

## APL-3 시리즈 밸브 위치 표시기

# 설치, 운전, 유지보수 매뉴얼



주소 : 대한민국 (15119) 경기도 시흥시 엠티브이 28로 26

Tel : +82-31-488-8266, 홈페이지: [www.hkcon.co.kr](http://www.hkcon.co.kr), 대표메일 : [hkcon@hkcon.co.kr](mailto:hkcon@hkcon.co.kr)

## 목 차

1.	일반사항 .....	3
2.	주문을 위한 정보.....	3
3.	표준 규격.....	3
4.	인증.....	3
5.	표시.....	3
6.	표준 형태.....	4
7.	초기 검사.....	4
8.	설치.....	5
8.1.	접속 브라켓 .....	5
8.2.	리미트스위치박스의 체결.....	5
8.3.	캠 세팅.....	5
8.4.	결선 .....	6
8.5.	위치변환장치(Position Transmitter)의 조정 (APL- 3*6).....	8
9.	유지 및 보수 .....	9
10.	검사.....	9
11.	보관.....	9
12.	고장 수리 .....	9
13.	도구.....	9
14.	설치, 유지보수를 위한 정보.....	10

**1. 일반사항**

- 1.1. (주)에치케이씨의 APL-3...시리즈 리미트 스위치 박스는 제조되는 대부분의 밸브와 작동기에 있어서 정확하고 신뢰성 있는, 위치 표시와 신호를 제공할 수 있도록 설계되었습니다.
- 1.2. APL-3...시리즈 리미트 스위치 박스는 육안 확인이 가능한 위치표시기, 신축조정 캠 뭉치, 단자대, 스위치 뭉치, 그리고 접속용 브라켓으로 구성되어 있습니다. 신축조정 캠 뭉치는 스위치를 빠르고 쉽게 손으로 조정하는 것이 가능합니다.

**2. 주문을 위한 정보**

**APL -        3          1  0          N**  
①            ②            ③

- ① 외함의 형식  
3 : IP 67 방수
- ② 스위치 형식  
10 : 2-SPDT (Wonwoo : SZM-V16-5FA-61 or Zippy : VA2-16)  
11 : 3-SPDT (Wonwoo : SZM-V16-5FA-61 or Zippy : VA2-16)  
12 : 4-SPDT (Wonwoo : SZM-V16-5FA-61 or Zippy : VA2-16)  
13 : 2-SPST (Wonwoo : SZM-V16-5FA-61 or Zippy : VA2-16)  
14 : 2-DPDT (DZ-10GW-1B)  
15 : 2-SPDT + Potentiometer (SZM-V16-5FA-61 or VA2-16)  
16 : 2-SPDT + Signal Unit(4~20mA) (SZM-V16-5FA-61 or VA2-16)  
20 : Proximity Sensor (P&F : NJ2-V3-N)  
21 : Proximity Sensor (Autonics : PS17-5DNU)  
[22 : Proximity Sensor (P&F : NJ4-12GM-N, -25°C ~ 60°C) --- 18 r0]  
23 : Proximity Sensor (P&F : NBB2-V3)  
30 : Reed type Proximity Sensor
- ③ 재질  
N : 알루미늄 다이캐스팅

**3. 표준 규격**

모델	APL-3..N,
외함의 등급	NEMA type 4X, 방수 IP67
외함의 재질	알루미늄 합금
사용 온도 범위	<b>[-20 °C ~ + 80 °C --- 21 r1]</b>
전선 인입구 규격	표준: 2개의 1/2" NPT, 선택: PT/PF 1/2", PG 13.5, M20
운전각도	90 도 +/- 10%
위치표시기	열림: 노랑색, 닫힘: 빨강색 언어: 영어 (선택: 프랑스어, 독일어)
스위치	기계식 스위치: Wonwoo Starion, Omron, SwitchLab Zippy 근접센서: Autonics, P&F 리드형 근접센서
전위차계	표준 1kΩ (선택: 0~5kΩ , 0~10kΩ)
전류의 출력신호	4~20mA, 20~4mA
단자대	8점 (선택: 9~14점)
외부 도장	열경화성 폴리에스테르 분체도장

