

PROPORTIONAL ELECTRIC ACTUATOR OPERATION MANUAL (Pr.3)



MODEL : TECD-3000

 (주) 토오텍
Total Auto Valve Technology
<http://www.t5t.co.kr>

1. 개 요

TECD-3000은 Local Controller, Computer D.D.C등 다수의 제어장치로부터 제어신호를 입력받아 Actuator 계도를 제어하는 장치로서, 2014년 04월 특허 제10-1385179호 디자인 제 30-0711256호 등록에 이어 2016년 02월 특허등록 제10-1600345호, 제10-1600346호, 제10-1600347호, 제10-1600348호 등 4개의 특허가 추가로 등록되었다.

본 제품은 고성능 A/D Converter와 Contact-less Position Sensor 등을 적용하여 Actuator 계도범위 0%~100%를 완전 자동으로 교정함으로서 수동교정에서 발생할 수 있는 교정오차를 완벽하게 제거한 제품으로 Feedback 검출방식을 기존 기구물 검출방식에서 최신 기술의 무 접촉 검출방식을 적용함으로서 그동안 불량발생 소지로 작용한 접촉불량, 특성열화 등 내구성 문제 등이 원천적으로 제거하였다.

또한 기어박스의 전면 재설계를 통한 최적화와 프로그램의 신 알고리즘 적용으로 백러쉬의 제로화를 실현, 기존 제어방향에 따른 유량편차(재현성) 문제점을 완벽히 제어하여 3000:1 이상의 고 분해능 제어가 가능하게 되었다.



TECD-3000

이는 전류제어의 경우 0.005mA의 미세단위로 밸브제어가 가능하다는 의미이다.

제어신호는 간단한 Dip Switch 설정만으로 4mA~20mA, 0mA~20mA, 0V~5V, 1V~5V, 0V~10V, 2V~10V 등 거의 대부분의 계장신호에 대응하도록 설계하였으며 Feedback Output Signal 4mA~20mA를 기본으로 내장하고 있다.

그 외 장치의 상태를 직관적으로 확인할 수 있는 LCD표시와 함께 Action Mode, Fail Mode, Digital Dead Band, 자체 진단기능 등 풍부한 부가기능으로 적응성이 높도록 하였다.

이어 2016년 02월 신규 등록된 특허기술 적용으로 다음과 같이 제품이 Up Grade되었다.

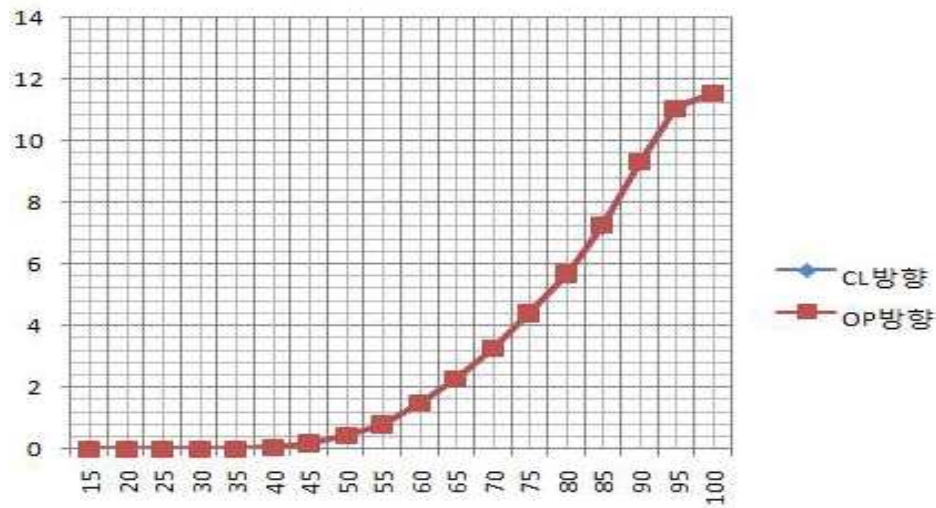
주요 Up Grade 사항

1. 전 구역 자동 선형보정기능으로 완벽한 재현특성 구현.
2. 제어신호 Preset 기능으로 완벽한 0%~100% 제어가능.
3. Accelerating & Decelerating에 의한 고 분해능 위치제어 실현.

1-1. 특 징

① 전 구역 자동 선형보정기능으로 완벽한 재현특성 구현. (특허등록)

미세유량제어 시 장애요소로 작용되었던 방향성(재현성)에 따른 유량오차를 전 구간에 걸쳐 자동 보정기능에 의해 최적의 위치제어가 가능하게 되어 재현오차를 0.005LPM (15A/3.5mm기준) 내외의 오차로 유량제어가 가능하도록 하였다.



공인기관 검사성적서 발체

② 제어신호 Preset 기능에 의한 완벽한 0%~100% 제어가능. (특허등록)

그동안 인가되는 제어신호의 오차나 제품별 특성 차로 인해 0%~100% 전역에서 충실도 높은 제어에 한계가 있어 이를 보완하기 위해 제어신호 Preset 기능을 내장함으로서 0%~ 100%전역에 걸쳐 Dead Zone없이 충실도 높은 제어가 가능하게 되었다.

③ Accelerating & Decelerating기능에 의한 고 분해능 제어. (특허등록)

Accelerating와 Decelerating 기능이 탑재되어 Detail한 위치 추종이 가능하여 3000:1 이상의 고 분해능 제어가 가능하다.

