AI-352

OPERATION MANUAL

Version : 2.17

Revised : 2025-05-22

CASKOREA

www.caskorea.co.kr

본 제품의 특징

- 본 제품은 전원 부, Relay IN/OUT, BCD OUT 은 ISOLATOR 를 장착하여 전기적 절연이 우수합니다. 따라서 외부의 전기적 노이즈에 매우 강하게 설계되어 있습니다.
- 본 제품은 3.5" TFT Touch LCD 를 채택하여 구성이 자유로우며 사용이 편리합니다.
- 본 제품은 고속 형으로 개발되어 5000 회/초 의 고속 sampling 을 구현합니다.
- 본 제품은 전면 Panel 이 IP65 등급의 방수형으로 구성되어 있으므로, 옵션 가스켓을 선택 할 사용할 경우 판넬 내부의 방수성을 유지할 수 있습니다.

주의

- 본 설명서의 내용은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- 본 설명서의 내용이 잘못되거나 기재가 누락된 곳 등 문의 사항이 있으면 구매하신 곳으로 연락 주십시오.
- 제품의 성능 향상의 위하여 예고 없이 기능이 변경될 수 있습니다.

	해당 표시는 취급을 잘못 할 경우 상해를 입거나, 물질적 손실을 발생시킬 가능성이 있는 경우에 표기됩니다.
	조작에 대한 부가 설명 및 참고사항이 있는 경우 표기 됩니다.

설치 전 유의사항

본 제품은 정밀 전자기기로 취급 시 아래와 같은 주의가 필요합니다.

본 제품은 전원 코드가 연결되는 순간, 전면의 전원 키와 관계없이 전원이 투입되고 제품이 동작합니다. 점검 및 배선, 옵션 카드 장착을 위해 내부를 분해하는 등의 추가 작업을 할 경우에는 반드시 메인 전원 및 차단기를 꺼 주시기 바랍니다. 전면의 전원 키는 단지 Display를 ON/OFF 하는 역할만 수행합니다.

- 진동이 심한 곳에서는 사용하지 마십시오.
- 전원 선은 동력 선과 공용으로 사용하지 않도록 주의하십시오.
- 본 장비는 반드시 접지해서 사용해 주십시오.

  접지 하지 않으면, 진동, 발화, 오 동작 등의 사고가 발생할 위험이 있습니다.
- 순간적으로 과도한 충격을 주지 마십시오.
- 운용 중에는 제품이 비를 맞지 않게 주의하여 주십시오.
- 급격한 온도변화가 있는 장소는 가급적 피하십시오.
- 고압이나 전기적 잡음이 심함 곳에는 설치하지 마십시오.
- 사용자 임의로 절대로 개조, 분리 혹은 수리하지 마십시오.
- 키는 가볍게 눌러도 동작이 되니 지나친 힘을 가하지 마십시오.

INDEX

1. 제품 사양 6

2. 전면 패널 7

3. 후면 패널 8

4. 설치 방법 9

5. 결선 방법 10

5.1. 전원선 10

5.2. 부하 센서 10

6. 관리자 모드 12

6.1. 센서 전압 12

6.2. 실 부하 교정 12

6.3. 등가 입력 교정 17

6.4. 중력 가속도 보정 21

6.5. 교정 변경 23

1) 영점 변경 23

2) 분해도 변경 23

3) 스판상수 변경 24

4) 센서방향 변경 25

6.6. 유지보수 26

1) 교정 정보 26

2) 테스트 모드 26

3) 공장초기화 28

4) 백업 및 복원 28

7. 설정 메뉴 29

7.1. 표시 및 조작 29

1) 언어 29

2) 화면밝기 29

3) 부저음 30

4) 시간설정 30

5) F1~F3 키 30

6) 키작동제한 31

7) 단위 31

8) 표시타입 31

9) 터치키 31

7.2. 측정 파라미터 32

1) 변환속도 32

2) LP Filter (로우패스 필터) 32

3) MA Filter (이동평균 필터) 32

4) 영점동작 33

5) 영점시간 33

6) 영점폭 33

7) 안정시간 33

8) 안정폭 34

9) 중량백업 34

10) 홀드 34

11) 산술식 34

12) 출력채널 34

7.3. 시리얼 통신 35

1) 통신방식 35

2) 장비번호 35

3) 통신속도 35

4) 데이터비트 35

5) 스톱비트 36
6) 패리티비트 36
7) 통신모드 36
8) 통신포맷 37
7.4. 인쇄 및 저장 38
1) 프린터 38
2) 인쇄모드 38
3) 인쇄항목 38
4) 용지배출 38
5) SD 저장 39
7.5. 비교기 설정 40
1) 모드 40
2) 영점부근 값 46
3) 낙차 값 46
4) AB 접점 선택 46
5) IN1~IN4 46
7.6. BCD 출력 47
1) 로직 47
2) 완료신호 유지 47
3) 변환지연 47
4) 출력타입 47
7.7. 아날로그 출력 49
1) 모드 49
2) 최대출력값 설정 49
3) 최소보정 50
4) 최대보정 50
7.8. CAN 통신 51

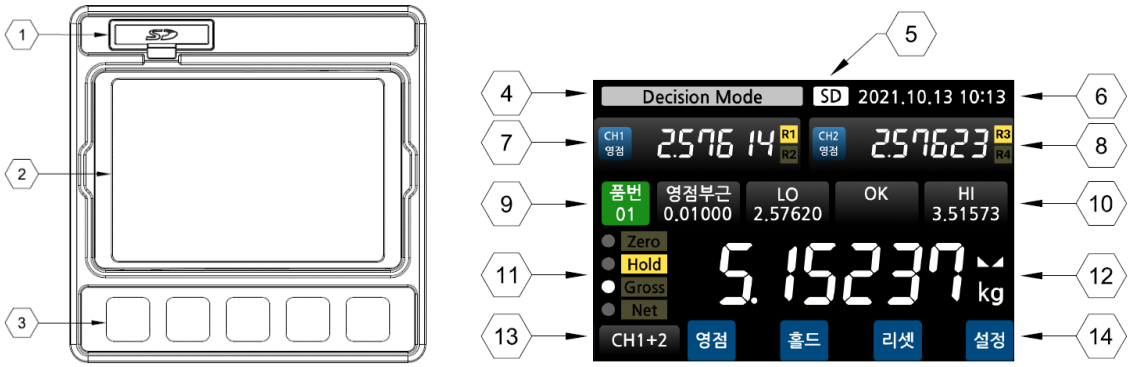
1) 장비번호 51
2) 속도 51
3) 장치 51
8. 시리얼 인터페이스 54
8.1. 전송 데이터 포맷 54
8.2. 커맨드 전송 포맷 57
9. 외부 입출력 비교기 58
9.1. 외부 입력 결선 58
9.2. 외부 출력 결선 58
10. ModBus-RTU 59
11. 옵션 62
11.1. 프론트 방수 가스켓 (OP-32) 62
12. 펌웨어 업데이트 63
보증 규정 64

1. 제품 사양

케이스 재질	전후면 케이스: ABS, 몸체: 알루미늄
표시 부	풀 컬러 IPS 3.5 인치 TFT LCD 및 터치패널
키 스위치	5 택트 스위치
유효 분해도	24 비트 (5000Hz)
사용가능센서	스트레인게이지 브릿지 센서, CAN 통신 기기
센서 인가 전압	5V
센서 연결 가능 수	채널 당 4 개 (5V, 350Ω 센서 적용 시)
입력 감도	0.1uV/D
입력 범위	0 ~ 39mV (-19.5 ~ 19.5mV)
외부 입출력	각 4 접점 포토커플러 (출력 사양: AC/DC 350V, 120mA)
시리얼 인터페이스	RS-232C, RS-485, ModBus-RTU, CC-Link (설정 메뉴 선택)
외부 메모리	SD card (최대 32GB)
옵션 사항	OP-04: CAN 통신 OP-11: 아날로그 출력 3 채널 (최대 범위: 0~24mA, -10~10V) OP-12: BCD 출력 OP-06: 프론트 방수 가스켓 (IP65)
전원 사양	AC 90~240V, 50/60Hz, 5W
제품사용온도	-20˚C ~ 60˚C
제품동작습도	85% R.H. (결로현상이 없는 곳)
제품 무게	약 0.3kg

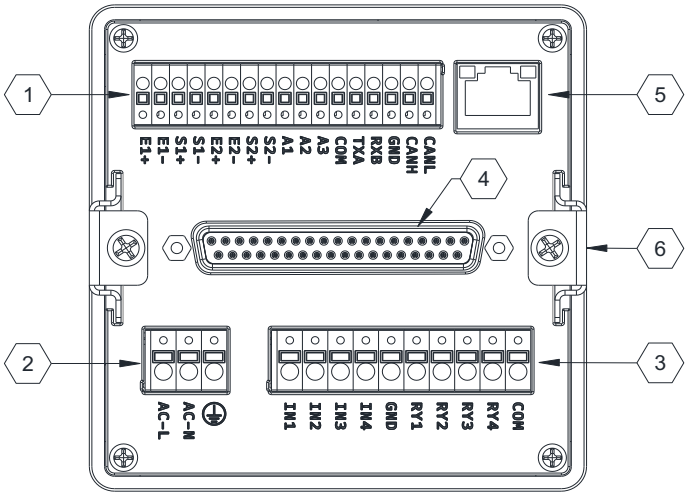
2. 전면 패널

본 장비는 TFT 컬러 표시기로 간단한 설명과 조작 법을 표시합니다.
화면에 표시되는 설명 및 조작 법을 참고 하시어 장비를 운용하시기 바랍니다.



No	명칭	기능
1	SD 메모리 부	SD 메모리에 데이터를 저장하거나 펌웨어 갱신 시, 사용합니다.
2	TFT 표시 부	IPS TFT 3.5" 표시로 넓은 시야 각을 제공하며, 터치 패널로 장비 조작을 손쉽게 할 있습니다.
3	보조 스위치	전원 스위치 및 조작의 편리성을 위해 화면의 터치 키와 연동 되는 별도의 물리적 스위치로 구성되어 있습니다.
4	측정 모드	선택 된 비교 출력 모드를 표시합니다.
5	SD 카드 인식	SD 메모리 카드가 인식되면 점등됩니다.
6	날짜 및 시간	날짜 및 시간을 표시합니다.
7	채널 1	채널 1의 센서 측정 값을 실시간으로 표시합니다. R1, R2 램프는 외부 출력의 ON/OFF 상태입니다.
8	채널 2	채널 2의 센서 측정 값을 실시간으로 표시합니다. R3, R4 램프는 외부 출력의 ON/OFF 상태입니다.
9	품번	비교 모드의 품번을 표시합니다. [품번]을 짧게 누르면, 품번 및 비교 모드 설정 값을 편집할 수 있습니다.
10	비교모드상태	비교 모드의 설정 값을 표시하며, Limit 모드 및 Limit Checker 모드에서는 출력의 동작상태를 색상을 달리하여 표시합니다.
11	외부입력표시	외부 입력 ON시에 해당 램프를 점등합니다. (IN1: 맨 위 램프)
	측정상태램프	영점, 홀드, 총 중량, 순 중량 상태를 램프로 표시합니다.
12	합산 표시부, 안정램프, 단위	채널 1, 2의 산술 결과를(CH1+CH2, | CH1-CH2 |) 표시 하고, 안정 상태 및 측정 단위를 표시합니다.
13	산술 식	채널 1, 2의 산술 식 선택 상태를 표시합니다.
14	조작 스위치	화면 터치로 동작하며, 아래 보조 스위치를 눌러도 동작합니다.

3. 후면 패널

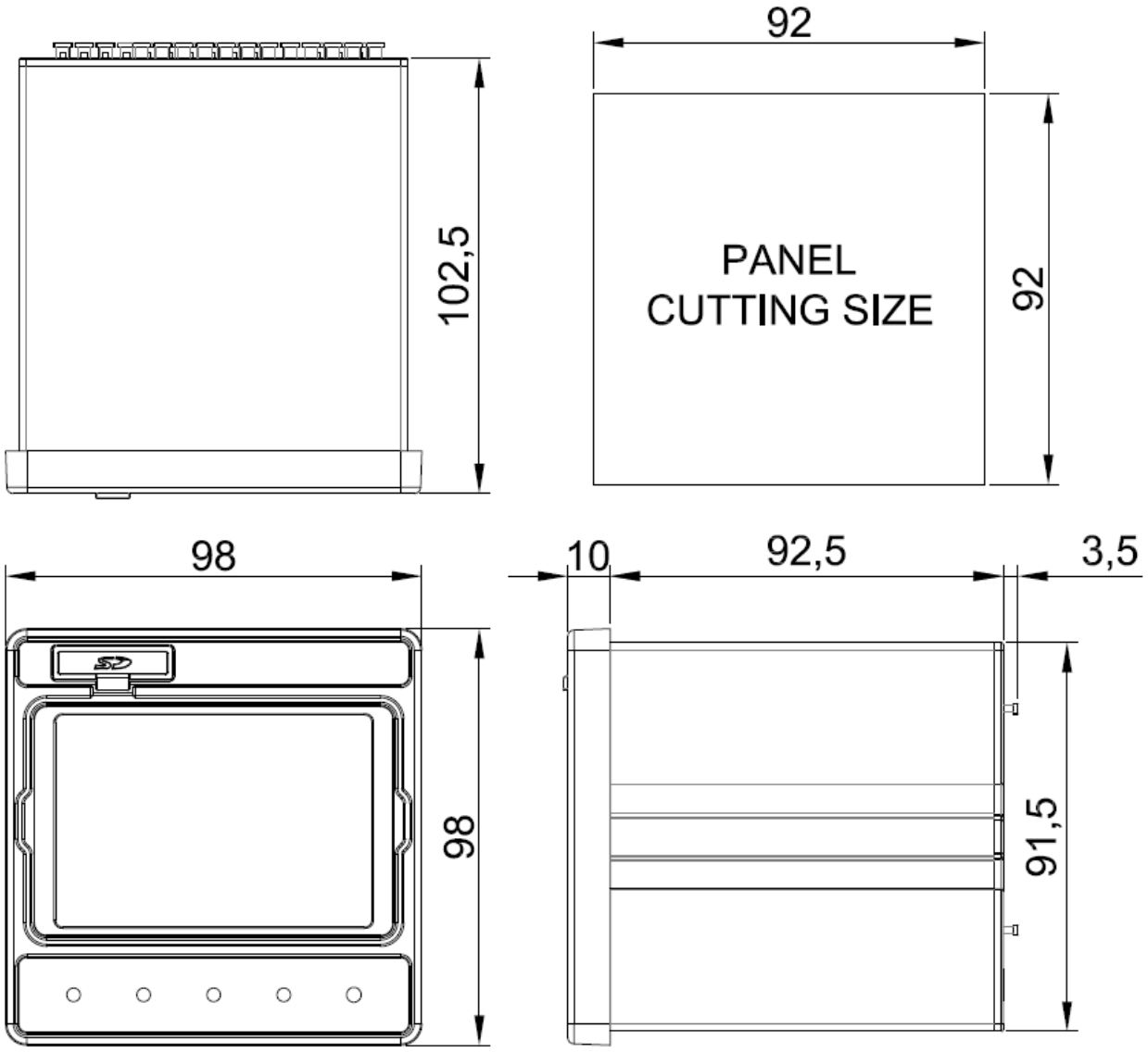


	명칭	기능
1	E1+, E1-, S1+, S1-	채널 1 센서 전압(EXC) 및 신호(SIG) 입력 단자
	E2+, E2-, S2+, S2-	채널 2 센서 전압(EXC) 및 신호(SIG) 입력 단자
	A1, A2	채널 1, 2 아날로그 출력 단자 (옵션 OP-11)
	A3	산술 식 결과에 대한 아날로그 출력 단자 (옵션 OP-11)
	COM	아날로그 출력 공통 단자
	TXA, RXB	RS-232C / RS-485 통신 신호 단자
	GND	RS-232C / RS-485 통신 접지 단자
	CANH, CANL	CAN 통신 신호 단자 (옵션 OP-04)
2	AC-L, AC-N,	전원 결선 단자
	⏚	외부 접지 단자
3	IN1, IN2, IN3, IN4	외부 입력 신호 단자
	GND	외부 입력 접지 단자
	RY1, RY2, RY3, RY4	외부 출력 신호 단자
	COM	외부 출력 공통 단자
4	D-SUB 37P	BCD 출력 커넥터 (옵션 OP-12)
5	이더넷 포트	미사용
6	슬라이드 레일	판넬 고정 용 슬라이드 레일

4. 설치 방법

본 제품은 슬라이드 레일 브라켓으로 판넬에 고정됩니다. (판넬 마운트 방식)
판넬의 두께는 2~5mm 이내의 강판을 사용하십시오.
설치 시에는 먼저, 본체로부터 슬라이드 레일을 분리하십시오.
본 기기를 92 x 92mm 사이즈로 절삭 된 판넬 전면에서 밀어 넣은 후, 판넬 안쪽에서 슬라이드 레일을 본 제품에 끼워놓고 볼트로 단단히 고정하여 주십시오.
방수, 방진(IP65)을 위한 실리콘 가스켓 옵션(OP-32)을 선택하였을 경우에는 가스켓이 본 제품과 판넬 사이에 밀착되어 고정되도록 주의하여 주십시오.

◆ 제품 사이즈 (단위: mm)



5. 결선 방법

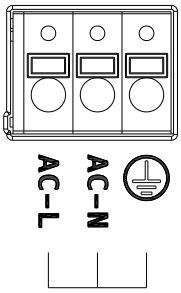
단자 대는 튀어나온 버튼을 누른 상태에서 구멍에 연결선을 끼워 놓은 후에 버튼을 놓으면 결선이 이뤄집니다. 결선 후에는 연결선을 살짝 당겨 결선이 제대로 이뤄졌는지 확인하십시오.

⚠ 반드시 전원을 차단 또는 분리한 후에 결선하십시오.

⚠ 결선 작업 시, 각 부의 위치 및 용도를 반드시 확인하시고 안전 사고에 유의하시기 바랍니다.

