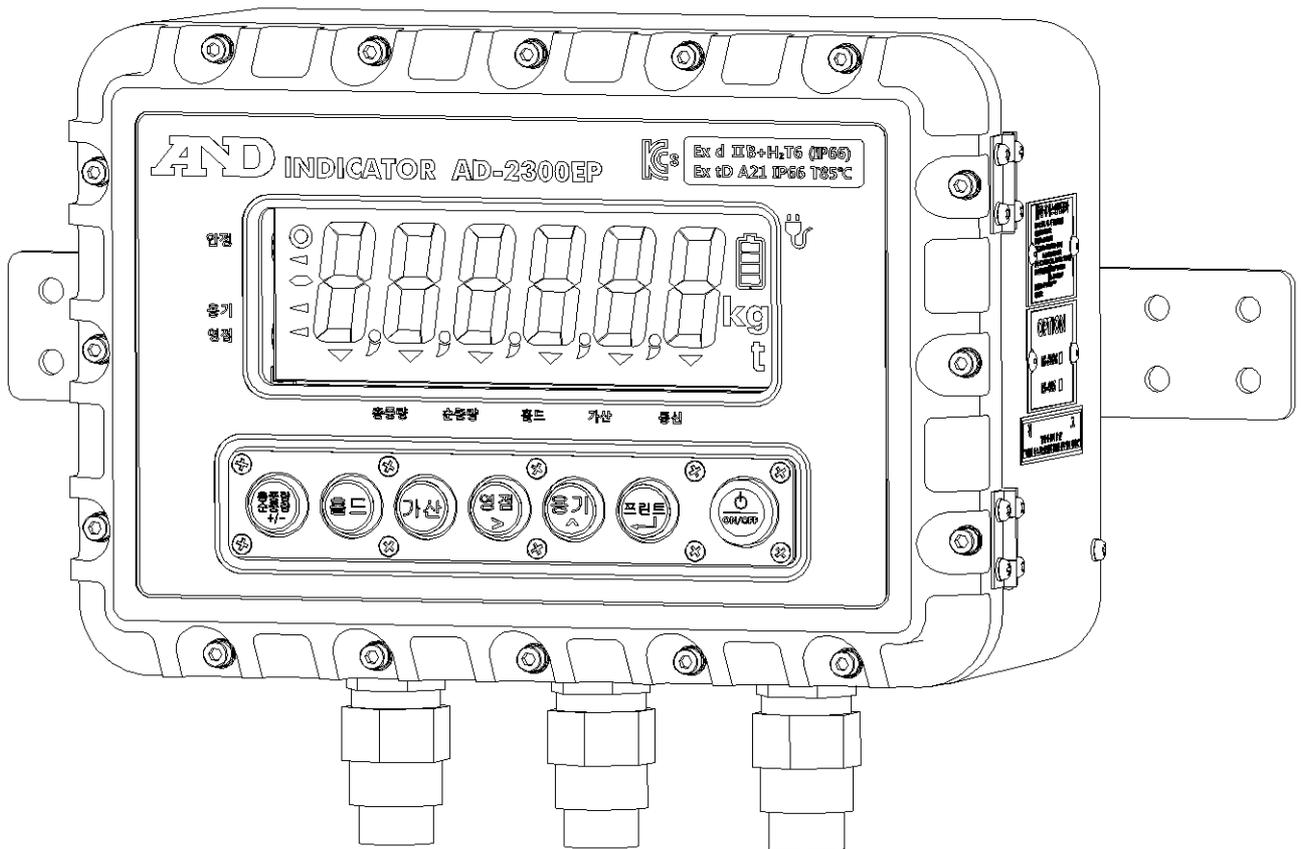


# 취급설명서



# 목차

<b>1. 일반 사항</b>	<b>1</b>
1.1. 적용범위	1
1.2. 운반·조립 및 설치	1
1.2.1. 운반	1
1.2.2. 조립 및 설치	1
1.3. 점검 및 사용	2
1.3.1. 점검	2
1.3.2. 운전	2
1.4. 유지·보수 및 주의사항	3
1.4.1. 유지·보수	3
1.4.2. 주의사항	3
1.5. 안전인증	3
<b>2. 기술사항</b>	<b>4</b>
2.1. 제품 규격	4
2.2. 제품 구조	5
2.3. 외부 명판	5
2.4. 제품의 특징	6
<b>3. 설치 및 주의사항</b>	<b>7</b>
3.1. 설치와 접속	7
3.2. 로드셀	7
3.2.1. 로드셀의 접속	8
3.2.2. 로드셀의 출력 조정	8
3.2.3. 로드셀의 출력과 입력감도의 관계	8
<b>4. 각부 소개</b>	<b>9</b>
4.1. 프론트 패널	9
4.2. 표시부	10
4.3. 키 조작부	11
4.4. 내부	12
4.5. 기타 표시기와 기호	13
<b>5. 캘리브레이션</b>	<b>14</b>
5.1. 캘리브레이션 항목	14
5.2. 교정의 순서	15
5.2.1. 기본적인 순서	15
5.2.2. 준비	16
5.2.3. 캘리브레이션 모드의 개시	16
5.2.4. 최소눈금의 설정	16
5.2.5. 최대용량의 설정	17

5.2.6. 영점 캘리브레이션 .....	17
5.2.7. 스펠 캘리브레이션 .....	18
5.2.8. 캘리브레이션 모드의 종료 .....	19
5.3. 레인지(Range)의 설정 .....	20
5.3.1. 설정 방법 .....	21
5.4. 디지털 리니어즈 (Digital Linearize) .....	24
5.5. 캘리브레이션 에러 .....	26
<b>6. 평선 .....</b>	<b>27</b>
6.1. 설정 방법 .....	27
6.2. 평선 일람 .....	29
<b>7. 용기 설정 .....</b>	<b>33</b>
7.1. 용기 설정 .....	33
7.1.1. 용기의 계량방법 .....	33
7.1.2. 용기의 클리어 .....	33
<b>8. 가산 .....</b>	<b>34</b>
8.1. 준비와 사양 .....	34
8.2. 표시와 조작 .....	35
<b>9. 홀드 .....</b>	<b>36</b>
9.1. 홀드의 종류 .....	36
9.2. 홀드의 조건 .....	37
<b>10. 표준시리얼(커런트 루프) 출력 .....</b>	<b>38</b>
<b>11. 캘린더 시계기능 .....</b>	<b>39</b>
11.1. 날짜, 시간에 관한 평선 설정 .....	39
11.2. 날짜, 시간 설정 .....	40
<b>12. 옵션 .....</b>	<b>43</b>
12.1. RS-485 .....	43
12.1.1. 데이터 포맷 .....	44
12.1.2. 커맨드 포맷 .....	45
12.1.3. 데이터 커맨드 일람 .....	45
12.2. RS-232C .....	48
<b>13. 배터리 .....</b>	<b>49</b>
13.1. 주의사항 .....	49
<b>14. 사양 .....</b>	<b>50</b>
14.1. 외형치수도 .....	51

15. 제조자 책임 .....	52
고객서비스 .....	53

## 주 의

- (1) 본 설명서의 일부 또는 전부의 무단복제를 금합니다.
- (2) 본 설명서의 내용은 예고없이 변경될 수 있습니다.
- (3) 본 설명서의 내용이 잘못되거나 기재가 누락된 곳 등 문의사항이 있으시면 구매하신 영업소 또는 한국 에이.엔.디(주)로 연락주시기 바랍니다.
- (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.

# 1. 일반 사항

## 1.1. 적용범위

본 제품의 방폭구조는 Ex d IIB+H2 T6 (IP66) / Ex tD A21 IP66 T85℃입니다.  
방폭지역은 “1, 2종 장소” 에서, GAS는 IIA · IIB 그룹 및 수소 위험장소에서  
사용가능합니다.

## 1.2. 운반 · 조립 및 설치

### 1.2.1. 운반

운반 시 제품의 무게로 인하여 던지거나 높게 쌓아올려 떨어질 경우, 제품의 파손이  
우려되므로 적절한 보호조치 또는 장비를 사용하여 운반하여야 합니다.

### 1.2.2. 조립 및 설치

#### 1) 조립

본 제품은 내압 · 분진 방폭구조 제품으로서 출하 시 완전 조립된 형태로 납품되어지며  
사용자가 별도로 조립 작업을 필요로 하지 않습니다.

#### 2) 설치

가) 방폭 전기기기를 설치 할 때에는 사전에 아래의 사양을 기술사항과 비교하여  
일치하는지 여부를 확인해야 합니다.

나) 방폭지역에서의 전기기기 설치위치는 아래의 사항을 고려해 주십시오.

- ① 운전 · 조작 · 조정 등이 편리한 위치에 설치해 주십시오.
- ② 보수가 용이한 위치에 설치하고 점검 또는 정비에 필요한 공간을 확보해 주십시오.
- ③ 가능하면 수분이나 습기에 노출되지 않는 위치를 선정하고 습기가 많은 곳은  
피해 주십시오.
- ④ 부식성가스 발산구의 주변 및 부식성 액체가 비산하는 위치에는 가능하면 설치를 피해  
주십시오.
- ⑤ 열 유관, 증기관 등의 고온 발열체에 근접한 위치에는 가능하면 설치를 피해 주십시오.
- ⑥ 기계장치 등으로부터 현저한 진동의 영향을 받을 수 있는 위치에 설치를 피해 주십시오.

다) 방폭지역에서의 전기기기를 설치할 때는 아래의 사항을 고려해 주십시오.

- ① 설치방식(바닥 설치, 벽부형 설치, 천정 매달리기식 설치 등) 및 허용 기울기 등  
설치형태가 방폭 전기기기의 사용조건에 부합하여야 합니다.
- ② 설치 시 사용되는 볼트, 너트, 금구류 등은 충분한 기계적 강도가 있어야 합니다. 또한  
설치장소의 특성에 따른 재질 및 표면처리가 확실한 것을 사용해 주십시오.

마) 배관 연결은 금속전선관 또는 이와 동등한 성능을 유지 할 수 있는 제품으로  
접속해야 합니다.

## 1.3. 점검 및 운전

### 1.3.1. 점검

방폭 전기기기는 다음 아래의 사항 중 해당사항의 적정유무를 확인해 주십시오.

- 가) 단자대 전압, 극수
- 나) 각 부속품 중 교환부품의 종류와 정격
- 다) 제어, 조작, 표시, 통보 등의 전체 제어시스템 동작 이상 유무
- 라) 부속 기기류의 동작 및 표시
- 마) 진동의 유무 및 그 정도
- 바) 배선 인입부 점검
  - ① 전선관 나사부 규격에 적합한 금속 배관재 사용여부
  - ② 전선관로의 방폭성 확보에 필요한 부분에 실링(SEALING) 유효설치 여부 및 컴파운드가 충분한 깊이로 충전되고 밀착 상태 및 경화 상태가 양호할 것
  - ③ 전기기기의 충분한 깊이로 충전되고 밀착 상태 및 경화 상태가 양호할 것
- 사) 배선과 전기기기등과의 접속 부 점검 사항
  - ① 단자 기호, 극성의 회로 접속이 올바르게 되어 있을 것
  - ② 접속부에서의 조임 상태가 확실하고 이완 방지조치가 되어 있을 것
  - ③ 단자대 등이 없는 접속 부는 확실히 절연처리가 되어 있을 것
- 아) 용기 덮개의 점검
  - ① 뚜껑 등의 접합부면 또는 나사산에는 손상 또는 이물질의 부착이 없고 비경화성 유지류가 도포되어 있을 것
  - ② 방진 또는 방수를 위해 패키징이 이용되고 있는 경우는 바르게 설치되어 있을 것
  - ③ 조임 나사류는 결손이 없고 적정하게 조여져 있을 것
- 자) 방폭구조 및 사용조건에 따른 동작상태가 양호 할 것

### 1.3.2. 운전

#### 1) 운전 방법

- 가) 설치된 제품에 케이블 접속 상태 및 금속배관 상태를 확인한다.
- 나) 설치된 제품에 전원을 인가한다.
- 다) 정상적으로 작동하는지 확인한다.

#### 2) 운전주의 및 금지사항

- 가) 제품 사용 전에 반드시 사용설명서를 숙지하시기 바라며 정해진 방법에 의한 사용 및 설치를 해주십시오.
- 나) 통전 시 개방을 금지합니다.  
개봉 시 전원 차단 후 최소 1분 후 개봉합니다.
- 다) 본제품은 자격이 있는 전문 전기공사업자에 의해 시공해야 합니다.