④ 무 교정

- ☐ 0%~100% 동작범위 완전 자동설정
- ☐ 교정오차 완벽제거
- ☐ 전 제품 동일한 특성으로 제어가능

⑤ 고 분해능

- ☐ 3000 : 1 이상 (0.005mA)
- ☐ Gear Box 특수설계로 백러쉬 제로화 실현
- ☐ 6.5초의 고속동작으로 빠른 응답성

⑥ 다양한 제어신호

- ☐ 4mA~20mA ☐ 0mA~20mA
☐ 0V~5V ☐ 1V~5V ☐ 0V~10V ☐ 2V~10V

⑦ Feedback Output 기본내장

- ☐ 제어신호 종류에 관계없이 4mA~20mA 단일출력.

⑧ LCD Indicator 내장

- ☐ 장치상태 표시 ☐ 밸브 계도를 표시

⑨ 자체 진단기능

- ☐ 내부장치 이상 유무
☐ Motor 이상 유무
☐ Actuator/Valve Over Torque발생 유무

⑩ 다양한 부가기능 내장

- ☐ Auto Setting Switch
☐ Action Mode (Direct, Reverse)
☐ Fail Mode (Close, Stop, Open)
☐ 2Step Digital Dead Band (Narrow, Wide)
☐ Fault 발생 시 재 구동시도 기능
☐ LCD Back Light 내장

⑪ 콤팩트한 외형 및 고 신뢰성 부품사용

- ☐ Contact-less Position Sensor적용으로 내구성 대폭연장 및 외부교란 차단
☐ 고 신뢰성의 N.P.M Step Motor (JAPAN) 적용
☐ 특수 몰딩처리로 제작, 방수 및 내 진동에 대한 신뢰성 향상
☐ 최소화된 사이즈로 설치 및 해체용이

1-2. 제품외형



2. 사양

2-1. Electronic Control Unit

Item		Specifications	Remark
Power Supply		DC 24V $\pm 10\%$	동작전압
Step Motor Drive		1-2Phase	Step Motor 동작방식
Feedback Type		Contact-less Position Sensor	위치검출 방식
Input Signal		4mA~20mA 0mA~20mA 0V ~ 5V 1V ~ 5V 0V ~ 10V 2V ~ 10V	* Current Impedance : 250 Ω * Voltage Impedance : 200K Ω * Dip S/W ①②③번으로 선택
Feedback Output		4mA ~ 20mA Tolerance $\pm 1.0\%$	* Output Load : 500 Ω Max' * 4mA~20mA 단일출력
Calibration		Auto Calibration (0%~100%)	Setting S/W 3초 이상 누름
Action Mode		Reverse Mode (④번 ON) Direct Mode (④번 OFF)	* Reverse: 0%→Close, 100%→Open * Direct : 0%→Open, 100%→Close * Dip S/W ④번으로 선택
Resolution		Typically 3000:1	* 제어능력 0.005mA 단위로 미세제어 가능
Fail Mode		Full Open / Stop / Full Close	* 제어신호 차단 시 Actuator동작조건 * Dip S/W ⑥⑦번으로 선택
Digital Dead Band		Narrow: 0.02mA Wide : 0.04mA	* Reverse Action Level (불감대) * Dip S/W ⑤번으로 선택
Indicator (LCD)		3-Digit LCD Display Tolerance $\pm 1\%$	밸브 계도량 및 동작상태 표시 (하기 참고사항 참조)
Fault 발생 시	재구동 주기	3sec	Fault 발생 시 재 구동주기
	재구동 시간	3sec	Fault 발생 시 Actuator 재 구동시간
	재구동 횟수	3회	Fault 발생 시 재 구동 반복횟수