**4. 인증**

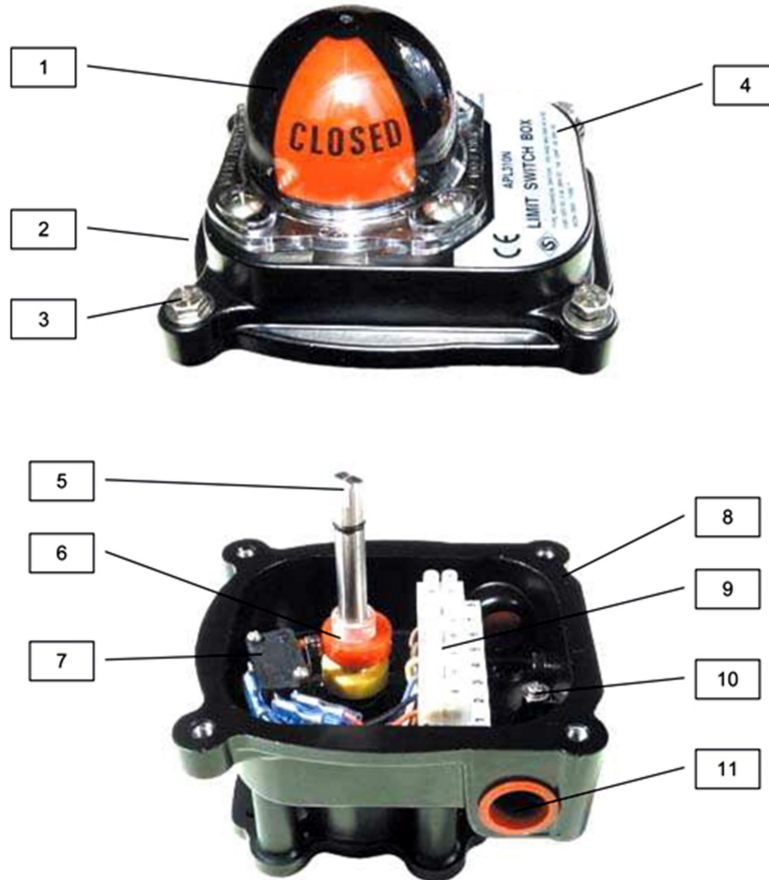
CSA                    Master contract 249581, Certificate 2673306, NEMA type 4X  
 S-mark              BC-0084 (APL-310), BC-0085(APL-320), BC-0086(APL-330), IP67

**5. 표시**

- HKC 로고
- 모델(APL-3..N)
- 스위치 형식
- 제조연월
- CSA type 4X
- 인증번호



## 6. 표준 형태



No.	부품명	수량	세부내용 (재질)
1	Window / Indicator	1	PC / ABS
[2	Cover	1	알루미늄 다이캐스팅 (ADC 12)
3	Captive Cover Bolts	4	스테인레스 스틸
4	Name Plate	1	PET 스티커
5	Shaft	1	스테인레스 스틸
6	Cam	2	PC
7	Switch	2	기계식 또는 근접스위치
8	Body	1	알루미늄 다이캐스팅 (ADC 12)
9	Terminal Strip	1	8점 (9~14점 가능) --- 21 r0]
10	Earth Lug	1	스테인레스 스틸
11	Blanking Element	2	스티커

## 7. 초기 검사

- 7.1. 사용자는 제품을 인수할 때 제품의 상태를 검사하고, 주문서와 명판의 내용을 비교하여 이상유무를 확인합니다.
- 7.2. 포장랩 또는 나무상자를 조심스럽게 제거하고, 운송 중에 발생했는지 모르는 물리적 손상이 없는지 검사합니다.
- 7.3. 주문된 제품과 그 제품 규격을 확인합니다. 만일 잘못된 제품이 배송되었다면, 즉시 당사 담당자에게 알립니다.

