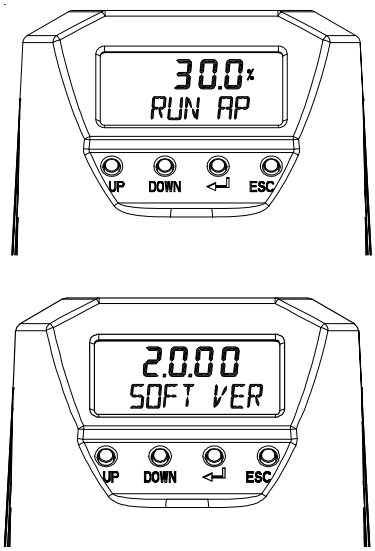
스마트 포지셔너 제품 매뉴얼

TMP-3000 (신형 기판 및 소프트웨어)



rotork®
로토크 와이티씨㈜

VERSION 2.10

목차

1 개요 5
1.1 사용자를 위한 일반 정보 5
1.2 안전상의 주의 사항과 제품의 보증 내용 및 기간 5
2 제품 설명 6
2.1 개요 6
2.2 주요 특징과 기능 6
2.3 명판의 종류와 내용 7
2.4 모델 식별 기호 8
2.5 제품 사양 9
2.6 취득 인증 9
2.7 분해도 10
2.8 제품 외부 주요명칭 11
2.9 필터청소 11
2.10 제품 외형 치수 12
3 제품 설치 13
3.1 주의 사항 13
3.2 설치에 필요한 공구 13
3.3 TMP-3000 설치 13
3.3.1 설치하기 14
3.3.2 주의사항 16
4 공압 배관의 연결 17
4.1 주의 사항 17
4.2 입력되는 공압의 조건 17
4.3 공압 배관의 조건 17
4.4 포지셔너와 액츄에이터의 공압배관 연결 18
4.4.1 단동식 액츄에이터 18
4.4.2 복동식 액츄에이터 18
5 전원의 연결 19
5.1 주의 사항 19
5.2 단자 연결 20
5.3 접지 20
6 유지보수와 검사 21
6.1 공급 공압 21
6.2 실링 고무류 21
7 오토 켈리브레이션 및 기판 조작 22
7.1 경고 22
7.2 조작 버튼 종류 22
7.3 매뉴 레벨 (Menu levels) 23

7.4 런 모드 모니터 (RUN Mode Monitor) 24
7.5 설정 및 동작 (Configuration and Operation) 25
7.6 캘리브레이션 (Calibration, CALIb) 27
7.6.1 단동식/복동식 설정 모드 (SINGLE / dOUbLE) 27
7.6.2 오토 캘리브레이션 1 (Auto Calibration 1, AUTO 1) 28
7.6.3 오토 캘리브레이션 2 (Auto Calibration 2, AUTO 2) 28
7.6.4 밸브원점 (TRAVEL ZERO, TVL ZERO)과 최종점 (TRAVEL END, TVL ENd) 29
7.7 수동 조작 (Manual Operation, MAN OPER) 30
7.8 제어 파라미터 (Control Parameters, CTL PARM) 31
7.8.1 불감대 (Dead Band, dEAdbANd, %) 31
7.8.2 PT 파라미터 (PT UP, PT dN) 32
7.8.3 ESR 파라미터 (ESR UP, ESR dN) 32
7.8.4 PR 파라미터 (PR UP, PR dN) 33
7.8.5 PERIOD Time (PERIOd) 33
7.8.6 오토 데드밴드 모드 (Auto Dead band Mode, AUTO db) 34
7.9 입력 포트 설정 (Input Configuration, IN CFG) 35
7.9.1 입력신호 설정(SEL IN) 35
7.9.2 신호의 방향 (Signal Direction, SIG NORM / REVS) 36
7.9.3 사용자 구간제어 설정 모드에서의 원점 설정 (Custom Split Range Zero, CST ZERO) 36
7.9.4 사용자 구간제어 설정 모드에서의 최종점 설정 (Custom Split Range End, CST ENd) 37
7.9.5 유량특성곡선 (Characterization Curves, CHAR) 37
7.9.6 사용자 지정 유량특성 5점 설정 (User Set Characterization 5 Points, U5) 38
7.9.7 사용자 지정 유량특성 21점 설정 (User Set Characterization 21 Points, U21) 38
7.9.8 Tight Shut Open (TSHUT OP) 40
7.9.9 Tight Shut Close (TSHUT CL) 41
7.10 출력 설정 (Output Configuration, OUT CFG) 42
7.10.1 4 ~ 20 mA 아날로그 출력의 정/역방향 (Analog Output Direction, PTM NORM / REVS) 42
7.10.2 4 ~ 20 mA 아날로그 출력의 원점과 최종점 (Position Transmitter Zero / End, PTM ZERO / ENd) 43
7.10.3 역계산 (Back Calculation, bACKCAL oFF / on) 45
7.11 포지셔너의 설정 (Device Configuration, dEV CFG) 46
7.11.1 밸브의 작동방향 설정 (Action, ACT REVS / dIR) 46
7.11.2 파라미터 잠금 설정 (Write Protect, W UNLOCK / LOCK) 47
7.11.3 LCD 표시값 정/역 설정 모드 (View Mode, VI NORM / dIZ / REVS) 47
7.11.4 파라미터 초기화 (Factory Reset, dEFAULT oFF / on) 48
7.11.5 포지셔너 자가진단모드 (Self-Test, SELFTEST) 49
7.12 포지셔너 정보 (Information, INFO) 50
7.12.1 밸브 이동 데이터 누적 (View Monitoring Counts, VI CNTS) 51
8 에러 코드 (Error code) 52
8.1 오토 켈리브레이션 중 표시되는 에러 코드 52

8.2 제품 사용 중 표시되는 에러 코드 53
9 LCD 작동 순서도 54

1 개요

1.1 사용자를 위한 일반 정보

당사의 제품을 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 당사의 제품은 공장출고 시 엄격한 규정에 따라 균일하고 우수한 품질로 제작, 검사되어 출고됩니다. 당 제품을 정확하고 효율적으로 사용하기 위해서 제품을 설치, 시운전하시기 전에 본 매뉴얼을 반드시 주의 깊게 읽고 이해하셔야 합니다.

- 당 제품의 설치, 시운전, 유지보수는 현장 관리자에 의해 권한이 부여된, 훈련된 전문가에 의해서만 수행되야 합니다.
- 본 매뉴얼은 최종 고객에게 전해져야 합니다.
- 본 매뉴얼의 내용은 사전 예고 없이 변경될 수 있습니다. 제품의 사양, 디자인 및 부품들은 변경되었을 때 즉시 매뉴얼에 반영되지 않고 다음 개정본에서 반영됩니다.
- 본 매뉴얼에서 표현한 **밸브 원점(Zero)**의 의미는 포지셔너의 OUT1에서 공압이 완전히 빠져있을 때의 밸브의 위치를 뜻합니다. 즉, 리니어 직동식 액츄에이터의 경우에는 포지셔너의 OUT1에서 공압이 완전히 빠지게 되었을 때에 액츄에이터의 스템이 위로 올라가 있게 되는데 이때를 원점 이라고 하고, 리니어 역동식 액츄에이터의 경우에는 포지셔너의 OUT1에서 공압이 완전히 빠지게 되면 액츄에이터의 스템이 아래로 내려와 있게 되는데 이때를 원점이라고 합니다.
- 본 매뉴얼은 당사의 승인 없이 어떠한 목적으로도 복제되거나 재사용될 수 없습니다.
- 본 매뉴얼에 명기되어 있지 않은 문제가 발생했을 경우, 즉시 당사로 연락하여 주십시오.
- 본 제품은 컨트롤 밸브의 부속기기입니다. 작업 및 운전 시에는 필히 해당되는 컨트롤 밸브의 취급설명서를 숙지한 후에 사용하시기 바랍니다.

1.2 안전상의 주의 사항과 제품의 보증 내용 및 기간

- 작업자와 당 제품, 또 당 제품이 설치되어 있는 시스템의 보호와 안전을 위하여 당 제품을 취급할 때, 본 매뉴얼에 언급된 안전 지시를 따라야 합니다. 본 매뉴얼의 안전 지시를 정확히 따르지 않을 경우 당사에선 안전을 보장할 수 없습니다.
- 제품에 대한 어떠한 변경이나 수리는 본 매뉴얼에 기술되어 있을 경우에만 허용됩니다. 고객에 의한 임의적인 변경이나 개조가 있을 경우, 이에 따라 발생하는 인적, 물적 피해를 보상하지 않습니다. 제품의 변경, 개조가 필요할 경우 당사로 문의하여 주십시오.
- 제품의 보증 기간은 따로 표기되어 있지 않는 한, 당사 출고일 기준 (18)개월 입니다.
  출고일의 확인은 명판에 표기되어 있는 LOT NO. 또는 SERIAL NO.를 당사에 알려주시면 확인하실 수 있습니다.
- 본 문서에 표기되어 있지 않은 어떠한 오용, 사고, 변경, 개조, 조작, 과실, 부적절한 설치, 부적절한 관리, 수리, 정비나 서비스, 또 모델이나 시리얼 번호가 변경 조작, 훼손, 제거될 경우, 배송 중 파손, 재해, 전원 서지로 인한 불량, 혹은 심각하지 않은 파손에 대해서는 제품의 보증에 포함되지 않습니다.
- 더 자세한 제품 보증에 대한 정보는 당사에 연락 주시기 바랍니다.
- 제품에 대한 A/S 신청은 구매처나 로토크 와이티씨로 연락 바랍니다.

2 제품 설명

2.1 개요

TMP-3000 스마트 포지셔너는 컨트롤러 또는 중앙제어실로부터 입력되는 전기 입력신호에 따라 밸브 개도를 정밀 제어해 줄 뿐 아니라, 기기내에 내장되어 있는 고성능의 마이크로 프로세서의 연산작용에 의한 오토 캘리브레이션, PD 최적제어 등 다양하고 강력한 기능을 수행하는 고 신뢰성 포지셔너입니다.

2.2 주요 특징과 기능

- Fail Freeze 옵션 제품의 경우 공급 전압(24 V) Fail시 록업밸브나 솔레노이드밸브 등의 별도의 장치없이 현재의 밸브위치를 그대로 유지시켜 줍니다.
- Back Light 기능의 LCD가 부착되어 있어 현장에서 포지셔너의 상태를 직접 확인할 수 있습니다.
- 4개의 조절버튼과 버튼 고유의 기능이 펌웨어 전 범위에서 동일하게 적용되어 사용법이 매우 간단합니다.
- 초기화 시간이 매우 짧아 일시적인 정전 등의 상황시 밸브 스트로크의 변화를 최소화하여 시스템의 안정성을 높여줍니다.
- 진동에 대하여 매우 강하여 진동이 심한 라인에 적용할 수 있습니다.
- 사용 중 공급압력이 변하여도 포지셔너의 조절기능에 거의 영향을 받지 않습니다.
- 오토 캘리브레이션 방법이 매우 간단하여 초보자라도 쉽게 제품을 다룰 수 있습니다.
- 컴팩트 사이즈로 소형 액츄에이터에도 부착이 용이합니다.
- 공기소모량이 극히 적어 특히 대규모 플랜트에서 운영경비가 많이 절감됩니다.
- 4 ~ 20 mA 아날로그 출력 기능이 있어 밸브시스템을 더욱 안정화 할 수 있습니다. (옵션)
- Linear, Quick Open, Equal% 등 밸브 유량제어 특성을 다양하게 변경할 수 있습니다.
- 사용자 임의로 5 포인트 또는 21 포인트를 정하여 특수한 유량제어 특성을 구현할 수 있습니다.
- Tight Shut-Off/On의 밀폐 기능을 설정하여 밸브 누설을 최소화할 수 있습니다.
- 4 ~ 12 mA, 12 ~ 20 mA 등 반구간 제어(Split Range)가 가능합니다.
- Hand Calibration기능을 통하여 Zero, Span을 임의로 변경할 수 있습니다.
- Manual Operation을 통해 입력신호와 관계없이 밸브를 임의로 작동시켜 볼 수 있어,밸브의 이상유무를 손쉽게 판단할 수 있습니다.
- IP67으로 우수한 보호등급을 가지고 있습니다.
- 제품의 외함이 내화학성 및 내습성이 뛰어난 재질로 되어있어 부식성 대기에서도 안정되게 장기간 사용할 수 있습니다.
- 내부 구조가 매우 간단하고 모듈화 되어 있어, 고장의 가능성이 적고 유지보수가 간단합니다.
- 유지 보수가 간편한 이물질 유입 방지 필터가 장착 되어있습니다.
- 액츄에이터 사이즈에 따른 유량 선택이 가능 합니다.
- 2억회 이상의 뛰어난 내구성을 지닌 솔레노이드밸브를 적용 하고 있습니다.
- 비접촉식 포텐셔메터를 적용하여 영구적인 내마모성을 가지고 있습니다.

2.3 명판의 종류와 내용

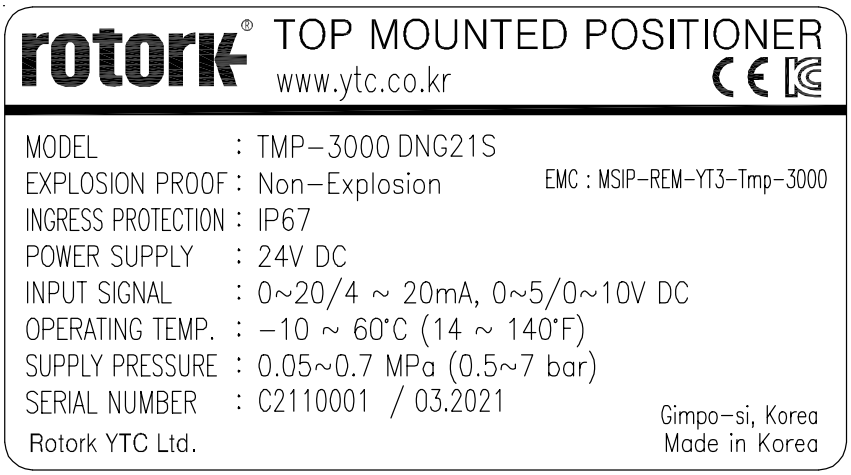


그림 L-1 : TMP-3000 명판

- MODEL : 제품의 기본 모델명이 표기되어 있습니다.
- EXPLOSION PROOF : 제품의 방폭 등급이 표기되어 있습니다.
- INGRESS PROTECTION : IP 보호 등급을 나타냅니다.
- POWER SUPPLY : 제품에 적용되는 공급 전원을 표시합니다. 24 VDC ± 10 %
- INPUT SIGNAL : 입력 전류 및 전압 신호의 범위가 표기되어 있습니다.
- OPERATING TEMP. : 포지셔너 작동이 가능한 주위 온도범위가 표기되어 있습니다.
- SUPPLY PRESSURE : 포지셔너에 공급되는 공압의 범위를 나타냅니다.
- SERIAL NUMBER : 제품의 고유 일련번호 입니다.
- MONTH.YEAR : 제품의 제조월년을 나타냅니다.

