AD-310A/D

디지털 인디케이터

취 급 설 명 서

주 의 사 항

(1) 본 설명서의 일부 또는 전부의 무단복제를 금합니다.

(2) 본 설명서의 내용은 예고 없이 변경될 수 있습니다.

(3) 본 설명서의 내용이 잘못되거나 기재가 누락된 곳 등 문의 사항이 있으시다면 구매하신 곳 혹은 한국 에이.엔.디(주)에 연락하여 주십시오.

(4) 당사에서는 본 제품의 운용을 이유로 하는 손실, 손실 이익 등의 청구에 대해 2), 3)항에 관계없이 책임지지 않으므로 양해하여 주십시오.

■ 무상 AS 보증기간은 1년입니다.
■ 본 제품은 대한민국 내에서만 유효합니다.

목 차

1. 사용하시기 전에 1
1.1. 설치 및 사용 전의 주의 1
1.2. 사용상의 주의 1
2. 외형 치수도 2
3. 일반 사양 2
4. 프런트 판넬 3
4.1. 표시부 3
4.2. 상태 마크 3
4.3. 키 스위치 4
4.4. 동작 모드 4
5. 리어 판넬 5
5.1. 각 커넥터의 설명 5
6. 기본동작 6
6.1. 파워 온 제로 6
6.2. 영점/용기 6
6.3. 오버로드 6
7. 캘리브레이션 7
7.1. 캘리브레이션 모드 7
8. 펑션 9
8.1. 펑션의 구성 9
8.2. 키 조작 9
8.3. 펑션 항목 10
9. 콤퍼레이터 16
9.1. 비교의 관계 16
9.2. 상한값 및 하한값 설정 16
9.3. 히스테리시스 17
10. 홀드 19
10.1. 기본동작 19
11. 래치(LATCH) 기능 21
12. 체크모드 22
12.1. 각 체크 모드별 동작 22
13. 옵션 25
13.1. 릴레이 출력 25
13.2. RS-485/RS-232C 25
13.2. 아날로그 출력(DAV/DAI) 28

1. 사용하시기 전에

본 기기는 정밀기기이므로, 개봉 시 주의해 주시기 바랍니다. 또한 품목이 전부 들어있는지 잘 확인해 주시길 바랍니다.

1.1. 설치 및 사용 전의 주의

본 기기를 안전하게 사용하기 위하여 아래의 주의사항을 숙지해 주시기 바랍니다. 또한 본 기기 특유의 주의 사항에 대해서는 아래의 본문 중에 따로 표시해 놓았습니다.

- 본 기기는 정밀 기기로, 취급 시 각별한 주의가 필요합니다.
- 물이 없는 곳에 설치해 주십시오.
- 진동이나 충격이 없는 장소, 고온 다습하지 않은 장소, 직사광선이 없는 장소, 먼지가 적은 장소 및 염분이나 유황 등을 포함한 공기가 없는 곳에 설치해 주십시오.
- 사용 온도 범위는 -10 ℃ ~ +40 ℃ 이내입니다.
- 전원은 AD-310A는 AC 85 ~ 250V 56/60㎐, AD-310D는 DC 24V입니다. 갑작스런 정지나 노이즈는 오작동의 원인이 되므로, 전원은 안정적인 것으로 사용해 주시길 바랍니다. 또한 동력선과 공용은 피해 주십시오.
- 전력계의 배선이나 노이즈가 많은 배선과는 따로 사용하십시오.
- 센서로의 배선을 연장하실 경우에는 전력계의 배선이나 노이즈가 많은 배선과는 따로 배선해 주십시오.
- 설치가 완료될 때까지 전원을 넣지 마십시오. 전원 차단 스위치는 본 기기에는 장착되어 있지 않습니다.
- 로드셀 케이블은 실드가 되어 있는 선을 사용해 주십시오.
- 접속 가능 개수 이상의 센서를 접속하지 마십시오. 기기가 파손될 우려가 있습니다.

1.2. 사용상의 주의

- 본 기기는 센서로부터 미세한 전압을 계측하는 정밀기기이므로 노이즈 영향이 없도록 주의해 주시기 바랍니다. (노이즈 원의 예 : 전력계의 배선, 무선, 전기 용접기, 모터 등)
- 본 기기는 개조하지 마십시오.
- 어떤 홀드 모드에 있더라도 홀드 값이 메모리에 남기 때문에 홀드 후에 표시 및 아날로그 출력에 드롭 현상은 일어나지 않습니다. 단, 전원을 끄면 홀드는 해제됩니다.

⚠ 경고

커버를 떼어낼 때에는 전원을 꺼주십시오.
반드시 전원을 끈 상태에서 커버를 떼어내어 주십시오.

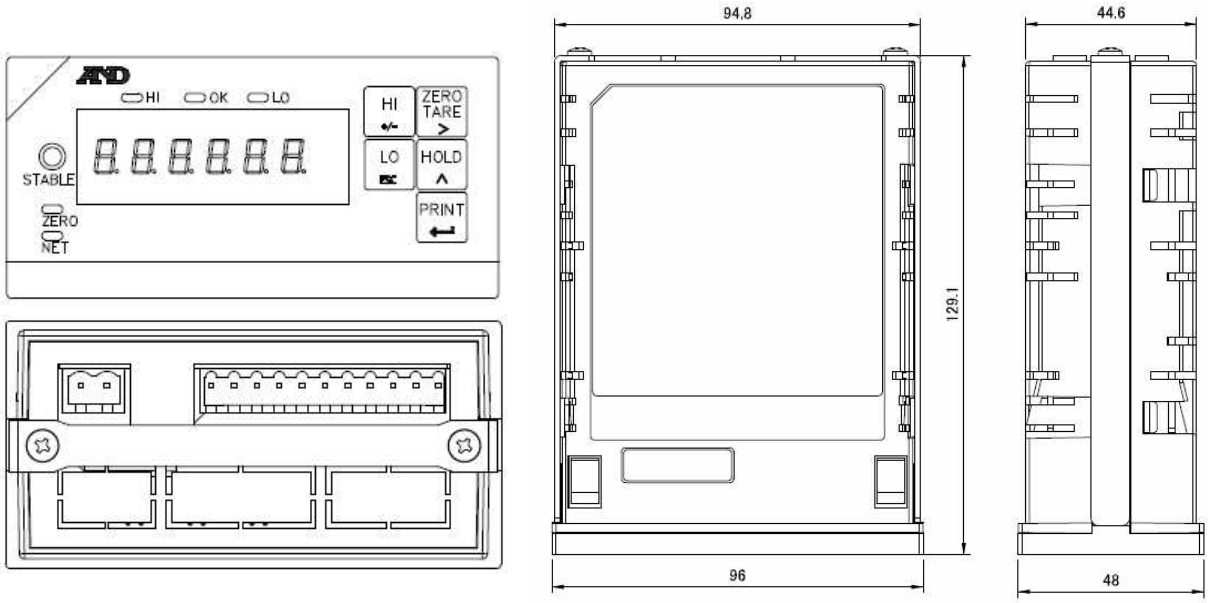
⚠ 전원을 끈 후에 바로 만지지 마십시오.

감전의 우려가 있기 때문에 전원을 끄고 난 후, 10초 이내에는 본 기기의 내부를 손으로 만지지 마시기 바랍니다.

⚠ 주의

나사의 풀림에 주의 해 주십시오. 나사가 느슨하면 사용 중에 떨어져 회로를 합선시킬 우려가 있습니다.
또한 노이즈에 따른 오작동이 발생할 가능성도 있습니다.

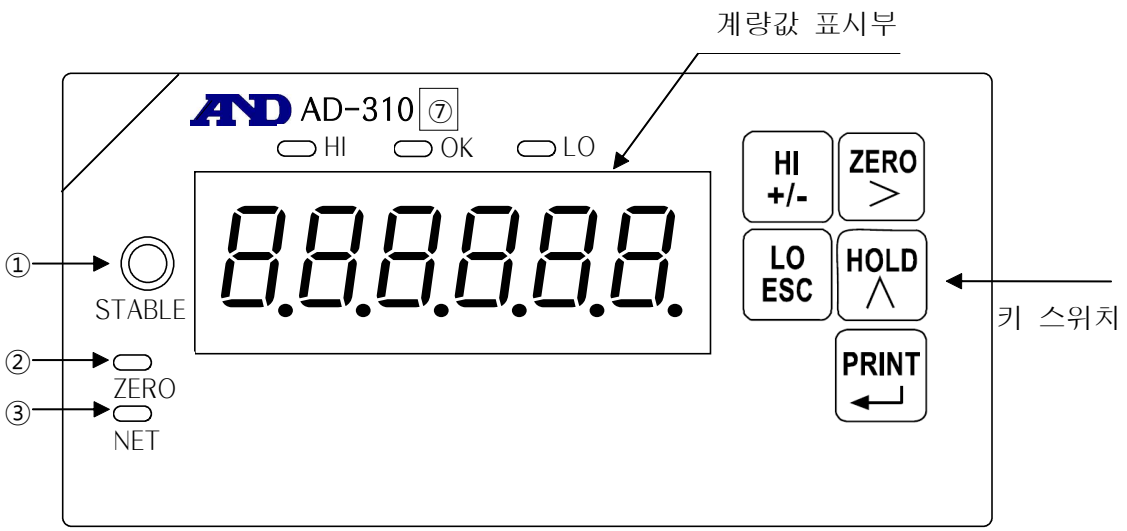
2. 외형 치수도



3. 일반 사양

- **전원 전압** AD-310A는 AC 85 ~ 250V 56/60Hz
  AD-310D는 DC 24V
- **소비 전력** 약 10VA
- **센서 전원** 5V인가전압 120Ω계 센서 최대 1개 접속 가능
  350Ω계 센서 최대 4개 접속 가능
- **사용 온습도 범위** -10℃ ~ +40℃, 85%RH 이하 (단, 결로하지 않을 것)
- **외형 크기** 96 X 45 X 127.5 mm (W x H x D)
  판넬 컷 치수 92+0.8-0 X 45+0.6-0 mm
  배치 간 폭 가로 120mm이하, 세로 70mm이상
- **본체 질량** 약 290g

4. 프런트 판넬



4.1. 표시부

계량 데이터 및 설정값이 표시됩니다.

