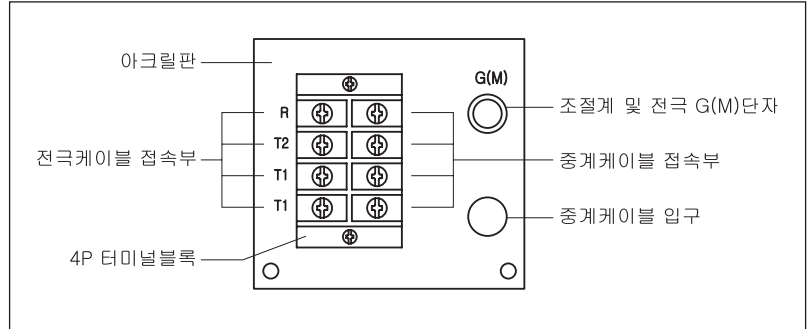
# 10 시스템 구성



# 11 구성품 취급방법

## 11-1 중계박스 결선방법 (온도보상용)

- 1 전극 및 중계케이블의 색상이 중계박스 내부의 터미널 단자와 서로 일치하여야 하므로 배선이 바뀌지 않도록 주의 하십시오.
- 2 일반 표준용 중계박스는 G(M) 단자와 R 단자만 있으므로 결선시 아크릴판 양면의 G(M), R 단자를 같은 극끼리 결선하십시오.

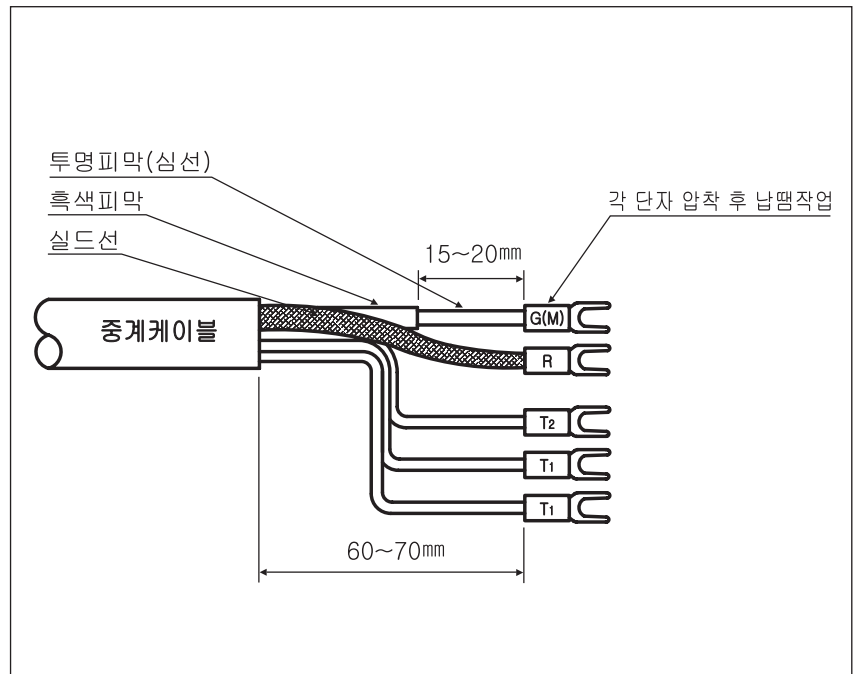


### ⚠ 주의

- 먼지와 습기가 많은 장소, 충격 또는 진동이 심한 장소에는 설치하지 마십시오. 연결부위의 접촉이 불량하게 될 수 있습니다.
- 부식성이 있는 가스가 발생하는 장소에는 설치하지 마십시오.
- 점검 및 교환시 전원을 차단하고 작업하십시오. 정전기로 인한 조절계에 치명적인 영향이 올 수 있습니다.