2.4 모델 식별 기호

TMP-3000 | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6**

1	공압 출력 방식	S : 단동식 (Single) D : 복동식 (Double)
2	방폭 사양	N : 비방폭
3	전선관 나사 – 공압배관 나사 사양	G : M16x1.5P – G 1/8
4	유량	1 : 20 LPM 2 : 50 LPM
5	기타 옵션	0 : 없음 1 : 4 ~ 20 mA 아날로그 출력
6	고장안전(Fail Option)	F : 밸브위치 유지 (Fail Freeze) S : 밸브위치 초기값 (Fail Safe)

2.5 제품 사양

모델(Model)	TMP-3000
출력 방식(Acting Type)	단동(Single) / 복동(double)
공급 전압(Power supply)	24 V DC ± 10 %, DC 260 mA(@21.6 VDC)
입력 신호(Input Signal)	0 ~ 20 mA / 4 ~ 20 mA / 0 ~ 5 V / 0 ~ 10 V
임피던스(Impedance)	0 ~ 20 mA / 4 ~ 20 mA : 164 Ω 0 ~ 5 V / 0 ~ 10 V : 561 kΩ
전력 소모(Power Consumption)	< 5.8 W
출력 신호(Output Signal)-옵션	4 ~ 20 mA (DC 9 ~ 28 V) 아날로그 출력
고장 옵션(Fail Option) : 공급 전압	현 위치 고수(Freeze), 안전위치로 이동(Safe)
공급 공압(Supply Pressure)	0 ~ 0.7 MPa (0 ~ 7 bar)
유량(Flow Capacity) : 0.6MPa 공급시	20 LPM / 50 LPM
공기 소모(Air consumption)	0 LPM
필터 크기(Filtering Size, particle size)	5 미크론(Micron)
공압 연결부 나사(Air Connection)	G 1/8 (Ø6mm 튜브)
작동 온도(Operating Temp.)	-10 ~ 60 °C (14 ~ 140 °F)
전원 연결부(Conduit)	2-M16×1.5P
엑츄에이터 스트로크(Stroke)	5 ~ 40 mm
용기 보호 등급(Ingress Protection)	IP67
동작 특성(Output Characteristic)	Linear, Quick Open, EQ%, User Set
내진동성(Vibration)	100 Hz @ 6 G 까지 공진 없음
몸체 재질(Body Material)	PPS
커버 재질(Cover Material)	PC (투명)
무게(Weight)	750 g (1.7 lb)

⚠ 상기사양은 대기온도 20 °C, 절대압 760 mmHg, 상대습도 65 %를 기준으로 합니다.
표준 사양내에 포함되지 않는 제품에 대한 문의는 당사로 연락하여 주십시오.

2.6 취득 인증

- **Electromagnetic Compatibility (EMC)**
  - EMC directive 2014/30/EC from April 2016
  - EC Directive for CE conformity marking

2.7 분해도

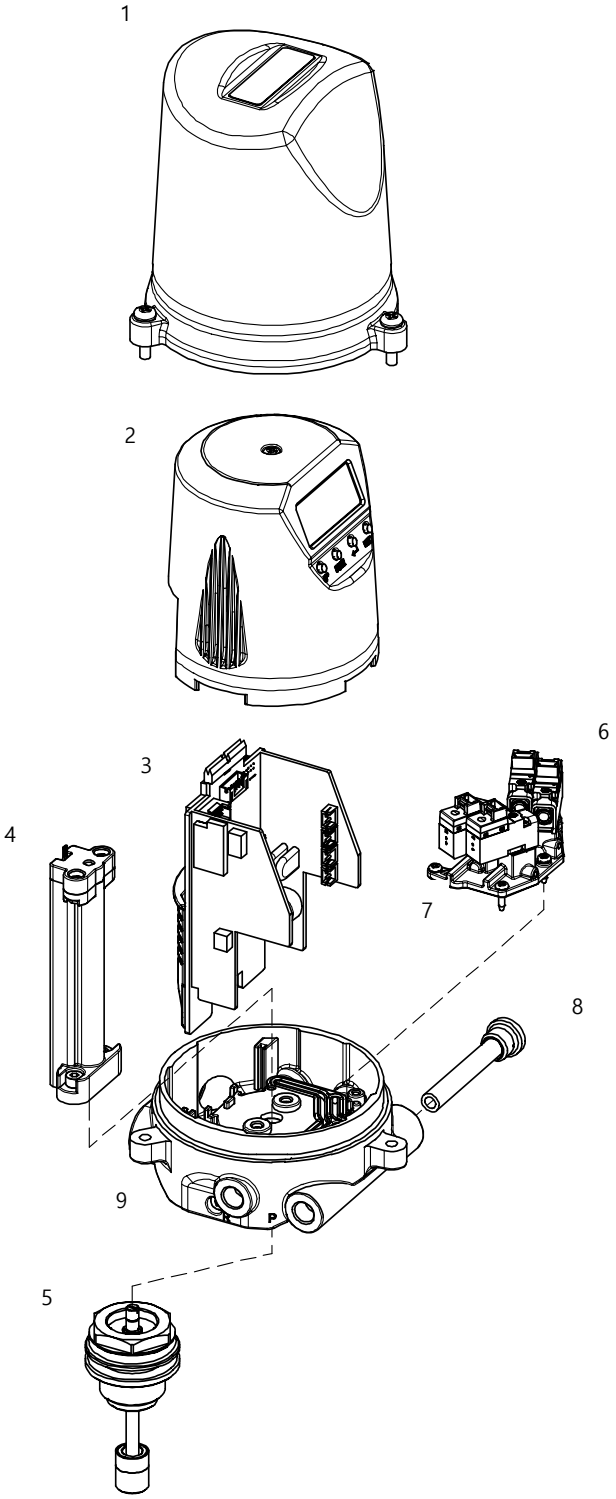


그림 2-1: TMP-3000 분해도

1. 베이스 커버
2. PCB 커버
3. 메인 PCB
4. 포텐셔메타
5. 피드백 샤프트
6. 솔레노이드 밸브
7. 메니폴드
8. 필터
9. 베이스 바디

2.8 제품 외부 주요명칭

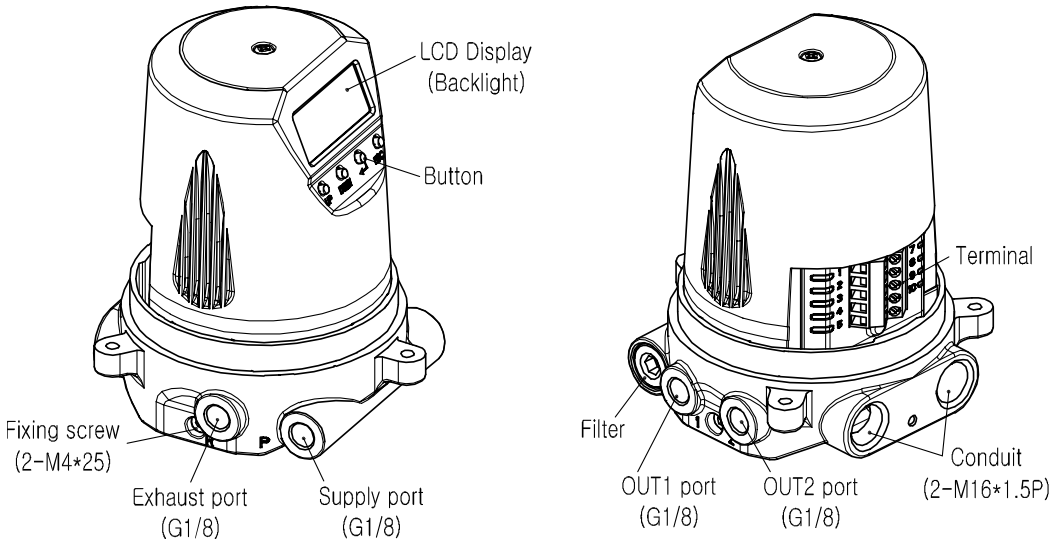


그림 2-2: TMP-3000 외부 주요명칭 (Base Cover를 제거한 상태)

2.9 필터청소

TMP-3000은 제품 내부에 외부에서 유입되는 이물질을 걸러주는 필터를 내장하고 있습니다. 유지보수시 필터의 청소를 위하여 아래와 같은 사항을 지켜주십시오.

- 밸브와 액츄에이터, 그리고 기타 주변기기로의 모든 입력신호, 공압 등을 완전히 차단해야 합니다.
- 전체 시스템이 shutdown 되지 않도록 바이패스밸브나 기타 유사한 장치로 해당 컨트롤밸브를 시스템으로부터 분리시켜 주십시오.
- 액츄에이터 내에 공압이 남아 있지 않도록 해주십시오.
- 필터의 사이즈는 5미크론입니다
- 분해 후 재 조립 시 방향에 주의하여 조립 하시기 바랍니다.
- 분해 시 필요한 공구는 6 mm 렌치입니다.

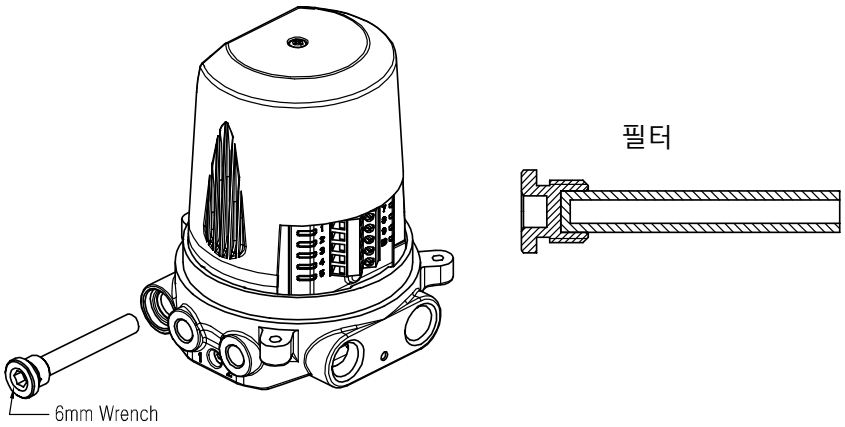


그림 2-3: TMP-3000 필터청소

2.10 제품 외형 치수

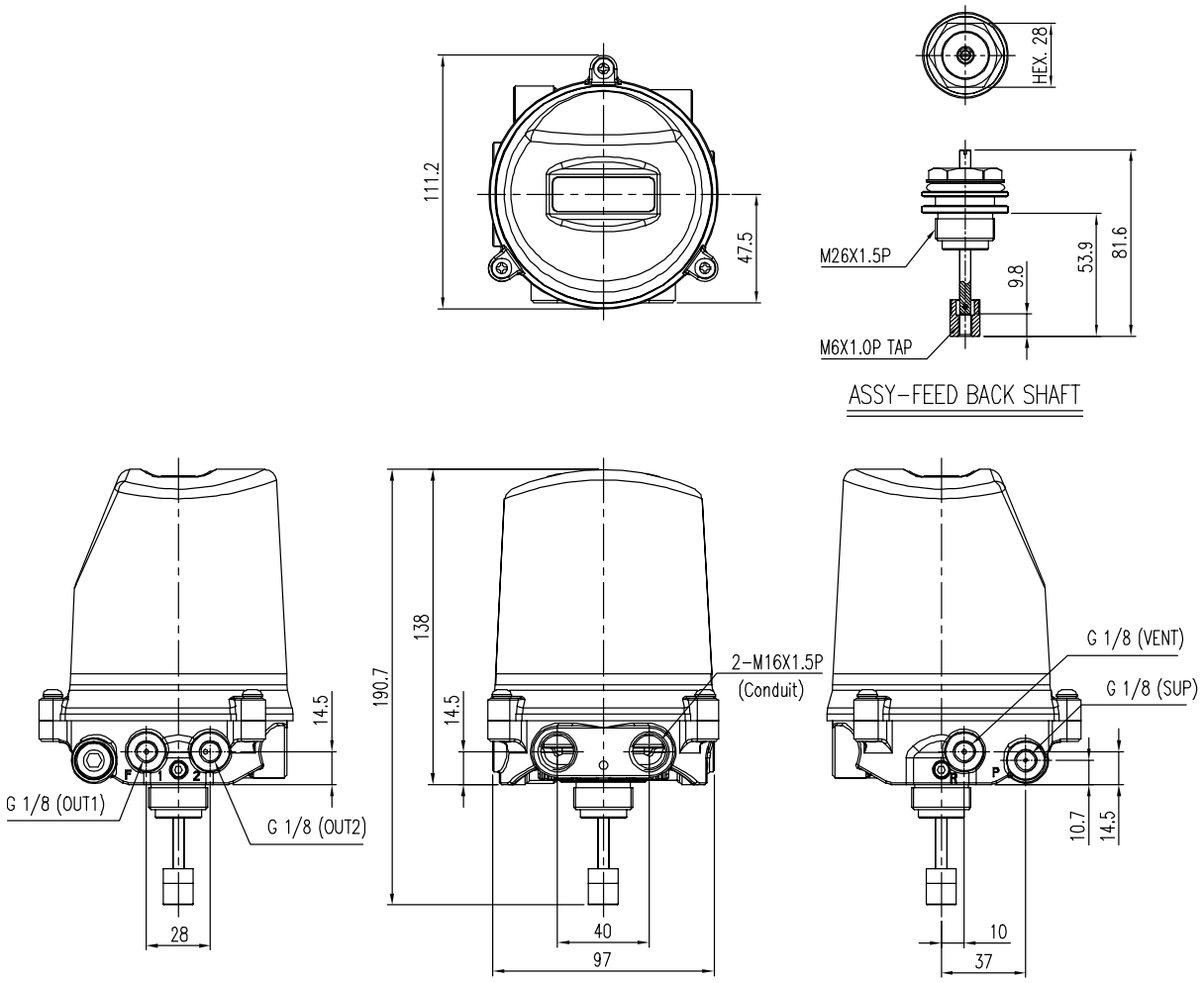


그림 2-4: TMP-3000 외형도

3 제품 설치

3.1 주의 사항

포지셔너를 설치할 때, 아래의 안전 지시사항을 반드시 읽고, 따라 주십시오.

- 밸브와 액츄에이터, 그리고 기타 주변기기로의 모든 입력신호, 공압 등을 완전히 차단하고 액츄에이터 내에 공압이 남아있지 않도록 해주십시오.
- 전체 시스템이 shutdown 되지 않도록 바이패스밸브나 기타 유사한 장치로 해당 컨트롤 밸브를 시스템으로부터 분리시켜 주십시오.

3.2 설치에 필요한 공구

- 육각 렌치 셋트
- (+) 및 (-) 스크류 드라이버
- 몽키 또는 스패너

3.3 TMP-3000 설치

TMP-3000은 리니어 모션(직선 운동형) 밸브에 사용됩니다. 즉, 스프링 리턴형 다이아프램 액츄에이터를 사용하거나 또는 피스톤 액츄에이터를 사용하여 액츄에이터 스템이 상하 직선방향으로 움직이는 형태의 앵글밸브 등에 사용됩니다.

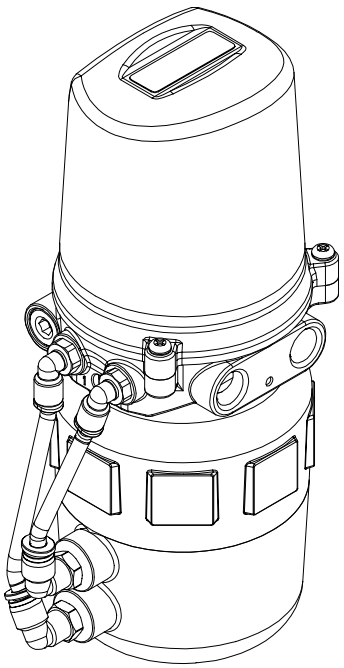


그림 3-1: TMP-3000 설치 예

설치를 진행하기 전 아래의 부품들이 있는지 확인하십시오.

