

# TopWorx™ D-시리즈 밸브 컨트롤러

마스터 설치, 작동 및 유지 관리 설명서



**TOPWORX**

  
**EMERSON**  
Process Management

## Emerson Process Management

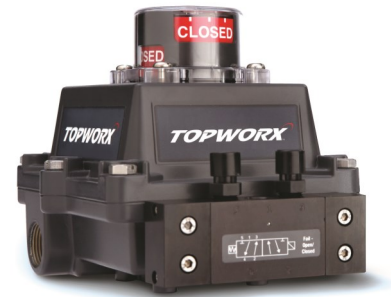
Emerson Process Management는 프로세스 개선 기술 및 전문 지식을 제공하는 강력한 글로벌 단일 소스입니다. 당사는 선별된 산업 분야의 주요 기업이 플랜트와 공정을 최적화하여 더 높은 품질 및 안정성과 빠른 출시를 달성하고 생산성과 수익성을 점진적으로 향상시키도록 지원합니다.

장비 및 자동화 프로세스를 빌드하고 연결, 향상 및 유지 관리하려고 할 때 Emerson의 기술 노하우와 응용 경험을 이용하면 고객이 기대하는 입증된 성능과 신뢰성을 제공하는 제품 및 솔루션을 개발할 수 있습니다.

믿을 수 있는 솔루션

## 목차

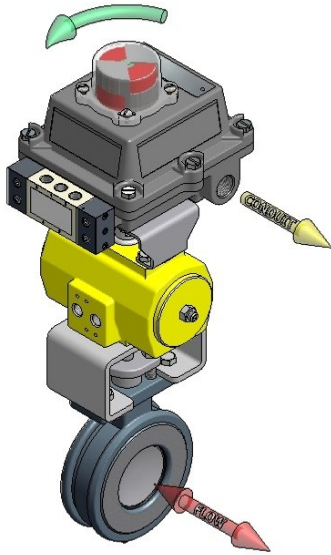
ES-04529-1	목차
ES-04530-1	액추에이터에 설치
ES-04531-1	GO™ 스위치: 옵션 L2/L4/Z2/Z4
ES-04532-1	기계식 스위치: 옵션 M2/M4/M6/K2/K4/K6/T2
ES-04533-1	유도식 센서: 옵션 E2/E4/E6/V2/V4
ES-04534-1	4-20mA 트랜스미터: 옵션 LX/MX/KX/EX/TX/ZX/OX
ES-04535-1	D2-FF 이산 밸브 컨트롤러 설명
ES-04536-1	AS-I 센서 통신 모듈(SCM) : 옵션 AS
ES-04537-1	리드 스위치 센서 통신 모듈(SCM) 보정
ES-04538-1	ESD 작동 이론
ES-04539-1	DeviceNet 센서 통신 모듈(SCM) : 옵션 DN
ES-04540-1	공압식 흡입 절차
ES-04541-1	TopWorx™ D-시리즈용 Proof 시험
ES-04542-1	치수 및 재료: TopWorx™ DXP
ES-04543-1	치수 및 재료: TopWorx™ DXP - 내화성 Ex d IIC
ES-04544-1	치수 및 재료: TopWorx™ DXS
ES-04545-1	치수 및 재료: TopWorx™ DXR
ES-04546-1	인디케이터 어셈블리
ES-04547-1	TopWorx™ 인증
ES-04547-1	안전 사용
ES-04549-1	TopWorx™ D-시리즈 교체 부품 번호 목록
ES-04550-1	권장 작동 온도
ES-04551-1	보증



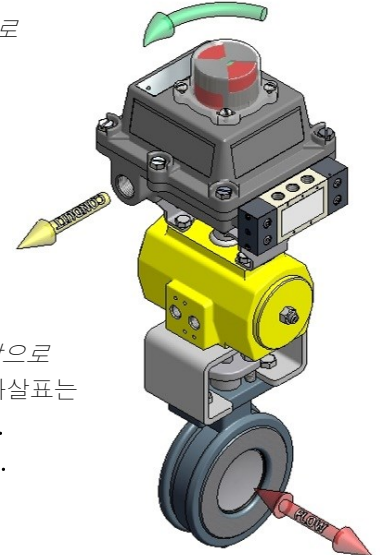
## 액추에이터에 설치 방향, 정상 및 리버스 작동

정상 작동은 프로세스 밸브가 닫혔을 때 완전히 시계 방향이고, 프로세스 밸브가 열렸을 때 시계 반대 방향입니다. 리버스 작동은 프로세스 밸브가 열렸을 때 완전히 시계 방향이고, 프로세스 밸브가 닫혔을 때 시계 반대 방향입니다.

90° 인디케이터 돔 어셈블리는 어떤 장착 배열도 수용하도록 설계되었으며, 필요한 경우 축에서 최대 9°까지 조정할 수 있습니다. 45° 인디케이터 돔 어셈블리는 **평행 ±9°로 장착된 정상 작동** 어플리케이션만 수용할 수 있습니다. 45° 리버스 작동 또는 직각으로 장착된 어플리케이션에 대해서는 해당 지역의 판매업체 또는 공장 담당자에게 문의하십시오.



왼쪽의 이미지는 닫힘 위치에 있는 프로세스 밸브에 **평행으로 장착된 TopWorx™** 장치를 나타냅니다. 맨 위에 있는 녹색 화살표는 밸브를 열기 위해 이동하는 “정상 작동” 방향을 나타냅니다. 이것은 표준 방향이며, 별도로 지정된 사항이 없으면 장치는 이러한 방식으로 작동하도록 출하시 설정됩니다.



오른쪽의 이미지는 닫힘 위치에 있는 프로세스 밸브에 **직각으로 장착된 TopWorx™** 장치를 나타냅니다. 맨 위에 있는 녹색 화살표는 밸브를 열기 위해 이동하는 “정상 작동” 방향을 나타냅니다. 인디케이터 돔은 위의 장치를 기준으로 90° 회전되었습니다.

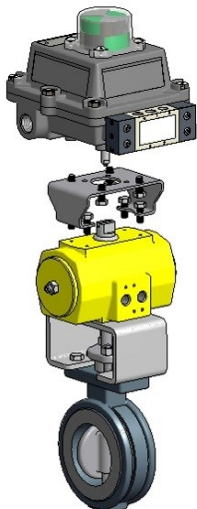
## 장착

TopWorx™에는 특정 용도에 맞게 회전식 및 선형으로 사용할 수 있는 다양한 장착 브래킷 키트가 있습니다. 주문 정보는 해당 지역의 판매업체 또는 공장 담당자에게 문의하십시오. 아래 그림은 1/4바퀴 회전 밸브의 직접 NAMUR 장착을 나타냅니다. 특정 장착 지시사항은 해당 장착 키트 설명서를 참조하십시오.

## 보관

도관, 도관 덮개 및 해당 스톱 밸브 포트 연결이 적절하게 설치될 때까지 TopWorx™ 장치는 임시 덮개가 씌워져 출하되기 때문에 IP/NEMA 정격을 지원하지 않습니다. 장치는 10%-95% 상대 습도 범위 및 -40°F(-40°C)에서 160°F(71°C) 온도 범위의 건조한 환경에서 보관해야 합니다. 적절하게 설치되었으면 명판에 나열된 온도 범위가 이 보관 온도 범위를 대체합니다.

## 장착 어셈블리



### 설치 참고사항

1. 샤프트에 과도한 축(추력) 부하를 허용하지 않도록 주의합니다.
2. 최종적으로 장착 키트 하드웨어를 조이기 전에 밸브를 두세 번 순환시킵니다. 이렇게 하면 샤프트가 자동으로 피니언 슬롯 또는 커플러에서 중심에 놓일 수 있습니다. 적절한 조임 토크에 대해서는 이 문서의 **치수 및 재료 섹션**을 참조하십시오. 적절한 안전 기능 설정에 대해서는 **Proof 시험 섹션**을 참조하십시오.
3. 토크를 하드웨어에 적용하거나 공압 연결을 만들 때 항상 적절한 기계 실무를 활용합니다. 자세한 내용은 통합형 공압 제어 밸브 섹션을 참조하십시오.
4. 이 제품은 배송 및 취급 도중 파편 등으로부터 내부 구성요소를 보호하기 위하여 도관 덮개가 씌워져 제공됩니다. **야외에서 보관 또는 설치 시 파편이나 습기의 침투를 방지하기 위해 적절한 영구 밀폐 장치를 제공하는 것은 수령인 및/또는 설치자의 책임입니다.**
5. 국제전기코드(National Electrical Code)(NFPA 70) 또는 적절한 이방법 정의된 기타 국내 및 지역 코드에 따라 이 제품을 설치하는 것은 설치자 또는 최종 사용자의 책임입니다.



## GO™ 스위치: 옵션 L2/L4/Z2/Z4



### 보정 절차

영역이 위험하다고 알려진 경우에는 스위치 보정을 수행하지 **마십시오**.

L2/L4를 포함한 본질안전형 모델의 경우, 제어 도면 S-K127 및 S-K127A에 따라 장치를 배선해야 합니다.

Z2/Z4를 포함한 본질안전형 모델의 경우, 제어 도면 ES-01743-1 및 ES-01744-1에 따라 장치를 배선해야 합니다.

COM과 NO 사이의 Ohm 설정으로 VOM(Volt-Ohm Meter)을 사용하여 GO™ 스위치 보정을 수행할 수 있습니다. 스위치가 활성화되면 미터에  $\leq 0.5 \text{ Ohm}$ 이 표시되거나, 간단히 다이오드 설정을 사용하여 연속성을 나타낼 수 있습니다. 120VAC 소스가 사용되는 경우 적절한 크기의 저항기를 직렬로 사용하여 회로 등급을 알 수 없거나 영구 손상이 일어날 수 있을 때 전류를 최대 1.5암페어로 제한해야 합니다.

### 평행 방향으로 장착된 L2/Z2 모델의 경우

1단계: 밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 둡니다. 타겟 자석 #1을 누르고 SW1이 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다.

2단계: 밸브를 열림(OPEN) 위치로 회전합니다. 타겟 자석 #3을 누르고 SW3이 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다.

3단계: 밸브를 닫았다가(CLOSED) 열기(OPEN)를 여러 번 반복하여 적절하게 보정하도록 합니다.

### 평행 방향으로 장착된 L4/Z4 모델의 경우

1단계: 밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 둡니다. 타겟 자석 #1을 누르고 SW1이 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다. 타겟 자석 #3을 누르고 SW3이 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다.