ℹ 단자대 연결 가능한 와이어의 사이즈는 코어 직경 0.2~1.5 (AWG 24~16)입니다. 와이어 피복을 벗긴 부위는 10mm 가 적당하며, 연선으로 이뤄진 경우에는 납으로 뭉쳐주거나 I-터미널을 사용하십시오. (추천 CE005010 Φ1.3 터미널)

5.1. 전원선



AC 90~240V, 50/60Hz 전원 선을 연결하십시오.

⚠ 반드시 분전함의 전원 차단기를 내린 상태에서 결선하십시오.

⚠ 본 장비는 반드시 접지해서 사용해 주십시오.
접지하지 않으면, 진동, 발화, 오 동작 등의 사고가 발생할 수 있습니다.

5.2. 부하 센서

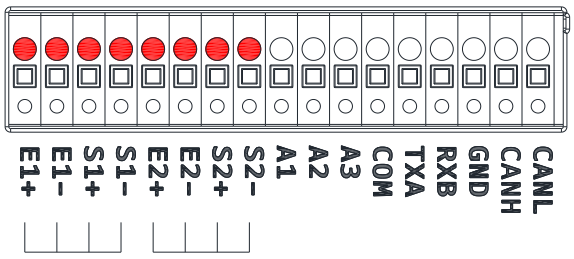
센서 선 색상은 제조사 및 모델 별로 상이하므로 적용 모델의 규격을 확인 하십시오.

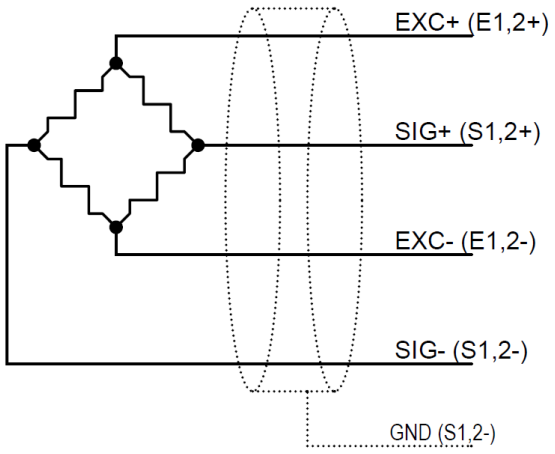
⚠ 잘못된 연결로 인디케이터 내부에 손상을 입힐 수 있으니 주의하십시오.

⚠ 센서 신호는 미세 전압을 사용하므로 센서 근처에서 용접 작업과 같은 노이즈 원에 의해 센서가 파손될 수 있으니 주의하시기 바랍니다.

1) 로드셀 연결

연결 최대 연결 가능 수는 채널 당 350 옴 센서 4 개 입니다. (인가 전압 5V 선택 시)





연결 단자	로드셀 연결
E1, 2+	EXC+
E1, 2-	EXC-
S1, 2+	SIG+
S1, 2-	SIG-

◆ 스트레인게이지 센서 입력감도 계산

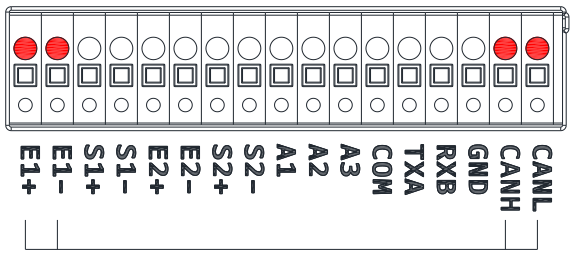
아래의 조건 식을 통해 해당 센서의 출력이 충분한지 검토한 후에 설치하십시오.

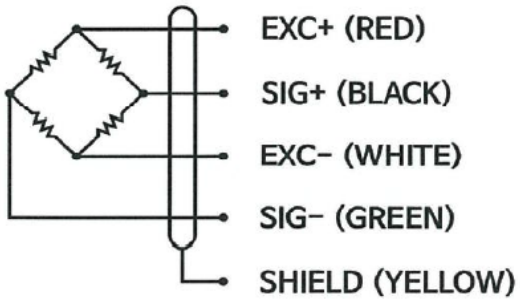
EV: 센서 인가 전압 [mV] RO: 센서 정격 출력 [mV/V] e: 측정 눈금 [kg] LC: 센서 정격 용량 [kg] N: 센서 개수	0.1 ≤ (EV x RO x e) / (LC x N) 인디케이터의 입력 감도는 0.1V/D 이므로, 계산식이 크거나 같아야 함

Example 센서 인가 전압: EC=5000mV 센서 정격 출력: RO=2mV/V 측정 눈금: e=0.01kg 센서 정격 용량: LC=1,000kg 센서 개수: N=1	0.1 = (5000 × 2 × 0.01) / (1000 × 1)

2) 비접촉식 토크센서(CAN)연결

비접촉식 토크센서 연결 시는 반드시 10V 로 설정하십시오.



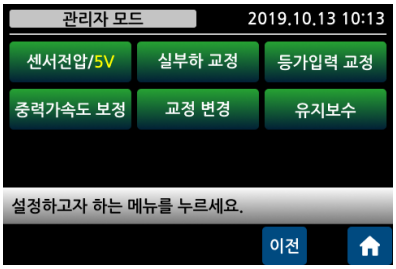


연결 단자	비접촉토크센서(CAN)연결
E1+	EXC+
E1-	EXC-
CANL	SIG+
CANH	SIG-

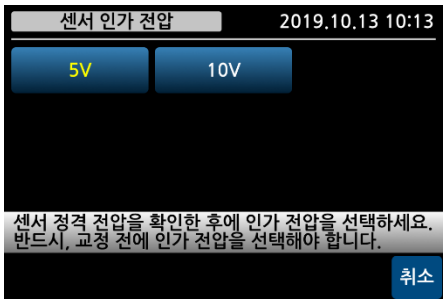
6. 관리자 모드

전원을 켜고 초기 화면에서 측정값 표시 부를 터치 하거나 또는 길게 누르면 화면 색상이 바뀌면서 설정 메뉴로 이동한 후, [🏠] 키를 1 초간 누르면 관리자 모드로 이동합니다.

ℹ 교정이 이뤄지지 않은 제품의 측정 값은 공란으로 표시됩니다.



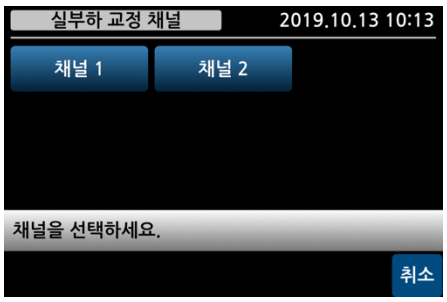
6.1. 센서 전압



교정 전에 센서의 정격 전압을 확인 한 후에 센서 인가 전압을 선택하십시오. (5V, 10V)

단, 비접촉식 토크센서 연결 시에는 반드시 10V 로 설정하십시오.

6.2. 실 부하 교정



센서에 표준 실제 부하(하중, 변위, 압력 등)를 가하여 교정하는 모드입니다.

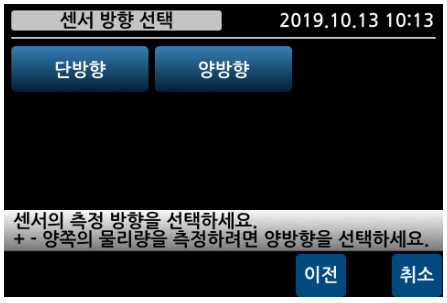
교정할 채널을 먼저 선택합니다.

채널 1 을 교정해야만 채널 2 를 교정할 수 있습니다.

채널 1 의 최대 표시, 최소 눈금, 소수점 자릿수 값이 변경되었다면 채널 2 의 교정 값은 초기화됩니다.

1) 채널 1 교정

① 센서의 동작 방향 선택



센서의 동작 방향을 선택하십시오.

양방향 선택 시에는 정/역 방향으로 측정이 가능합니다.

토크센서의 경우에는 반드시 양방향으로 설정하십시오.

② 교정 구간 선택

교정 구간을 선택하십시오.
1 구간으로 직선성이 보장되지 않을 경우에는
2 구간~10 구간 중 원하는 구간을 선택하십시오.
성능이 좋지 않은 센서의 직선성을 소프트웨어로
보정합니다.

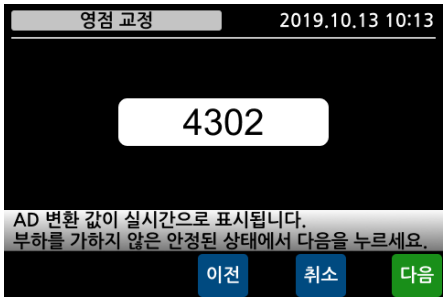
③ 부하의 최대표시 용량 설정

부하의 최대 표시 용량을 입력하십시오.
최대는 999,999 까지 입력됩니다.
소숫점 자리수를 감안하여 입력하여야 합니다.
최대용량이 1000 이고 소수점 1 자리(0.0)을
사용한다면 최대용량을 5 자리인 10000 으로
입력해야 합니다.

④ 최소표시 눈금 선택

최소 표시 눈금을 선택하십시오.

⑤ 영점 교정 실행



영점 교정을 실행합니다.
화면에 ADC 값이 실시간으로 표시됩니다.
영점상태 값이 안정되면 [다음] 키를 누르십시오.

⑥ 스판 교정 실행

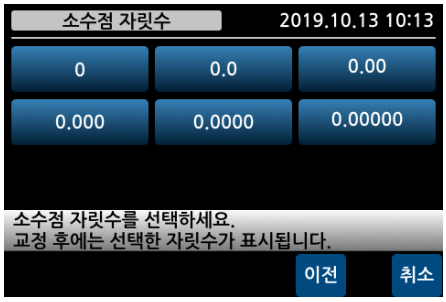
교정 부하 값을 입력하고 스판 교정을 실행합니다.

❶ 1 구간 선택일 경우, 직선성을 높이기 위해
최대용량의 10% 이상의 부하를 사용해야 합니다.

❶ 예제 화면은 5 구간 선택일 경우, 첫 번째 구간의
교정 부하 값 입력 화면입니다.

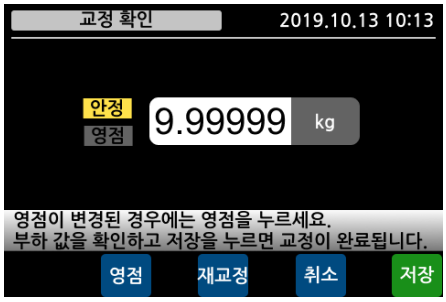
5 구간 선택일 경우에는 차례대로 5 번의 스판 교정을 실행하십시오.
각 구간의 입력 값은 가압하거나 올려 놓은 분동의 총 누계 량을 입력해야 하며, 실제 가압과 숫자 입력의 순서는 바뀌어도 관계가 없습니다.
다만, [다음] 키를 누르는 시점에 가압한 용량이 변하지 않도록 주의하십시오.

⑦ 소수점 자릿수 설정



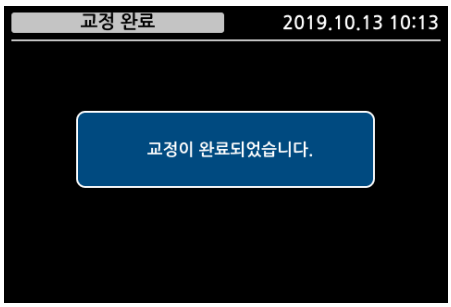
소수점 자릿수를 선택하십시오.

⑧ 실시간으로 부하값 표시



스판 교정이 끝나면 화면에 실시간으로 부하 값을 표시합니다.
올바르게 교정이 이뤄졌는지 확인 후에 [저장] 키를 눌러 교정을 마칩니다.
❶ [재시도] 키를 누르면 순서 5 영점교정 단계로 돌아가 재 교정을 할 수 있습니다.

⑨ 교정 완료

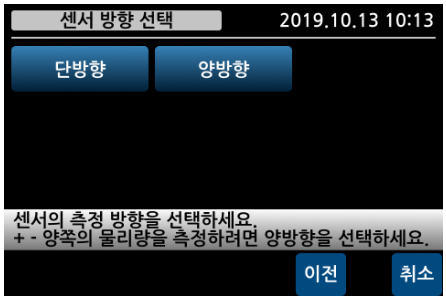


교정 완료 화면이 잠시 표시된 후에 초기 화면으로 복귀합니다.

2) 채널 2 교정

채널 2 의 최대 표시, 최소 눈금, 소수점 자릿수는 채널 1 의 교정 값과 동일합니다.

① 센서의 동작 방향 선택

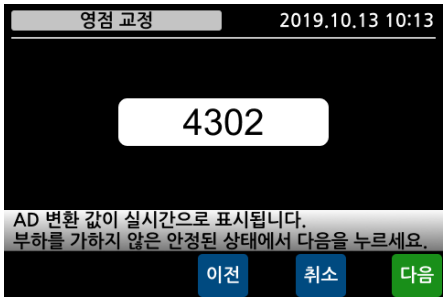


센서의 동작 방향을 선택하십시오.
양방향 선택 시에는 정/역 방향으로 측정이 가능합니다.
토크센서의 경우에는 반드시 양방향으로 설정하십시오.

② 교정 구간 선택

교정 구간을 선택하십시오.
1 구간으로 직선성이 보장되지 않을 경우에는 2 구간~10 구간 중 원하는 구간을 선택하십시오.
성능이 좋지 않은 센서의 직선성을 소프트웨어로 보정합니다.

③ 영점 교정 실행



영점 교정을 실행합니다.
화면에 ADC 값이 실시간으로 표시됩니다.
영점상태 값이 안정되면 [다음] 키를 누르십시오.

④ 스판 교정 실행

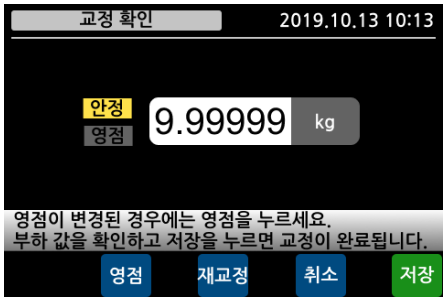
교정 부하 값을 입력하고 스판 교정을 실행합니다.

ℹ 1 구간 선택일 경우, 직선성을 높이기 위해 최대용량의 10% 이상의 부하를 사용해야 합니다.

ℹ 예제 화면은 5 구간 선택일 경우, 첫 번째 구간의 교정 부하 값 입력 화면입니다.

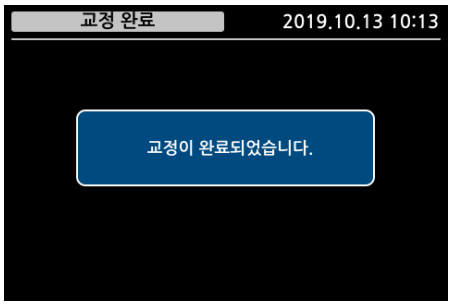
5 구간 선택일 경우에는 차례대로 5 번의 스판 교정을 실행하십시오.
각 구간의 입력 값은 가압하거나 올려 놓은 분동의 총 누계 량을 입력해야 하며, 실제 가압과 숫자 입력의 순서는 바뀌어도 관계가 없습니다.
다만, [다음] 키를 누르는 시점에 가압한 용량이 변하지 않도록 주의하십시오.

⑤ 실시간으로 부하값 표시



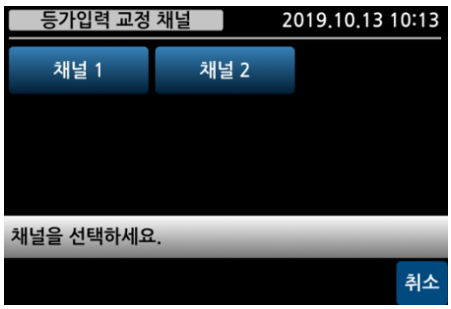
스판 교정이 끝나면 화면에 실시간으로 부하 값을 표시합니다.
올바르게 교정이 이뤄졌는지 확인 후에 [저장] 키를 눌러 교정을 마칩니다.
❶ [재시도] 키를 누르면 순서 5 영점교정 단계로 돌아가 재 교정을 할 수 있습니다.

⑥ 교정 완료



교정 완료 화면이 잠시 표시된 후에 초기 화면으로 복귀합니다.

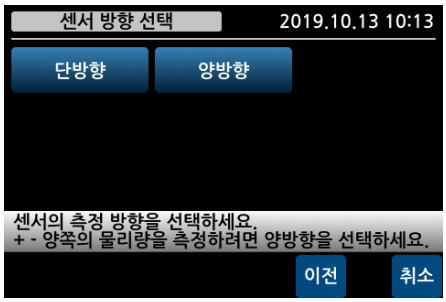
6.3. 등가 입력 교정



센서의 출력 값(mV/V)을 입력하여 교정하는 모드입니다.
교정할 채널을 먼저 선택합니다.
채널 1 을 교정해야만 채널 2 를 교정할 수 있습니다.
채널 1 교정 시, 최대 표시, 최소 눈금, 소수점 자릿수 값이 변경되었다면 채널 2 의 교정 값은 초기화됩니다.

1) 채널 1 교정

① 센서의 동작 방향 설정



센서의 동작 방향을 선택하십시오.
양방향 선택 시에는 정/역 방향으로 측정이 가능합니다.
토크센서의 경우에는 반드시 양방향으로 설정하십시오.

② 최대표시 용량 설정

부하의 최대표시 용량을 입력하십시오.
최대는 999,999 까지 입력됩니다.
소숫점 자리수를 감안하여 입력하여야 합니다.
소수점 2 자리(0.00)을 사용하신다면 1000 이 최대용량일 때 100000 의 6 자리를 입력해야 합니다.

③ 최소 표시 눈금 선택

최소 표시 눈금을 선택하십시오.