- 포지셔너
- 피드백 샤프트

3.3.1 설치하기

1) 액츄에이터의 스트로크(최대 40 mm)와 액츄에이터 상부의 나사 규격(M26X1.5P)을 확인합니다. 당사에서 제공하는 피드백 샤프트와 조립이 가능한지의 여부를 확인 바랍니다.
피드백 샤프트 맨 아래 암사나의 규격은 M6에 깊이 8 mm입니다.

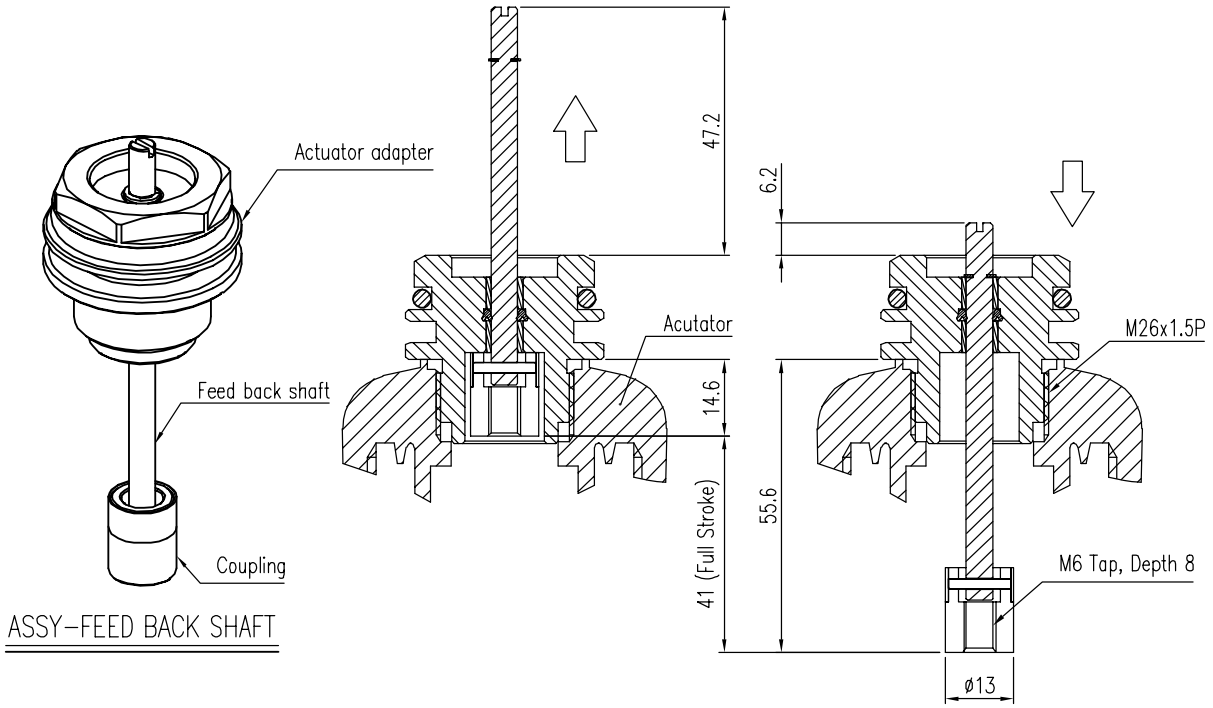


그림 3-2: TMP-3000 피드백 샤프트

2) 액츄에이터 상부에 Actuator adapter를 조립합니다.

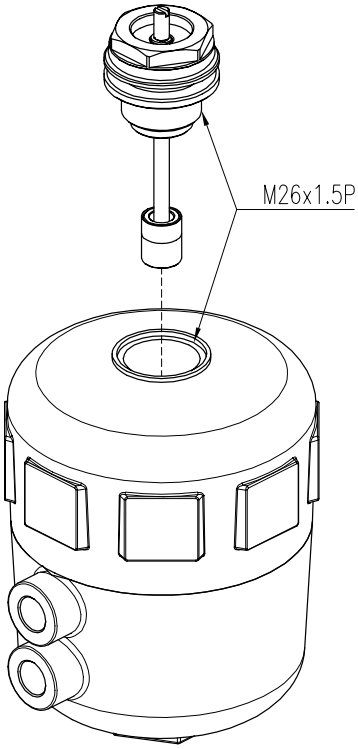


그림 3-3: TMP-3000 피드백 샤프트 조립

3) Feedback shaft의 맨 위 일자 홈 부위를 일자 드라이버를 이용하여 Coupling의 암나사에 액츄에이터의 스탬의 M6x1.0P 수나사를 체결합니다.

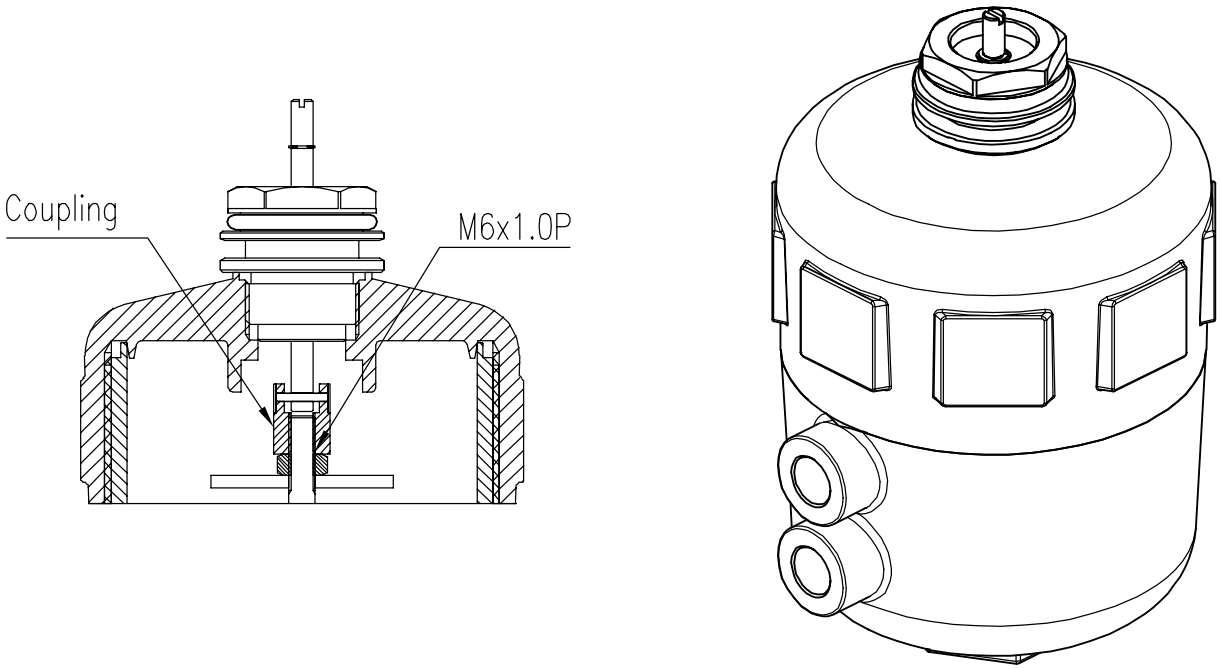


그림 3-4: TMP-3000 스탬의 고정

4) 조립된 Actuator adapter에 TMP-3000 본체를 끼우고 원하는 방향으로 회전시킨 후 양쪽의 렌치볼트를 조여서 고정합니다. (렌치볼트의 머리는 3 mm 입니다.)

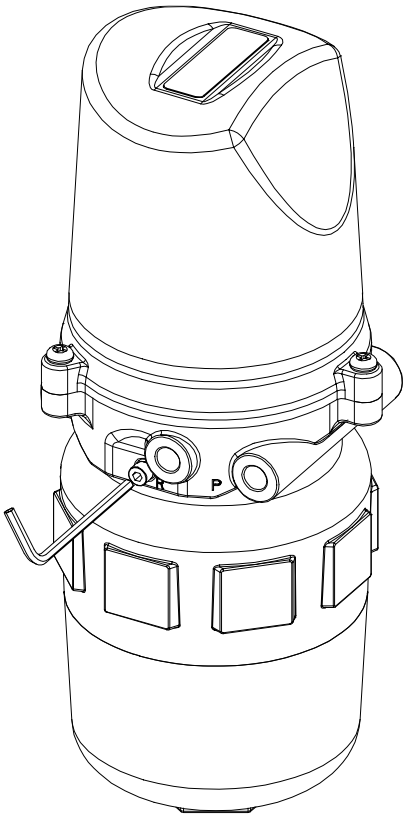


그림 3-5: TMP-3000 본체 고정

3.3.2 주의사항

설치 후, 액츄에이터에 임시로 공압레귤레이터를 직접 연결하여 밸브를 스트로크 0 ~ 100 %까지 작동시켜봅니다. 0 %와 100 % 일 때, 각각 피드백 샤프트의 작동이 원활하게 되는지 확인하십시오.

4 공압 배관의 연결

4.1 주의 사항

- 포지셔너에 사용되는 공압에는 수분, 오일, 이물질 등이 섞이지 않도록 공압 콤프레셔와 공압 시스템 등의 설비 선정에 주의하여 주십시오.
- 포지셔너의 Supply Port 앞에 반드시 별도의 필터를 장착하거나 혹은 필터를 내장하고 있는 공압 레귤레이터(YT-200과 같은)를 적용하여 수분, 오일, 이물질의 침입을 막아주십시오.
- 당사는 깨끗한 일반 공기 이외의 가스를 사용한 포지셔너의 작동은 테스트하지 않았습니다. 추가 질문이 있으시면 본사로 연락 바랍니다.

4.2 입력되는 공압의 조건

- 주위온도 이슬점보다 이슬점이 최소 10 ℃ 낮은 건조한 공기를 사용합니다.
- 5 미크론 정도의 미세필터로 이물질을 걸러줍니다.
- 공압 내에 기름이나 윤활유가 포함되지 않도록 합니다.
- ISO 8573-1 나 ISA 7.0.01에 적합해야 합니다.
- 당 포지셔너는 0.05 ~ 0.7 MPa (0.5 ~ 7 bar)의 공압범위에서 사용하도록 정해져 있습니다. 이 범위를 벗어나서 사용하지 마십시오.
- 레귤레이터에서 출력되는 압력은 액츄에이터의 사용압력 혹은 액츄에이터의 스프링 범위 압력보다 10 %정도 높은 압력으로 설정하여 주십시오.

4.3 공압 배관의 조건

- 배관 설치에 앞서 배관 내부의 이물질을 완전히 제거하여 주십시오.
- 배관은 눌려져 있거나 손상된 부분이 없어야 합니다.
- 배관시 포지셔너와 액츄에이터 연결부의 배관은 누설이 없어야 합니다.
  누설 발생시 헌팅이 발생하며 제품 수명 단축의 요인이 됩니다.
- 배관의 누설 방지를 위해 당사에서 제공하는 원터치 피팅을 사용하여 주십시오.

4.4 포지셔너와 액츄에이터의 공압배관 연결

4.4.1 단동식 액츄에이터

당사의 포지셔너는 단동식의 경우, OUT1 포트만 사용하도록 설정되어 있습니다. 따라서 단동식 스프링리턴형 액츄에이터를 사용할 경우에는 OUT1 Port와 액츄에이터의 공압 포트를 연결하여 주십시오.

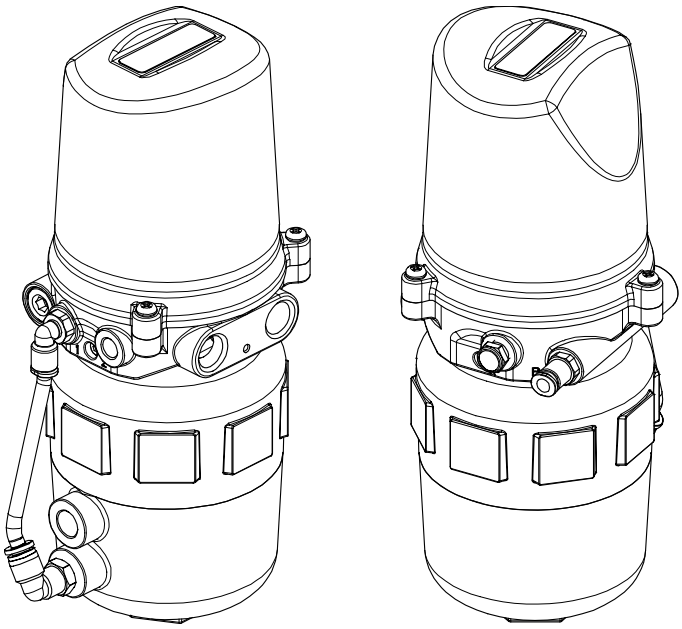


그림 4-1: 단동식 액츄에이터 공압배관 연결 예

4.4.2 복동식 액츄에이터

복동식 액츄에이터의 경우에는, OUT1과 OUT2 포트 둘 다 사용합니다. 전기입력신호를 증가시키면 OUT1 포트로부터 공압이 출력되도록 되어 있으므로 이것을 참조하여 배관을 설치하도록 합니다.