## 1.4. 유지 · 보수 및 주의사항

### 1.4.1. 유지 · 보수

- 1) 본 제품은 정기적 (월 1회 이상을 권장합니다.)인 점검을 통해 지속적인 관리가 필요합니다.
- 2) 전기기기를 보수 시에는 다음 해당사항의 적정유무를 확인해야 합니다.
  - 가) 용기의 접합면 (나사 접합)에 손상이 없을 것
  - 나) 용기외면 충격으로 인한 손상 또는 균열이 없을 것
  - 다) 조임 나사류는 균일하고, 적절하게 조여져 있을 것
  - 라) 용기의 접합면 또는 외면에 녹이 발생하지 않도록 방식처리가 충분히 실시되어 있을 것
- 3) 준비 사항
  - 가) 공구, 재료, 교체 부품 등의 준비
  - 나) 정전 필요성의 유무와 정전범위의 결정 및 확인
  - 다) 폭발성 가스 등의 존재유무와 비 방폭지역으로서의 취급
  - 라) 작업자의 지식 및 기능
  - 마) 방폭지역 구분도등 관련서류 및 도면

### 1.4.2. 주의 사항

- 1) 통전상태에서 점검작업을 할 경우에는 방폭 전기기기의 본체(커버)를 열어서는 안됩니다.
- 2) 방폭지역에서 보수를 행할 경우에는 공구등에 의한 충격불꽃을 발생시키지 않도록 주의합니다.
- 3) 정비 및 수리를 행할 경우에는 방폭 전기기기의 방폭성능에 관계있는 분해, 조립 작업이 동반되므로 대상으로 하는 보수부분 뿐만 아니라 다른 부분에 대해서도 방폭 성능이 상실되지 않도록 주의해야 합니다.

※ 유지 · 보수 및 고장 진단은 사용자가 처리 또는 판단 할 수 없는 경우 제작자에게 문의해 주시기 바랍니다.

## 1.5. 안전인증

본 제품은 노동부 고시 제2016-54호 (2016. 12. 16.)의 안전 인증 및 KC전자파 인증을 취득하였습니다.

방폭인증 : 18-GA2BO-0141X, 0142X	
KC인증 : R-RES-AD7-AD-2300EP	

## 2. 기술 사항

### 2.1. 제품 규격

품 명 : INDICATOR  
모델 명 : AD-2300EP

AD	-	2	3	0	0	E	P	
							P:	Proof
							E:	Explosion
							2300:	Model Number
								Analogue & Digital

방 폭 구 조 : Ex d IIB T6 (IP66) / Ex tD A21 IP 66 T85℃  
제 품 크 기 : 320mm X 220mm X 153mm  
정 격 : AC 85~250V, 1A, 50/60Hz  
접 지 방 식 : “O” - LUG(5.5mm<sup>2</sup>), OVERALL WIRING  
케 이 블 인 입 로 : 내압방폭형 패킹 방식  
나 사 규 격 : PF 1/2”  
용 기 재 질 : AC4B (알루미늄 합금)  
함 체 내 용 적 : 5800.8cm<sup>3</sup>  
적 용 기 준 : 노동부고시 제2016-54호 (2016. 12. 16.)  
설 치 기 준 : KS IEC 60079-14  
사 용 기 압 : 80kPa ~ 110kPa  
주 위 온 도 : -20℃ ≤ Tamb ≤ +40℃  
습 도 : 95% 이하

## 2.2. 제품 구조

- 몸체의 재질은 알루미늄 합금주물로 제품성형에 알맞은 재질과 사용 조건에 적합한 재질을 선정하여 성형했습니다.

Cu	Si	Mg	Zn	Fe	Mn	Ni	Ti	Pb	Sn	Cr
2.26	8.55	0.40	0.14	0.38	0.09	0.02	0.05	0.01	0.01	0.01

- 보호 유리(GLASS)는 강화유리(TEMPERED GLASS)로 내압 방폭 구조로서의 충분한 강도를 유지 할 수 있도록 열처리하여 금형에 의해 성형된 유리입니다.

## 2.3. 외부 명판

명판은 제품의 우측 측면에 부착되어 있습니다.

명판 표시 항목은 아래와 같습니다.

- 1) 제 품 명 : INDICATOR
- 2) 형 식 번 호 : AD-2300EP
- 3) 방 폭 구 조 : Ex d IIB+H2 T6 (IP66) / Ex tD A21 IP66 T85℃
- 4) 정 격 : AC 85~250V, 1A, 12W이하, 50/60Hz
- 5) 제 조 번 호 : 제조번호(8자리)
- 6) 인 증 번 호 : 18-GA2BO-0141X, 0142X
- 7) 인 증 기 관 : 한국가스안전공사
- 8) 제 조 사 명 : 에이.엔.디 전자저울(주)
- 9) 경 고 문 구 : 통전 중 열지 말 것  
폭발성 가스 또는 분진이 체류할 경우 열지 마시오

## 2.4. 제품의 특징

---

- 방폭형 인디케이터는 계량부 로드셀의 하중신호를 증폭하여 A/D변환을 실행하고 질량으로 환산해 디지털로 표시하는 표시장치입니다.
- 이 표시장치의 최소입력감도는  $0.2\mu\text{V}/\text{digit}$ 이고, 최대표시는 999999digit입니다. 또한, 표시변환 속도는 약 20회/초이며, 입력 범위는  $-15\text{mV} \sim +15\text{mV}$ 입니다.
- 계량값을 가산하는 기능이 표준장착 되어 있습니다.  
커런트 루프가 표준 장착 되어 있습니다.
- 표시값에 따라 눈금을 바꾸는 레인지(Range) 기능이 표준장착 되어 있습니다.
- 옵션                    RS232C(OP-04)  
                              RS485(OP-03)

### 3. 설치 및 주의사항

#### 3.1. 설치와 접속

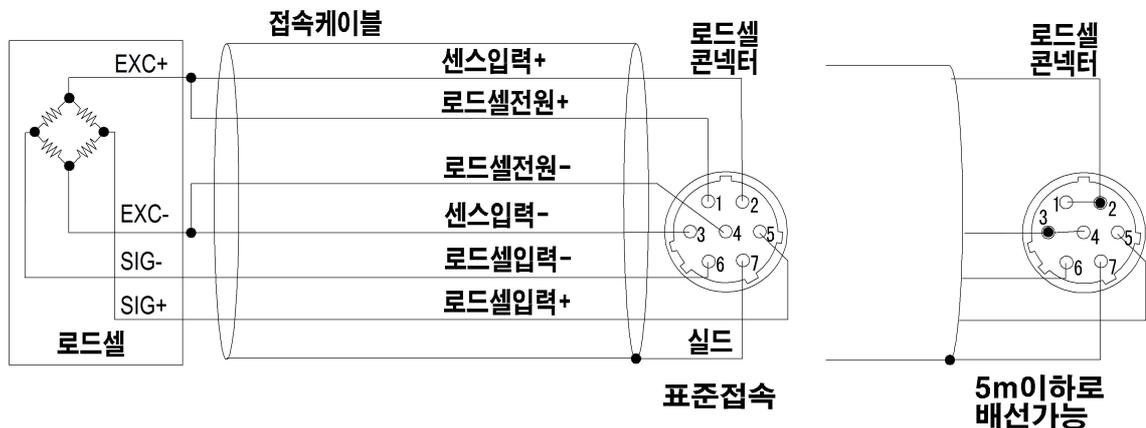
##### 경 고

- 본 제품은 정밀 기기이므로 취급 시 주의가 필요합니다.
- 사용 온도 범위는  $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  이내이며, 직사광선을 피하여 설치해 주십시오.
- 불안정한 전원 혹은 노이즈 성분이 포함되면 오동작의 원인이 됩니다. 전원이 안정적인지 확인하고 사용하십시오. 동력선과 공용으로 사용하지 않도록 주의해 주십시오.
- 설치가 완료될 때까지 전원을 켜지 마십시오.
- 각 입출력용 케이블은 실드가 있는 것으로 사용해 주십시오. 케이블의 실드 커넥터의 실드 단자 또는 본체에 접속하여 주십시오.  
노이즈 유입이 우려 시에는 페라이트 코어를 장착하여 주십시오.
- 어스는 반드시 접속하여 주십시오. 접지는 3중, 단독 어스에 접속하고 전력기 계통의 어스와 함께 사용하지 마십시오.
- OP-03과 OP-04를 동시에 장착할 수 없습니다.

#### 3.2. 로드셀

##### 3.2.1. 로드셀의 접속

- 계량부(로드셀)에서 배선을 본체 해당 커넥터에 접속하여 주십시오.
- 인디케이터와 계량부의 거리가 5m이하의 경우는 커넥터의 1번-2번을 쇼트하고 3번-4번을 쇼트하면, 4심 실드 케이블이라도 접속 가능합니다.
- 계량부 (로드셀)에서의 출력 전압은 굉장히 미약합니다. 접속하는 케이블은 펄스 성분을 포함하는 노이즈원의 영향을 피하기 위하여 가능한 노이즈원 으로부터 멀리하여 주십시오.
- $350\Omega$  의 로드셀을 4개 까지 접속할 수 있습니다.  
EXC+, EXC- 사이에 DC  $5\text{V} \pm 5\%$ , max. 60mA.



### 3.2.2. 로드셀의 출력 조정

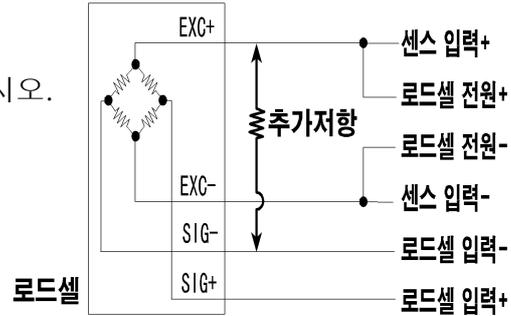
#### 주 의

추가 저항은 온도 계수가 작은 금속피막 저항으로 저항값 50kΩ ~ 500kΩ의 범위 내에서 혹은 영점 조정이 가능한 범위 내에서 가능한 저항값이 큰 것을 사용하여 로드셀 또는 본체 주변에 추가하여 주십시오.

추가 후에도 에러가 나타나면 계량부의 불량 혹은 실수가 없는지 확인하여 주십시오.

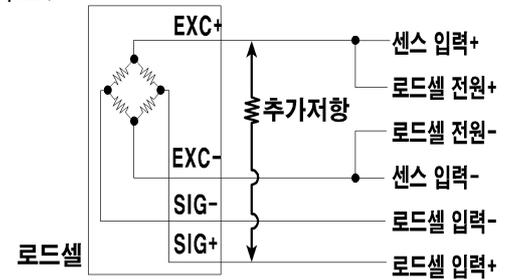
#### 조정방법1

로드셀의 출력이 너무 큰 경우,  
EXC+와 SIG-사이 에 저항을 삽입해 주십시오.



#### 조정방법2

로드셀의 출력이 너무 작은 경우,  
EXC+와 SIG+사이 에 저항을 삽입해 주십시오.



### 3.2.3. 로드셀의 출력과 입력감도의 관계

본 기종의 입력 감도는 0.2μV/digit 이상입니다. 저울을 설계할 경우 아래의 식이 성립되어야 합니다.

#### 주 의

입력감도는 표시가 1눈금 변화하는데 필요한 계량부 출력 전압의 변화를 나타냅니다. 계량값을 안정시키기 위하여 입력감도의 전압이 커지도록 설계하여 주십시오.

