
Electro-Pneumatic Positioner SW-1000 Series

Instruction Manual

(SW-1000R / Rotary Type)



Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

1. 일반사항

전공(電空) 포지셔너 SW-1000R은 제어기 또는 제어시스템으로부터 4에서 20mA의 전류신호를 받아 공압 액츄에이터로 공기를 출력하여 밸브의 개도를 원하는 위치로 조절해주는 기기입니다.

2. 특징

- 5 ~ 200Hz의 주파수 범위까지 공진이 없습니다.
- 부품 교환없이 간단한 조작만으로 반구간제어(1/2 split range)가 가능합니다.
- Zero, Span 조절이 매우 간단합니다.
- 직동식과 역동식 변환이 매우 간단합니다.
- Feedback Connection이 매우 간단합니다.
- 반응 속도가 빠르고 정확합니다.
- 공기 소모량이 적어 경제적입니다.
- 소형 액츄에이터에서도 오리피스를 사용하여 간단히 헤팅 현상을 방지할 수 있습니다.
- Block Build 구조로 설계하여 유지, 보수가 간단합니다.

3. 사양

Item • Type	단동식	복동식
입력 신호	4 ~ 20mA DC	
내부저항	250 ± 15 Ω	
공급 압력	0.14 ~ 0.7 Mpa	
스트로크	0 ~ 90°	
배관 연결부	PT (NPT) ¼	
압력계 연결부	PT (NPT) 1/8	
전선관 연결부	PF ½	
방폭 사양	ExialIBT6, ExdmIIBT6, ExdmIICT6	
용기 보호 등급	IP66	
주변 온도 범위	-20℃ ~ 70 ℃ (-4°F ~ 158 °F)	
직선성	±2% F.S.	
히스테리시스	1% F.S.	
민감도	±0.5% F.S.	
반복성	±0.5% F.S.	
공기 소모량	5 LPM (공급압력 = 0.14 Mpa)	
공급 용량	80 LPM (공급압력 = 0.14 Mpa)	
재질	알루미늄 다이캐스팅	
중량	약 2.8kg	

Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

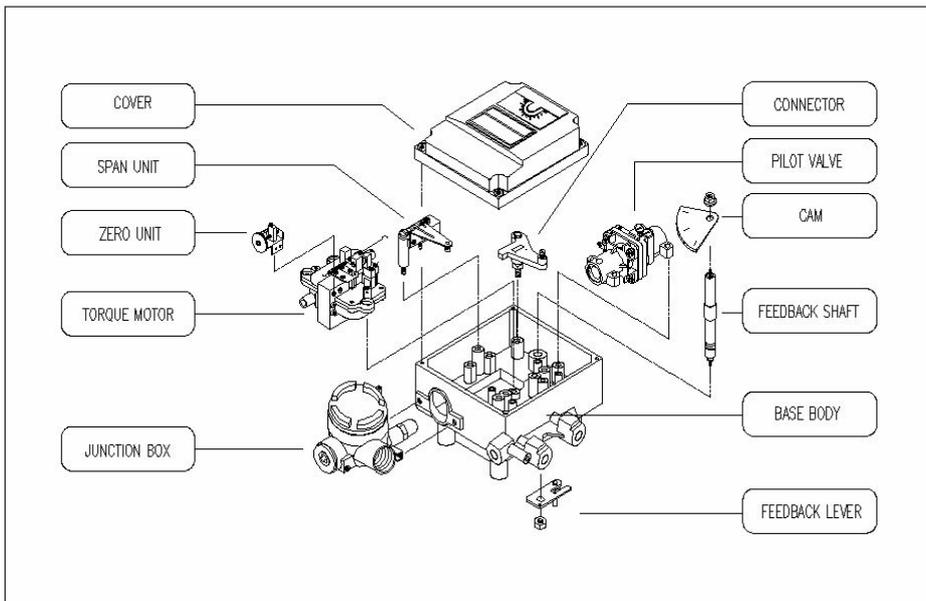
4. ORDERING SYMBOLS

Model	Acting Type	Explosion Proof	Lever Type	Orifice Type	Connection Type	Ambient Temp	Option1	Option2
SW-1000R	S Single Acting	m Exd mIBT5	1 M6×40L	1 1	1 PT	S -20℃~60℃	0 NONE(St'd)	0 NONE
	D Double Acting	c ExdmICT5	2 M6×63L	2 2	2 NPT	H -20℃~120℃	1 Dome Cover	1 +PTM(Internal)
		l ExialBT6	3 M8×40L	3 NONE		L -40℃~70℃		2 +PTM(External)
		n Non-Explosion	4 M8×63L					3 +L/S(Internal)
			5 NAMUR					4 +L/S(External)
								5 +PTM+L/S(Internal)

<NOTE>

- 대기온도 20℃, 절대압 760mmHg 상대습도 65%의 조건을 기준으로 합니다.
- 제품의 기본사양으로 내압몰딩방폭 (Exdm II BT6)과 용기보호등급 IP66을 적용합니다.
- 단동식(Single Acting)을 표준으로 합니다.
- Span을 조정하여 표준제품에서 반구간 제어가 가능합니다.
- 표준제품 이외에는 문의하여 주시기 바랍니다.