소수점의 설정은 펑션 모드에서 설정할 수 있습니다.

7세그먼트 6행, 6개의 상태 마크가 있습니다.

4.2. 상태 마크

	각부명칭	해 설
①	STABLE	계량값이 안정 되었을 때 점등합니다.
②	ZERO	계량값이 영점에 있을 때 점등합니다.
③	NET	용기값이 설정 되어 있을 때 점등합니다.
④	HI	비교 결과가 HI일 때 점등합니다.
⑤	OK	비교 결과가 OK일 때 점등합니다.
⑥	LO	비교 결과가 LO일 때 점등합니다.
⑦	전원 타입	A : AC 타입, D : DC 타입

4.3. 키 스위치

조 작	기 능
HI +/-	상한값 설정 모드로 이동합니다. 숫자값 입력 중에는 극성을 변경합니다.
LO ESC	하한값 설정 모드로 이동합니다. 숫자값 입력 중에는 취소됩니다.
ZERO >	영점/용기를 취합니다. 숫자 값을 입력할 때에는 점멸 행이 오른쪽으로 이동하고, 설정 분류를 변경합니다.
HOLD ∧	홀드를 ON/OFF 합니다. 숫자값 입력 중에는 점멸 행의 숫자 및 선택 항목을 변경합니다.
PRINT ↵	시리얼을 출력합니다. 숫자값을 입력할 때에는 입력을 결정합니다.
HI +/- + ZERO >	영점/용기를 취소합니다.
HI +/- + PRINT ↵	캘리브레이션 모드로 이동합니다.
LO ESC + ZERO >	펑션 설정 모드로 이동합니다.
HI +/- + LO ESC + PRINT ↵	체크 모드로 이동합니다.

4.4. 동작 모드

- **상한값 / 하한값 설정 모드**

  콤퍼레이터의 상한값 및 하한값을 설정하는 모드입니다.

- **캘리브레이션 모드**

  임의의 실부하를 사용하여 영점, 스팬을 교정하는 모드입니다.

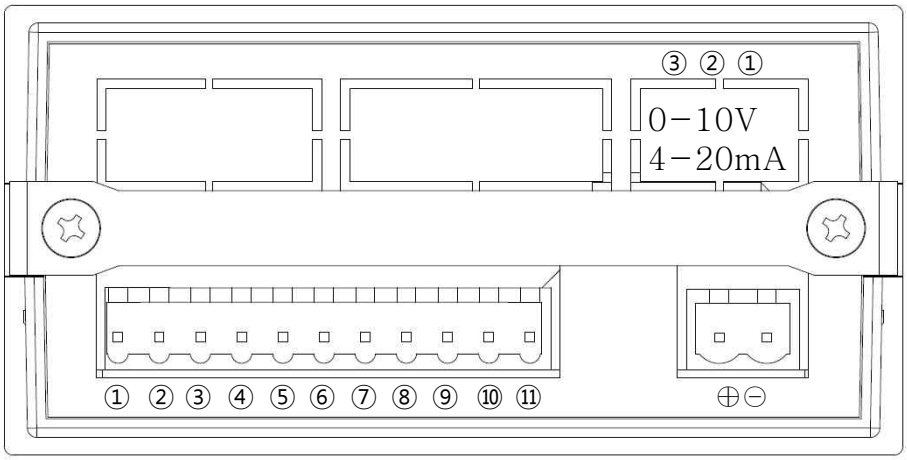
- **펑션 모드**

  각종 기능을 설정하는 모드입니다.

- **체크 모드**

  각종 입출력의 동작을 확인하는 모드입니다.

5. 리어 판넬



⚠ 단자번호에 주의
배선할 때에는 단자대 측면과 케이스 표면에 기재되어 있는 단자 번호를 확인 하십시오.

5.1. 각 커넥터의 설명

5.1.1. 전원 입력 커넥터

AD-310A

구분 할 필요가 없습니다.

AD-310D

그림과 같이 (+), (-)를 구분하여 접속 하십시오.

⚠ 배선시의 주의 사항
관련되어 있는 기기의 전선을 전부 꺼주십시오.
전력계의 배선 및 노이즈가 많은 배선과 따로 배선해 주십시오.

5.1.2. 로드셀 / 외부입력

로드셀

① SHLD 센서 케이블의 실드선을 접속합니다.
② SIG - 센서의 (-) 입력단자 입니다.
③ SIG+ 센서의 (+) 입력단자 입니다.
④ EXC- 센서에 인가되는 전압의 (-) 측 단자입니다.
⑤ SEN- 리모트 센싱용 (-) 측 단자입니다.
⑥ SEN+ 리모트 센싱용 (+) 측 단자입니다.
⑦ EXC+ 센서에 인가되는 전압의 (+) 측 단자입니다.

외부입력

⑧ COM 컨트롤 입력의 COM 단자입니다.

⑨ EXT3 입력 단자 EXT3입니다.

⑩ EXT2 입력 단자 EXT2입니다.

⑪ EXT1 입력 단자 EXT1입니다.

6. 기본동작

6.1. 파워 온 제로

펑션(CF 10) 설정에 따라 파원 온 제로 기능을 온/오프 합니다.

파워 온 제로 범위는 최대 용량의 20%입니다.

파워 온 제로를 사용하는 경우, 전원 투입 시 범위를 벗어나거나, 불안정일 경우 바(------)표시가 됩니다.

ESC키를 누르면 원래의 계량값을 표시합니다.

6.2. 영점/용기

6.2.1. 영점/용기 범위

ZERO > 키를 이용하여 영점/용기를 취할 수 있습니다.

영점의 범위는 펑션(CF 07)값에 따라 최대 용량의 ±2%, ±5%, ±10%이고, 용기의 범위는 최대 용량까지 가능합니다.

ZERO > 키의 동작은 계량값이 영점 범위 이내이면 영점을 취하고 아니면 용기를 취합니다.

6.2.2. 용기값 제거

용기가 올려져 있는 경우에는 용기를 제거하고 ZERO > 키를 누릅니다.

용기가 올려져 있어도 HI +/- + ZERO > 키를 누르면 용기값은 제거 됩니다.

6.3. 오버로드

계량값이 최대 용량 + 8d 보다 큰 경우 오버 로드 표시가 됩니다.

플러스 오버 인 경우엔 「 E 」표시를 하고, 마이너스 오버인 경우엔 「 -E 」표시가 됩니다.

7. 캘리브레이션

AD-310A/D는 센서로부터 전압 신호를 계측하여 표시합니다. 캘리브레이션은 AD-310A/D의 계량을 제대로 표시할 수 있도록 교정(조정)하는 기능입니다.
소수점 단위(CF 01), 최소 눈금(CF 02), 정격 용량 (CF 03)은 CF 펑션모드에서 설정해 주십시오.
영점의 입력전압(CF 04), 스팬의 입력전압(CF 05), 스팬의 입력전압에 대한 표시값(CF 06)은 캘리브레이션 모드에서 조정하십시오.
펑션모드에서 설정하는 것도 가능합니다. (디지털 교정)

※ 교정 오차의 원인이 발생할 수 있으므로, 안정적인 환경에서 교정해 주십시오.
※ 계량값과 구별하기 위해, 수치만 있을 경우에는 소수점이 점멸됩니다.

7.1. 캘리브레이션 모드

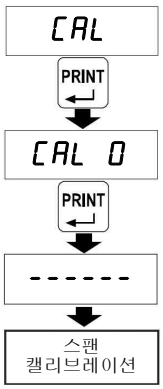
통상 모드에서 [HI +/-] + [PRINT] 키로 캘리브레이션 모드로 들어갑니다.

[PRINT] 영점 캘리브레이션 모드로 들어갑니다.

[LO ESC] 통상 모드로 돌아갑니다.

7.1.1. 영점 캘리브레이션 모드

로드셀에 아무것도 올리지 않은, 안정된 상태에서 [PRINT] 키를 누릅니다.



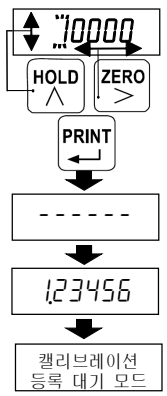
[PRINT] 영점 캘리브레이션 행한 후, 스팬 캘리브레이션 모드로 진행합니다.