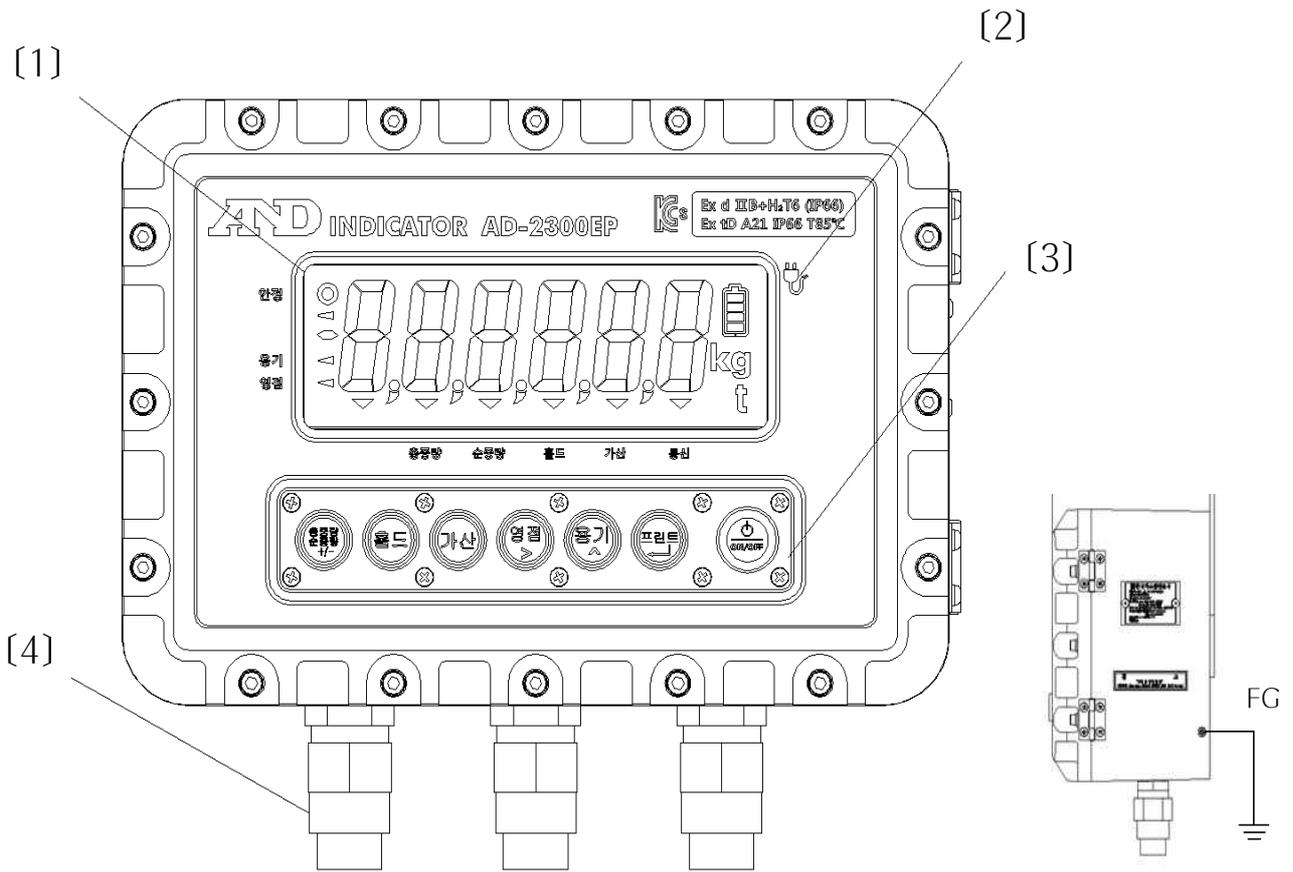
로드셀을 1개만 사용할 경우	$0.2\mu V \leq \frac{E \times B \times D}{A}$	A: 로드셀의 정격 용량(kg) B: 로드셀의 정격출력(mV/V) D: 최소눈금(kg) E: 로드셀 인가전압(mV) N: 로드셀의 갯수
로드셀을 복수로 사용할 경우	$0.2\mu V \leq \frac{E \times B \times D}{A \times N}$	

#### 설계 검정 예

저울 설계 내용		
로드셀	N=1개	$\frac{5000 \times 3 \times 0.05}{750} = 1 \geq 0.2$ 이면, 설계에는 문제가 없습니다.
정격용량	A=750kg	
정격출력	B=3mV/V	
인가전압	E=5000mV	
최소눈금	D=0.05kg	
중량	300kg	

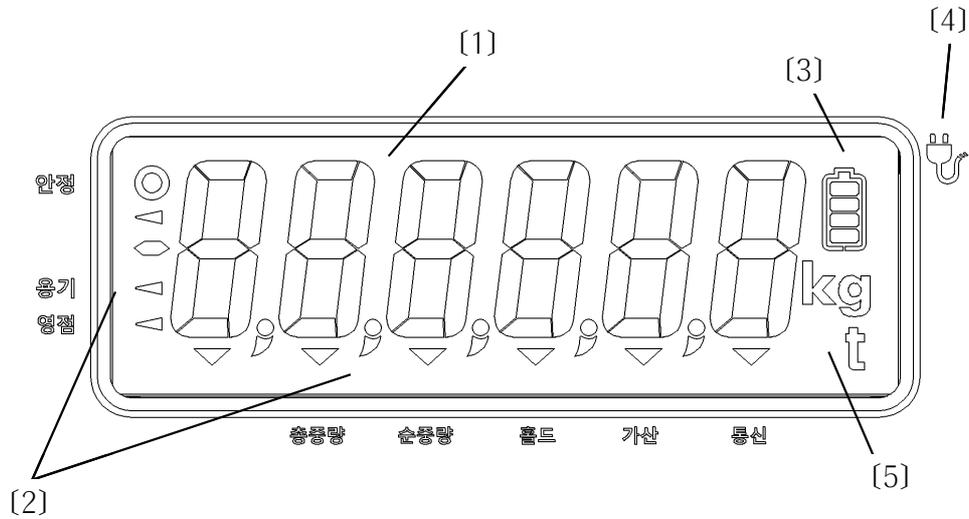
# 4. 각부 소개

## 4.1. 프론트 패널



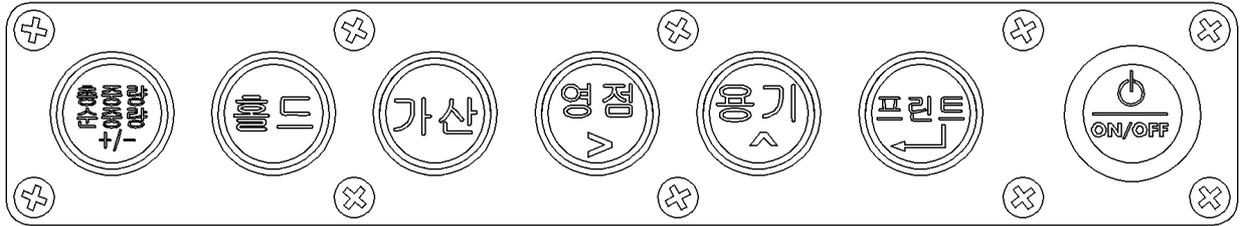
번호	명 칭	기 능		
[1]	표시부	중량값, 상태, 각종 메시지를 표시한다. 「4.2. 표시부」 참조		
[2]	통전 표시 마크	기기에 전원을 연결한 상태를 표시합니다.		
[3]	키 조작부	영점, 용기, 가산, 홀드, 열람, 설정값 등을 실시		
[4]	배선인입기구	배선을 통하기 위한 입구(전 3구), 내압형 패킹식		
		적합한 케이블 구경	6 ~ 13.5 mm 대응	나사지름
		나사 지름	PF 1/2"	

## 4.2. 표시부



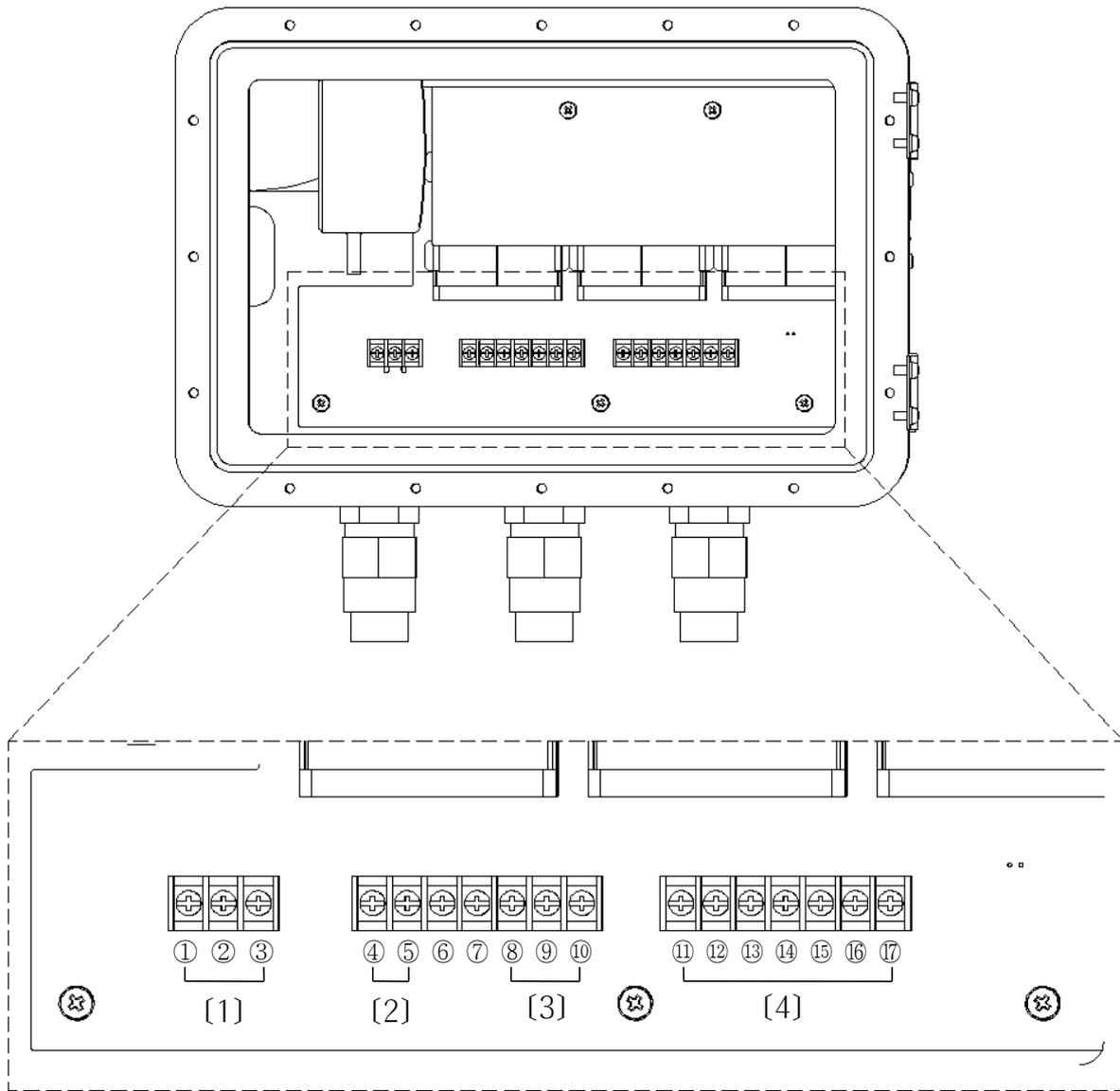
번호	명 칭	기 능	
[1]	메인 표시부	7세그먼트 LCD	
[2]	상태 표시부	안정	계량데이터가 안정일 때 점등합니다.
		용기	용기 설정값이 있을 시 점등합니다.
		영점	계량데이터가 “0” 일 때 점등합니다.
		총중량	총중량 표시 시 점등합니다.
		순중량	순중량 표시 시 점등합니다.
		홀드	계량데이터가 홀드 시 점등합니다.
		가산	가산데이터가 있을 시 점등합니다.
		통신	데이터 출력 중 일 때 점멸합니다.
[3]	배터리 표시	배터리의 충전상태를 표시합니다.	
[4]	통전 표시	통전 시 점등합니다.	
[5]	단위 표시	계량데이터의 단위를 표시합니다.	

### 4.3. 키 조작부



키	기 능	
	가산 키	계량값을 가산할 때 사용합니다. (F20, F21을 참조)
		계량값을 총중량 또는 순중량으로 전환합니다.
	+/- 키	값을 설정할 때 부호를 선택합니다.
		표시를 ON/OFF 한다. 표시가 OFF일 때에도 본체 내부와 계량부에는 전력이 공급되며, 표시 OFF시 스탠바이 인디케이터가 점등합니다. (2초간누르면 표시 OFF된다.)
	PRINT 키	데이터를 출력합니다.
	ENTER 키	각종 데이터의 입력을 결정하고 설정값을 기억합니다.
	영점 키	현재 계량값을 영점으로 기억하고 표시를 “0” 으로 합니다.
	> 키	값을 설정할 때 선택하는 자리를 지정합니다.
	용기 키	용기를 뺍니다.
	^ 키	값을 설정할 때 선택한 자리의 값을 지정합니다.
	홀드 키	홀드 시 사용합니다.
		전원을 ON/OFF 합니다.

