



Digital RC Controller

MESTAR+ 시리즈

취 급 설 명 서

저희 천세 Digital RC Controller를 구입하여 주셔서 감사합니다.

이 취급설명서에는 제품의 취급방법 및 보수점검이 알기 쉽게 설명되어 있으니 반드시 제품을 사용하시기 전에 읽어보시고 올바르게 사용하여 주십시오. 취급설명서는 항상 잘 보이는 곳에 보관해 주십시오.

※제품의 사양은 성능 향상을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다.

자사 홈페이지에(www.cheonsei.co.kr) 항상 최신 취급설명서를 등록하고 있으니 참고하여 주십시오.

목 차

1. 안전상의 주의사항	3
2. 제품 확인	4
3. 개 요	4
4. 형식표시	5
5. 사양	5
6. SET구성	6
7. 주요부 명칭 및 기능	7
8. 보정	8
9. 설정 및 조작 방법	10
10. pH보상기능 사용방법	19
11. 통신 프로토콜	20
12. 시스템 구성	28
13. 고장 원인과 대책	29
14. 보증	30
15. 수리서비스	30
16. 조절계 결선도	31
17. 조절계 외형치수	32
18. 조절계 설치	33

1 안전상의 주의사항

1-1 서론

- 제품을 안전하게 사용하기 위해 취급설명서에 다음과 같이 표시하였습니다.
- 안전에 관한 중요한 내용으므로 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, 물적 손해가 발생할 수 있습니다.

1-2 사용조건상의 주의사항

주의

- 조절계와 그 외 구성품을 다른 용도로 사용하지 마십시오. 사고 및 파손의 원인이 됩니다.
- 설치 환경은 아래의 사항을 준수하여 주십시오. 고장의 원인이 될 수가 있습니다.
주위온도 : -5 ~ 45℃ 상대습도 80% 이하
설치장소 : 옥내, 전기판넬내장
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 고장이 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 충격으로 파손된 부위가 없습니까?
- ④ 이완되어 풀어진 볼트가 없습니까?

2-2 표준부속품

- ① 조절계
 - Digital RC Controller : 1SET
 - 지지대(SPC-1 M4 x 52) : 2EA
 - 취급설명서 : 1부
- ② SET 구성품
 - 6항을 참조 하십시오.

3 개 요

이 제품은 내부에 마이크로컨트롤러가 내장되어 있는 디지털 방식의 조절계입니다.

아날로그 출력과 접점 출력으로 외부 기기와 회로를 구성하여 사용이 가능하며 또한 옵션으로

통신 카드를 내부에 설치하여 사용하고자 하는 방식에 맞게 구성하여 사용이 가능합니다.

본 제품에는 고절연 차폐케이블만을 사용하도록 설계되어 있습니다. 전극케이블을 연장시켜야 할 경우 시중의 일반케이블과 접속을 삼가시고 당사의 고절연 차폐케이블을 사용하시기 바랍니다.

4 형식표시

MESTAR+ R -

① ② ③ ④

① 기종	② 계기사양	③ 출력사양	④ 전극사양
R : RC(잔류염소)	B : 기본 C : 통신(RS-485)	0 : 기본	0 : 없음 1 : CPR11(항전압전극)

5 사 양

5-1 조절계

사 양		성 능
측정범위		0.00 ~ 2.00ppm(표시범위: 0.00 ~ 4.00ppm)
분해능 / 정확도		0.01ppm / ±5% of Full Scale(0.1ppm)
주위온도 및 습도		-5℃ ~ 45℃이하, 상대습도 80%RH이하 (결로 및 이슬이 맺히지 않을 것)
보정방식		2점 보정(Zero, Span)
표시부		3인치 LCD Segment Display (LED Back Light : White)
정보출력	설정방식	상한(High), 하한(Low) 설정
	출력사양	Dry Contact 1a1b, 접점용량 3A 250VAC / 3A 28VDC
	불감대역	설정범위: 0.00 ~ 1.00ppm
아날로그 출력		0.00 ~ 4.00ppm : 4~20mA 절연출력(부하저항 500Ω)
pH보상 범위		4.0 ~ 8.5pH (아날로그 입력신호 : 약 8.5 ~ 13.7mA)
기억소자		EEPROM
통신방식		RS-485 2선식 Half-Duplex(옵선)
전원		AC85 ~ 245V, 50/60Hz (소비전력: 약 3W)
케이스재질		대전방지 ABS
크기 및 중량		96mm * 96mm * 115mm, 약 450g
설치장소		옥내, 전기판넬 내장

5-2 전극

	사양
모델명	CPR11
용도	유리 잔류염소 측정
전극유형	항전압 방식
측정범위	0.00 ~ 2.00ppm
측정 pH조건	4.00 ~ 8.20 pH
측정 유량조건	500 ~ 1000mL/min
사용 온도	2 ~ 45°C
사용 압력	최대 1bar
응답시간	2분 이내 95% (25°C 기준)
케이블 길이	약 5m
몸체 재질	유리

6 SET 구성

6-1 표준 SET구성

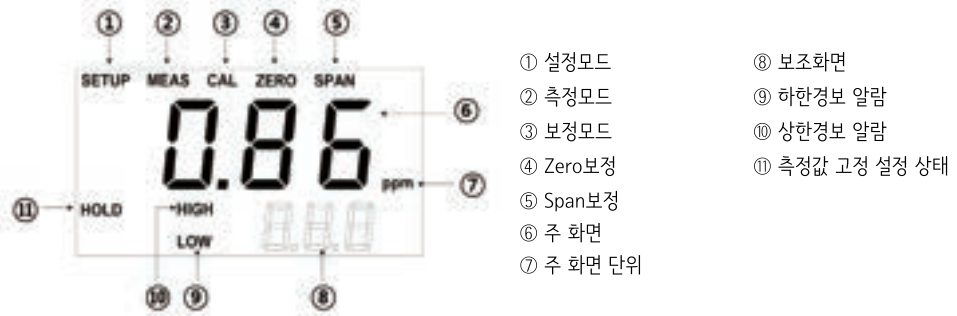
SET 모델	구성품		사 양	수 량
MESETAR+ RB0-1	조절계		Digital RC Controller	1SET
	패널브라켓트		SPC-1 M4 x 52mm	2EA
	취급설명서		34Page	1부
	전극		CPR11	1SET
	샘플링 홀더	프로브 하우징	재질: PC	1SET
		샘플링밸브	재질: PVC	1SET
		필터	재질: Nylon + PC	1SET
		플레이트	재질: Nylon	1SET