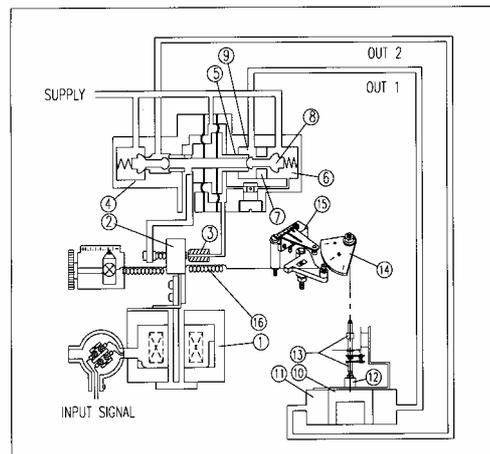
5. 구조도



6. 작동원리

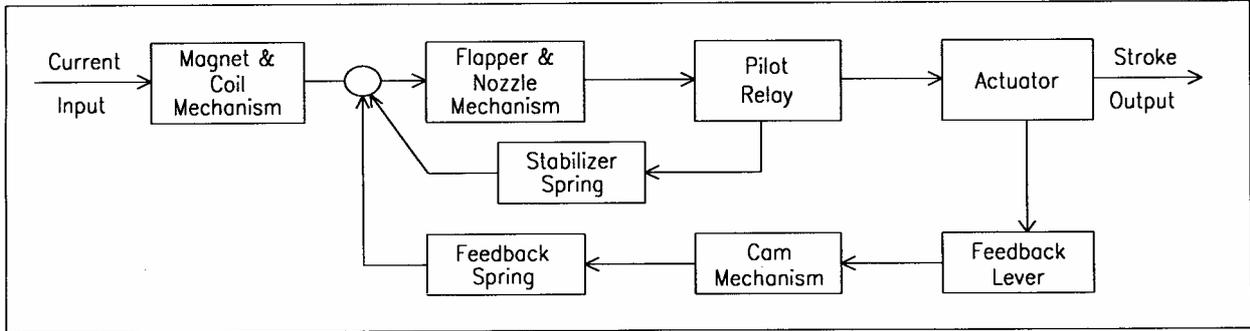
밸브의 회전각 위치를 변화시키기 위해서 입력전류를 증가시킵니다. ①토크모타에서 힘이 발생하여 ②플래퍼와 ③노즐 사이의 간격을 넓혀주면서 노즐 배압을 급격하게 감소시킵니다. 그러면 ⑤스풀이 위쪽으로 상승하고 동시에 ⑦시트가 열리게 되어 OUT1 배관의 공압출력을 ⑩액추에이터로 보내줍니다. ⑪액추에이터 내의 압력이 증가하면서 ⑫액추에이터 스템이 회전하기 시작합니다.

⑫액추에이터 스템이 회전하면서 피드백 연결부에 의해서 (16)피드백 스프링을 당기게 되고 이 스프링의 힘과 입력전류에 의해서 발생한 힘이 균형을 이루는 지점에서 ⑫액추에이터 스템이 정지하게 됩니다.



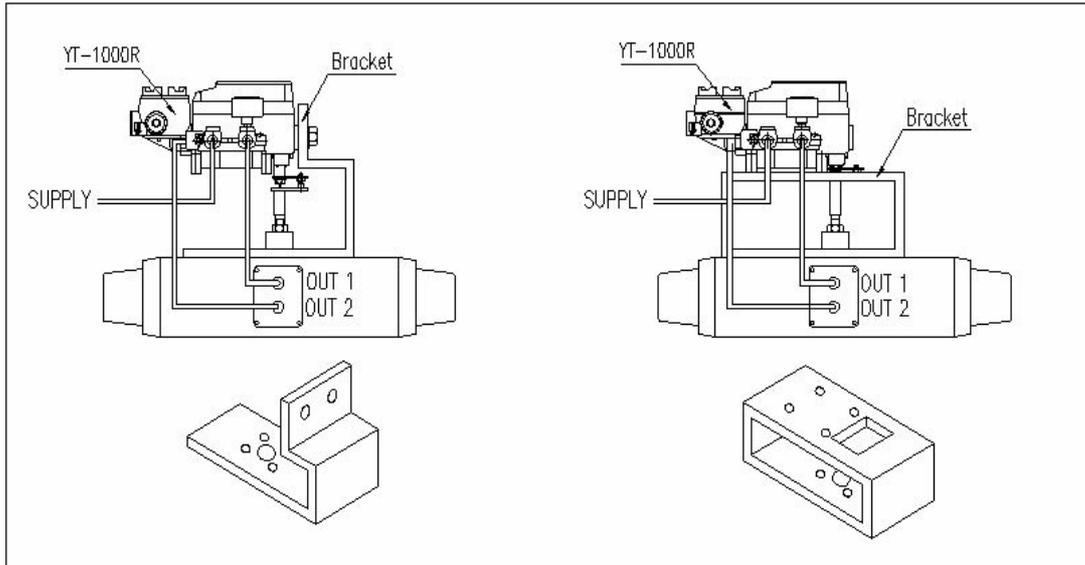
Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