## 4.4. 내부



블록	단자	명칭	비고	
[1]	①	Frame Ground	AC 전원 케이블	
	②	AC Neutral		
	③	AC Live		
[2]	④	CL_P	커런트 루프	
	⑤	CL_N		
	⑥, ⑦	SHLD		
[3]	⑧	COM	*1 RS-232C *2 RS-485	
	⑨	TXD *1		DATA+ *2
	⑩	RXD *1		DATA- *2
[4]	⑪	SIG-	Load Cell	
	⑫	SIG+		
	⑬	EXC-		
	⑭	SEN-		
	⑮	SEN+		
	⑯	EXC+		
	⑰	SHLD		

## 4.5. 기타 표시기와 기호

	<p>표시를 ON으로 하였을 때 영점을 표시할 수 없는 상태입니다.          [홀드] 키를 누르면, 계량값이 표시됩니다.          필요에 따라서 영점 캘리브레이션을 하여야 합니다.</p>
	<p>입력 오버.          과도한 입력전압은 인디케이터를 손상시킬 가능성이 있으므로, 즉시 계량부에서 입력전압을 적정범위로 조정하여야 합니다. 또한, 캘리브레이션 시험을 하여야 합니다.</p>
	<p>에러 표시 예          [홀드] 키를 누르면 표시가 이전 상태로 돌아갑니다.</p>
	<p>배터리 전압 부족          Low Battery의 약자로 배터리의 전압이 낮으면 표시됩니다. 충전을 하여야 합니다.</p>

## 5. 캘리브레이션

AD-2300EP는 계량부(로드셀)의 전압신호를 중량으로 환산하여 표시합니다.  
캘리브레이션은 정확한 중량을 표시하도록 교정(조정)하는 기능입니다.

### 5.1. 캘리브레이션 항목

캘리브레이션에서는 다음의 6항목을 설정합니다.

#### 필수항목

- 최소눈금의 설정 ..... 최소눈금을 선택합니다.
- 최대용량의 설정 ..... 최대용량을 설정합니다.
- 영점 캘리브레이션 ..... 계량부에 아무것도 없을 때 계량값이 「저울의 영점」이 되도록 교정(조정)하는 기능입니다.  
해설 「저울의 영점」이란, 저울 내부의 계량 기준점을 말합니다.  
이 값이 바르지 않으면 계량 측정 전반에 영향을 미칩니다.
- 스팬 캘리브레이션 ..... 계량부의 하중에 의해 생긴 입력전압의 변화를 정확하게 계량할 수 있도록 교정(조정)하는 기능입니다.

#### 선택항목

- 레인지(Range)의 설정 ..... 「다눈금 저울」용 듀얼 레인지(Dual Range)의 설정입니다.  
각 레인지의 범위와 최소눈금을 설정합니다. 「5.3. 레인지의 설정」 참조
- 디지털 리니어라이즈  
(Digital Linearize) ..... 영점과 최대용량을 뺀 최대3점으로 교정하여 계량 오차를 줄일 수 있는 비 직선성의 보정기능입니다.  
「5.4. 디지털리니어라이즈」 참조

#### 주 의

- 분해능의 설정 가능 범위는 40,000 이하입니다.  
분해능은 최대용량을 제1레인지의 눈금으로 나눈 값입니다.
- 저울(인디케이터)은 정기적으로 계량이 올바르게 되는지 확인하고 필요에 따라 교정하여 주십시오.
- 사용 환경이 변할 경우 계량이 바르게 되는지 확인하고 필요에 따라서 교정하여 주십시오.
- 스팬 캘리브레이션에 사용하는 분동의 질량은 캘리브레이션 오차를 줄이기 위해 최대용량의 2/3이상의 것을 사용 권장합니다.
- 캘리브레이션은 계량 데이터를 입력할 때, 안정마크가 표시될 때 입력하여 주십시오. 안정되지 않은 채로 캘리브레이션을 실시할 경우 계량 오차의 원인이 됩니다.
- 스팬 캘리브레이션은 영점 캘리브레이션의 데이터를 사용하고 있습니다. 정확한 계량을 위해 영점 캘리브레이션을 실시한 직후 스팬 캘리브레이션을 실시할 것을 권장합니다.

- 디지털 리니어라이즈는 캘리브레이션 오차를 줄이기 위해 영점 캘리브레이션의 직후에 행하고 계속해서 스팬 캘리브레이션을 실시해 주십시오.
- 듀얼 레인지를 사용하는 다눈금 저울은 레인지의 설정, 영점 캘리브레이션, 스팬 캘리브레이션을 차례대로 실시해 주십시오.

## 5.2. 교정의 순서

### 5.2.1. 기본적인 순서(순서 전반)

#### 필수 항목

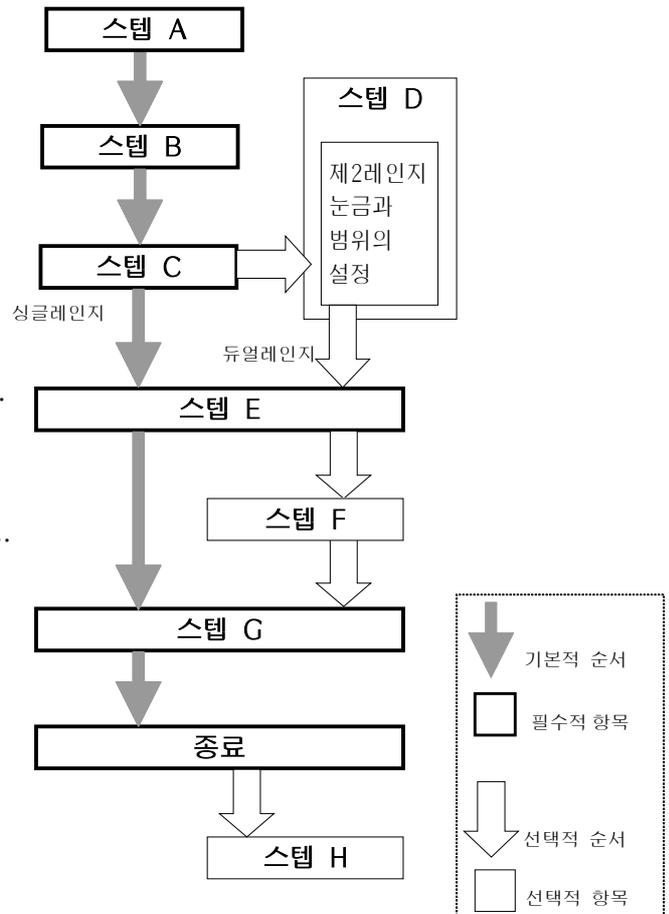
스텝 A. 캘리브레이션을 하기 위해 준비해 주십시오.

스텝 B. 「최소 눈금」을 설정하십시오.

스텝 C. 「최대 용량」을 설정하십시오.

스텝 E. 「영점 캘리브레이션」을 실시해 주십시오.

스텝 G. 「스팬 캘리브레이션」을 실시해 주십시오.



#### 선택 항목

스텝 D. 「레인지의 설정」으로 듀얼레인지를 사용할 경우 계속해서 「영점, 스팬 캘리브레이션」을 실시해 주십시오.

스텝 F. 「디지털 리니어라이즈」를 「영점 캘리브레이션」의 직후에 하고 계속해서 「스팬 캘리브레이션」을 실시해 주십시오.

### 5.2.2. 준비

스텝 1. 저울(인디케이터)을 교정하기 위해 다음의 사용 환경을 체크하여 주십시오.

- 실내에 설치한 시스템 · 플랜트 내의 기온이 일정할 것
- 직사광선을 피할 것. 냉난방기기의 주변을 피할 것.
- 강력한 전자계가 주변에 없을 것.
- 노이즈의 원인이 주위에 없을 것.
- 로드셀에서의 출력 전압이 안정적인 것.
- 전원이 안정적인 것.

스텝 2. 인디케이터와 계량부를 안정시키기 위하여 약 10분간 표시를 ON으로 해주십시오.

### 5.2.3. 캘리브레이션 모드의 개시

스텝 3. 통상 계량모드에서 [CAL] 키를 누릅니다.

[CAL] in을 2초간 표시 후 스텝 4로 진행합니다.



2초간 표시 후  
스텝 4로 진행합니다.

### 5.2.4. 최소눈금의 설정

스텝 4. 최소눈금을 표시 합니다.



스텝 5. 최소눈금을 (1, 2, 5, 10, 20, 50)에서 선택해주십시오.



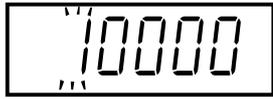
01→02→...→20→50(○)  
순으로 반복합니다.



설정값을 저장합니다.  
스텝 6으로 진행합니다.

### 5.2.5. 최대용량의 설정

스텝 6. 최대용량을 설정하여 주십시오.



변경할 항을 선택합니다.



선택한 항의 값을  
변경(증가)합니다.



설정값을 저장합니다.  
스텝 7로 진행합니다.

### 5.2.6. 영점 캘리브레이션

스텝 7. 계량부에 아무것도 올리지 않은 상태에서 안정마크가 점등하면 [프린트] 키를 눌러주십시오. 영점을 기억하고 스텝 8로 진행합니다.



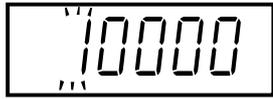
안정마크(○) 점등을 확인합니다.



영점을 기억합니다.  
스텝 8로 진행합니다.

### 5.2.7. 스펀 캘리브레이션

스텝 8. 스펀 분동(하중)값을 설정합니다.



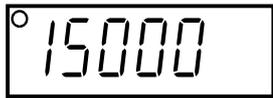
변경할 항을 선택합니다.



선택한 항의 값을  
변경(증가)합니다.

스텝 9. 계량부에 설정한 중량에 상당하는 분동(하중)을 올려놓은 후 안정마크가 점등하면 [프린트] 키를 눌러주십시오.

스팬을 기억하고 스텝 10으로 진행합니다.



안정마크(○) 점등을 확인합니다.



스팬을 기억합니다.  
스텝 10으로 진행합니다.

5.2.8. 캘리브레이션 모드의 종료  
스텝 10. [CAL End] 를 표시합니다.

CAL End



End

설정을 메모리에  
저장합니다.  
스텝 11로 진행합니다.



d 0.1

최소눈금의 설정으로  
돌아갑니다.

스텝 11. [ON/OFF] 키로 전원을 OFF 합니다.

End



전원 OFF → ON  
통상계량모드로 진행합니다.

### 5.3. 레인지(Range)의 설정

레인지 기능은 최대용량까지 하나의 최소단위로 표시되는 싱글 레인지(Single Range)와 계량범위를 2개로 분할하여, 계량값에 의해서 최소단위를 바꾸어 표시할 수 있는 듀얼 레인지(Dual Range)가 있습니다.

#### 주 의

- 싱글 레인지를 사용하는 경우, 「5.3. 레인지의 설정」은 관계없습니다.
- 레인지 기능의 설정은 캘리브레이션 중에 행하기 때문에, 검정 인증이 유효한 저울(인디케이터)은 변경할 수 없습니다.
- 레인지의 설정을 행한 후, 계속하여 영점 캘리브레이션과 스펠 캘리브레이션을 실행해 주십시오.

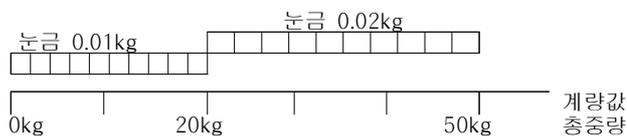
#### 예1) 총중량의 표시 예

설정값 제 1레인지.....20.00kg, 눈금0.01kg

제 2레인지.....50.00kg, 눈금0.02kg

표 시 0 ~ 20kg의 계량값 에서는 제 1레인지(최소눈금0.01kg)입니다.

