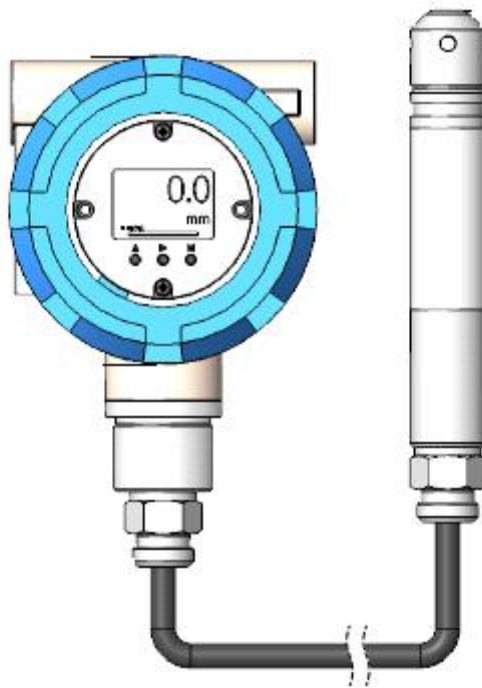


SPT Series

SPT Series 투입식 레벨전송기 사용자 매뉴얼

(SPT Series Local Display Submersible Liquid Level Transmitter Manual)



목 차

1.서론	
(INTRODUCTION)-----	2
1-1.사용설명서 구성 -----	2
1-2.투입식 레벨전송기 소개 -----	2
1-3.제품사양 -----	3
1-4.외형 -----	4
1-6.제품의 보증 -----	4
2.제품의 선정 및 취급시 주의사항 -----	5
2-1.제품의 선정 -----	5
2-2.제품 사양확인 -----	5
2-3.보관 -----	5
2-4.취급시 주의사항 -----	6
3.제품설치 및 결선 -----	6
3-1.제품설치 -----	6
3-2.제품결선 -----	6
3-3.선식별 사용결선 예 -----	7
4. 하드웨어 고장진단 -----	8
4-1.고장진단 -----	8
4-2.조립과 해체 -----	8
5. 프로그램설정 -----	9~17

본 사용설명서는 SPT Series 의 올바른 설치 및 운용을 위한 내용을 기술하였습니다.

잘못된 운용은 폭발, 화재 및 인체 상해 등의 피해가 발생할 수 있으니 반드시 읽고 충분히 숙지하여 주세
요. 설비 및 장치의 진동이 심하게 발생하는 곳에 기기를 설치할 때는 반드시 진동 방지 대책을 세워 주십시
오. 어떠한 경우라도 분해, 개조 및 임의로 수리를 하지 마십시오. 오작동이나 사고의 원인이 됩니다.

SPT Series

1. 서론(Introduction)

SPT Series 투입식 레벨전송기(Local Display Submersible Liquid Level Transmitter Manual)는 생산 공정에서 충분히 조정하고 교정한 후 시험 및 검사를 통해 출하된 제품입니다. 전송기는 설치되는 주위 환경에 의해 영향을 받을 수 있기 때문에 설치 및 운영 전에 본 사용 설명서의 내용을 충분히 읽어 숙지하신 후 운영하시기 바랍니다.

- 1) 레벨 전송기를 설치, 시 운전, 및 조작하는 사람은 본 설명서 내용을 숙지하여야 합니다.
- 2) 설명서에 오류나 이해되지 않는 부분이 있으면 당사나 대리점으로 연락하여 주시기 바랍니다.
- 3) 이 설명서의 사양은 표준제품(Standard Type)에 적용 됩니다.
- 4) 이 설명서의 내용은 품질을 위하여 사전 통지 없이 변경 될 수 있습니다.

1-1. 사용 설명서의 구성

본 사용설명서는 SPT Series 레벨전송기(Local Display Submersible Liquid Level Transmitter Manual)의 설치 및 작동, 유지, 보수에 필요한 내용이 다음과 같은 순서로 기술되어 있습니다.

제2장 : 제품 선정 및 취급 시 주의 사항

제3장 : 제품의 설치절차, 결선 및 접지에 관한 사항.

제4장 : 제품의 조립과 해체, 고장진단(Hardware diagnostics) 및 고장수리 (Troubleshooting),
유지보수 작업(Maintenance task)등.

제5장 : 프로그램 설정방법 및 작동법.

1-2. 투입식 레벨전송기 소개

SPT Series 투입식 레벨전송기는 마이크로프로세서를 기반으로 하는 전송기로서 액체수위변화에 따른 압력변화를 그에 상응한 4~20 mA 전류 신호로 출력하여, 전송하므로 DCS나 PLC와 같은 계장제어시스템에서 사용할 수 있도록 하는 계기입니다. 본 레벨전송기는 방폭형 구조로 되어 있으며 정밀 정확도가 매우 높고, 신뢰성이 뛰어나며, 전용의 제품 설정 장비나 전면 버튼을 이용하여 사용자가 필요한 설정을 화면의 메뉴를 보며 간편하게 설정하실 수 있습니다.