## 11-2 중계케이블 단말처리방법 (온도보상용)

- 1 케이블 외피와 내부의 흑색 피막을 상기와 같이 반드시 제거시킨 다음 단말단자 (1.5-3Y)를 사용하여 압착 후 납땜하여 주십시오.
- 2 납땜 후 튜브 또는 테이프로 감싸주고, 특히 R 단자 실드선은 외부노출이 없도록 열수축튜브(Ø 2.0) 또는 테이프로 감싸주시기 바랍니다.
- 3 케이블 외피와 흑색 피막을 제거할 때 내부의 투명피막 (G(M))에 흠집이 없도록 주의하시고 만일 흠집이 발생하였을 경우 발생한 부분을 절단하고 다시 작업하여 주시기 바랍니다.



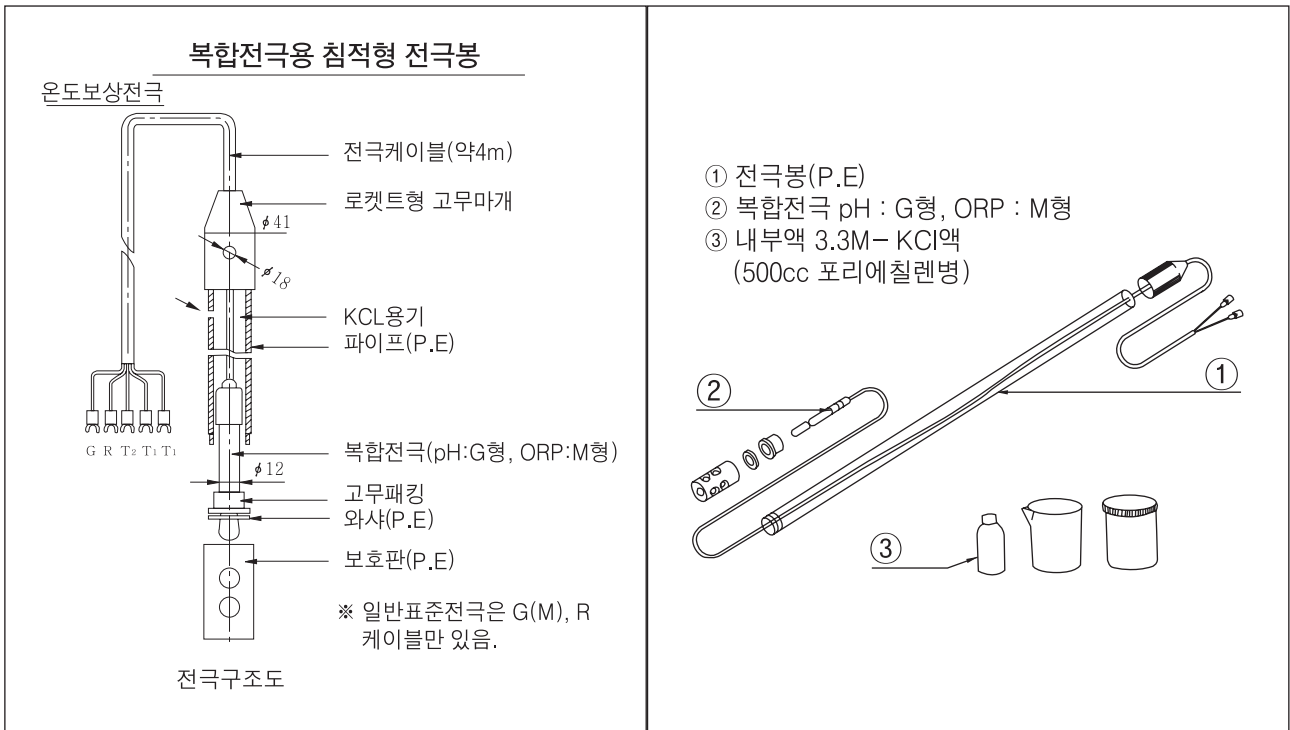
단자명	G(M)	R	T2	T1	T1
케이블색상	투명피막(심선)	실드선	백색	적색	황색

**⚠ 주의**

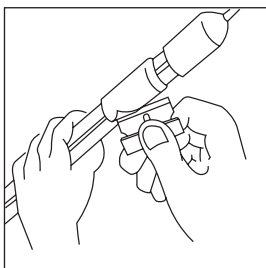
- 그림과 같이 흑색피막을 반드시 제거하여 주십시오. 만일 제거하지 않으면 G(M), R 단자가 단락(short) 상태로 되어 pH 측정은 pH7 부근에서, ORP 측정은 0mV 부근에서 고정되어 측정이 불가능하게 됩니다.