2단계: 밸브를 열림(OPEN) 위치로 회전합니다. 타겟 자석 #2를 누르고 SW2가 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다. 타겟 자석 #4를 누르고 SW4가 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다.

3단계: 밸브를 닫았다가(CLOSED) 열기(OPEN)를 여러 번 반복하여 적절하게 보정하도록 합니다.

직각 방향으로 장착된 모델의 경우, 타겟 디스크를 회전하여 원하는 방향과 일치하도록 타겟 디스크를 다시 배열해야 합니다.

1단계: 타겟 디스크를 잡고 타겟 디스크가 샤프트의 방향 핀을 풀 때까지 살짝 둡니다.

2단계: 필요에 따라 디스크를 회전하여 타겟을 다시 배열합니다. 이전 페이지에 제공된 이미지를 참조로 사용합니다.

3단계: 위의 평행 방향으로 장착된 모델의 경우 1~3단계를 따릅니다.

리버스 작동 어플리케이션(시계 반대 방향으로 닫힘)의 경우, 스위치 기능이 뒤바뀝니다. Sw 1(및 L4/Z4 모델의 경우 Sw 3)이 열립니다. Sw 2(및 L4/Z4 모델의 경우 Sw 4)는 닫힙니다.

“눌러서 설정” 타겟 디스크는 다양한 어플리케이션 및 회전을 수용하도록 설계되었습니다. 사용자의 어플리케이션이 여기에 개괄된 어플리케이션과 다를 경우, 자세한 내용은 공장에 문의하십시오.

### L2/L4 사양 3-1A

반복성	0.002" (0.05 mm)
반응 시간	8ms
차동	0.020 - 0.150"(0.5 - 3.8mm)
작동 온도	-60°~221°F(-40°~105°C)
접점 재질	은산화 카드뮴, 얇은 금도금
폼	SPDT, 폼 C
정격	4A@120VAC / 2A@240VAC / 3A@24VDC
타겟 재질	철금속
감지 범위	약 1/10" (2.5 mm)

### Z2/Z4 사양 3-1B

반복성	0.002"(0.05 mm)
반응 시간	8ms
차동	0.020 - 0.150"(0.5 - 3.8mm)
작동 온도	-60°~221°F(-40°~105°C)
접점 재질	튕니형 표면 구성의 팔라듐 은
폼	DPDT, 폼 CC
정격	4A@120VAC / 2A@240VAC / 3A@24VDC / 0.5A@125VDC
타겟 재질	철금속
감지 범위	약 0.050~0.080"(1.3 - 2.0 mm)

계속

GO™ 스위치: 옵션 L2/L4/Z2/Z4

전기 연결 및 배선 3-1C

옵션 L2

스위치 1	
녹색 대 GND	접지
COM(검은색)	단자 2
NO(파란색)	단자 3
NC(빨간색)	단자 1
스위치 3	
녹색 대 GND	접지
COM(검은색)	단자 5
NO(파란색)	단자 6
NC(빨간색)	단자 4

옵션 L4

스위치 1		스위치 2	
녹색 대 GND	접지	녹색 대 GND	접지
COM(검은색)	단자 2	COM(검은색)	단자 5
NO(파란색)	단자 3	NO(파란색)	단자 6
NC(빨간색)	단자 1	NC(빨간색)	단자 4
스위치 3		스위치 4	
녹색 대 GND	접지	녹색 대 GND	접지
COM(검은색)	단자 8	COM(검은색)	단자 11
NO(파란색)	단자 9	NO(파란색)	단자 12
NC(빨간색)	단자 7	NC(빨간색)	단자 10

옵션 Z2

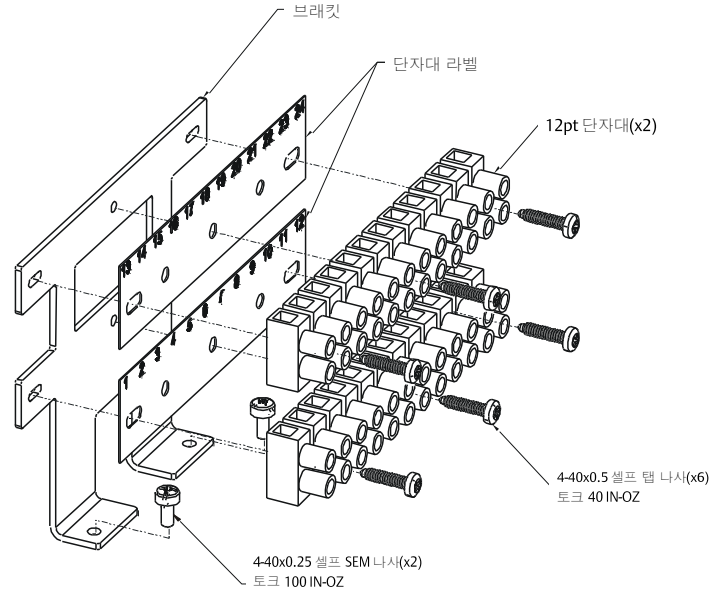
스위치 1			
녹색 대 GND	접지		
COM(검은색)	단자 2	COM(검은색/흰색)	단자 5
NO(파란색)	단자 3	NO(파란색/흰색)	단자 6
NC(빨간색)	단자 1	NC(빨간색/흰색)	단자 4
스위치 3			
녹색 대 GND	접지		
COM(검은색)	단자 8	COM(검은색/흰색)	단자 11
NO(파란색)	단자 9	NO(파란색/흰색)	단자 12
NC(빨간색)	단자 7	NC(빨간색/흰색)	단자 10

옵션 Z4

스위치 1				스위치 2			
녹색 대 GND	접지	녹색 대 GND	접지	녹색 대 GND	접지	녹색 대 GND	접지
COM(검은색)	단자 2	COM(검은색/흰색)	단자 5	COM(검은색)	단자 14	COM(검은색/흰색)	단자 17
NO(파란색)	단자 3	NO(파란색/흰색)	단자 6	NO(파란색)	단자 15	NO(파란색/흰색)	단자 18
NC(빨간색)	단자 1	NC(빨간색/흰색)	단자 4	NC(빨간색)	단자 13	NC(빨간색/흰색)	단자 16
스위치 3				스위치 4			
녹색 대 GND	접지	녹색 대 GND	접지	녹색 대 GND	접지	녹색 대 GND	접지
COM(검은색)	단자 8	COM(검은색/흰색)	단자 11	COM(검은색)	단자 20	COM(검은색/흰색)	단자 23
NO(파란색)	단자 9	NO(파란색/흰색)	단자 12	NO(파란색)	단자 21	NO(파란색/흰색)	단자 24
NC(빨간색)	단자 7	NC(빨간색/흰색)	단자 10	NC(빨간색)	단자 19	NC(빨간색/흰색)	단자 22

\*위의 종단은 일반적이며 구성에 따라 달라질 수 있습니다. 해당 구성에 특정한 배선도에 대해서는 내부 상단 하우징에 있는 배선도를 참조하십시오.

단자대 어셈블리



참고: 제품 뚜껑 내부의 배선도를 참조하여 실제 핀 아웃(pin out) 위치를 결정하십시오.

계속

## GO™ 스위치: 옵션 L2/L4/Z2/Z4

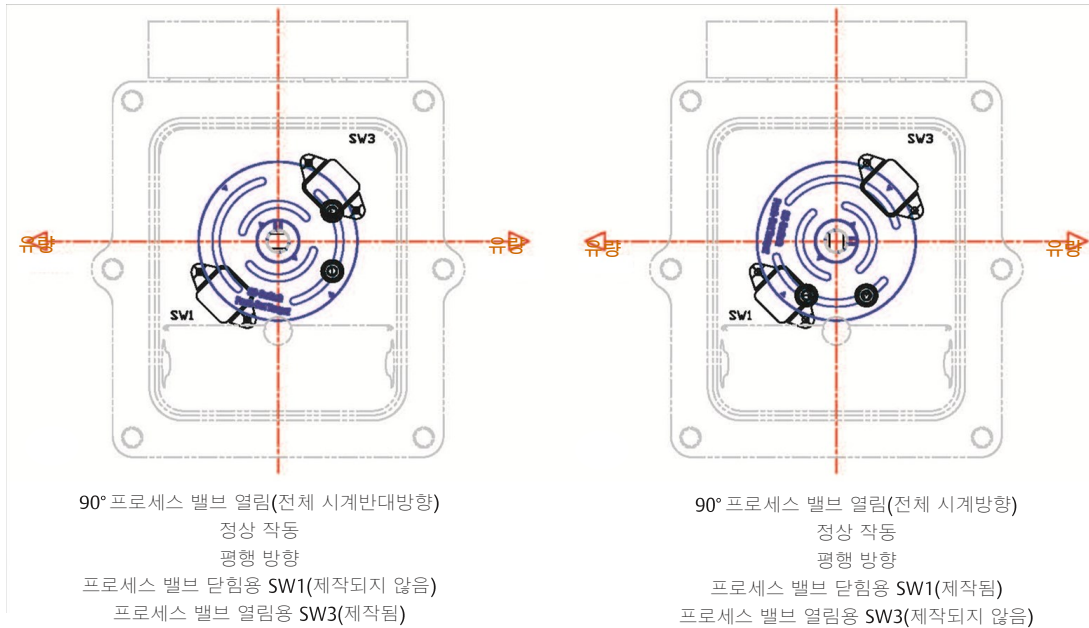
### 타겟 배열

모든 TopWorx™ 제품은 프로세스 밸브 닫힘 위치에 대해 스위치 1과 평행 방향으로(전체 시계 방향) 90° 회전 정상 작동으로 설정됩니다. 방향을 변경하면 타겟 디스크를 해당 어플리케이션에 맞게 재배치해야 합니다. 모든 타겟 디스크에는 TopWorx™ 장치를 표준에서 90°, 180° 또는 270° 회전할 수 있도록, 90° 증분의 4개 슬롯이 포함되어 제공됩니다.