SPT Series

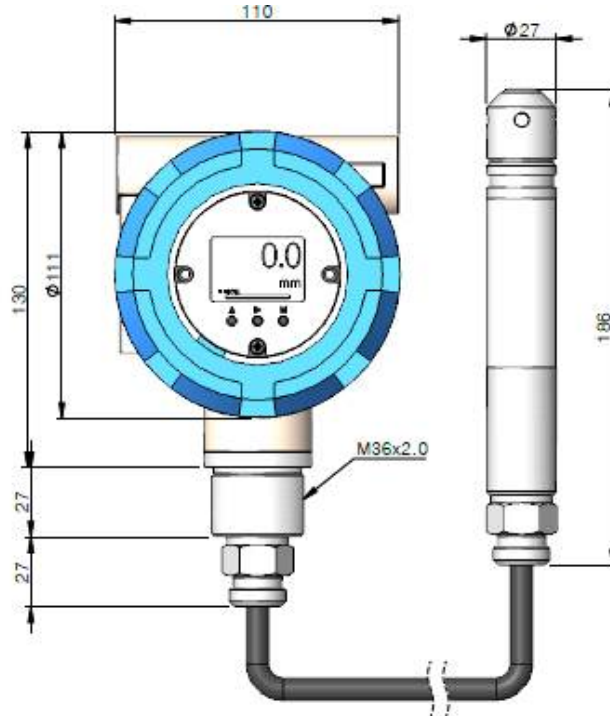
1-3. 제품사양

입력(Input)	
레벨범위 (Level Range)	0 to 200 mmH2O..... 0 to 300 mH2O
압력구분 (Pressure reference)	Gauge, Absolute Pressure
과압범위 (Over Load)	1.5 x Rated Range
적용유체 (Media)	The liquid which is compatible with STS316L
출력(Output)	
출력신호 (Output signal)	4 ~ 20 mA DC (2 x SPDT Relay Output Option)
표시부 (Display)	Graphic LCD With Backlight
전기적 사양 (Electrical specifications)	
공급전원 (Power supply)	12 ~ 36V DC(Not free voltage)
부하저항 (Load resistance)	Max. 500 Ω at 24V
전압변동 (Power ripple)	≤ 500 mV P-P
역극성 (Reverse polarity)	Protected
응답시간 (Response time)	(10~90%) ≤ 20 ms
제품성능 (Performance specifications)	
정도 (Accuracy)	$\leq \pm 0.25\%$ F.S. ($\pm 0.1\%$ F.S. Option)
비직선정도 (Non-linearity)	$\leq \pm 0.100\%$ F.S. typical $\pm 0.15\%$ F.S.
반복성 (Hysteresis)	$\leq \pm 0.100\%$ F.S. typical $\pm 0.10\%$ F.S.
안정도 (Long term stability)	$\leq \pm 0.1\%$ F.S. over 1 Year
보상 온도 (Compensated temp.)	0 ~ 50°C
물리적 사양 (Physical specifications)	
감지부 (Type of sensor)	Cone, Flush or Covered Flush Flange 및 기타의 경우 요구에 따라 제작 가능
재질 (Materials)	Sensor & Sensor body STS 316L Cable - Urethane covered 24 AWG with Vent tube & STS reinforce wire
표준 무게 (Weight)	약 3 kg with Cable 5 m(0.18 kg / m)
선택사양 (Option)	Extended Tube
방폭보호등급 (Explosion proof)	None
방수등급 (Enclosure)	IP68

SPT Series

1-4. 외형(Transmitter Dimensions)

SPT Series 투입식 레벨전송기의 표준제품 외형 치수는 아래그림과 같습니다.



1-5. 제품의 보증(Warranty)

- 1) 본 제품의 품질보증 기간은 일반적으로 출고 후 1년 입니다.
- 2) 보증기간 내 제조상의 결함으로 고장이 발생한 경우 무상 수리 또는 교환을 해드립니다.
- 3) 제품에 문제가 발생되었을 경우 구입하신 대리점이나 본사로 연락 주시면, 절차에 따라 속히 처리하여 불편이 없도록 하겠습니다.
- 4) 보증기간 이내라도 다음과 같이 보증범위를 벗어난 경우 실비에 해당되는 수리비가 청구됩니다.
 - ㄱ) 고객이 제품을 임의로 분해한 경우
 - ㄴ) 제품의 사양을 벗어나게 사용하여 발생한 고장
 - ㄷ) 사용전압을 잘못 인가하여 발생한 고장
 - ㄹ) 떨어뜨리거나, 충격을 주어 제품이 파손되거나 변형된 경우
 - ㅁ) 센서에 무리한 힘이나 굽힘으로 발생한 고장
 - ㅂ) 화학약품이나 부식성 Gas등의 부식성 환경으로 인해 고장이 발생한 경우
 - ㅅ) 사용온도 범위에 맞지 않는 환경에 노출되어 발생한 고장
 - ㅇ) 지진, 낙뢰, 화재, 염해, 가스, 침수 등의 천재지변으로 인한 고장
- 5) 보증기간 이후 또는 사용상 부주의로 발생한 고장의 경우, 실비를 적용하여 최소의 비용으로 수리를 지원해 드리겠습니다.

SPT Series

2. 제품의 선정 및 취급시 주의사항(Choice of instruments & cautions)

본 장은 SPT Series 투입식 레벨전송기(Local Display Submersible Liquid Level Transmitter)의 선정 및 취급시 주의사항에 대하여 기술하고 있습니다. 충분히 읽어 보신 후 올바른 제품을 선정하고, 취급시 부주의로 인한 피해가 발생하지 않도록 숙지하여 주시기 바랍니다.

2-1. 제품선정(Choice of Instruments)

- 1) 상용범위의 150 % 의 측정범위를 갖는 기기를 선정합니다.
- 2) 피측정체의 화학적 조건에 따라 그에 알맞은 접촉부 재질을 선정합니다.
※ 화학적 조건에 사용가능한 재질표를 참조하시기 바랍니다.
- 3) 식품, 음료, 우유 및 제약 공정에 사용하는 압력계기는 Sanitary 요건에 알맞은 규격의 접촉부 사양을 사용하여 피측정체의 오염을 방지합니다.
- 4) 신호처리 조건에 알맞은 출력의 계기를 선정합니다.
4~20 mA, 1~5 V 등.
- 5) Process 품질에 알맞은 등급의 계기를 선정합니다.
 $\pm 0.25\%$, $\pm 0.1\%$ of F.S. 등.

2-2. 제품사양 확인 (Check the product specifications)

제품에 부착되어진 명판의 사양과 선정하신 제품의 사양을 확인합니다.

2-3. 보관(Storage)

전송기의 보관시 특히, 장기간 보관 할 때는 다음의 주의사항을 지켜야 합니다.

- 1) 보관 장소는 다음의 조건을 만족하여야 합니다.

ㄱ) 비나 물에 직접적으로 닿지 않을 것

ㄴ) 진동과 충격이 최소일 것

ㄷ) 주위온도와 습도는 가능 하면 25 ℃, 65% RH 의 장소가 바람직 하지만 최소 다음 조건 이내 이어야 한다.

－ 주위 온도 : -30 ~ 85 ℃

－ 상대 습도 : 5% ~ 98% RH (40 ℃ 에서)

- 2) 전송기를 보관할 때에는, 제조사에서 납품할 때 포장한 것과 같은 상태로 보관합니다.

SPT Series

2-4. 취급시 주의사항(Caution)

- 1) 포장해체시 날카로운 금속이나 포장해체 기구에 의한 제품손상이 없도록 주의해야 합니다.
- 2) 포장해체 후 주문한 제품의 사양과 배송된 제품이 같은 사양인지 명판으로 확인 합니다.
- 3) 보관시 물에 노출되지 않고 진동이나 충격이 없는 주위온도 25℃ 습도 65% RH 인 곳에 보관 해야 합니다.
- 4) 설치장소는 주위온도 변화가 심하지 않고 유지보수 및 관리가 용이한 곳을 선정 합니다
- 5) 방폭 지역에 설치는 방폭 규격에 적합한 곳을 선정 합니다.
- 6) 전원 전압은 Load Resistance에 따라 12 ~ 36 V DC의 전용 전원을 사용해야 합니다.
- 7) 설치 후 전원을 인가하여 동작 상태가 정확한가를 확인 합니다.

3. 제품설치 및 결선(Installation & Wiring)

본 장은 SPT Series 투입식 레벨전송기(Local Display Submersible Liquid Level Transmitter)의 설치 장소 선정 및 설치시 주의사항과 결선 및 접지에 대하여 기술하고 있습니다. 올바른 제품설치를 위해 충분히 읽어보시기 바랍니다.

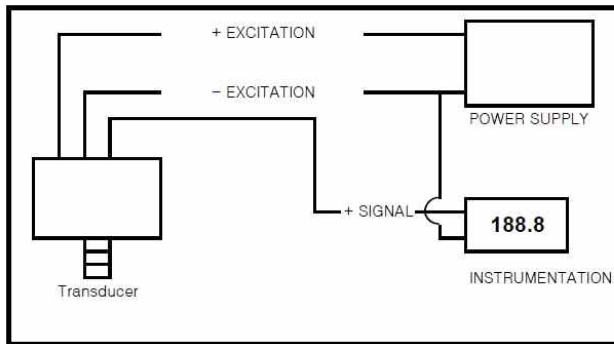
3-1. 제품설치(Installation) : 트랜스미터의 설치는 2" Pipe Mounting Bracket를 사용합니다.