**11-3 전극봉 취급방법**

- 1 윗면이 개방된 탱크에 담겨있는 수용액의 pH측정에 사용합니다. 전극봉은 합성수지재의 파이프로서 내부에 충전이 가능한 용기구실을 합니다. 내부액은 전극상부로부터 간단히 충전할 수 있고 파이프 전체가 저장용기로 되어 있으므로 충분한 양의 내부액을 넣어둘 수 있습니다.
- 2 무보충 전극은 전극봉 내부에 충진을 하지 않는 것을 제외하고는 취급방법이 유사합니다.

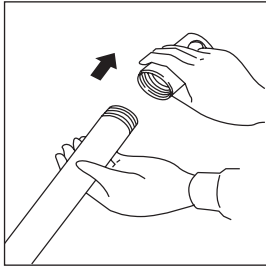


**2 전극의 부착방법**

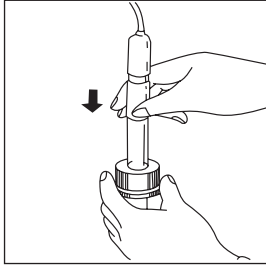


- 전극의 KCl 보충구멍을 감싸고 있는 튜브(테이프)를 벗겨 주십시오. 무보충전극은 튜브가 없습니다.

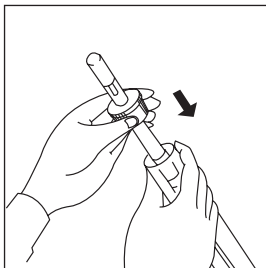




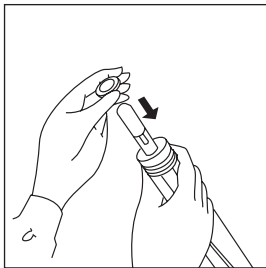
- 전극선단의 전극보호관을 벗깁니다.
- 파이프의 위쪽방향으로 전극을 삽입하고 아래쪽으로 꺼냅니다.



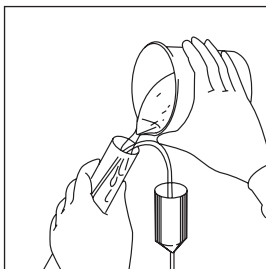
- 전극을 고무패킹 속으로 삽입합니다 고무패킹 방향을 거꾸로 삽입하지 않도록 주의 하십시오.



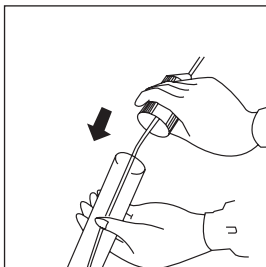
- 전극이 끼워진 고무패킹을 파이프 아래쪽으로 삽입합니다.



- 고무패킹 위에 와셔(P.E)를 넣고 보호관을 끼워 고정시킵니다. 보호관을 조립할 때 내부액이 누액되지 않도록 꼭 조이십시오.
- 전극케이블을 전극봉 속에 넣을 때 팽팽하게 하지 말고 느슨하게 하는 것이 내부액 보충이나 전극 교체시 편리합니다.



- KCl 분말을 증류수 500cc에 잘 희석하여 비이커에 담아 로케트형고무마개를 벗기고 전극봉 상부로 주입합니다. 무보충 전극은 KCl 주입이 필요합니다.



- 주입 완료후 전극봉의 통기구멍과 로케트형 고무마개의 통기구멍을 일치시키도록 끼움으로서 전극부착이 완료됩니다. 무보충 전극은 별도의 고무마개가 포함되어 있습니다.