[LO ESC] 영점 캘리브레이션을 하지 않고, 스팬 캘리브레이션 모드로 진행합니다.

[HI +/-] 누르고 있는 동안, 영점의 ㎷/V로 표시합니다.

7.1.2. 스팬 캘리브레이션 모드

로드셀에 스팬 캘리브레이션에 사용할 실부하를 가한 후 실부하값을 입력하여 주십시오.
안정된 상태에서 [PRINT] 키를 누릅니다.



[ZERO >] 변경할 행을 선택합니다.

[HOLD ∧] 선택한 행의 값을 증가 시킵니다.

[HI +/-] 극성을 변경합니다.

[PRINT] 스팬 캘리브레이션을 행한 후, 등록 대기 모드가 됩니다.

[LO ESC] 스팬 캘리브레이션을 하지 않고, 등록 대기 모드가 됩니다.

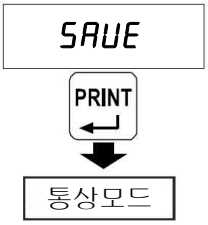
※ 스팬 캘리브레이션을 행하면 3초간 캘리브레이션의 ㎷/V값을 표시한 후, 캘리브레이션 등록 대기 모드가 됩니다.

7.1.3. 캘리브레이션 등록 대기 모드

캘리브레이션의 영점과 스팬 및 표시값을 등록합니다.
캘리브레이션을 하지 않은 데이터는 등록되지 않습니다.

PRINT 데이터를 등록하고, 통상모드로 돌아옵니다.

LO ESC 데이터를 등록하지 않고, 통상모드로 돌아옵니다.



7.1.4. 캘리브레이션의 에러

표 시	원 인	대처법
E2	영점 교정을 행한 점의 전압이 +방향으로 오버되어 있습니다.	로드셀의 정격 및 접속을 확인해 주십시오.
E3	영점 교정을 행한 점의 전압이 -방향으로 오버되어 있습니다.	
E4	분동값이 용량을 초가 하였습니다.	적절한 값의 분동을 사용해 주십시오.
E5	분동값이 최소 눈금 미만입니다.	
E6	로드셀의 감도가 부족합니다.	로드셀의 접속을 확인해 주십시오. 또는, 적절한 분동을 사용해 주십시오.
E7	스팬 교정을 한 전압이 제로점보다 낮게 되어 있습니다.	로드셀의 접속을 확인해 주시길 바랍니다.
E8	중량 올릴 때의 로드셀의 출력전압이 너무 높습니다.	정격 용량이 큰 로드셀을 사용하거나, 용량을 작은 값으로 설정하여 주십시오.

8. 펑션

AD-310A/D의 각종 기능을 설정하는 펑션설정에 관한 설명입니다.
설정값은 불 휘발성 메모리에 기록 되므로, 전원을 끄셔도 내용은 보존됩니다.

8.1. 펑션의 구성

펑션 번호의 상위 2행은 종류를 표시하고, 하위 2행은 번호를 표시합니다.

CF	캘리브레이션 관련 펑션
F0	기본 기능 관련 펑션
F1	콤퍼레이터 관련 펑션
F2	아날로그 출력 관련 펑션
F3, F4	시리얼 통신 관련 펑션

※ 영점의 입력 전압(CF 04), 스팬의 입력 전압(CF 05), 스팬의 입력 전압에 관한 표시값(CF 06)은 캘리브레이션 모드에서의 설정값입니다.
※ 상한값(F1 01)과 하한값(F1 02)는 상한값 설정 모드, 하한값 설정 모드에서 설정된 값입니다.
※ 계량값과 구별을 위해, 수치만 있을 경우에는 소수점이 점멸합니다.

8.2. 키 조작

통상모드에서 [LO ESC] + [PRINT] 키로 펑션선택 모드로 들어갑니다. [ZERO >] 키로 펑션 모드로 들어갑니다.

8.2.1. 펑션 선택 모드

[ZERO >] 펑션의 종류로 선택합니다. (상위 2행)
[HOLD ∧] 펑션의 번호를 선택합니다. (하위 2행)
[PRINT ↵] 설정 변경모드로 들어갑니다.
[LO ESC] 통상모드로 돌아옵니다.

8.2.2. 설정 변경모드

2종류의 설정 타입이 있습니다.

Type1 파라메타 선택 타입.(모두 점멸합니다.)

[HOLD ∧] 설정값을 변경합니다.
[PRINT ↵] 설정값을 유효로 하고, 펑션 선택 모드로 돌아갑니다.
[LO ESC] 설정값을 무효로 하고, 펑션 선택 모드로 돌아갑니다.

Type2 디지털 입력 타입.(변경하는 행이 점멸합니다.)

ZERO > 점멸행을 이동합니다.

HOLD ∧ 점멸행의 값을 변경합니다.

HI +/- 극성을 변경합니다.

PRINT ↵ 설정값을 유효로 하고, 펑션 선택 모드로 돌아갑니다.

LO ESC 설정값을 무효로 하고, 펑션 선택 모드로 돌아갑니다.

8.3. 펑션항목

8.3.1. 캘리브레이션 관련

펑션번호 설정범위	기능명	설정내용	초기값 설정타입
CF 01 0 ~ 4	소수점 단위	계량값의 소수점 단위 0 : 00000 1 : 0000.0 2 : 000.00 3 : 00.000 4 : 0.0000	0 Type1
CF 02 1 ~ 50	최소눈금	계량값의 최소 눈금 1: 1 눈금 10: 10 눈금 2: 2 눈금 20: 20 눈금 5: 5 눈금 50: 50 눈금	1 Type1
CF 03 1 ~ 99999	정격용량	설정값 + 8d(8눈금)의 값까지 계측 가능. 소수점 위치는 CF 01와 연동	10000 Type2
CF 04 -7.00000 ~ 7.00000	영점의 입력 전압	영점의 로드셀로부터의 입력 전압 단위는 mV/V	0.00000 Type2
CF 05 0.00001 ~ 9.99999	스팬의 입력 전압	Span(측정점-제로점) 로드셀로부터의 입력 전압 단위는 mV/V	3.20000 Type2
CF 06 -99999 ~ 99999	스팬 입력 전압에 관한 표시 값	Span(측정점-제로점)의 표시 값. 소수점 단위는 CF 01로 연동	10000 Type2
CF 07 0 ~ 2	영점 키 범위	0 : 정격용량의 2%이내 1 : 정격용량의 5%이내 2 : 정격용량의 10%이내	0 Type1
CF 08 0.0 ~ 5.0	영점 트래킹의 시간	영점 트래킹 폭과 조합하여, 제로 트래킹을 행함, 단위는 초. 0.0 은 영점 트래킹 하지 않음	0.0 Type2
CF 09 0.0 ~ 9.9	영점 트래킹 폭	영점 트래킹 시간을 합치여, 영점 트래킹을 행함. 단위는 digit 0.0 은영점 트래킹 하지 않음.	0.0 Type2
CF 10 0 ~ 1	파워 온 제로	전원 투입 시 파워 온 제로 0 : 파원 온 제로를 OFF함 1 : 파워 온 제로를 ON함	0 Type1

※ CF 04에서 마이너스 표시는 ZERO마크가 점멸 합니다.

8.3.2. 기본 기능 관련

펑션번호 설정범위	기능명	설정내용	초기값 설정타입
F0 01 00000 ~ 11111	키 스위치의 금지	설정값의 행들이 키 스위치에 대응. 통상 모드만 유효 설정과 키의 관계 0 금지 안함. 0 0 0 0 0 1 금지 함 │ │ │ │ └─ [PRINT ↵] │ │ │ └─── [HOLD ∧] │ │ └───── [ZERO >] │ └─────── [LO ESC] └───────── [HI +/-]	00000 (2진수) Type2
F0 02 0 ~ 11	디지털 필터	차단 주파수 (Cut Off 주파수) 0 : 없음 6 : 0.5Hz 1 : 2.5Hz 7 : 0.35Hz 2 : 2.0Hz 8 : 0.25Hz 3 : 1.5Hz 9 : 0.20Hz 4 : 1.0Hz 10 : 0.15Hz 5 : 0.7Hz 11 : 0.10Hz	4 Type1
F0 03 0 ~ 4	홀드 모드	0 : 홀드하지 않음. 1 : 샘플 홀드 2 : 피크 홀드 3 : 버튼 홀드 4 : 양극성, 피크 홀드	1 Type1
F0 04 0.0 ~ 9.9	홀드 평균화 시간	홀드 평균화 시간을 0.1초 단위로 설정 (샘플 홀드시에만 적용)	0.0 Type2
F0 05 0000 ~ 1111	래치(LATCH) 기능	외부 입력의 래치에 대응 설정과 래치의 관계 0 : 기능없음 0 0 0 0 1 : 기능있음 │ │ │ └ 표시값 래치 │ │ └── 콤퍼레이터 래치 │ └──── 아날로그출력 래치 └────── 시리얼 출력 래치	0000 (2진수) Type2

※ 디지털 필터(F0 02)의 설정 시에 [HI +/-] 키로 계량 값을 확인 할 수 있습니다.

계량값 표시 중에는 OK의 LED가 점멸되며, [ZERO >] 키로 표시를 영점으로 만드는 것도 가능합니다.