20 ~ 50kg의 계량값 에서는 제 2레인지(최소눈금0.02kg)입니다.



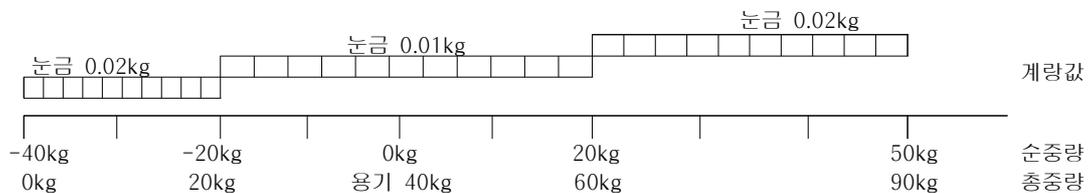
#### 예2) 예1)의 설정으로 용기40kg을 얹은 순중량의 표시 예

설정값 예1과 같다.

표 시 순중량 -40 ~ -20kg의 계량값에서는 제 2레인지(최소눈금0.02kg)입니다.

순중량 -20 ~ 20kg의 계량값에서는 제 1레인지(최소눈금0.01kg)입니다.

순중량 20 ~ 50kg의 계량값에서는 제 2레인지(최소눈금0.02kg)입니다.



### 5.3.1. 설정 방법

각각의 레인지는 최소눈금과 범위를 이하의 룰에 따라 설정하여 주십시오.

- 룰 1 각 레인지의 눈금과 범위는 제 1레인지 < 제 2레인지의 관계로 설정해 주십시오.  
최소눈금은 자동적으로 아래의 레인지보다 하나 큰 눈금이 최소눈금으로 설정됩니다.
- 룰 2 듀얼레인지에서는 제 2레인지의 상한이 최대용량입니다.
- 룰 3 분해능의 설정가능 범위는 40000이하입니다.  
분해능은 최대용량을 제 1레인지의 최소눈금으로 나눈 값입니다.

#### 순 서

- 스텝 1. 통상 계량모드에서 [CAL] 키를 누릅니다.  
[CAL] in을 2초간 표시 후 스텝 2로 진행합니다.



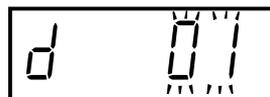
2초간 표시 후  
스텝 2로 진행합니다.

#### 제 1레인지의 설정

- 스텝 2. 최소눈금(제 1레인지의 눈금)을 설정하여 주십시오.



01→02→...→20→50(☉)  
순으로 반복합니다.



설정값을 저장합니다.  
스텝 3으로 진행합니다.

스텝 3. 제 1레인지의 범위를 설정하여 주십시오.



변경할 항을 선택합니다.



선택한 항의 값을  
변경(증가)합니다.



제 2레인지의 설정으로  
진행합니다.



싱글레인지의 경우입니다.  
스텝 6으로 진행합니다.

### 제 2레인지의 설정

스텝 4. 최소눈금(제 2레인지의 눈금)을 설정하여 주십시오.  
최 좌측 삼각마크가 점등됩니다.



02→...→20→50(○)  
순으로 반복합니다.



설정값을 저장합니다.  
스텝 3으로 진행합니다.

스텝 5. 제 2레인지의 범위를 설정하여주십시오.

최 좌측 삼각마크가 점등됩니다.



변경할 항을 선택합니다.



선택한 항의 값을  
변경(증가)합니다.

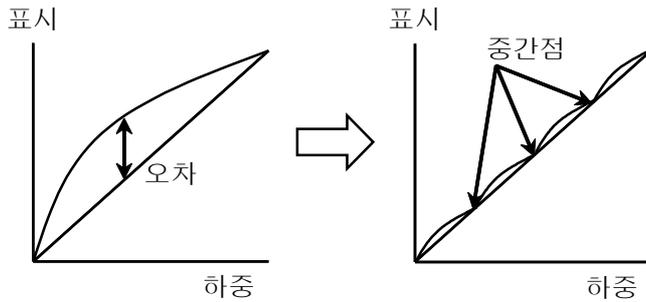


스텝 6으로 진행합니다.

스텝 6. [RL] 키를 표시합니다. 이어서 23페이지 스텝 7부터 영점 캘리브레이션, 스핀  
캘리브레이션을 행해주십시오

## 5.4. 디지털 리니어라이즈 (Digital Linearize)

영점과 스패 캘리브레이션을 행하더라도 계량부의 특성상, 중량의 중간정도에서 몇 눈금정도의 계량오차를 일으킬 수 있습니다. 디지털 리니어라이즈는 영점과 최대용량을 제외한 최대 3점에서 교정하여 계량오차를 최소화하는 「비 직선성의 보정기능」입니다.



**주 의** 이 기능은 재현성과 히스테리시스를 개선하는 것이 아닙니다.  
 사용 하중은  $Lnr\ 1 < Lnr\ 2 < Lnr\ 3$  으로 하여 주십시오.

- 스텝 1. 최대용량을 표시합니다.  
 (「5.2.7. 스패 캘리브레이션」의 스텝 8입니다.)



- 스텝 2. 디지털 리니어라이즈를 실행합니다.



3초간 표시  
 스텝 3으로 진행합니다.

중간점 2의 경우



중간점 3의 경우



스텝 3. 중간점의 범위를 설정하여 주십시오.



Lnr 1 : 총중량마크 점등  
Lnr 2 : 순중량마크 점등  
Lnr 3 : 홀드마크 점등



변경할 항을 선택합니다.

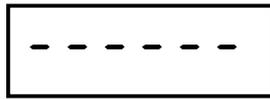


선택한 항의 값을  
변경(증가)합니다.

스텝 4. 계량부에 설정한 중량에 상당하는 분동(하중)을 올려놓은 후 안정마크가 점등하면 [프린트] 키를 눌러주십시오.  
중간점을 기억하고 스텝 5로 진행합니다.



안정마크(○) 점등을 확인합니다.



중간점을 기억합니다.  
스텝 5로 진행합니다.



이전까지의 중간점을  
기억하고,  
디지털 리니어라이즈를  
종료합니다.  
스텝 7로 진행합니다.

스텝 5. 다음의 중간점을 설정할 경우 스텝 2, 3, 4를 반복하여 주십시오.  
설정 완료 후, 스텝 7로 진행하여 주십시오.

스텝 6. 이어서 24페이지 「5.2.7. 스펠 캘리브레이션」 스텝 8부터 행해 주십시오.

## 5.5. 캘리브레이션 에러

### 에러 일람

캘리브레이션을 실시할 때, 에러가 발생하는 경우 아래의 에러 코드가 표시됩니다.

에러 코드	원 인 과 대 책
<i>Err0</i>	듀얼 레인지의 최소눈금설정에서 1 레인지의 눈금이 최대눈금인 50으로 되어 있기 때문에 레인지 설정을 할 수 없습니다.
<i>Err1</i>	분해능이 40,000을 넘습니다. (분해능 : 최대용량/최소눈금) 분해능이 40,000이하가 되도록 최대용량을 작게 하거나 최소눈금을 크게 입력합니다.
<i>Err2</i> <i>Err3</i>	영점 조정 범위를 넘었거나 혹은 계량부 접속에 문제가 있습니다.
<i>Err4</i>	스팬 캘리브레이션시에 올린 분동값(입력전압 또는 키 입력한 값)이 최대용량을 초과하고 있습니다. 최대용량 이하의 분동으로 하십시오.
<i>Err5</i>	스팬 캘리브레이션에 사용하는 분동의 설정이 눈금보다 작기 때문에 캘리브레이션 할 수 없습니다.
<i>Err6</i>	계량부의 출력전압이 스펜에 대해서 너무 작아 본체의 입력감도에 미치지 못합니다. 계량부를 변경하거나 최소눈금을 크게 하여 분해능을 내려주십시오. 계량부의 출력전압과 본체의 입력감도의 관계에 대해서는 「3.2.3. 로드셀 출력과 입력감도의 관계」를 참고하십시오.
<i>Err7</i>	분동을 올린 때의 계량부 출력이 제로점보다 지나치게 작습니다. 계량부의 접속이 잘못되었거나 혹은 계량부의 하중방향이 역으로 되어있지 않은가를 확인하십시오.
<i>Err8</i>	계량부의 출력전압이 너무 커서 입력 오버가 되어 최대용량까지 계량할 수 없습니다. 계량부의 영점이 크고 +쪽으로 어긋나 있을 경우에는 「3.2.2. 로드셀의 출력조정」을 참고로 하여 저항을 추가하여 주십시오. 영점이 크게 어긋나 있지 않은데 에러가 표시될 경우에는 출력전압이 작은 계량부로 변경하거나 최대용량을 작게 하여 주십시오.
<i>Err9</i>	캘리브레이션의 영점, 또는 스펜 입력시에 계량부의 출력전압이 본체의 입력범위를 큰폭으로 초과하고 있습니다. 계량부의 출력, 접속을 확인하십시오.
<i>Err12</i>	제2 레인지의 범위가 제 1레인지의 범위 보다 작습니다.
<i>Err13</i>	디지털 리니어라이즈에서 사용하는 분동 설정값이 직전에 사용된 값보다 작습니다. 올바른 분동관계 : $Lnr1$ 의 분동값 < $Lnr2$ 의 분동값 < $Lnr3$ 의 분동값

에러 표시에서 [홀드] 키를 누르면 에러 전 상태로 돌아갑니다.

# 6. 평선

설정값은 불휘발성 메모리에 기억되기 때문에 전원을 끄더라도 내용은 유지됩니다.

## 6.1. 설정 방법

스텝 1. 통상 계량모드에서 [영점] 키를 누르면서 [프린트] 키를 누릅니다.  
F00 가 표시됩니다



스텝 2. 평선향목을 선택합니다.

		변경할 항목을 선택합니다.
		선택한 항목의 값을 변경(증가)합니다.
		설정값을 표시합니다. 스텝 3으로 진행합니다.
		설정값이 3자리 이상이면 설정값만 표시합니다.
		평선모드를 종료 계량모드로 돌아갑니다.

스텝 3. 설정값을 설정해 주십시오.



설정값이 2자리 이상인 경우, 변경할 항을 선택합니다.



선택한 항의 값을 변경(증가)합니다.



설정값을 저장 후, 다음 항목으로 진행합니다.



설정값을 저장하지 않고, 다음 항목으로 진행합니다.

## 6.2. 평선 일람

항목	설정값	설정 내용
F00 소수점 위치	0	없음 1 2 3 4 5
	✓ 1	1 자리 1 2 3 4. 5
	2	2 자리 1 2 3. 4 5
	3	3 자리 1 2. 3 4 5
	4	4 자리 1. 2 3 4 5
	5	5 자리 0. 1 2 3 4 5
F01 단위	✓ 0	kg
	1	g
	2	t
F02 디지털 필터	0	기능 없음
	1	2.5Hz
	2	2Hz
	3	1.5Hz
	4	1Hz
	✓ 5	0.5Hz
	6	0.25Hz
	7	0.2Hz
	8	0.15Hz
	9	0.1Hz
F03 제로트래킹 범위	0	제로 트래킹 없음
	1	0.5d / 1초
	2	1.0d / 1초
	3	1.5d / 1초
	4	2.0d / 1초
	5	2.5d / 1초
	6	0.5d / 2초
	7	1.0d / 2초
	✓ 8	1.5d / 2초
	9	2.0d / 2초
10	2.5d / 2초	
F04 안정검출 조건	0	안정검출 없음
	1	0.5d / 0.5초
	2	1.0d / 0.5초
	3	2.0d / 0.5초
	4	3.0d / 0.5초
	5	4.0d / 0.5초
	6	0.5d / 1초
	7	1.0d / 1초
	✓ 8	2.0d / 1초
	9	3.0d / 1초
10	4.0d / 1초	

✓는 출하시의 설정입니다.