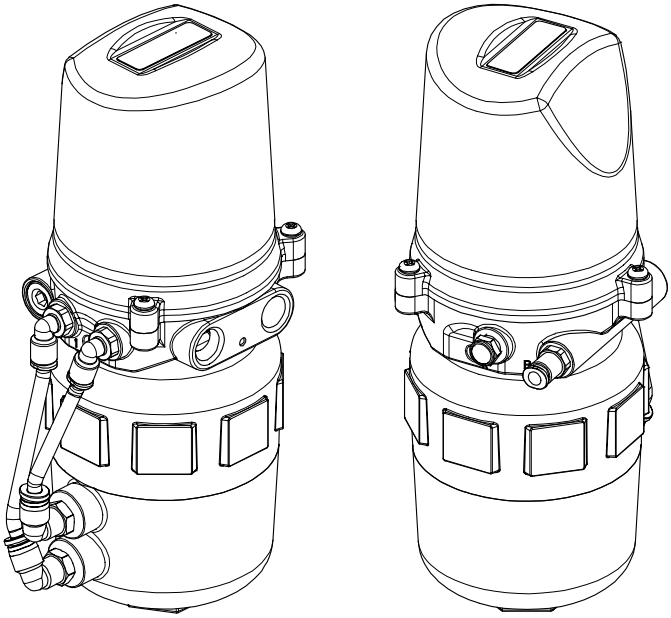


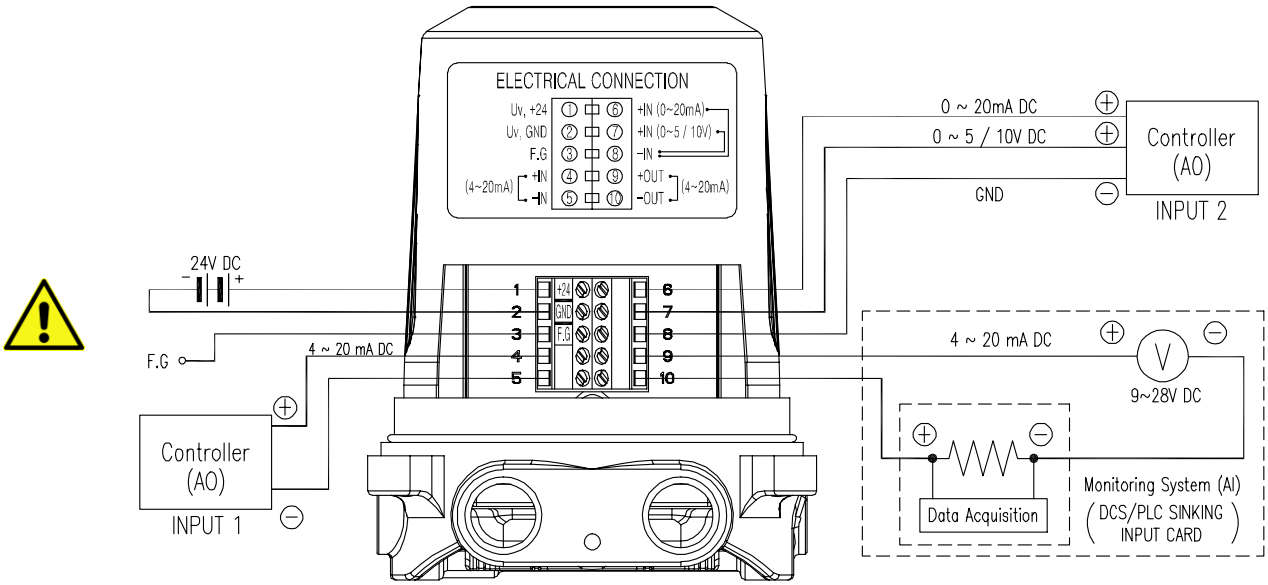
그림 4-2: 복동식 액츄에이터 공압배관 연결 예

5 전원의 연결

5.1 주의 사항

- 단자를 연결하기 전에 전원이 차단되어 있는지 확인합니다.
- 제품에 전선관 인입구 2개가 있습니다. 전선관 인입구의 나사 사양은 M16x1.5P 입니다.
- 동작전원은 DC 24 V를 사용하며, 입력신호는 4 ~ 20 mA, 0 ~ 20 mA, 0 ~ 5 V, 0 ~ 10 V 들 중에 하나를 사용합니다.
- 입력신호가 4 ~ 20 mA 또는 0 ~ 20 mA일 때, 전류 공급원(Current source)의 Compliance voltage는 Min. 10 V이고 Max. 28 V이어야 합니다. 전류 공급원과 포지셔너 사이의 공급 케이블의 길이가 길거나, 필터나 Safety barrier가 존재하는 경우에는 이를 고려하여 더 높은 Compliance voltage를 공급하는 전류 공급원이 사용되어야 합니다.
- 4 ~ 20 mA 아날로그 출력 옵션이 있을 경우에는 **9 ~ 28 V DC**전원을 별도로 공급합니다. **최대전압 30 V를 넘지 말아야 합니다.**
- **Input(4 ~ 20 mA DC) 터미널(아래그림 IN+, IN-)에는 Output 터미널에 연결해 사용하는 전압 공급원(Voltage source)을 절대 연결하면 안됩니다. PCB 고장의 원인이 됩니다. 반드시 전류 공급원(Current source)을 연결하여야 합니다.** 전류 공급원은 전용카드 혹은 켈리브레이터로 구성이 가능합니다.
- 사용하지 않는 전원 인입구는 플러그로 막아서 외부 이물질이 유입되지 않도록 하십시오.
- 고용량 트랜스포머나 모터와 같이 노이즈가 발생하는 기기 근처에 케이블을 설치하지 마십시오.

5.2 단자 연결



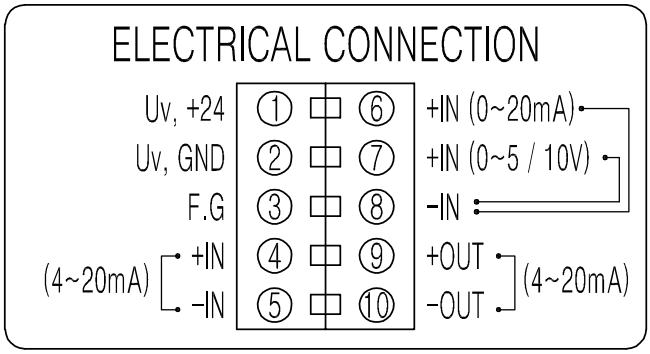


그림 5-1: TMP-3000의 단자대

5.3 접지

1) 포지셔너와 시스템의 안전을 위해 반드시 접지를 해야 합니다.
2) 접지 단자는 총 1개가 있습니다. 제품 내부 터미널 단자대 중간에 있는 "F.G" 단자입니다. 접지 저항은 100 Ω 미만이 되어야 합니다.

6 유지보수와 검사

6.1 공급 공압

공급 압력이 일정치 않거나 공급 공기가 깨끗하지 않다면 포지셔너가 정상적으로 작동하지 않을 수도 있습니다. 정기적으로 공급 공기가 잘 정화되고 있는지, 공급 압력에 이상은 없는지 확인하십시오.

6.2 실링 고무류

1년에 한번씩은 포지서녀의 파손된 부분은 없는지 확인하는 것이 좋습니다. 다이아프렘이나 오링, 기타 고무 패킹부분이 손상되었다면 새 부품으로 교체해 주어야 합니다.

7 오토 켈리브레이션 및 기판 조작

(이 매뉴얼은 신형 PCA revision 9 용입니다.)

7.1 경고

본 작동은 밸브 및 액츄에이터를 움직이게 되므로, 오토 켈리브레이션을 하기 전에 반드시 밸브를 전체 시스템으로부터 분리시켜서 전체 프로세스에 영향이 없도록 해야 합니다.

7.2 조작 버튼 종류

포지셔너에는 총 4개의 버튼이 있습니다. 이것을 사용하여 다양한 기능을 구현할 수 있습니다.

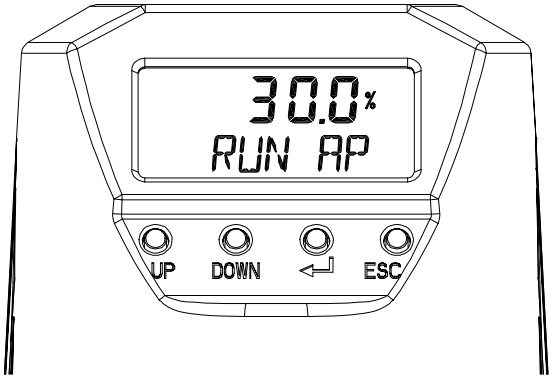


그림 7-1: <UP> & <DOWN >: 다른 메뉴로 이동할 경우, 메뉴 안에서 파라미터 값을 변경시킬 경우에 사용
< ↵ , ENTER>: 메인 메뉴나 서브 메뉴로 들어갈 경우, 파라미터 값을 저장할 경우에 사용
<ESC>: 현재 메뉴에서 한 단계 상위 메뉴로 돌아갈 경우에 사용

7.3 매뉴 레벨 (Menu levels)

기본적인 매뉴의 구조는 런 모드 모니터(RUN Mode Monitor) 와 설정 및 동작(Configuration / Operation) 으로 구성이 되며 런 모드 모니터 매뉴에서는 여러가지 변수의 값을 확인할 수가 있습니다. 설정 및 동작 매뉴에서는 밸브를 동작 시키기 위한 캘리브레이션 및 튜닝, 수동조작, 입출력포트의 기능 설정, 포지셔너의 점검 및 설정, 진단기능의 설정, 포지셔너의 기본정보 등을 수행합니다. 런 모드 모니터 매뉴와 설정 및 동작 매뉴 사이의 이동, 런 모드 모니터 매뉴 내의 이동, 설정 및 동작 매뉴 내의 이동에 관해서는 아래를 참고하시기 바랍니다.

런 모드에서 <↵> 를 3초이상 누르면
설정 및 동작으로 이동합니다.

런 모드 모니터 Run Mode Monitor	
RUN AP	Actual Position
RUN TP	Target Position
RUN dV	Deviation Value
RUN MV	Manipulator Value
RUN IN	Input Current
RUN SP	Set Position

ESC <↵>

ESC+UP/DN

UP/DN

설정 및 동작 Configuration and Operation	
CALIb	Calibration
MAN OPER	Manual Operation
CTRL PARM	Control Parameter
IN CFG	Input Configuration
OUT CFG	Output Configuration
dEV CFG	Device Configuration
INFO	Information

설정 및 동작 매뉴의 특정 매뉴에서 한단계 하위의 매뉴로 진입하기 위해서는 <↵> 버튼을 누르고, 작업이 끝난 후 다시 원래의 매뉴로 복귀하기 위해서는 <ESC> 버튼을 누릅니다. 따라서 매뉴 구조에 익숙하지 않은 경우에는 <ESC> 버튼을 여러 번 누르면 가장 상위 매뉴인 런 모드 모니터 모드로 복귀할 수가 있습니다.

7.4 런 모드 모니터 (RUN Mode Monitor)

포지셔너에 전류가 입력되면, LCD 창에는 그림과 같이 RUN 모드가 표시가 되고 여러가지의 프로세스 변수 및 상태를 번갈아 가면서 모니터를 할 수가 있습니다. 오른쪽의 LCD 창에서 "30.0%" 표시는 밸브의 개도가 30 % 위치에 있는 것을 나타내고, 아래쪽 "AP" 표시는 "Actual Position" 의 약자로써 밸브의 개도를 나타냅니다. (구형 소프트웨어는 "RUN PV"로 표시되고, 신형 소프트웨어는 RUN AP로 표시됩니다.)

RUN Mode Monitor 에서 표시되는 상태변수는 아래와 같이 9종류로 구분이 됩니다.

LCD 표시	명칭	기능 설명
RUN AP [%]	Actual Position	밸브의 개도를 %로 표시합니다.
RUN TP [%]	Target Position	목표개도를 %로 표시합니다.
RUN dV [%]	Deviation Value	목표개도와 실제 밸브 개도와의 차이를 %로 표시합니다.
RUN MV	Manipulator Value	토크모터에 인가되는 입력 값을 수치로 표시합니다.
RUN IN [mA]	Input Current	입력전류신호를 mA단위로 표시합니다.
RUN SP [%]	Set Position	입력전류신호를 %단위로 표시합니다.

7.5 설정 및 동작 (Configuration and Operation)

아래는 7가지로 구성된 설정 및 동작매뉴, 각각의 하위 매뉴, 각 파라미터에 대한 선택의 범위, 그리고 공장출하시의 설정 값을 나타냅니다. 각 매뉴의 영문자 오른쪽 [ ] 안에 표시된 값은 LCD 화면 조작시에 표시되는 약어를 나타냅니다.

레벨 1	레벨 2	선택범위	출하시 설정값
Calibration [CALIb]	Acting Type	[SINGLE, dOUbLE]	
	Auto Calibration 1 [AUTO 1]		
	Auto Calibration 2 [AUTO 2]		
	Travel Zero [TVL ZERO]		
	Travel End [TVL ENd]		
Manual Operation [MAN OPER]			
Control Parameters [CTL PARM]	Dead Band [dEAdbANd]	0.1 ~ 10.0 [%]	
	[PT UP]	0.002 ~ (Period – 0.04)	
	[PT dN]	0.002 ~ (Period – 0.04)	
	[ESR UP]	(DeadBand + 0.2 %) ~ 10.0 %	
	[ESR dN]	(DeadBand + 0.2 %) ~ 10.0 %	
	[PR UP]	0 ~ 500	
	[PR dN]	0 ~ 500	
	Period [PERIOd]	0.012 ~ 0.200 [12 ~ 200 ms]	0.030 [30 ms]
	Auto Dead Band Mode [AUTO db]	oFF, [0 %]	oFF
Input Configuration [IN CFG]	Select Input Mode [SEL IN]	4 ~ 20 mA, 0 ~ 20 mA 0 ~ 10 V, 0 ~ 5 V [4.20 mA, 0.20 mA, 1.10, 0.5]	4 ~ 20 mA [4.20 mA]
	Signal Direction [SIG]	Normal, Reverse [NORM, REVS]	NORM
	Custom Split Range Zero [CST ZERO]	0 ~ 100 [%]	0 %
	Custom Split Range End [CST ENd]	0 ~ 100 [%]	100 %
	Characterization [CHAR]	Linear, Equal Percent, Quick Open, User Set 5P, User Set 21P [LIN, EQ, QO, U5, U21]	LIN
	User Set Characterization 5p [USER 5P]		0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %
	User Set Characterization 21p [USER 21P]		0 %, 5 %, 10 %, … 95 %, 100 %
	Tight Shut Open [TSHUT OP]	0.0 ~ 100 [%]	100.0 %
	Tight Shut Close [TSHUT CL]	0.0 ~ 100 [%]	0.3 %

레벨 1	레벨 2	선택범위	출하시 설정값,
Output Configuration [OUT CFG]	4 ~ 20 mA Analog Output Direction [PTM]	[NORM, REVS]	NORM
	4 ~ 20 mA Analog Output Zero [PTM ZERO]	0 ~ 100.00 [%]	
	4 ~ 20 mA Analog Output End [PTM ENd]	0 ~ 100.00 [%]	
	Back Calculation [bACKCAL]	[oFF, on]	oFF
Device Configuration [dEV CFG]	Action Change [ACT]	[dIR, REVS]	REVS
	Write Protect [W]	[UNLOCK, LOCK]	UNLOCK
	View Mode [VI]	[NORM, REVS]	NORM
	Factory Reset [dEFAULT]		
	Self-Test [SELFTEST]		
Information [INFO]	Model Name [TMP 3000]		
	Firmware Version [SOFT VER] Download Date	*.*.** YYYYMMDD	프로그램 현재 버전 프로그램 입력 날짜
	Run Time [RT]	*.** RT *d	
	Upward Stroke Time [FULL OP]	***.*	
	Downward Stroke Time [FULL CL]	***.*	
	View counts [VI CNTS]	CYCL CNT, TVL ACUM, FOP CNT, FCL CNT, OVER CNT, SOL0 CNT, SOL1 CNT, [Cycle Count, Travel Accumulate, Full Open Count, Full Close Count, Over Current Count, Solenoid 0 Count, Solenoid 1 Count]	

7.6 캘리브레이션 (Calibration, CALIb)

캘리브레이션 매뉴는 아래의 5가지로 구성이 되어 있습니다.

Calibration [CALIb]	Single/Double [SINGLE/ dOUbLE]	단동식/복동식 설정 모드 (SINGLE / dOUbLE)
	Auto Calibration 1 [AUTO 1]	밸브의 원점과 최종점 만을 Calibration
	Auto Calibration 2 [AUTO 2]	밸브의 운전에 필요한 모든 파라미터를 재 설정
	Travel Zero [TVL ZERO]	밸브의 원점위치를 수동으로 조정
	Travel End [TVL ENd]	밸브의 최종점위치를 수동으로 조정

오토 캘리브레이션을 사용하게 되면 복잡한 게인튜닝 과정을 거치지 않고 간단하게 캘리브레이션을 수행할 수가 있습니다. 전류입력을 4 ~ 20 mA 범위에서 인가를 한 후에 오토 캘리브레이션을 진행하면 완료하는 데는 약 2 ~ 3분 정도의 시간이 소요되며, 이는 액츄에이터의 크기에 따라 달라질 수 있습니다. 아래와 같이 2가지 종류의 오토 캘리브레이션이 있으며 필요에 따라 선택하여 사용하시기 바랍니다.