6-2 샘플링 홀더 추가 옵션품

① 면적식 유량계

7 주요부 명칭 및 기능

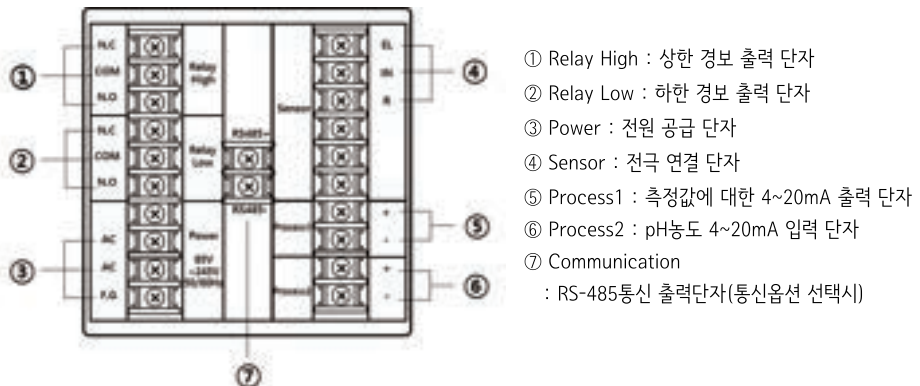
7-1 화면 구성



7-2 키 기능

키 종류	설정 모드	측정 모드	보정 모드
	-	보정모드 진입(5초)	보정 취소
	설정 취소	설정모드 진입	-
	증가	상한 설정값 표시(3초)	증가
	감소	하한 설정값 표시(3초)	감소
	선택	선택	선택

7-3 후면



8 보정

8-1 보정에 관한 사항

본 조절계의 보정방식은 2점 보정 방식이며 Zero보정과 Span보정을 지원합니다. 보정을 위해 비교 측정기를 준비하십시오. 비교 측정기로는 DPDB색계를 권장합니다.

8-2 보정시 주의사항

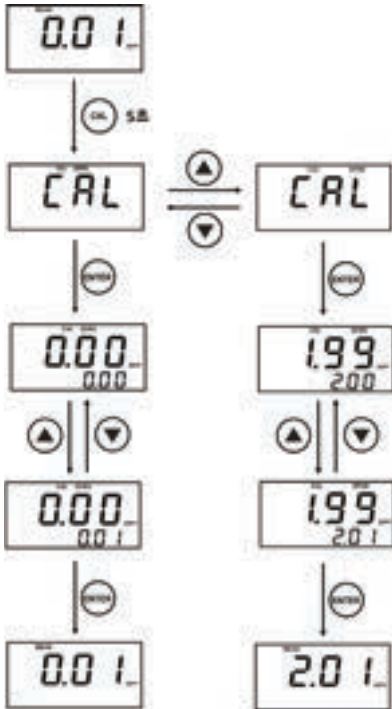
- ① 보정모드에서는 수 분이 경과하여도 측정모드로 전환되지 않습니다.
보정모드를 빠져나가는 방법은 CAL키로 보정을 취소하거나 ENTER키로 보정을 완료하여야 합니다.
- ② 보정중 전원 차단 등의 정상적이지 않은 방법으로 보정모드가 종료될 경우 보정중이던 값은 저장되지 않습니다.
- ③ 전극을 침수시키기 전에는 청수나 증류수로 깨끗이 세척을 하십시오.
- ④ 측정하고자하는 범위가 Zero, Span 범위 안에 들어오게 보정하여 주십시오.
측정범위가 보정범위를 벗어날 경우 측정의 정확도가 떨어집니다.
(예. Meas: 1ppm → Zero: 0ppm, Span: 1.5ppm)
- ⑤ Zero보정시 전극을 대기(Air)에 노출시키는 것보다 염소가 없는 Zero용액으로 보정하는것이 측정의 정확도가 높습니다.
- ⑥ 보정시 측정수의 유속은 변동없이 일정해야하며, 보정시의 유속과 측정시의 유속이 동일하여야 합니다.

※기기분석과 시약분석은 측정결과에 상당한 차이가 있을 수 있습니다. 정교한 측정을 원하실 경우 시약분석을 사용하십시오.

경고

- 제품 보정용으로 사용하는 보정분말이나 용액 등은 음용시 인체에 해가 될 수 있으니 음용하지 않도록 주의하시고, 음용시 반드시 의사의 처방을 받으십시오.
- 유리로 된 전극은 파손되면 인체에 피해를 줄 수 있습니다. 취급에 주의를 요하며 전극의 표면을 육안으로 점검하여 파손이 확인되거나 이상이 있다고 판단될 시에는 사용하지 마시고 폐기하시기 바랍니다.
- 측정수가 인체에 유해한 액체인 경우는 반드시 보호장비를 착용하십시오.

8-2 보정방법



- ① 보정수의 농도는 비교측정기를 통해 확인하십시오.(DPD비색계 권장)
- ② 전극을 증류수로 깨끗하게 세척하십시오.
- ③ 전극을 보정수에 침수시킨 후 조절계의 농도가 안정될 때까지 기다립니다.(최대 5분정도 소요될 수 있습니다.)
- ④ 측정모드에서 CAL키를 5초간 눌러 보정모드로 진입합니다.
- ⑤ 보정수 농도가 측정범위보다 하위라면 ZERO를 선택합니다.
- ⑥ 보정수 농도가 측정범위보다 상위라면 SPAN을 선택합니다.
- ⑦ 주화면에 현재 측정중인 농도가 표시되고 보조화면에 보정할 농도가 표시됩니다.
- ⑧ ▲, ▼키로 보정할 농도를 조절할 수 있습니다.(비교측정기로 측정한 농도로 변경하십시오.)
- ⑨ ENTER키를 눌러 보정을 완료합니다.

※ ZERO보정을 하고자하는 농도가 마지막 보정시의 SPAN농도보다 높거나, SPAN보정을 하고자하는 농도가 마지막 보정시의 ZERO농도보다 낮을 경우 에러(E.02)가 발생합니다. 이 경우 보정 순서를 바꿔서 진행하거나 측정모드에서 ENTER키를 5초간 눌러 초기화 후 보정을 진행하십시오.(초기화시 모든 설정값이 초기화 되므로 주의하십시오.)