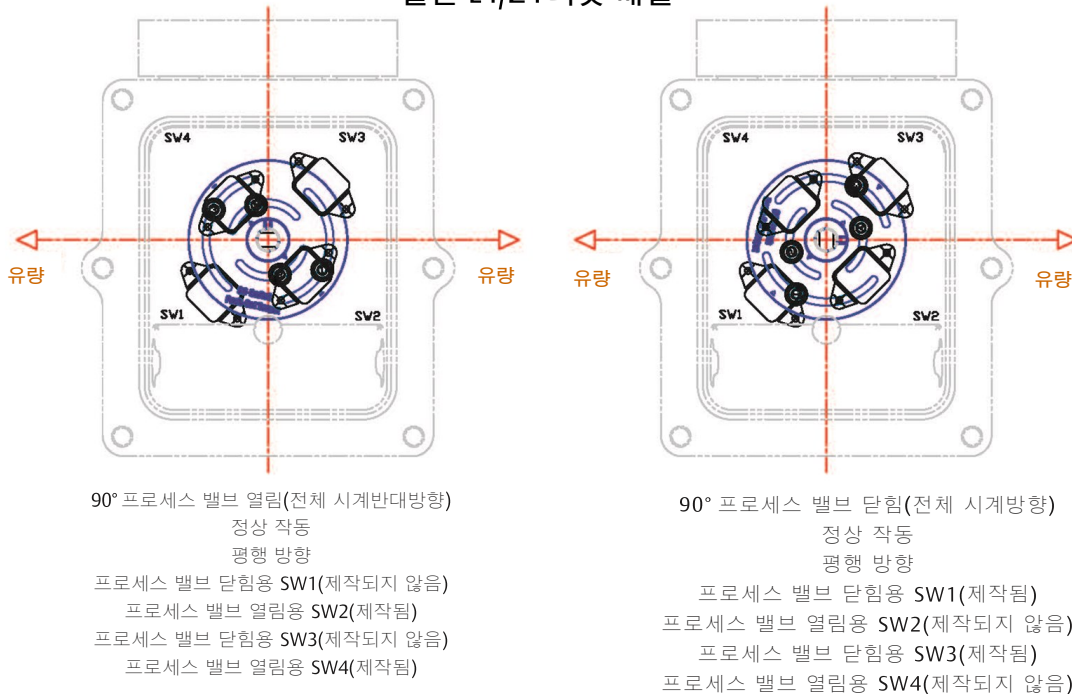
#### 일반 L2/Z2 타겟 배열

최소 사용 가능한 회전 45°

최대 사용 가능한 회전 125°



#### 일반 L4/Z4 타겟 배열



## 기계식 스위치: 옵션 M2/M4/M6/K2/K4/K6/T2

### 보정 절차



영역이 위험하다고 알려진 경우에는 스위치 보정을 수행하지 **마십시오**. DPDT 스위치에 대한 보정 절차는 SPDT 스위치에 대한 보정 절차와 동일합니다.

COM과 NO 사이의 Ohm 설정으로 VOM(Volt-Ohm Meter)을 사용하여 보정을 수행할 수 있습니다. 스위치가 활성화되면 미터에  $\leq 0.5 \text{ Ohm}$ 이 표시되거나, 다이오드 설정을 사용하여 연속성을 나타낼 수 있습니다.

120Vac 소스가 사용되는 경우에는 적절한 크기의 저항기를 직렬로 사용하여 회로 등급을 알 수 없거나 영구 손상이 일어날 수 있을 때 전류를 최대 15암페어로 제한해야 합니다.

**1단계:** 밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 두고, 하단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 SW1이 활성화될 때까지 시계 방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

**2단계:** 밸브를 열림(OPEN) 위치로 회전합니다. 상단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 SW2가 활성화될 때까지 시계반대방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

**3단계:** 밸브를 여러 번 닫았다가(CLOSED) 열기(OPEN)를 반복하여 스위치가 보정을 유지하는지 확인합니다.

#### 리버스 작동 액추에이터의 경우:

**1단계:** 밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 두고, 상단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 SW2가 활성화될 때까지 시계반대방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

**2단계:** 밸브를 열림(OPEN) 위치로 회전합니다. 하단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 SW1이 활성화될 때까지 시계방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

위의 3단계를 반복합니다.

*\* (4) 및 (6) 스위치 옵션을 사용할 때 OPEN(열림)을 나타낼 스위치와 CLOSED(닫힘)를 나타낼 스위치에 대해 위와 동일한 보정 단계를 사용하십시오.*

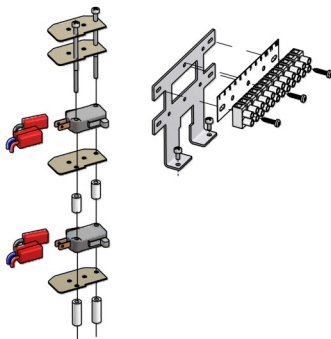
*\*\* 또한 스위치는 드리블 제어를 위한 이동 중간점 또는 임의의 점에 설정되거나, 어플리케이션에 필요한 다른 로직으로 설정될 수 있습니다.*

제품 사양	
옵션 M	
스위치 유형	기계식
밀폐형	아니오
전기회로	SPDT
종단	빠른 연결
정격	15A@125VAC 또는 250VAC
표준 준수	UL: 1054
접촉 저항	15MΩ 최대(초기)
절연 저항	100MΩ 최소(500V DC에서)
옵션 K	
스위치 유형	기계식
밀폐형	아니오
전기회로	SPDT
종단	빠른 연결
정격	0.1A@125VAC 최대
표준 준수	UL: 1054

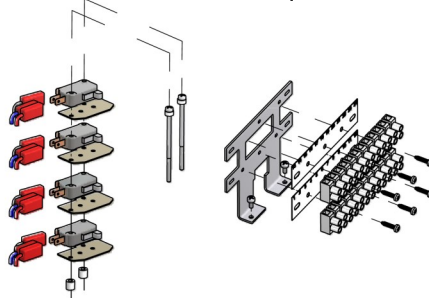
옵션 T	
스위치 유형	기계식
밀폐형	아니오
전기회로	DPDT
종단	빠른 연결
정격	15A 125V AC 또는 250V AC
표준 준수	UL 승인 및 CSA 인증됨, MIL-S-8805 충족
접점	금 또는 은
단자	끝 또는 측면

## 기계식 스위치 어셈블리

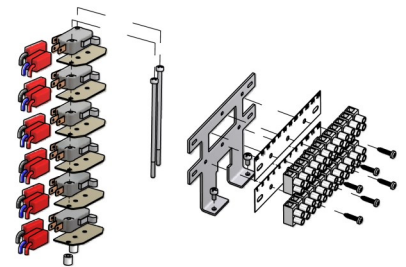
스위치 옵션 M2/K2/T2



스위치 옵션 M4/K4



스위치 옵션 M6/K6





계속

기계식 스위치: 옵션 M2/M4/M6/K2/K4/K6/T2

배선도 및 차트

옵션 M/K

스위치#	연결	색상 코드	단자#
1	NC	빨간색	1
	COM	검은색	2
	NO	파란색	3
2	NC	빨간색/흰색	4
	COM	검은색/흰색	5
	NO	파란색/흰색	6
3	NC	노란색	7
	COM	갈색	8
	NO	주황색	9
4	NC	흰색/노란색	10
	COM	흰색/갈색	11
	NO	흰색/주황색	12
5	NC	흰색	13
	COM	회색	14
	NO	보라색	15
6	NC	분홍색	16
	COM	흰색/회색	17
	NO	흰색/보라색	18

옵션 T2

스위치#	연결	색상 코드	단자#
1	NC1	빨간색	1
	COM1	검은색	2
	NO1	파란색	3
	NC2	빨간색/흰색	4
	COM2	검은색/흰색	5
	NO2	파란색/흰색	6
2	NC1	노란색	7
	COM1	갈색	8
	NO1	주황색	9
	NC2	흰색/노란색	10
	COM2	흰색/갈색	11
	NO2	흰색/주황색	12



참고: 제품 뚜껑 내부의 배선도를 참조하여 실제 핀 아웃(pin out) 위치를 결정하십시오.

## 유도식 센서: 옵션 E2/E4/E6

### 보정 절차



영역이 위험하다고 알려진 경우에는 스위치 보정을 수행하지 **마십시오**.

P&F NAMUR 센서가 달린 TopWorx™ 제품을 설치할 때, 시중에서 구입할 수 있는 P&F 부품 번호 ST0-03과 같은 스위치 테스터 사용이 제안됩니다.

24Vdc 전원 공급장치를 사용하여 보정을 수행할 수 있습니다.

**1단계:** 밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 두고, 하단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 SW1이 활성화될 때까지 시계 방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

**2단계:** 밸브를 열림(OPEN) 위치로 회전합니다. 상단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 SW2가 활성화될 때까지 시계반대방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

**3단계:** 밸브를 여러 번 닫았다가(CLOSED) 열기(OPEN)를 반복하여 스위치가 보정을 유지하는지 확인합니다.

리버스 작동 액추에이터의 경우:

**1단계:** 밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 두고, 상단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 SW2가 활성화될 때까지 시계반대방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

**2단계:** 밸브를 열림(OPEN) 위치로 회전합니다. 하단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 SW1이 활성화될 때까지 시계방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

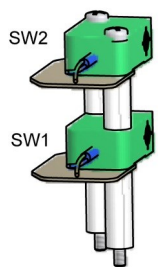
위의 3단계를 반복합니다.