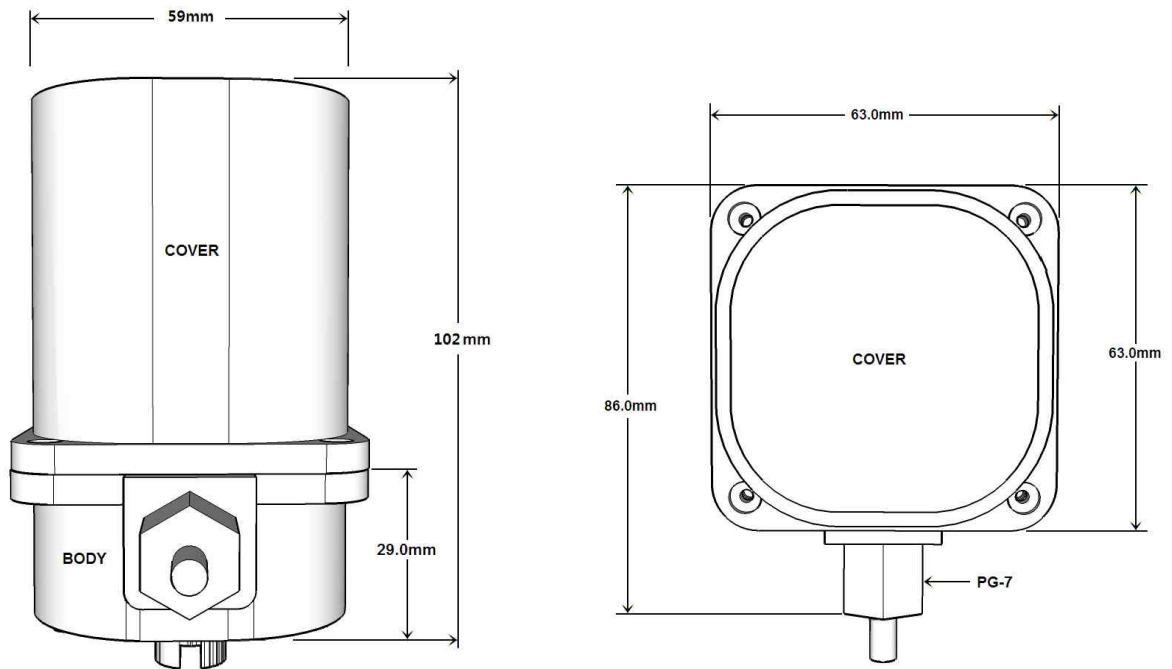
※ 참고사항

LCD상 계도표시(%)는 단순 편리기능으로 표시오차와 유량과는 무관.

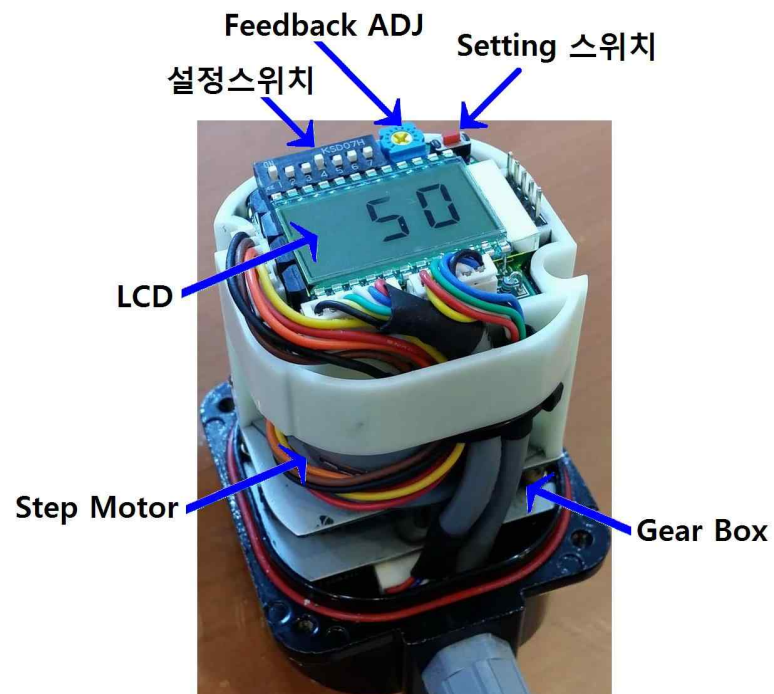
2-2. Actuator Unit

Item	Model	TECD-2500 (H)
Step Motor Power Supply (V)		DC 24V/300mA $\pm 10\%$
Step Motor Rated Current (mA)		200
Max' Power Consumption (W)		8
Position Limit Switch		Open/Close
Valve Close/Open Full Time (sec)		6.5 (13)
Output Torque (kg/cm)		2.0 (3.5)
Rotating Direction		Bi-Direction (90°)
Insulation Class		JIS Class E
Insulation Resistance		Minimum 100M Ω (DC500V)
Overload Protection		Sensing & Program Protect
Standard Protection		Weather Proof
Ambient Temperature (℃)		-20 ~ +50
Body Mounting Position		Vertical to Horizontal
Cable Wire		Vinyl 5 - Cord 0.3mm ² ① Length : 700mm / Strip : 10mm (표준품) ② Length : 3000mm / Strip : 10mm (주문품)

2-3. Layout



3. 각부명칭



4. 주요기능

4-1. Action Mode

제어신호 변화에 따른 개, 폐 방향을 설정하는 기능으로 다음 2가지를 선택하여 사용할 수 있다.

① Reverse Mode

제어신호 4mA(0%)에서 Full Close, 20mA(100%)에서 Full Open으로 동작한다.

② Direct Mode

제어신호 4mA(0%)에서 Full Open, 20mA(100%)에서 Full Close로 동작한다.

4-2. Fail Mode

제어신호가 차단되었을 때 Actuator의 동작조건을 설정하는 스위치로 다음 3가지를 선택하여 동작시킬 수 있다.

① Open : Valve를 Full Open 시킨다.

② Stop : Input Signal 차단 직전상태를 유지한다.

③ Close : Valve를 Full Close 시킨다.

※ 주 : 본 기능은 0V~5V, 0V~10V 제어 시에는 동작되지 않는다.

4-3. Digital Dead Band

제어신호 변화에 대해 Actuator가 반응하는 폭(불감대)을 조정하는 스위치로 사용환경과 제어특성에 따라 2단계의 폭을 가진 Band를 선택하여 사용할 수 있다.

① OFF : Narrow(기본설정) - 전류의 경우 약 0.02mA의 반응 폭으로 동작한다.

② ON : Wide - 전류의 경우 약 0.04mA의 반응 폭으로 동작한다.

※ 주 : Dead Band는 동작방향 전환 시 응답 폭(불감대)을 설정하는 기능이다.

💡 제어신호가 불안정(Noise 또는 리플이 심한 제어신호)하거나, 헛팅이 발생할 경우 Wide로 선택하여 사용하도록 한다.

💡 Dead Band 설정

제어환경에 따라 적절한 응답 속도로 설정하여 사용하도록 한다.

☀ Wide : 응답을 느리게 할 경우.