7. SW-1000R의 작동 순서도



8. 설치

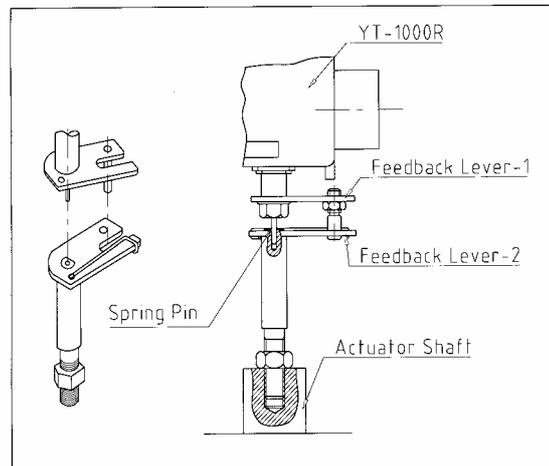
8-1. 액츄에이터에 장착하는 방법



8-2. 피드백 레버의 연결

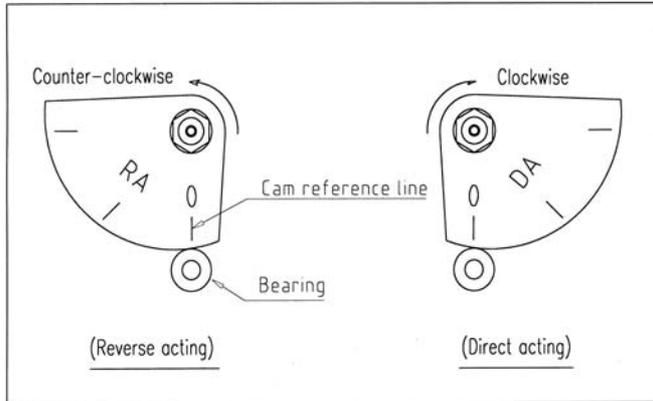
포지셔너의 피드백 레버축과 로터리 액츄에이터 스템축이 거의 동심이 되도록 포지셔너를 하고 마운팅 브라켓에 장착합니다. 동심의 범위는 피드백 레버 1의 하단에 있는 스프링 핀이 피드백 레버 2의 상단에 있는 작은 구멍에 들어가면 됩니다.

주의 : 마운팅 브라켓에 포지셔너를 장착할 때 동심이 잘 맞지 않으면 포지셔너의 정상적인 작동에 문제가 발생할 수 있으며 또한 포지셔너의 피드백 축에 무리한 힘이 가해지게 되어 심한 경우 일부 부품이 파손될 수도 있습니다.



Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

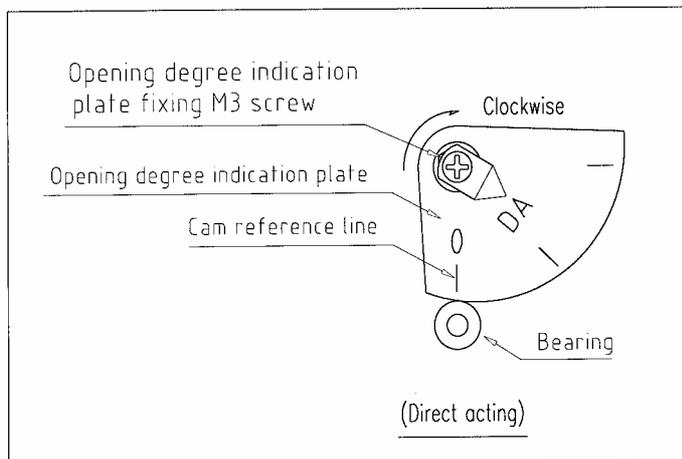
8-3. 캠 장착 방법



- (1) 입력신호를 증가시킬 때 액츄에이터 축이 시계방향으로 회전할 경우에는 DA(Direct Action, 직동식)가 새겨진 면이 위로 오도록 캠을 장착합니다. 반대로 입력신호를 증가시킬 때 액츄에이터 축이 반시계방향으로 회전 할 경우에는 RA(Reverse Action, 역동식)가 새겨진 면이 위로 오도록 캠을 장착합니다.

- (2) 우선 액츄에이터의 각도 위치가 초기점에 있는지를 확인합니다. 초기 위치에 있다면 캠을 조이고 있는 육각 플랜지너트를 풀고 캠에 새겨져 있는 영점 표시선에 베어링 접촉면이 일치하도록 캠을 맞춰 줍니다.
- (3) 캠을 장착할 때는 공급압력을 차단시켜야 합니다. 만일 공급압력을 그대로 유지시킨 상태에서 캠을 장착할 경우에는 손이나 손가락 등이 끼거나 다칠 수도 있습니다.
- (4) 포지셔너를 본사에서 출하시에는 캠을 RA 상태로 장착합니다. 캠을 바꾸어 장착할 경우나 다시 재조정하게 되면 육각플랜지너트를 꼭 조여주어야 합니다. (규정된 조임 토크는 2.0 ~ 2.5 Nm 입니다.)

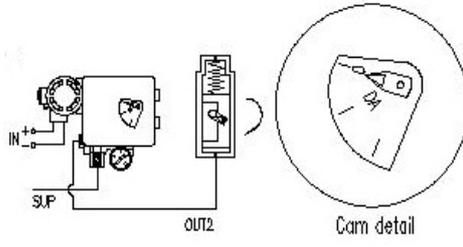
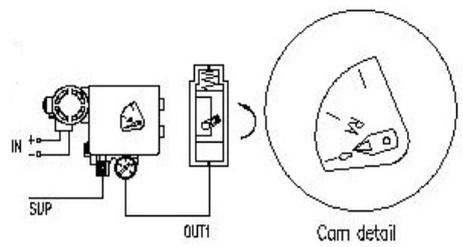
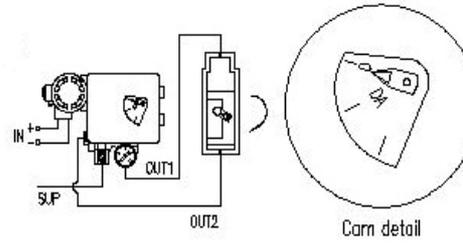
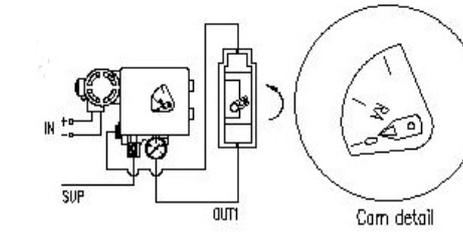
8-4. 눈금 지시판의 부착