④ 센서의 정격 용량 입력

센서 성적서에 기재된 센서의 정격 용량을 입력하십시오. (R.C.: Rated Capacity)
센서를 2 개이상 병렬 연결하여 사용하는 경우는 센서 용량을 모두 합친 용량을 입력해야 합니다.
예) 1000kg 용량 4 개 사용시 4000 으로 입력

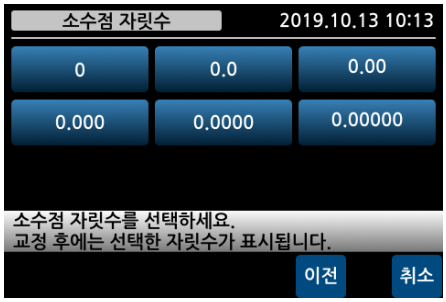
⑤ 센서의 정격 출력값 입력

센서 성적서에 기재된 센서의 정격 출력 값을 입력하십시오. (R.O.: Rated Output)
참고로, 알루미늄으로 제작된 로드셀은 성적서의 출력 값은 실제 출력 값과 다를 수 있으니 반드시 DVM 으로 실제 출력 값을 측정하여 입력하십시오.
센서를 2 개이상 병렬 연결하여 사용하는 경우는 센서 출력의 평균 출력 값을 입력해야 합니다.

예) 센서 4 개 사용시 출력 값이 각각 2.0103 / 1.9992 / 2.0013 / 1.9953 일 경우,
합산 출력 값 8.005/ 4 = 2.0015 로 입력합니다.

<주의사항>
2 개 이상의 센서를 병렬 연결한 후 등가입력방식 교정을 사용할 경우는 summing box 에 장착된 저항이 출력에 영향을 줄 수 있습니다.
저항이 없는 summing box 를 사용하거나 저항을 경유하지 않고 인디케이터에 출력을 보낼 수 있는 BYPASS 기능이 있는 summing box 사용을 권장합니다.
추천 모델: 카스코리아(CASKOREA)의 CJB-3PA (3 POINT), CJB-4PA (4 POINT)

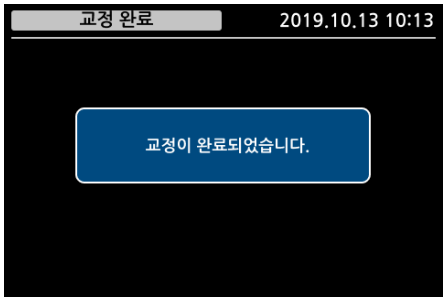
⑥ 소수점 자릿수 설정



⑦ 실시간으로 부하 값 표시

스판 교정이 끝나면 화면에 실시간으로 부하 값을 표시 합니다.
올바르게 교정이 이뤄졌는지 확인 후에 [저장] 키를 눌러 교정을 마칩니다.
❶ [재시도] 키를 누르면 순서 5 영점교정 단계로 돌아가 재 교정을 할 수 있습니다.

⑧ 교정 완료

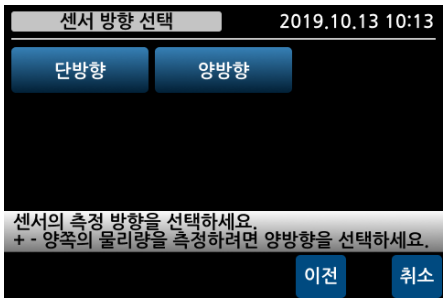


교정 완료 화면이 잠시 표시된 후에 초기 화면으로 복귀합니다.

2) 채널 2 교정

채널 2 의 최대 표시, 최소 눈금, 소수점 자릿수는 채널 1 의 교정 값과 동일합니다.

① 센서의 동작 방향 설정



센서의 동작 방향을 선택하십시오.
양방향 선택 시에는 정/역 방향으로 측정이 가능합니다.
토크센서의 경우에는 반드시 양방향으로 설정하십시오.

② 센서의 정격 용량 입력

센서 성적서에 기재된 센서의 정격 용량을 입력하십시오. (R.C.: Rated Capacity)
센서를 2 개이상 병렬 연결하여 사용하는 경우는 센서 용량을 모두 합친 용량을 입력해야 합니다.
예) 1000kg 용량 4 개 사용시 4000 으로 입력

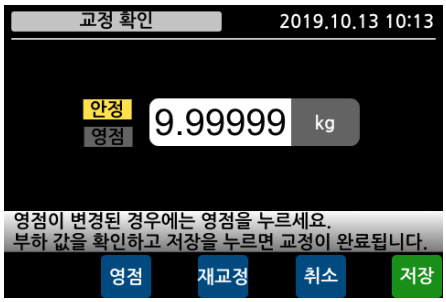
③ 센서의 정격 출력값 입력

센서 성적서에 기재된 센서의 정격 출력 값을 입력하십시오. (R.O.: Rated Output)
참고로, 알루미늄으로 제작된 로드셀은 성적서의 출력 값은 실제 출력 값과 다를 수 있으니 반드시 DVM 으로 실제 출력 값을 측정하여 입력하십시오.
센서를 2 개이상 병렬 연결하여 사용하는 경우는 센서 출력의 평균 출력 값을 입력해야 합니다.

예) 센서 4 개 사용시 출력 값이 각각 2.0103 / 1.9992 / 2.0013 / 1.9953 일 경우,
합산 출력 값 8.005/ 4 = 2.0015 로 입력합니다.

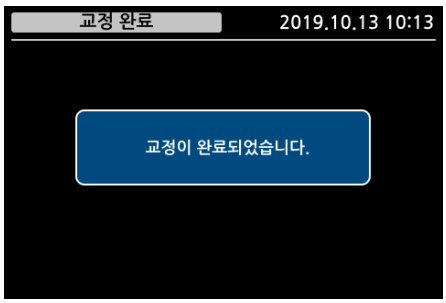
<주의사항>
2 개 이상의 센서를 병렬 연결한 후 등가입력방식 교정을 사용할 경우는 summing box 에 장착된 저항이 출력에 영향을 줄 수 있습니다.
저항이 없는 summing box 를 사용하거나 저항을 경유하지 않고 인디케이터에 출력을 보낼 수 있는 BYPASS 기능이 있는 summing box 사용을 권장합니다.
추천 모델: 카스코리아(CASKOREA)의 CJB-3PA (3 POINT), CJB-4PA (4 POINT)

④ 실시간으로 부하 값 표시



스판 교정이 끝나면 화면에 실시간으로 부하 값을 표시 합니다.
올바르게 교정이 이뤄졌는지 확인 후에 [저장] 키를 눌러 교정을 마칩니다.
❶ [재시도] 키를 누르면 순서 센서의 정격 출력 값 입력 단계로 돌아가 재 교정을 할 수 있습니다.

⑤ 교정 완료

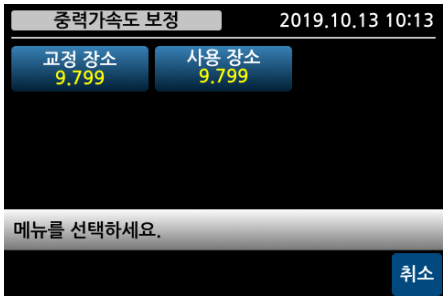


교정 완료 화면이 잠시 표시된 후에 초기 화면으로 복귀합니다.

6.4. 중력 가속도 보정

실 부하 교정 장소와 중력 가속도 값이 다른 타 국가 및 지역에서 사용할 경우, 사용 장소의 중력 가속도 값을 입력하여 측정 값 보정을 하는 모드로 해당 사항이 없으면 사용하지 않습니다.

1) 중력 가속도 보정



교정 장소와 사용 장소의 중력가속도 값이 같으면 보정이 이뤄지지 않습니다.
중력 가속도 값을 변경할 장소를 선택하십시오.

2) 교정 장소 중력 가속도 입력

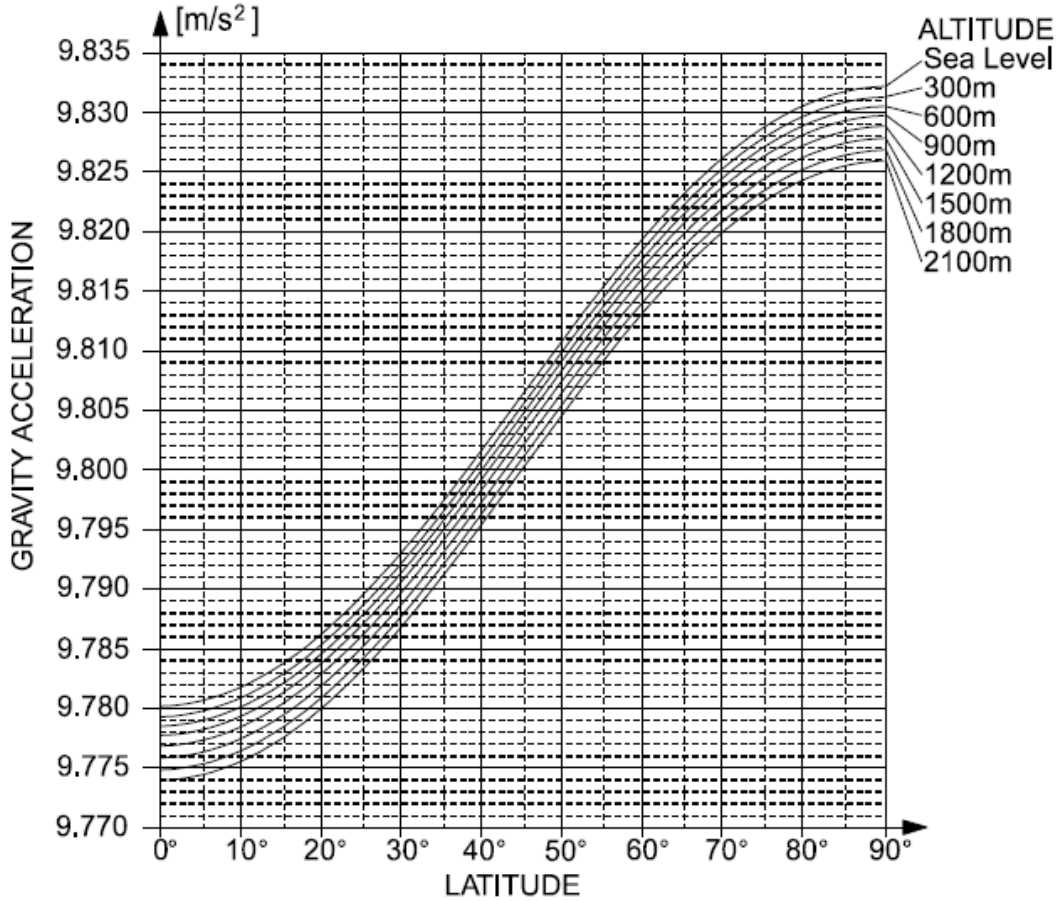
교정 장소의 중력 가속도를 입력하십시오.
국내 중력가속도는 9.797~9.800m/s^2 입니다.
값을 모르면 9.799 기본 값을 적용하십시오.

3) 사용 장소 중력 가속도 입력

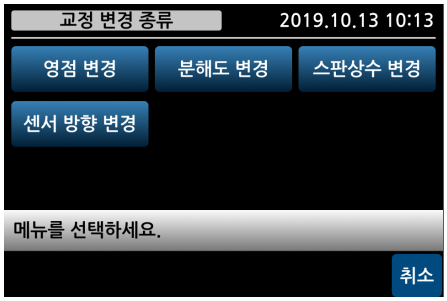
아래의 중력 가속도 테이블을 참고하여 사용 장소의 중력 가속도를 입력하십시오.

◆ 중력 가속도 테이블 (단위: m/s^2)

Amsterdam	9.813	Manila	9.784
Athens	9.800	Melbourne	9.800
Auckland NZ	9.799	Mexico City	9.779
Bangkok	9.783	Milan	9.806
Birmingham	9.813	New York	9.802
Brussels	9.811	Oslo	9.819
Buenos Aires	9.797	Ottawa	9.806
Calcutta	9.788	Paris	9.809
Chicago	9.803	Rio de Janeiro	9.788
Copenhagen	9.815	Rome	9.803
Cyprus	9.797	San Francisco	9.800
Djakarta	9.781	Singapore	9.781
Frankfurt	9.810	Stockholm	9.818
Glasgow	9.816	Sydney	9.797
Havana	9.788	Tainan	9.788
Helsinki	9.819	Taipei	9.790
Kuwait	9.793	Tokyo	9.798
Lisbon	9.801	Vancouver, BC	9.809
London (Greenwich)	9.812	Washington DC	9.801
Los Angeles	9.796	Wellington NZ	9.803
Madrid	9.800	Zurich	9.807



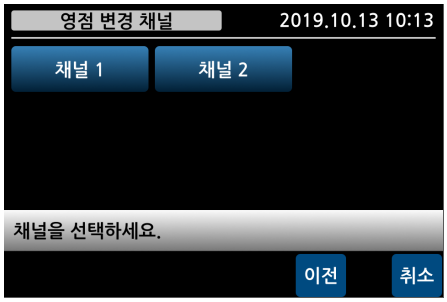
6.5. 교정 변경

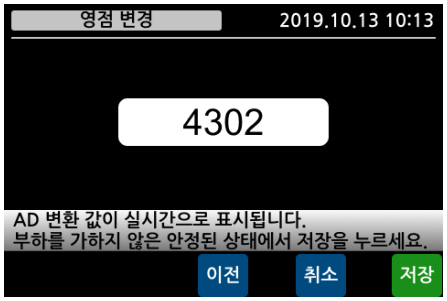


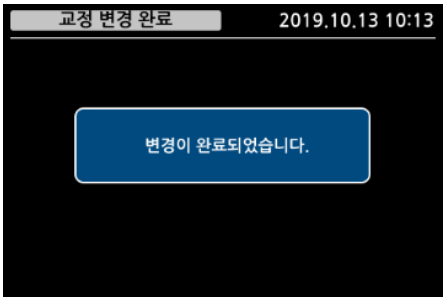
1) 영점 변경

[저장] 키를 누르면 영점 교정을 재 실행합니다.

기기 사용시 영점의 변화가 생긴 경우, 영점만 다시 교정하는 경우에 사용합니다.

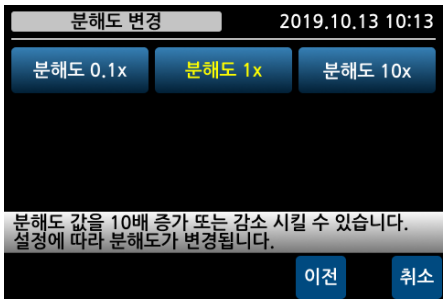


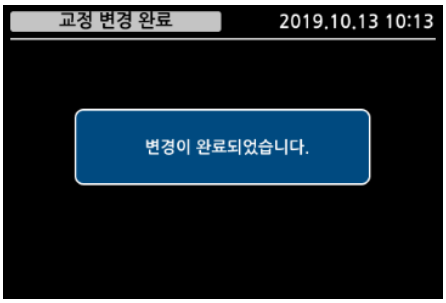




2) 분해도 변경

소수점 자리수를 변경하여 분해도를 변경합니다.



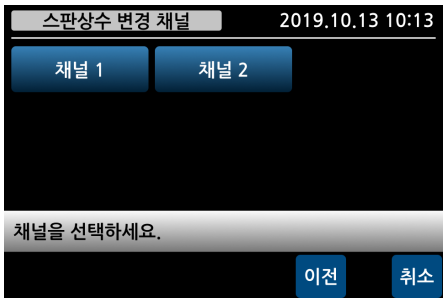


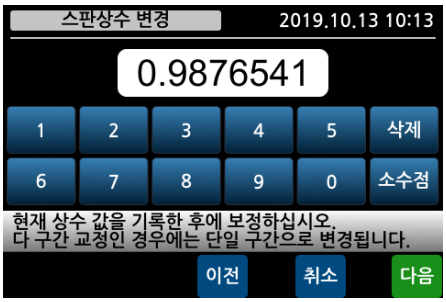
분해도 0.1x 현재 표시된 값에서 마지막 자리가 제거됩니다.
예) 현재 표시값이 1998 이라면 분해도 0.1x 설정시 199 로 표기됨.

분해도 1x 분해도 0.1x 나 10x 로 변경한 경우 이 버튼을 누르면 자리수를 원위치 합니다.

분해도 10x 현재 표시된 값에서 소수점 1 자리가 더 추가되어 표시됩니다.
예) 현재 표시값이 1998 이라면 분해도 10x 설정시 1997.5~1998.4 로 표시됩니다.

3) 스판상수 변경





교정된 스판 상수 값을 변경하여 보정하는 메뉴입니다. 반드시 현재의 스판상수 값을 기록한 후 실행하십시오.

❶ 다 구간 교정인 경우에는 단일 구간 교정으로 평균처리되어 적용되므로 주의하십시오.

❶ SPAN 상수 계산방법

목표값 (표시 되어야 할 값) / 현재 표시 값 X SPAN 상수 값 = 새로운 SPAN 상수 값

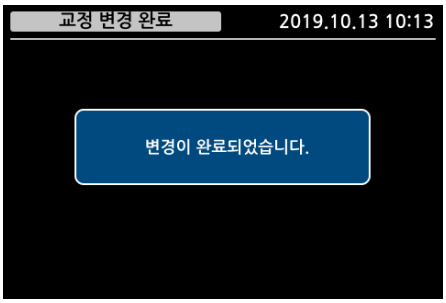
예) 표시되어야 할 값(목표값)이 9.99999 인데 현재 표시 값은 9.89999 일 경우,

1000 / 998 X 0.9876541 = 0.99763 (이 값을 상수 값에 재입력)

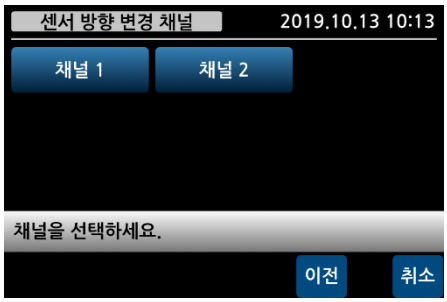
화면에 조정된 값이 표시됩니다. 값이 맞으면, [저장] 키를 누르십시오.

틀릴 경우, 위 과정을 한번 더 수행하십시오.

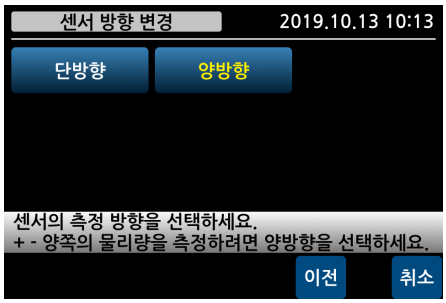
(단, SPAN 상수 값이 변경되어 있으니 변경된 상수 값으로 재 계산 하여야 합니다.)