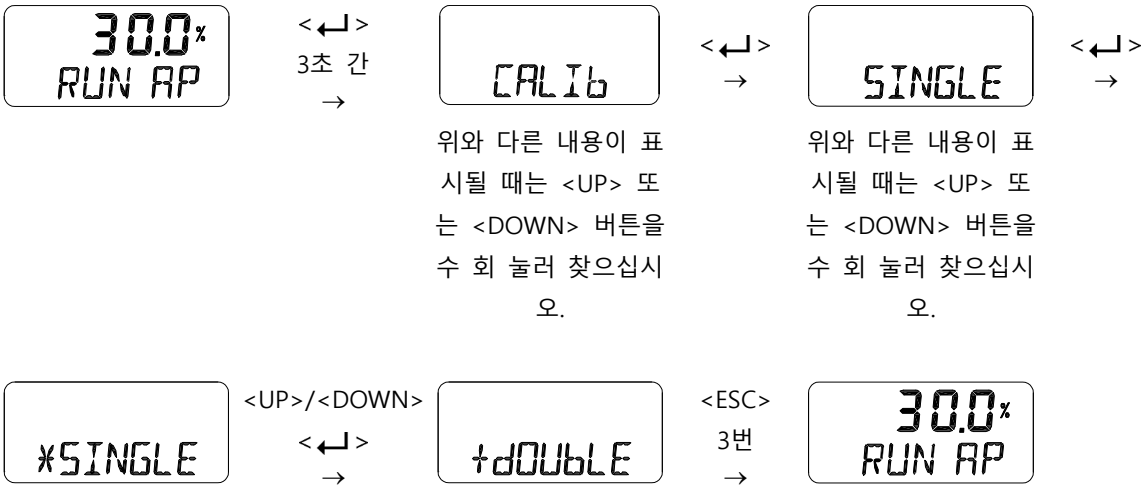
	원점	최종점	PT, ESR, PR	RA, DA
AUTO 1	O	O	X	X
AUTO 2	O	O	O	O

포지셔너를 액츄에이터에 최초 설치 시에는 AUTO 2를 실행하십시오.

7.6.1 단동식/복동식 설정 모드 (SINGLE / dOUbLE)

액츄에이터의 작동방식에 맞추어 포지셔너의 설정을 단동식(SINGLE) 또는 복동식(dOUbLE)으로 설정 할 때 사용합니다.

액츄에이터의 실제 작동방식과 설정된 값이 다른 경우, 성능상의 문제가 발생 할 수 있으므로 사용 중인 액츄에이터의 작동방식을 일치시켜 주시기 바랍니다.



7.6.2 오토 캘리브레이션 1 (Auto Calibration 1, AUTO 1)

AUTO 1은 원점과 최종점만을 다시 설정하기 위해 사용됩니다. 이미 설정이 되어 있던 다른 제어 파라미터 파라미터 값은 변경되지 않습니다. 이미 캘리브레이션이 완료된 포지셔너가 원점 또는 최종점 만이 약간 변경되었을 경우에 주로 사용합니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초 간
→

CALIb

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

AUTO 1

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

COMPLETE

<ESC>
→

AUTO 1

<ESC>
→

30.0%
RUN AP

7.6.3 오토 캘리브레이션 2 (Auto Calibration 2, AUTO 2)

AUTO 2는 밸브작동에 필요한 모든 파라미터들을 다시 설정합니다. 포지셔너를 밸브에 처음으로 장착할 때 또는 포지셔너를 액츄에이터에서 분리하여 다시 장착하는 경우에 반드시 수행하여 주시기 바랍니다.

CALIb

<↵>
→

AUTO2

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

COMPLETE

<ESC>
→

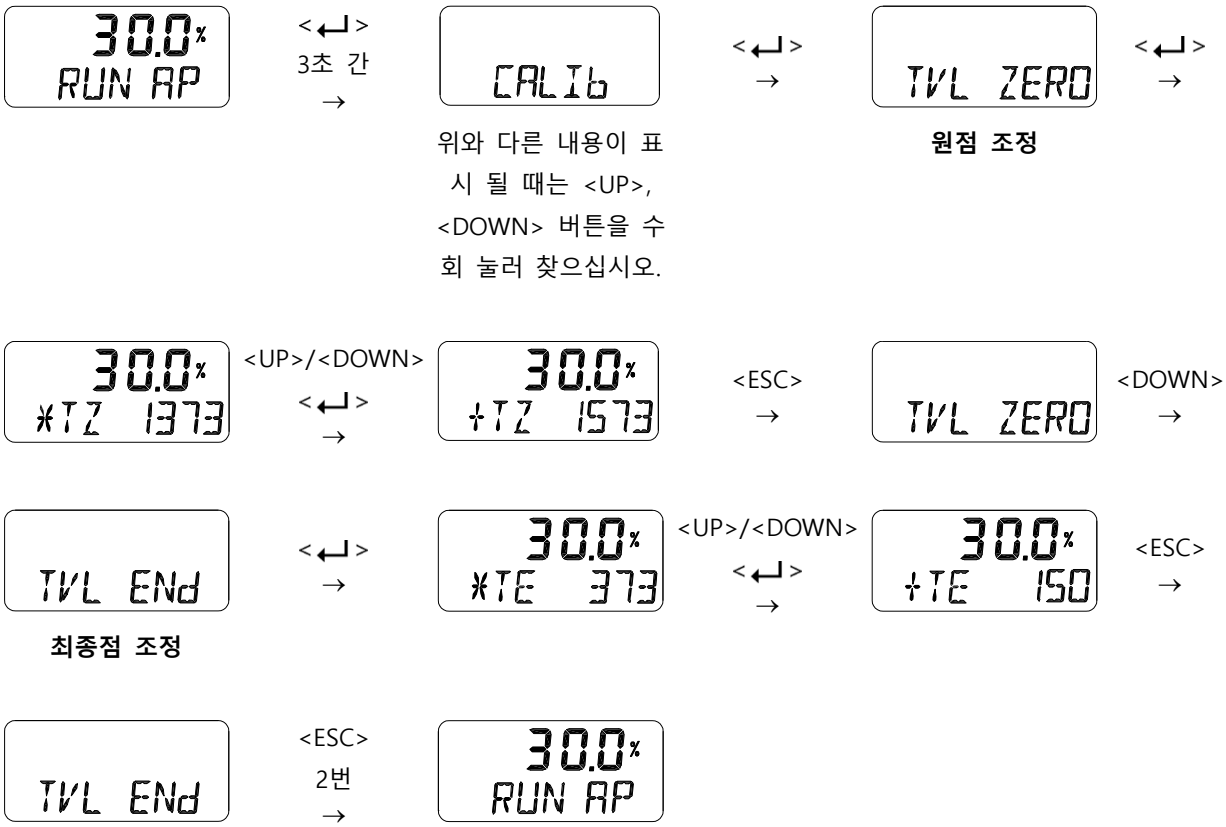
AUTO2

<ESC>
→

30.0%
RUN AP

7.6.4 밸브원점 (TRAVEL ZERO, TVL ZERO)과 최종점 (TRAVEL END, TVL ENd)

오토 캘리브레이션 후 밸브의 원점을 수동으로 조정하거나 또는 밸브의 최종점을 수동으로 변경하는 기능입니다. TRAVEL ZERO (또는 TRAVEL END) 설정에 진입한 후 <UP>/<DOWN> 버튼을 눌러서 밸브의 원점 (또는 최종점) 위치를 변경한 후 <ENTER> 버튼을 눌러서 저장하게 되면 현재의 위치가 밸브의 원점 (또는 최종점으로) 인식이 됩니다.



7.7 수동 조작 (Manual Operation, MAN OPER)

<UP>, <DOWN> 버튼의 조작에 의해 수동으로 밸브 스템을 올리거나 내리는 기능입니다. 이를 이용하여 외부의 입력신호와 관계없이 밸브 스템을 움직이면서 관찰할 수 있습니다. 이 동작에 들어오면 포지셔너에 입력되는 전류신호는 포지셔너에 아무런 영향도 미치지 않습니다.

매뉴얼 모드를 실행하면 현재 운전중인 프로세스에 영향을 미칠 수 있으므로 운전이 중단된 상태이거나 컨트롤 밸브를 작동했을 때 문제가 없는 경우에 사용하기 바랍니다.

7.8 제어 파라미터 (Control Parameters, CTL PARM)

오토 캘리브레이션을 실행하면, 거의 모든 밸브 액츄에이터의 제어를 최적으로 수행할 수 있습니다. 그러나 경우에 따라 일부 특수한 경우의 밸브 액츄에이터나 또는 특수한 조건 하에서 운용 시 오토 캘리브레이션만으론 최적 설정이 어려울 경우가 발생할 수 있는데, 이때 파라미터 값을 조정하여 문제를 해결할 수 있습니다.

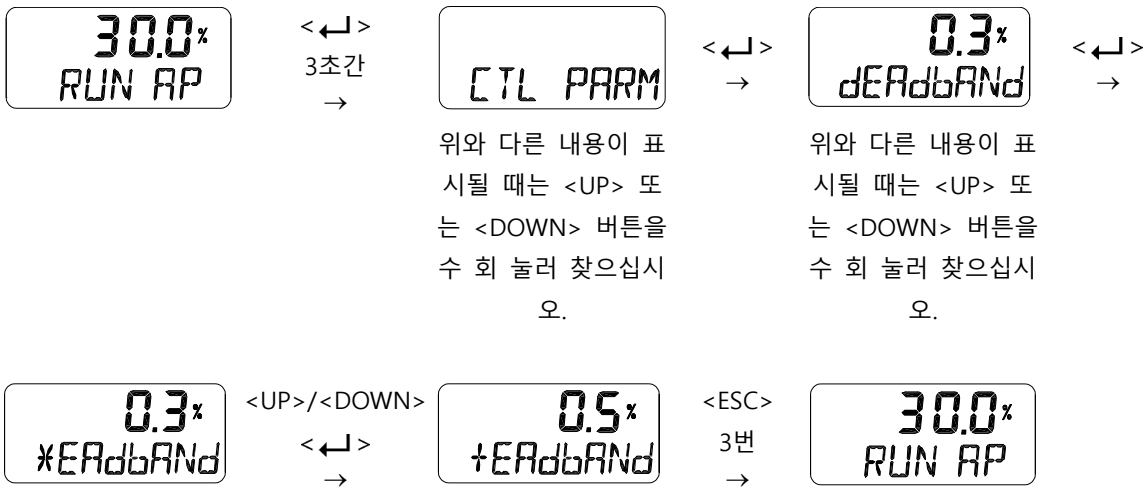
<UP> <DOWN>버튼으로 파라미터 값을 변경하게 되면 즉시 변화된 값이 포지셔너 제어에 적용됩니다. 원하는 제어상태가 되면 그 값을 저장하기 위해 <↵> 버튼을 꼭 눌러줘야 합니다.

아래는 제어 파라미터 모드에서 변경할 수 있는 값들입니다.

1) 불감대 (dEAdbANd)
2) PT 파라미터 (PT UP, PT dN)
3) ESR 파라미터 (ESR UP, ESR dN)
4) PR 파라미터 (PR UP, PR dN)
5) Period Time (PERIOd)
6) 오토 데드 밴드 모드 (Auto Dead band Mode, AUTO db)

7.8.1 불감대 (Dead Band, dEAdbANd, %)

불감대는 허용 Error %의 크기를 말합니다. 패킹 마찰력이 매우 커서 헌팅이나 오실레이션이 계속적으로 일어나는 경우, 불감대 값을 키워서 밸브를 안정화 시킬 수 있습니다.



7.8.2 PT 파라미터 (PT UP, PT dN)

PT 파라미터는 밸브 제어하는 내부신호의 최소길이를 나타내는 값입니다. PT UP은 입력신호 증가 시의 PT 파라미터를, PT dN는 입력신호 감소시의 PT 파라미터를 의미합니다. 기본적으로 오토 2 캘리브레이션을 하면 자동 설정됩니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

CTL PARM

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0.020
PT UP

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0.020
*PT UP

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

0.028
+PT UP

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.8.3 ESR 파라미터 (ESR UP, ESR dN)

ESR 파라미터는 오차범위 내에서 PT 파라미터 값으로 설정된 최소 주기로 출력제어를 짧게 하는 범위 값입니다. 값이 작으면 목표치를 찾는 속도가 빠르고, 오버슈팅이 발생 할 수 있습니다. 반대로 값이 크면 목표치를 찾는 속도가 느려지는 대신 오버슈팅의 발생을 억제 할 수 있습니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

CTL PARM

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0.5%
ESR UP

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0.5%
*ESR UP

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

0.8%
+ESR UP

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.8.4 PR 파라미터 (PR UP, PR dN)

PR 파라미터는 제어신호와 실제 밸브스템의 동작사이의 지연시간 동안 발생하는 오차를 보정하기 위한 속도에 대한 비례제어 값입니다. 값이 크면 오실레이션이 발생할 수 있습니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

CTL PARM

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

10
PR UP

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

30.0%
* 10

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

30.0%
+ 20

<ESC>
→

20
PR UP

<ESC>
2번
→

30.0%
RUN AP

7.8.5 PERIOD Time (PERIOd)

포지셔너 내부의 제어주기를 의미합니다. 기본적으로 30msec 마다 현재의 위치나 신호 등을 확인하여 밸브를 제어해줍니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

CTL PARM

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0.030
PERIOd

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0.030
*PERIOd

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

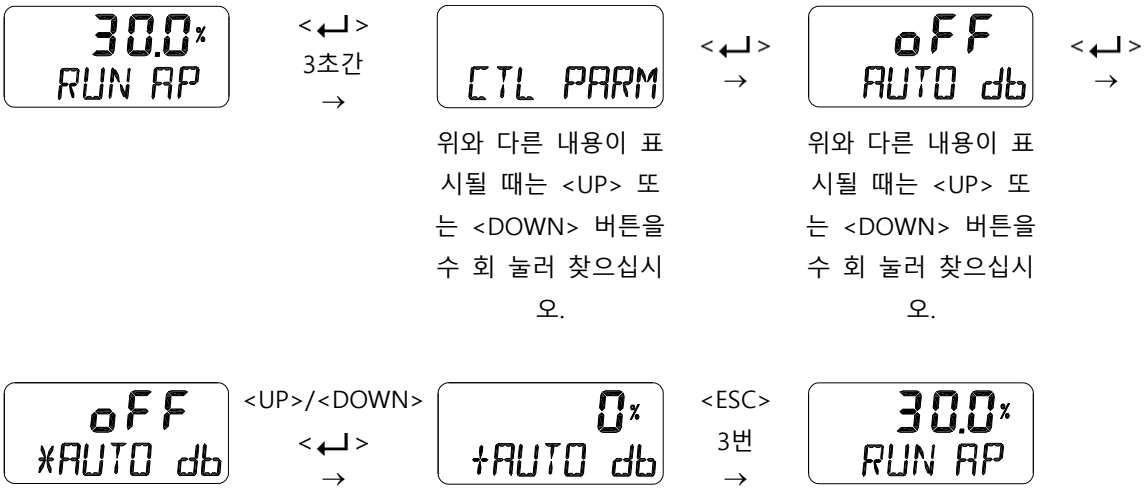
0.050
+PERIOd

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.8.6 오토 데드밴드 모드 (Auto Dead band Mode, AUTO db)

정지 마찰력이 큰 밸브의 경우 동작 중 헌팅이 발생하기 쉽기 때문에 오토 데드밴드 모드를 사용해서 헌팅 동작을 억제 하도록 합니다. 초기 값은 OFF 상태이며 사용하려 할 때는 0 %로 변경하면 됩니다. 0 % 로 설정한 후부터 밸브가 동작 했을 때 오토 데드밴드가 적용되면 0 % 표시 값은 밸브의 움직임에 따라 자동으로 제품에 맞는 값(%)으로 변경되어 표시됩니다.



7.9 입력 포트 설정 (Input Configuration, IN CFG)

아래는 입력 포트 설정 모드에서 변경할 수 있는 값들입니다.