3-2. 제품결선(Wiring)

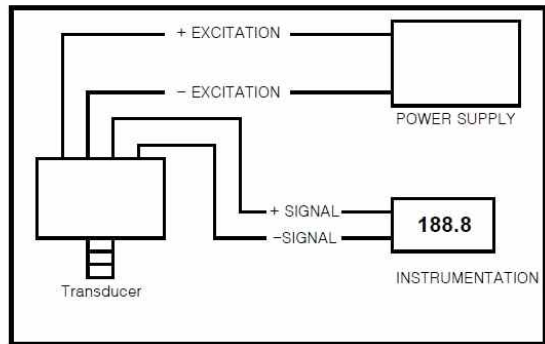
- 1) 본 기기의 정격 공급전압은 DC 12~36 V 입니다. 기기의 파손 및 고장 방지를 위하여 정격에 맞는 전원 전압을 공급하여 주십시오.
- 2) Terminal 은 감전에 위험은 적으나 신체 및 통전물의 잘못된 접촉으로 인체 및 기기의 손상 또는 화재가 발생할 수 있으니 결선에 주의 하십시오.
- 3) 4~20 mA 2선식 회로에서 전원 전압은 부하저항에 의해 결정되며, 최대 부하저항 $RL\ Max. = (V_s - 12\ V) \div 20\ mA$ 입니다. 단, V_s 의 전압범위는 DC 12~36 V이며, $RL\ Max.$ 는 계산된 값보다 작게 해야 합니다.
- 4) 본 기기에는 Power S/W와 Fuse가 부착되어 있지 않습니다. 필요시 외부에 별도로 설치하여 주십시오. (Fuse 50V, 100mA 이하)
- 5) 탈착 시 반드시 전원을 차단하고 작업하십시오. 이상동작 및 고장의 원인이 됩니다.

SPT Series

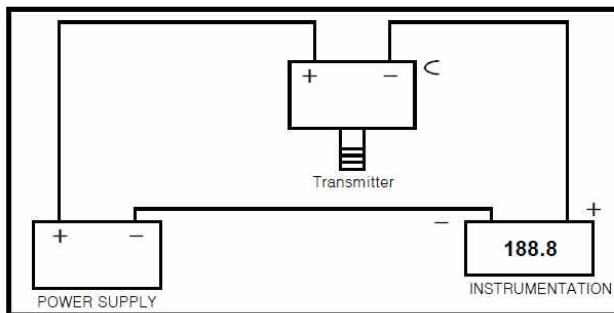
3-3. 선식별 사용결선 예



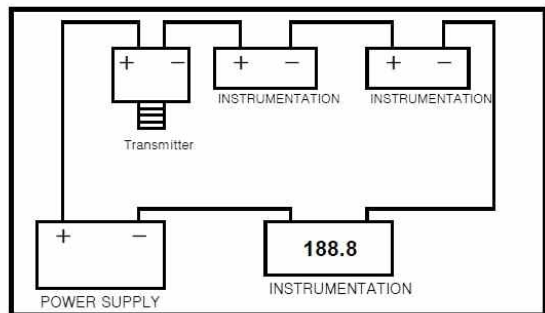
3Wire Configuration for voltage output Transducer
("-"Excitation and "-"Signal Are Common)



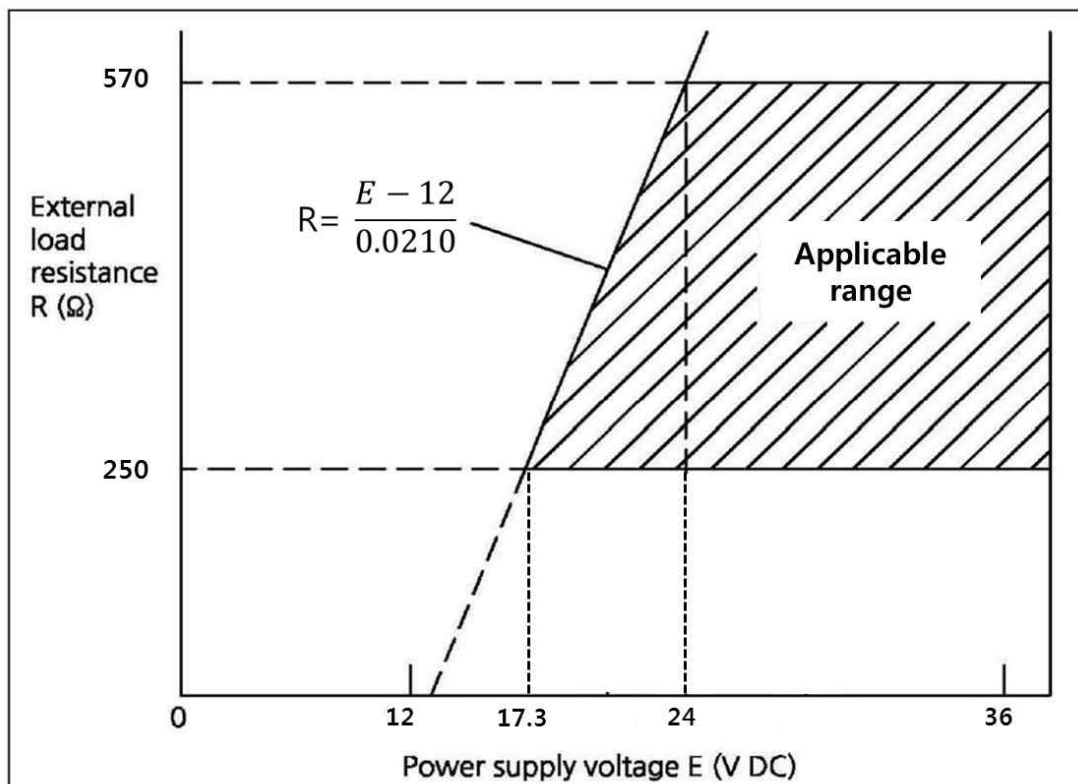
4Wire Configuration Millivolt Output Transducer



2Wire Configuration for Current output Transducer



Multi-instrument 4-20mA Current Loop
(Panel Meters, Chart Recorder, Computers, etc)



(공급전압과 외부 저항과의 관계)

SPT Series

4. 하드웨어 고장진단(Hardware diagnostics)

SPT Series 압력 전송기(Smart Pressure Transmitter)의 오작동이 의심되는 경우 원인과 조치 방법은 아래 표에 설명된 절차에 따라 전송기를 점검 및 확인하여 주십시오.