9 설정 및 조작방법

9-1 메뉴설정에 관한 사항

측정모드에서 MENU키를 눌러 설정모드로 진입할 수 있고 설정모드 내에서 MENU키를 눌러 설정을 취소하거나 측정모드로 복귀할 수 있습니다. 설정모드에서 20초간 키조작이 없으면 설정중인 값은 저장하지 않고 측정모드로 복귀합니다.

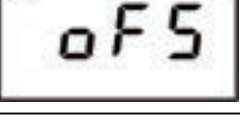
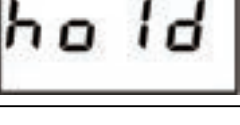
전원이 차단되는 등의 비정상적으로 설정이 종료될 경우에도 설정중인 값은 저장되지 않습니다.

모든 설정은 반드시 ENTER키를 통해 정상정으로 설정을 완료한 경우에만 저장됩니다.

9-2 메뉴구성

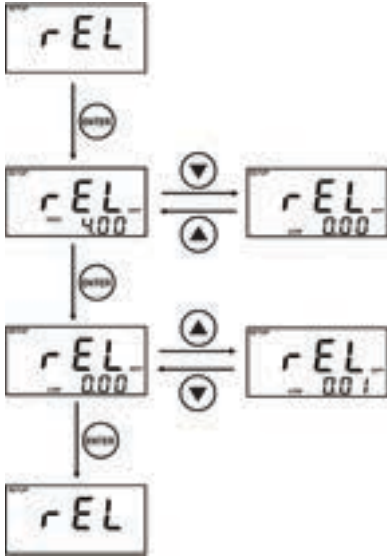
※ 조절계의 사양이나 설정상태에 따라 일부 기능이 지원되지 않을 수 있습니다.

각 메뉴항목의 세부 설정은 9-3 ~ 9-9의 상세설명 페이지를 참고하십시오

	9-3 경보설정(Relay) 상한, 하한 경보출력의 동작시점을 설정합니다. 상한 경보 설정 후 하한 경보를 설정할 수 있습니다. 초기설정: (pH)상한 9.00pH, 하한 4.00pH / (ORP)상한 400mV, 하한 -400mV
	9-4 불감대역 설정(Dead Band) 경보출력이 ON이 되었을 때 OFF되는 시점을 설정합니다. 경보출력의 빈번한 ON/OFF동작으로 인한 시스템 오류를 방지할 수 있습니다. 초기설정: (pH)0.00pH / (ORP)0mV
	9-5 감쇠설정(Damping) 조절계 측정값의 작은 변화량을 무시합니다. 특정상황에서 전극의 출력신호에 장애가 있는 경우 설정값 이상의 변화량만 감지합니다. 초기설정: (pH)0.00pH / (ORP)0mV
	9-6 오프셋 설정(Offset) 설정한 값만큼 측정값을 증가시키거나 감소시킵니다. 측정값이 일정한 차이를 보이거나 즉시 보정을 진행하기 어려운 경우에 임시로 사용합니다. 초기설정: (pH)0.00pH / (ORP)0mV
	9-7 측정값 고정 설정(Hold) 설정한 값으로 측정값을 고정합니다. 전극의 세척, 교체 등의 작업시 측정값을 고정하여 시스템 오류를 방지할 수 있습니다. 초기설정: OFF

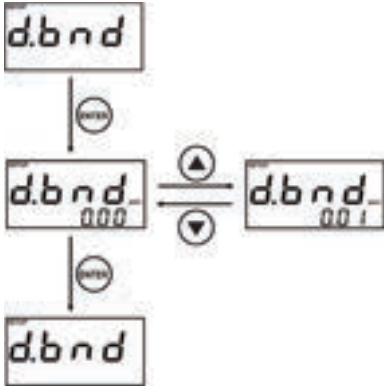
	9-9 통신주소 설정(Address) RS-485통신을 위한 조절계의 주소를 설정합니다. ※통신사양이 추가되지 않은 조절계의 경우 지원하지 않습니다. 초기설정: 01
	9-10 전송속도 설정(Baud Rate) RS-485통신의 전송속도를 설정합니다. ※통신사양이 추가되지 않은 조절계의 경우 지원하지 않습니다. 초기설정: 9.6 (9600bps)

9-3 경보 설정(Relay)



- ① 설정모드의 rEL은 경보 설정 메뉴입니다.
 - ② 설정화면에 진입하면 현재 설정된 경보 값이 표시 됩니다.
 - ③ ▲,▼키로 경보설정 값을 변경할 수 있습니다.
(단위: 0.01ppm, 최대: 4.00ppm)
 - ④ HIGH경보 설정을 마친 후에 LOW경보를 설정할 수 있습니다.
 - ⑤ HIGH경보값은 LOW경보값 보다 낮게 설정할 수 없습니다 .
 - ⑥ LOW경보값은 HIGH경보값 보다 높게 설정할 수 없습니다.
 - ⑦ 경보 설정값에 불감대역폭 설정값이 반영됩니다. (9-4 불감대역폭 설정 참조)
예) 불감대역폭 0.30ppm 설정, HIGH 경보 2.00ppm 설정시, LOW 경보 1.70ppm 이상 설정 불가
 - ⑧ 경보 ON 조건
 - HIGH 경보 : HIGH 경보 설정값 ≤ 측정값
 - LOW 경보 : LOW 경보 설정값 ≥ 측정값
 - ⑨ 경보 OFF 조건
 - HIGH 경보 : HIGH 경보 설정값 > 측정값
 - LOW 경보 : LOW 경보 설정값 < 측정값
- ※ 불감대역폭(Dead Band) 설정과 그에 따른 동작은 “9-4 불감대역폭 설정”을 참조하십시오.

9-4 불감대역폭 설정(Bead Band)



- ① 설정모드의 d.bnd는 불감대역폭 설정 메뉴입니다.
- ② 설정화면에 진입하면 현재 설정된 경보 값이 표시 됩니다.
- ③ ▲, ▼키로 불감대역폭 값을 변경할 수 있습니다. (단위: 0.01ppm / 최대: 1.00ppm)
- ④ ENTER키를 눌러 설정을 완료합니다.
- ⑤ 아래의 예와 같이 경보가 발생되게 됩니다.