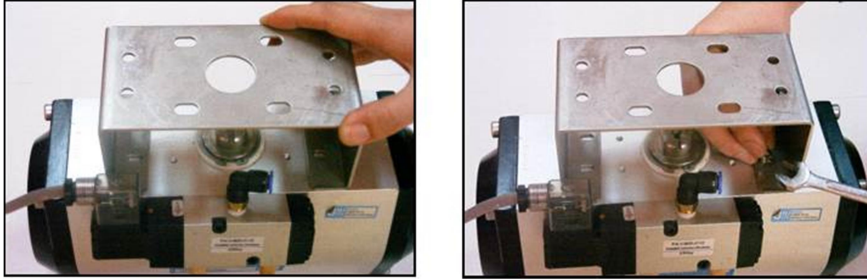
## 8. 설치

### 8.1. 접속 브라켓



**주의 ;** 리미트 스위치 박스 또는 어떤 한 부품을 손으로 이동, 설치, 분해, 재조립하는 경우, 위험한 날카로운 모서리, 또는 거친 표면이나 잔류 전기가 부상의 원인이 될 수 있으므로 주의합니다

- 8.1.1. HKC 는 NAMUR VDI/VDE 표준 브라켓과 작동기 체결을 위한 고정용 부품을 공급합니다. 브라켓은 수동밸브, 직선운동형 밸브, 공압식 로터리 밸브 등 어떠한 형태의 밸브와도 적절하게 맞을 것입니다.
- ① 밸브 작동기의 위치 정렬을 확실하게 합니다. (완전 열림 또는 닫힘)
  - ② 작동기의 수평면 위에 접속용 브라켓을 놓습니다.
  - ③ 적절한 도구를 사용하여 박스 안에 동봉되어 있는 볼트를 조입니다.



### 8.2. 리미트스위치박스의 체결



**주의;** 먼저 인가 전원을 차단하지 않고 리미트 스위치 박스 작업을 시도하지 마시오.

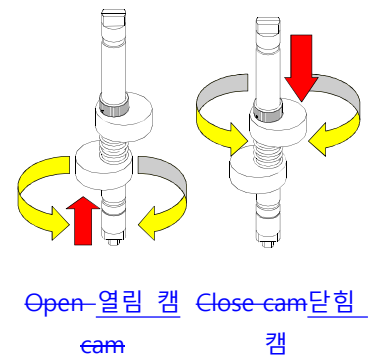
- 8.2.1. 리미트 스위치 박스를 체결하기에 앞서 어떠한 손상이 없는지 점검해야 합니다.
- 8.2.2. 손상된 부품은 원래의 예비품으로 교체되어야 합니다.
- 8.2.3. 리미트 스위치 박스는 별도의 연결장치 없이 작동기의 피니언에 직접 접속이 가능한 NAMUR 축으로 되어 있습니다. 이들 축은 4mm 의 구멍이 제공되는 NAMUR 작동기들에 맞도록 4mm 폭의 사각형상으로 되어 있습니다.
  - ① 작동기의 상부에 구멍(드라이브 슬롯)이 확실히 있는지 점검하고, 스위치 박스의 축을 동일한 방향으로 맞춥니다.
  - ② 스위치 박스의 축을 접속 브라켓의 안쪽으로 주의하여 삽입합니다.
  - ③ 적당한 도구를 사용하여 박스 내에 동봉되어 있는 볼트를 조입니다.
  - ④ 축의 연결 상태가 정확히 조립되었는지 점검합니다.