4-1. 고장진단(Troubleshooting)

현상	원인	조치방법
출력신호가 높다	Sensor 불량	□ 단자함 커버를 열고 DMM으로 Sensor의 현재 저항 값을 점검하여 센서의 단선이나 단락을 확인 한다.
	Loop Wiring	□ 단자의 접촉이 양호한지 점검, 먼지가 묻어 있거나 부식 등의 손상되었는지 점검.
	Power Supply	□ 전송기 단자에서의 전압이 항상 12~36V 이내에 있어야 한다. (Loop Current에 크기에 상관없이)
	전자회로 및 설정값 오류	□ 설정 스위치로 메뉴 모드로 들어가 설정 초기화를 실행하여 모든 설정변수를 출고 상태로 복원한다. □ 초기화에도 문제가 있으면 제조사로 입고하여 점검요함
출력신호가 불안정하다	Loop Wiring	□ 전송기 단자에서의 전압이 항상 12~36V 이내에 있는지 확인. □ 선로가 단선, 단락인지, 다중으로 Ground 되어 있는지 점검. □ 선로 상에 노이즈원이 있는지 확인하고 방지한다.
	전자회로 및 설정값 오류	□ 초기화 모드에서 재설정으로 설정변수를 초기화 한다.
출력신호가 낮다	Sensor Element	□ 단자함 커버를 열고 DMM으로 Sensor의 현재 저항 값을 점검하여 불량 여부를 확인 한다. □ 센서가 허용범위를 벗어났는지 확인 한다.
	Loop Wiring	□ 전송기 단자에서의 전압이 항상 12~36V 이내 인지 확인. □ 선로가 단선, 단락 또는 다중으로 접지되어 있는지 점검. □ 선로 단자의 극성이 바른지 점검 한다. □ Loop의 임피던스를 점검 (24V 때 최대 500 Ohm)
	전자회로 및 설정값 오류	□ 설정 스위치로 메뉴 모드로 들어가 설정 초기화를 실행하여 모든 설정변수를 출고 상태로 복원한다. □ 초기화에도 문제가 있으면 제조사로 입고하여 점검요함

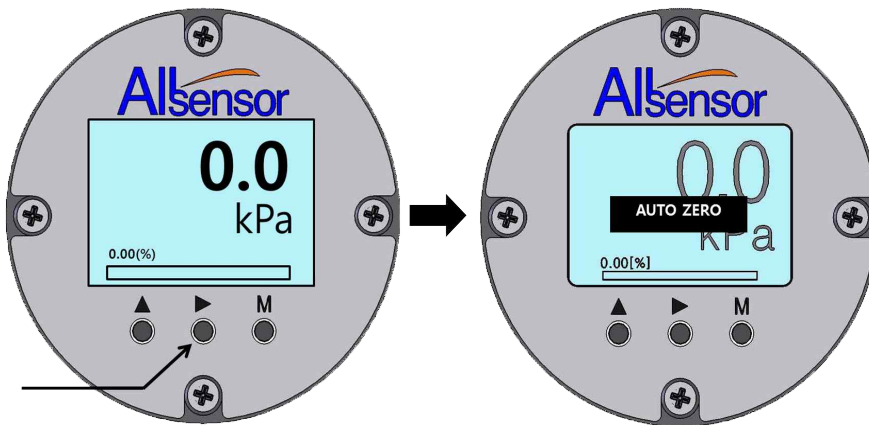
4-2. 조립과 해체

본 제품은 조작 및 결선을 위하여 전후면 커버를 개방 할 수 있고, 그 이외의 내부부품 및 외부부품은 사용자 임의로 해체할 수 없습니다. 제품을 임의로 해체하여 제품에 이상이 생기거나 파손되어 A/S 서비스를 받을 때는 수리비용이 청구될 수 있습니다.

5. 프로그램 설정(Program Setup)

5-1. 영점(ZERO) 설정

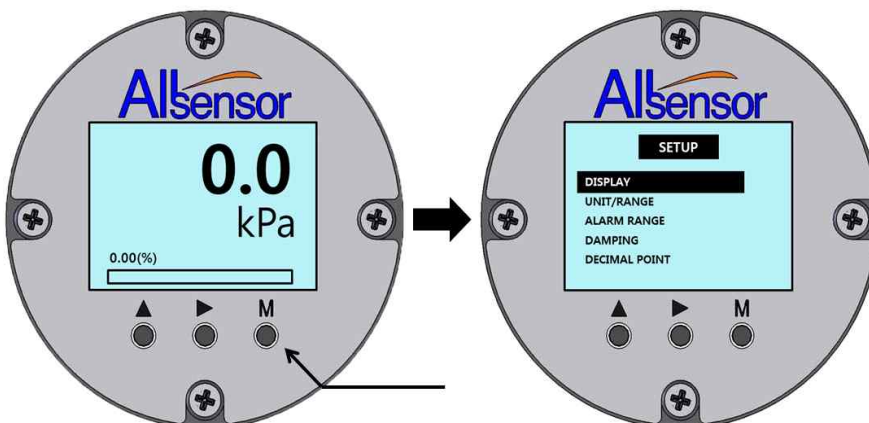
아래 <그림 5-1>과 같이 “▶” 버튼을 3초 이상 누르면 현재 표시 값이 “0”(ZERO)로 변경됩니다. 영점 조정 시에는 현재 압력이 없는 상태인지를 반드시 확인한 후 실시해야 합니다. 영점 조정 시 계통에 잔류압력이 있으면 현재 상태를 영점으로 인식하게 됩니다.



<그림 5-1>

5-2. 설정 메뉴로 들어가기(Setup Menu)

아래 <그림 5-2>과 같이 “M” 버튼을 3초 이상 누르면 “SETUP” 창이 나타납니다. 이 메뉴에서 나가고자 할 때는 “EXIT” 로 이동 후 “M” 버튼을 눌러주면 바로 측정상태로 전환됩니다.

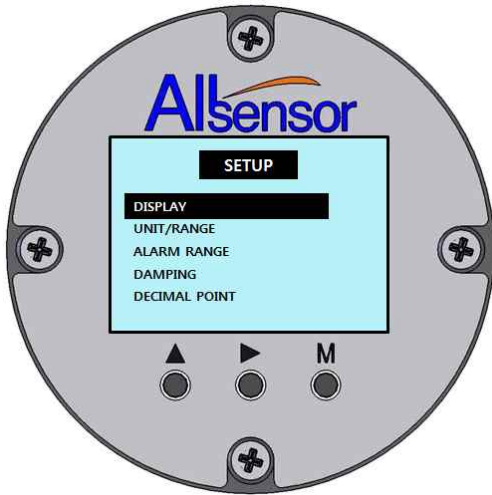


<그림 5-2>

SPT Series

5-3. SETUP 기능

SETUP 메뉴는 9개의 메뉴로 구성되어 있으며 상세한 내용은 아래와 같습니다.