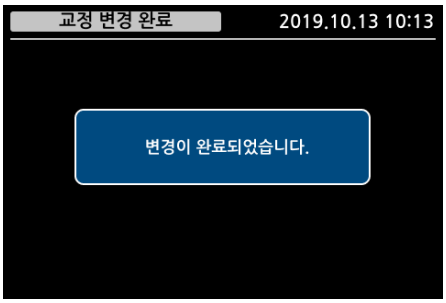


4) 센서방향 변경



교정 후에 센서 측정 방향만 변경하는 기능입니다.
센서방향을 변경할 채널을 먼저 선택하십시오.

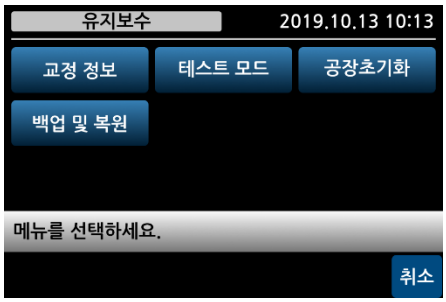




단방향 교정 후, 센서 설치 시 지그를 Loading 방향과 반대방향으로 설치하면 영점의 위치가 마이너스로 변화하기 때문에 센서를 인식하지 못합니다.
따라서, 이때에는 센서 방향 변경을 양방향으로 설정하여 영점 레벨을 높여 센서가 인식되도록 하십시오.
반드시 무부하상태에서 설정하여야 합니다. (지그류 설치가 완료된 무부하상태)
방향 선택 후에는 부하를 가하지 않은 안정된 상태에서 [저장] 키를 누르십시오

6.6. 유지보수

제품의 유지보수를 위한 모드입니다.
유지보수를 위한 메뉴를 선택하십시오.

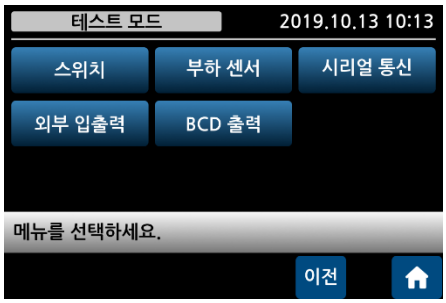


1) 교정 정보

교정 정보를 확인하십시오.
현재 교정된 정보를 표기합니다.

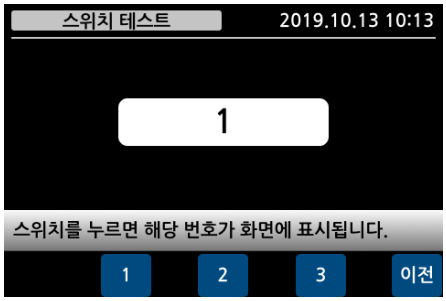
❶ CH 2 는 AI-352 듀얼 채널 모델에서 표시되는 정보입니다.

2) 테스트 모드



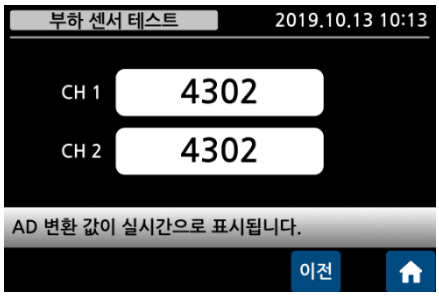
인디케이터의 하드웨어와 각종 출력 기능을 테스트하는 모드입니다.

① 스위치 테스트



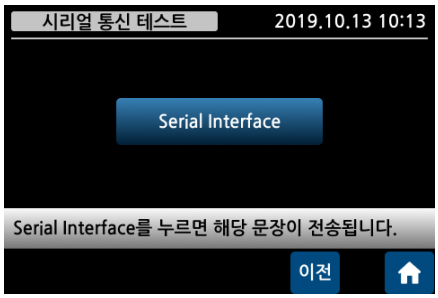
보조 스위치 동작을 테스트합니다.

② 부하 센서 테스트



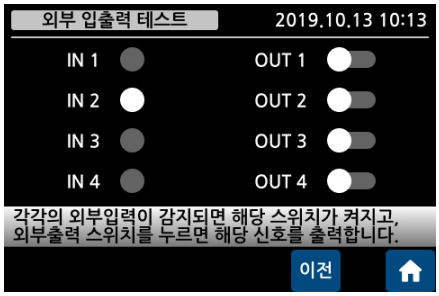
각 채널의 A/D 변환 값을 실시간 표시합니다.

③ 시리얼 통신 테스트



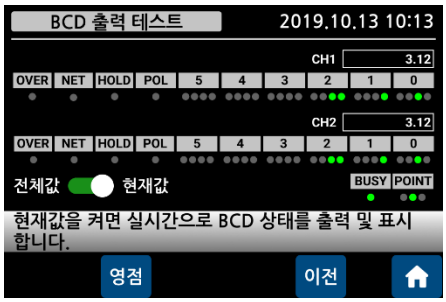
화면 표시 내용을 시리얼 통신 전송합니다.

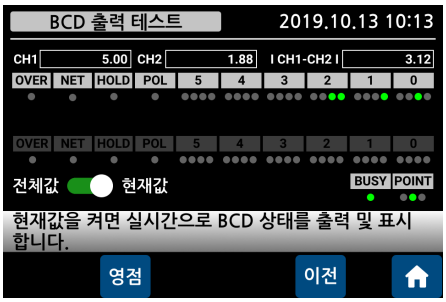
④ 외부 입출력 테스트



외부 입출력 접점 상태를 확인합니다.

⑤ BCD 출력 테스트



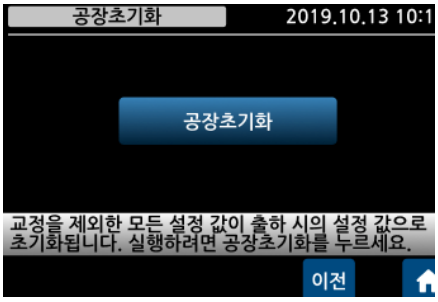


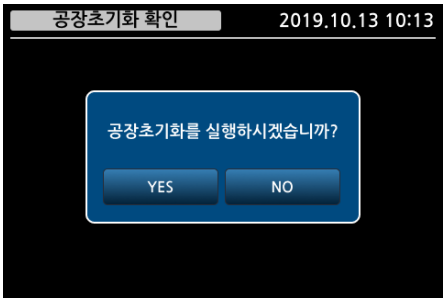
실시간 값을 BCD 로 화면에 표시하거나, 전체 출력 값을 ON/OFF 할 수 있습니다. BCD 출력타입이 TYPE 1 (CH)인 경우에는 2 개 채널의 값을 각각 출력하고, TYPE 2 (Sum)인 경우에는 2 개 채널의 Sum 값을 1 채널 자리에 출력합니다.

3) 공장초기화

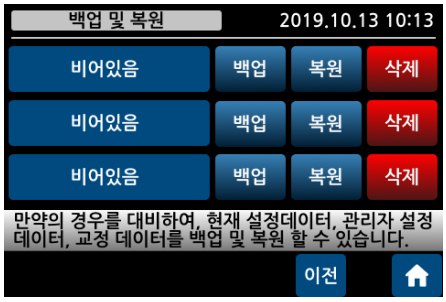
교정 정보를 제외하고 출하 시의 기본 설정값으로 공장초기화 합니다.

초기화 후에는 이전 설정값으로 복귀할 수 없으니 주의바랍니다.





4) 백업 및 복원



백업은 3 시점으로 구성됩니다.

교정 시에는 첫 번째 영역에 자동으로 백업이 이뤄집니다.

교정 정보 및 설정 모드를 포함한 모든 정보를 추가로 저장하려면 비어있는 영역에 백업을 하십시오.

[복원] 키를 누르면 백업한 시점의 모든 설정 정보를 복원합니다.

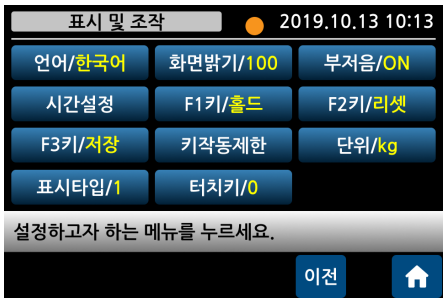
[백업] 키를 누르면 그 시점의 모든 정보를 백업합니다.

7. 설정 메뉴

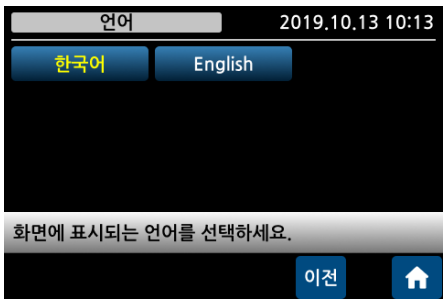
제품의 작동 환경을 알맞게 변경하여 최적의 상태에서 제품 동작이 이뤄지도록 하시기 바랍니다.
전원을 켜고 초기 화면에서 측정값 표시 부를 터치 하거나 또는 길게 누르면 설정 메뉴로 이동합니다.

ℹ 설정 메뉴 하단에는 펌웨어 버전과 하드웨어 버전이 표시됩니다.

7.1. 표시 및 조작

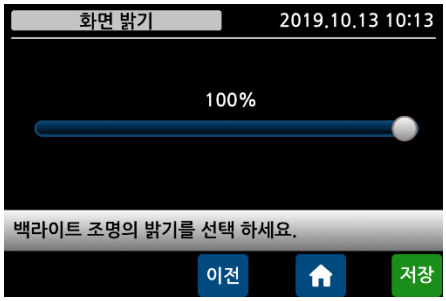


1) 언어



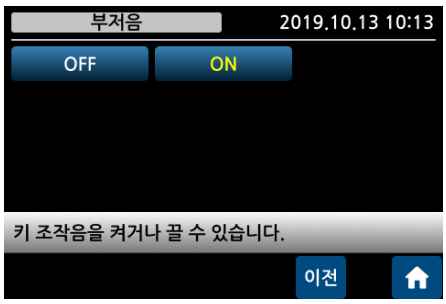
화면에 표시되는 언어를 선택합니다.

2) 화면밝기



TFT 백라이트 화면 밝기를 선택합니다.
표시된 점을 손가락으로 눌러 원하는 밝기 위치로 끌어 오십시오.

3) 부저음



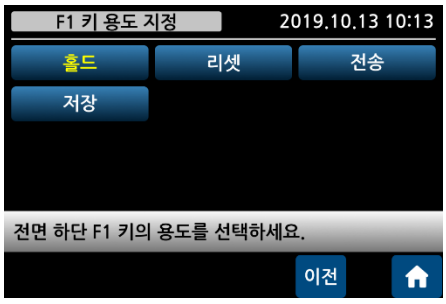
키 조작음 발생여부를 선택합니다.

4) 시간설정

화면 상단에 표시되는 날짜 및 시간을 설정합니다.
재설정을 누르면 입력할 수 있습니다.
날짜 시간이 맞지 않을 경우 조정하십시오.

ℹ 사용온도 및 주변환경에 따라 시간 오차가 발생할 수 있으므로, 한달에 한번 시간 재설정을 통해 보정하는 것을 권장합니다.

5) F1~F3 키



F1 ~ F3 키의 용도 선택방법은 동일합니다.
각각의 키를 원하는 용도로 설정하십시오.

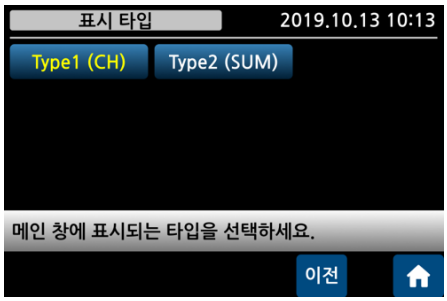
6) 키작동제한

F1 ~ F3 까지 지정한 키의 작동제한을 설정합니다.
ON 시에는 F1 ~ F3 까지 지정한 키가 안정 상태에서만 동작됩니다.
OFF 시에는 F1 ~ F3 까지 지정한 키가 안정 불안정시 모두 항상 작동합니다

7) 단위

원하는 단위를 선택하십시오.
단위를 바꾼다고 해서 측정값이 자동 환산하여 표시되는 것은 아니므로 유의바랍니다.

8) 표시타입



원하는 표시 타입을 선택하십시오.
Type1: 각 채널의 무게값만을 강조한 타입입니다.
Type2: 각 채널 및 합산 값을 표시하는 타입입니다.
이 기능은 비교 제어 모드가 채널 동작모드인 경우에만 선택가능합니다.

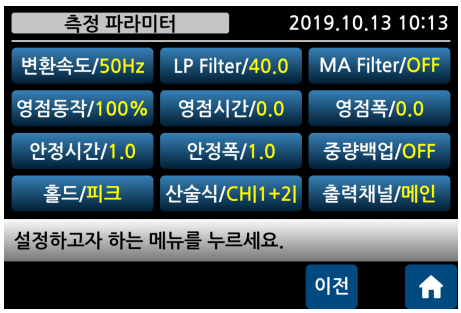
[Type 1(CH)]

[Type 2(SUM)]

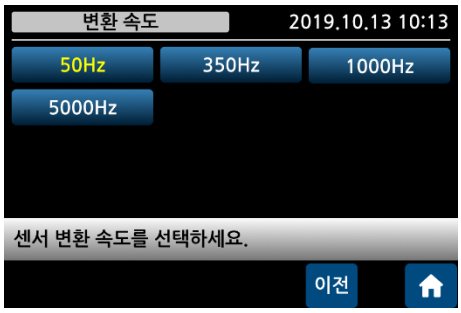
9) 터치키

화면터치 오류 방지를 위해 터치키 작동 시간을 설정하십시오.
예) 2 초 설정시, 2 초이상 눌러야 키가 동작합니다.

7.2. 측정 파라미터



1) 변환속도

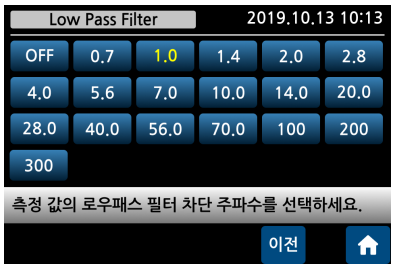


센서의 변환속도를 선택합니다.
일반계량에서는 50Hz 를 선택하고,
계측모드에서는 350Hz, 1000Hz, 5000Hz 를
선택하십시오.
❶ 고속은 안정성이 떨어지지만, 낙하실험, 순간값,
홀드값의 경우는 참값에 가까워집니다.

2) LP Filter (로우패스 필터)

로우 패스 필터 차단 주파수를 선택합니다. 숫자가
높아질수록 빨리 표현합니다.
진동이 많은곳 에서는 숫자를 낮춰 사용하십시오.

[변환속도 50Hz 시]

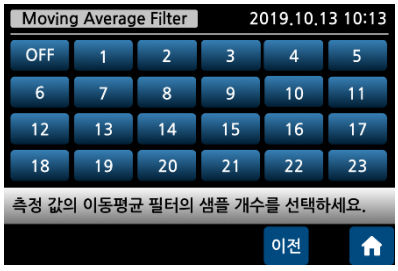


[변환속도 350Hz 시]

[변환속도 1000Hz 시]

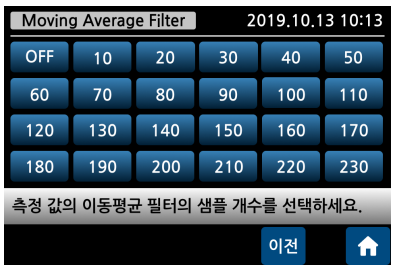
[변환속도 5000Hz 시]

3) MA Filter (이동평균 필터)

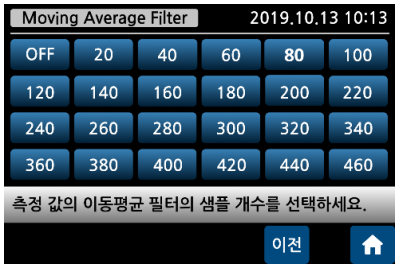


이동평균 필터의 샘플링 개수를 선택합니다. 숫자가
낮아질수록 빨리 표현합니다
진동이 많은곳 에서는 숫자를 높혀 사용하십시오.
100 의 의미는 100 개의 Data 를 평균내어 표시한다는
의미입니다.

[변환속도 50Hz 시]



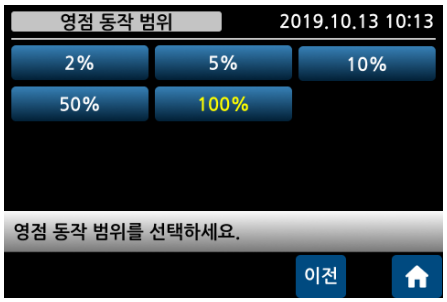
[변환속도 350Hz 시]



[변환속도 1000Hz 시]

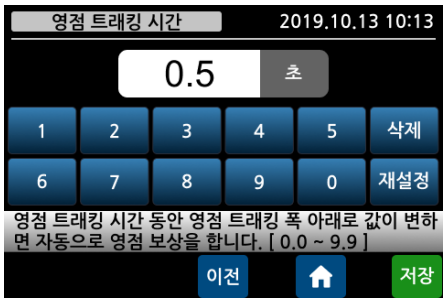
[변환속도 5000Hz 시]

4) 영점동작



영점키의 동작범위를 지정합니다.
최대중량 대비 영점키 작동범위 %를 지정하면
영점키나 외부 영점 입력으로 영점이 동작합니다.

5) 영점시간



미세한 먼지가 쌓여 영점이 변화하거나 센서의 부하를 완전히 제거하였는데도 불구하고 0 점으로 복귀하지 않을 때 자동으로 0 점을 잡기 위한 기능입니다. 영점 트래킹 시간과 트래킹 폭을 사용하여 적정 값을 입력하십시오.