### 8.3. 캠 세팅

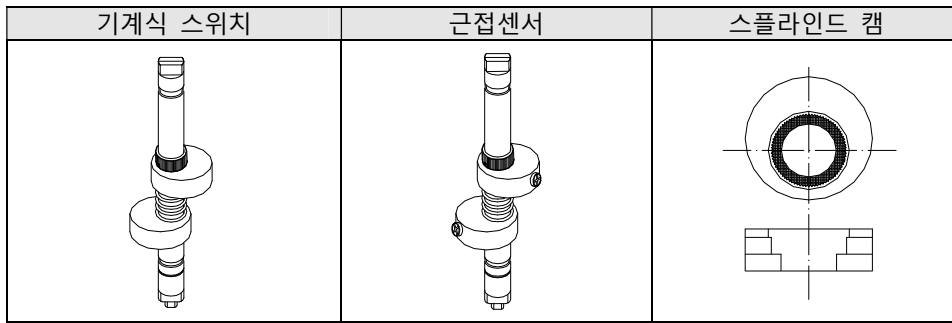


**알림:** 기본적으로 캠은 출하 전 제조자에 의해서 조정됩니다.

- 8.3.1. 위치표시기와 조화를 이룬 캠의 색깔은 결선도 없이도 쉽게 캠을 조정할 수 있도록 해줍니다. 캠들은 도구 없이도 쉽게 조정할 수 있습니다. APL 계열의 캠은 홈이 나 있는 스프라인 형태이며, 조정 도구 없이도 기어로부터 간단히 손으로 캠을 들어올리거나 눌러서 조정할 수 있습니다. 스프링에 의한 자동 잠김은 결코 조정이 미끄러짐에 의한 풀림이 없도록 되어 있습니다.
- 8.3.2. 적당한 도구를 이용하여 보호 덮개 볼트를 풉니다. (L 형 육각렌치를 추천)
- 8.3.3. 커버를 반시계방향으로 돌려 조심스럽게 커버를 엽니다.
- 8.3.4. 열림 축의 캠 조정
  - ① 밸브 작동기에 전원을 연결하거나 공기를 공급하여 작동기를 완전 열림으로 조작합니다.
  - ② 바닥 쪽의 노랑색 캠을 들어올리고 [(선택 사양일 경우 녹색 캠)-17 r0] 스위치가 작동될 때까지 회전시킵니다.
  - ③ 그런 다음 이것을 놓습니다. 캠은 스스로 안정된 위치로 되돌아갈 것입니다.
- 8.3.5. 닫힘 축의 캠 조정
  - ① 밸브 작동기에 전원을 연결하거나 공기를 공급하여 작동기를 완전 닫힘으로 조작합니다.
  - ② 상부 축의 [빨강색---17 r0]캠을 누르고 스위치가 작동될 때까지 회전시킵니다.
  - ③ 그런 다음 이것을 놓습니다. 캠은 스스로 안정된 위치로 되돌아갈 것입니다.



Open-열림 캠 Close-닫힘 캠



8.4. 결선

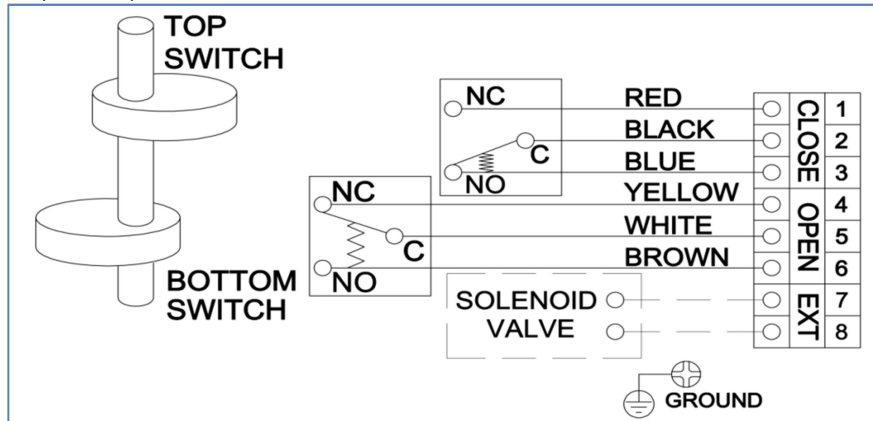


**위험;**

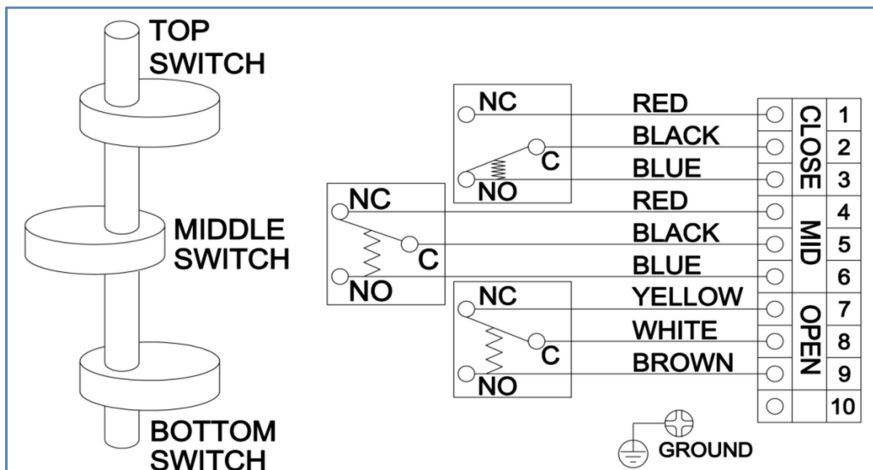
**전압 위험. 모든 결선과 스위치의 조정이 완전히 완료될 때까지 전원을 연결해서는 안 됩니다.**