- (1) 캠을 장착한 후 눈금 지시판을 부착합니다. 눈금 지시판은 제공되어 있는 M3 나사를 사용하여 부착합니다. 눈금 지시판을 포지셔너 축 상단에 끼우고 십자 드라이버로 적당히 조여줍니다.
- (2) 포지셔너의 본체 덮개를 덮어 외부 지시창을 보고 눈금 지시판의 지침부분이 외부지시창의 영점을 가리키고 있는지 확인합니다. 만일 영점을 가리키고 있지 않다면 본체 덮개를 열고 눈금 지시판을 움직여 영점을 맞춰 줍니다.
- (3) 눈금 지시판의 위치를 정확히 맞춘 후 십자 드라이버를 사용하여 눈금 지시판을 누르고 있는 M3 나사를 꼭 조여줍니다.

Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

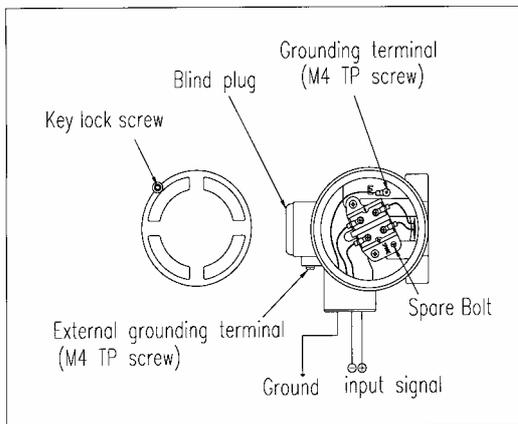
9. 배관

직동식	역동식
 <p>입력전류를 증가시키면, 액츄에이터 스템이 시계 방향으로 회전합니다.</p>	 <p>입력전류를 증가시키면, 액츄에이터 스템이 반시계 방향으로 회전합니다.</p>
 <p>입력전류를 증가시키면, 액츄에이터 스템이 시계 방향으로 회전합니다.</p>	 <p>입력전류를 증가시키면, 액츄에이터 스템이 반시계 방향으로 회전합니다.</p>

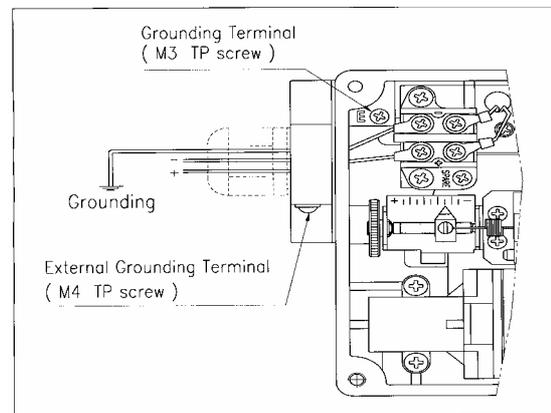
- ① 배관은 내부에 이물질이 없도록 완전히 정화한 후에 사용하여야 합니다.
- ② 공급되는 공기는 습기와 분진 등을 완전히 정화하여 사용하여야 합니다.
- ③ 공급 압력을 일정하게 유지시키기 위해서 YT-200 Air Filter Regulator의 사용을 추천합니다.
- ④ 복동식을 단동식으로 사용할 경우에는, 블라인드 플러그를 사용하여 OUT2 배관을 막고 OUT1 배관을 사용합니다.

10. 전기 배선

- ① 포지셔너의 외부단자함 안에 있는 단자판의 (+)와 (-) 단자와 외부 입력선의 (+)와 (-) 단자를 각각 연결합니다.
- ② 내압 패킹 인입방식과 금속관 인입방식을 사용할 수 있습니다.
 - 내압 패킹 인입방식은 케이블그랜드를 사용합니다.(케이블외경 $\phi 9.0 \sim \phi 11$)
 - 금속관 인입 방식은 PF 1/2 규격을 사용합니다.
- ③ 단자함 덮개를 닫고 잠금나사(Key lock screw)를 단단히 조입니다.
- ④ 단자대 위에 여분의 단자결합용 나사를 장착하고 있습니다.



ExdmIIBT6



ExialIBT6

Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

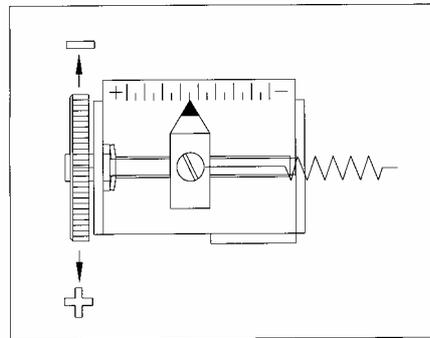
11. 개도 범위 조절

개도 범위 조절을 시작하기에 앞서서 다음의 사항들을 점검합니다.