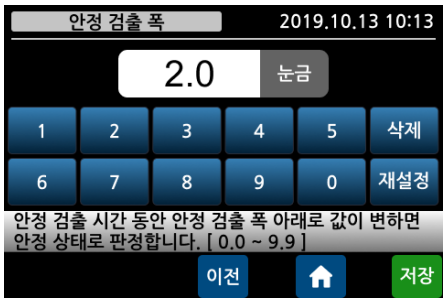
6) 영점폭

영점 트레킹 시간과 트레킹 폭을 사용하여 적정 값을 입력하십시오. 측정 값의 영점 드리프트를 검출하여 자동으로 영점 보정되는 눈금 폭을 선택합니다.
위 예시처럼 영점시간이 0.5 영점 트래킹 폭이 1.0 눈금일때는 0.5 초 동안 1.0 눈금이 변화하였을 경우 자동으로 영점으로 처리한다는 의미 입니다.

7) 안정시간

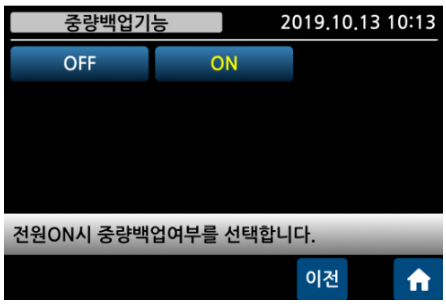
안정 램프가 점등되는 시간을 선택합니다.
안정검출시간동안 안정검출폭 내에서의 변화만 있으면 안정램프를 켭니다.

8) 안정폭



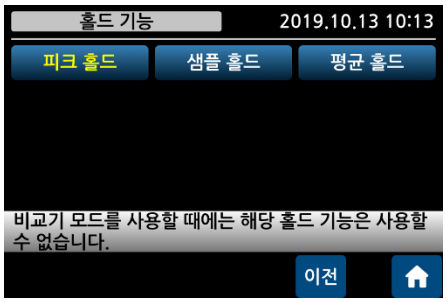
안정 램프가 점등되는 눈금 폭을 선택합니다.

9) 중량백업



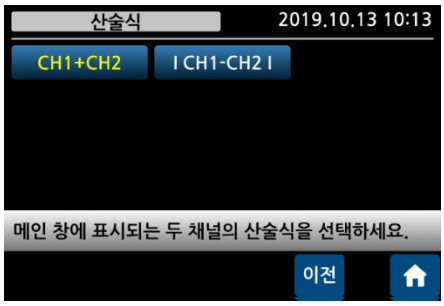
전원투입 시 초기 영점 동작을 선택합니다.
OFF 선택시 전원을 투입하면 무조건 0 이 됩니다.
ON 선택시 계량물의 무게가 표시됩니다. 또는 현재 계측값이 표시됩니다.
계량모드에서는 ON 을 계측모드에서는 OFF 를 선택하십시오.

10) 홀드



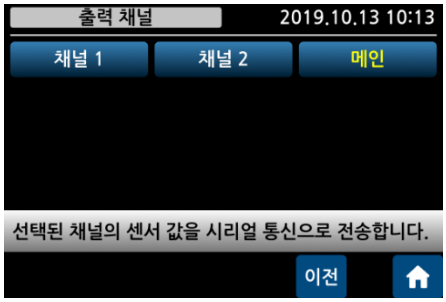
홀드 모드를 선택합니다.
피크홀드 : 최고값만 갱신합니다.
샘플홀드 : 외부 INPUT 신호나 전면의 홀드키 입력시만 표시값을 홀드합니다.
평균홀드 : 평균값을 홀드합니다.

11) 산술식



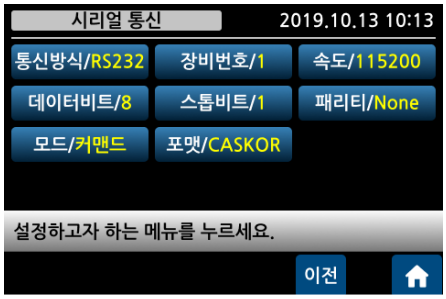
비교 제어 모드가 합산동작모드일 경우에 이 값을 기준으로 릴레이, Analog out, BCD out 이 동작하며, 합산 표시 부에는 아래와 같이 적용되어 표시됩니다.
CH1+CH2 : 두 채널의 합산 값
I CH1-CH2 I : 두 채널의 절대 차이 값

12) 출력채널

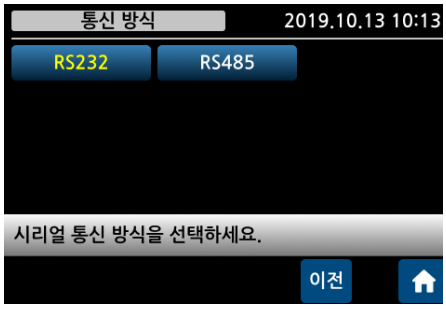


시리얼 통신으로 전송할 채널을 선택합니다.
채널 1, 2 : 선택된 채널의 데이터가 전송됩니다.
메인: 합산 표시부의 산술식 데이터가 전송됩니다.

7.3. 시리얼 통신



1) 통신방식

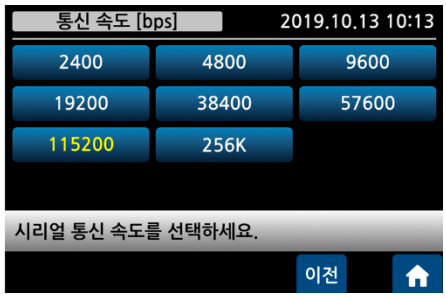


시리얼 통신 방식을 선택합니다.
RS232C 와 RS485 는 기본내장입니다.

2) 장비번호

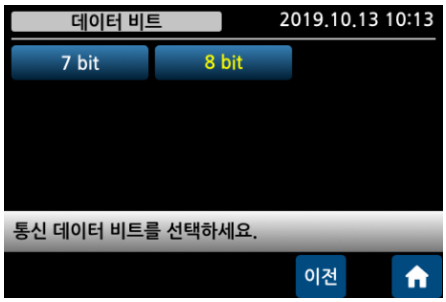
통신 장비 번호를 선택합니다.
토크 센서의 경우, 반드시 1 자리만 사용해야 합니다.

3) 통신속도



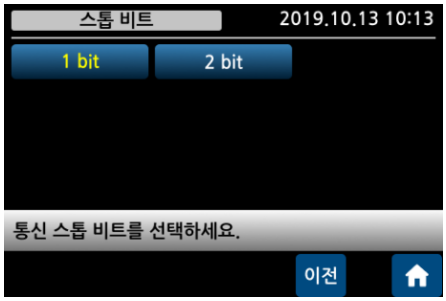
통신 속도를 선택합니다.

4) 데이터비트



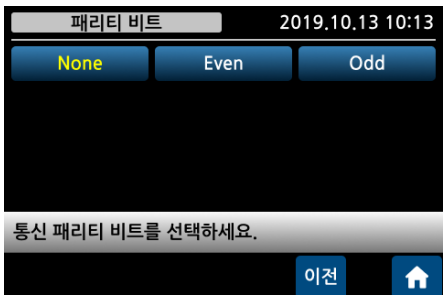
통신 데이터 비트를 선택합니다.

5) 스톱비트



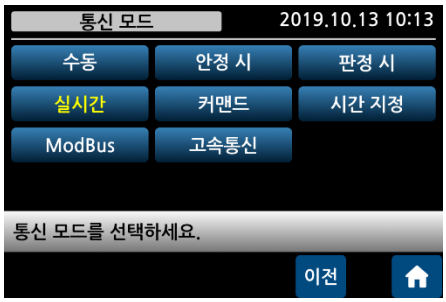
통신 스톱 비트를 선택합니다.

6) 패리티비트



통신 패리티 비트를 선택합니다.

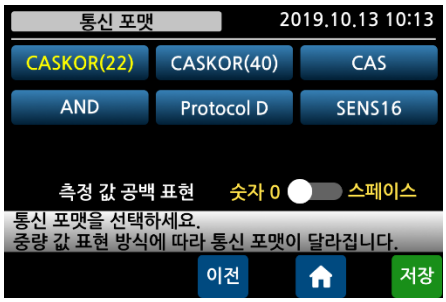
7) 통신모드



통신 모드를 선택합니다.
수동: 전면의 전송키를 누를 때 1 회 전송합니다.
안정시: 측정 값 안정시에 1 회 전송합니다.
판정시: 비교모드에서 판정시 1 회 전송합니다.
실시간: Stream 으로 계속 전송합니다.
커맨드: Command 명령시 1 회 전송합니다.
시간지정: 설정한 시간 간격마다 전송합니다.
ModBus: 11 장 ModBus-RTU 를 참고하십시오.
고속통신 : 통신속도 256K 로 자동 고정됩니다. 변환속도도 350Hz 자동 고정됩니다.
통신신속도(bps)를 사용자가 지정할 수 없습니다. 초당 350 회/초 로 실시간 출력합니다
주의사항 : USB serial Convert 를 사용할 경우는 buffer 를 이용하기 때문에 가끔식
100ms 정도의 지연이 발생할 수 있습니다.

고속통신 사용시, 측정파라미터-변환속도(Page 32)는 350 회/초로 고정됩니다.
(펌웨어 버전 2.07 이상에서 동작)

8) 통신포맷

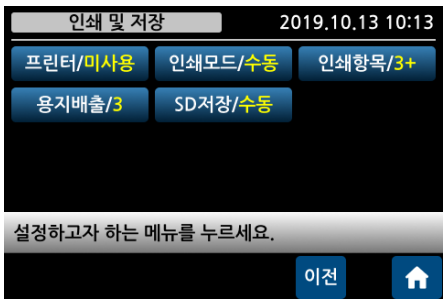


CASKOR(22): 22 바이트 합산통신
CASKOR(40): 40 바이트 2 채널 + 합산통신
CAS: 22 바이트 합산통신
AND: 18 바이트 합산통신
Protocol D: 비 접촉 토크센서 전용 21 바이트
SENS16: 16 바이트 합산통신

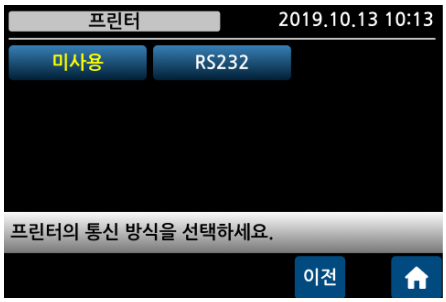
❶ 표시된 숫자의 공백부분 표시 방식은 다음과 같습니다.
PC 에서는 공백을 PLC 는 숫자 0 선택을 추천합니다.
예) Display 에 표시된 숫자가 99 라면,
스페이스 : _ _ _ _ 99 로 전송 ("_" 는 space 의미)
숫자 0 : 000099 로 전송

❶ 배선 및 전송 Data Format 은 8 장 시리얼 인터페이스를 참조하십시오.

7.4. 인쇄 및 저장

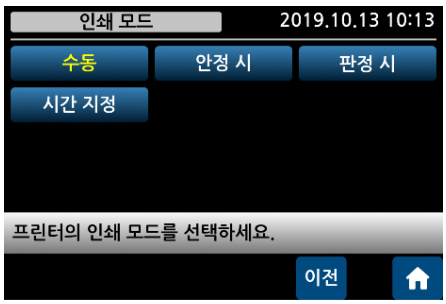


1) 프린터



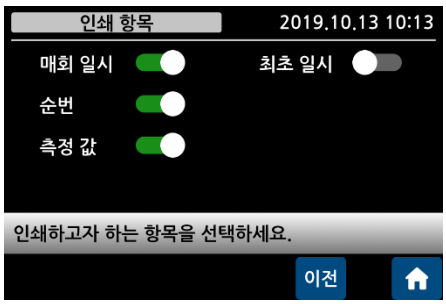
프린터 통신 방식을 선택합니다.

2) 인쇄모드



프린터 인쇄 모드를 선택합니다.
수동: 인쇄 키로 인쇄합니다.
안정 시: 숫자 안정 시 자동 인쇄합니다.
판정 시: 비교 판정 시 자동 인쇄합니다.
시간지정: 지정된 시간 간격으로 인쇄합니다.

3) 인쇄항목



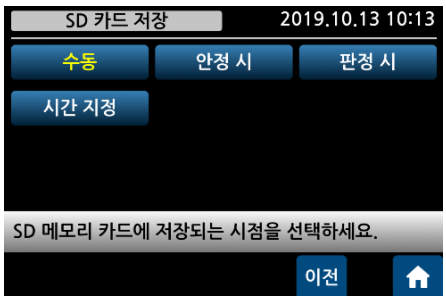
인쇄 할 항목을 선택합니다.

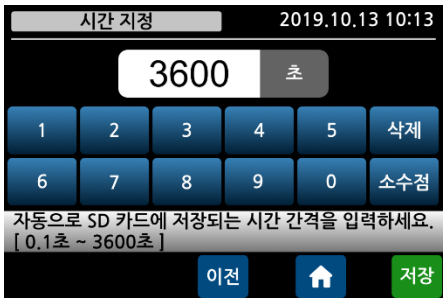
DATE	2019-10-13 12:00
S/N	00001
CH1	2.57614kg
CH2	2.00507kg
1+2	4.58121kg

4) 용지배출

인쇄 후, 용지가 배출되는 라인 간격을 선택합니다.

5) SD 저장





SD 메모리 카드에 저장되는 시점을 선택합니다.

수동: 저장 키를 누르면 저장합니다.

안정 시: 측정 값 안정 시 저장합니다.

판정 시: 비교기 모드에서 판정 신호가 ON 되었을 때 저장합니다.

시간 지정: 설정된 시간 간격으로 자동 저장합니다.

❶ 1 초 미만 설정에서만 0.1 초 단위 간격 설정이 가능하며, 0.1 초 간격 설정일 경우에는 7 시간 이상 장시간 저장될 경우에는 속도저하가 발생합니다. 따라서, 7 시간 이상의 저장이 필요한 경우에는 1 초 간격으로 설정하시기 바랍니다.

❶ SD Memory 에 YYYY-MM-DD.csv 파일로 저장되며 날짜가 바뀌면 파일이 날짜 별로 자동 재생성 됩니다.

◆ 저장 데이터 포맷

Date	Time	ID	CH1	CH2	H1	H2	H3	Sum	Unit
2020-09-15	15:48:37	50	측정값		ST	GS	1 + 2	합산값 (절대값)	kg

H1

ST	US	OL	HD	JD
안정	불안정	오버로드	홀드	판정

H2

NT	GS
순중량	총중량

H3

1 + 2	I1 – 2I
합산값	절대값

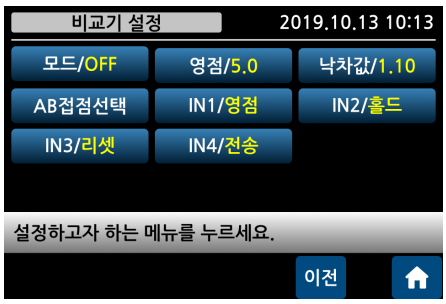
◆ 저장된 파일 화면

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Date	Time	ID	CH1	CH2	H1	H2	H3	Value	Unit
2	2022-10-13	15:48:37	1	1.5783	1.6881	US	GS	1 + 2	3.2664	kg
3	2022-10-13	15:49:15	1	2.5836	2.3399	ST	GS	I1 - 2I	0.2437	kg
4	2022-10-13	15:49:22	1	2.1262	2.0027	ST	GS	1 + 2	4.1289	kg

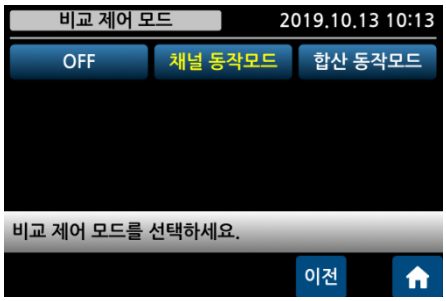
⚠ 데이터 저장 중에는 절대로 SD 카드 메모리를 분리하거나 전원을 끄지 마십시오.

⚠ SD 카드 메모리는 32GB 이하의 용량으로 FAT(FAT16) 또는 FAT32 로 포맷된 제품을 사용해야 합니다. NTFS 또는 exFAT 로 포맷된 제품은 사용할 수 없으며, 데이터 저장 중에 기기의 오 동작이 발생할 수 있으니 주의바랍니다.

7.5. 비교기 설정



1) 모드

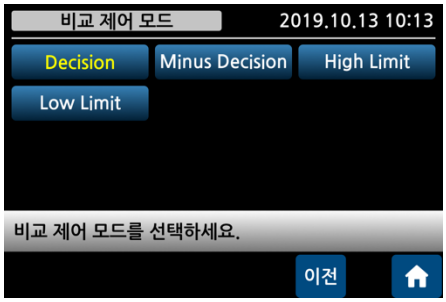


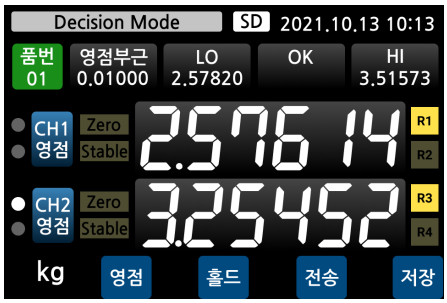
비교 제어 모드를 선택합니다.

❶ 9. 외부 입출력 비교기를 참고 하십시오.

◆ 채널동작모드

각 채널 별로 LO, HI 설정 값에 따라 릴레이의 동작 상태를 표시하고 동작합니다.

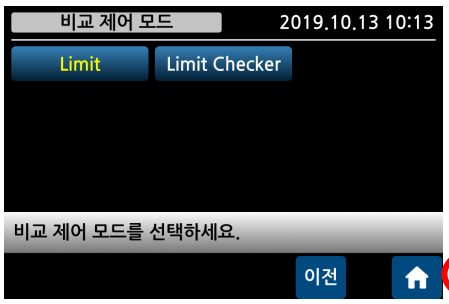


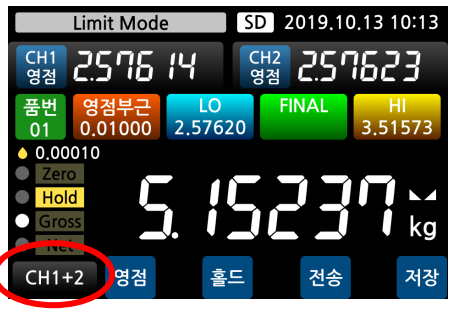


◆ 합산동작모드

채널 합산 값으로 릴레이가 동작합니다.