- 8.4.1. 커버를 열기 전에 전원을 차단합니다.
- 8.4.2. APL 리미트 스위치 박스 외함의 스위치들은 예비 결선상태입니다. 모든 사용자의 결선은 단자대의 번호를 참조하여 구성합니다. 결선도는 덮개의 안쪽에 위치해 있는데, Normal Open (NC), Normal Close (NC)등과 같은 스위치 접속을 위해 관계되는 단자 번호가 표시되어 있습니다. 다음의 결선도와 전기 Code 는 시스템에 스위치를 연결하기 위함입니다.
- 8.4.3. [APL-3 리미트스위치박스는 몸체에 2 개의 전선인입구를 가지고 있습니다. 사용자 또는 설치자는 보호형식에 만족하는 케이블글랜드를 사용하여 전선인입구를 통해 결선해야 합니다.
- 8.4.4. 만일 결선 후에도 남은 전선인입구는 적합한 폐쇄플러그를 사용하여 견고하게 막아야 합니다. 케이블글랜드와 폐쇄플러그는 설치자 또는 사용자에게 의해서 설치되어야 합니다. ---- 20 r0]

① 기계식 스위치(2 SPDT)

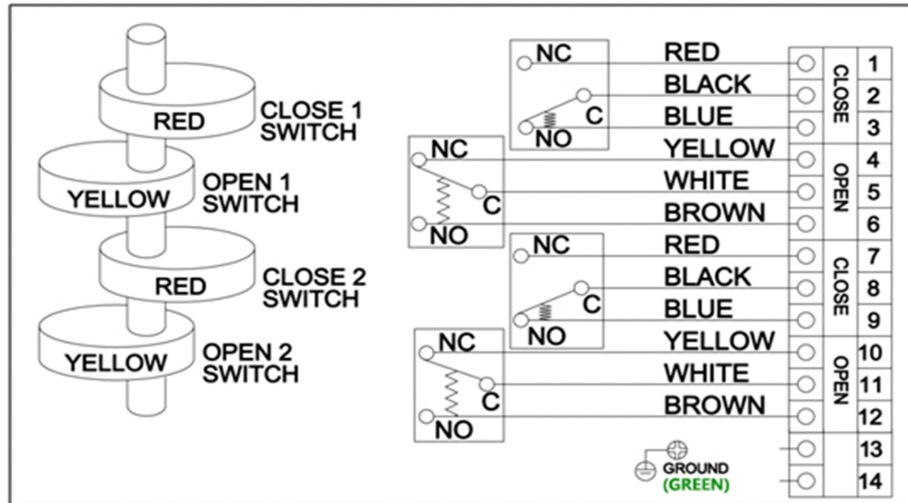


② 기계식 스위치 (3 SPDT)