1) 입력신호 설정 (SEL IN)
2) 신호의 방향 (Signal Direction, SIG NORM / REVS)
3) 사용자 구간제어 설정 모드에서의 원점 설정 (Custom Split Range Zero, CST ZERO)
4) 사용자 구간제어 설정 모드에서의 최종점 설정 (Custom Split Range End, CST ENd)
5) 특성 곡선 (Characterization Curves, CHAR)
6) 사용자 지정 유량특성 5점 설정 (User Set Characterization 5 Points, U5)
7) 사용자 지정 유량특성 21점 설정 (User Set Characterization 21 Points, U21)
8) Tight Shut Open (TSHUT OP)
9) Tight Shut Close (TSHUT CL)

7.9.1 입력신호 설정(SEL IN)

입력신호는 0 ~ 20 / 4 ~ 20 mA 또는 0 ~ 5 / 0 ~ 10 V로 원하는 입력신호에 맞게 배선을 한 뒤 입력신호를 선택해야 합니다. 입력신호설정 값에 따른 입력신호 범위는 아래와 같습니다.

입력신호 설정	4.20 mA SEL IN	0.20 mA SEL IN	0.10 SEL IN	0.5 SEL IN
입력신호	4 ~ 20 mA	0 ~ 20 mA	0 ~ 10 V	0 ~ 5 V

➔ 4 ~ 20 mA설정을 0 ~ 10 V설정으로 변경 방법

7.9.2 신호의 방향 (Signal Direction, SIG NORM / REVS)

밸브의 액션 타입을 바꾸는 기능입니다. NORM 과 REVS 중 하나를 선택할 수 있으며 NORM으로 선택이 되면 4 mA의 입력전류가 포지셔너에 인가가 되면 액츄에이터 안의 공압이 포지셔너의 출력포트1 (Output 1)과 포지셔너 내부를 통한 후 대기로 완전히 배기되고, 20 mA가 인가가 되면 반대로 출력포트 1 (Output 1)을 통해서 최대의 압력이 액츄에이터에 로딩이 됩니다. REVS로 설정이 되면 4 mA의 입력전류가 포지셔너에 인가가 되면 출력포트 1 (Output 1)을 통해서 최대의 압력이 액츄에이터에 로딩이 됩니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

IN CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

SIG NORM

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

*IG NORM

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

+IG REVS

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.9.3 사용자 구간제어 설정 모드에서의 원점 설정 (Custom Split Range Zero, CST ZERO)

CST ZERO는 구간제어(Split Range Control)를 위한 Set Value의 시작점에 해당하는 아날로그 입력신호의 값으로, 아날로그 입력신호(4 ~ 20 mA, 0 ~ 20 mA, 0 ~ 5 V, 0 ~ 10 V)의 백분율 값을 사용자가 임의로 설정할 수 있습니다. 예를 들어 아날로그 입력신호가 "4 ~ 20 mA"로 선택되어 있을 때 CST ZERO가 0 % 이던 것을 50 %로 변경하면, 입력신호 12 ~ 20 mA 범위로 밸브 개도 0 ~ 100 %를 동작하게 합니다.

제로점과 엔드점 간의 전류의 편차는 25 % 이상이어야 합니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

IN CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0%
CST ZERO

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0%
*ST ZERO

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

50.0%
+ST ZERO

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.9.4 사용자 구간제어 설정 모드에서의 최종점 설정 (Custom Split Range End, CST ENd)

CST ENd는 구간제어(Split Range Control)를 위한 Set Value의 최종점에 해당하는 아날로그 입력 신호의 값으로, 아날로그 입력신호(4 ~ 20 mA, 0 ~ 20 mA, 0 ~ 5 V, 0 ~ 10 V)의 백분율 값을 사용자가 임의로 설정할 수 있습니다. 예를 들어 아날로그 입력신호가 "4 ~ 20 mA"로 선택되어 있을 때 CST END가 100 % 이던 것을 50 %로 변경하면, 입력신호 4 ~ 12 mA 범위로 밸브 개도 0 ~ 100 %를 동작하게 합니다.

제로점과 엔드점 간의 전류의 편차는 25 % 이상이여야 합니다

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

IN CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

100.0%
CST ENd

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

100.0%
*ST ENd

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

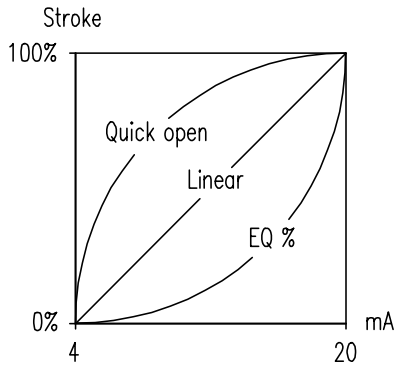
50.0%
+ST ENd

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.9.5 유량특성곡선 (Characterization Curves, CHAR)

밸브의 유량특성곡선을 Linear(LIN), Quick Open(QO), Equal Percentage(EQ), User Set Characterization 5 Points(U5), User Set Characterization 21 Points(U21) 중 하나를 선택하여 사용할 수 있습니다.



30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

IN CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

CHAR LIN

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

*HAR LIN

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

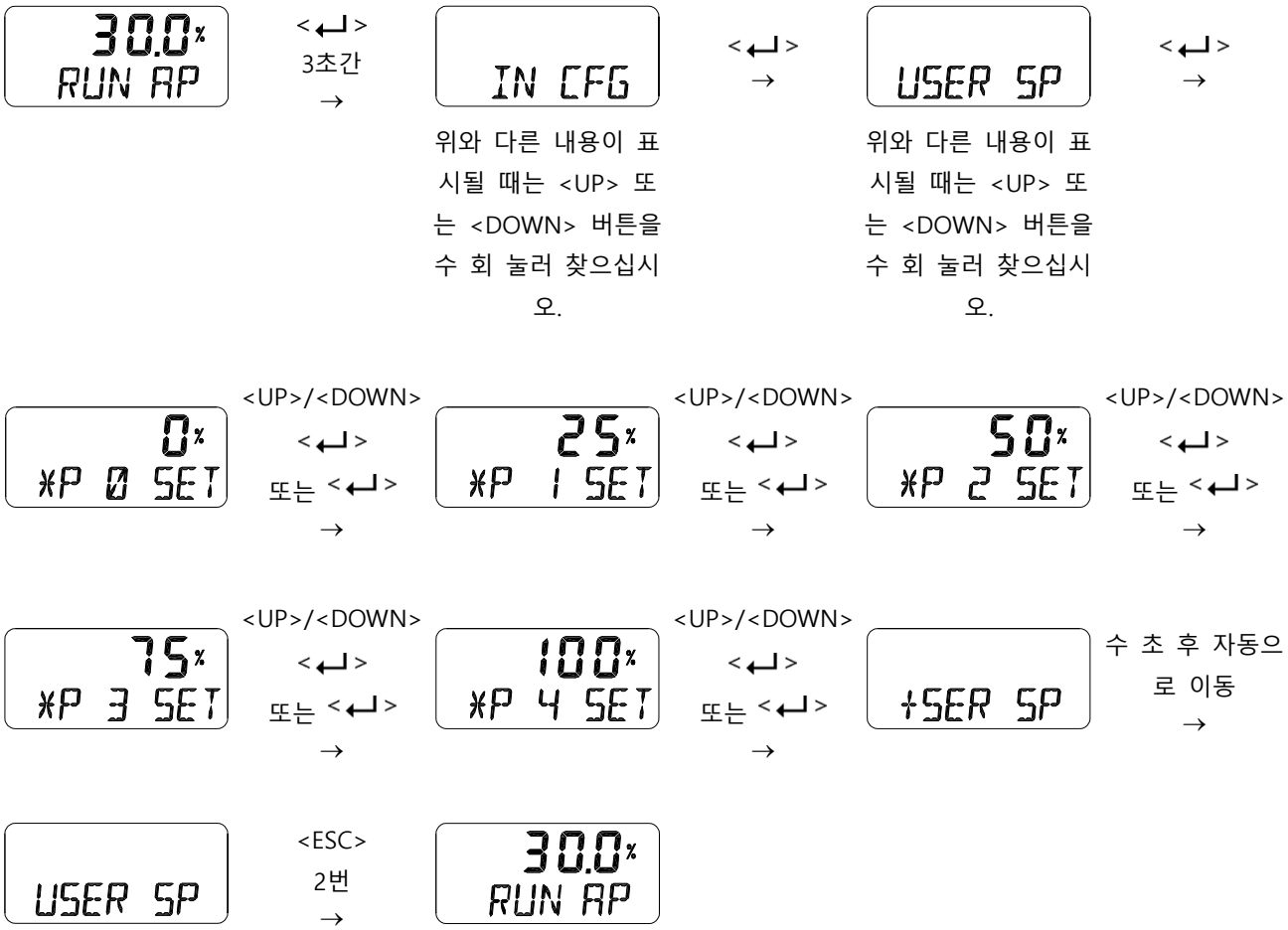
+HAR EQ

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.9.6 사용자 지정 유량특성 5 점 설정 (User Set Characterization 5 Points, U5)

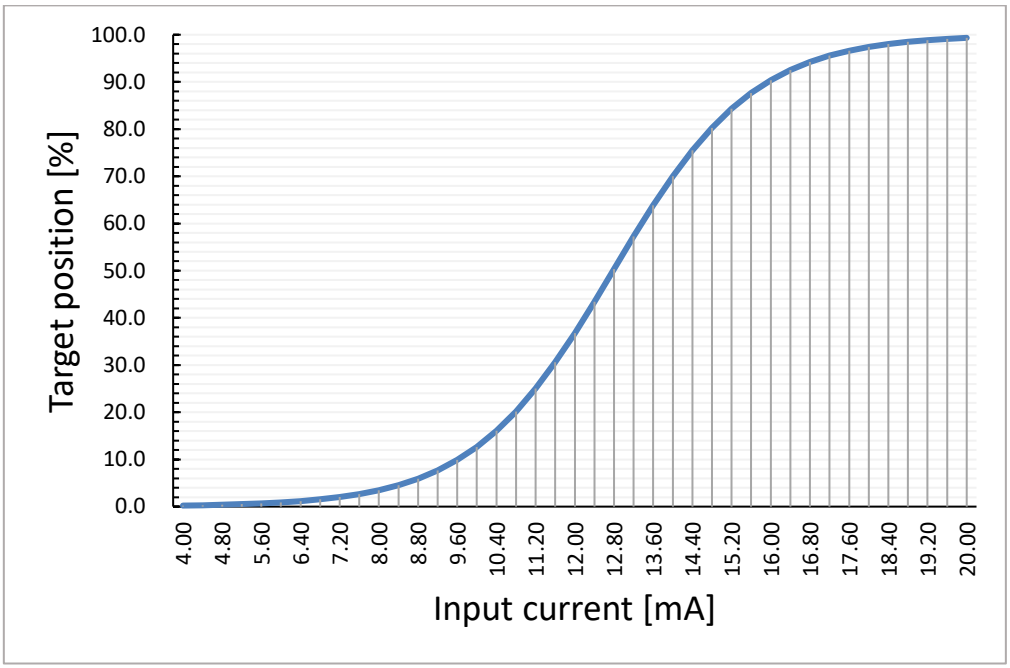
4 mA 간격으로 총 5개의 포인트를 설정 할 수 있습니다. 공장에서 출하될 시의 초기위치는 P0(4 mA, 0 %), P1(8 mA, 25 %), P2(12 mA, 50 %), P3(16 mA, 75 %), P4(20 mA, 100 %) 입니다. 이 % 값을 다른 값으로 변경할 수 있습니다. 5개 포인트를 모두 변경할 수도 있고, 일부분만 변경할 수도 있는데, 일부분만 변경하고 나머지는 그대로 두고 싶으면 설정 중간에 <ESC>로 나가면 됨니다.



※ 이 기능은 위 7.9.5 유량특성곡선 설정 모드 (CHAR)를 "U5"로 저장함으로써 활성화 됨니다.

7.9.7 사용자 지정 유량특성 21 점 설정 (User Set Characterization 21 Points, U21)

0.8 mA 간격으로 총 21개의 포인트를 설정 할 수 있습니다. 공장에서 출하될 시의 초기 위치는 P0(4 mA, 0 %), P1(4.8 mA, 5 %), P2(5.6 mA 10 %), - - - , P19(19.2 mA, 95 %), P20(20 mA, 100 %) 입니다. 예를 들면 P1 ~ P20의 설정에 따라 아래와 같은 특성곡선의 구성이 가능합니다. 21개 포인트를 모두 변경할 수도 있고, 일부분만 변경할 수도 있는데, 일부분만 변경하고 나머지는 그대로 두고 싶으면 설정 중간에 <ESC>로 나가면 됨니다.



30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

IN CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

USER 2 IP

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

0%
*P 0 SET

<UP>/<DOWN>
<↵>
또는 <↵>
→

5%
*P 1 SET

<UP>/<DOWN>
<↵>
또는 <↵>
→

10%
*P 2 SET

같은 방식으로 반복합니다.
→

95%
*P 19 SET

<UP>/<DOWN>
<↵>
또는 <↵>
→

100%
*P20 SET

<UP>/<DOWN>
<↵>
또는 <↵>
→

USER 2 IP

수 초 후 자동으로 이동
→

USER 2 IP

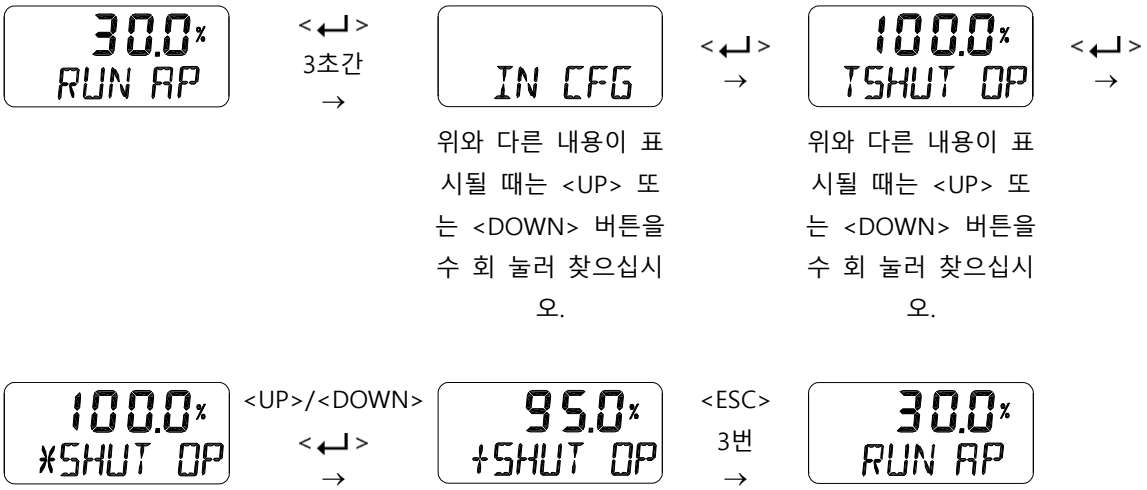
<ESC>
2번
→

30.0%
RUN AP

※ 이 기능은 위 7.9.5 유량특성곡선 설정 모드 (CHAR)를 "U21"로 저장함으로써 활성화 됩니다.