합산 값의 산술 식 설정은『7.2. 측정파라미터 – 11) 산술식』또는 아래 적색 원을 눌러 설정 할 수 있습니다.



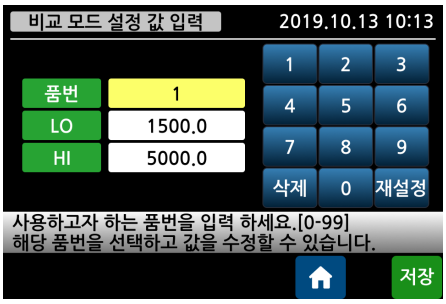


◆ 출력 릴레이 Table

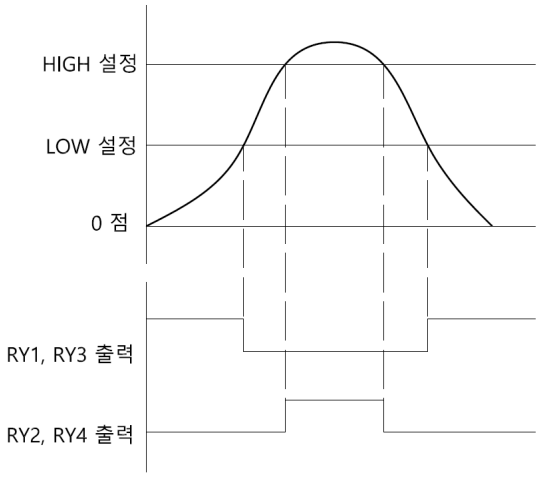
모드	RY1	RY2	RY3	RY4
Decision	CH1 측정값 ≤ 하한 설정값	CH1 측정값 ≥ 상한 설정값	CH2 측정값 ≤ 하한 설정값	CH2 측정값 ≥ 상한 설정값
Minus Decision	CH1 측정값 ≤ 하한 설정값	CH1 측정값 ≥ 상한 설정값	CH2 측정값 ≤ 하한 설정값	CH2 측정값 ≥ 상한 설정값
High Limit	CH1 측정값 ≥ 하한 설정값	CH1 측정값 ≥ 상한 설정값	CH2 측정값 ≥ 하한 설정값	CH2 측정값 ≥ 상한 설정값
Low Limit	CH1 측정값 ≤ 하한 설정값	CH1 측정값 ≤ 상한 설정값	CH2 측정값 ≤ 하한 설정값	CH2 측정값 ≤ 상한 설정값
Limit Checker	영점부근	하한	OK	상한
Limit	영점부근	하한	Final(완료)	상한

◆ Set-Point 품번 값 입력 방법

아래 적색 표시 부분의 품번 란을 누르면 입력 창이 표시됩니다.

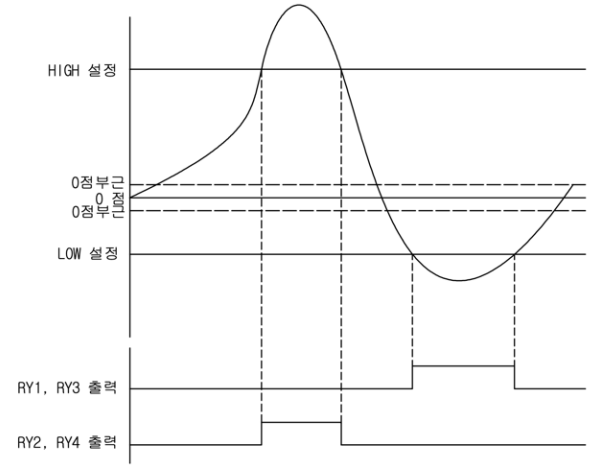


Decision MODE



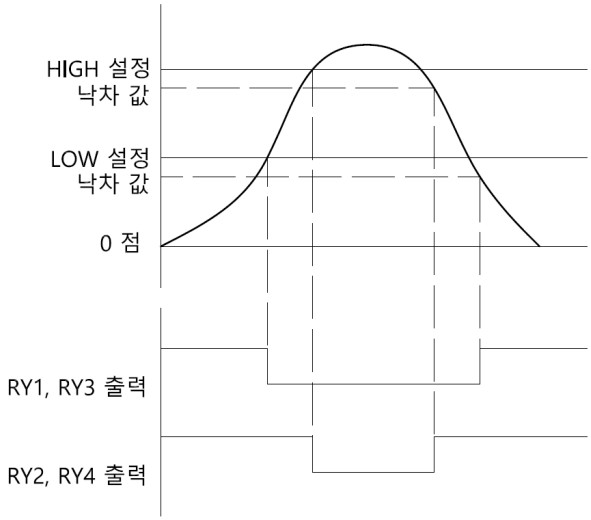
◆ 비교기 설정에서 Decision 모드를 선택하십시오. [모드/채널 동작모드/Decision]
◆ 영점 부근 값 이하에서는 동작하지 않습니다.
◆ 측정 값 ≤ LOW 설정 값: CH1 RY1 ON, CH2 RY3 ON
측정 값 ≥ HIGH 설정 값: CH1 RY2 ON, CH2 RY4 ON

Minus Decision MODE



◆ 비교기 설정에서 Minus Decision 모드를 선택하십시오.
[모드/채널 동작모드/Minus Decision]
◆ 양방향으로 교정된 경우에만 해당 모드를 사용할 수 있습니다.
◆ LOW 설정은 -값, HIGH 설정은 +값으로만 설정 가능합니다.
◆ 측정 값 ≤ LOW 설정 값: CH1 RY1 ON, CH2 RY3 ON
측정 값 ≥ HIGH 설정 값: CH1 RY2 ON, CH2 RY4 ON

High Limit MODE

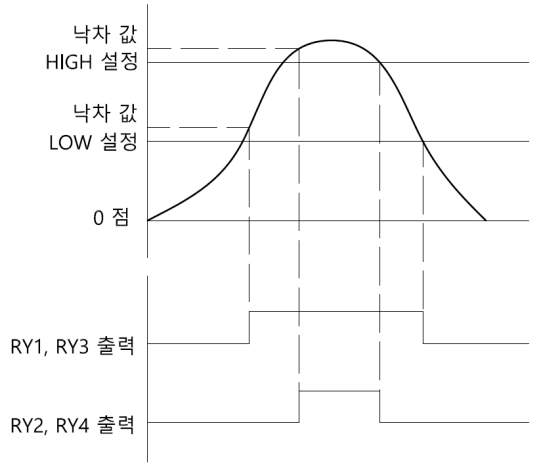


◆ 비교기설정에서 High Limit 모드를 선택하십시오. [모드/채널 동작모드/High Limit]

◆ 영점 부근 값 이하에서는 동작하지 않습니다.

◆ 측정 값 ≥ LOW 설정 값: CH1 RY1 ON, CH2 RY3 ON
측정 값 ≥ HIGH 설정 값: CH1 RY2 ON, CH2 RY4 ON
측정 값 < (LOW 설정 값-낙차 값): CH1 RY1 OFF, CH2 RY3 OFF
측정 값 < (HIGH 설정 값–낙차 값): CH1 RY2 OFF, CH2 RY4 OFF

Low Limit MODE

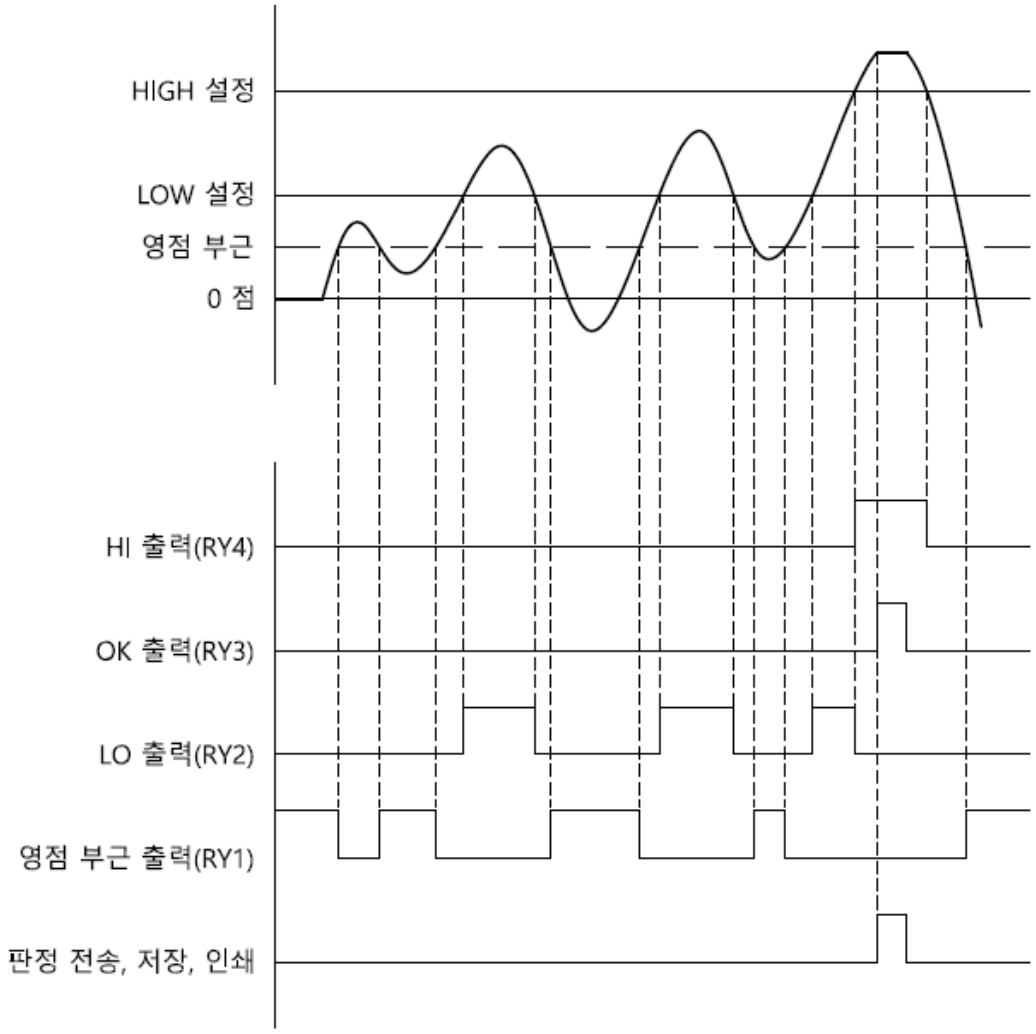


◆ 비교기설정에서 Low Limit 모드를 선택하십시오. [모드/채널 동작모드/Low Limit]

◆ 영점 부근 값 이하에서는 동작하지 않습니다.

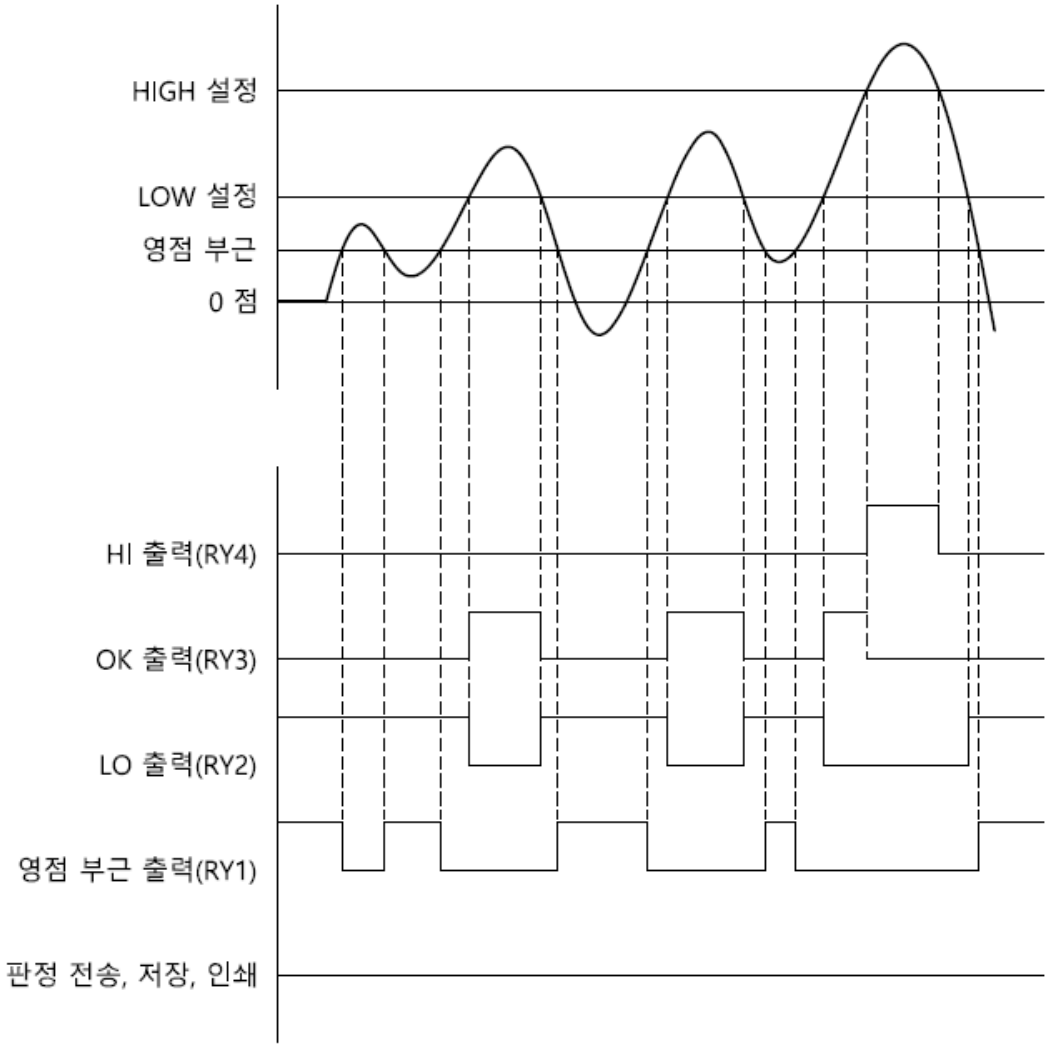
◆ 측정 값 ≤ LOW 설정 값: CH1 RY1 ON, CH2 RY3 ON
측정 값 ≤ HIGH 설정 값: CH1 RY2 ON, CH2 RY4 ON
측정 값 > (LOW 설정 값+낙차 값): CH1 RY1 OFF, CH2 RY3 OFF
측정 값 > (HIGH 설정 값+낙차 값): CH1 RY2 OFF, CH2 RY4 OFF

리미트 모드 - 실시간 출력 (단, 완료는 상한 값 이상 안정 시만 출력)



◆ 비교기설정에서 Limit 모드를 선택하십시오. [모드/합산 동작모드/Limit]
◆ 합산 값을 기준으로 출력되며, 영점 부근 값 이하에서는 동작하지 않습니다.
◆ 상한 값 이상에서 안정일 때 완료(OK) 출력(RY3)이 ON 됩니다
◆ 낙차를 설정했을 때에는 상한 값 - 상한낙차값에서 상한 릴레이가 ON 됩니다.
◆ 각 판정 시의 값을 전송, 저장 및 인쇄할 수 있습니다. 기능 선택은 설정 모드를 참고하십시오. 통신을 지정하면 PC 또는 프린터로 통신 됩니다.
◆ 위 그래프는 접점 출력 형태를 A 점접으로 지정했을 때 그래프이며 B 접점 그래프로 지정했을 때는 영점 부근을 제외하고 접점의 ON, OFF 상태가 반전됩니다.
◆ 프레스 PLC 순서: RESET INPUT - 영점 INPUT - PRESS 시작 - 연속 판정
충진/투입 PLC 순서: RESET INPUT - 영점 INPUT - 충진 또는 투입 시작 - 연속 판정

리미트 타입 체커 - 실시간 출력



◆ 비교기설정에서 Limit Checker 모드를 선택하십시오. [모드/합산 동작모드/Limit Checker]

◆ 합산 값을 기준으로 출력되며, 영점 부근 값 이하에서는 동작하지 않습니다.

◆ 각 판정 시의 값을 전송, 저장 및 인쇄할 수 있습니다. 기능 선택은 설정 모드를 참고하십시오. 통신을 지정하면 PC 또는 프린터로 통신 됩니다.

◆ 위 그래프는 접점 출력 형태를 A 점접으로 지정했을 때 그래프이며 B 접점 그래프로 지정했을 때는 영점 부근을 제외하고 접점의 ON, OFF 상태가 반전됩니다

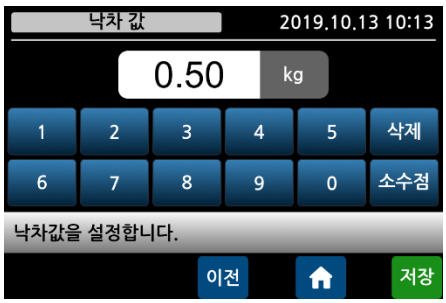
◆ PLC 순서

영점 INPUT - 계량 시작 - 연속 판정

2) 영점부근 값

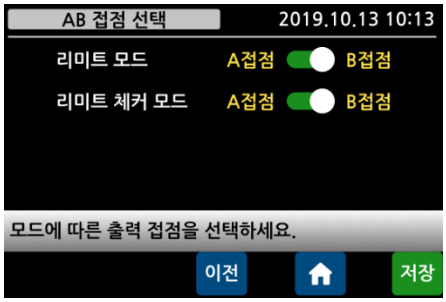
영점부근 값을 설정합니다.
영점부근 값에서는 영점으로 판단하여 영점 신호 외에 아무런 출력도 하지 않습니다.
소수점이 없을 때, 소수점 버튼은 재설정 버튼으로 사용합니다.