☀ Narrow : 응답을 빠르게 할 경우.

4-4. LCD (Display Unit)

평상시에는 밸브 위치 값(xx%, OP, CL)을 표시하며 그 외에는 장치상태에 따라 다음과 같이 표시한다.

표 시	원 인 (의 미)	조 치
 CAL (Calibration)	AUTO SETTING 실행 시 ① 0% 설정 시 “000” 표시 ② 100% 설정 시 “100” 표시	-
 PAS (Pass)	AUTO SETTING이 정상적으로 완료되었을 때	-
 FCL (Fail-Close)	Fail Mode동작에 의해 Actuator가 Full Close되었을 때	-
 FOP (Fail-Open)	Fail Mode동작에 의해 Actuator가 Full Open되었을 때	-
 Fxx (Fail-Stop)	Fail Stop 동작 중일 때 (빠른 점멸 표시)	-
 Err (Error)	AUTO SETTING이 정상적으로 완료되지 않았을 때	장치점검
	제품결함(문제발생)으로 인해 정상작동이 불가능할 때	장치점검
 Cot (Close Over Torque)	Close Over Torque 발생 시 Close방향으로 Valve의 킴 현상이 발생되어 정상동작이 불가능할 때 발생.	* 3회 재시도 후에도 정상동작이 불가능할 경우 Actuator보호를 위해 동작을 차단시킨다. * 점검 및 조치법 Valve고정용 Screw를 반바퀴 정도 푼 다음 Actuator를 Full Close와 Full Open로 반복 동작시켜 원활한 동작이 확인되었을 때 Screw를 다시 조여준다.
 Oot (Open Over Torque)	Open Over Torque 발생 시 Open방향으로 Valve의 킴 현상이 발생되어 정상동작이 불가능할 때 발생.	

- ① Close 동작 시 - 밸브 계도량 감소방향으로 표시.
- ② Open 동작 시 - 밸브 계도량 증가방향으로 표시.
- ③ Full Close (0%) 시 - "CL" 표시.
- ④ Full Open (100%) 시 - "OP" 표시.
- ⑤ Fail Close 동작 완료 시 - "FCL" 표시.
- ⑥ Fail Open 동작 완료 시 - "FOP" 표시.
- ⑦ Fail Stop 시 - "Fxx" 표시. (xx - 현재 위치)
- ⑧ Setting(Calibration) 진입 시 - "CAL" 표시.
- ⑨ 0% Setting(Calibration) 동작 시 - "000" 표시.
- ⑩ 100 Setting(Calibration) 동작 시 - "100" 표시.
- ⑪ Fault 발생 시 - "Err" 표시.

4-5. Back Light

LCD에 내장된 Back Light는 장치의 동작 상태에 따라 다음과 같이 점등한다.

- ① 항시점등 : Power ON 및 동작대기 상태.
- ② 점멸점등 : Setting 중일 때.
- ③ 간헐소등 : Actuator가 Full Open 상태일 때.
- ④ 간헐점등 : Actuator가 Full Close 상태일 때.
- ⑤ 빠른 3회 점등 : Setting작업이 정상적으로 완료되었을 때.
- ⑥ 빠른 점멸점등 : Setting Error 발생 시.
- ⑦ 불규칙 점멸점등 : Fault 발생 시 (장치 이상발생 시)

4-6. Fault 발생 시 재 구동기능

① Fault 기능은 Actuator 구동이 정상적이지 않을 때 Actuator를 보호하기 위한 기능으로 주로 다음의 경우 Fault로 처리한다.

- ☐ Limit Switch 불량 시.
- ☐ Position Sensor 불량 시.
- ☐ Motor 및 기구물 이상 시
- ☐ Valve Over Torque 발생 시.
- ☐ 기타 정상적인 동작에 방해요소가 있을 경우

② Fault 발생 시 재 구동기능

일시적인 조건변화(감전압이나 순간 압력상승 등으로 인한 Over Torque 발생 시)에 의해 Fault가 발생되었을 때 일정시간 후 재 구동을 시도함으로서 **완전동작**을 유도하는 기능을 말한다.

※ 완전동작 - 제어신호에 의해 Actuator가 조건에 만족하는 지점까지 동작한 후 정지한 상태.

③ 재 구동시도는 다음과 같이 동작된다.

Fault 발생 ⇨ 3초간 OFF ⇨ 3초간 재 구동 ⇨ 3회 반복동작 후 종료

④ 1회 동작 후에도 완전한 동작이 되지 않을 경우 LCD창에 "Cot 또는 Oot" 표시와 함께 백라이트를 점멸시킨다.

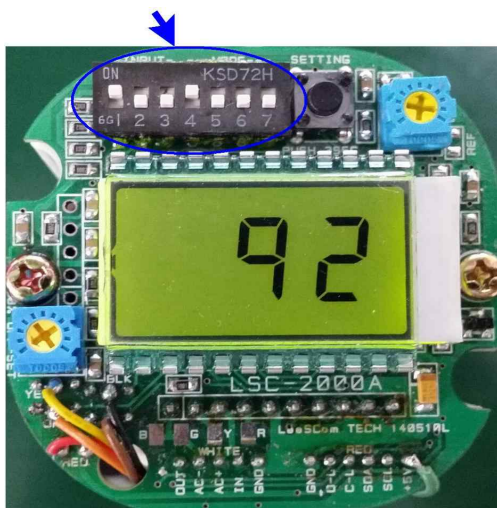
※ 주 1 - 실지 가동 중 중대결함으로 본 기능이 작동될 때, Over Load가 발생될 수 있으나, 이 경우에는 자체진단 기능에 의해 자동차단 됨으로 제품에는 이상이 없다.