- ① 포지셔너의 OUT1 과 OUT2 배관부와 액츄에이터를 연결하는 배관이 바르게 연결되어 있는지 확인합니다.
- ② 외부전원과 포지셔너의 (+), (-) 단자가 바르게 연결되었는지, 그리고 접지선이 바르게 연결되었는지를 확인합니다.
- ③ 포지셔너가 액츄에이터에 확실히 장착되었는지 확인합니다.
- ④ 파일럿 밸브의 자동/수동 전환 스위치(Auto/Manual Switch)가 잠겨있는지 확인합니다.
자동/수동 전환 스위치는 시계방향으로 완전히 조여져야 합니다.
- ⑤ 캠 장착이 작동방식(직동식 또는 역동식)에 맞게 되었는지 확인합니다.

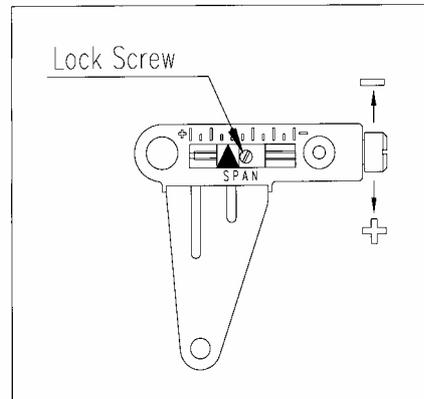
11-1. Zero (영점) 조절

- ① 초기 입력신호를 4mA에 맞추고 Zero 조절기를 시계방향 혹은 반시계방향으로 돌려서 액츄에이터 회전각도의 초기점을 맞춥니다.
- ② 스프링을 사용하는 단동식 액츄에이터의 경우에는 회전각도가 초기점인 경우에, 지정된 표준압력이 포지셔너의 압력계에 나타나는지 확인하는 것이 좋습니다.



11-2. Span 조절

- ① 입력전류를 0%로부터 100% 까지 (4 ~ 20 mA, 4 ~ 12 mA, 12 ~ 20 mA 등) 인가하여 액츄에이터 스템이 회전하는 각도를 확인합니다.
- ② 현재 회전한 각도가 지정된 회전각도보다 작다면 Span 조절기를 반시계방향으로, 그 반대이면 시계방향으로 돌려서 회전각도를 맞춥니다.
- ④ Span을 조절하면 영점이 변하기 때문에 다시 11-1 항의 Zero 조절을 반복합니다.
- ④ Span 조절이 끝나면 잠금나사(Lock Screw)를 줍니다.



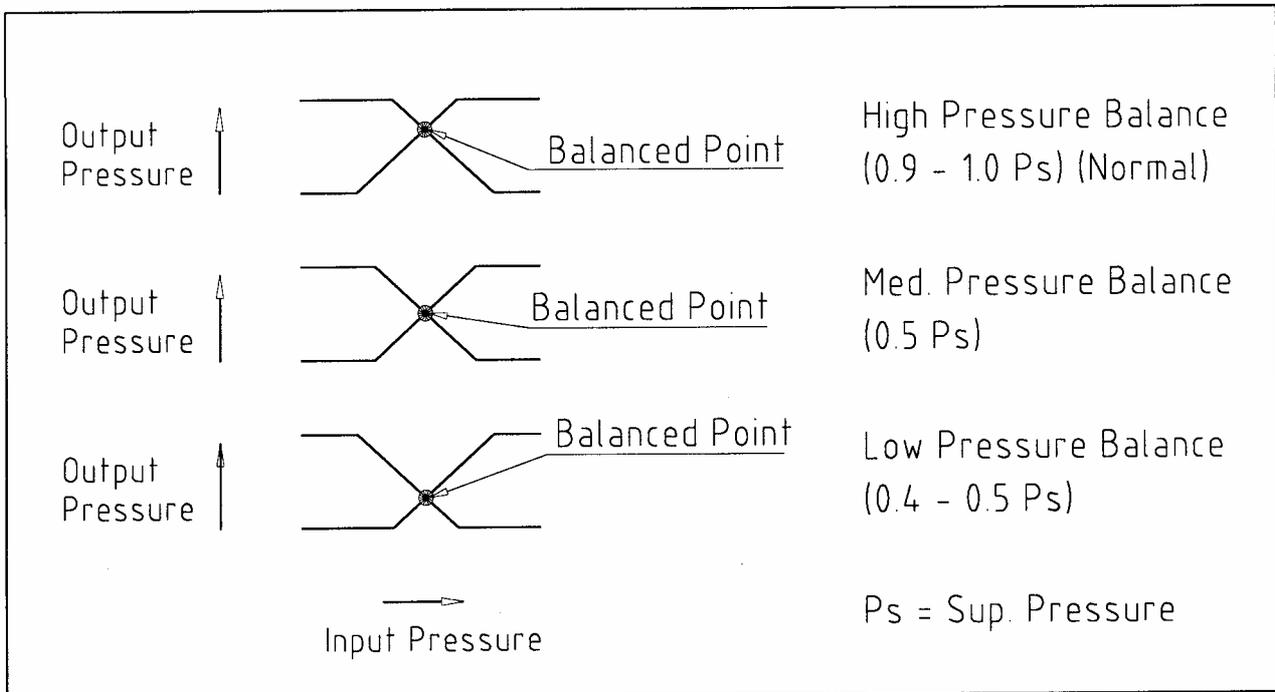
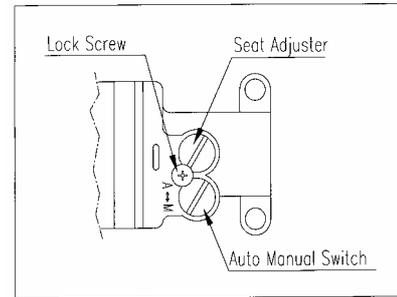
11-3. 자동/수동 전환 스위치