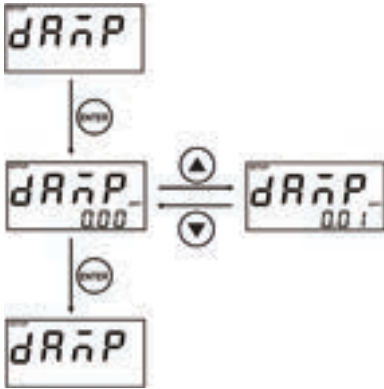
예) 0.10ppm 설정시

- HIGH경보 설정값이 3.00ppm일 때
: 측정값이 3.00ppm 이상이면 HIGH경보발생, 2.90ppm 이하가 되면 HIGH경보 해제
- LOW경보 설정값이 1.00ppm일 때
: 측정값이 1.00ppm 이하면 LOW경보발생, 1.10ppm 이상이 되면 LOW경보해제

※ 불감대역폭 설정은 HIGH, LOW경보의 차이 범위 이내로 설정할 수 없습니다.(9-3 경보설정 참조)

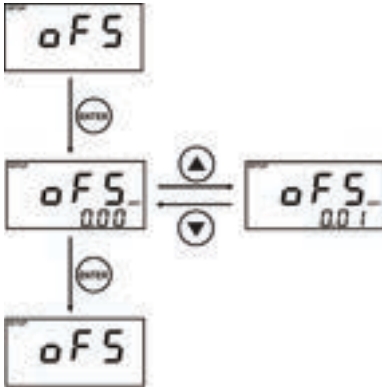
예) HIGH경보 1.20ppm, LOW경보 1.00ppm 설정시 불감대역폭 0.20ppm이상 설정 불가

9-5 감쇠 설정(Damping)



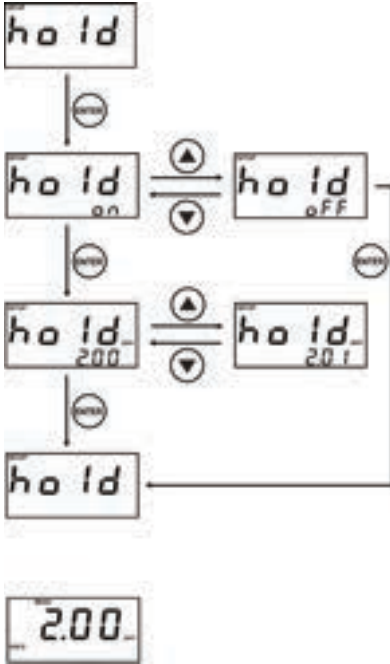
- ① 설정모드의 dAnp는 감쇠 설정 메뉴입니다.
- ② 설정화면에 진입하면 현재 설정된 값이 표시 됩니다.
- ③ ▲, ▼키로 감쇠설정 값을 변경할 수 있습니다.
(단위: 0.01ppm / 최대: 1.00ppm)
- ④ ENTER키를 눌러 설정을 완료합니다.
- ⑤ 설정한 값만큼 측정값이 감쇠되어 표시됩니다.

9-6 오프셋 설정(Offset)



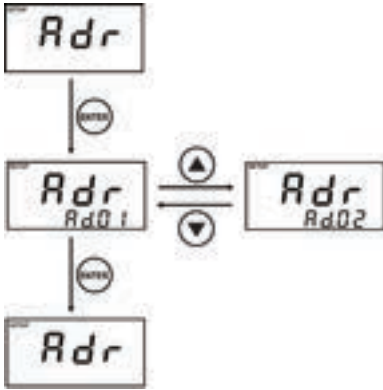
- ① 설정모드의 oFS는 오프셋 설정 메뉴입니다.
- ② 설정화면에 진입하면 현재 설정된 값이 표시 됩니다.
- ③ ▲, ▼키로 오프셋설정 값을 변경할 수 있습니다.
(단위: 0.01ppm / 설정범위: -1.00 ~ 1.00ppm)
- ④ ENTER키를 눌러 설정을 완료합니다.
- ⑤ 설정한 값만큼 측정값이 오프셋되어 표시됩니다.

9-7 측정값 고정 설정(Hold)



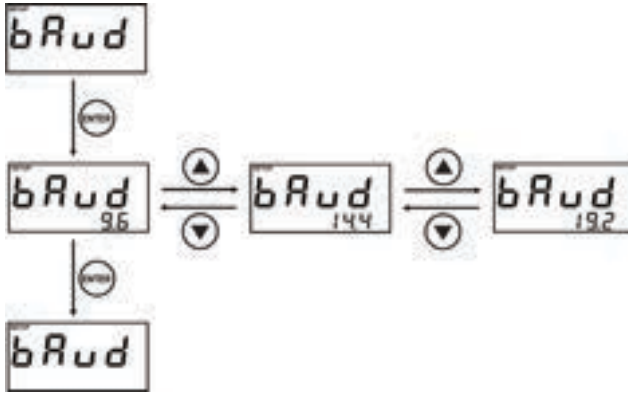
- ① 설정모드의 hold는 측정값 고정 설정 메뉴입니다.
- ② 설정화면에 진입하여 측정값 고정 설정 여부를 선택합니다.
- ③ ▲, ▼키로 on/off를 변경할 수 있습니다.
- ④ off 선택시에는 즉시 설정이 완료됩니다.
- ⑤ on 선택시 설정할 값이 표시 됩니다.
- ⑥ ▲, ▼키로 설정 값을 변경할 수 있습니다.
(단위: 0.01ppm / 최대: 4.00ppm)
- ⑦ ENTER키를 눌러 설정을 완료합니다.
- ⑧ 설정한 값으로 측정값이 표시되며 HOLD 상태 표시가 표시되게 됩니다.
※ 측정값 고정 설정으로 HIGH, LOW경보가 동작하며 불감대역폭의 영향은 받지 않습니다.
※ 측정값 고정 상태에서는 보정모드로 진입을 할 수 없습니다.

9-8 통신 주소 설정(Address)



- ①메뉴모드의 Adr은 통신주소 설정 메뉴입니다 .
- ②설정화면에 진입하면 현재 설정된 통신주소가 표시됩니다.
- ③▲,▼키로 설정할 통신주소를 변경할 수 있습니다. (1~32)
- ④ENTER키를 눌러 설정한 통신주소를 저장합니다.

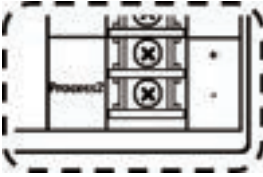
9-9 전송속도 설정(Baud Rate)



- ①메뉴모드의 bAud는 통신속도 설정 메뉴입니다 .
- ②설정화면에 진입하면 현재 설정된 통신속도가 표시됩니다.
- ③▲,▼키로 설정할 통신속도를 변경할 수 있습니다. (9.6: 9600bps, 14.4: 14400bps, 19.2: 19200bps)
- ④ENTER키를 눌러 설정한 통신속도를 저장합니다.