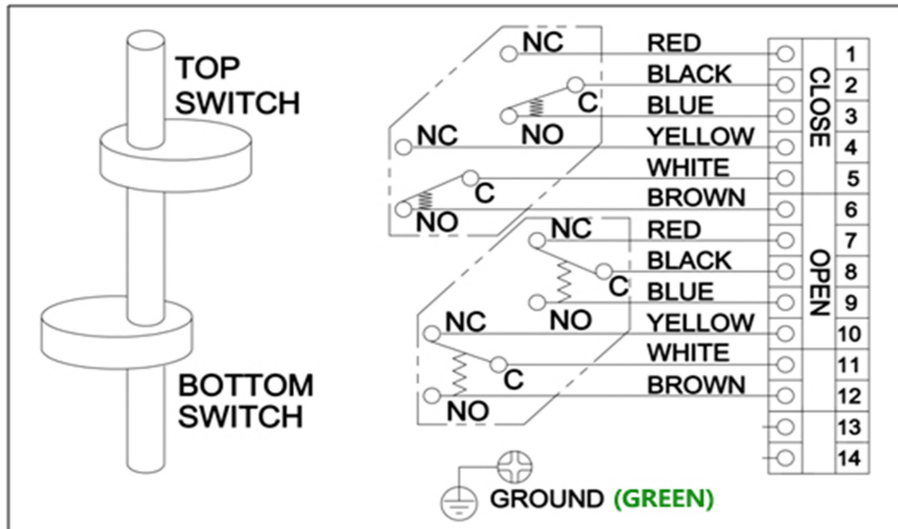




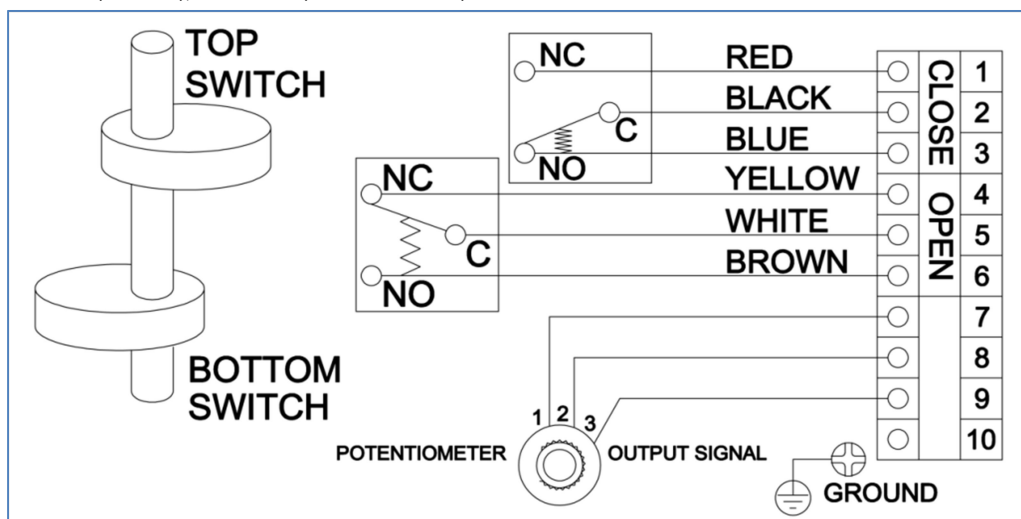
③ 기계식 스위치(4 SPDT)



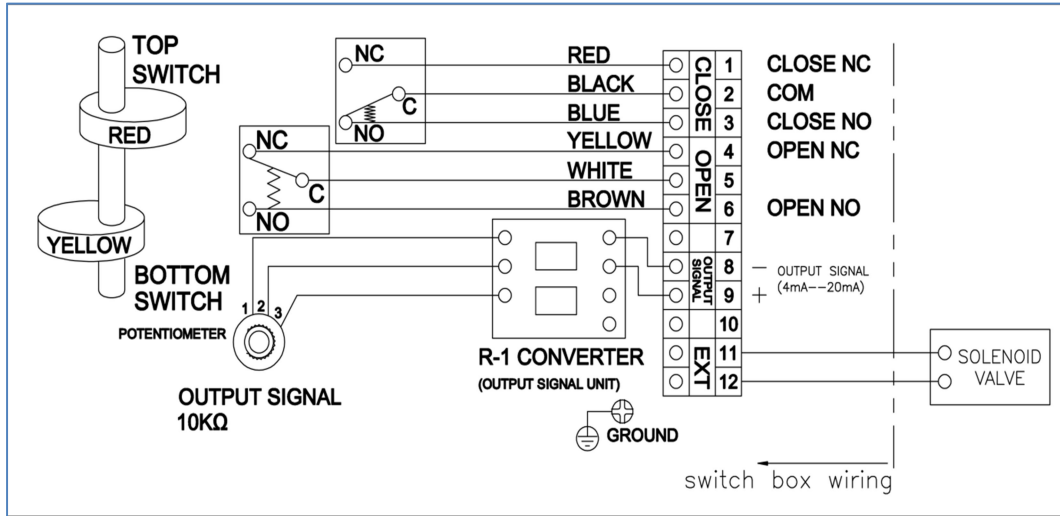
④ 기계식 스위치(2 DPDT)



⑤ 기계식 스위치(2 SPDT), 전위차계(Potentiometer) 포함



⑥ 기계식 스위치(2 SPDT), 시그널 유닛 포함



주의;

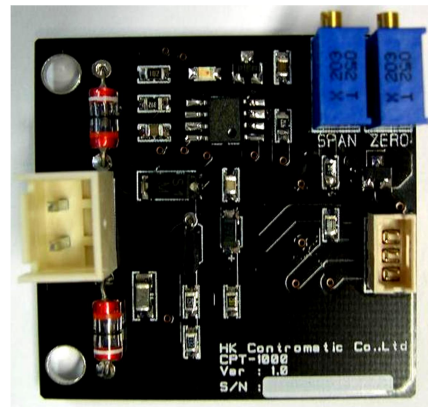
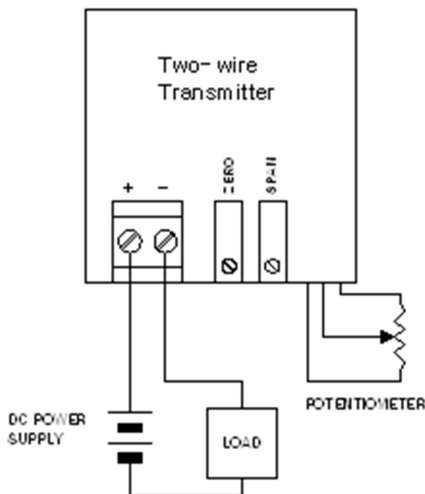
접지는 모든 결선이 완전히 끝날 때까지 연결되어있어야 합니다.  
내부 접지선의 단면적은 최소한 2SQ를 권장합니다.  
외부 접지선의 단면적은 최소한 4SQ를 권장합니다.