### ⚠ 주의

- 전극 취급시 무리한 힘을 가하면 파손될 수 있으니 주의하십시오. 유리전극이 파손되면 취급자가 상처를 입을 수도 있으니 조심해서 다루기 바랍니다.

# 12 고장의 원인과 대책

## 12-1 고장

항목	고장내용	번호
A	표시부에 Err1 (표시범위를 벗어남)	2, 3, 4, 5, 6, 12
B	표시부에 Err2 (전극 보정 안됨)	4, 5, 6, 7, 8, 12
C	표시부에 Err3 (Main PCB와 Front PCB간의 통신 고장)	13, 14
D	표준액에 전극을 담그면 표시부의 지시치가 변하지 않는다.	1, 4, 5
E	표준액에 전극을 담그면 표시부의 지시치가 흔들리고 안정되기까지 긴 시간이 걸린다.	2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 13
F	피검액에 전극을 담그면 표시부 지시치의 흔들림이 커서 측정이 어렵다.	2, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13
G	표준액 또는 피검액의 표시부 온도 지시치와 실제 온도의 차이가 많이 난다.	11, 12, 14

## 12-2 원인 및 대책

번호	원인	대책
1	중계케이블의 단말처리 불량	중계케이블 흑색 피막제거
2	중계케이블 단선	단선부위 연결후 인두로 납땀하고 연결부위 절연
3	중계케이블 터미널과 중계박스 연결부위의 접촉불량	연결부위 점검하여 장애요소 제거
4	전극의 노화	전극 교체
5	전극 내부극 파손	전극 교체
6	전극 유리막 또는 금속전극 선단부의 피막형성	전극 교체
7	표준액의 불량	표준액 교환
8	표준액의 교반 불충분	표준액 충분히 교반
9	피검액의 교반 불충분	피검액이 충분히 교반되도록 하여 측정
10	수동온도 설정 불량	수동온도 설정값 조정
11	온도보상 회로 불량	온도보상 PCB 교환
12	조절계 단자대의 접촉 불량	장애요소 제거후 단자재 연결
13	전자기판 연결 콘넥터 접촉 불량	조절계 수리
14	전자기판 파손	조절계 수리

※ 조절계 이상유무 점검은 뒷면 단자대의 G(M)과 REF 단자를 단락(short)시켰을때 pH7또는 0mV 부근을 지시하면 조절계는 이상이 없는 것으로 판단하시기 바랍니다.

# 13 보증

### ⚠ 주의

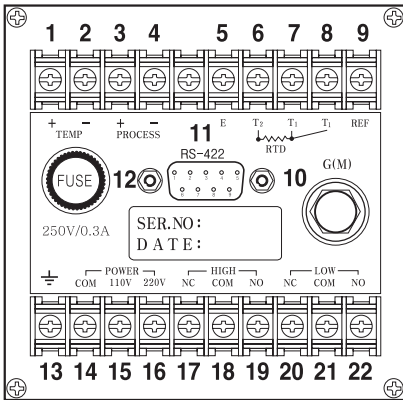
- 제품을 임의로 개조하거나 지정된 부속품을 사용하지 않을 경우 제품에 대하여 보증하지 않습니다. 그리고 이에 따른 사고 및 고장으로 인한 제반비용을 보상할 수 없으니 주의하십시오.

- 1 제품의 보증기간은 판매일로부터 1년간입니다.
- 2 보증 기간중에 당사의 설계제작상의 문제로 인해 고장과 파손이 되었을 경우에는 무료로 수리하거나 교환할 수 있습니다. (※ 소모성 부품은 해당되지 않습니다.)
- 3 다음의 원인으로 고장 파손의 수리 및 교환은 보증기간에 관계없이 유료입니다.
  - 보증기간이 끝난 뒤의 고장과 파손
  - 취급부주의로 인한 사용상의 문제점
  - 당사 지정품이외의 부품을 사용하거나, 임의로 개조하여 발생된 고장과 파손
  - 화재, 천재지변 등의 불가항력으로 고장이 났을 경우