다만 연속적으로 Fault가 발생될 경우에는 장치에 문제가 내재된 상태임으로 가동을 중지하고 적절한 조치를 취하여야 한다.

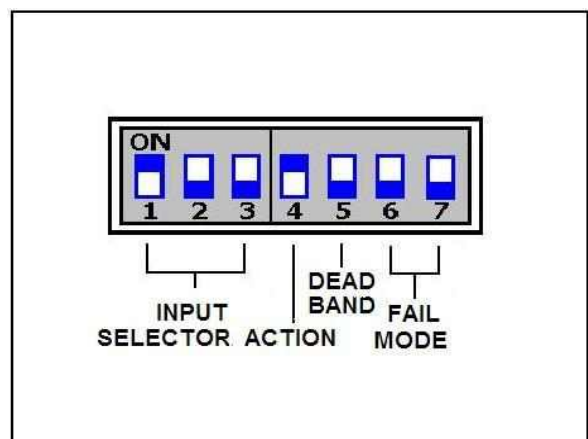
※ 주 2 - Fault 동작 중 Mode S/W, Setting S/W 등을 조작하거나, 제어신호가 현재 입력되고 있는 반대 값이 입력될 경우 즉시 Fault 상태는 해제된다.

5. 설 정

5-1. 환경설정 스위치구성



설정 스위치



스위치 구성

5-2. Input Signal 설정 (제어신호)

Dip Switch 1~3번 설정에 따라 다음 6가지 제어신호를 선택하여 사용할 수 있다.

S/W No Input Signal	1	2	3
4mA ~ 20mA	ON	OFF	OFF
0mA ~ 20mA	ON	OFF	ON
0V ~ 10V	OFF	ON	ON
2V ~ 10V	OFF	ON	OFF
0V ~ 5V	OFF	OFF	ON
1V ~ 5V	OFF	OFF	OFF

5-3. 동작환경 설정

Dip Switch 4~7번 설정에 따라 동작환경을 변경할 수 있다.

S/W No	4	5	6	7
ON/OFF	Action Mode	Dead Band	Fail Mode	
ON	Reverse Mode	Wide	Open	Close
OFF	Direct Mode	Narrow	Stop	Stop

※ 주 : 항목별 세부기능은 4항 참조

5-4. Feedback Output

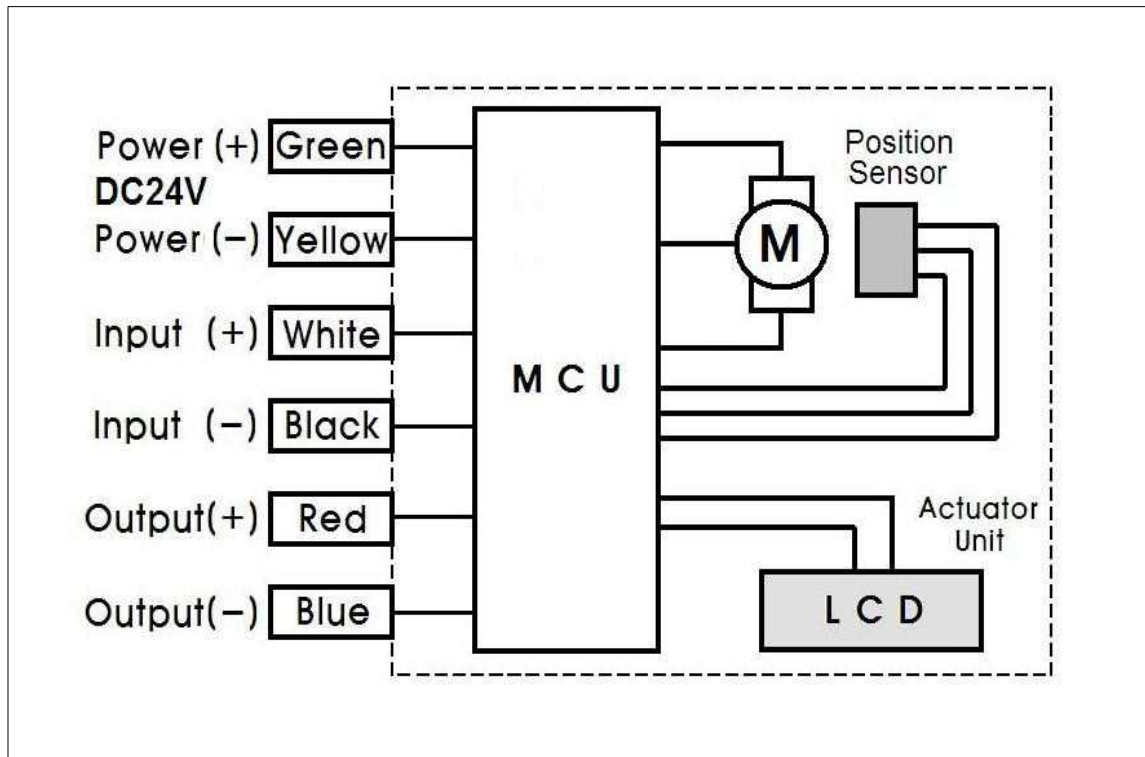
Feedback Output은 제어신호에 관계없이 4mA~20mA를 단일로 출력한다.