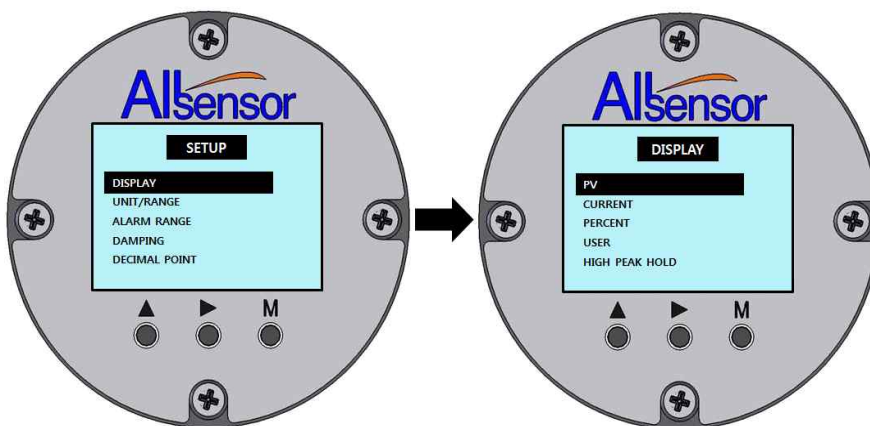


<그림 5-3>

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1) DISPLAY | : 측정값의 지시화면을 설정 |
| 2) UNIT/RANGE | : 단위와 IRV, URV를 설정 |
| 3) DAMPING | : 측정값의 평균을 구하는 시간 설정 |
| 4) DECIMAL POINT | : 소수점 자릿수 설정 |
| 5) REVERSE | : 현재 압력에 대한 전류를 반대로 출력 |
| 6) SPAN | : SPAN 값 조정 |
| 7) CURRENT OUT TEST | : 기기의 전류 출력 확인 |
| 8) FACTORY RESET | : 기기의 설정을 출고 시점으로 초기화 |
| 9) EXIT | : 설정 종료 |

5-3-1. 지시화면 설정(DISPLAY)

DISPLAY 설정은 측정화면에 나타나는 지시방법을 설정합니다.



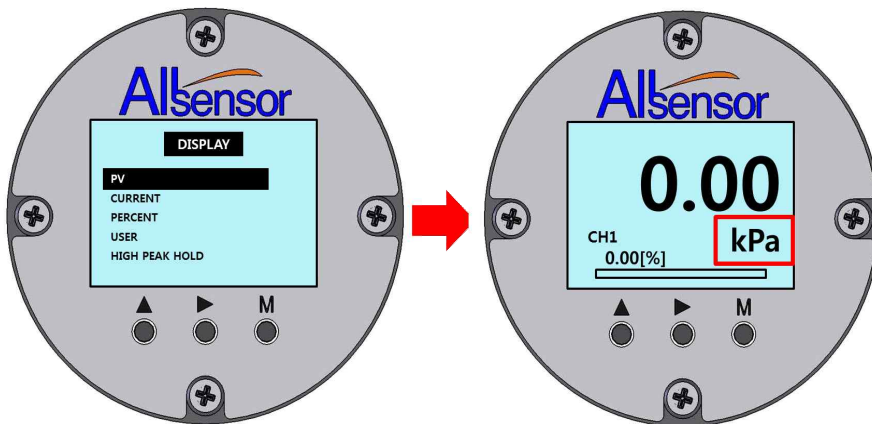
<그림 5-3-1>

SPT Series

- 1) PV(Pressure Value) : 압력 단위로 측정화면 표시
- 2) CURRENT : 전류 값 으로 측정화면 표시
- 3) PERCENT : 퍼센트로 측정화면 표시
- 4) USER : 사용자가 설정한 LRV, URV 값으로 측정화면표시
- 5) HIGH PEAK HOLD : 현재 인가된 압력 값과 최대 값을 같이 표시
- 6) LOW PEAK HOLD : 현재 인가된 압력 값과 최소 값을 같이 표시

5-3-1-1. 압력 단위로 표시(PV)

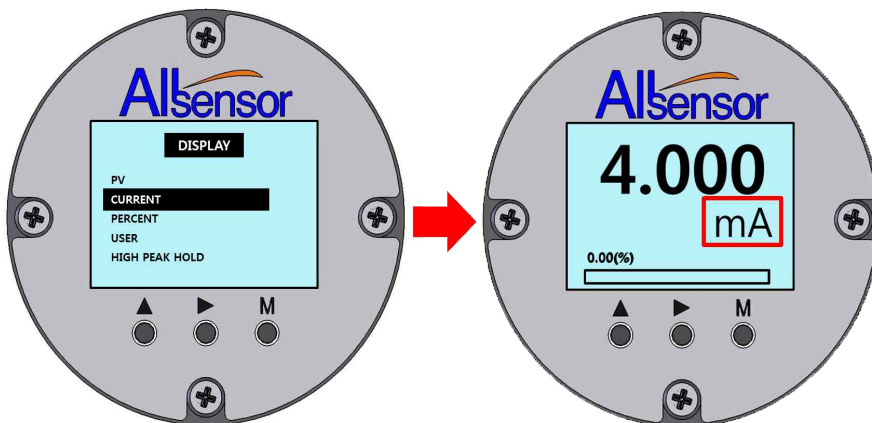
아래 <그림 5-3-1-1>과 같이 사용자가 설정한 압력 단위로 압력 값을 표시합니다.



<그림 5-3-1-1>

5-3-1-2. 전류단위로 표시(CURRENT)

아래 <그림 5-3-1-2>과 같이 출력되고 있는 전류의 값으로 표시합니다.

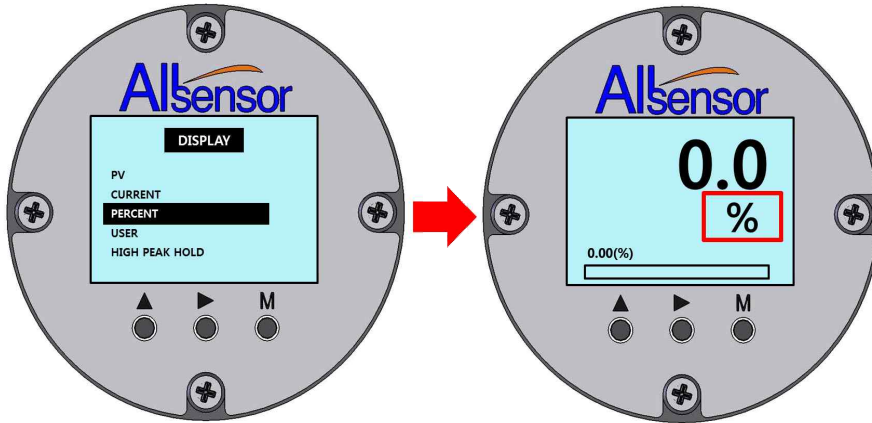


<그림 5-3-1-2>

SPT Series

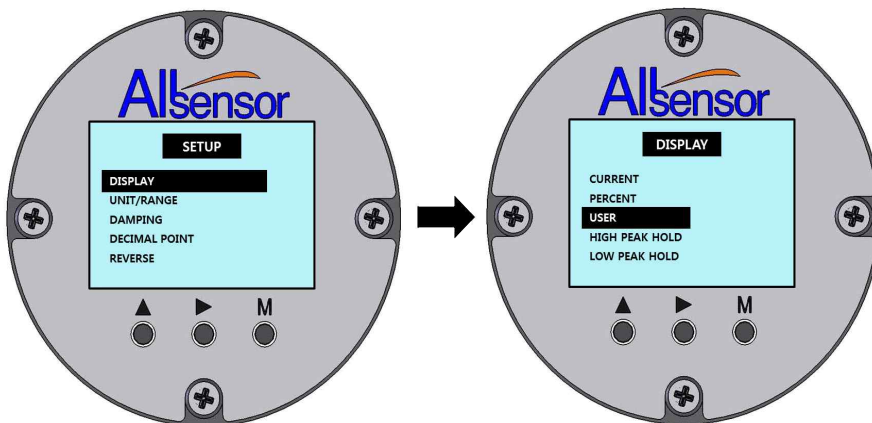
5-3-1-3. 퍼센트 표시(PERCENT)

아래 <그림 5-3-1-3>과 같이 압력에 대한 퍼센트로 화면에 표시됩니다.