# 14 수리서비스

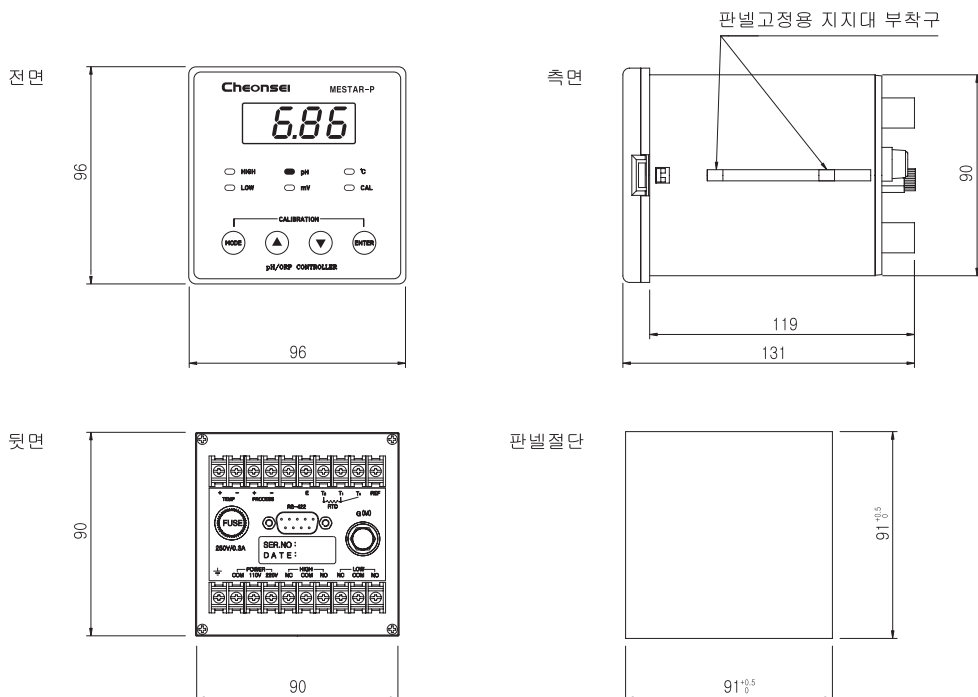
- 1 제품에 이상이 발생되거나 문의사항이 있으시면 당사 A/S부나 판매점으로 연락하여 주십시오.
- 2 수리를 의뢰할 경우에는 아래사항을 알려주시길 바랍니다.
  - 제품의 모델명과 제조번호
  - 사용기간 및 제품의 상태
- 3 보증기간이 지났을 경우 수리부분에 따라 유료가 될 수 있으니 판매점으로 문의하십시오.
- 4 당사의 보수용 성능부품의 최저보유기간은 제조일로부터 5년간입니다.

# 15 조절계 결선도



1	TEMP. 아날로그 출력 +	12	퓨즈 홀더
2	TEMP. 아날로그 출력 -	13	판넬 접지
3	pH/ORP 아날로그 출력 +	14	AC 전원 입력 (COM)
4	pH/ORP 아날로그 출력 -	15	AC 전원 입력 (110V)
5	피검액 접지	16	AC 전원 입력 (220V)
6	온도보상전극 T2	17	HIGH 경고 NC (Normal Close)
7	온도보상전극 T1	18	HIGH 경고 COM (공통)
8	온도보상전극 T1	19	HIGH 경고 NO (Normal Open)
9	전극 R	20	LOW 경고 NC (Normal Close)
10	전극 G(M)	21	LOW 경고 COM (공통)
11	RS-422통신용 D-SUB Connector	22	LOW 경고 NO (Normal Open)

# 16 조절계 외형치수





**천세산업주식회사**  
Cheonsei IND. CO.,LTD

본사·기술영업부: 안산시 상록구 사사동 119-53	TEL.(031)465-1003
반월공장: 안산시 단원구 성곡동 630-1	TEL.(031)493-1003
부산영업소: 동래구 사직 3동 142-31	TEL.(051)502-1003
대전영업소: 유성구 도룡동 399-8	TEL.(042)862-1003