**\* (4) 및 (6) 스위치 옵션을 사용할 때 OPEN(열림)을 나타낼 스위치와 CLOSED(닫힘)를 나타낼 스위치를 결정한 다음, 위의 동일한 보정 단계를 사용하십시오.**

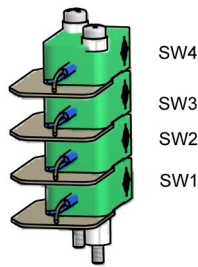
**\*\* 또한 스위치는 드리블 제어를 위한 이동 중간점 또는 임의의 점에 설정되거나, 어플리케이션에 필요한 다른 로직으로 설정될 수 있습니다.**

## P & F NJ2-V3-N 스위치 어셈블리

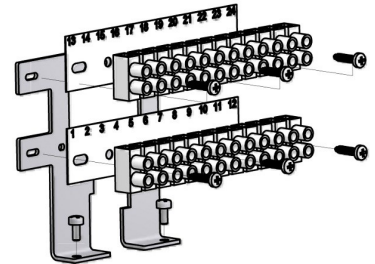
스위치 옵션 E2



스위치 옵션 E4



스위치 옵션 E6



## 계속

유도식 센서: 옵션 E2/E4/E6

## 제품 사양

제품 사양	
일반 사양	
전환 요소 기능	NAMUR NC
정격 작동 거리	sn 2 mm
설치	비돌출형
출력 극성	NAMUR
보장된 작동 거리	sa 0 ... 1.62mm
감소 계수 rAI	0.25
감소 계수 rCu	0.2
감소 계수 rV2A	0.7
공칭 정격	
공칭 전압	Uo 8 V
전환 주파수	f 0 ... 1,000 Hz
이력현상	H 일반적으로 %
전류 소모	
측정 플레이트 탐지 안 됨	≥ 3 mA
측정 플레이트 탐지됨	≤ 1 mA
표준 준수	
EMC 준수 기준:	IEC / EN 60947-5-2:2004
표준	DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)
주변 조건	
주변 온도	-25 ... 100°C(248 ... 373K)
기계 사양	
연결 유형	0.1m, PVC 케이블
코어 단면적	0.14mm <sup>2</sup>
하우징 재질	PBT
감지면	PBT
보호도	IP67
일반 정보	
위험 구역에서 사용	매뉴얼 참조
카테고리	1G; 2G; 1D

## 배선 차트

리드선 단자 차트		
스위치#	리드 색상	단자#
1	갈색 +	1
	파란색 -	2
2	갈색 +	3
	파란색 -	4
3	갈색 +	5
	파란색 -	6
4	갈색 +	7
	파란색 -	8
5	갈색 +	9
	파란색 -	10
6	갈색 +	11
	파란색 -	12

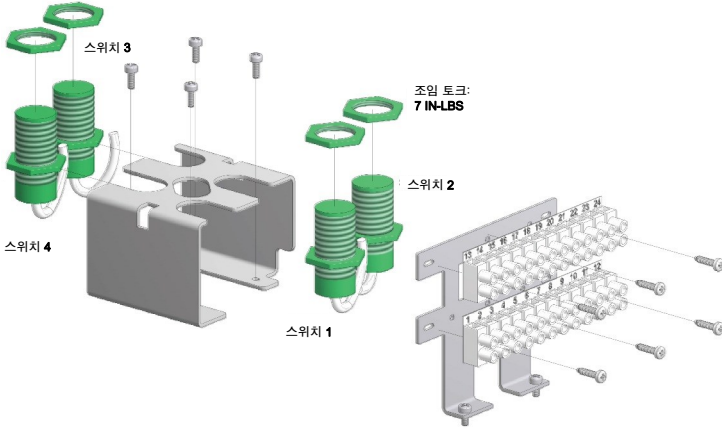


**참고:** 제품 뚜껑 내부의 배선도를 참조하여 실제 핀 아웃 (pin out) 위치를 결정하십시오.

## 계속

유도식 센서: 옵션 V2/V4

P & F NJ3-18GK-S1N



### 보정 절차

영역이 위험하다고 알려진 경우에는 스위치 보정을 수행하지 마십시오.



본질안전형 모델의 경우, 제어도 ES-00210-1에 따라 장치를 배선해야 합니다.

P&F NAMUR 센서가 달린 TopWorx™ 제품을 설치할 때, 시중에서 구입할 수 있는 P&F 부품 번호 ST0-03과 같은 스위치 테스터 사용이 제안됩니다.

24Vdc 전원 공급장치를 사용하여 보정을 수행할 수 있습니다.

#### 평행 방향으로 장착된 V2 모델의 경우

- 1단계: 밸브를 닫힘 위치에 둡니다. 타겟 자석 #1을 누르고 SW1이 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다.
- 2단계: 밸브를 열림(OPEN) 위치로 회전합니다. 타겟 자석 #3을 누르고 SW3이 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다.
- 3단계: 밸브를 닫았다가(CLOSED) 열기(OPEN)를 여러 번 반복하여 적절하게 보정하도록 합니다.

#### 평행 방향으로 장착된 V4 모델의 경우

- 1단계: 밸브를 닫힘 위치에 둡니다. 타겟 자석 #1을 누르고 SW1이 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다. 타겟 자석 #3을 누르고 SW3이 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다.
- 2단계: 밸브를 열림(OPEN) 위치로 회전합니다. 타겟 자석 #2를 누르고 SW2가 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다. 타겟 자석 #4를 누르고 SW4가 활성화될 때까지 밀어넣습니다. 타겟 자석을 방출하여 위치를 잠급니다.
- 3단계: 밸브를 닫았다가(CLOSED) 열기(OPEN)를 여러 번 반복하여 적절하게 보정하도록 합니다.

직각 방향으로 장착된 모델의 경우, 타겟 디스크를 회전하여 원하는 방향과 일치하도록 타겟 디스크를 다시 배열해야 합니다.

- 1단계: 타겟 디스크를 잡고 타겟 디스크가 샤프트의 방향 핀을 풀 때까지 살짝 둡니다.
- 2단계: 필요에 따라 디스크를 회전하여 타겟을 다시 배열합니다.
- 3단계: 위의 평행 방향으로 장착된 모델의 경우 1~3단계를 따릅니다.

리버스 작동 어플리케이션(시계 반대 방향으로 닫힘)의 경우, 스위치 기능이 뒤바뀝니다. Sw 1(및 V4 모델의 경우 Sw 3)이 열립니다. Sw 2(및 V4 모델의 경우 Sw 4)이 닫힙니다.

“놀러서 설정” 타겟 디스크는 다양한 어플리케이션 및 회전을 수용하도록 설계되었습니다. 사용자의 어플리케이션이 여기에 개괄된 어플리케이션과 다를 경우, 자세한 내용은 공장에 문의하십시오.

제품 사양	
일반 사양	
전환 요소 기능	NAMUR NO
정격 작동 거리	3 mm
설치	연강에 포함됨
출력 극성	안전 기능
보장된 작동 거리	0 ... 2.44 mm
감소 계수 rAI	1
감소 계수 rCu	1
감소 계수 rV2A	0
공칭 정격	
공칭 전압	8 V
전환 주파수	0 ... 200 Hz
이력현상	일반적으로 0.1%
전류 소모	
측정 플레이트 탐지 안 됨	#1mA
측정 플레이트 탐지됨	≥3mA
주변 조건	
주변 온도	-25 ... 100 °C
기계 사양	
연결 유형	2m 실리콘 케이블
코어 단면적	0.75mm²
하우징 재질	호스탈렌 PPN, 검은색
감지면	호스탈렌 PPN, 검은색
보호도	IP68
참고	비철금속 전용
일반 정보	
위험 구역에서 사용	매뉴얼 참조
카테고리	1G; 2G; 3G; 1D

**계속**  
유도식 센서: 옵션 V2/V4

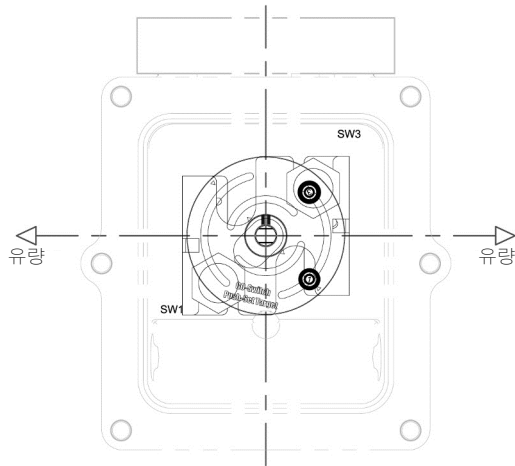
**타겟 배열**

모든 TopWorx™ 제품은 프로세스 밸브 닫힘 위치에 대해 스위치 1과 평행 방향으로(전체 시계 방향) 90° 회전 정상 작동으로 설정됩니다.

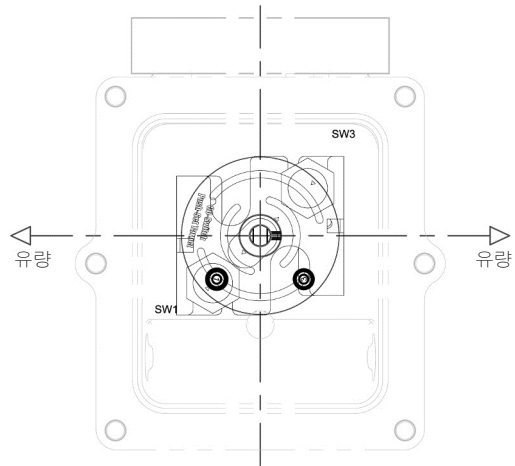
방향을 변경하면 타겟 디스크를 해당 어플리케이션에 맞게 재배치해야 합니다. 모든 타겟 디스크에는 TopWorx™ 장치를 표준에서 90°, 180° 또는 270° 회전할 수 있도록, 90° 증분의 4개 슬롯이 포함되어 제공됩니다.

**일반 V2 타겟 배열**

최소 사용 가능한 회전 45°  
최대 사용 가능한 회전 125°

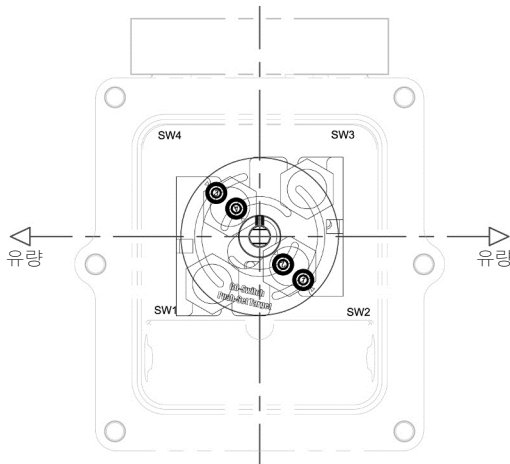


V2 90° 프로세스 밸브 열림(전체 시계반대방향)  
정상 작동  
평행 방향  
프로세스 밸브 닫힘용 SW1(제작되지 않음)  
프로세스 밸브 열림용 SW3(제작됨)

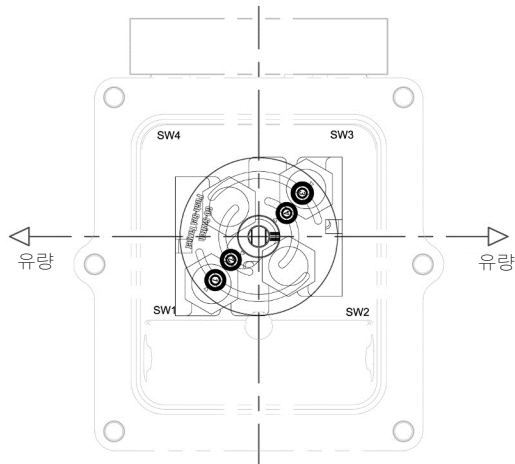


V2 90° 프로세스 밸브 닫힘(전체 시계방향)  
정상 작동  
평행 방향  
프로세스 밸브 닫힘용 SW1(제작됨)  
프로세스 밸브 열림용 SW3(제작되지 않음)

**일반 V4 타겟 배열**



V4 90° 프로세스 밸브 열림(전체 시계반대방향)  
정상 작동  
평행 방향  
프로세스 밸브 닫힘용 SW1(제작되지 않음)  
프로세스 밸브 열림용 SW2(제작됨)  
프로세스 밸브 닫힘용 SW3(제작되지 않음)  
프로세스 밸브 열림용 SW4(제작됨)



V4 90° 프로세스 밸브 닫힘(전체 시계방향)  
정상 작동  
평행 방향  
프로세스 밸브 닫힘용 SW1(제작됨)  
프로세스 밸브 열림용 SW2(제작되지 않음)  
프로세스 밸브 닫힘용 SW3(제작됨)  
프로세스 밸브 열림용 SW4(제작되지 않음)

## 4-20mA 트랜스미터: 옵션 LX/MX/KX/EX/TX/ZX/OX

2선 4-20mA 트랜스미터는 밸브의 전체 범위 작동을 위해 공칭 4 – 20mA 출력을 생성합니다. 위치 센서가 값 범위를 벗어남을 나타낼 경우 트랜스미터는 4mA 미만 및 20mA 초과 신호를 생성할 수 있습니다.