10 pH보상기능 사용방법

10-1 pH농도 입력



- ① pH농도 0 ~ 14pH에 대한 4-20mA 아날로그 출력신호를 조절계 후면 Process2 단자대에 연결합니다.
※ 4.0 ~ 8.5pH 범위에서만 보상기능이 활성화 됩니다.(아날로그 신호 입력범위: 약 8.5 ~ 13.7mA)
- ② '8-2보정방법'을 참조하여 SPAN보정을 진행하여 주십시오.
- ③ SPAN보정을 정상적으로 완료하면 보정시의 pH농도가 저장되며, 변화하는 pH농도에 따라 자동으로 잔류염소 측정값을 보상하여 표시합니다.

10-2 pH보상의 확인 및 에러



- ① pH보상기능 동작 상태
: 측정화면에서 위와 같이 pH표시가 함께 점등됩니다.
- ② 미동작 상태(pH 아날로그 신호를 입력하지 않은 경우)
: 측정화면에 pH표시가 점등되지 않습니다.
※ SPAN보정 진행시 pH농도가 보상범위를 벗어난 경우에도 점등되지 않습니다.
- ③ 에러발생 상태
: 측정화면에서 pH표시가 점멸됩니다.
(pH보상기능 ON이후 pH보상 범위를 벗어나거나 아날로그 입력신호의 문제 발생시)

11 통신 프로토콜

11-1 통신 방식

- 1) 통신채널 : RS-485(Multi Drop)
- 2) 통신속도 : 9600bps(기본값), 14400bps, 19200bps
- 3) 전송방식 : Half-Duplex
- 4) 프로토콜 : Modbus RTU

11-2 문자(Character) 형식

- 1) Character 구성
 - 0 Start bit
 - 8 Data bit (LSB First)
 - No Parity bit
 - 1 Stop bit

2) Bit시퀀스

Start	Data (8bit)								Stop
Bit	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Bit
0	x	x	x	x	x	x	x	x	1

11-3 프레임(Frame)

- 1) 프레임 구성
 - 메시지의 각 영역을 필드(Field)라고 하며 4개의 필드로 구성되어 있습니다.
 - ① 주소(Address)필드 : 8bit
 - ② 기능코드(Function Code)필드 : 8bit
 - ③ 데이터(Data)필드 : N x 8bit
 - ④ CRC(오류검출)필드 : 16bit

Message				
Slave Address	Function Code	Data	CRC Low	CRC High
8bit	8bit	N x 8bit	8bit	8bit

2)프레임 구분

- 프레임의 마지막 문자 전송 이후 최소 3.5Character시간 이상의 대기시간으로 프레임을 구분하며 3.5Character시간 이내에 새로운 문자가 수신 될 경우 전송중인 프레임의 연속으로 판단합니다.
- 프레임의 문자열은 연속적으로 전송되어야하며 각 문자 사이에 1.5Charater Time이상의 대기시간이 발생하게 되면 불완전한 메시지로 판단하여 수신버퍼를 초기화합니다.

3)Character시간 (Baud Rate : 9600bps)

- 1Character : 1.04ms
- 3.5Character : 3.64ms

11-4 필드(Field)

1)주소(Address) 필드

- Master(PC)가 보내는 프레임에서는 통신하고자하는 Slave(컨트롤러)의 주소이며, Slave가 보내는 프레임에서는 자신의 주소입니다.
- 컨트롤러의 주소 설정은 메뉴 기능의 c.SET(2020.12.01 이후 Adr) 항목에서 설정할 수 있습니다.
메뉴 진입시 컨트롤러 화면에 Ad.01(초기값)이 표시되며 1~31번지까지 ▲,▼키로 변경할 수 있습니다.
※ENTER키로 반드시 저장해야하며, 20초간 키 조작이 없을 시 저장하지 않고 설정을 종료합니다.
- 컨트롤러 조작이외에 다른 방법으로 주소를 변경할 수 없습니다.

2)기능코드(Function Code) 필드

- Slave에 요청할 기능의 종류를 선택합니다. (2가지 기능만 지원합니다.)
 - ①Register 읽기 : 0x03
 - ②Register 쓰기 : 0x06
- Master의 요청이 정상적이면 요청한 기능코드와 동일한 기능코드를 응답합니다.
- Master의 요청이 비정상적이면 요청한 기능코드의 첫 번째 Bit를 1로 설정하여 에러 응답을 합니다.
ex) 0x03의 에러 응답 0x83
0x06의 에러 응답 0x86

3)데이터(Data) 필드

- Register의 주소, 개수, 데이터 등으로 구성되며, 요청한 기능코드(Function Code), 응답 종류 등에 따라 데이터 필드의 구성이 달라집니다.
 - ①Register 읽기 요청시 : 읽기 시작할 레지스터 주소, 읽을 레지스터 개수
 - ②Register 읽기 응답시 : Byte개수, 데이터
 - ③Register 쓰기 요청, 응답시 : 쓰기 할 레지스터 주소, 쓰기 할 데이터 값
 - ④오류 응답시 : 예외 코드(Exception Code)
- 모든 데이터는 2Byte(16bit)의 부호가 있는 Integer형으로 구성되어 '-32768 ~ 32767'의 값을 갖습니다.
- 음수의 경우 보수형태로 처리되어 표시됩니다. ("7.데이터 변환"을 참조하십시오.)
- 소수점의 구분없이 데이터는 모두 정수로 처리하여 전송됩니다.
소수점에 대한 정보는 "10-7.데이터 변환"을 참조하여 데이터를 변환하여 주십시오.
(50과 5.0의 데이터는 동일하게 50으로 처리하여 0x0032의 형태로 전송됩니다.)

• 데이터 구성의 예

① 14.00(10진수)

Data (High)	Data (Low)
0x05	0x78

② -20(10진수)

Data (High)	Data (Low)
0xFF	0xEC

4) CRC(에러검출) 필드

- CRC필드는 2byte로 구성되며, 전송순서는 하위 1byte, 상위 1byte 순으로 전송됩니다.
- CRC체크 방법은 CRC16(Modbus)입니다.
- CRC16의 생성방법은 “10-10.CRC16 생성방법”을 참고하십시오.