8.5. 위치변환장치(Position Transmitter)의 조정 (APL- 3\*6)

8.5.1. 전위차계는 포지션트랜스미터 카드에서 전환된 저항 값으로 작동기의 현재 위치를 읽습니다. 트랜스미터는 4~20mA의 출력시그널에 의해서 작동기의 작동 위치를 나타냅니다.

8.5.2. 기술적 특성

- |              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| ① 사용 전원의 범위  | 12.5 ~ 37V dc (24V 정격)             |
| ② 출력 시그널의 전류 | 4~20mA                             |
| ③ 최대 저항 값    | 최대 저항(ohm) = (인가 전압 - 12.5) / 0.02 |
| ④ 전위차계       | 0~500 Ω / 10k Ω                    |
| ⑤ 작동 온도      | -20 ~ 60 °C                        |
| ⑥ 치수         | 40 * 60 * 15                       |



8.5.3. 전위차계(Potentiometer)의 조정

- ① 작동기를 완전히 닫힌 위치로 작동시키기 위해서 전원 또는 공기를 공급합니다
- ② P1과 P3 저항에 저항계를 연결했을 때 저항 값은 약 1kΩ 이어야 합니다.
- ③ 축기어를 느슨하게 하고, P1과 P3에 저항계를 연결하여 80 ~ 120 Ω 까지 부드럽게 회전하면 성공입니다.(100 Ω 이 적절합니다.) 값이 유지되는 동안 육각렌치를 사용하여 고정나사를 조입니다.

8.5.4. 영점과 스팬의 교정

영점과 스팬은 제조자에 의해서 교정됩니다. 경우에 따라 재 교정이 필요할 수도 있습니다

- ① 작동기를 50%의 위치까지 작동시킨 다음 완전히 닫습니다.
- ② 작동기가 완전히 닫혔을 때 카드의 제로 버튼으로 조정하여 20mA가 나오면 성공입니다.



## 9. 유지 및 보수



**주의:**

- 리미트스위치박스를 보수하기 전에 밸브작동기의 공기와 인입 전원을 차단합니다.
- 리미트스위치박스를 분해, 보수하기 전에 장소가 깨끗한지 확인합니다. 재조립하기 전에 모든 부품과 하우징을 깨끗이 합니다.



- 예비품의 교체, 교환 시 부품 명세서를 참조합니다

9.1. 유지 보수는 정상 조건에서 6 개월 또는 100,000 회의 작동 주기로 실시합니다. 그러나 작동 조건이 더욱 까다로울 경우에는 점검을 더욱 자주해야 할 수도 있습니다.

- 9.1.1. 밸브 작동기의 정렬 상태를 확인합니다. [정렬 상태가 정확치 않으면 작동 시 금속 피로현상에 의하여 축이 손상될 수도 있습니다. --- 20 r0]
- 9.1.2. 결선이 적절히 절연, 접속, 마무리 되었는지 확인합니다
- 9.1.3. 모든 나사들이 존재하는지 그리고 잘 고정되어 있는지 확인합니다
- 9.1.4. 내부 전기장치의 청결상태를 확인합니다.
- 9.1.5. 전선관 연결구가 적절히 설치되었고 건조한 상태인지 확인합니다
- 9.1.6. 응결방지를 위한 내부 장치의 상태를 점검합니다
- 9.1.7. 외함에 사용된 오링을 점검하고, 오링이 하우징 사이에서 씰하지 않았는지 확인합니다
- 9.1.8. 열림과 닫힘의 과정을 육안으로 관찰합니다
- 9.1.9. 명판을 주의 깊게 검사하고 필요하다면 교체합니다



**경고:**

- 개봉하기 전에 인화성 가스가 없고, 전원이 차단되었음을 보장해야 합니다
- 커버를 조심해서 다룬다. 틈새의 표면은 어떠한 간에 더럽혀지거나 손상되어서는 안 됩니다.