### 특징:

- 1) 단일 누름 버튼의 간편한 보정은 시계방향 및 시계반대방향의 액추에이터/밸브 회전 방향에서 제로/스팬 보정 상호 작용을 제거합니다.
- 2) 설정점의 비휘발성 메모리(설정점은 전원 유실 후 그대로 유지됨)
- 3) 4-20mA 전원 연결은 극성에 민감하지 않습니다.
- 4) 내부 백래시 없음 – 직접 샤프트 위치 피드백
- 5) 기어 마모 또는 기계적 고착 없음
- 6) 리밋 스위치 캠에 접근하기 쉬운 작은 패키지 크기. 작은 패키징은 밸브 모니터링 인클로저에 장착할 수 있는 추가 옵션을 허용합니다.
- 7) 20°~320°의 위치 측정 범위. 시계반대방향 회전으로 어플리케이션을 여는 방식에서는 20°~180° 작동으로, 시계방향 회전으로 어플리케이션을 여는 방식에서는 20°~90° 작동으로 출하 시 설정됩니다.
- 8) 고급 진단은 불감대 감지, 범위 벗어남 표시 및 내부 메모리 오류 감지를 포함합니다.
- 9) 트랜스미터 PCB가 삽입되고 밀폐됩니다.
- 10) DPDT 기계식 스위치를 포함하여 모든 밸브 모니터링 전환 옵션을 함께 포함했습니다.
- 11) 전체 장치에서 +/- 1% 위치 선형성
- 12) 보정 중 선택 가능한 +/- 3% 초과 및 미달 이동 기능 또는 전체 선형 옵션 설정됨
- 13) 이력현상: 전체 범위의 0.5%
- 14) 반복성: 전체 범위의 0.3%
- 15) 온도 범위: -40°C~85°C

### 포텐셔미터 전용 샤프트 위치 모니터링 설명

포텐셔미터 전용 버전(4-20mA 위치 트랜스미터 모듈 없음)은 자극 전압과 밸브의 위치를 기준으로 비율 척도 전압 출력을 생성합니다. 표준 포텐셔미터 옵션은 0-1k ohm 및 0-10k ohm을 포함합니다.

### 포텐셔미터 특징

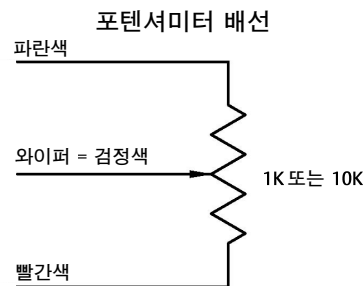
- 중공형 샤프트 장착은 기어가 필요 없으며 백래시가 없습니다.
- 직접 샤프트 위치 피드백
- 4,000,000회 수명의 작업 가능
- 해상도 0.3° 이상
- 전도성 플라스틱 포텐셔미터 센서
- 환경 보호용
- 온도 등급: -40°~+85° C

### 포텐셔미터 전기 데이터

- 전압 입력 범위: 0-35V
- 실제 전기 이동 340°(불감대 20°)
- 최대 전류: 3mA
- 권장된 작동 와이어 전류는 1마이크로 암페어 이하입니다(와이어 전압을 사용하여 매우 작은 부하가 와이어에 적용되는 전압 팔로어(voltage follower)로 작동하는 연산 증폭기를 구동할 것을 권장함).
- 단독 선형성 ±2%
- 저항성 ±20%

### 전기 데이터

- 전압 입력 범위: 8.5 - 34VDC
- 표준 출력 신호: 두 개의 4-20mA 회선이 범위를 벗어남 표시
- 입력 극성: 양방향

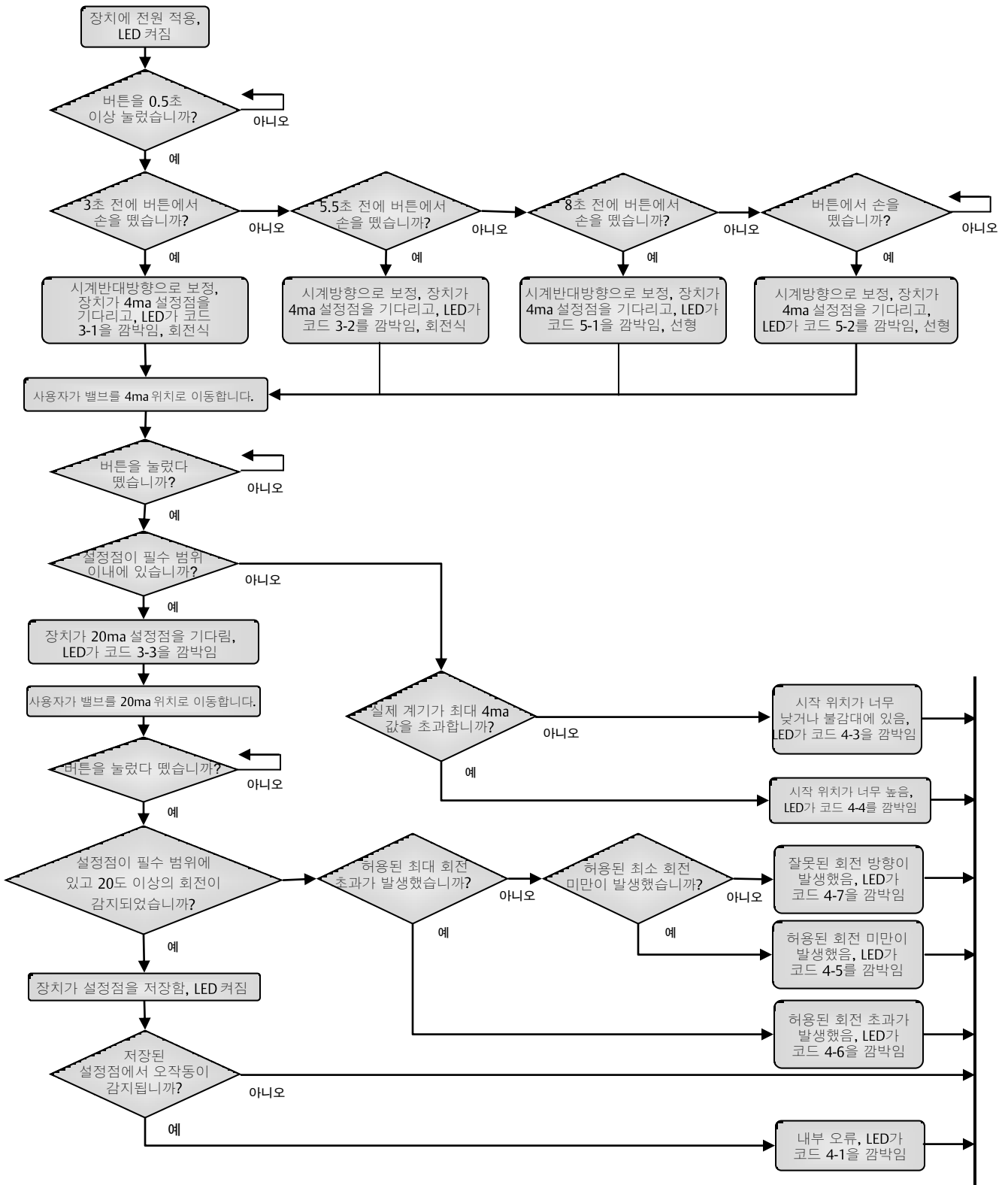


**참고:** 제품 뚜껑 내부의 배선도를 참조하여 실제 핀 아웃(pin out) 위치를 결정하십시오.

계속

4-20mA 트랜스미터: 옵션 LX/MX/KX/EX/TX/ZX/OX

### 보정 흐름도



## 계속

### 4-20mA 트랜스미터: 옵션 LX/MX/KX/EX/TX/ZX/OX

#### 문제 해결

#### 오류 코드 및 문제 표

문제	가능한 원인/해결책
트랜스미터 모듈에 전류 출력이 없음.	트랜스미터 모듈의 LED가 켜지지 않는 경우 - 신호 연결이 느슨하거나 짧음(연결 수정) - 컨트롤러 보드가 응답하지 않음(트랜스미터 모듈 교체)  회로 보드의 LED가 켜진 경우 - 포텐서미터가 샤프트에서 분리되었음(수리를 위해 반환해야 함) - 컨트롤러 보드 결함(트랜스미터 모듈 교체)
트랜스미터가 원하는 이동 끝에서 4 또는 20mA(+/-1%)를 출력하지 않음	장치가 보정되지 않았음(보정) 장치가 보정되었음(다시 보정 - 계속 실패할 경우, 보드 교체)
출력이 선형이 아니거나 밸브 위치 또는 회전을 추적하지 않음	입력 신호가 선형이 아닙니다. - 연동 또는 구동 메커니즘이 비선형성을 초래합니다. - 장치가 보정되지 않았습니다(보정).
오류 코드 4-3	시작 위치가 너무 낮거나 불감대 위치에 있습니다.
오류 코드 4-4	시작 위치가 너무 높습니다.
오류 코드 4-5	시작 및 정지 위치가 20° 미만이므로, 시작 위치와 정지 위치 간의 밸브 회전을 20° 이상으로 증가하십시오.
오류 코드 4-6	회전이 320° 제한을 초과했습니다. 시작 위치와 정지 위치 간의 밸브 회전을 320°로 줄이십시오.
오류 코드 4-7	보정 회전이 잘못된 방향으로 있거나 포텐서미터가 불감대 위치를 지났습니다.
오류 코드 4-1	내부 오류가 발생했습니다. 다시 보정하고, 오류가 계속 발생하면 모듈을 교체하십시오.