INPUT	Feedback Output
4mA ~ 20mA	단일출력 4mA ~ 20mA
0mA ~ 20mA	
0V ~ 10V	
2V ~ 10V	
0V ~ 5V	
1V ~ 5V	

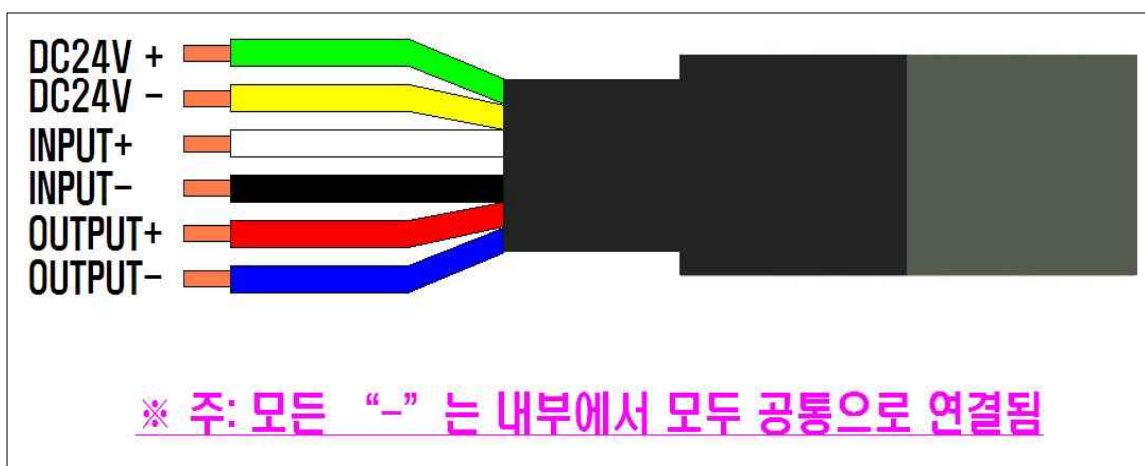
※ 최대부하 : 500Ω

6. 결 선

6-1. 결선 및 Cable Color



결선도



Cable Wire Color

7. 교 정 (Calibration)

7-1. 준 비

- ① 교정 전 동작전압, Mode설정 등이 사용환경에 적합한지 확인한다.
- ② 안전을 위하여 결선작업 중에는 Power, Input Signal 등을 차단한다.
- ③ Setting 시에는 제어신호와 Mode 설정상태는 모두 무시된다.

7-2. 자동설정 (Auto Setting)

- ① 결선도를 참조하여 Power, Input, Output을 결선 한 후 Power를 ON한다.
이때 LCD가 정상으로 표시되는지 확인한다.

※ LCD가 점등되지 않을 경우 공급 Power에 이상이 없는지 점검한다.

- ② LCD 창에 "CAL" (Back Light 점멸)이 표시 될 때까지 Setting Switch를 3초 이상 누른다.
- ③ 잠시 후 Close방향으로 Actuator가 동작한다. 이때 동작에 무리가 없는지 관찰하도록 한다.
- ④ Full Close 방향 동작 완료 후에는 Open방향으로 동작을 전환하여 Full Open방향까지 동작이 정상적으로 완료되었을 때 Setting 작업이 종료된다.
- ⑤ 이때 LCD 표시 창에는 "PAS"를 표시한 후 Back Light를 빠르게 3회 점멸한다.

7-3. 계도확인

- ① Setting 완료 후 다음 표를 참고하여 각각의 계도율과 Feedback 값이 만족하는지 확인한다.

Position Rate (LCD) Input Signal	0%	25%	50%	75%	100%
4mA ~ 20mA	4mA	8mA	12mA	16mA	20mA
0mA ~20mA	0mA	5mA	10mA	15mA	20mA
0V ~ 10V	0.0V	2.5V	5.0V	7.5V	10V
2V ~ 10V	2.0V	4.0V	6.0V	8.0V	10V
0V ~ 5V	0.0V	1.25V	2.5V	3.75V	5.0V
1V ~ 5V	1.0V	2.0V	3.0V	4.0V	5.0V
Feedback Output	4mA	8mA	12mA	16mA	20mA

- ② 만약 출력 값에 오차가 심할 경우 Output Adjust Volume을 이용하여 보정하도록 한다.
(0% 위치일 때 4mA가 되도록 조정)

8. Trouble Shooting

8-1. LCD Error Message List 및 조치사항

평상시에는 밸브 위치 값을 표시하며, 그 외에는 장치상태에 따라 다음과 같이 표시한다.

표 시	원 인 (의 미)	조 치
 CAL (Calibration)	AUTO SETTING 실행 시 ① 0% 설정 시 "000" 표시 ② 100% 설정 시 "100" 표시	-
 PAS (Pass)	AUTO SETTING이 정상적으로 완료되었을 때	-
 FCL (Fail-Close)	Fail Mode동작에 의해 Actuator가 Full Close되었을 때	-
 FOP (Fail-Open)	Fail Mode동작에 의해 Actuator가 Full Open되었을 때	-
 Fxx (Fail-Stop)	Fail Stop 동작 중일 때 (빠른 점멸 표시)	-
 Err (Error)	AUTO SETTING이 정상적으로 완료되지 않았을 때	장치점검
	제품결함(문제발생)으로 인해 정상작동이 불가능할 때	장치점검
 Cot (Close Over Torque)	<u>Close Over Torque 발생 시</u> Close방향 동작에 장애가 발생할 경우.	* 3회 재시도 후에도 정상동작이 불가능할 경우 Actuator보호를 위해 동작을 차단시킨다. * <u>점검 및 조치법</u> Valve고정용 Screw를 반바퀴 정도 툰 다음 Actuator를 Full Close와 Full Open로 반복 동작시켜 원활한 동작이 확인되었을 때 Screw를 다시 조여준다.
 Oot (Open Over Torque)	<u>Open Over Torque 발생 시</u> Open방향 동작에 장애가 발생할 경우.	