[HI +/-] 키를 누르면 설정 표시로 돌아갑니다.

※ 래치(LATCH)기능은 F0 08 = 7 인 경우 유효합니다.

F0 06 0 ~ 6	외부입력 1	0 : 사용하지 않음 1 : ZERO/TARE 2 : TARE 클리어 3 : HOLD 4 : PRINT 5 : HOLD 시작 6 : HOLD 스톱	1 Type1
F0 07 0 ~ 6	외부입력 2	0 : 사용하지 않음 1 : ZERO/TARE 2 : TARE 클리어 3 : HOLD 4 : PRINT 5 : HOLD 시작 6 : HOLD 스톱	3 Type1
F0 08 0 ~ 7	외부입력 3	0 : 사용하지 않음 1 : ZERO/TARE 2 : TARE 클리어 3 : HOLD 4 : PRINT 5 : HOLD 시작 6 : HOLD 스톱 7 : 래치(LATCH)	7 Type1

8.3.3. 콤퍼레이터의 관련

평션번호 설정범위	기능명	설정내용	초기값 설정타입
F1 01 -99999 ~ 99999	상한값	콤퍼레이터의 상한값. 소수점 단위는 CF 01로 연동	00000 Type2
F1 02 -99999 ~ 99999	하한값	콤퍼레이터의하한값. 소수점 단위는 CF 01로 연동	00000 Type2
F1 03 0 ~ 2	콤퍼레이터 모드	0 : 비교하지 않음 1 : 영점 부근 이외 비교 2 : 항시 비교	2 Type1
F1 04 -99999 ~ 99999	영점 부근	콤퍼레이터에 사용되는 영점 부근을 설정함	00000 Type2
F1 05 1 ~ 3	히스테리시스 모드	히스테리시스의 방향 1 : 상향 2단계 판정 2 : 상하한 판정 3 : 하향 2단계 판정	2 Type1
F1 06 0.0 ~ 5.0	히스테리시스 시간	히스테리시스시간을 0.1초 단위로 설정. 0.0일 경우, 히스테리시스는 사용되지 않음.	0.0 Type2
F1 07 00 ~ 99	히스테리시스 폭	히스테리시스의 폭을 digit 단위로 설정. 00일 경우, 히스테리시스는 사용되지 않음.	00 Type2

8.3.4. 아날로그 출력 관련

펑션번호 설정범위	기능명	설정내용	초기값 설정타입
F2 01 -99999 ~ 99999	0V 출력	DAV 0V 출력 시 계측값. 소수점 단위는 CF 01에 연동	00000 Type2
F2 02 -99999 ~ 99999	10V 출력	DAV 10V 출력 시 계측값. 소수점 단위는 CF 01에 연동	10000 Type2
F2 03 -99999 ~ 99999	4㎃ 출력	DAI 4㎃ 출력 시 계측값. 소수점 단위는 CF 01에 연동	00000 Type2
F2 04 -99999 ~ 99999	20㎃ 출력	DAI 20㎃ 출력 시 계측값. 소수점 단위는 CF 01에 연동	10000 Type2

8.3.5. 시리얼 통신 관련

펑션번호 설정범위	기능명	설정내용	초기값 설정타입
F3 01 2400~38400	보드 레이트	2400 : 2400 bps 4800 : 4800 bps 9600 : 9600 bps 19200 : 19200 bps 38400 : 38400 bps	2400 Type1
F3 02 7~8	데이터 비트 길이	7 : 7bit 8 : 8bit	7 Type1
F3 03 0~2	패리티 비트	0 : 없음 1 : 홀수 패리티 2 : 짝수 피리티	2 Type1
F3 04 1~2	스톱 비트	1 : 1bit 2 : 2bit	1 Type1
F3 05 1~2	터미네이터	1 : CRLF 2 : CR	1 Type1
F3 06 1~5	통신 모드	1 : 스트림 2 : 매뉴얼 프린트 3 : 오토프린트(계량 안정 시 1회 출력 - 영점 범위 이상에서 최초 안정 시) 4 : 오토프린트(계량 안정 시 1회 출력 - 영점 범위 이상에서 안정 시 마다) 5: 커맨드 모드	2 Type1
F3 07 00~99	기기 번호	기기번호를 부여합니다. 00은 부여하지 않음.	00 Type2
F4 01 0~3	단위 설정	0 : 단위 지정 1 : kg 2 : g 3 : t	1 Type1
F4 02 F4 03 F4 04 F4 05 F4 06	단위 지정 00~7F	시리얼 출력을 추가하는 단위 문자임. 16진수의 ASCII코드로 설정. 00은 없음.	00 00 00 00 00 Type2

8.3.6. 에러

표 시	원 인	대처법
Ad E	A/D컨버터로부터 데이터를 얻을 수 없습니다.	수리가 필요합니다.
EEPE	불휘발성 메모리(EEPROM)로부터 정상적인 데이터를 읽을 수 없습니다.	초기화를 해주시길 바랍니다. 문제가 해결되지 않으면 수리가 필요합니다.
CALE	캘리브레이션 데이터에 이상이 있습니다.	캘리브레이션을 해주시길 바랍니다. 문제가 해결되지 않으면 수리가 필요합니다.
dt E	설정값이 설정 범위 외입니다.	설정값을 확인하고, 설정을 다시 해 주십시오.

9. 콤퍼레이터

계량값을 상한값, 하한값과 비교하여, 비교결과를 LED표시 및 외부 출력 단자로 출력합니다.

9.1. 비교의 관계

비교출력과 상하한 설정값의 관계는 아래와 같습니다.

비교결과	비교조건 식
HI	상한값 < 계량값
OK	하한값 ≦ 계량값 ≦ 상한값
LO	계량값 < 하한값

- 플러스 오버일 때는 HI출력, 마이너스 오버일 때는 LO출력으로 됩니다.
- 상하한 값은 마이너스의 설정도 가능합니다.
  예) 상한값 -1000, 하한값 - 2000으로 설정했을 때
  ☞ 계량 값이 -500 이면 HI, -2500 이면 LO라는 결과를 표시 및 출력합니다.
- 반드시 상한값은 하한값보다 큰 값을 설정하여 주십시오.

9.2. 상한값 및 하한값의 설정

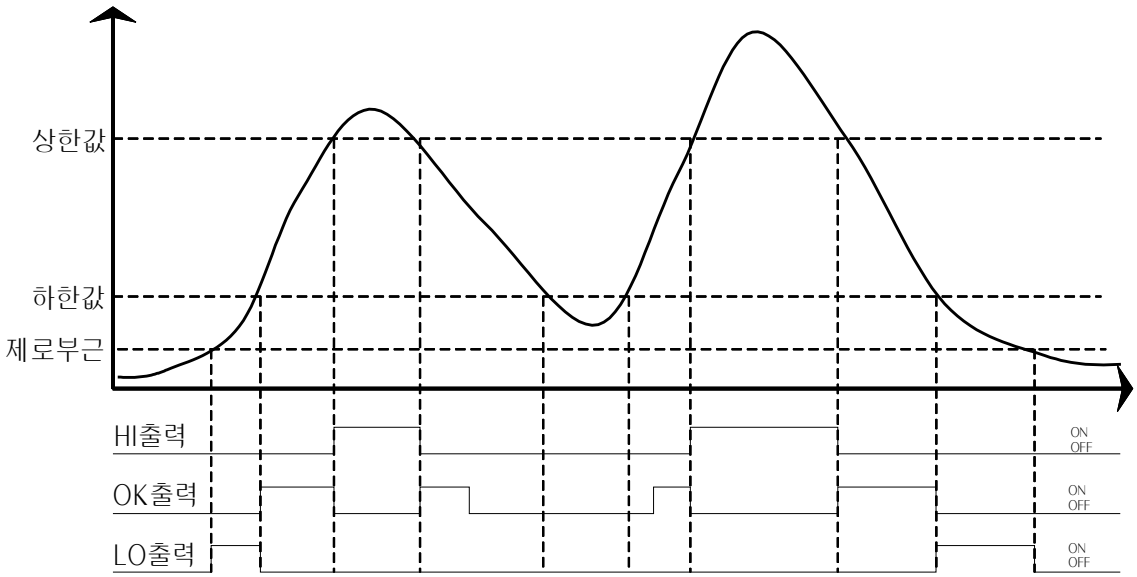
펑션의 상한값(F1 01), 하한값(F1 02)을 이하의 조작으로 설정 가능합니다.
통상모드에서 HI 또는 LO 키를 누르면, 상하한값의 설정모드가 됩니다.
상하한값의 설정모드에서는 HI 또는 LO의 LED가 점멸합니다.
(외부 출력에는 영향을 주지 않습니다.)
설정값이 표시되면, 아래의 키 조작으로 설정값을 변경할 수 있습니다.

ZERO / >	점멸자리를 이동한다.
HOLD / ∧	점멸자리의 값을 변경한다.
HI / +/-	극성을 변경한다.
PRINT / ↵	설정을 유효로 하고, 통상모드로 돌아간다.
LO / ESC	설정을 무효로 하고, 통상모드로 돌아간다.

※ 상하한값의 설정모드에서 20초간 키 조작이 없으면, 설정을 무효로 하고 통상모드로 돌아갑니다.
※ 계량값과 구별을 위해 수치만일 경우에는 소수점이 점멸 됩니다.