## LED 플래시 코드 다이어그램

플래시 코드  
(첫 번째 카운트 - 두 번째 카운트)      해석

0-0	보정됨
3-1	시계반대방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 회전식 모드
3-2	시계방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 회전식 모드
3-3	20mA 전체 열림 설정 버튼 누르기 대기 중
4-1	보정 필수
4-3	보정 시작 값이 너무 낮음
4-4	보정 시작 값이 너무 높음
4-5	종료 값이 시작 값과 너무 가까움
4-6	최대 회전 초과
4-7	잘못된 회전 방향
5-1	시계반대방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 선형 모드
5-2	시계방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 선형 모드

### 4-20mA 전류 위치 트랜스미터 작동

실행 모드 중, 4-20mA 위치 트랜스미터는 설정점(포함) 사이의 밸브 위치에 대해 4-20mA를 출력합니다. 모듈에는 밸브 위치가 +/-3%까지 높은 또는 낮은 설정점을 초과할 경우 초과 또는 미달 이동을 수정하는 옵션이 있습니다. 즉, 출력이 낮은 끝에서 +/-3% 초과 및 미달 이동에 대해서는 4mA이고, 높은 끝에서 +/-3% 초과 및 미달 이동에 대해서는 20mA입니다. 밸브 위치가 초과 이동의 3%를 넘으면 4mA 미만 또는 20mA 초과 값이 출력됩니다. 사용자는 그 밖에 초과 및 미달 이동 기능이 없는 장치를 보정하는 옵션을 선택할 수 있습니다. 추가 정보는 이 설명서의 보정 절차를 참조하십시오.

### 독립 실행형 포텐서미터 작동

포텐서미터 전용 버전은 자극 전압과 밸브의 위치를 기준으로 비율 척도 전압 출력을 생성합니다. 표준 포텐서미터 옵션은 0-1k ohm 및 0-10k ohm을 포함합니다.



## 계속


4-20mA 트랜스미터: 옵션 LX/MX/KX/EX/TX/ZX/OX

D-시리즈 업그레이드 절차: 4-20mA 위치 트랜스미터

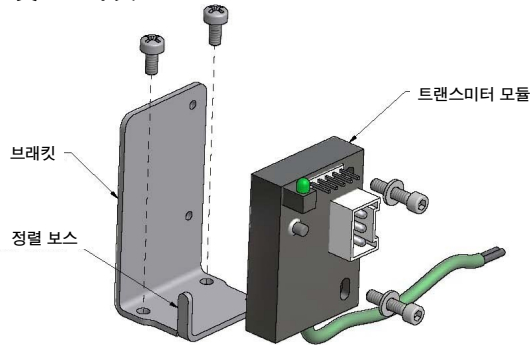
### (다음 설치 절차를 사용하여 기존 D-시리즈를 현장에서 업그레이드하십시오.)

일반적으로 4-20mA 위치 트랜스미터 모듈 및 포텐서미터 옵션이 이미 TopWorx™ 밸브 컨트롤러 제품에 설치되어 있습니다. 기존 장치를 교체하거나 업그레이드하는 경우에만 다음 설치 지침을 사용하십시오.

- 1) 먼저 밸브/액추에이터에서 밸브 모니터 인클로저를 제거합니다.
- 2) 공급되거나 기존에 있는 장착 볼트를 사용하여 4-20mA 위치 트랜스미터를 설치합니다(아래 그림 참조).
- 3) 기존 샤프트를 제거하고 새 샤프트 및 위치 센서 키트 어셈블리로 교체합니다(아래 그림 참조).
  - a) 인클로저의 하단에 있는 샤프트에서 서클립 및 와셔를 제거합니다(외부).
  - b) 인클로저의 상단에서 샤프트를 살짝 밖으로 빼냅니다.
  - c) 포텐서미터 바로 아래 새 샤프트에 루브(패킷에 있음)를 설치하고 샤프트의 O-링 씬 주변으로 벌립니다.
- 4) 브래킷의 정렬 보스(아래 그림에 표시됨)가 센서의 장착 귀 중 하나를 제위치에 고정시킵니다. 장착되었으면 포텐서미터 하우징의 회전식 이동이 가능하지 않음을 확인합니다.
- 5) 해당되는 경우, 위치 센서 케이블을 4-20mA 위치 트랜스미터의 키형 헤더 커넥터에 꽂습니다.
- 6) 포텐서미터만 옵션을 사용하는 경우 세 개의 출력 회선을 표시된 단자 블록 위치에 연결합니다.
- 7) 이제 모듈이 보정/작동 준비가 되었습니다.
- 8) DXP를 액추에이터에 장착하기 전에 포텐서미터 정렬 표시가 밸브를 닫힘 위치에 둔 아래의 그림과 같이 정렬되었음을 확인하십시오.

 포텐서미터는 출하 시 4mA 위치에서 20mA 위치까지의 시계반대방향 회전 어플리케이션에서는 2°~180°의 일반 밸브 회전 범위로, 그리고 4mA 위치에서 20mA 위치까지의 시계방향 회전 어플리케이션에서는 2°~90°의 밸브 회전 범위로 설정되었습니다. 위에서 지정된 범위 이상의 범위에 대한 적절한 포텐서미터 설정에 대해서는 TopWorx™에 문의하십시오.

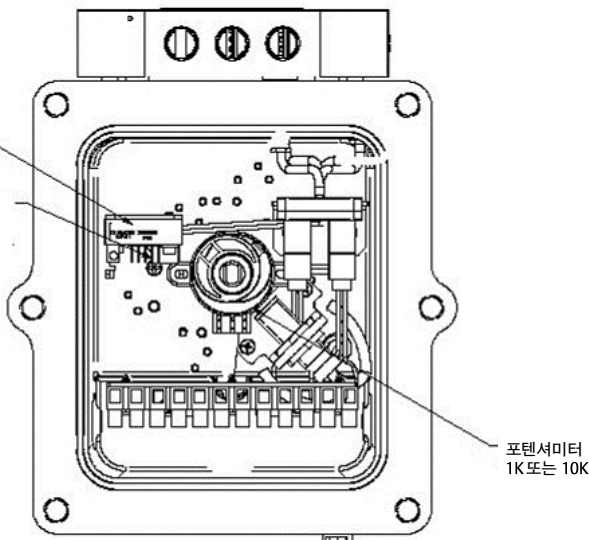
### 모듈 및 브래킷



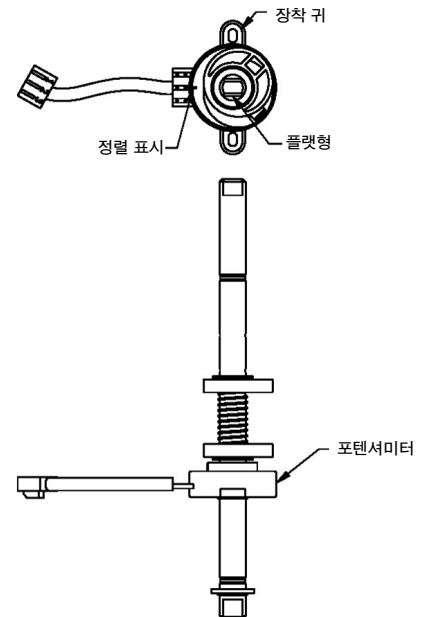
4-20mA 위치 트랜스미터

포텐서미터 연결 방법  
OX, KX 및 MX 모델:  
커넥터가 회로 보드에 꽂힙니다.

OA, OB, KA, MA, KB 및 MB 모델:  
포텐서미터만이 배선도에 따라 연결됨



### 포텐서미터 샤프트 어셈블리



## 계속

### 특징 및 사양

#### HART 프로토콜을 사용하는 4-20mA 위치

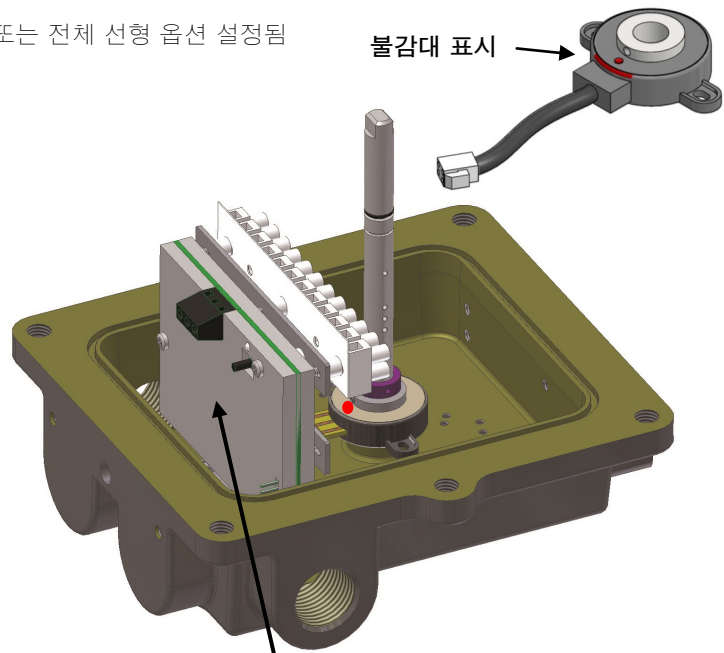
HART를 포함한 2선 4-20mA 트랜스미터는 밸브의 전체 범위 작동을 위해 밸브 위치 출력에 비례하여 공칭 4-20mA 출력을 생성합니다. 위치 센서가 값 범위를 벗어남을 나타낼 경우 트랜스미터는 4mA 미만 및 20mA 초과 신호를 생성할 수 있습니다. 추가된 HART 디지털 통신 기능으로 원격 보정 및 매개변수 구성을 수행할 수 있습니다.