■ Full Close (0%) 시 - "CL" 표시.

■ Full Open (100%) 시 - "OP" 표시.

1) "Cot" "Oot" Message 표시기능

■ Cot - Close Over Torque

■ Oot - Open Over Torque.

① Actuator가 명령 값에 만족하는 위치로 동작하지 않을 경우 Actuator를 보호하기 위한 기능으로 주로 Valve의 낀 현상이나 일시적인 조건변화(감전압 또는 순간 압력상승)등으로 인해 Over Torque가 발생할 경우 3회 재 구동을 시도함으로써 완전동작을 유도하는 기능이다.

※ 완전동작 - 제어신호에 의해 Actuator가 조건에 만족하는 지점까지 동작한 후 정지된 상태.

② 이때에는 LCD창에 "Cot 또는 Oot" 표시와 함께 백라이트를 점멸시킨 후 약 3초 후 재 구동을 3초 간 3회를 반복하여 시도한다.

3회 반복 후에도 완전 동작이 되지 않을 경우 제품 보호를 위해 Actuator 동작을 정지시킨다.

※ 주 1 - 실지 중대결함으로 인해 본 기능이 동작될 경우 Over Load가 발생할 수 있으나, 이때에는 System 자체진단 기능에 의해 자동차단 됨으로 제품안전에는 문제가 없다.

다만 연속적으로 Fault가 발생할 경우에는 장치에 문제가 내재된 상태임으로 가동을 중지하고 적절한 조치를 취하여야 한다.

※ 주 2 - Fault 동작 중 Mode S/W, Setting S/W 등을 조작하거나, 제어신호가 현재 입력되고 있는 반대 값이 입력될 경우 즉시 Fault 상태는 해제된다.

2) "Cot" "Oot" Message 발생요인

본 Message는 주로 다음의 경우 발생, 표시된다.

☐ Valve에 낀 현상이 발생할 경우 (Valve 편심조립) → 편심제거

☐ 제어신호에 외란이 심한 경우 → Isolator 삽입

↳ 제어신호에 심한 난조(매우 짧은 주기로 요동치는 제어신호)가 있을 경우 Fault 처리.

☐ 기타 정상적인 동작에 방해요소가 있을 경우

3) 발생 시 점검사항

① Cover를 Open한 후 LCD 상단에 위치한 Switch를 1초 이내로 짧게 눌렀다 놓는다.

② 이때 Actuator가 정상동작을 하는지 진동을 발생하는지 확인한다.

③ 만약, 진동을 발생하며 동일한 Message를 표시할 경우 대부분 Valve 낀 현상으로 인해 발생 되는 것이 대부분이다. (주로 Full Close 지점)

④ 제어신호를 Check하여 심한 리플(Noise)이 포함되어 있는지 확인한다.

⑤ 만약, 제어신호에 심한 Noise가 있을 경우 그 원인을 제거하거나 제어신호 입력 단에 Isolator를 삽입하여 Noise를 제거하도록 한다.

4) 조치방법 (Valve 킴 제거방법)

- ① 다음 사진과 같이 Valve 고정용 Screw를 시계반대방향으로 약 반바퀴 정도 풀어준다.



- ② 제어신호를 4mA로 인가하여 Actuator를 Full Close 시킨다.
이때 Actuator가 무리없이 동작하는지 확인한다.
- ③ 다시 제어신호를 20mA를 인가하여 Actuator를 Full Open 시킨다.
이때에도 Actuator가 무리없이 동작하는지 확인한다.
- ④ Open, Close 모두 정상동작이 확인될 경우 풀러 두었던 Screw를 단단히 조여준다.
- ⑥ 임의의 제어신호를 인가하여 정상동작 여부를 확인하도록 한다.

**※ 본 기능은 제품안전을 위한 보조기능으로 정상적인 조건에서는 표시될 수 없습니다.
발생 시 반드시 그 원인을 확인, 제거하여야 합니다. (대부분 Valve 킴현상으로 발생)**

8-2. 기타 조치사항

1) Setting Error 발생 시

- ① 밸브 조립상태를 점검한다. (Over Load(킴) 발생 여부)
- ② Motor 정상동작 여부확인.

2) 헌팅이 발생될 때

- ① Input Signal을 점검한다. (Noise 유입 유/무 확인)
- ② Dead Band 설정 Wide로 변경하여 본다.

3) 정상동작 중 Fault가 발생될 때

- ① Actuator 기구물 및 Valve Over Load 발생 유/무를 점검한다.
- ② Input Signal 설정상태를 점검한다.
- ③ Potentiometer 상태를 점검한다.

4) 비례동작 비율이 부정확할 때

- ① Potentiometer 상태를 점검한다.
- ② Input Signal 설정상태를 점검한다.
- ③ Input Signal을 점검한다.
- ④ Auto Setting을 재실행하여 본다.