11-5 Register Map

Register Address	Contents	Write / Read	Value		Report
0x0001	Controller Status	Read	0x0101	pH측정 모드	
			0x0102	ORP측정 모드	
			0x0103	잔류염소(RC) 측정 모드	
			0x0104	용존산소(DO) 측정 모드	
			0x0105	전도도(EC) 측정 모드	
			0x0110	보정모드 진입상태	
			0x0120	설정모드 진입상태	
			0x0191	ERROR1 발생상태	
			0x0192	ERROR2 발생상태	
			0x0193	ERROR3 발생상태	
0x0002	Alarm Status	Read	0x0200	발생한 알람 없음	
			0x0201	High알람 발생상태	
			0x0202	Low알람 발생상태	
0x0003	Meas Data	Read		측정된 농도 값	
0x0004	Temp Meas Data	Read		측정된 온도 값	
0x0005	High Alarm Data	Write / Read		High경보 설정값	
0x0006	Low Alarm Data	Write / Read		Low경보 설정값	
0x0007	Unit	Read	High Byte	0x80	주화면 단위 mV
				0x40	주화면 단위 pH
				0x20	주화면 단위 %
				0x10	주화면 단위 mg/L
				0x08	주화면 단위 ppm
				0x04	주화면 단위 mS
			Low Byte	0x80	보조화면 단위 ℃
				0x40	보조화면 단위 °F
				0x20	보조화면 단위 %
0x0008	Dead Band	Write / Read		Dead Band 설정값	
0x0009	Offset	Write / Read		Offset 설정값	
0x000A	Damping	Write / Read		Damping 설정값	

11-6 쓰기 데이터 입력 범위

1)pH

High Alarm (0x0005)	Low Alarm (0x0006)	Dead Band (0x0008)	Offset (0x0009)	Damping (0x000A)
0 ~ 14.00	0 ~ 14.00	0 ~ 1.00	-1.00 ~ 1.00	0 ~ 1.00
0x0000 ~ 0x0578	0x0000 ~ 0x0578	0x0000 ~ 0x0064	0xFF9C ~ 0x0064	0x0000 ~ 0x0064

2)ORP

High Alarm (0x0005)	Low Alarm (0x0006)	Dead Band (0x0008)	Offset (0x0009)	Damping (0x000A)
-1999 ~ 1999	-1999 ~ 1999	0 ~ 1.00	-1.00 ~ 1.00	0 ~ 1.00
0xF831 ~ 0x07CF	0xF831 ~ 0x07CF	0x0000 ~ 0x0064	0xFF9C ~ 0x0064	0x0000 ~ 0x0064

3)RC

High Alarm (0x0005)	Low Alarm (0x0006)	Dead Band (0x0008)	Offset (0x0009)	Damping (0x000A)
0 ~ 4.00	0 ~ 4.00	0 ~ 1.00	-1.00 ~ 1.00	0 ~ 1.00
0x0000 ~ 0x0190	0x0000 ~ 0x0190	0x0000 ~ 0x0064	0xFF9C ~ 0x0064	0x0000 ~ 0x0064

4)DO

High Alarm (0x0005)	Low Alarm (0x0006)	Dead Band (0x0008)	Offset (0x0009)	Damping (0x000A)
0 ~ 20.00	0 ~ 20.00	0 ~ 1.00	-1.00 ~ 1.00	0 ~ 1.00
0x0000 ~ 0x07D0	0x0000 ~ 0x07D0	0x0000 ~ 0x0064	0xFF9C ~ 0x0064	0x0000 ~ 0x0064

5)EC

High Alarm (0x0005)	Low Alarm (0x0006)	Dead Band (0x0008)	Offset (0x0009)	Damping (0x000A)
0 ~ 20.00	0 ~ 20.00	0 ~ 1.00	-1.00 ~ 1.00	0 ~ 1.00
0x0000 ~ 0x07D0	0x0000 ~ 0x07D0	0x0000 ~ 0x0064	0xFF9C ~ 0x0064	0x0000 ~ 0x0064

11-7 데이터 변환

1)소주점 자리(Dot Position)

	pH	ORP	RC	DO		EC
				ppm	%	
Meas Data (0x0003)	2	0	2	2	1	2
Temp Meas Data (0x0004)	1	None	None	1		1
High Alarm Data (0x0005)	2	0	2	2	1	2
Low Alarm Data (0x0006)	2	0	2	2	1	2
Dead Band (0x0007)	1	0	1	1		1
Offset (0x0008)	1	0	1	1		1
Damping (0x0009)	1	0	1	1		1
Temp Offset (0x000A)	1	0	None	1		1

2)음수(Negative Number)

• 65536 + 음수 = 데이터

ex) -50

65536 + (-50) = 65486 (0xFFCE)

11-8 요청 및 응답 형식

1)읽기 요청

- 요청한 수량의 연속된 레지스터 읽기
- 기능코드 0x03
- 읽고자하는 레지스터의 시작 주소 -1
- 읽고자하는 레지스터의 개수
- 예) Controller 1번지의 0x0003 ~ 0x0007의 레지스터 값을 요청

Slave Address	Function Code	Starting Address (High)	Starting Address (Low)	No. Of Register (High)	No. Of Register (Low)	CRC (Low)	CRC (High)
0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x05	0x24	0x09

2)읽기 응답(정상응답)

- 데이터 Byte의 수
- 요청한 레지스터의 데이터
- 예) 위의 읽기 요청 예시에 대한 응답
ppm: 0.50, Temp:기능없음, High Alarm: 0.80, Low Alarm: 0.30, 주화면 단위: ppm, 보조화면 단위: 기능없음

Slave Address	Function Code	Byte Count	Value (High)	Value (Low)	Value (High)	Value (Low)	Value (High)
0x01	0x03	0x0A	0x00	0x32	0x00	0x00	0x00

Value (Low)	Value (High)	Value (Low)	Value (High)	Value (Low)	CRC (Low)	CRC (High)
0x50	0x00	0x32	0x08	0x00	0x0F	0xD4

3)쓰기 요청

- 하나의 레지스터에 값을 쓰기
- 기능코드 0x06
- 쓰고자하는 레지스터의 주소 -1
- 예) Controller 1번지의 0x0005의 레지스터에 0x0320(Relay High: 0.80)의 값을 쓰기

Slave Address	Function Code	Starting Address (High)	Starting Address (Low)	Value (High)	Value (Low)	CRC (Low)	CRC (High)
0x01	0x06	0x00	0x06	0x00	0x50	0x69	0xF7

4)쓰기 응답

- 쓰기 요청과 동일한 데이터로 응답

11-9 에러 응답

1)기능코드(Function Code)

- 요청한 기능코드의 첫 번째 Bit를 1로 설정하여 응답
- 읽기 에러 0x83
- 쓰기 에러 0x86

2)예외코드(Exception Code)

- 어떤 종류의 오류가 발생했는지의 정보전달
- 0x01 : 지원하지 않는 기능코드 사용
- 0x02 : 레지스터 주소가 유효하지 않음
- 0x03 : 유효하지 않은 데이터 입력

11-10 CRC16 생성 방법

1)16Bit 레지스터(CRC레지스터)에 0xFFFF를 로드합니다.