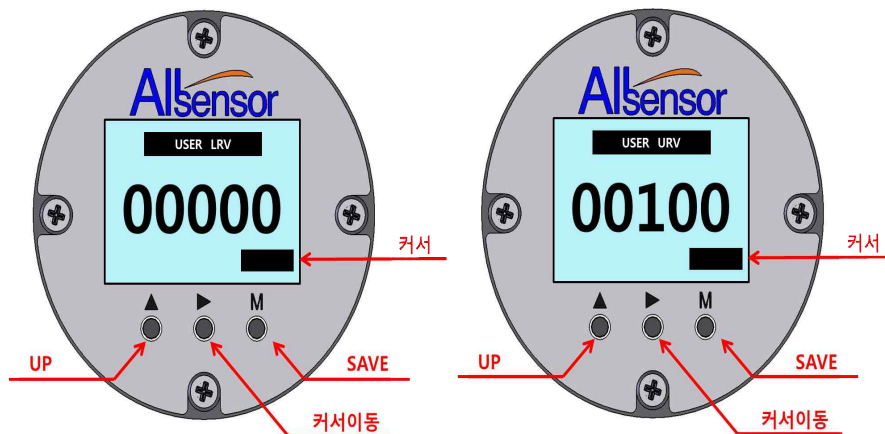
<그림 5-3-1-3>

5-3-1-4. 사용자 설정범위(USER)



<그림 5-3-1-4>

아래<그림 5-3-1-4_1>와 같이 UNIT/RANGE 설정에서 설정된 LRV와 URV에 따라 USER에서 설정한 LRV, URV 값에 비례적으로 지시 값이 나타납니다.

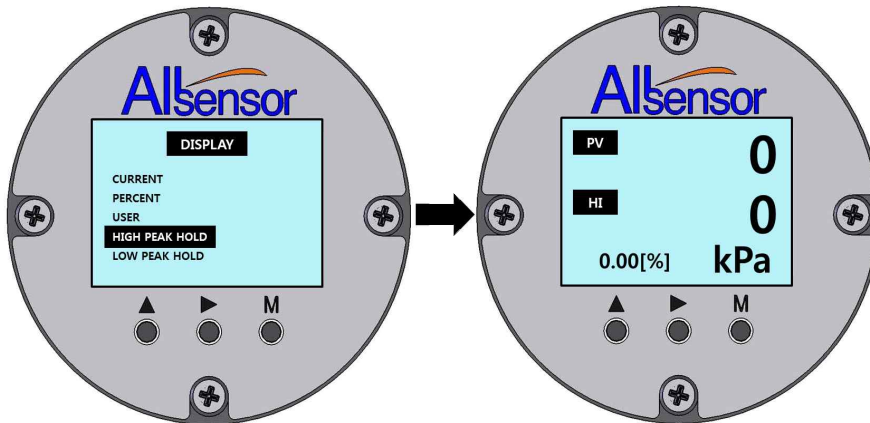


<그림 5-3-1-4_1>

SPT Series

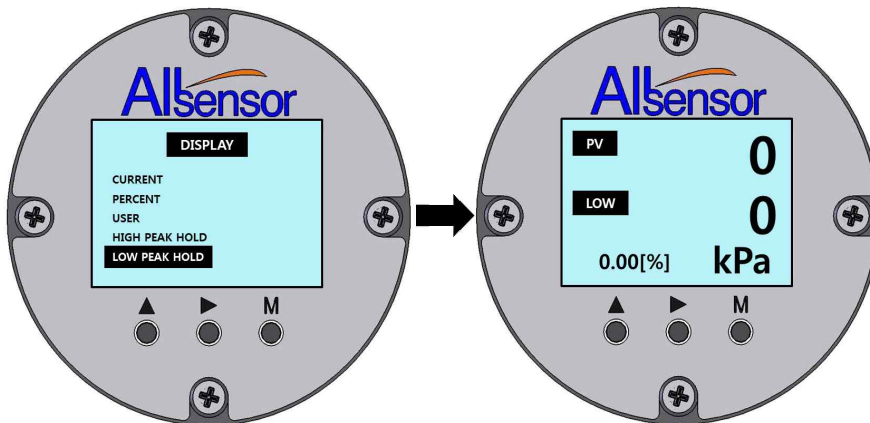
5-3-1-5. 픽홀드(PEAK HOLD)

아래<그림 5-3-1-5>와 같이 DISPLAY의 HIGH PEAK HOLD를 선택하면 측정화면에서 측정 중 최대 압력을 표시할 수 있는 항목이 추가로 나타납니다. 측정 화면에서 “▲”버튼을 3초 이상 누르면 PEAK값이 초기화 됩니다.



<그림 5-3-1-5>

아래<그림 5-3-1-5_1>와 같이 DISPLAY의 LOW PEAK HOLD를 선택하면 측정화면에서 측정 중 최저 압력을 표시할 수 있는 항목이 나타납니다. 측정 화면에서 “▲”버튼을 3초 이상 누르면 PEAK값이 초기화 됩니다.

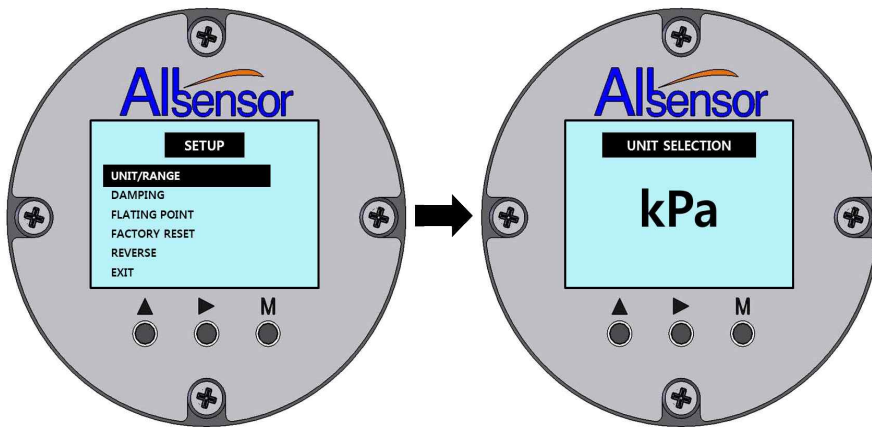


<그림 5-3-1-5_1>

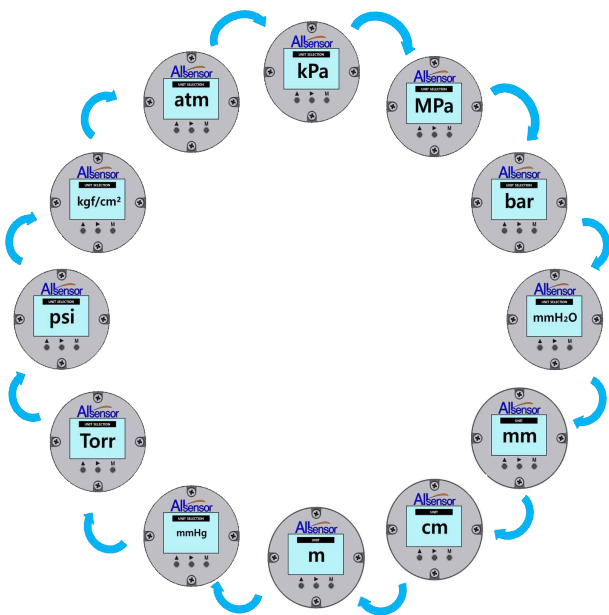
5-3-2. 단위 / LRV, URV 구간설정(UNIT/RANGE)