#### 특징:

- 1) 단일 누름 버튼의 간편한 보정은 시계방향 및 시계반대방향의 액추에이터/밸브 회전 방향에서 제로/스팬 보정 상호 작용을 제거합니다.
- 2) 설정점의 비휘발성 메모리(설정점은 전원 유실 후 그대로 유지됨)
- 3) 내부 백래시 없음 - 직접 샤프트 위치 피드백
- 4) 기어 마모 또는 기계적 고착 없음
- 5) 20~320도 위치 측정 범위. 시계반대방향 회전으로 어플리케이션을 여는 방식에서는 20~180도 작동으로, 시계방향 회전으로 어플리케이션을 여는 방식에는 20~90도 작동으로 출하 시 설정됩니다.
- 6) 고급 진단은 불감대 탐지, 범위 벗어남 표시를 포함합니다.
- 7) 트랜스미터 PCB가 삽입되고 환경에서 밀폐됩니다.
- 8) 보정 중 선택 가능한 +/- 3% 초과 및 미달 이동 기능 또는 전체 선형 옵션 설정됨

#### HART 특징:

- 1) 원격 설정점 보정  
- 예: 보정 및 모니터링을 위해 핸드헬드 장치 사용
- 2) 4~20mA 가변 계기(PV)
- 3) 밸브 열림 표시(백분율)
- 4) 프로세스 변수 범위 설정
- 5) 고급 진단으로 알람 모니터링 및 설정. 불감대 감지, 범위 벗어남 표시를 포함함
- 6) +/- 3% 초과 및 미달 이동 기능(회전식) 또는 전체 선형 옵션 선택 가능
- 7) 멀티드롭 기능
- 8) AMS 및 DeltaV 시스템에 쉽게 통합
- 9) HCF(HART Communication Foundation)를 통해 등록된 DD 파일



TopWorx™ DXP의 일반 HART 장치

최대 전압	39.0 VDC
선형성(절대값, 전체 범위)	출력 스패의 +/- 2%
반복성(전체 범위)	전체 범위의 0.3%.
이력현상	전체 범위의 0.3%
온도 등급	-40 ℃ ~ 80℃
입력 극성 보호	루프 전류 반전에서 손상이 발생하지 않음

#### 전기 데이터:

- 전압 입력 범위: 15 - 39V DC
- 표준 출력 신호: 두 개의 4-20mA 회선이 범위를 벗어남 표시

## 계속 HART를 포함한 4-20mA 트랜스미터: 옵션 LH/MH/KH/EH/ZH/OH

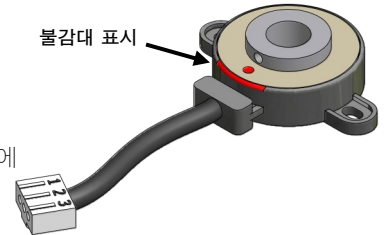
실행 모드 중, 4-20mA 위치 트랜스미터는 설정점(포함) 사이의 밸브 위치에 대해 4-20mA를 출력합니다. 회전식 모드에서 모듈은 밸브 위치가 +/-3% 이내에서 높은 또는 낮은 설정점을 초과할 경우 초과 또는 미달 이동을 수정하는 옵션을 제공합니다. 즉, 출력이 낮은 끝에서 +/-3% 초과 및 미달 이동에 대해서는 4mA이고, 높은 끝에서 +/-3% 초과 및 미달 이동에 대해서는 20mA입니다. 밸브 위치가 초과 이동의 3%를 넘으면 4mA 미만 또는 20mA 초과 값이 출력됩니다. 선형 모드에서는 미달 또는 초과 이동이 보상되지 않습니다. 온보드 누름 버튼 스위치를 사용하거나 원격으로 HART 통신을 사용하여 보정 중 장치를 선형 또는 회전식 모드로 설정할 수 있습니다.

### 로컬로 끝 설정점 보정:

4-20 전류 트랜스미터는 20~320도의 회전 범위에 사용될 수 있습니다\*\*.

#### 옵션 #1: 설정 종료점에서 +/- 3% 초과 및 미달 이동(회전식):

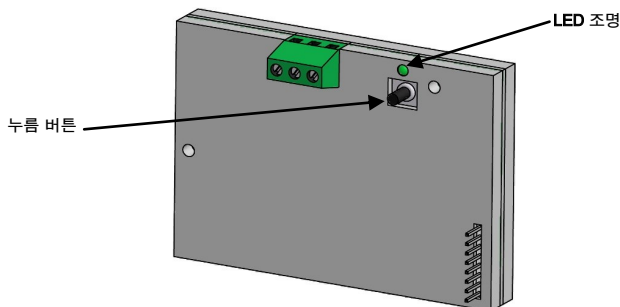
- 1) 샤프트가 회전할 때, 포텐서미터가 불감대 영역으로 회전하지 않음을 확인합니다. 포텐서미터에 있는 빨간색 점이 밸브의 전체 회전 도중 빨간색으로 표시된 영역을 지나서 회전하지 않아야 합니다. 그럴 경우, 샤프트 위치를 조정합니다.
- 2) 장치에 전원을 공급합니다(LED는 계속 켜져 장치가 보정되었음을 나타내거나 4-1 코드를 깜박여 장치가 보정되지 않았음을 나타냅니다).
- 3) **시계반대방향으로 보정** - 4mA 위치에서 20mA 위치로 시계반대방향으로 회전하여 보정할 경우 0.5초 초과, 3초 미만으로 버튼을 누릅니다. (LED가 3-1 코드 깜박임을 시작하여 보정 모드가 활성화되었고 장치가 4mA 위치를 보정하기 위해 대기 중임을 나타냅니다.)
- 4) **시계방향으로 보정** - 4mA 위치에서 20mA 위치로 시계방향으로 회전하여 보정할 경우 3초 초과, 5.5초 미만으로 버튼을 누릅니다. (LED가 3-2 코드 깜박임을 시작하여 보정 모드가 활성화되었고 장치가 4mA 위치를 보정하기 위해 대기 중임을 나타냅니다.)
- 5) 밸브를 4mA에 해당하는 원하는 위치로 회전합니다. (이것은 열림 또는 닫힘 위치일 수 있습니다.)
- 6) 버튼을 눌러 4mA 값을 캡처합니다(LED가 3-3 코드 깜박임을 시작하여 장치가 20mA 위치의 보정을 기다리고 있음을 나타냅니다).
- 7) 밸브를 20mA에 해당하는 원하는 위치로 회전합니다(이것은 3단계 또는 4단계에서 위치의 반대 위치입니다).
- 8) 버튼을 눌러 20mA 값을 캡처합니다(LED가 계속 켜짐).



#### 옵션 #2: 설정 종료점에서 미달 및 초과 이동 없음(전체 선형):

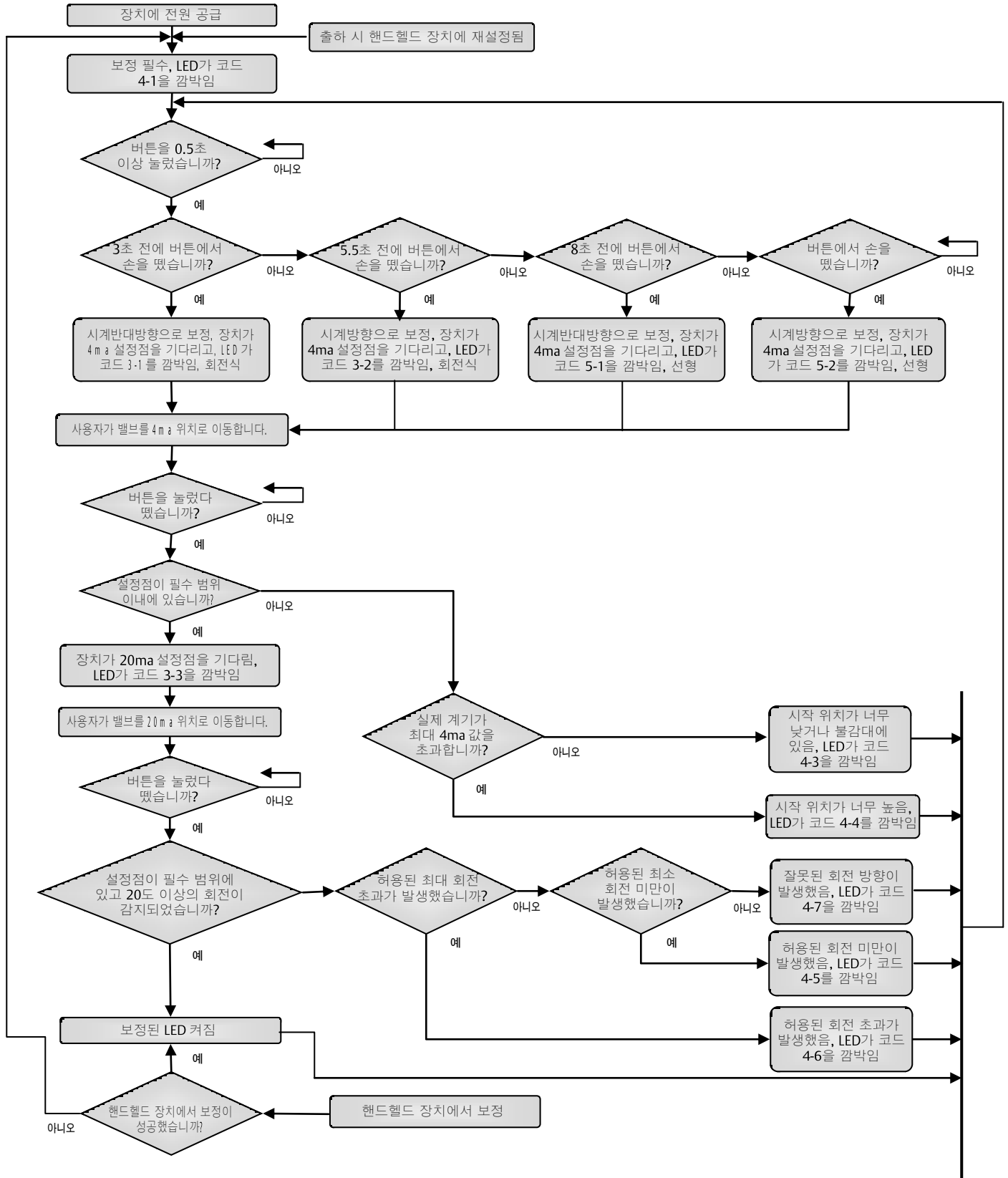
- 1) 샤프트가 회전할 때, 포텐서미터가 불감대 영역으로 회전하지 않음을 확인합니다. 포텐서미터에 있는 빨간색 점이 밸브의 전체 회전 도중 빨간색으로 표시된 영역을 지나서 회전하지 않아야 합니다. 그럴 경우, 샤프트 위치를 조정합니다.
- 2) 장치에 전원을 공급합니다(LED는 계속 켜져 장치가 보정되었음을 나타내거나 4-1 코드를 깜박여 장치가 보정되지 않았음을 나타냅니다).
- 3) **시계반대방향으로 보정** - 4mA 위치에서 20mA 위치로 시계반대방향으로 회전하여 보정할 경우 5.5초 초과, 8초 미만으로 버튼을 누릅니다. (LED가 5-1 코드 깜박임을 시작하여 보정 모드가 활성화되었고 장치가 4mA 위치를 보정하기 위해 대기 중임을 나타냅니다.)
- 4) **시계방향으로 보정** - 4mA 위치에서 20mA 위치로 시계방향으로 회전하여 보정할 경우 8초보다 길게 버튼을 누릅니다. (LED가 5-2 코드 깜박임을 시작하여 보정 모드가 활성화되었고 장치가 4mA 위치를 보정하기 위해 대기 중임을 나타냅니다.)
- 5) 밸브를 4mA에 해당하는 원하는 위치로 회전합니다. (이것은 열림 또는 닫힘 위치일 수 있습니다.)
- 6) 버튼을 눌러 4mA 값을 캡처합니다(LED가 3-3 코드 깜박임을 시작하여 장치가 20mA 위치의 보정을 기다리고 있음을 나타냅니다).
- 7) 밸브를 20mA에 해당하는 원하는 위치로 회전합니다(이것은 3단계 또는 4단계에서 위치의 반대 위치입니다).
- 8) 버튼을 눌러 20mA 값을 캡처합니다(LED가 계속 켜짐).