## 10. 검사

- 10.1. 패키징목록 또는 관련 서류와 함께 품목과 제품의 수량을 점검합니다.
- 10.2. 리미트스위치박스의 오링을 점검합니다. 오링에 손상이 있을 경우 내부 부품들의 부식의 원인이 될 수 있습니다.
- 10.3. 캠의 조정을 점검합니다. 캠들은 오랜 기간 작동했을 때 풀려질 수 있습니다. 만일 그런 상태일 경우 그것들은 스위치와 정확하게 작동하지 않습니다.

## 11. 보관

제품들은 깨끗하고 선선하고, 건조한 곳에 보관되어야 합니다. 유닛의 개방된 접속구는 밀봉하고 설치될 커버와 함께 보관되어야 합니다. 먼지로부터 보호되도록 밀봉 포장하고 바닥에서 띄워 보관해야 합니다.

## 12. 고장 수리

다음은 설치 및 시운전 동안 직면하게 되는 가장 흔히 발생하는 문제에 대한 지침을 제공합니다.

**주 관리실에서의 신호 오류:**

- ① 결선도에 따라 리미트스위치박스의 결선을 점검합니다.
- ② 캠 또는 스위치박스가 손상 또는 파손된 곳이 없는지 확인합니다.
- ③ 단자대의 주 시그널 선을 점검합니다.
- ④ 리미트 스위치 박스를 재 조정합니다.
- ⑤ 전위차계의 저항값을 확인합니다.
- ⑥ 전위차계 기어의 킴을 점검합니다.
- ⑦ 제로와 스펠 교정 상태를 점검합니다.
- ⑧ 카드가 손상되지 않았는지 점검합니다.

## 13. 도구

- ① 1 세트의 메트릭 알렌키 (육각렌치)
- ② 1 세트의 스크류드라이버
- ③ 1 세트의 메트릭 스페너
- ④ 1 개의 피복제거용 롱노우즈 플라이어
- ⑤ 1 개의 니들노우즈 플라이어
- ⑥ 1 세트의 멀티미터 (직류, 교류 저항 측정용)
- ⑦ 1 세트의 저항측정기(0~25mA) : 가능하면 16 단계의 것

#### 14. 설치, 유지보수를 위한 정보



어떠한 설치나 유지보수 작업을 위해서도 다음 사항을 관찰합니다:

**주의:**

- ✓ 정기적인 점검 및 유지보수는 자격이 인정되고 숙달된 인원이 수행합니다.
- ✓ 전원이 연결되고 작동을 개방하여 작업해야 할 경우, 작업하는 동안 폭발의 위험이 없음이 보장될 때만 수행해야 합니다.
- ✓ 추가적인 공공 법규를 준수합니다.

- 14.1. 리미트 스위치 박스를 육안으로 점검합니다. 육안으로 외함의 손상이나 변형이 없는지 확인합니다.
- 14.2. 전원 연결 케이블은 손상이 없어야 하고 결선이 정확해야 합니다.
- 14.3. 전선 인입구, 케이블 글랜드, 플러그 등은 확실한 조임과 밀봉여부가 점검되어야 합니다.
- 14.4. 추가적인 접속이 잘 되어 있는지 점검합니다.
- 14.5. 단자와 전선의 퇴색부위에 주의합니다.
- 14.6. 외함의 틈새에 이물질 또는 부식이 있지 않은지 점검합니다. 모든 틈새들의 치수가 엄격하게 확인되고 검사되지 않으면 기계적인 작동이 수행되지 않을 것입니다.
- 14.7. 모든 하우징 커버들은 주의해서 취급하고 밀봉 상태가 점검되었음을 보장해야 합니다.
- 14.8. 모든 전선은 점검되어야 합니다.
- 14.9. 만일 유지 보수 동안 검출된 안전에 영향을 줄 수 있는 손상은 즉시 보수해야 합니다.
- 14.10. 틈새 표면에 대한 어떠한 형태의 도장도 허용되지 않습니다.
- 14.11. 부품, 밀봉재 등을 교환할 때는 반드시 정품의 예비부품을 사용해야 합니다.

(주)에치케이씨    주소    경기도 시흥시 엠티브이 28로 26 (15119)    대표전화 : +82-31-488-8266,  
Fax    본사 및 공장: 031-488-8269, 국내영업부: 031-319-8267, 해외사업부: 031-488-9622  
홈페이지    www.hkcon.co.kr