9.2.1. 동작 예

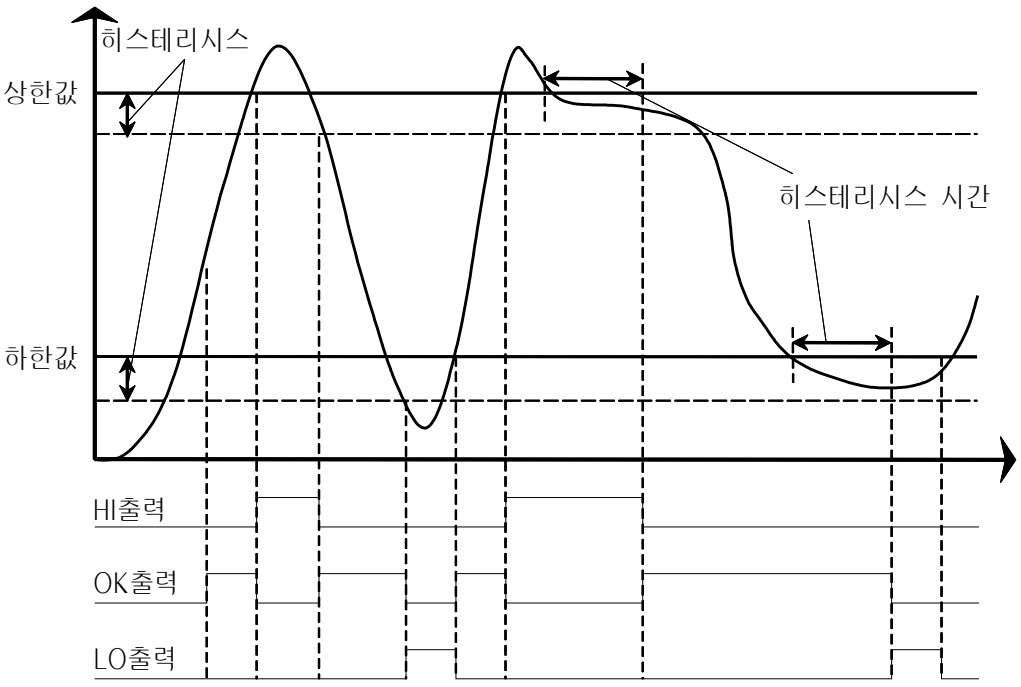
영점부근 이외 항시비교(F1 03 = 2)



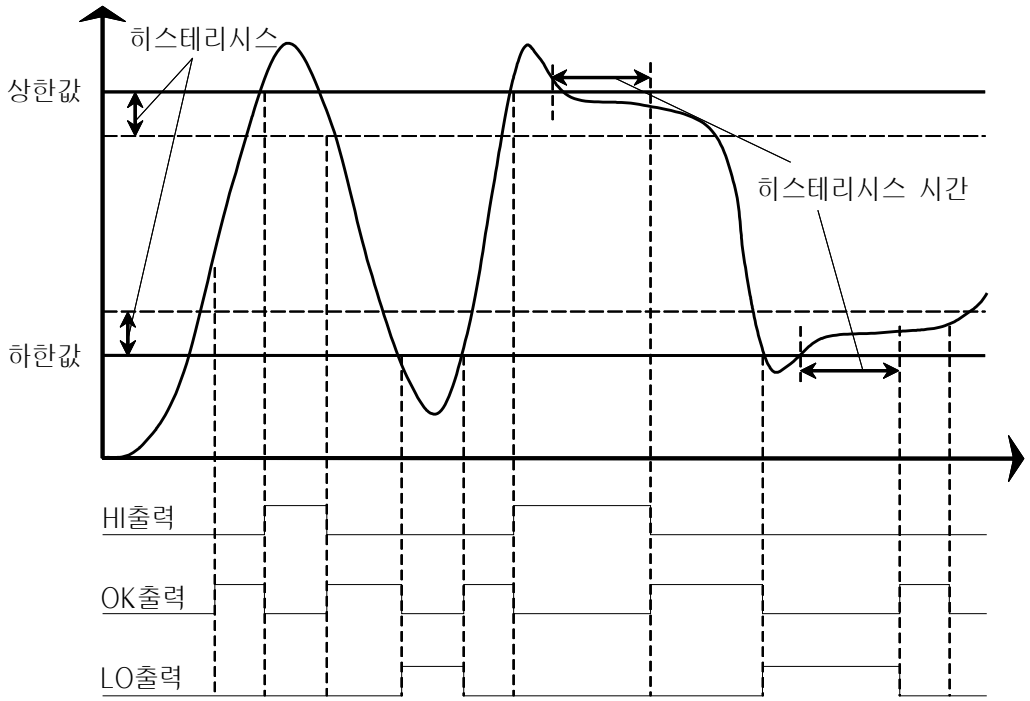
9.3. 히스테리시스

출력단자의 채터링(접접이 OFF→ON 또는 ON→OFF로 바뀔 때, ON/OFF를 여러 번 반복하면서 상태가 바뀌는 현상)을 방지하기 위해, 출력이 ON→OFF하는 타이밍에 시간과 간격을 주는 기능입니다.
계량값이 설정값을 초과하여 출력이 ON된 후, 계량값이 설정값보다 낮고 히스테리시스 폭만큼 계량값이 낮아진 경우 또는 히스테리시스시간이 경과한 경우 출력이 OFF됩니다.
히스테리시스의 방향에 따른 폭, 시간은 펑션(F1 05 ~ F1 07)에서 설정할 수 있습니다.

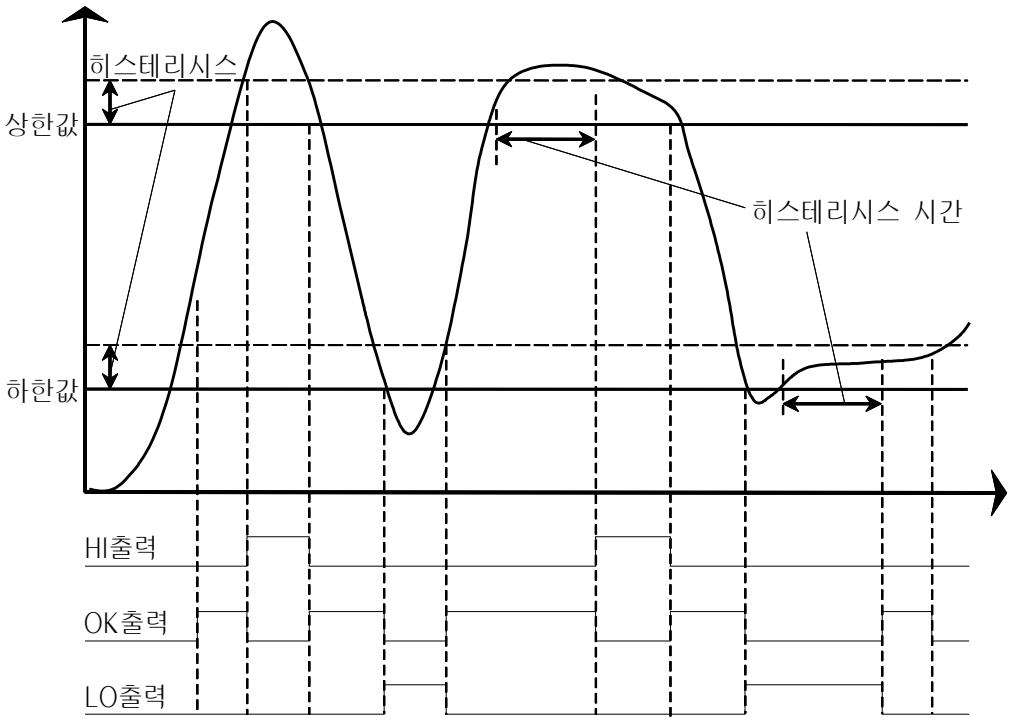
① 상방향 2단계 판정



② 상하한 판정



③ 하방향 2단계 판정



10. 홀드

샘플홀드, 피크홀드, 바텀홀드, 양극성피크홀드의 4종류의 홀드 기능이 있습니다.
홀드의 종류는 펑션 F0 03으로 선택할 수 있습니다.
평균화 시간설정은 샘플홀드만 유효 합니다.

10.1. 기본동작

홀드의 개시는 HOLD 키로하는 방법, 외부 입력 및 시리얼 통신의 커맨드 명령으로 하는 방법이 있습니다.

① HOLD 키로 하는 방법

HOLD 키를 누르면 홀드를 개시하고, 홀드값을 표시합니다.
홀드 중에 다시 HOLD 키를 누르면 홀드가 해제되고, 계량값을 표시합니다.

② 외부입력

외부입력을 펑션에 따라 HOLD 키와 동일하게 사용하거나, 시작/정지를 구분하여 사용하실 수 있습니다.

③ 시리얼통신의 커맨드 명령으로 하는 방법

시리얼통신의 홀드시작 커맨드는 H S CR LF 이고, 홀드정지 커맨드는 H C CR LF 입니다.