- ① 이 스위치는 포지셔너의 작동을 임시적으로 멈추어야 할 경우에 사용합니다.
- ② 제품 출하시에는 '자동'으로 설정되어 있습니다. 스위치를 반시계방향으로 돌리면 포지셔너의 작동이 멈추고 액츄에이터의 작동이 '수동'으로 전환됩니다.
- ③ 스위치가 수동으로 설정되면, 포지셔너 앞에 달리게 되는 공기용 감압밸브의 압력이 포지셔너를 거치지 않고 바로 액츄에이터로 전해지며 공기용 감압밸브의 압력을 조절하여 액츄에이터의 회전각도를 조절할 수 있습니다. 다시 포지셔너를 정상적으로 작동시키려면 스위치를 시계방향으로 돌려주면 됩니다.
- ④ 단동식 중 OUT2 배관을 사용하는 경우와 복동식을 사용하는 경우에는 이 스위치를 사용할 수 없습니다.

Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

11-4. 시트 조절기

- ① 제품 출하시 출력압의 균형압력점을 최적화하기 때문에 현장에서는 시트 조절기를 사용할 필요가 없습니다.
- ② 시트 조절기는 복동식일 경우에만 사용합니다. 출력압의 균형압력점을 변화시켜야 할 경우에만 시트 조절기를 사용합니다.
- ④ 액츄에이터나 밸브의 부하등 외부조건으로 인하여 민감도가 떨어지거나 히스테리시스가 큰 경우에 시트 조절기를 시계방향으로 돌려줍니다. 만일 헌팅이 일어나면 시트 조절기를 반시계방향으로 돌려줍니다.
(시트 조절기를 돌리는 양은 액츄에이터에 따라 다릅니다. 멈춤나사(stopper screw)를 돌려 빼면 안됩니다.)
- ④ 액츄에이터의 내부용량이 작아서 헌팅이 일어난다면 15장 선택사양 편을 참조하시기 바랍니다.



12. 유지보수와 검사

- ① 공급압력이 일정하지 않다면 포지셔너가 정상적으로 작동하지 않을 수도 있습니다. 주기적으로 공급되는 공기가 정확되어 있는지, 정확 시스템에 문제가 없는지를 확인합니다.
- ② 파일럿 밸브를 탈착할 경우가 생긴다면, 파일럿밸브의 장착면에 오-링이 빠지거나 혹은 안정화스프링이 빠지지 않도록 주의하여야 합니다.
- ③ 고정 오리피스(자동/수동 전환 스위치 내에 있습니다)에 탄소나 기타 찌꺼기가 막히게 되면 파일럿 밸브를 탈착하고 파일럿 밸브의 자동/수동 전환 스위치의 반대편 구멍에 정확된 고압공기를 불어주어 찌꺼기를 불어냅니다. 그 후에도 계속 막혀있다면 $\phi 0.2$ 드릴이나 강선을 오리피스에 집어넣어 뚫어주어야 합니다. 자동/수동 전환 스위치를 빼기 위해서 불가피하게 멈춤나사를 풀어야 할 경우에는 작업을 마친 후, 반드시 멈춤나사를 다시 끼워주어야 합니다.
- ④ 일년에 한 번씩은 포지셔너의 파손된 부분이 없는지 확인하는 것이 좋습니다. 다이어프램이나 오-링, 기타 패킹부분이 손상되었다면 새 부품으로 교체해 주어야 합니다.

Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

13. 취급시 주의사항

- ① 포지셔너에 무리한 충격이나 진동을 가하면 고장의 원인이 될 수 있습니다. 포지셔너는 정밀기기이므로 운송하거나 작동 중에는 조심해서 다루어야 합니다.
- ② 포지셔너를 사용할 때 지정된 사용조건(입력전류, 전압, 공압, 주변온도 등)의 범위를 벗어나면 패킹이나 실링 부품이 더 빨리 마모되거나 코일이 파손될 수 있으며 이것은 포지셔너가 비정상적으로 작동하는 원인이 될 수 있습니다.
- ③ 위험장소에서 단자함 덮개를 열어야 할 경우에는 반드시 미리 입력전류를 차단해야 합니다.
- ④ 포지셔너를 정상적으로 작동하는 동안에는 단자함 덮개와 본체 덮개를 씌워두어야 합니다.
- ⑤ 포지셔너를 사용하지 않고 실외에서 장기간 방치할 경우에는 비가 새어 들어가지 않도록 단자함 덮개와 본체 덮개를 씌워두어야 합니다. 또한 고온 다습한 환경이라면 내부에 응축수가 고이지 않도록 조치하여야 합니다.

Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

14. 작동에 문제가 있을 경우의 조치사항

내용	원인	조치
전류를 입력해도 포지셔너가 작동을 하지 않는 경우	공급압력이 너무 낮음.	공급압력을 높여 줍니다.
	터미널 고정 나사가 풀림.	터미널 고정나사를 조여 줍니다.
	(+), (-) 극이 잘못 연결 됨.	(+), (-) 극을 바르게 연결해 줍니다.
	토크모타의 리드선이 단선 됨.	토크모타를 교체합니다.
	노즐이 막힘	토크모타를 교체합니다.
	피드백 레버의 연결이 잘못 됨.	피드백 레버의 연결을 바르게 해 줍니다.
OUT1 배관의 압력이 끝까지 올라가서 떨어지지 않음.	자동/수동 전환 스위치에서 누설이 있음.	자동/수동 전환 스위치를 공기로 불거나 교체합니다.
	노즐-플래퍼에 흠집이 났거나 틀어짐.	토크모타를 교체합니다.
	고정 오리피스가 막힘.	고정 오리피스를 공기로 불거나 교체합니다.
자동/수동 전환 스위치에 의해서만 출력압이 나옴.	노즐이 막힘.	노즐부를 공기로 불거나 토크모타를 교체합니다.
헌팅이 일어남.	안정화 스프링이 빠짐.	안정화 스프링을 끼워 줍니다.
	액추에이터의 체적이 적음.	오리피스를 끼워줍니다.
	고정 오리피스가 부분적으로 막힘.	고정 오리피스를 공기로 불거나 교체 합니다.
액추에이터가 단지 On/Off로만 작동함.	OUT1과 OUT2 배관이 바뀜.	배관을 바르게 연결합니다.
직진성이 좋지 않음.	피드백 레버의 연결이 잘못 됨.	피드백레버의 연결을 바르게 해 줍니다.
	Zero, Span 조절이 잘못 됨.	Zero, Span 조절을 다시 해 줍니다.
	공급압력이 불안정함.	공기용 감압밸브를 새 것으로 교체합니다.
히스테리시스가 큼.	시트 조절기의 조절이 잘못 됨.	시트조절기를 다시 조정합니다.
	피드백레버의 조임 막대가 느슨함.	조임 막대를 휘어서 피드백 연결 봉을 단단히 누를 수 있도록 합니다.
	캠축이 마모됨.	캠축을 교체합니다.

Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

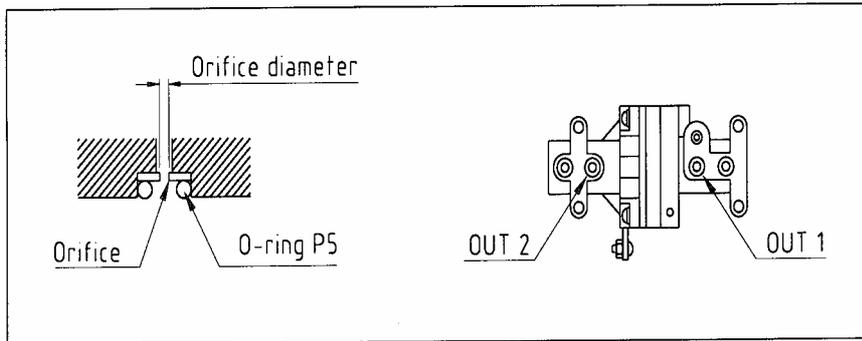
15. 선택사양

15-1. 오리피스

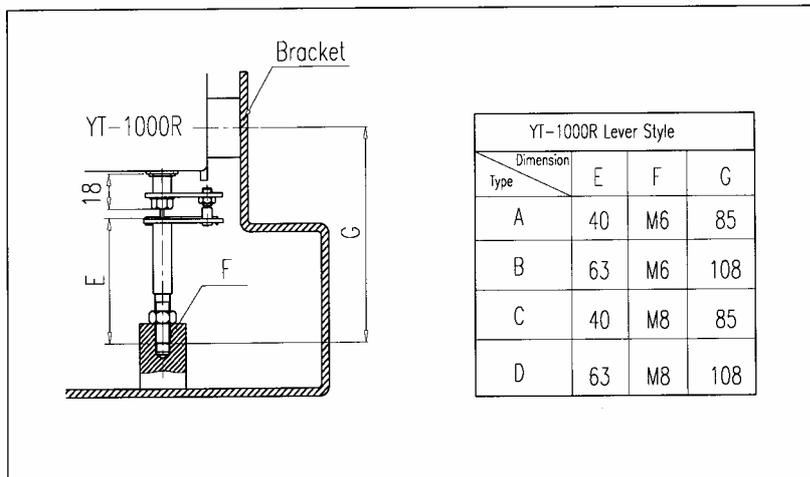
- ① 매우 작은 용량의 액추에이터에서는 헨팅이 발생할 수 있습니다.
이러한 경우에는 파일럿 밸브의 OUT1과 OUT2 포트에 오리피스를 끼워줍니다.
- ② 오리피스 종류는 다음과 같습니다. (제4장. 형식기호 편을 참조하여 주십시오.)

Volume of actuator	Output orifice diameter	Ordering No.
Below 90cm ³	Φ0.7	①
90 ~ 180 cm ³	Φ1.0	②
Over 180 cm ³	None	③

- ③ 우선 OUT1과 OUT2 Port의 오-링을 빼내고 적당한 오리피스를 끼웁니다. 완전히 오리피스를 끼우고 나서 그 위에 먼저 빼냈던 오-링을 끼워줍니다. 작업 중 특히 찌꺼기나 고체 입자들이 포트구멍으로 들어가지 않도록 주의하여야 합니다.
- ④ 오리피스를 장착하고 나서도 헨팅이 계속된다면 문의하여 주시기 바랍니다.