7.9.8 Tight Shut Open (TSHUT OP)

입력신호가 Tight Shut Open에서 설정된 값보다 크면 밸브는 공압이 최대가 되는 위치로 이동하도록 동작합니다. 입력전류 4 mA는 0 %로, 20 mA는 100 % 인 상태에서 Tight Shut Open 값이 < 100 % 조건의 임의의 %로 설정이 되어 있다면(예, 95 %), 그 설정 값 이상의 전류가 입력되면 즉시 공급압력을 그대로 액츄에이터에 인가시켜 밸브 스트로크가 100 %가 되게 합니다. 예를 들어 리니어 단동 직동식(DA) 액츄에이터(입력 전류가 100 %일 때 밸브가 닫히는 밸브)의 경우 입력 전류가 Tight Shut Open 설정 값보다 높아지면 포지셔너는 밸브 스트로크가 100 %가 되도록 합니다. 따라서 포지셔너로 공급되는 공압이 그대로 OUT1 포트를 통해 액츄에이터로 인가되어 더 큰 액츄에이터 힘으로 밸브를 꽉 닫아 밸브의 누설을 막아주는 기능입니다.
단, 값이 100 %일 때에는 Tight Shut Open 기능이 작동하지 않습니다.



7.9.9 Tight Shut Close (TSHUT CL)

입력신호가 Tight Shut Close에서 설정된 값보다 작으면 밸브는 공압이 완전히 배기가 된 위치로 이동하도록 동작합니다. 입력전류 4 mA는 0 %로, 20 mA는 100 % 인 상태에서 Tight Shut Close 값이 > 0 % 조건의 임의의 %로 설정이 되어 있다면(예, 5 %), 그 설정 값 이하의 전류가 입력되면 즉시 액츄에이터의 공압을 배기시켜 밸브 스트로크가 0 %가 되게 합니다. 예를 들어 리니어 복동 역동식(RA) 액츄에이터(입력 전류가 0 %일 때 밸브가 닫히는 밸브)의 경우 입력 전류가 Tight Shut Close 설정 값보다 낮아지면 포지셔너는 밸브 스트로크가 0 %가 되도록 합니다. 따라서 포지셔너로 공급되는 공압이 그대로 OUT2 포트를 통해 액츄에이터로 인가되고 OUT1 포트의 공압은 모두 배기를 시켜 더 큰 액츄에이터 힘으로 밸브를 꽉 닫아 밸브의 누설을 막아주는 기능입니다.

단, 값이 0 %일 때에는 Tight Shut Close 기능이 작동하지 않습니다.

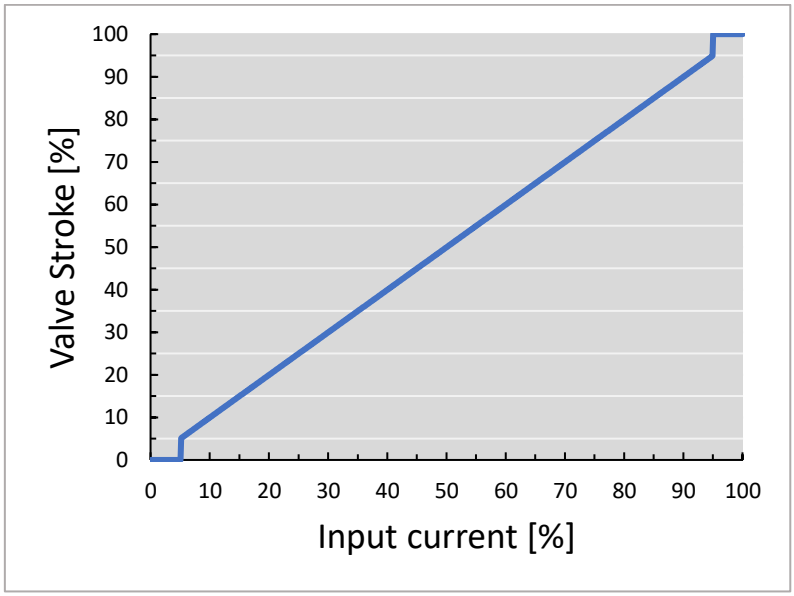
30.0% RUN AP → <↵> 3초간 → IN CFG → <↵> → 0.3% TSHUT CL → <↵> →

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

0.3% *SHUT CL → <UP>/<DOWN> <↵> → 0.5% +SHUT CL → <ESC> 3번 → 30.0% RUN AP

다음 그래프는 Tight Shut Open 또는 Tight Shut Close 에 해당하는 입력신호가 인가가 될 때 밸브의 이동을 나타냅니다.



7.10 출력 설정 (Output Configuration, OUT CFG)

아래는 출력 설정 모드에서 변경할 수 있는 값들입니다.

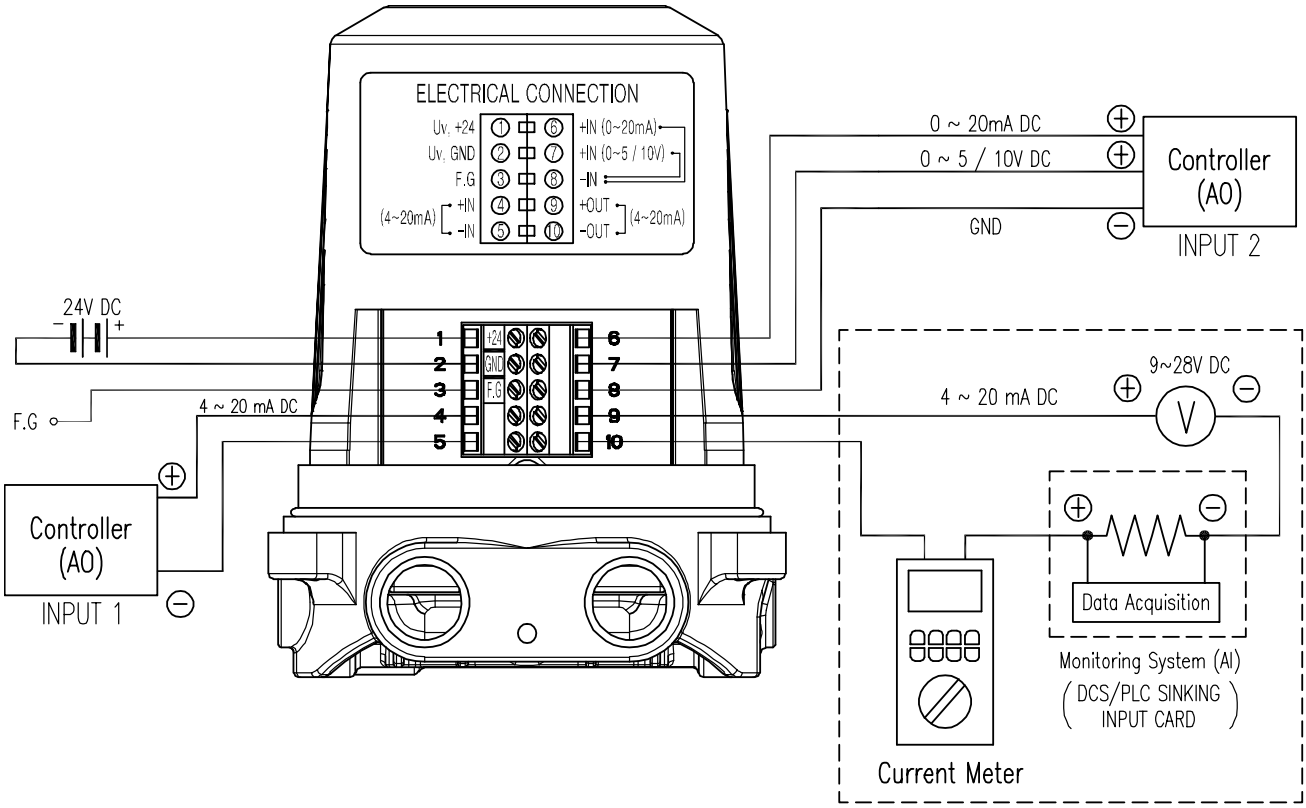
1) 4 ~ 20 mA 아날로그 출력의 정/역방향 (Analog Output Direction, PTM NORM / REVS)
2) 4 ~ 20 mA 아날로그 출력의 원점과 최종점 (Analog Output Zero / End, PTM ZERO / ENd)
3) 역 계산 (Back Calculation, bACKCAL oFF / on)

7.10.1 4 ~ 20 mA 아날로그 출력의 정/역방향 (Analog Output Direction, PTM NORM / REVS)

4 ~ 20 mA 아날로그 출력신호를 실제 개도와 동일하게 또는 반대로 출력합니다. NORM 또는 REVS 를 선택합니다.

7.10.2 4 ~ 20 mA 아날로그 출력의 원점과 최종점 (Position Transmitter Zero / End, PTM ZERO / ENd)

PTM ZERO는 4 ~ 20 mA 아날로그 출력의 원점(4mA 출력)을, PTM End는 최종점(20mA 출력)을 변경하는 기능입니다. 출력신호를 실제의 밸브 개도와 다르게 내 보낼 필요가 있거나, 출력신호가 실제의 밸브 개도와 차이가 발생해서 이를 조정할 때 사용합니다. 출력신호를 볼 수 있는 전류계와 같은 측정기가 필요하며 아래의 그림과 같이 연결이 되어야 합니다.



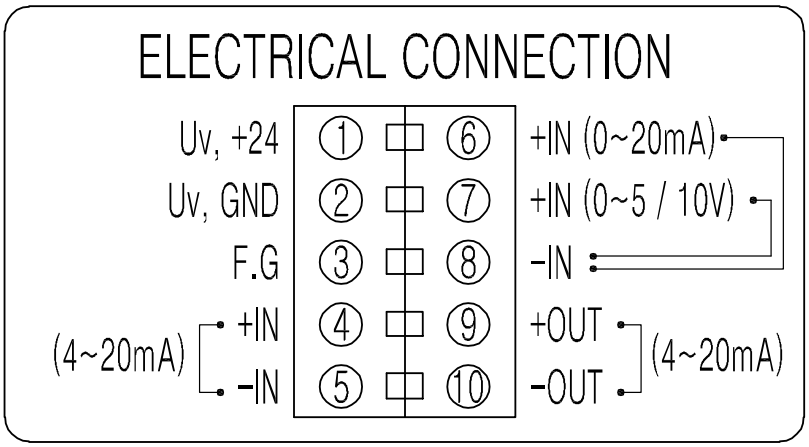


그림 7-2: 4 ~ 20 mA 아날로그 출력 조정하기

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

OUT CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

PTM ZERO

원점 조정.
위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

액츄에이터가 원점으로 이동합니다.

15.00%
*TM ZERO

아날로그 출력을 4mA에 맞춘다.

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

20.00%
+TM ZERO

<ESC>
→

PTM ZERO

<DOWN>
→

PTM ENd

최종점 조정.

<↵>
→

액츄에이터가 최종점으로 이동합니다.

85.00%
*TM ENd

아날로그 출력을 20mA에 맞춘다.

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

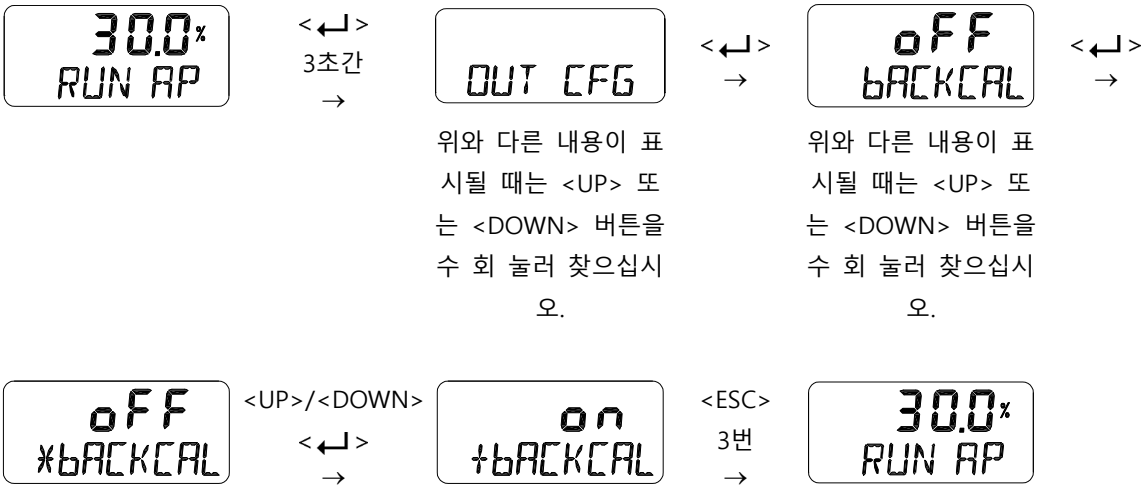
90.00%
+TM ENd

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.10.3 역계산 (Back Calculation, bACKCAL oFF / on)

bACKCAL은 유량특성 설정 모드에 의해 변경된 출력 "RUN AP" 값을 실제 입력된 전류에 비례하여 선형적으로 표시되도록 재계산 하는 기능입니다. 예를 들어 유량특성모드를 "LIN" 에서 "EQ" 로 설정하면 입력 전류 값이 8 mA(25 %)로 인가되었을 때, 목표위치는 6.25 %로 변경이 되고 이동 후 "RUN AP" 는 6.25 %로 표시가 됩니다. 이때 bACKCAL 모드를 OFF에서 ON으로 변경하면 "RUN AP" 표시 값은 목표위치를 25 %로 표시하게 됩니다.



7.11 포지셔너의 설정 (Device Configuration, dEV CFG)

아래는 포지셔너 설정 모드에서 변경할 수 있는 값들입니다.

1) 밸브의 작동방향 설정 (Action, ACT REVS / dIR)
2) 파라미터 잠금 설정 (Write Protect, W UNLOCK / LOCK)
3) LCD 표시값 정/역 설정 모드 (View Mode, VI NORM / dIZ / REVS)
4) 파라미터 초기화 (Factory Reset, dEFAULT oFF / on)
5) 포지셔너 자가진단모드 (Self-Test, SELFTEST)

7.11.1 밸브의 작동방향 설정 (Action, ACT REVS / dIR)

오토 캘리브레이션의 "AUTO2"를 수행하면 자동으로 밸브의 작동 방향이 역동식(REVS) 또는 직동식(dIR)으로 설정됩니다. 그러나, 사용자가 임의로 "ACT REVS" 또는 "ACT dIR"로 변경을 할 때 이 기능을 사용할 수 있습니다. 사용자가 임의로 액츄에이터의 원래 작동방향과 다르게 설정을 하게 되면 Signal Direction [SIG], Position Transmitter Direction [PTM], View Mode [VI] 가 모두 REVS 로 변경이 됩니다.

7.11.2 파라미터 잠금 설정 (Write Protect, W UNLOCK / LOCK)

포지셔너에서 저장된 파라미터 설정 값을 변경 할 수 없도록 잠금 장치를 설정하거나(LOCK), 또는 이를 해제하는(UNLOCK) 기능입니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

dEV CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

W UNLOCK

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

* UNLOCK

<UP>/<DOWN>
<↵>
→

+ LOCK

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.11.3 LCD 표시값 정/역 설정 모드 (View Mode, VI NORM / dIZ / REVS)

LCD에 표시되는 "RUN AP" 값을 실제 개도와 동일하게(NORM) 또는 원시 데이터(dIZ) 또는 반대값(REVS)으로 표시되도록 할 때 사용하는 기능입니다.

※ 원시 데이터(Raw Data, dIZ) : 가공되지 않은 데이터로써 포지션 센서 위치의 순수한 디지털(Digital) 값

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

dEV CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

VI NORM

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

*I NORM

<DOWN>
→

*I dIZ

<DOWN>
→

*I REVS

<↵>
→

+I REVS

<ESC>
3번
→

70.0%
RUN AP

7.11.4 파라미터 초기화 (Factory Reset, dEFAULT oFF / on)

포지셔너에 저장된 모든 파라미터를 공장에서 출고할 때의 값으로 초기화하는 기능입니다. dEFAULT 모드에서 Enter 버튼을 약 3초 이상 누르면 초기화 할 수 있는 ON/OFF 설정 모드가 실행되고 ON 으로 설정하면 모든 파라미터의 저장 값을 초기화 합니다.