10.1.1. 홀드 인디케이터

홀드상태에서는 소수점이 점멸 됩니다. (소수점이 없을 경우에는 최 우측 소수점이 점멸)
평균화중에는 표시값이 점멸 됩니다.

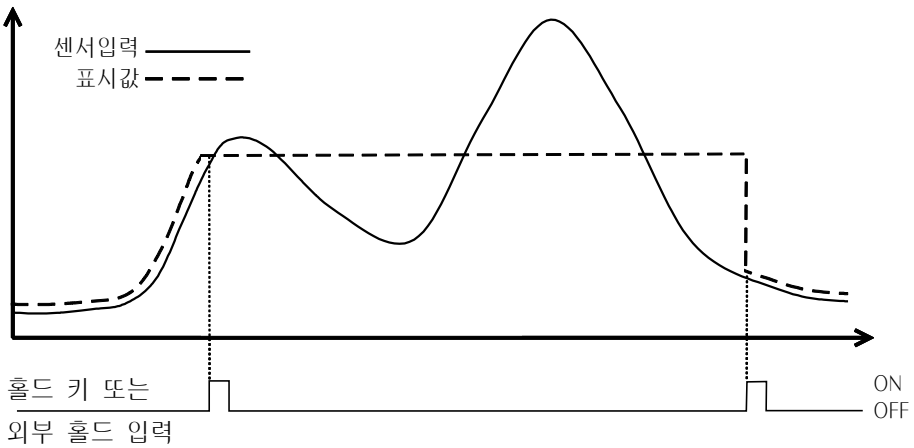
10.1.2. 홀드중 오버

홀드중에 오버가 되면, 표시는 블랭크가 됩니다.

홀드의 종류

① 샘플홀드

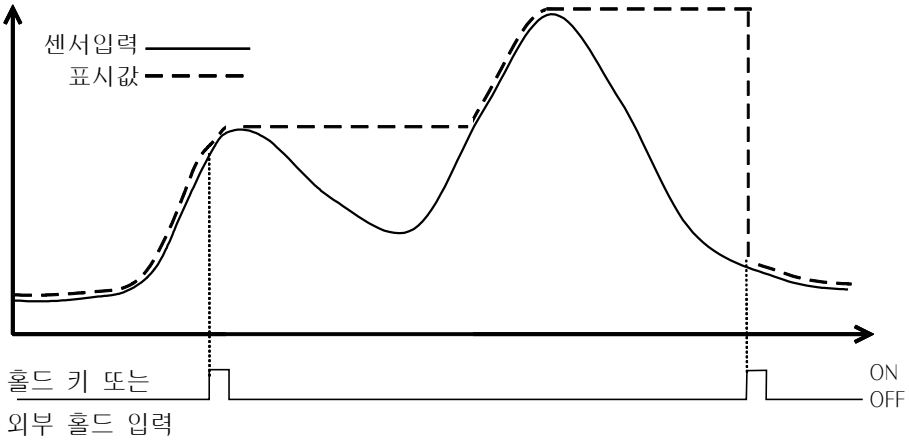
샘플홀드는 홀드입력이 들어갔을 때, 표시와 출력을 홀드 합니다.



※ 평균화 시간이 설정 되었으면, 시간동안 평균화를 한 후 홀드 합니다.
평균화 시간은 샘플홀드에서 만 유효 합니다.

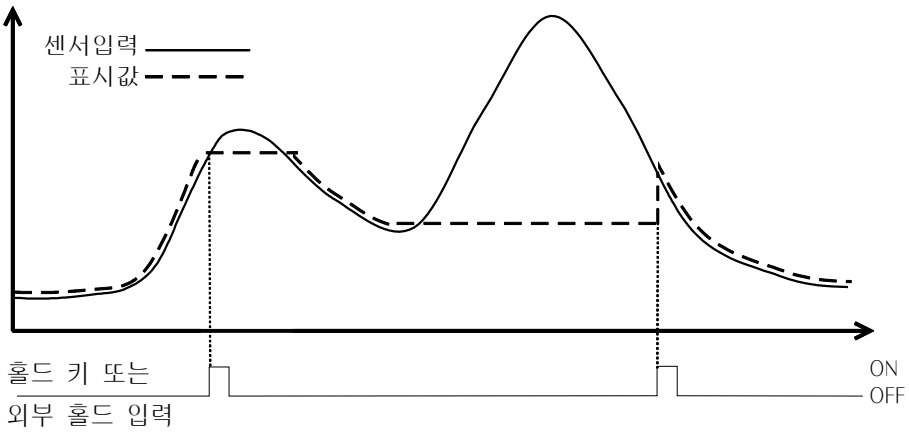
② 피크홀드

피크홀드는 홀드입력이 들어갔을 때, 피크값을 홀드 합니다.



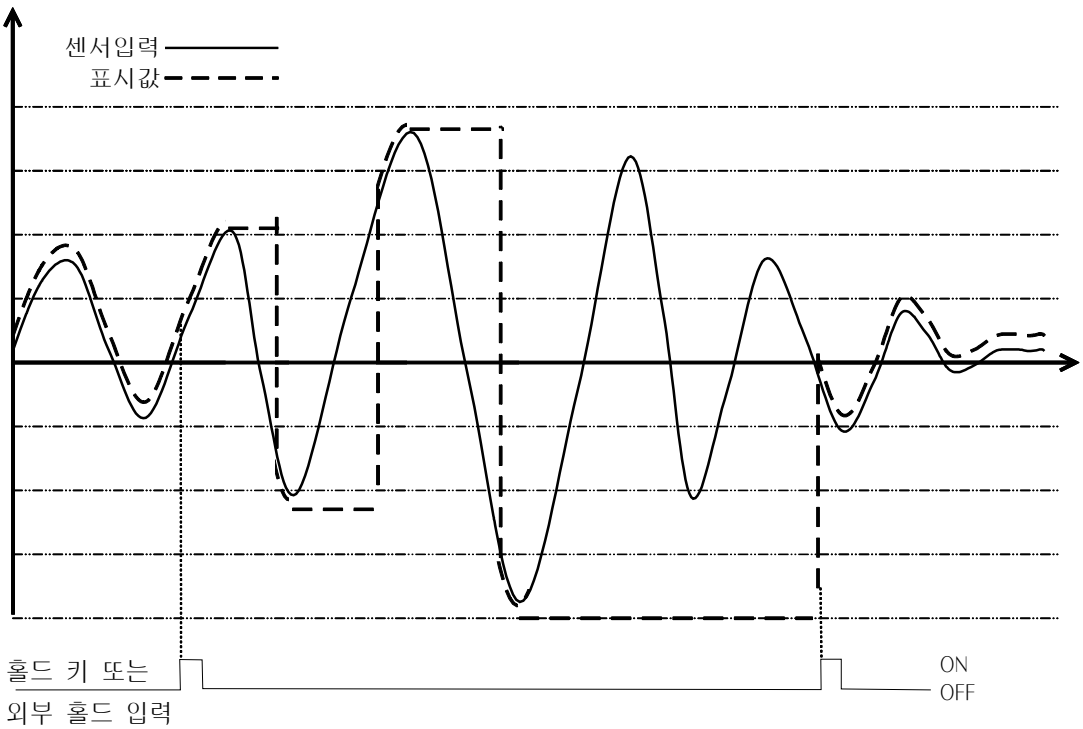
③ 바텀홀드

바텀홀드는 홀드입력이 들어갔을 때, 가장 낮은 값을 홀드 합니다.



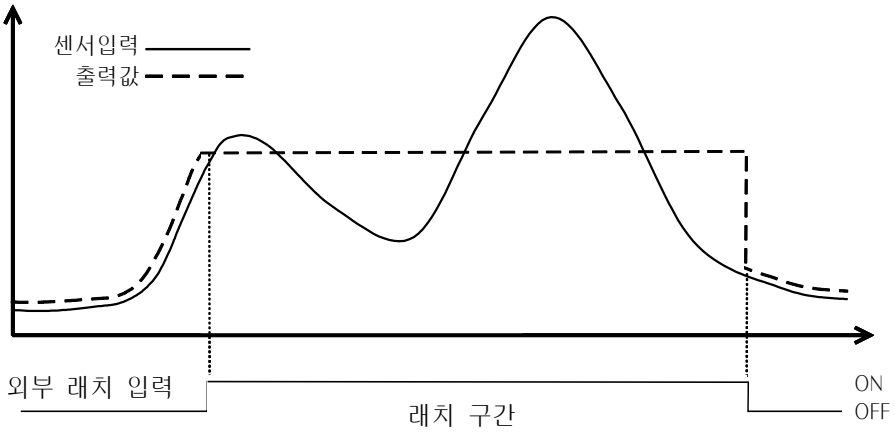
④ 양극성피크 홀드

양극성피크 홀드는 홀드입력이 들어갔을 때, 절대값의 피크값을 홀드합니다



11. 래치(LATCH) 기능

외부입력의 래치(LATCH)에 대응해 펑션 F0 05에서 설정한 값의 출력을 래치한다.
래치는 홀드의 하단에서 동작한다.



12. 체크모드

AD-310A/D에는 각종 입출력 동작을 확인할 수 있는 체크모드가 준비 되어 있습니다.
체크모드의 종류에는 디스플레이 체크, 키 체크, I/O 체크, 아날로그 출력 체크 등이 있습니다.
통상모드에서 HI 키와 LO 키를 누른 상태에서 PRINT 키를 누르면 체크모드로 들어갑니다.