d : 최소눈금

	항목	설정값	설정 내용	
	F05 오토 파워 오프	✓ 0	사용하지 않음	안정 후 5분이 지나면 파워 오프
		1	사용	
	F06 백라이트 기능	✓ 0	항시 on	
		1	안정 시 10초 후 off	
		2	안정 시 20초 후 off	
		3	안정 시 30초 후 off	
	F07 제로 범위	✓ 0	최대용량의 ±2%	
		1	최대용량의 ±10%	
	F08 파워 온 제로	0	사용하지 않음	최대용량의 ±10%
		✓ 1	사용	
F09		미사용		
F10		미사용		
F11 기기번호	00~99	기기번호(어드레스)	초기값 00 00은 기기번호 사용하지 않음	
F12 시리얼 출력확인	✓ 0	커런트 루프	출력 시 통신 마크 점멸	
	1	RS-232C/485		
가	F20 가산모드	✓ 0	사용하지 않음	
		1	수동 가산	
		2	자동 가산	
F21 가산데이터	✓ 0	+만		
	1	+/- 모두		
산	F22 가산금지대	0	0	
		✓ 1	± 5d	
		2	± 10d	
		3	± 20d	
홀	F23 홀드 모드	✓ 0	샘플 홀드	F25 유효
		1	피크 홀드	F25 무효
		2	바텀 홀드	
F24 홀드 조건	✓ 0	사용하지 않음		
	1	수동 홀드	키 조작으로 홀드개시, 해제	
	2	자동 홀드	안정 후 자동으로 홀드 개시	
		3	자동, 수동홀드	
드	F25 평균화 시간	00~99	홀드 시 평균화를 하 는 시간(초)	초기값 00

✓는 출하시의 설정입니다.

d : 최소눈금

	항목	설정값	설정 내용
커	F30 출력데이터	✓ 0	표시값
		1	총중량
		2	순중량
		3	용기중량
		4	총중량/순중량/용기중량
런	F31 출력모드	✓ 0	출력없음
		1	스트림모드
		2	매뉴얼모드
		3	오토 프린트 (+)
		4	오토 프린트 (+/-)
5	가산실행 시		
트	F32 복수데이터 출력 시 지연	✓ 0	지연 없음
		1	약2초
루	F33 보레이트	0	600 bps
		1	1200 bps
		✓ 2	2400 bps
루	F34 데이터 비트/ 패리티 비트	✓ 0	7비트 even
		1	7비트 odd
		2	8비트 none
루	F35 터미네이터	✓ 0	CR/LF
		1	CR
프	F36 합계표시 시 출력	✓ 0	출력하지 않는다.
		1	수동 출력
		2	자동 출력
프	F37 날짜, 시간 출력	✓ 0	출력하지 않는다.
		1	출력한다.
R S 1 2 3	F40 출력데이터	✓ 0	표시값
		1	총중량
		2	순중량
		3	용기중량
C / 4 8	F41 출력모드	✓ 0	출력없음
		1	스트림모드
		2	매뉴얼모드
		3	오토 프린트 (+)
		4	오토 프린트 (+/-)
5	가산실행 시		
5	F42 복수데이터 출력 시 지연	✓ 0	지연 없음
		1	약2초

✓는 출하시의 설정입니다.

	항목	설정값	설정 내용	
R S 1 2 3 2 C / 4 8 5	F43 보레이트	0	600 bps	
		1	1200 bps	
		✓ 2	2400 bps	
		3	4800 bps	
		4	9600 bps	
	F44 데이터 비트/ 패리티 비트	✓ 0	7비트 even	
		1	7비트 odd	
		2	8비트 none	
	F45 터미네이터	✓ 0	CR/LF	
		1	CR	
F46 합계표시 시 출력	✓ 0	출력하지 않는다.		
	1	수동 출력		
	2	자동 출력		
F47 날짜, 시간 출력	✓ 0	출력하지 않는다.		
	1	출력한다.		
캘 린 더 기 능	F50 시각표시	✓ 0	12시간제	00~11시(AM/PM)
		1	24시간제	00~23시
F51 날짜형식	✓ 0	0	년 / 월 / 일	
		1	월 / 일 / 년	
		2	일 / 월 / 년	
F52 년도의 자리 수	✓ 0	0	2 자리	시리얼 출력 시 해당
		1	4 자리	
F53 년도 4 자리 위 2 자리	00~99	2 자리 수치	F52=1 일 때 유효 초기값 20	

✓는 출하 시 설정입니다.

## 7. 용기 설정

용기 설정은 용기에 넣어 계량할 때 용기의 질량을 빼고 물체의 질량만을 표시시킬 때 사용됩니다.

**주 의** 전원이 꺼지면 설정은 클리어 됩니다.

### 7.1. 용기 설정

---

#### 7.1.1. 용기의 설정방법

**설정방법과 동작** 용기를 올리고 안정마크가 점등한 뒤 [용기] 키를 누르면 값이 설정되고 순중량을 표시합니다.

**주 의** 총중량이 영(0) 또는 마이너스일 때, 용기 설정은 동작하지 않습니다.

#### 7.1.2. 용기의 클리어

총중량이 영(0)일 때 [용기] 키를 누르면 용기는 클리어 되고, 총중량이 표시됩니다. 또한, [영점] 키에 의해 영점을 취한 경우에도 용기는 클리어 됩니다.

## 8. 가산

계량 데이터를 가산하는 기능입니다. 가산한 횟수와 합계값을 기억합니다. 합계값은 불휘발성 메모리에 기억되므로 전원이 끊기더라도 기억됩니다.

### 8.1. 준비와 사양

가산을 행하기 위해 아래의 설정을 해주십시오.

- 평선 F20(가산모드)에서 가산방법을 결정합니다.
- 평선 F21(가산데이터)에서 가산데이터의 극성을 결정합니다.
- 평선 F22(가산금지대)에서 가산할 수 없는 범위를 결정합니다.

#### 가산방법의 선택, F20(가산모드)

가산에는 [가산] 키에 의한 「수동가산」과 자동으로 가산되는 「자동가산」이 있습니다.

F20 가산모드	✓ 0	기능 off	가산방법을 결정합니다.
	1	수동가산	
	2	자동가산	

#### 가산데이터의 선택, F21(가산데이터)

F21 가산데이터	✓ 0	+ 만 가산	가산조건을 결정합니다.
	1	+/- 모두 가산	

#### 가산의 조건, F22(가산금지대)

수동가산은 안정 마크가 표시되어 있을 때의 계량 데이터를 [가산] 키로 가산하여 주십시오.

다음 차례의 가산이 가능한 것은 계량값이 가산금지대로 들어간 다음입니다.

(전원 ON 경우는 가산 후와 같은 방법으로 하여 주십시오.)

F22 가산금지대	0	(가산키는 항상 유효)	가산금지 범위 지정
	✓ 1	± 5d	
	2	± 10d	
	3	± 20d	
	4	± 50d	

- 주 의
- 자동가산에서는 F22=0 으로 하지 마십시오.
  - 설정이 F22=0일 경우는 같은 계량물이 2회 이상 가산될 우려가 있으므로 사용에 주의해 주십시오.

#### 가산 횟수, 합계값의 상한

가산횟수의 상한은 999999, 합계값의 상한은 ±999999입니다.

합계값의 상한은 표시되어 있는 소수점은 무시합니다.

예) 소수점 위치가 0.0일 경우, 합계값의 상한은 99999.9입니다.

상한을 넘는 가산결과가 나올 경우 그 횟수의 가산은 하지 않습니다.

## 8.2. 표시와 조작

### 가산의 표시

가산 시 수동/자동의 두 경우 모두 표시가 순간적으로 블랭크(Blank)됩니다.

### 합계값의 표시

$F20=1$  (가산 유효)이고 합계값이 있을 경우 [가산] 키를 2초간 누르면 합계값이 표시됩니다. (가산마크가 점멸합니다.)

[영점] 키를 누르면, 합계값과 가산 횟수를 전환 표시합니다.

[홀드] 키를 누르면, 통상 계량모드로 돌아갑니다.

합계값의 데이터를 출력할 수 있습니다. (하기의 합계값 데이터 출력 참조)

### 가산의 취소

가산 후, 다음의 가산을 할 때까지 전의 가산을 취소할 수 있습니다. 전원이 끊긴 경우에도 취소할 수 있습니다.

스텝 1. [가산] 키를 3초간 누르면 “ $t_{0tR}$ ” 표시 후 합계값이 표시됩니다.

스텝 2. 합계값의 표시에서 [가산] 키를 3초 이상 계속 누르면 표시가 일순간 블랭크 후 가산전의 값으로 돌아갑니다.

### 합계값의 클리어

스텝 1. [가산] 키를 3초간 누르면 “ $t_{0tR}$ ” 표시 후 합계값이 표시됩니다.

스텝 2. 합계값의 표시에서 [가산] 키를 3초 이상 계속 누르면 표시가 일순간 블랭크 후 합계값은 제로가 됩니다.

### 합계값 데이터 출력

표준시리얼 출력(커런트루프) 및 옵션시리얼 출력(RS-232C/485)이 가능합니다.

- 수동의 경우( $F36=1$ ,  $F46=1$ )

스텝 1. [가산] 키를 2초간 누르면 “ $t_{0tR}$ ” 표시 후 합계값이 표시됩니다.

스텝 2. [프린트] 키를 누르면 횟수, 합계값의 순으로 출력됩니다.

- 자동의 경우( $F36=2$ ,  $F46=2$ )

“ $t_{0tR}$ ” 표시 후, 자동으로 출력됩니다.

- 출력 포맷

횟수					N	,	+	0	0	0	0	0	0	0	1		C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>	
합계값	T	O	T	A	L	,	+	0	0	0	0	0	0	0	1	k	g	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>

□는 스페이스

## 9. 홀드

- 홀드기능은 어느 일정 기간의 중량 데이터를 평균화하여 그 값을 홀드 합니다.
- 움직이는 것 등의 안정된 중량 데이터를 얻기 힘들거나 변화하고 있는 상태의 평균값을 볼 때 사용하면 편리합니다.
- 평균화하는 시간은 0.1초 단위로 9.9초까지 설정할 수 있습니다.
- 평균화의 개시를 안정 후 자동으로 실시하는 「자동 홀드」, 키 조작에 의해 불안정일 때 평균화 개시를 할 수 있는 「수동 홀드」, 양쪽 모두 가능한 「자동 + 수동 홀드」 3개의 모드가 있습니다.
- 시리얼 인터페이스의 커맨드에 의해 평균화의 개시나 홀드 해제를 할 수 있습니다.

### 주 의

- 표시가  $0 \pm 5$  digit의 범위에서는 평균화의 개시를 할 수 없습니다.
- 오버 표시로 되었을 때의 데이터는 평균화로 사용할 수 없습니다.
- 통상의 계량모드가 아닌 경우에는 홀드가 해제됩니다.

### 9.1. 홀드의 종류

---

홀드의 종류는 다음과 같습니다.

#### 샘플 홀드

홀드가 개시 할 때의 표시값을 홀드 합니다. 홀드중인 경우 홀드마크가 점등합니다. 평균화 시간(F25)이 0이 아닌 경우, 홀드의 개시와 동시에 평균화 시간(F25)에 지정된 시간만큼 평균화를 진행합니다. 평균화중인 경우에는 홀드마크가 점멸합니다.

#### 피크 홀드

홀드가 개시 할 때부터 홀드 종료 할 때까지의 표시값중 제일 높은 값을 홀드 합니다. 홀드중인 경우 홀드마크가 점등합니다. 평균화 시간(F25)은 적용 불가합니다.

#### 바텀 홀드

홀드가 개시 할 때부터 홀드 종료 할 때까지의 표시값중 제일 낮은 값을 홀드 합니다. 홀드중인 경우 홀드마크가 점등합니다. 평균화 시간(F25)은 적용 불가합니다.

## 9.2. 홀드의 조건

---

- 홀드 조건(F24)에서 평균화의 개시를 어떻게 하는지 설정합니다.
  - F24=1 수동 홀드 : 키 조작으로 평균화를 개시, 홀드를 해제 합니다.
  - F24=2 자동 홀드 : 홀드 금지대를 통과 후, 안정이 되었을 때, 자동적으로 평균화를 개시합니다. 홀드금지대로 돌아오면 자동적으로 홀드를 해제합니다.
  - F24=3 자동 + 수동 홀드 : 자동 홀드와 수동 홀드 모두 가능합니다.

홀드 금지대 :  $0 \pm 5$ digit의 범위

- F25에서 평균화 시간을 설정합니다. 0.1초 단위로 9.9초까지 설정할 수 있습니다.  
F25=00 경우, 평균화 개시 시의 데이터를 홀드 합니다.

### 타 기능과의 연동

- 자동 가산(F20=2), 오토 프린트 (F31=3, 4 / F41=3, 4)가 설정되어 있을 시에는, 홀드 데이터가 확정된 후, 가산 또는 데이터 출력을 합니다.