2)CRC레지스터의 하위Byte와 데이터(8Bit)를 XOR하여 결과를 CRC레지스터에 저장합니다.

3)CRC레지스터를 오른쪽으로(LSB방향) 1Bit 시프트하고 LSB를 확인합니다.

4)LSB가 0인 경우 3항을 반복하십시오.

LSB가 1인 경우 CRC레지스터와 0xA001를 XOR하여 결과를 CRC레지스터에 저장합니다.

5)3,4항을 8번 반복하십시오.

6)CRC 2Byte를 제외한 프레임의 Byte 수만큼 1~5항을 반복합니다.

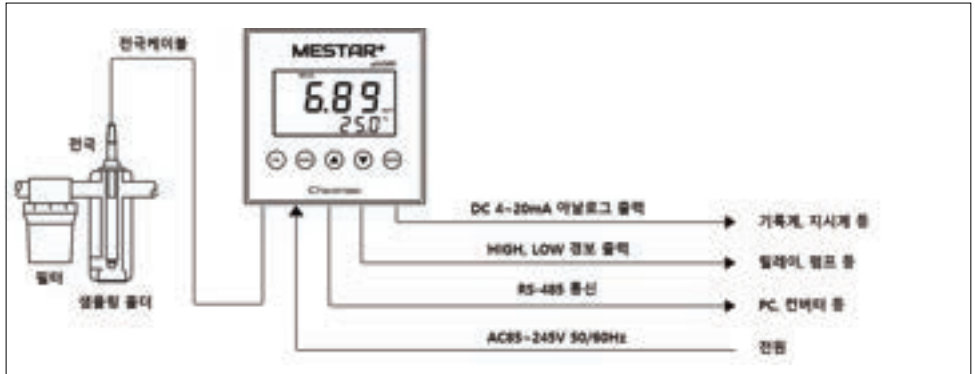
11-11 CRC16 Program 예제

crc16_check(num)

```
{
    int i, j;
    uint crc_sum=0xffff, carry=0;
    for(i=0; i<num; i++)
    {
        crc_sum = plc_rbuffer[i] ^ crc_sum;
        for( j=0; j<8; j++)
        {
            carry = crc_sum & 0x01;
            crc_sum = crc_sum >> 1;
            if(carry == 1) crc_sum = crc_sum ^ 0xA001;
        }
    }
    sum[0] = crc_sum & 0xff;
    sum[1] = crc_sum >> 8;
    if(sum[0] == plc_rbuffer[num]) return(true);
    else return(false);
}
```

12 시스템 구성 및 측정시 주의사항

12-1 시스템 구성도(샘플링 홀더 타입)



※ 샘플링 홀더는 전극을 접속할 수 있는 프로브 하우징이 마운팅 구조로 되어있어 프로브 하우징을 연결을 추가하여 pH, 전도도 등 여러 가지 수질측정을 하나의 샘플링 라인에서 처리할 수 있습니다.

12-2 측정시 주의사항

- 1) 잔류염소 계측기는 샘플링 방식 이외의 다른 측정방식은 권장하지 않습니다.
- 2) 샘플링 홀더 내의 유량이 일정하도록 유지하여 주십시오. (권장: 500~1,000mL/min)
- 3) 샘플링 홀더 내에 기포가 유입되지 않도록 해주십시오. 측정에 영향을 미칠 수 있습니다.
- 4) 샘플링 홀더의 기본구성품으로 제공되는 필터 스트레이너는 샘플링홀더 내의 유로(流路) 막힘을 방지하는 역할입니다. 측정수에 불순물이 포함되어 있을 경우 추가적으로 외부 필터를 부착하십시오. 불순물에 의해 측정에 영향을 미칠 수 있으며 전극의 수명이 감소됩니다.
- 5) 전극의 케이블은 외부노이즈 영향을 최소화 할 수 있는 특수케이블이므로 케이블 연장을 위해 다른 케이블과의 접속은 삼가하여 주시기 바랍니다.

13 고장의 원인과 대책

항목	고장 현상	원인 및 대책
A	표시부에 E.01 (전자기판 연결안됨)	1,2
B	표시부에 E.02 (전극 보정안됨)	3,4
C	표시부에 E.03 (센서신호 불량)	3,4,5
D	표시부에 지시치가 변하지 않는다	3,4,5,6,7
E	표시부의 지시치의 흔들림이 커서 측정이 어렵다	3,5,6,7

번호	원인	대책
1	전자회로기판 연결 불량	조절계 수리
2	전자회로기판 고장 및 파손	조절계 수리
3	전극의 노화 및 파손	전극 교체
4	전극 내부액 부족	전극 교체
5	조절계 단자대의 접촉불량	장애요소 제거후 단자대 연결
6	측정수 오염	외부 필터 부착 및 측정수 교체
7	측정수의 유속변동 심함	측정수의 유속을 일정하도록 하여 측정

14 보증

주의

- 임의로 개조하거나 지정된 부속품을 사용하지 않을 경우 제품에 대하여 보증을 하지 않으며, 이에 따른 사고 및 고장으로 인한 제반비용을 보상할 수 없으니 주의 하십시오.