3) 낙차 값



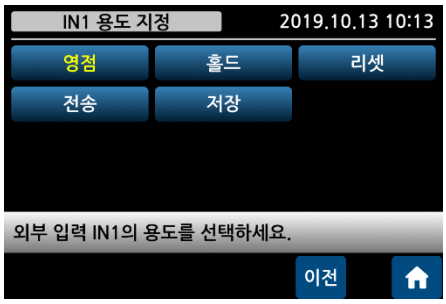
High Limit 모드, Low Limit 모드, 리미트 모드의 상한 낙차 값을 설정합니다.

4) AB 접점 선택



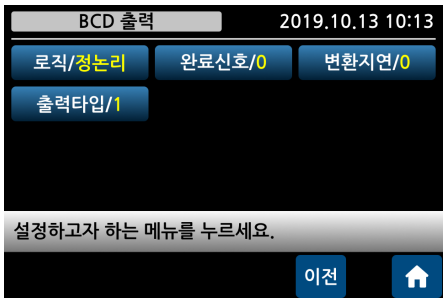
리미트 모드, 리미트 체커 모드는 A/B 접점을 선택할 수 있습니다.

5) IN1~IN4

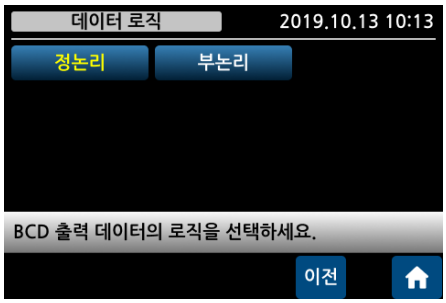


외부 INPUT1 ~INPUT4 접점의 용도를 설정합니다.
전송은 외부 통신기기(프린터, PC 등)으로 DATA 를 전송합니다.
저장은 SD Memory Card 에 DATA 를 저장합니다.

7.6. BCD 출력



1) 로직



BCD 출력 데이터의 정논리/부논리를 선택합니다.

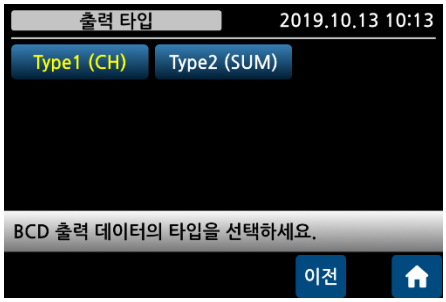
2) 완료신호 유지

Busy 신호가 Low 로 유지되는 시간을 선택합니다.

3) 변환지연

자릿수가 변할 때 지연 시간 후에 BCD 신호가 출력됩니다.
예를 들어, 표시 값이 4 자리숫자 9999 에서 1 이 증가하여 5 자리(10000)로 변경될 때 순간적으로 19999 로 인식되는 것을 방지하기 위한 기능입니다.

4) 출력타입



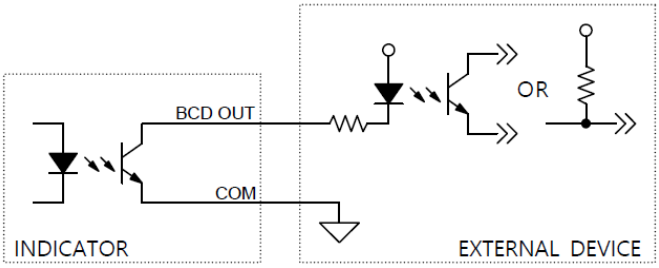
Type1 (CH) : 각 채널의 데이터가 1 채널 및 2 채널 단자에 각각 출력됩니다.
Type2 (SUM) : 합산 값이 1 채널 단자에 출력되며, 2 채널에는 데이터가 출력되지 않습니다.

BCD 출력 사용 (OP-12)

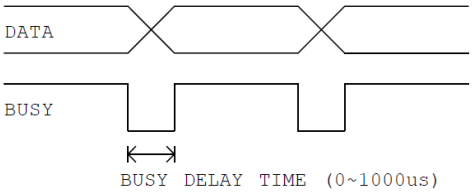
BCD 출력은 측정 값을 BCD 코드로 변환하고 오픈컬렉터 방식으로 출력하는 인터페이스 입니다. (예: 측정 값 3782 의 경우, 0000 0000 0011 0111 1000 0010 으로 전송)

ⓘ 내부 회로는 외부 회로와 전기적 절연되어 있어 외부 노이즈에 영향을 받지 않습니다.

⚠ 최대 전압 DC 80V, 최대 전류 50mA 이내의 신호선을 연결하시기 바랍니다.

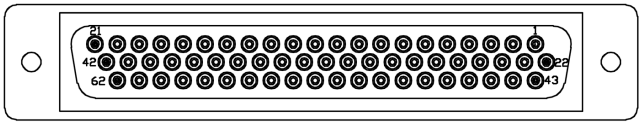


◆ 신호 출력 타이밍



◆ BCD PIN 배열

DSUB 62 PIN Female(인디케이터 기준)



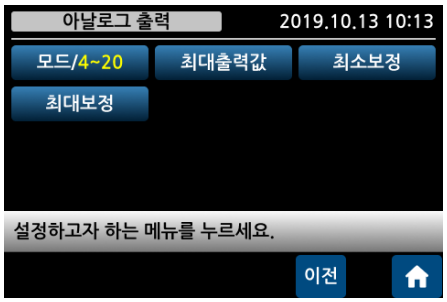
◆ 대응 커넥터 핀 배열 (D-SUB 62P male)

No	Signal	No	Signal.	No	Signal	No	Signal
1	COM	18	1 x 10^4	35	2 x 10^1	52	4 x 10^5
2	1 x 10^0	19	2 x 10^4	36	4 x 10^1	53	8 x 10^5
3	2 x 10^0	20	4 x 10^4	37	8 x 10^1	54	Polarity (High : +, Low : -)
4	4 x 10^0	21	8 x 10^4	38	1 x 10^2	55	HOLD Lamp
5	8 x 10^0	22	1 x 10^5	39	2 x 10^2	56	NET Lamp
6	1 x 10^1	23	2 x 10^5	40	4 x 10^2	57	OVER Lamp
7	2 x 10^1	24	4 x 10^5	41	8 x 10^2	58	소수점 1 아래표 참조
8	4 x 10^1	25	8 x 10^5	42	1 x 10^3	59	소수점 2 아래표 참조
9	8 x 10^1	26	Polarity	43	2 x 10^3	60	소수점 4 아래표 참조
10	1 x 10^2	27	HOLD	44	4 x 10^3	61	Busy signal(Data Change)
11	2 x 10^2	28	NET	45	8 x 10^3	62	N.C
12	4 x 10^2	29	OVER	46	1 x 10^4		
13	8 x 10^2	30	1 x 10^0	47	2 x 10^4		
14	1 x 10^3	31	2 x 10^0	48	4 x 10^4		
15	2 x 10^3	32	4 x 10^0	49	8 x 10^4		
16	4 x 10^3	33	8 x 10^0	50	1 x 10^5		
17	8 x 10^3	34	1 x 10^1	51	2 x 10^5		

◆ 소수점 테이블

Decimal Digit	BCD CODE			Point
	4	2	1	
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0.0
3	0	1	0	0.00
3	0	1	1	0.000
4	1	0	0	0.0000
5	1	0	1	0.00000

7.7. 아날로그 출력



1) 모드

아날로그 출력 모드를 선택합니다
아날로그 출력 속도는 AD Sampling 속도와 연동 됩니다. (최대 5KHz)

2) 최대출력값 설정

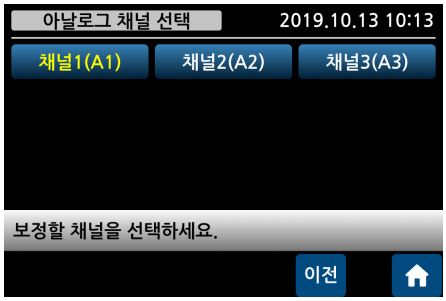
아날로그 최대 출력에 해당하는 값을 설정합니다.
설정한 값에서 아날로그 최대값을 출력합니다.

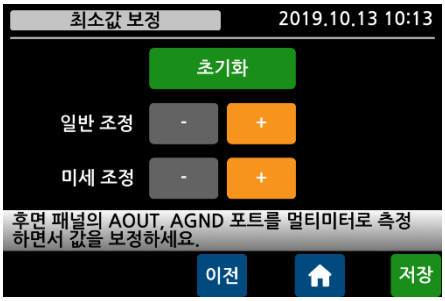
3) 최소보정

채널 선택 후, 해당 채널의 아날로그 출력의 최소값을 조정합니다.

0V, -5V, -10V, 0mA, 4mA 값을 보정하는 기능입니다.

후면 패널의 AOUT, AGND 포트를 멀티미터로 측정하면서 일반조정과 미세조정의 -, + 키로 최소값을 실시간 보정하십시오. 일반조정의 -, +를 길게 누르면 빠르게 변합니다.



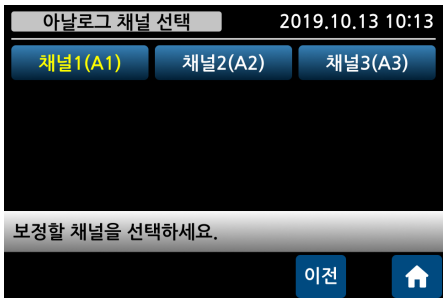


4) 최대보정

채널 선택 후, 해당 채널의 아날로그 출력의 최대값을 조정합니다.

5V, 10V, 20mA, 24mA 의 값을 보정하는 기능입니다.

후면 패널의 AOUT, AGND 포트를 멀티미터로 측정하면서 일반조정과 미세조정의 -, + 키로 최대값을 실시간 보정하십시오. 일반조정의 -, +를 길게 누르면 빠르게 변합니다.



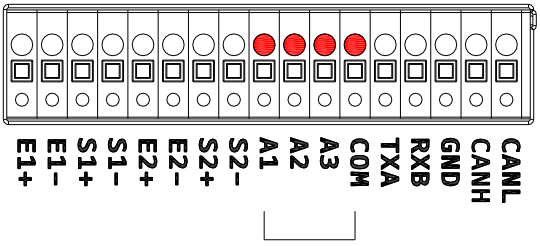
아날로그 출력 사용 (OP-11)

채널 1, 채널 2, 합산의 3 개의 데이터가 각각 출력됩니다.

측정 값을 전류 또는 전압으로 변환하여 아날로그 값으로 출력하는 인터페이스입니다.

설정모드에서 전류 또는 전압 출력의 선택이 가능하며 동시 출력은 되지 않습니다.

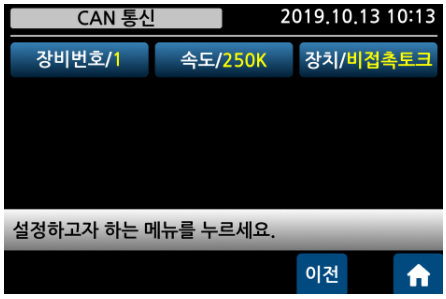
ℹ Resolution: 16 bits / Voltage TUE: ±0.01%FSR, Current TUE: ±0.02%FSR



연결단자	전류 출력	전압 출력
A1, A2, A3	4 ~ 20mA 0 ~ 20mA 0 ~ 24mA	0 ~ 5V 0 ~ 10V -5 ~ 5V -10 ~ 10V
A COM	GND	GND

연결단자 A1 은 채널 1, A2 는 채널 2, A3 은 『7.2. 측정파라미터 – 11) 산술식』에서 선택한 대로 A1+A2 합산 값 또는 I A1-A2 I 절대 값이 출력됩니다.

7.8. CAN 통신

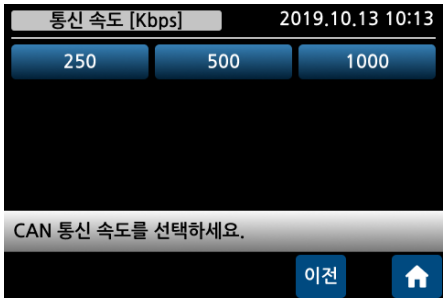


CAN 통신 설정 후에는 CAN 통신 장비와의 원활한 접속을 위해 인디케이터의 전원을 끈후 재기동 하여 주십시오.

1) 장비번호

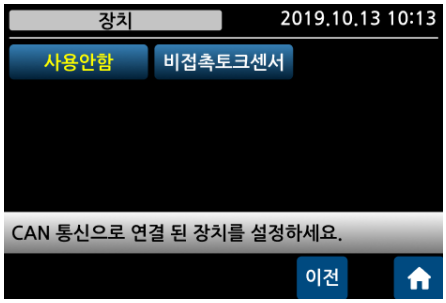
CAN 통신 장비번호를 선택합니다.
비접촉 토크센서와 연결 시에는 장비번호를 1 로 설정하여 주십시오.

2) 속도

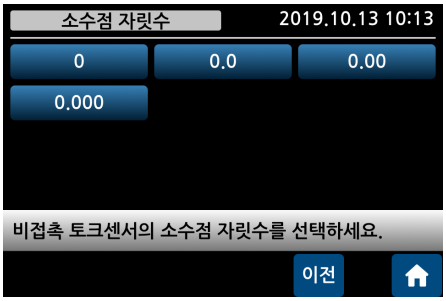


CAN 통신 속도를 선택합니다.
비접촉 토크센서와 연결시에는 통신속도를 250Kbps 로 설정하여 주십시오.

3) 장치



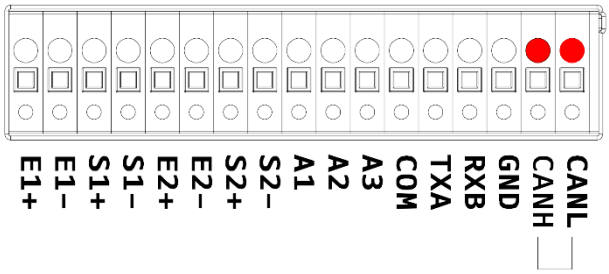
비접촉 토크센서를 선택한 후에는 최대 표시, 소수점 자릿수를 차례대로 설정하시기 바랍니다.



CAN 통신 사용 (OP-04)

CAN Open 프로토콜 방식으로 측정 값을 외부 전송 및 제어하거나, CAN 통신 방식의 외부 센서 등을 연결하여 표시 및 제어 할 수 있습니다.

❶ 외부 센서 연결은 주문형 프로그래밍이 가능하니 별도 문의바랍니다.



연결단자	CAN
CANH	CAN High
CANL	CAN Low

◆ 측정 값 제어 프로토콜

실시간으로 모든 데이터가 전송됩니다. (ID: CAN 통신 ID Hex 값 / DLC: 데이터 길이)

ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
1XXh	8	LSB	AD 변환 값		MSB	LSB	채널 1 측정 값		MSB
2XXh	8	램프	에러	Null	비교기 모드			Null	출력

ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
3XXh	8	LSB	AD 변환 값		MSB	LSB	채널 2 측정 값		MSB
4XXh	8	램프	에러	Null	비교기 모드			Null	출력

ID	DLC	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
5XXh	8	CH1+CH2	| CH1-CH2 |	Null	Null	LSB	합산 측정 값		MSB

[램프 맵]

8bit	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit
			안정			홀드	영점

[에러 맵]

8bit	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit
오버로드							센서에러

[비교기 모드 맵]

0: OFF / 252: Decision / 253: High limit / 254: Low limit / 6: Limit checker / 4: Limit

[외부 입력 맵]

8bit	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit
				IN4	IN3	IN2	IN1

[외부 출력 맵]

8bit	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit
				RY4	RY3	RY2	RY1

◆ 수신 프로토콜 (외부장비→AI352)

ID	DLC	Byte0
6XXh	1	키 입력

[키 입력 맵]

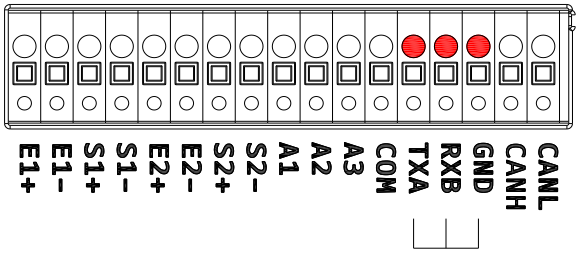
1: 영점 / 2: 홀드 / 3: 리셋 / 9: 전송 / 10: 저장

CAN 통신 ID 가 0(600h)이면 장비번호 관계없이 모든 장비가 해당 명령을 실행합니다.

8. 시리얼 인터페이스

RS-232C 및 RS-485(half duplex)는 전기적인 노이즈에 민감하므로, 전원선을 비롯한 전기배선들과 별로도 분리하여 배선하고 반드시 쉴드 케이블을 사용하시기 바랍니다. 시리얼 인터페이스 방식 선택은 설정 메뉴를 참고하십시오.

❶ 내부 회로는 외부 회로와 전기적 절연되어 있어 외부 노이즈에 영향을 받지 않습니다.



인디케이터	Host PC	
	RS-232C	RS-485
TXA	RXD (2)	A/DO (TRXD+)
RXB	TXD (3)	B/RI (TRXD-)
GND	GND (5)	GND

8.1. 전송 데이터 포맷

◆ CASKOREA Format (22 byte)

HEX	ASCII (XOR CRC range)																	ASCII		HEX
STX	장비번호			H1		H2		합산 값								단위		CRC		ETX
0x02	9	9	,	3	,	1	,	+				0	.	0	,	2	1	F	F	0x03

[H1 : 측정 값 상태 Header]

H1	안정	불안정	오버로드	홀드	LO	OK	HI
코드	0	1	2	3	4	5	6

❶ Stream Mode 에서는 4,5,6 번은 출력하지 않습니다.