5) Full Open/Close가 되지 않을 때

- ① Input Signal 설정상태를 점검한다.
- ③ Input Signal을 점검한다.
- ② 0V~10V 제어신호일 경우 2V~10V로 변경하여 본다. (Noise Skip)

6) Motor가 불안정하게 동작을 할 때 (AC220V 제품만 해당)

□ 원인

- ① 접지 불안정으로 인하여 Noise가 유입될 경우.
- ② Input Signal에 Noise가 유입될 경우.

□ 대책

- ① Power Line에 Noise Filter를 삽입한다.
- ② Power 결선단자 "N" Line의 전위가 필드(배관)와 0V가 되도록 제품을 접지(F/G) 한다.
- ③ Control Signal Line에 Isolator를 삽입한다.

9. 주의사항

- 1) 양질(Noise Filter설치 권장)의 전원을 공급하고 필드접지(F/G)를 반드시 연결하도록 한다.
- 2) 결선 작업 시에는 Power, Input Signal 등 신호원을 차단한 후 결선하도록 한다.
- 3) Power ON 상태에서는 Cover나 Cable을 절대 분리하지 말 것.
- 4) Fault 발생 시에는 반드시 원인을 확인, 제거한 후 재가동 할 것.
- 5) 제품 설치방향은 수직(Vertical) ~ 수평(Horizontal)으로 설치할 수 있으나, 가능한 수직설치를 권장한다. (제품을 뒤집어 설치하지 말 것)
- 6) 밸브와 배관연결 작업 시 케이블 훼손에 유의할 것.
- 7) 임의로 구동기와 밸브를 분리하거나 제품을 변경, 개조하지 말 것.
- 8) 동작온도 범위 내에서만 설치 및 가동시킬 것.
- 9) 직사광선이 노출되는 곳에 설치하지 말 것.
- 10) 제품에 충격을 주지 말 것.

10. 유량재현성 Test Report

<input type="checkbox"/> 초도품 <input checked="" type="checkbox"/> 제품 <input type="checkbox"/> 부품			유량재현성 검사성적서			결 재	달 당	검 토	승 인
품 명	DC24V 비례제어 Actuator		모 델	TECD-2500		Serial No			
제어신호	4mA ~ 20mA		Valve Type	15A-3.5Ø		시 료 수		Sample 검사	
Supply Pressure	3bar		검 사 일	2016.03.23		검 사 자			

Check Point			CL방향(LPM)	OP방향(LPM)	오차
1	25%	8.0mA	0.00	0.00	0
2	30%	8.8mA	0.00	0.00	0
3	35%	9.6mA	0.00	0.00	0
4	40%	10.4mA	0.00	0.00	0
5	45%	11.2mA	0.22	0.22	0
6	50%	12.0mA	0.57	0.57	0
7	55%	12.8mA	0.90	0.90	0
8	60%	13.6mA	1.60	1.59	0.01
9	65%	14.4mA	2.61	2.60	0.01
10	70%	15.2mA	3.73	3.72	0.01
11	75%	16.0mA	4.90	4.90	0
12	80%	16.8mA	6.35	6.34	0.01
13	85%	17.6mA	8.01	8.01	0
14	90%	18.4mA	10.17	10.15	0.02
15	95%	19.2mA	11.62	11.62	0
16	100%	20.0mA	11.63	11.63	0

유량 그래프

평 균 오 차	0.005LPM							
특 기 사 항	<div> <div>■ Power Supply : DC24V / 300mA</div> <div>■ Dead Band : 0.03mA</div> <div>■ Resolution : 3000 : 1(Typically)</div> <div>■ Operating Time : 6.5sec</div> </div>				결 재	검 사 자	확 인	승 인

(주) 리스콤텍

LSC-04A-14

11. 특허등록 사항

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1600345 호
Patent Number

출원번호 제 10-2015-0151906 호
Application Number

출원일 2015년 10월 30일
Filing Date

등록일 2016년 02월 29일
Registration Date

발명의 명칭 Title of the Invention
역류에이터 컨트롤 장치

특허권자 Patentee
등록사항관에 기재

발명자 Inventor
이순학
경기 부천시 원미구 상동로117번길 64

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2016년 02월 29일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1600346 호
Patent Number

출원번호 제 10-2015-0151913 호
Application Number

출원일 2015년 10월 30일
Filing Date

등록일 2016년 02월 29일
Registration Date

발명의 명칭 Title of the Invention
역류에이터 컨트롤 장치

특허권자 Patentee
등록사항관에 기재

발명자 Inventor
이순학
경기 부천시 원미구 상동로117번길 64

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2016년 02월 29일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1600347 호
Patent Number

출원번호 제 10-2015-0151917 호
Application Number

출원일 2015년 10월 30일
Filing Date

등록일 2016년 02월 29일
Registration Date

발명의 명칭 Title of the Invention
역류에이터 컨트롤 장치

특허권자 Patentee
등록사항관에 기재

발명자 Inventor
이순학
경기 부천시 원미구 상동로117번길 64

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2016년 02월 29일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 제 10-1600348 호
Patent Number

출원번호 제 10-2015-0151921 호
Application Number

출원일 2015년 10월 30일
Filing Date

등록일 2016년 02월 29일
Registration Date

발명의 명칭 Title of the Invention
역류에이터 컨트롤 장치

특허권자 Patentee
등록사항관에 기재

발명자 Inventor
이순학
경기 부천시 원미구 상동로117번길 64

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2016년 02월 29일
특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
최동국