- ①제품의 보증기간은 판매일로부터 1년 입니다.
- ②보증기간 중 당사의 설계 제작상의 문제로 인한 고장이나 파손의 경우에는 무료로 수리하거나 교환할 수 있습니다.
- ③다음의 원인으로 고장이나 파손이 된 경우의 수리나 교환은 보증기간에 관계없이 유료입니다.
 - 1)보증기간이 끝난 뒤의 고장과 파손
 - 2)취급부주의로 인한 사용상의 문제점
 - 3)당사 지정품 이외 부품을 사용하거나, 임의 개조로 인한 고장과 파손
 - 3)당사 또는 당사지정업자 이외의 수리나 개조로 인한 고장과 파손
 - 4)화재, 천재지변 등의 불가항력으로 인한 고장과 파손

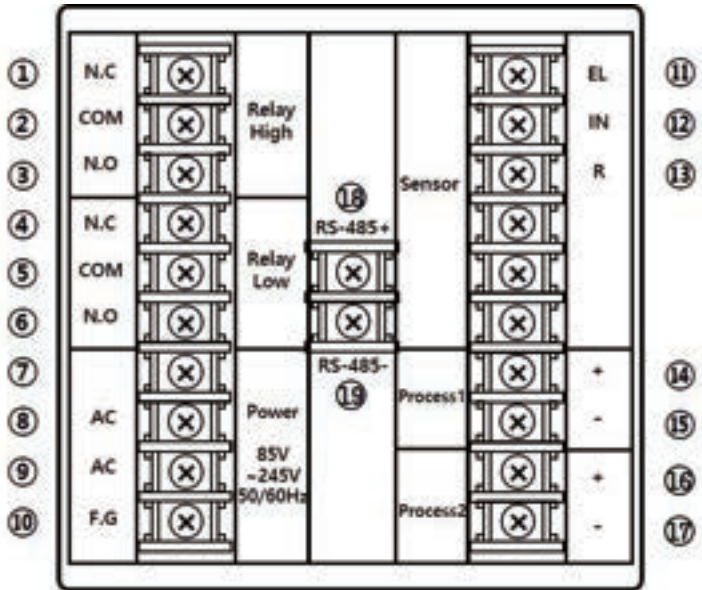
15 수리서비스

주의

- 제품의 수리를 위해 위탁배송으로 발송하실 경우 운송 중 파손이 되지 않도록 포장하여 보내주십시오.
또한 볼트 등 부속품이 이탈하여 분실되지 않도록 견고히 체결해서 보내주십시오.

- ①제품의 이상이 발생되거나 문의사항이 있으시면 당사 기술지원팀이나 판매점으로 연락하여 주십시오.
※기술지원팀 : 031)493-1003(내선번호: 501)
- ②수리를 의뢰할 경우에는 아래사항을 알려주시길 바랍니다.
 - 1)명판에 기재된 모델명 및 제조번호
 - 2)사용기간과 사용조건, 고장증상
- ③보증기간이 지났을 경우 수리부분에 따라 유료가 될 수 있으니 판매점에 문의하십시오.
- ④당사의 보수용 성능부품의 최저보유기간은 제조일로부터 5년간입니다.
※성능부품이란 제품의 기능을 유지하기 위해 필요한 부품입니다.

16 조절계 결선도



- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1) HIGH경보 Normal Close | 11)전극 EL |
| 2) HIGH경보 COM(공) | 12)전극 IN |
| 3) HIGH경보 Normal Open | 13)전극 R |
| 4) LOW경보 Normal Close | 14)측정값 아날로그출력 + |
| 5) LOW경보 COM(공통) | 15)측정값 아날로그출력 - |
| 6) LOW경보 Normal Open | 16)pH아날로그 입력+ |
| 7) None(사용안함) | 17)pH아날로그 입력- |
| 8) AC입력전원 | 18)RS-485통신 + |
| 9) AC입력저원 | 19)RS-485통신- |
| 10) F.G(Frame Ground) | |

17 조절계 외형치수

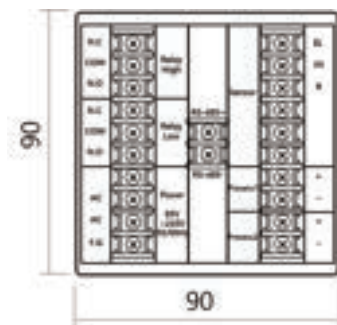
전면



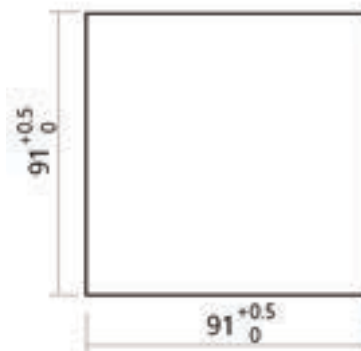
측면



후면

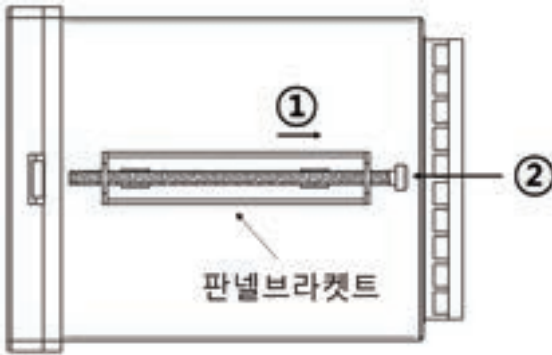


판넬절단



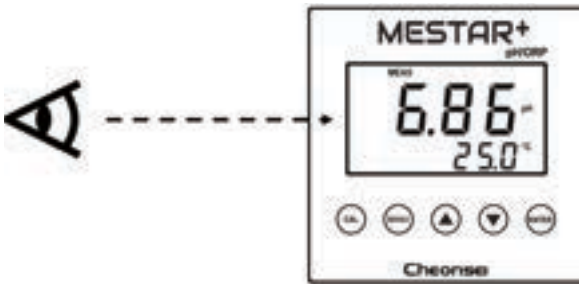
18 조절계 설치

18-1 지지대 고정방법



- 1) 조절계의 패널브라켓트 부착구에 패널브라켓트를 넣고 ①방향으로 끼워줍니다.
- 2) 지지대 볼트를 ②방향으로 조여 고정시켜 주십시오

18-2 조절계 설치 높이



주의

- 조절계 화면이 눈높이와 수평이 되도록 설치하여 주십시오.
- 조절계 화면은 LCD타입이므로 화면을 정면으로 바라보지 않을 경우 시인성이 떨어집니다.



천세산업 | 주

본사 • 영업 • 개발 : 안산시 상록구 안산테크콤길 40

반 월 공 장 : 안산시 단원구 신원로 91번길 90

부 산 영 업 소 : 기장군 정관면 달산1길 41

대 전 영 업 소 : 유성구 테크노2로 187 미건테크노월드 2차 C동 333호

Homepage : www.cheonsei.co.kr

E-mail : cheonsei@cheonsei.co.kr

Tel : 영업)031-465-1003, 기술지원)031-493-1003(내선 501)

Fax : 031-419-3223