[H2 : 합산 데이터 산술식 Header]

H1	CH1+CH2	| CH1-CH2 |
코드	0	1

[단위코드표 : 측정 값 단위]

Unit	null	g	kg	ton	lb	N	kN	Pa	kPa	MPa	Bar	mm	kgf	kgf*cm	kgf*m
코드 1st	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
코드 2nd	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4

Unit	N*cm	Nm	KN*m	mmHg	mmH_2O	m/s^2	kgf/cm^2
코드 1st	1	1	1	1	1	2	2
코드 2nd	5	6	7	8	9	0	1

◆ 40 바이트 (Header 및 단위 코드는 CASKOREA 포맷과 동일)

HEX	ASCII (XOR CRC range)																								
STX	장비번호			CH 1									CH 2									H1		H2	
0x02	9	9	,	+					0	.	0	,	+					0	.	0	,	3	,	1	,

ASCII (XOR CRC range)										ASCII		HEX
합산 값									단위	CRC		ETX
+					0	.	0	,	2	9	F	F	0x03

◆ CAS Format (22 byte)

H1			H2			장비번호			합산 값									단위		종료문자	
S	T	,	G	S	,			,	␣	␣	␣	␣	␣	0	.	0	␣	0	2	C_R	L_F
							램프 상태														

H1	ST	안정 (0x53) (0x54)						
	US	불안정 (0x55) (0x53)						
	OL	오버로드 (0x4F) (0x4C)						
	HD	홀드 (0x48) (0x44)						
H2	GS	총중량 (0x47) (0x53)						
	NT	순중량 (0x4E) (0x54)						
장비 번호	장비 번호는 다수의 장비를 사용할 때 장비 구분을 위해 사용 됩니다. 장비 번호는 설정모드에서 지정할 수 있습니다.							
램프 상태	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	1	Stable	1	Hold	1	Net	Tare	Zero
합산 값	예 1) 13.5kg ‘ ’, ‘ ’, ‘ ’, ‘ ’, ‘1’, ‘3’, ‘.’, ‘5’ 예 2) 135kg ‘ ’, ‘ ’, ‘ ’, ‘ ’, ‘1’, ‘3’, ‘5’, ‘ ’ 예 3) -13.5kg ‘-’, ‘ ’, ‘ ’, ‘ ’, ‘1’, ‘3’, ‘.’, ‘5 ’							
단위	CASKOREA format 의 단위코드표의 코드로 전송됩니다.							
종료 문자	C_R L_F	(0x0D) (0x0A)						

◆ AND Format (18 byte)

H1	ST	안정 (0x53) (0x54)
	US	불안정 (0x55) (0x53)
	OL	오버로드 (0x4F) (0x4C)
	HD	홀드 (0x48) (0x44)
H2	GS	총중량 (0x47) (0x53)
	NT	순중량 (0x4E) (0x54)
합산 값	예 1) 13.5kg '+', ' ', ' ', ' ', '1', '3', '.', '5' 예 2) 135kg '+', ' ', ' ', ' ', ' ', '1', '3', '5' 예 3) -13.5kg '-', ' ', ' ', ' ', '1', '3', '.', '5 '	
단위	CASKOREA format 의 단위코드표의 코드로 전송됩니다.	
종료 문자	CR LF	(0x0D) (0x0A)

◆ Protocol D Format (21 byte) 예) 장비 번호 1 현재 값: +123.45 일 경우

	STX	ID		Data Length		CODE	Channel		Data	CheckSum		ETX
ASCII	ㄱ	0	1	0	A	D	0	1	아래 참조	6	3	ㄴ
HEX	0x02	0x30	0x31	0x30	0x45	0x44	0x30	0x31		0x36	0x33	0x03

Data(10 Byte)										
	Index (2Byte)		Sum value (8byte)							
ASCII	0	0	+	0	1	2	3	.	4	5
HEX	0x30	0x30	0x2B	0x30	0x31	0x32	0x33	0x2E	0x34	0x35

◆ SENS16 Format (16 byte)

장비번호	ID (0x49) (0x44) + 장비번호 ASCII 3 바이트	
합산 값	예 1) 13.5kg '+', ' ', ' ', ' ', '1', '3', '.', '5' 예 2) 135kg '+', ' ', ' ', ' ', ' ', '1', '3', '5' 예 3) -13.5kg '-', ' ', ' ', ' ', '1', '3', '.', '5 '	
종료 문자	CR LF	(0x0D) (0x0A)

8.2. 커맨드 전송 포맷

본 장비를 외부기기에서 조작하고자 할 때 커맨드 모드를 사용할 수 있습니다.

코드	시작	장비 번호			커맨드	종료	전송 예제
ASCII	ㄱ	0	1	,	자릿수 가변 코드	ㄴ	02 01, MF 03
HEX	02	30	31	2C		03	02 30 31 2C 4D 46 03

ℹ 장비 번호를 사용하지 않는 경우, 장비 번호와 구분 기호(,)는 제외할 수 있습니다.

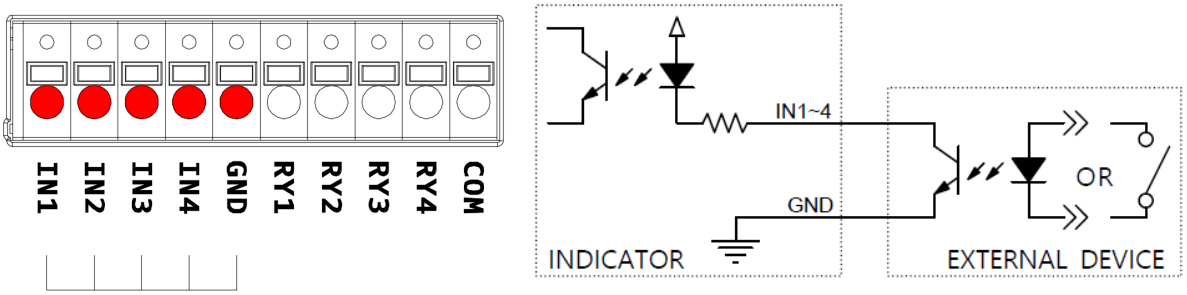
기능	커맨드 (괄호 안은 HEX)	인디케이터 응답
측정 값 요청	MF (4D 46)	설정된 전송 포맷으로 PC 전송
영점 입력	MZ (4D 5A)	Echo 응답,OK(NG)
홀드 입력	MH (4D 48)	
리셋 입력	MR (4D 52)	
인쇄 입력	MP (4D 50)	
저장 입력	MS (4D 53)	
현재 품번 변경	S01 (53 30 31) * 품번 1 로 변경	
RY1~RY4 설정	S01,1,0.2 (53 30 31 2C 31 2C 30 2E 32) * 품번 1 의 RY1 값 0.2 설정	
품번 코드 읽기	RS (52 53)	S02 * 현재 품번 2
RY1~RY4 읽기	R01,1 (52 30 31 2C 31) * 품번 1 의 RY1 값 요청	S01,1,0.2 * 품번 1 의 RY1 값 0.2
비교기 상태	RC (52 43)	C0010,1000 * RY3: ON, IN1: ON

9. 외부 입출력 비교기

9.1. 외부 입력 결선

외부 입력 단자를 공통 GND 단자와 단락 또는 포토커플러를 통한 통전 시 동작 하며,
각 단자의 용도는 설정모드에서 선택 가능합니다.

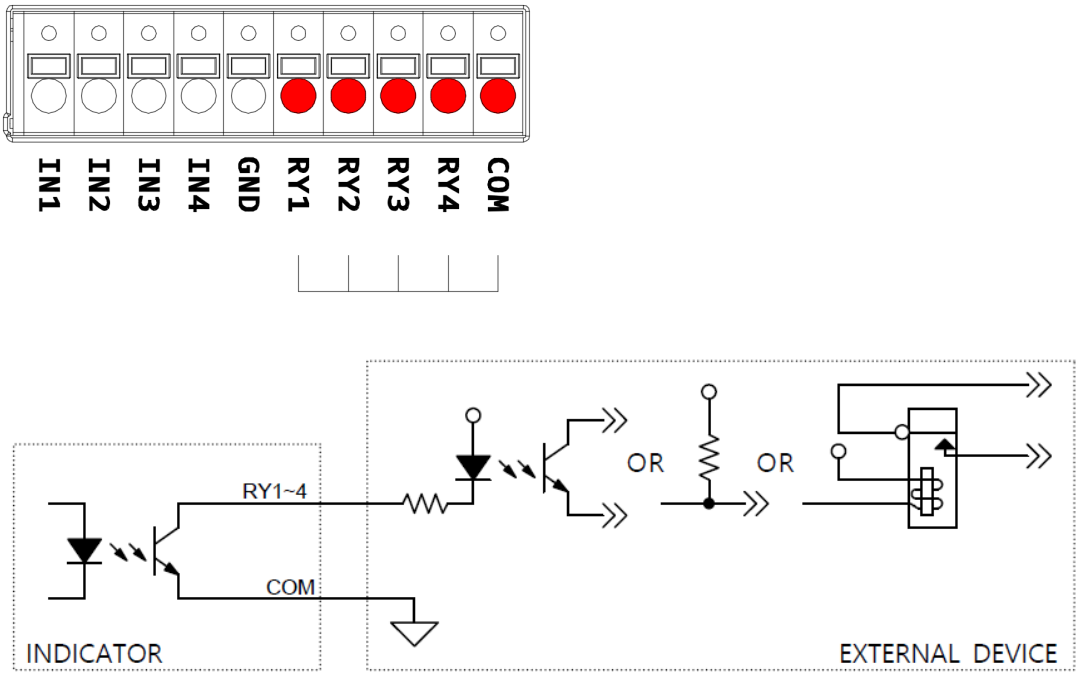
❶ 내부 회로는 외부 회로와 전기적 절연되어 있어 외부 노이즈에 영향을 받지 않습니다.



9.2. 외부 출력 결선

외부 출력은 오픈컬렉터이며, 포토커플러 또는 릴레이를 이용하여 접속하십시오.
출력 단자의 최대 부하는 AC/DC 350V, 120mA 입니다.

❶ 내부 회로는 외부 회로와 전기적 절연되어 있어 외부 노이즈에 영향을 받지 않습니다.



10. ModBus-RTU

RS-485 통신 환경에서 동작하기 위한 모드버스 프로토콜의 한 종류로 장치 ID 를 통하여 각 장치를 구분하고 CRC 를 이용하여 에러를 확인하여 통신하는 프로토콜입니다.

◆ Function Codes

Function code 03h : Read Holding Registers
Function code 06h : Write Single Registers
Function code 10h : Read Multiple Registers

주소 (HEX)	주소 (DEC)	길이	R/W	설명	
00h	0	2	RO	최대 표시	
02h	2	1	RO	최소 눈금	
03h	3	1	RO	소수점 위치	
04h	4	2	RO	CH1	AD 변환 값
06h	6	2	RO		측정 값
08h	8	1	RO		램프 상태
09h	9	1	RO		에러 데이터
0Ah	10	2	RO	CH2	AD 변환 값
0Ch	12	2	RO		측정 값
0Eh	14	1	RO		램프 상태
0Fh	15	1	RO		에러 데이터
10h	16	2	RO	합산 측정 값	
12h	18	1	RO	합산 타입 (산술식)	
13h	19	10	-	Reserved	
1Dh	29	1	RO	비교기 모드	
1Eh	30	2	RO	외부 입출력 상태	
20h	32	28	-	Reserved	

RO: 읽기 전용, WO: 쓰기 전용, RW: 읽기 쓰기

주소 (HEX)	주소 (DEC)	길이	R/W	설명
3Ch	60	2	RW	날짜
3Eh	62	2	RW	시간
40h	64	1	WO	외부 입력 명령
41h	65	1	RW	품번
42h	66	2	RW	RY1 설정 값
44h	68	2	RW	RY2 설정 값
46h	70	2	RW	RY3 설정 값
48h	72	2	RW	RY4 설정 값
4Ah	74	26	RW	Reserved

[램프 상태 맵]

8bit	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit
			안정			홀드	영점

[에러 데이터 맵]

8bit	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit
오버 로드							센서 에러

[합산 타입 (산술식) 맵]

1	2
CH1+CH2	| CH1-CH2 |

[비교기 모드 맵]

0: OFF / 252: Decision / 253: High limit / 254: Low limit / 6: Limit checker / 4: Limit

[외부 입 출력]

16bit	15bit	14bit	13bit	12bit	11bit	10bit	9bit
				RY4	RY3	RY2	RY1
8bit	7bit	6bit	5bit	4bit	3bit	2bit	1bit
				IN4	IN3	IN2	IN1

[외부 입력 명령]

1	2	3	4	5
영점	홀드	리셋		
6	7	8	9	10
			전송	저장

예제) 2021/10/13 14:30:15 쓰기 및 읽기

Slave Address	Starting Address	Number of Register
1	3Ch	4

① 쓰기(Write Multiple Registers)

Request	
Field Name	Hex
Slave Address (Device ID)	01h
Function	10h
Starting Address High	00h
Starting Address Low	3Ch
Number of Register High	00h
Number of Register Low	04h
Byte Count	08h
Date High	00h
Date High	03h
Date Low	38h
Date Low	45h
Time High	00h
Time High	02h
Time Low	2Eh
Time Low	A7h
CRC Code High	XX
CRC Code Low	XX

Response	
Field Name	Hex
Slave Address (Device ID)	01h
Function	10h
Starting Address High	00h
Starting Address Low	3Ch
Number of Register High	00h
Number of Register Low	04h
CRC Code High	XX
CRC Code Low	XX

② 읽기 (Read Holding Registers)

Request	
Field Name	Hex
Slave Address (Device ID)	01h
Function	03h
Starting Address High	00h
Starting Address Low	3Ch
Number of Register High	00h
Number of Register Low	04h
CRC Code High	XX
CRC Code Low	XX

Response	
Field Name	Hex
Slave Address (Device ID)	01h
Function	03h
Byte Count	08h
Date High	00h
Date High	03h
Date Low	38h
Date Low	45h
Time High	00h
Time High	02h
Time Low	2Eh
Time Low	A7h
CRC Code High	XX
CRC Code Low	XX

11. 옵션

BCD 출력(OP-12), 아날로그 출력(OP-11), CAN 통신(OP-04)에 대한 설명은 7장 설정 메뉴를 참고하십시오.

11.1. 프론트 방수 가스켓 (OP-32)

인디케이터를 판넬에 고정 설치할 때 판넬 내부로 수분이 침투하지 않도록 방수 가스켓을 판넬에 완전히 밀착하여 단단히 고정하여 주십시오.
판넬 내부에 수분 침투가 우려되지 않는 곳에서는 사용하지 않아도 무방합니다.

12. 펌웨어 업데이트

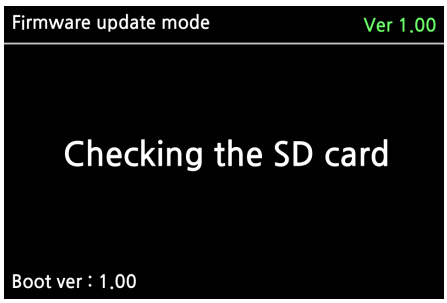
본 장비는 SD 카드 메모리를 통해 펌웨어 업데이트를 손 쉽게 할 수 있습니다.

⚠ 업그레이드 중에는 절대로 SD 카드 메모리를 분리하거나 전원을 끄지 마십시오.

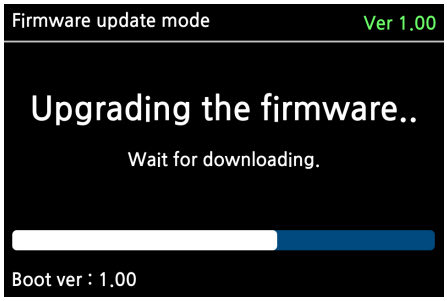
⚠ SD 카드 메모리는 32GB 이하의 용량으로 FAT(FAT16) 또는 FAT32 로 포맷된 제품을 사용해야 합니다. NTFS 또는 exFAT 로 포맷된 제품은 사용할 수 없으며, 데이터 저장 중에 기기의 오 동작이 발생할 수 있으니 주의바랍니다.

① 펌웨어가 저장된 SD 메모리를 인디케이터 상단의 SD 카드 커넥터에 장착하고 전원을 켜십시오. 펌웨어 파일명은 변경하지 말고 그대로 적용하십시오.
SD 메모리에 펌웨어가 없으면 자동으로 초기 화면으로 이동합니다.

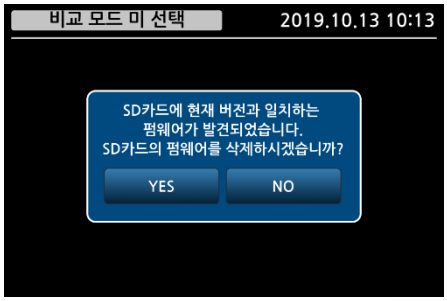
② 펌웨어가 인식되면 화면에 버전이 표시됩니다.
[Next] 또는 F3 키를 누르면 펌웨어 업데이트가 시작됩니다.



③ 업데이트 진행 상태를 표시합니다.



④ 업데이트 완료 후에는 SD 카드의 펌웨어 파일을 삭제하십시오.
펌웨어 파일이 저장되어 있는 SD 메모리를 데이터 저장 용도로 사용할 때에는 인디케이터의 전원을 껐다 켤 때마다 펌웨어 업데이트 모드로 진입하게 됩니다.



보증 규정

보증 내용 및 기간

본 제품의 정상적인 사용상태에서 발생된 고장에 대해서는 납품일로부터 1 년간 무상으로 수리하여 드리며, 본 보증서는 대한민국 내에서만 유효합니다.

보증수리 제외 사항

다음 사유로 인한 고장은 보증수리대상에서 제외합니다.

· 본사 또는 본사에서 인정하는 영업소대리점 등의 승인 없이 제품을 임의로 개조 또는 수리함으로써 발생하는 고장의 경우

· 사용자의 취급부주의로 인한 고장

· 내부 개조 즉 당사와 판매업소 이외의 사람이 제품을 판매 또는 공급하여 제품의 내용을 변경 손상시켰을 때

· 사용상 주의점을 지키지 않음으로써 발생되는 고장 또는 손상

· 화재 수해 등 천재지변에 의한 고장 또는 손상

· 보증서의 제시가 없을 때

기타

검인 날인이 없는 보증서는 무효입니다.

모델명	검인 날인
AI-352	

CASKOREA
www.caskorea.co.kr

㈜ 카스코리아

경기도 성남시 중원구 갈마치로 302 성남우림라이온스밸리 5 차 B-1208

TEL. 031-750-0780

FAX. 031-750-0784

E-MAIL. cas@caskorea.co.kr

Made in KOREA

[NOTE]