### 홀드 중에 키, 커맨드 입력

- 홀드 중에 키 입력 및 커맨드는 홀드를 해제하고 기능을 실행하는 것과, 홀드를 유지하여 기능을 실행하는 것이 있습니다.

홀드를 해제하여 실행하는 키 입력	영점, 용기, 합계값 표시
홀드를 유지하여 실행하는 키 입력	순중량/총중량, 가산
홀드를 해제하여 실행하는 커맨드	MT, MZ, HC
홀드를 유지하여 실행하는 커맨드	상기 이외의 커맨드

### 홀드에 관한 커맨드

- RS-232C를 사용하여 외부로부터의 커맨드에서 평균화를 개시, 홀드 해제 및 홀드 상태를 확인할 수 있습니다.
- 「11.2.4. 데이터 커맨드 일람」을 참조바랍니다.

## 10. 표준시리얼(커런트 루프) 출력

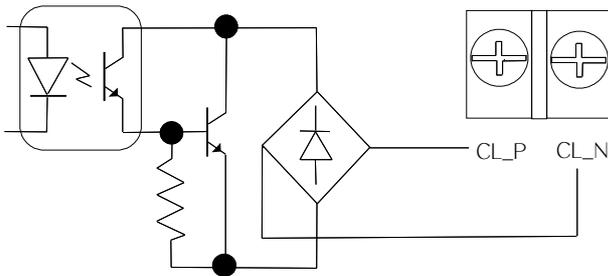
AD-2300EP는 표준시리얼 출력으로 커런트 루프가 기본 장착되어 있습니다.

### 설정

커런트 루프 출력에 관한 설정은, F30 ~ F37을 참조하여 설정해 주십시오.  
커맨드 모드는 불가능합니다.

### 접속

출력 핀에 극성은 없습니다. 극성에 관계없이 어느 쪽의 단자에 접속해도 문제없습니다.



핀 번호	신 호
CL_P	커런트 루프 출력
CL_N	

### 데이터 포맷

「12.1.1 데이터 포맷」을 참조 바랍니다.

# 11. 캘린더 시계기능

AD-2300EP는 리튬 전지로 백업된 캘린더 시계기능을 내장하고 있습니다. 윤달 자동 대응으로 전원이 꺼졌을 때도 동작을 계속합니다. 또한 날짜나 시간은 시리얼출력 가능합니다.

## 11.1. 날짜, 시간에 관한 평선 설정

항목	설정값	설정내용	
F50	✓ 0	12시간제 ( 00 ~11 AM/PM )	
	1	24시간제 ( 00~23 )	
F51	✓ 0	년 / 월 / 일	
	1	월 / 일 / 년	
	2	일 / 월 / 년	
F52	✓ 0	2 자리	
	1	4 자리	상위 2 자리를 F53으로 지정
F53	00 ~ 99	2 자리	F52= 1일 때 유효

「년」의 설정은 기본 2자리이지만 4자리로 할 수 있습니다. 추가 할 2자리는 F53으로 설정합니다.

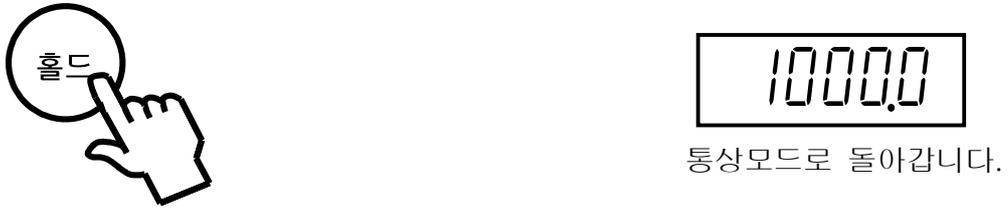
F52=0                   출력은 2자리로 행해집니다.

F52=1                   F53으로 2자리 숫자를 추가합니다. 추가 2자리 숫자는 「년」은 변하지 않습니다.

예) 년을 18로 설정하고, F53=20이고, F52= 1이면 2018로 출력됩니다.

## 11.2. 날짜, 시간의 설정

스텝 1. 통상모드에서 [용기] 키를 누르면서 [프린트] 키를 누릅니다.  
t inE 이 표시됩니다.



스텝 2. F50으로 설정된 형식으로 현재 시간이 표시되어 갱신합니다. 12시간제 일 때, 오전의 경우 가산마크, 오후의 경우 통신마크가 점등합니다.  
 설정에 유효한 키를 누르면 시간은 갱신되지 않습니다.



12시간제 오전 1시 23분 45초



선택한 항의 값을 변경(증가)합니다.



변경할 항을 선택합니다.



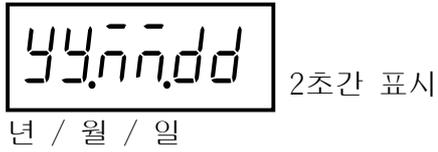
설정값을 변경하지 않고 스텝 1에  $\overline{mE}$  표시로 돌아갑니다.



설정값을 저장하고 스텝 1에  $\overline{mE}$  표시로 돌아갑니다.

12시간제 오전·오후의 설정은 [영점] 키로 오전·오후의 설정 항으로 이동 후(해당 마크가 점멸) [용기] 키로 변경합니다.

스텝 3. F5로 설정되어 있는 날짜 포맷을 약 2초 표시한 후 현재의 날짜를 포맷에 따라 표시합니다.



선택한 항의 값을  
변경(증가)합니다.



변경할 항을 선택합니다.



설정값을 변경하지 않고,  
스텝 1 *DATE* 표시로  
돌아갑니다.



설정값을 저장하고,  
스텝 1 *DATE* 표시로  
돌아갑니다.

## 12. 옵션

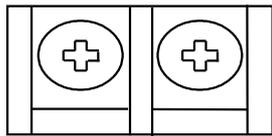
옵션으로 RS-485(OP-03), RS-232C(OP-04)가 있습니다.  
동시에 장착하여 사용할 수 없습니다.

### 12.1. RS-485

#### 사양

전송형식	반이중 보조동기식
보레이트	600, 1200, 2400, 4800, 9600 bps
데이터 비트	7비트, 8비트
패리티 비트	1비트(none, odd, even)
스타트 비트	1비트
스톱 비트	1비트
사용코드	ASCII
터미네이터	CR · LF, CR (CR: 0Dh, LF : 0Ah)
기기번호	01 ~ 99 (F1에서 설정)

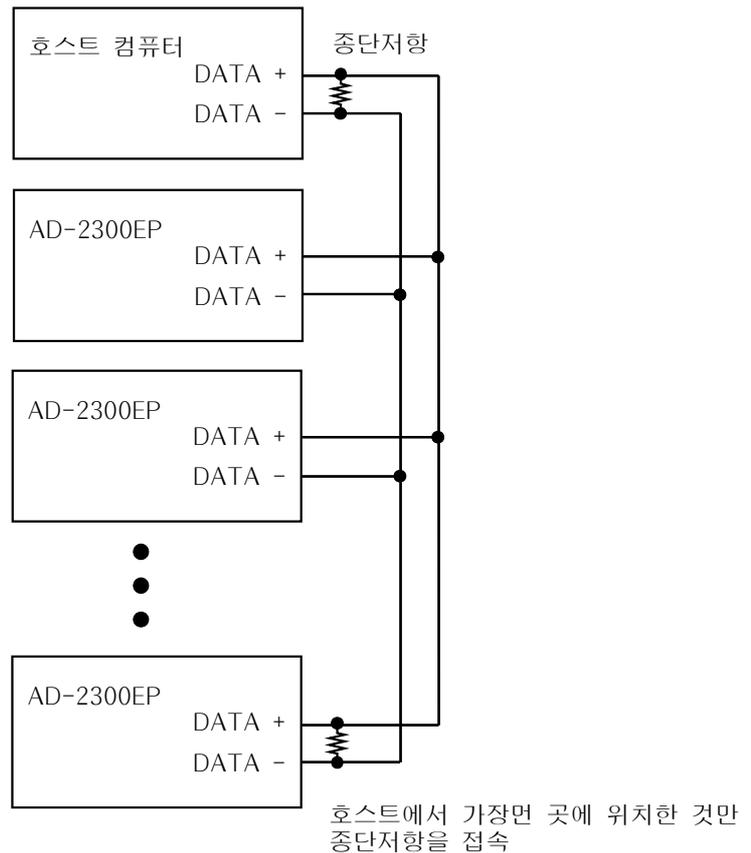
#### 접속



TXD            RXD  
DATA+        DATA-

DATA+ : 송수신단자 A

DATA- : 송수신단자 B



### 12.1.1. 데이터 포맷

S	T	,	G	S	,	+	0	0	0	0	0	.	0	k	g	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
헤더1		헤더2		8항의 데이터								단위	터미네이터				

#### 헤더1

- ST Stable의 줄임말. 계량값이 안정되어 있음을 나타냅니다.
- US Unstable의 줄임말. 계량값이 불안정함을 나타냅니다.
- OL Over Load의 줄임말. 오버로드임을 나타냅니다.
- HD Hold의 줄임말. 계량값이 홀드상태임을 나타냅니다.

#### 헤더2

- GS Gross의 줄임말. 계량값이 총중량임을 나타냅니다.
- NT Net의 줄임말. 계량값이 순중량임을 나타냅니다.
- TR Tare의 줄임말. 용기중량임을 나타냅니다.

#### 데이터

계량데이터의 선두는 극성이며, 「+」 또는 「-」입니다.  
 계량데이터가 제로일 때는 「+」입니다.  
 극성과 소수점을 포함하여 8자리입니다.  
 오버로드의 경우 극성과 소수점을 제외한 데이터는 스페이스가 됩니다.

#### 단위

FDI로 설정합니다.

### 12.1.2. 커맨드 포맷

#### 커맨드 설명

- 커맨드를 실행하면 수신한 커맨드 또는 응답 데이터를 되돌려 보낸다.
- 커맨드를 실행할 수 없을 때, 「 I 」 코드를 보냅니다.
- 미정의 커맨드를 수신했을 때, 「 ? 」 코드를 보냅니다.
- 커맨드에 어드레스(기기번호)를 첨부하는 것이 가능합니다. 커맨드 앞에 「@수치」를 첨부합니다. 어드레스(기기번호)는 F //에서 설정합니다.

커맨드 예) 어드레스 「23」, 커맨드 MN(순중량 표시)

어드레스 첨부 없음

M	N	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
커맨드		터미네이터	

어드레스 첨부

@	2	3	M	N	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
어드레스			커맨드		터미네이터	

실행 불가능 시 응답

I	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
코드	터미네이터	

미정의 커맨드 응답

@	2	3	?	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
어드레스			코드	터미네이터	

### 12.1.3. 데이터 커맨드 일람

- 데이터 요구

계량 표시값 요구

커맨드 RW

커맨드 예 

R	W	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

S	T	,	G	S	,	+	0	0	1	2	3	.	0	k	g	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	----------------

총중량 요구

커맨드 RG

커맨드 예 

R	G	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

S	T	,	G	S	,	+	0	0	1	2	3	.	0	k	g	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	----------------

순중량 요구

커맨드 RN

커맨드 예 

R	N	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

S	T	,	N	T	,	+	0	0	1	2	3	.	0	k	g	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	----------------

용기값 요구

커맨드 RT

커맨드 예 

R	T	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

S	T	,	T	R	,	+	0	0	1	2	3	.	0	k	g	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	----------------

합계값 요구

커맨드 RA

커맨드 예 

R	A	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

␣	␣	␣	␣	N	,	+	0	0	0	0	0	0	0	1	␣	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	----------------

합계값 

T	O	T	A	L	,	+	0	0	0	0	0	0	1	k	g	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------	----------------

• 제어 커맨드

영점 동작

영점 동작을 행합니다.

커맨드 MZ

커맨드 예 

M	Z	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

M	Z	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

용기 지정

용기표기를 합니다

커맨드 MT

커맨드 예 

M	T	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

M	T	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

용기 클리어

용기를 클리어하여 용기값을 영(0)로 하고 총중량을 표시합니다.

커맨드 CT

커맨드 예 

C	T	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

C	T	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

합계값 클리어

합계값을 클리어 합니다.