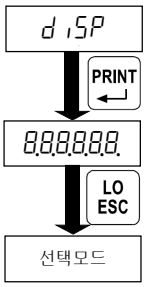
12.1. 각 체크 모드별 동작

12.1.1. 디스플레이 체크 (dISP)

각 세그먼트 및 LED의 점등으로 디스플레이의 체크를 합니다.

PRINT 체크내용을 전환합니다.

LO ESC 선택 모드로 돌아갑니다.

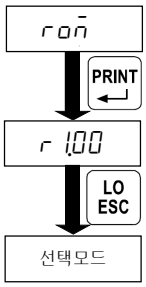


12.1.2. 버전 체크 (ron̄)

ROM버전을 표시합니다.

PRINT 버전을 표시합니다.

LO ESC 선택 모드로 돌아갑니다.

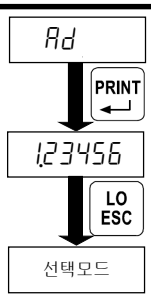


12.1.3. A/D 체크 (Ad)

로드셀 출력값을 ㎷/V 값으로 보여줍니다.

ZERO > 표시를 0으로 합니다.

LO ESC 선택 모드로 돌아갑니다.



12.1.4. DAV 체크 (dAU)

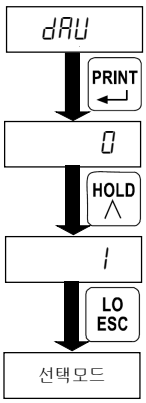
D/A전압출력을 1V마다 체크를 합니다.

HOLD ∧ 출력전압을 1V씩 증가 시킵니다. (10V의 다음은 0V입니다.)

HI +/- 조정 모드를 들어갑니다. (0V, 10V 일 때 5초간 누릅니다.)

LO ESC 선택 모드로 돌아갑니다.

※ 조정 모드에서 출력전압을 조정 가능합니다.



12.1.5. DAI 체크 (dAi)

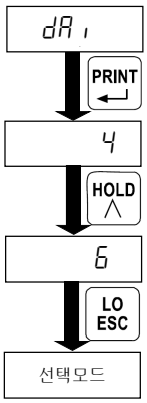
D/A전류출력을 2㎃마다 체크를 합니다.

HOLD ∧ 출력전압을 2㎃씩 증가시킵니다. (20㎃의 다음은 4㎃)

HI +/- 조정 모드를 들어갑니다. (4㎃, 20㎃ 일 때 5초간 누릅니다.)

LO ESC 선택 모드로 돌아갑니다.

※ 조정 모드에서 출력전류를 조정 가능합니다.



※ 조정 모드

DAV전압은 0.001V단위, DAI전류는 0.001㎃단위로 조정합니다.
0V 와 4㎃ 조정 시에는 LO가 점멸합니다.
10V 와 20㎃ 조정 시에는 HI가 점멸합니다.

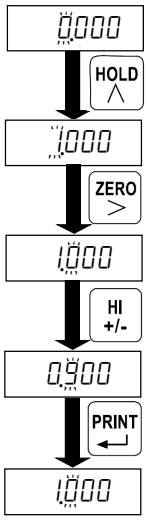
ZERO > 조정 레인지를 선택합니다. (조정 레인지의 행이 점멸)

HOLD ∧ 조정 레인지에서 출력을 증가시킵니다.
(점멸행이 9인 경우 상위행이 증가되고 0으로 됩니다.)

HI +/- 조정 레인지에서 출력을 감소시킵니다.
(점멸행이 0인 경우 상위행이 감소되고 9로 됩니다.)

PRINT 보정값을 저장합니다.

LO ESC 전 상태로 돌아갑니다.



12.1.6. I/O 체크 (io)

외부 입출력과 콤퍼레이터출력의 체크를 합니다.

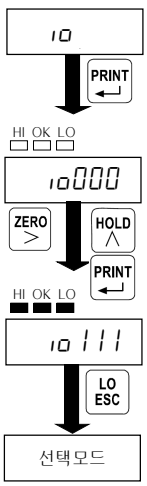
1의 자리 EXT 1입력의 ON/OFF(1/0)
10의 자리 EXT 2입력의 ON/OFF(1/0)
100의 자리 EXT 3입력의 ON/OFF(1/0)

ZERO > HI 출력 및 HI 점등

HOLD ∧ OK 출력 및 OK 점등

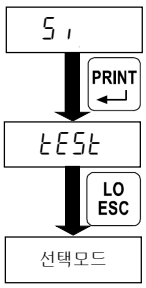
PRINT LO 출력 및 LO 점등

LO ESC 선택 모드로 돌아갑니다.



12.1.7. 시리얼 체크 (S1)

PC와 연결한다.(통신프로그램 이용)
PC에서 "RW" 커맨드를 보내면 표시부에 OK LED가 점등 후 소등 합니다.
※ RS-485는 스트림 모드에서 커맨드를 보내지 마십시오.



HI +/- 스트림 모드(HI 점등) ↔ 매뉴얼 모드(LO 점등)

ZERO > 누르고 있는 동안 설정된 보드 레이트를 표시합니다.

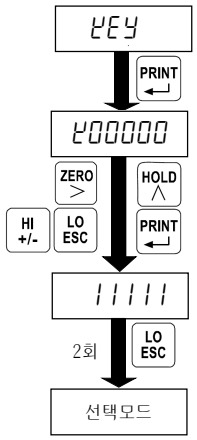
HOLD ∧ 누르고 있는 동안
데이터 비트 수/패리티 비트/스톱 비트/C_RL_F설정 정보를 표시합니다.

PRINT ST,GS,+0123456kg을 출력합니다. (매뉴얼 모드)
스트림 모드에서 바로 출력합니다.

LO ESC 선택 모드로 돌아갑니다.

12.1.8. 키 체크 (KEY)

키 상태를 체크를 합니다.



PRINT 1의 자리 (0/1)

HOLD ∧ 10의 자리 (0/1)

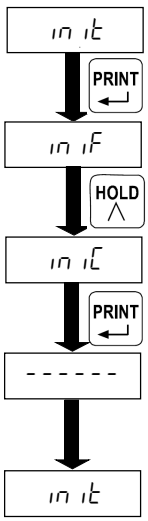
ZERO > 100의 자리 (0/1)

HI +/- 1000의 자리 (0/1)

LO ESC 10000의 자리 (0/1)

12.1.9. INIT (init)

각종 설정값을 초기화 합니다.
☞ 초기화의 종류
" init F " F펑션 설정을 초기화 합니다.
" init C " F펑션과 CF펑션을 초기화 합니다.
" init A " F펑션과 CF펑션 및
DAV전압과 DAI전류의 보정값을 초기화 합니다..



HOLD ∧ 초기화의 종류를 선택합니다.

PRINT 5초간 누르면 선택한 초기화를 합니다.
(초기화 후 선택 모드로)

LO ESC 선택 모드로 돌아갑니다.

13. 옵션

AD-310A/D에는 다음과 같은 옵션들이 준비 되어 있습니다.

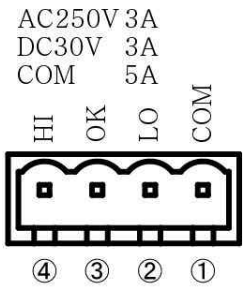
- OP-200 릴레이 출력
- OP-030 RS-485
- OP-040 RS-232C
- OP-007 아날로그 출력(DAV/DAI)

※ OP-237, OP-247로 조합할 수 있습니다.

13.1. 릴레이 출력 (OP-200)

- 비교 결과를 릴레이로 출력 합니다.

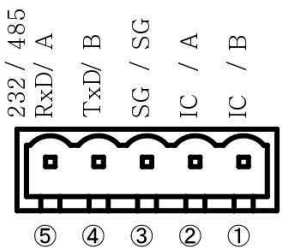
- 핀 접속도



핀 번호	신 호 명	비 고
4	HI	HI 신호
3	OK	OK 신호
2	LO	LO 신호
1	COM	

13.2. RS-485 (OP-030)/RS-232C(OP-040)

- 핀 접속도



핀 번호	RS-485 신호명	RS-232C 신호명	비 고
5	A	RxD	수신데이터
4	B	TxD	송신데이터
3	SG	SG	시그널 그라운드
2	A	IC	
1	B	IC	

13.2.1. RS-485(OP-030)

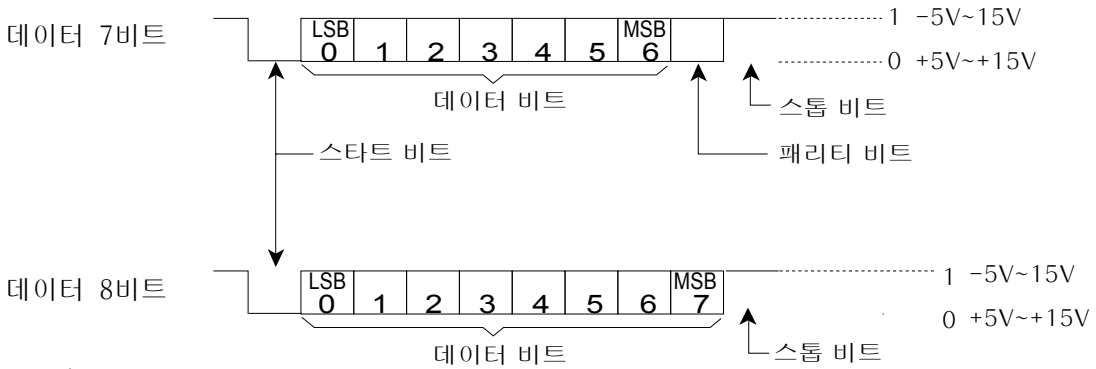
- RS-485 데이터 출력모드, 데이터 포맷 및 커맨드는 RS-232C(OP-040)와 동일합니다.
  13.2.2 RS-232C와 13.2.3 커맨드 명령어를 참조 해 주십시오.