아래<그림 5-3-2>와 같이 SETUP의 UNIT/RANGE를 선택하면 단위를 변경할 수 있는 “UNIT/RANGE”창이 나타납니다. 사용 중인 단위를 기준으로 ”▶“버튼을 누를 때마다 그림5-13과 같이 kPa → MPa → bar → mmH₂O → mm → cm → m →mmHg → Torr → PSI → kgf/cm² → atm 순으로 순환되고 “▲“버튼을 누를 때마다 역으로 순환됩니다. ”M“버튼으로 단위를 선택한 후 LRV와 URV의 값을 설정합니다.

SPT Series

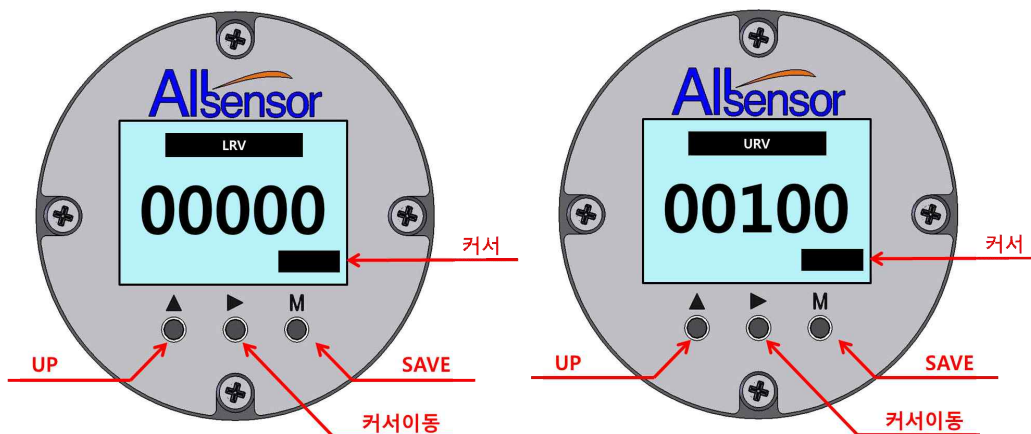


<그림 5-3-2>



<그림 5-3-2-1>

단위변환 설정을 완료하고 아래<그림 5-3-2-2>와 같이 LRV 설정 후 URV 설정을 할 수 있습니다. 우측 하단에 커서가 있을 때 "UP"버튼을 누르면 neg 라는 표시와 함께 마이너스 설정이 됩니다.

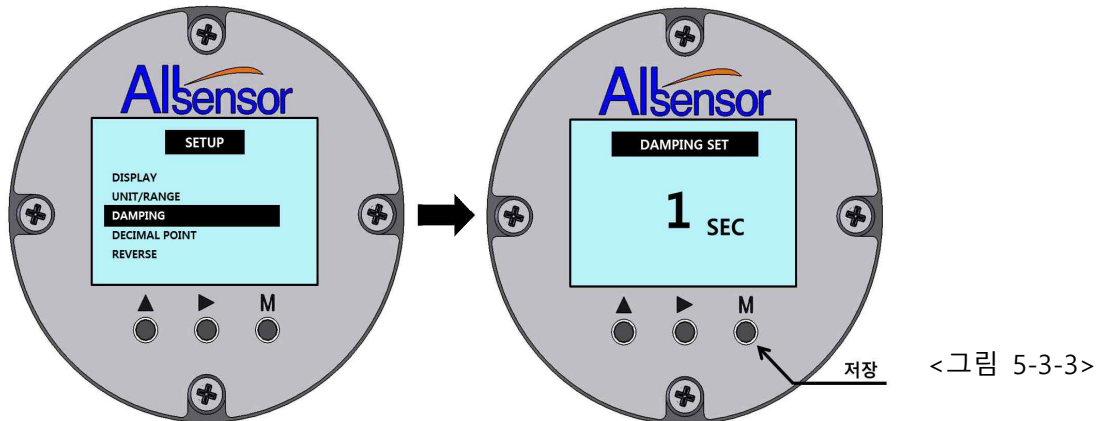


<그림 5-3-2-2>

SPT Series

5-3-3. 노이즈 감쇠 시간 설정(DAMPING)

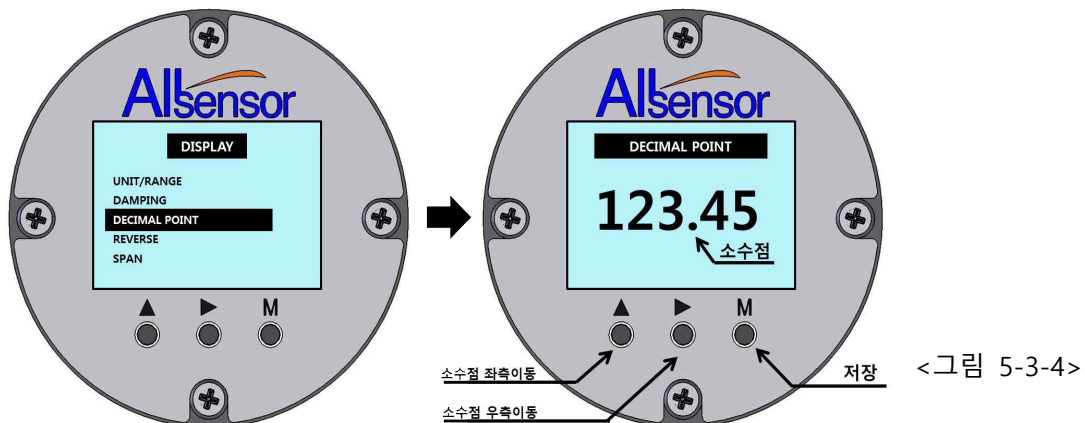
아래<그림 5-3-3>와 같이 노이즈의 감쇠를 위해 평균을 내는 시간을 설정합니다. 설정 가능한 시간은 0~10범위의 설정시간으로 평균을 구하여 출력합니다. 설정 시간은 “▲”버튼을 누를 때마다 증가하고 “▶”버튼을 누를 때마다 감소합니다.