커맨드 CA

커맨드 예 

C	A	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

C	A	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

총중량 표시

표시를 총중량으로 전환합니다

커맨드 MG

커맨드 예 

M	G	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

M	G	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

## 순중량 표시

표시를 순중량으로 전환합니다

커맨드 MN

커맨드 예 

M	N	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

M	N	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

## 가산 기능

데이터값을 가산합니다.

커맨드 MA

커맨드 예 

M	A	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

M	A	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

## 홀드 확인

홀드상태를 확인합니다.

커맨드 HD

커맨드 예 

H	D	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

H	D	,	0
---	---	---	---

 홀드가 되어 있지 않습니다.

H	D	,	1
---	---	---	---

 홀드중 입니다.

H	D	,	2
---	---	---	---

 홀드상태 입니다.

## 홀드 시작

홀드를 시작합니다.

커맨드 HS

커맨드 예 

H	S	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

H	S	,	1
---	---	---	---

H	S	,	2
---	---	---	---

## 홀드 해제

홀드를 해제합니다.

커맨드 HC

커맨드 예 

H	C	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

응답 예 

H	C	C <sub>R</sub>	L <sub>F</sub>
---	---	----------------	----------------

## 12.2. RS-232C

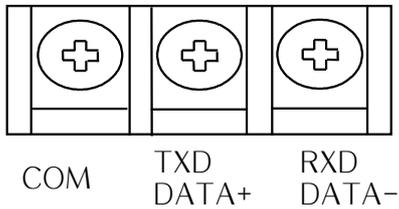
---

데이터 및 커맨드 포맷은 「12.1. RS-485」와 동일합니다. 해당 항목을 참조 바랍니다.

### 사양

전송형식	반이중 보조동기식
보레이트	600, 1200, 2400, 4800, 9600 bps
데이터 비트	7비트, 8비트
패리티 비트	1비트(none, odd, even)
스타트 비트	1비트
스톱 비트	1비트
사용코드	ASCII
터미네이터	CR · LF, CR (CR: 0Dh, LF : 0Ah)

### 접속



COM : 시그널 그라운드(SG)

TXD : 송신단자

RXD : 수신단자

## 13. 배터리

### 13.1. 주의사항

---

리튬인산철 배터리(LiFePO4)를 6개를 사용합니다. 아래의 주의사항을 확인하여 주십시오.

- 제품을 개봉 후 사용 시 완 충전 후 사용하여 주십시오.
- 24시간 충전 하면, 약 80시간동안 연속 작동이 가능합니다.  
방전 시에는 최소 12시간 이상의 충전이 필요 합니다.
- 배터리 교체 시에는 반드시 6개 모두를 교체 하여야 합니다.(소모품)
- 배터리 장착 시 극성을 반드시 확인 바랍니다.  
극성이 바뀌면 폭발의 위험이 있습니다.
- 내부 어댑터는 지정된 AND제품만을 사용하셔야 합니다.

## 14. 사양

### 아날로그부

입력 감도	0.2 $\mu$ V/d min. (d=최소눈금)	
입력 범위	-15mV ~ 15mV	
로드셀 인가 전압	DC5V $\pm$ 5%, 90mA	
로드셀 드라이브 능력	350 $\Omega$ 로드셀 최대 4개(60mA 최대)	
온도 계수	제로	$\pm$ 0.02 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C typ. $\pm$ 0.1 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C max.
	스판	$\pm$ 3ppm/ $^{\circ}$ C typ. $\pm$ 15ppm/ $^{\circ}$ C max.
비직선성	0.005% of F.S.	
입력 노이즈	0.4 $\mu$ V p-p이하	
입력 임피던스	10M $\Omega$ 이상	
A/D 변환 방식	델타 시그마 방식	
최대 표시 분해능	1/40000	
A/D 변환 속도	약 25회/초	

### 디지털 부

중량 표시부	7세그먼트 LCD, 문자높이 40mm
상태 표시부	안정, 마이너스, 영점, 용기, 총중량, 순중량, 가산, 홀드, 통신
단위 표시부	kg, g, t
백라이트	백색(WHITE)

### 인터페이스

표준시리얼	커런트 루프
-------	--------

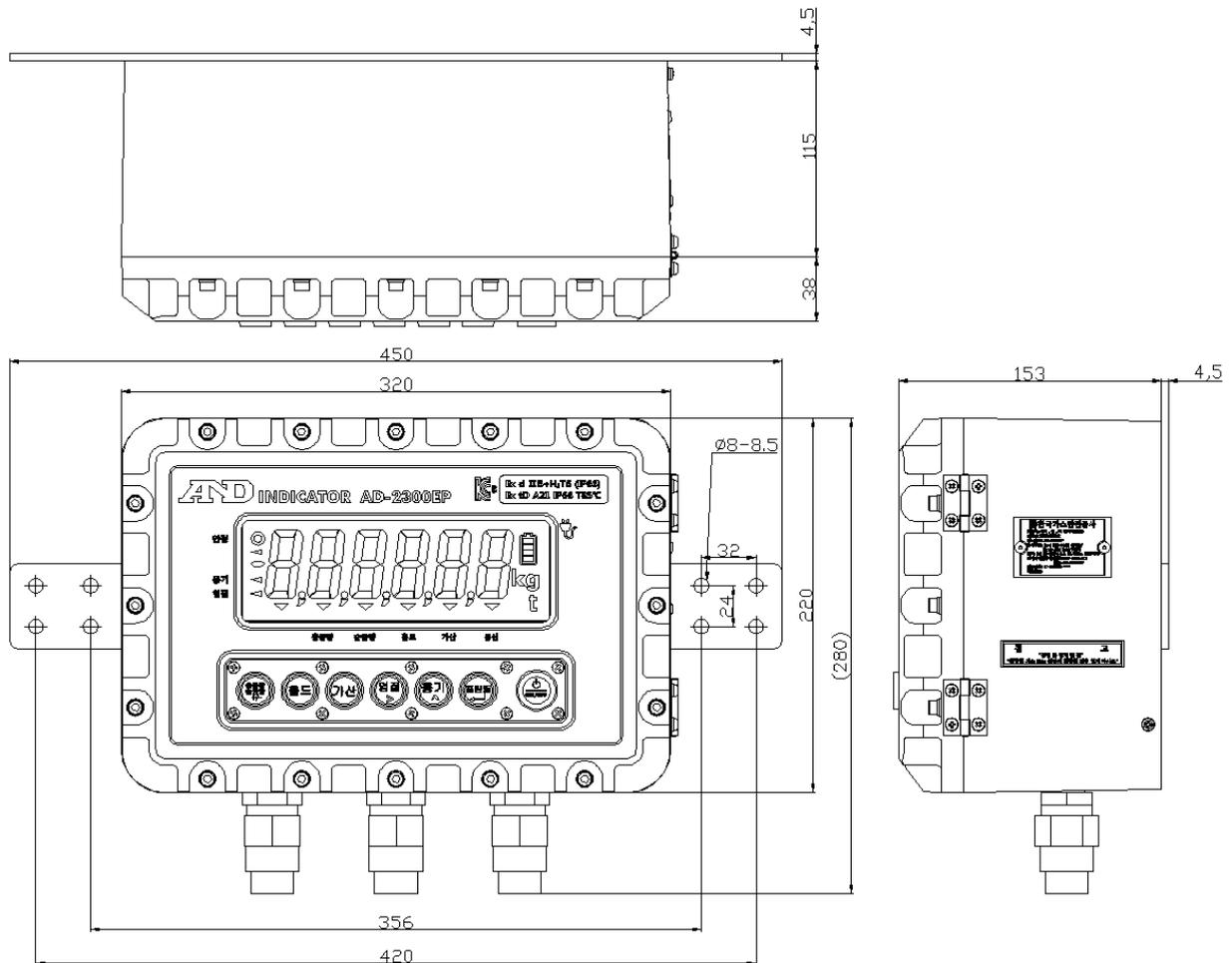
### 옵션

OP-03	RS-485
OP-04	RS-232C

## 저울의 등급분류

정확도 등급	검정 눈금값( $e$ )	검정눈금 개수 $n = \text{Max} / e$		Min (사용범위하한)
		최소	최대	
특별급 (I)	$0.001 \text{ g} \leq e$	50 000	-	$100 e$
고급 (II)	$0.001 \text{ g} \leq e \leq 0.05 \text{ g}$	100	100 000	$20 e$
	$0.1 \text{ g} \leq e$	5 000	100 000	$50 e$
중급 (III)	$0.1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$	100	10 000	$20 e$
	$5 \text{ g} \leq e$	500	10 000	$20 e$
보통급 (III)	$5 \text{ g} \leq e$	100	1 000	$10 e$

## 14.1. 외형치수도



## 15. 제조자 책임

본 제품은 Ex d IIB+H2 T6 (IP66) / Ex tD A21 IP66 T85℃ 방폭구조의 요건에 맞추어 설계되고 제조되어, 방폭인증기관인 한국가스안전공사의 방폭인증시험을 합격한 제품입니다. 본 제품이 인증기관에 제출한 시험용 시료와 일치한 제품임을 알려드립니다.

# 고객서비스

## 유·무상 처리기준

유형	접수 내용	보상안내	
		보증기간 이내	보증기간 이후
1	정상적인 사용 중 성능 및 기능상 하자로 수리를 요한 경우 (구입 후 7일 이내)	무상수리 또는 제품 교환 또는 환불	
2	정상적인 사용 중 성능 및 기능상 하자로 수리를 요한 경우 (구입 후 한 달 이내)	무상수리 또는 제품교환	
3	동일 하자로 3회까지 고장 재발한 경우 (로드셀 파손 및 이동 중 파손 제외)	무상수리	유상수리
4	동일 하자로 4회까지 고장 재발한 경우 (로드셀 파손 및 이동 중 파손 제외)	제품교환	유상수리 또는 보상판매
5	유상 수리 후 2개월 이내 동일 하자로 고장 재발한 경우 (로드셀 파손 및 이동 중 파손 제외)	무상수리	무상수리
6	수리 입고된 제품을 분실한 경우	제품 교환	정액 감가상각 금액에 100% 가산하여 환급 또는 보상판매
7	수리품 운송과정에서 파손된 경우	유상수리 (전문 운송기관에 위탁한 경우 발송자가 운송사에 대해 구상권 행사)	유상 수리 (전문 운송기관에 위탁한 경우 발송자가 운송사에 대해 구상권 행사)
8	제품구입 시 운송과정에서 발생 된 피해	제품 교환 (전문 운송기관에 위탁한 경우 판매자가 운송사에 대해 구상권 행사)	
9	수리용 부품이 없어 수리 지연 시	부품 수급전까지 대체품 공급	수리대기
10	단종된 제품의 부품이 없어 수리 불가능 시		수리불가
11	사업자가 제품설치 중 발생된 피해	제품교환	
12	소비자 과실 및 취급 부주의로 인한 고장 (낙하, 침수, 충격, 벌레서식, 무리한 동작 등)	유상수리	유상수리
13	당사 지정 서비스센터 이외의 곳에서 분해 및 개조한 경우	유상수리	유상수리
14	정품 이외의 소모품이나 옵션품 사용에 의한 고장 발생 시	유상수리	유상수리
15	사용설명서 내용과 다른 방법으로 설치 및 사용하여 고장 발생 시	유상수리	유상수리
16	천재지변 (낙뢰, 화재, 염해, 수해, 이상전원 등)에 의한 고장발생 시	유상수리	유상수리
17	그 외 서비스 품질 불만의 경우	상담 후 별도 진행	

- ※ 감가상각방법 정액법에 의하되 내용연수는 (구)법인세법시행규칙에 규정된 내용연수 (월할 계산)적용
- ※ 감가상각비 계산은 (사용연수/내용연수) × 구입가로 한다.
- ※ 환불관련 문의는 해당 구입처로 연락 바랍니다.
- ※ 품질보증 기간은 제품 구입 후 1년
- ※ 부품보유 기간은 제품 제조일로부터 5년
- ※ 제품 사용불편 문의나 궁금한 사항은 AND 본사 및 지사 C/S팀으로 문의 바랍니다.

## 고객의 권리

1. 상기 규정 내 제품 보증기간은 제품 구입 후 1년입니다.  
(단, 중고품 구입 제외)
2. 상기 규정 외 제품 보증기간 이후 발생된 고장 건은 모두 유상 수리됩니다.