모든 파라미터의 값이 바뀌므로 사용 시 주의 하십시오.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

dEV CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

dEFAULT

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

oFF
*dEFAULT

<↵>
3초간
→

on
*dEFAULT

<↵>
→

on
+dEFAULT

자동
→

dEFAULT

<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

7.11.5 포지셔너 자가진단모드 (Self-Test, SELFTEST)

포지셔너 내부의 기억장치(RAM, NVM)의 동작 상태를 진단하는 기능입니다. SELFTEST 시 이상이 없는 경우 FINISH 가 표시된 후 SELFTEST 메뉴가 표시되고, 이상이 감지 되면 아래의 그림과 같이 "SEt" 메시지가 나타납니다.

30.0%
RUN AP

<↵>
3초간
→

dEV CFG

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

SELFTEST

위와 다른 내용이 표시될 때는 <UP> 또는 <DOWN> 버튼을 수 회 눌러 찾으십시오.

<↵>
→

START

<↵>
→

FINISH

수초 후
→

GOOd

정상상태

또는

SEt
NVMW

알람발생

<ESC>
→

SELFTEST

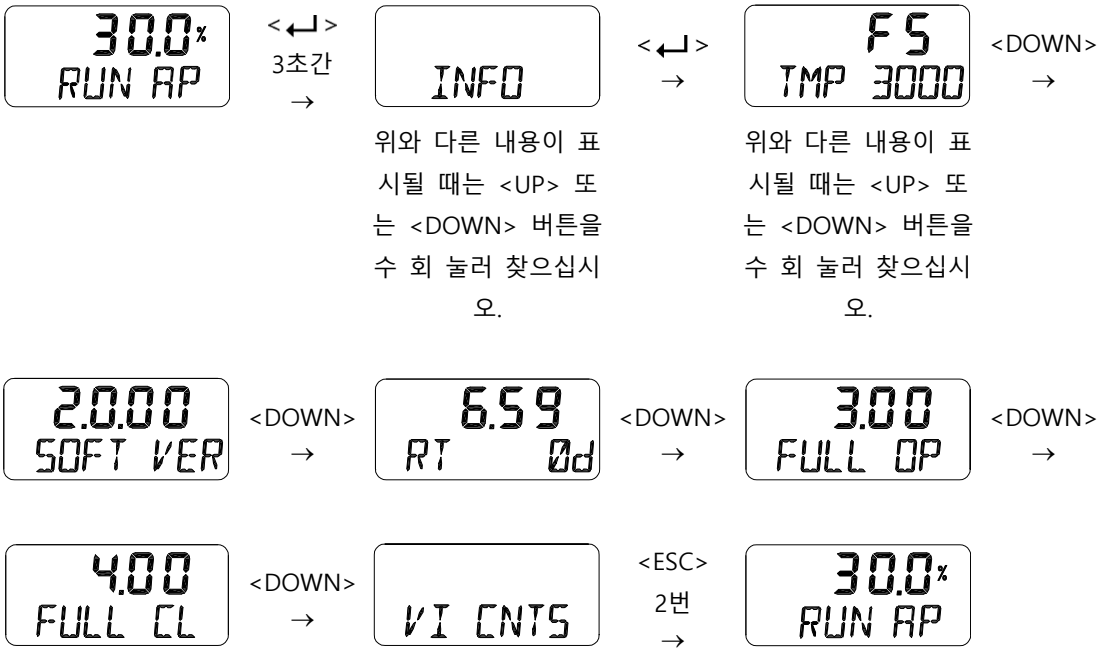
<ESC>
3번
→

30.0%
RUN AP

알람 발생	알람 명칭	내용 및 조치
SEt NVMW	Non-Critical NVM Defect	메인보드의 비 휘발성 메모리에 문제가 발생했습니다. Default 기능을 사용해서 제품 초기화(7.11.4 항 참조)를 진행 후 AUTO2 를 실행 하십시오. AUTO2 동작 이후에도 같은 문제가 발생한다면 구입처에 문의하여 회로 보드를 교체하십시오.

7.12 포지셔너 정보 (Information, INFO)

INFO 에서는 포지셔너의 다양한 정보를 제공합니다.



LCD 화면 표시	설명
FS / FF **TMP3000**	첫 번째 열 : "FS"는 Fail Safe를, "FF"는 Fail Freeze를 의미합니다. 두 번째 열 : 모델명
2.0.00 **SOFT VER** **/** **2020DC31**	소프트웨어 버전: "2.0.00" (신형: 2. X. XX) 소프트웨어 입력 날짜: "2020년 12월(DC) 31일" (1월 JA, 2월 FB, 3월 MR, 4월 AR, 5월 MY, 6월 JN, 7월 JL, 8월 AG, 9월, SP, 10월 OT, 11월 NV, 12월 DC) SOFT VER 상태에서 <↵>를 누르면 날짜가 표시되고, 다시 <↵>를 누르면 SOFT VER가 표시됩니다.
4.18 **RT 0d**	Run Time [RT] 해당 제품의 총 사용시간 첫 번째 열: "4.18" → 4시간 18분을 나타냅니다. 두 번째 열: " 0d" → 사용 일수를 나타냅니다. 시간 저장 간격: 1시간
3.12 **FULL OP**	Upward Full Stroke Time [FULL OP] AUTO 2 실행 후에 자동으로 저장되는 값으로써, 밸브가 완전히 닫힌 상태에서 완전히 열리는데 까지 걸리는 시간(초)을 나타냅니다.
2.97 **FULL CL**	Downward Full Stroke Time [FULL CL] AUTO 2 실행 후에 자동으로 저장되는 값으로써, 밸브가 완전히 열린 상태에서 완전히 닫히는데 까지 걸리는 시간(초)을 나타냅니다.
VI CNTS	밸브의 이동에 대한 누적된 데이터 정보를 확인하는 기능입니다. ☞ 7.12.1 밸브 이동 데이터 누적 (View Monitoring Counts, VI CNTS) 참고

7.12.1 밸브 이동 데이터 누적 (View Monitoring Counts, VI CNTS)

Counter 의 이름	기호 [단위]	기능
Cycle Count	CYCL CNT	밸브가 방향을 바꿀 때의 횟수를 누적한 값입니다. 현재 위치를 기준으로 Cycle Count Deadband 를 벗어나면서 방향을 바꿀 때만 누적이 됩니다.
Travel Accumulator	TVL ACUM [%]	밸브가 이동한 량을 누적한 값입니다. 현재위치를 기준으로 Travel Accumulator Deadband 를 벗어나면서 움직인 이동거리만 누적이 됩니다.
Fully Open Count	FOP CNT	밸브가 완전히 열린 횟수를 누적합니다.
Fully Closed Count	FCL CNT	밸브가 완전히 닫힌 횟수를 누적합니다.
Over Input Count	OVER IN	디멘드 입력단자에 23 mA이상의 전류 또는 11 V이상 전압이 인가 되었을 경우 횟수를 누적 합니다.
Solenoid Up Count	SOL UP	밸브가 열리는 방향의 Solenoid의 동작 횟수 누적
Solenoid Down Count	SOL DOWN	밸브가 닫히는 방향의 Solenoid의 동작 횟수 누적

8 에러 코드 (Error code)

오토 캘리브레이션 중 또는 제품 사용 중에 이상이 있을 경우에 아래와 같이 에러코드가 뜹니다. 에러코드 발생시 포지셔너의 제어가 불가능해지거나 오동작을 하거나 정밀도가 안 좋아질 수 있습니다.

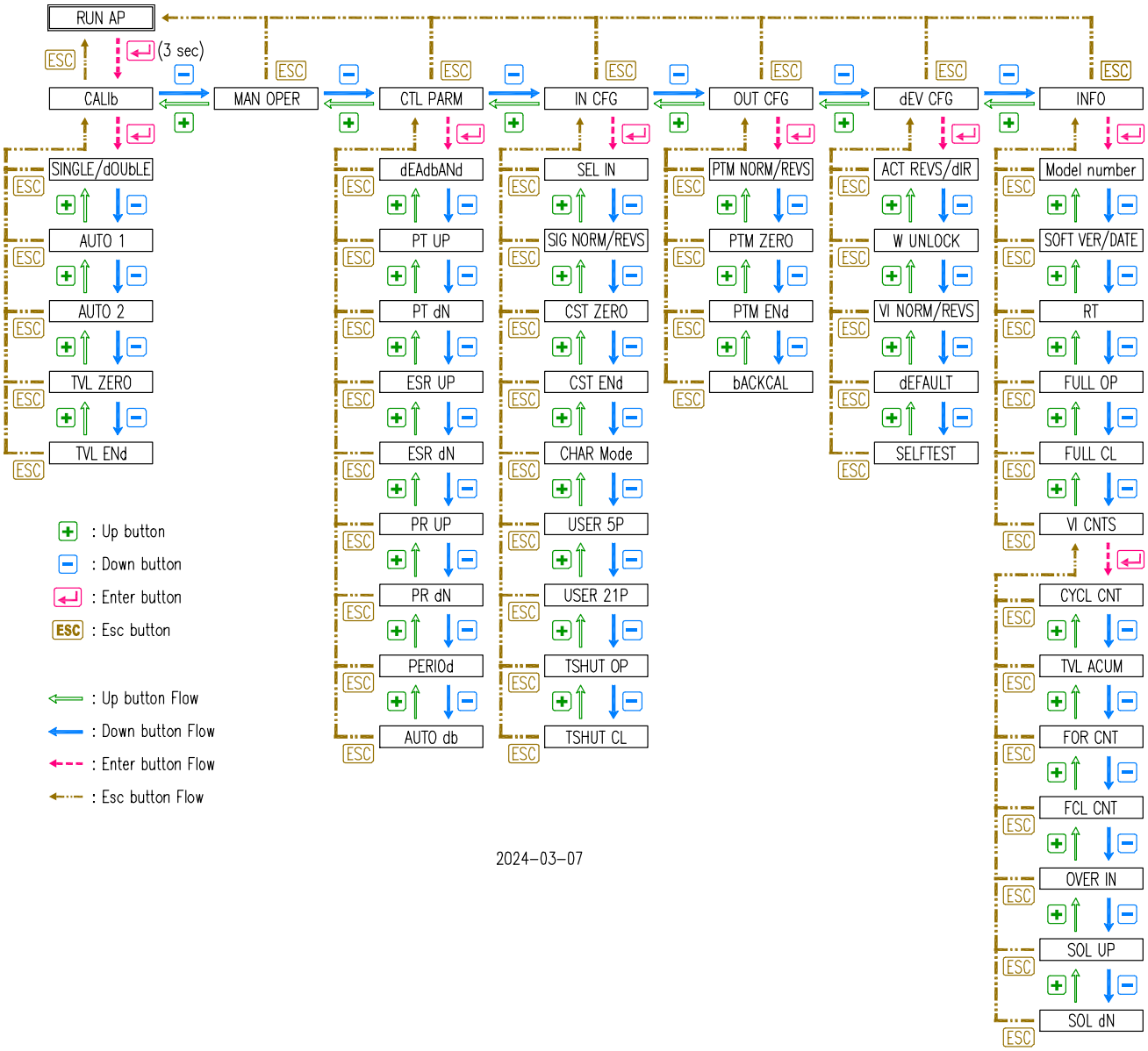
8.1 오토 켈리브레이션 중 표시되는 에러 코드

에러 코드	에러의 내용 및 원인	조치
CHK AIR	➢ 오토캘리브레이션시 포지셔너가 Full Open 신호를 주었음에도 밸브가 움직이지 않을 때. ➢ 에러 발생시 오토캘리브레이션이 중단되고 LCD 창에 이 메시지가 바로 표시됩니다.	➢ 포지셔너에 공압이 정상적으로 공급되고 있는지 확인하십시오.
RNG ERR	➢ 마운팅 불량으로 인해 피드백 레버의 동작길이가 지나치게 작은 경우. ➢ 에러 발생시 오토캘리브레이션이 중단되고 LCD 창에 이 메시지가 바로 표시됩니다.	➢ 피드백 샤프트가 원활하게 작동 되는지 확인하십시오.
CHK LEAK	➢ 정지 신호가 인가된 상태에서도 밸브가 지속적으로 움직이는 경우	➢ 배관부위에 공압이 새고 있는지 확인하십시오.
ERR STRK	➢ 오토캘리브레이션시 전체 구간의 스트로크 타임이 5 분을 초과하는 경우	➢ 공압이 정상적으로 공급이 되는지 확인 하십시오. ➢ 밸브 및 액츄에이터의 마찰력이 정상인지 확인하십시오.

8.2 제품 사용 중 표시되는 에러 코드

에러 코드	에러의 내용 및 원인	조치
OVER CUR	➢ 디멘드 입력단자에 23mA 이상 전류가 감지 될 경우, LCD 글씨가 깜빡이며 에러 메시지를 표시 합니다. ➢ 에러 메시지를 표시하는 동안은 어떠한 버튼 조작도 할 수 없습니다. ➢ 이 코드는 펌웨어 버전 1.6.03 부터 적용되었습니다.	➢ 디멘드 입력 단자의 연결 상태(오배선, 과전류 입력 등)를 확인하십시오.
OVER VLT	➢ 디멘드 입력단자에 11V 이상 전류가 감지 될 경우, LCD 글씨가 깜빡이며 에러 메시지를 표시 합니다. ➢ 에러 메시지를 표시하는 동안은 어떠한 버튼 조작도 할 수 없습니다. ➢ 이 코드는 펌웨어 버전 1.6.03 부터 적용되었습니다.	➢ 디멘드 입력 단자의 연결 상태(오배선, 과전압 입력 등)를 확인하십시오.

9 LCD 작동 순서도


RUN AP
(3 sec)
ESC
CALIb
MAN OPER
CTL PARM
IN CFG
OUT CFG
dEV CFG
INFO
SINGLE/dOUbLE
AUTO 1
AUTO 2
TVL ZERO
TVL ENd
dEAdbANd
PT UP
PT dN
ESR UP
ESR dN
PR UP
PR dN
PERIOd
AUTO db
SEL IN
SIG NORM/REVS
CST ZERO
CST ENd
CHAR Mode
USER 5P
USER 21P
TSHUT OP
TSHUT CL
PTM NORM/REVS
PTM ZERO
PTM ENd
bACKCAL
ACT REVS/dIR
W UNLOCK
VI NORM/REVS
dEFAULT
SELFTEST
Model number
SOFT VER/DATE
RT
FULL OP
FULL CL
VI CNTS
CYCL CNT
TVL ACUM
FOR CNT
FCL CNT
OVER IN
SOL UP
SOL dN
: Up button
: Down button
: Enter button
: Esc button
: Up button Flow
: Down button Flow
: Enter button Flow
: Esc button Flow
2024-03-07

제조자: 로토크 와이티씨㈜
주소 : 경기도 김포시 양촌읍 황금로 89번길 81
우편번호 : 10048
대표 전화: 031-986-8545
대표 팩스: 070-4170-4927
대표 이메일: ytc.sales@rotork.com
홈페이지: http://www.ytc.co.kr

발행일 : 2024년 03월 15일

Copyright © **로토크 와이티씨㈜.** 이 제품 매뉴얼은 저작권법에 의해 보호받는 저작물입니다.