5-3-4. 소수점 자릿수 설정(DECIMAL POINT)

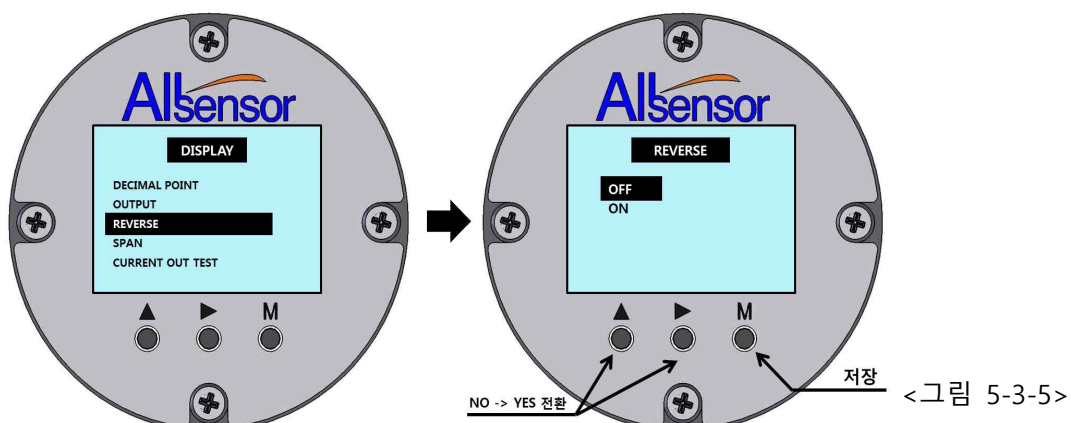
아래<그림 5-3-4>와 같이 측정 값 지시 숫자의 소수점 자리를 설정합니다.

(※ 현재 설정된 자릿수가 표현수치를 초과할 경우 표현할 수 있는 최고 숫자까지 표기합니다.)



5-3-5. REVERSE 설정(REVERSE)

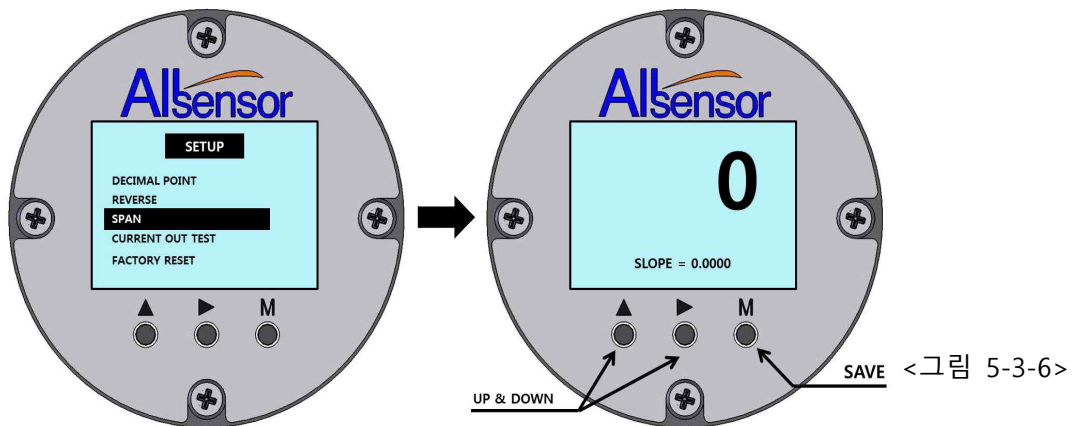
현재 압력 값에 대한 출력전류가 역으로 나오게 설정됩니다.



SPT Series

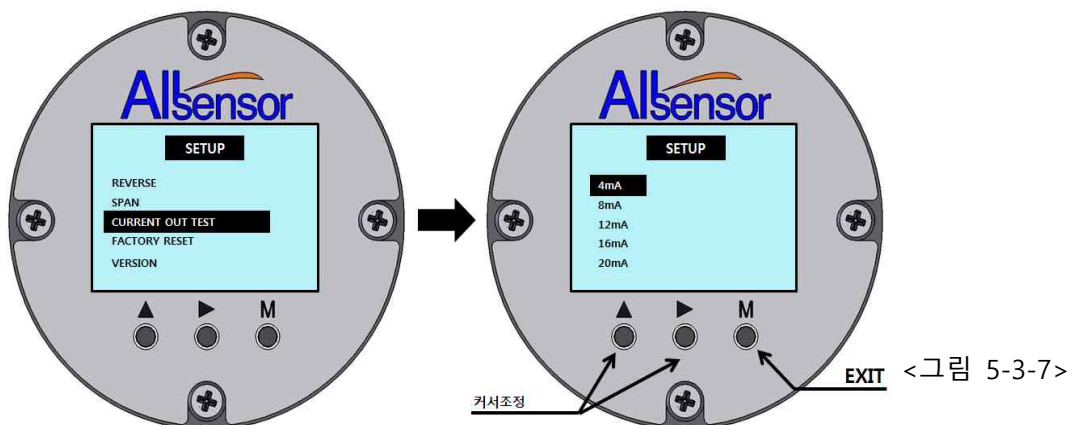
5-3-6. SPAN 오차 설정(SPAN)

SPAN 설정은 압력 값이 틀어졌을 때, 아래<그림 5-3-6>와 같이 압력을 가한 후 틀어진 정도를 미세조정 할 수 있습니다.



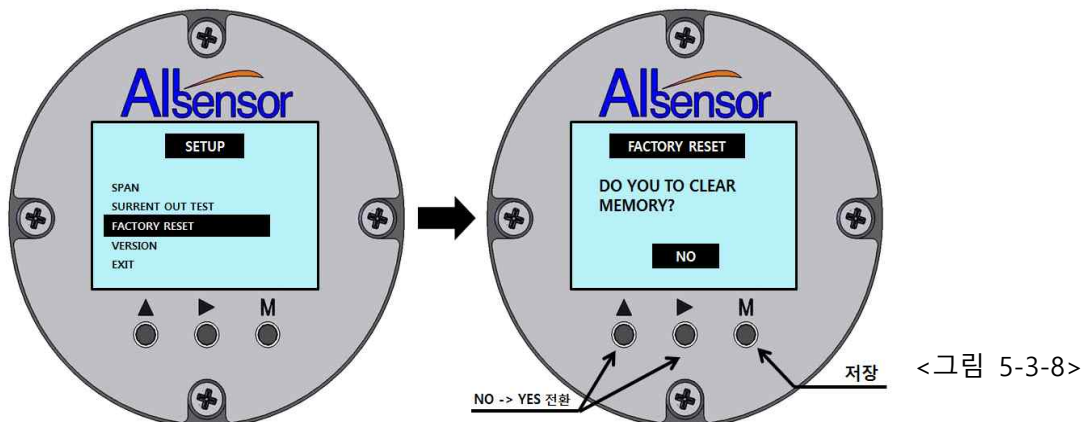
5-3-7. 전류 출력 확인(CURRENT OUT TEST)

아래<그림 5-3-7>와 같이 해당 위치에 커서를 이동하면 그에 해당하는 전류를 전송합니다.



5-3-8. 공장 초기화 설정(FACTORY RESET)

아래<그림 5-3-8>와 같이 공장 초기화 설정은 사용자가 변경한 설정을 삭제하고 출하시점의 설정으로 복구됩니다.



SPT Series

5-3-9. 설정 종료(EXIT)

프로그램에서 설정에서 빠져나와서 현재 압력 값 지시.