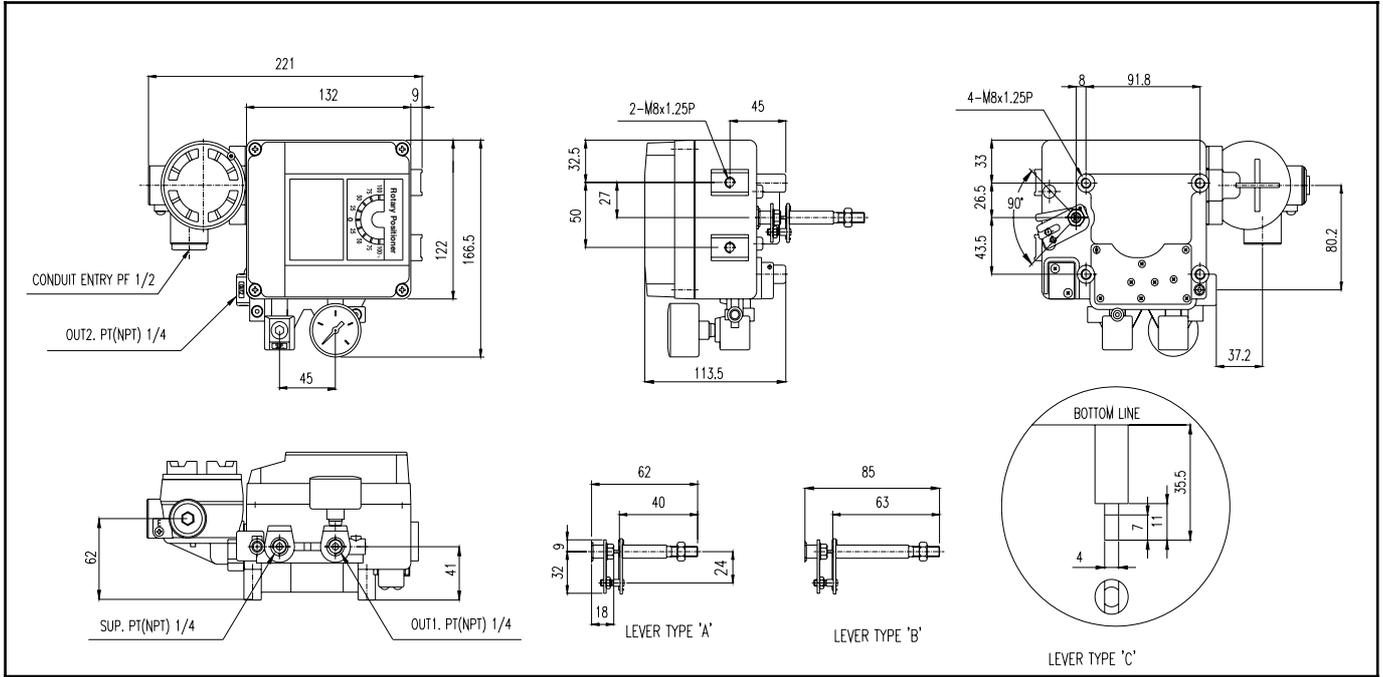


15-2 피드백 레버의 종류



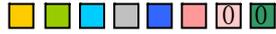
Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R

16. 외형치수



Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R (Rotary Type)

Ordering Symbols: SW-1000R



Model	Acting Type	Explosion Proof	Lever Type	Orifice Type	Connection Type	Ambient Temp	Option1	Option2
SW-1000R	S Single Acting	m Exd mIBT5	1 M6×40L	1 1	1 PT	S -20℃~60℃	0 NONE(St'd)	0 NONE
	D Double Acting	c ExdmIIC T5	2 M6×63L	2 2	2 NPT	H -20℃~120℃	1 Dome Cover	1 +PTM(Internal)
		l ExialIBT6	3 M8×40L	3 NONE		L -40℃~70℃		2 +PTM(External)
		n Non-Explosion	4 M8×63L					3 +L/S(Internal)
			5 NAMUR					4 +L/S(External)
								5 +PTM+L/S(Internal)



Specifications

Item.Type	Single	Double
Input Signal	4-20mA DC	
Impedance	250±15 Ohm	
Supply Pressure	1.4~7kgf/cm ² (20~100psi)	
Stroke	0~90°	
Air Connection	PT (NPT) 1/4	
Gauge Connection	PT (NPT) 1/8	
Conduit	PF 1/2 (G1/2)	
Explosion Proof	Ex dm IIB T5 Ex dm IIC T5 Ex ia IIB T6	
Protection	IP66	
Ambient Temp	-20℃~70℃ (Operating) -20℃~60℃ (Explosion)	
Linearity	±1% F.S.	±2% F.S.
Hysteresis	±1% F.S.	
Sensitivity	±0.2% F.S.	±0.5% F.S.
Repeatability	±0.5% F.S.	
Air Consumption	3LPM(Sup=1.4kgf/cm ² , 20psi)	
Flow Capacity	80LPM(Sup=1.4kgf/cm ² , 20psi)	
Material	Aluminum Diecasting	
Weight	2.8kg(6.2lb)	

The Electro-Pneumatic Positioner SW-1000R is used for operation of pneumatic rotary valve actuators by means of electrical controller or control systems with an analog output signal of DC 4 to 20mA or split ranges.

There is no resonance at 5~200Hz.

The change of RA/DA Acting is convenient, it is able to apply to single or double acting actuator.

It is possible to prevent the hunting with orifice to the small size actuator.

It is economical due to less air consumption.

It is able to control the 1/2 split range with simple operation without replacement of parts.