  전송방식 EIA RS-485
  전송형식 반이중 조보동기식
  신호형식 ASCII
  기기번호 01~99

13.2.2. RS-232C(OP-040)

전송방식	조보동기식, 양방향, 반이중방식
보드레이트	2400, 4800, 9600, 19200, 38400 bps
데이터 비트	7비트, 8비트
패리티 비트	없음, 홀수, 짝수
스타트 비트	1비트
스톱 비트	1비트, 2비트
사용코드	ASCII
터미네이터	CRLF, CR (CR:0DH, LF:0AH)

- 비트 구성도



- 포맷

  데이터 출력 포맷은 아래의 예와 같습니다.
  단위는 F4 01 ~ F4 06으로 설정 가능합니다.
  SP는 스페이스입니다.

  포맷 예)

총중량	S	T	,	G	S	,	+	0	0	1	2	3	4	5	k	g	CR	LF
순준량	S	T	,	N	T	,	+	0	0	1	2	3	4	5	k	g	CR	LF
홀드	H	D	,	G	S	,	+	0	0	1	2	3	4	5	k	g	CR	LF
용기	S	T	,	T	R	,	+	0	0	1	2	3	4	5	k	g	CR	LF
소수점 有	S	T	,	G	S	,	+	0	1	2	3	.	4	5	k	g	CR	LF
+ 오버	O	L	,	G	S	,	+	SP	SP	SP	SP	.	SP	SP	k	g	CR	LF
- 오버	O	L	,	G	S	,	-	SP	SP	SP	SP	.	SP	SP	k	g	CR	LF
불안정	U	S	,	G	S	,	+	0	1	2	3	.	4	5	k	g	CR	LF

13.2.3. 커맨드 명령어

- 커맨드를 실행하면 수신한 커맨드 또는 응답 데이터를 되돌려 보냅니다.
- 동작중일 때와 같이 커맨드를 실행할 수 없을 때,「I」코드를 보냅니다. 유지시간을 정해 두십시오.
- 정의되지 않은 커맨드 수신했을 때,「?」코드를 보냅니다.
- 기기번호 부가 시에는 「@NN」(NN은 F3 07에서 설정)을 커맨드 앞에 부가 하도록 한다. 「@NN」가 없거나 번호가 틀리면 응답은 하지 않는다. 응답 앞에도 「@NN」가 부가된다.

데이터 요구

☞ 커맨드를 받은 직후의 표시데이터를 출력합니다.

커맨드	R	W	C_R	L_F

응답예	S	T		G	S	,	+	1	2	3	4	.	5	6	k	g	C_R	L_F

제로 동작

☞ 제로동작을 행합니다.

커맨드 | M | G | C_R | L_F |

응답예 | M | G | C_R | L_F |

용기 지정

☞ 용기지정을 합니다.

커맨드 | M | Z | C_R | L_F |

응답예 | M | Z | C_R | L_F |

용기 크리어

☞ 용기를 클리어 하여 용기값을 제로로 하고 총중량을 표시합니다.

커맨드 | M | T | C_R | L_F |

응답예 | M | T | C_R | L_F |

총중량 표시

☞ 표시를 총중량으로 전환합니다.

커맨드 | C | T | C_R | L_F |

응답예 | C | T | C_R | L_F |

순중량 표시

☞ 표시를 순중량으로 전환합니다.

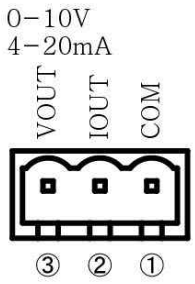
커맨드 | M | N | C_R | L_F |

응답예 | M | N | C_R | L_F |

13.3. 아날로그 출력 DAV/DAI(OP-007)

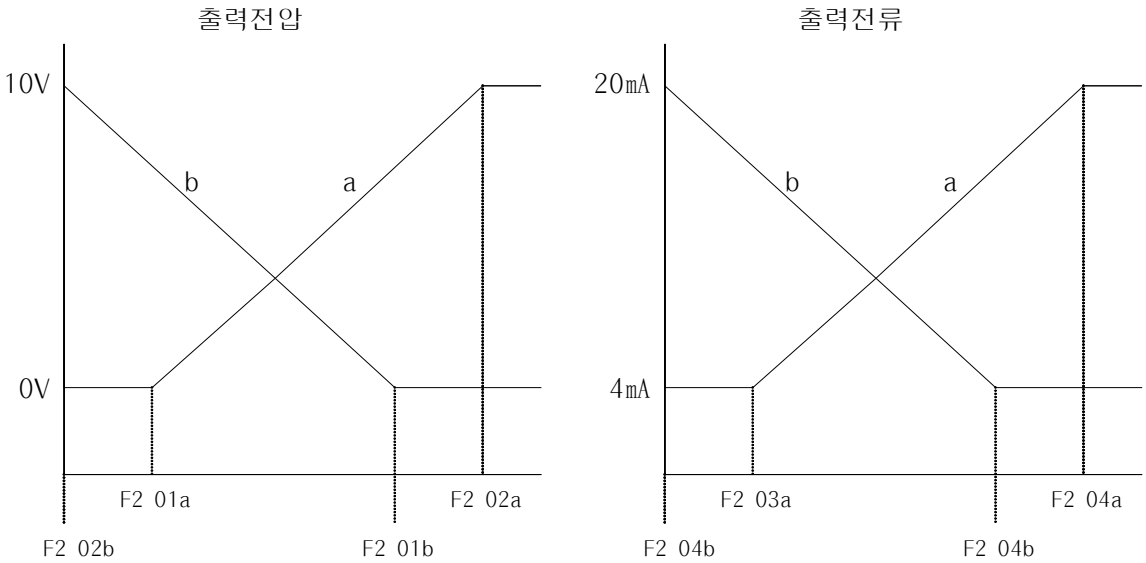
- 계량값을 아날로그 전압 DAV(0V ~ 10V)와 아날로그 전류 DAI(4㎃ ~ 20㎃)로 변환하여 출력한다.
- F2 01 ~ F2 04항목을 설정 후 사용하여 주십시오.

- 핀 접속도



핀 번 호	신 호 명	비 고
1	COM	출력 COM단자
2	IOUT	전류출력
3	VOUT	전압출력

- 출력 그래프



제품 보증서

아래와 같이 보증합니다.

1. 본 제품은 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품 입니다.
2. 소비자의 정상적인 사용 상태에서 고장이 발생하였을 경우 구입하신 대리점이나 본사 서비스센터에서 아래 보증기간 동안은 무상수리를 해드립니다
3. 보증기간 이내라도 본 보증서내의 유상서비스 안내에 해당하는 경우는 서비스 요금을 받고 수리해 드립니다.
4. 수리를 필요로 할 때는 보증서를 꼭 제시하십시오.
5. 보증서는 재발행 하지 않으므로 소중하게 보관하십시오.
6. 본 보증서는 국내에서만 유효합니다.

모 델 명		보 증 기 간
제 조 번 호		구입일로부터 1년
판 매 일	년 월 일	년 월 일
고 객 주 소		
대리점주소(상호)		

한국 에이·앤·디(주)

A/S : 080-782-1180
본 사 : 서울특별시 영등포구 여의도동 36-2 맨하탄빌딩 8층
전화 : (02)780-4101(代) FAX : (02)782-4264/4280
부산지사: 부산광역시 사상구 괘법동 577-2
전화 : (051)316-4101 FAX : (051)316-4105
광주지사: 광주광역시 서구 농성동 641-1 운아빌딩 2층
전화 : (062)514-4105 FAX : (062)514-4107
대구지사: 대구광역시 북구 산격동 1806번지
전화 : (053)744-4255 FAX : (053)744-4256
대전지사: 대전광역시 대덕구 대화동 289-1 대전산업용재유통 상가 지원상가 제1동 3층 301호
전화 : (042)670-4101 FAX : (042)670-4104

한국서비스품질 우수기업 Excellent Service Quality 산업자원부 기술표준원

한국 서비스품질 우수기업
국가기관인 지식경제부 산하 기술표준원에서 고객서비스가 우수한 기업임을 인증하는 마크입니다.

국가교정기관 KOLAS KC05-184 A&D 전자저울

국제공인 교정기관(인증번호 : KC05-184)
국가기관인 지식경제부 산하 기술표준원에서 인정요건에 의거하여 질량 교정기관으로 인정받았습니다. 각종 저울의 교정이 필요하시면 연락 주시기 바랍니다.