참고:\*\* 포텐서미터는 출하 시 4mA 위치에서 20mA 위치까지의 시계반대방향 회전 어플리케이션에서는 20~180도의 일반 밸브 회전 범위로, 그리고 4mA 위치에서 20mA 위치까지의 시계방향 회전 어플리케이션에서는 20~90도의 밸브 회전 범위로 설정되었습니다. 위에서 지정된 범위 이상의 범위에 대한 적절한 포텐서미터 설정에 대해서는 TopWorx™에 문의하십시오.



참고: 도식은 설명 목적만을 위한 것입니다. 제품의 배선도를 참조하여 실제 핀 아웃(pin out) 위치를 결정하십시오.

**계속**  
**HART를 포함한 4-20mA 트랜스미터: 옵션 LH/MH/KH/EH/ZH/OH**  
**보정 차트**

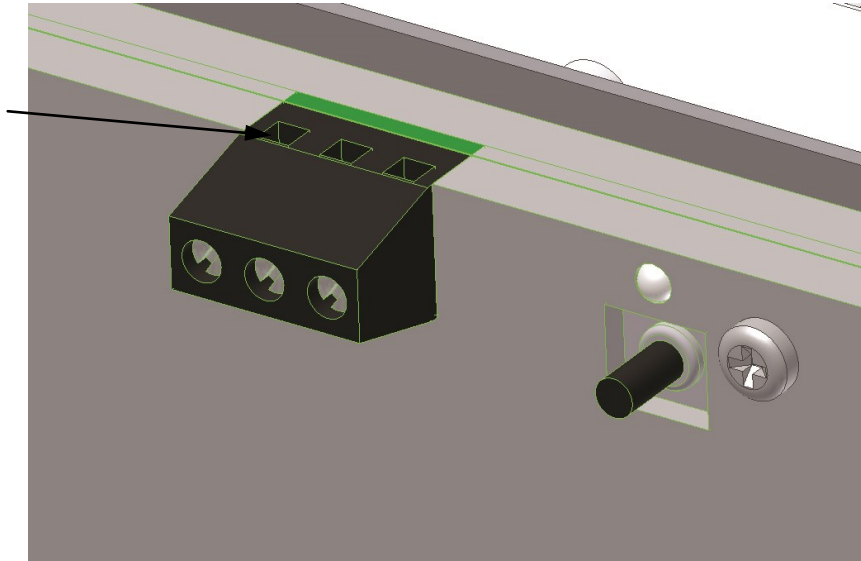


## 계속

### HART를 포함한 4-20mA 트랜스미터: 옵션 LH/MH/KH/EH/ZH/OH Emerson 375 필드 커뮤니케이터를 사용하여 원격 HART 보정

- 1) 신호/전원 회선을 연결하기 전에 HART 전원이 활성화되지 않았음을 확인합니다. 회선은 HART 장치에 대해 12~24 AWG여야 합니다.
- 2) 아직 연결되지 않은 경우 장치를 두 개의 HART 신호/전원 선에 연결합니다. 단자 블록의 핀 1은 양의 입력이고 핀 2는 음의 입력입니다. 핀 1은 모듈 왼쪽에서 첫 번째 핀이고 핀 2는 가운데 핀입니다(아래 그림 참조). 연결했으면 제어 시스템에서 HART 전원/신호를 활성화합니다.

핀 #1  
양의 입력



- 3) Emerson 375 핸드헬드 장치를 HART 신호 회선에 연결합니다. 표시된 빨간색은 양의 신호 회선으로 이어지고 검은색은 음의 신호 회선으로 이어집니다.
- 4) 375를 활성화합니다.
- 5) 메뉴 선택항목에서 HART 어플리케이션 옵션을 선택합니다.
- 6) 경고 화면이 표시되는 경우 무시하고 “계속(CONTINUE)”을 누릅니다.
- 7) “구성이 수정되었습니다(Modification has been made to the configuration)” 화면이 표시되면 “확인(OK)”을 누릅니다.
- 8) 언제든지 비제로 상태 코드 화면이 표시될 때 “예(YES)”를 누릅니다.  
이제 기본 메뉴가 표시되어 다음을 나타냅니다.
  - 프로세스 변수
  - 장치 서비스
  - 검토
- 10) “2. 장치 서비스(Device Service)” 옵션을 선택합니다.
- 11) “5. 보정(Calibrate)” 옵션을 선택합니다.
- 12) “밸브 작동 범위를 설정할 예정입니다(You are to set the valve operation ranges)” 화면이 표시되면 “확인(OK)”을 선택합니다.
- 13) 어플리케이션에 따라 “1. 시계반대방향(Counter clockwise)” 또는 “2. 시계방향(Clockwise)” 옵션을 선택합니다.
- 14) 포텐셔미터가 불감대 영역으로 회전하지 않음을 확인합니다.
- 15) 화면의 지시사항을 따릅니다. 밸브가 4mA 설정점에 있을 때 “확인(OK)”을 선택합니다(밸브가 완전히 닫힙니까?).
- 16) 첫 번째 설정점이 저장된 후, 밸브를 20mA 위치로 회전합니다.
- 17) “확인(OK)”을 선택합니다.
- 18) 이제 설정점이 보정되었습니다.
- 19) 오류가 발생할 경우 화면은 오류 유형을 표시하고 중단합니다.
- 20) 오류가 발생할 경우 다시 보정하고 포텐셔미터가 불감대 영역으로 회전하지 않음을 다시 확인합니다.

**계속**

HART를 포함한 4-20mA 트랜스미터: 옵션 LH/MH/KH/EH/ZH/OH  
HART DD 메뉴 트리(Emerson 375 필드 커뮤니케이터)



**계속**  
**HART를 포함한 4-20mA 트랜스미터: 옵션 LH/MH/KH/EH/ZH/OH**  
**문제 해결**

**LED 플래시 코드 다이어그램**

**플래시 코드**

(첫 번째 카운트 - 두 번째 카운트)

**해석**

0-0	보정됨
3-1	시계반대방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 회전식 모드
3-2	시계방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 회전식 모드
3-3	20mA 전체 열림 설정 버튼 누르기 대기 중
4-1	보정 필수
4-3	보정 시작 값이 너무 낮음
4-4	보정 시작 값이 너무 높음
4-5	종료 값이 시작 값과 너무 가까움
4-6	최대 회전 초과
4-7	잘못된 회전 방향
5-1	시계반대방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 선형 모드
5-2	시계방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 선형 모드

**LED 오류 코드**

**문제**

**가능한 원인 해결책**

트랜스미터 모듈에 전류 출력이 없음	<p>트랜스미터 모듈의 LED가 켜지지 않는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신호 연결이 느슨하거나 짧음(연결 수정)</li> <li>- 컨트롤러 보드가 응답하지 않음(트랜스미터 모듈 교체)</li> </ul> <p>회로 보드의 LED가 켜진 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포텐셔미터가 샤프트에서 분리되었음(수리를 위해 반환해야 함)</li> <li>- 컨트롤러 보드 결함(트랜스미터 모듈 교체)</li> </ul>
트랜스미터가 원하는 이동 끝에서 4 또는 20mA(+/-1%)를 출력하지 않음	<p>장치가 보정되지 않았음(보정)</p> <p>장치가 보정되었음(다시 보정 - 계속 실패할 경우, 보드 교체)</p>
출력이 선형이 아니거나 밸브 위치 또는 회전을 추적하지 않음	<p>입력 신호가 선형이 아닙니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연동 또는 구동 메커니즘이 비선형성을 초래합니다.</li> <li>- 장치가 보정되지 않았습니다(보정).</li> </ul>
오류 코드 4-3	시작 위치가 너무 낮거나 불감대 위치에 있습니다.
오류 코드 4-4	시작 위치가 너무 높습니다.
오류 코드 4-5	시작 및 정지 위치가 20° 미만이므로, 시작 위치와 정지 위치 간의 밸브 회전을 20° 이상으로 증가하십시오.
오류 코드 4-6	회전이 320° 제한을 초과했습니다. 시작 위치와 정지 위치 간의 밸브 회전을 320°로 줄이십시오.
오류 코드 4-7	보정 회전이 잘못된 방향으로 있거나 포텐셔미터가 불감대 위치를 지났습니다.
오류 코드 4-1	내부 오류가 발생했습니다. 다시 보정하고, 오류가 계속 발생하면 모듈을 교체하십시오.

## D2-FF 이산 밸브 컨트롤러 설명 및 사양

TopWorx™ D2-FF 이산 밸브 컨트롤러는 위치 감지 및 모니터링을 FOUNDATION Fieldbus 통신 및 파일럿 밸브 출력 드라이버와 결합합니다. 이것은 다음 특징을 통합합니다.

### FOUNDATION Fieldbus 디지털 통신:

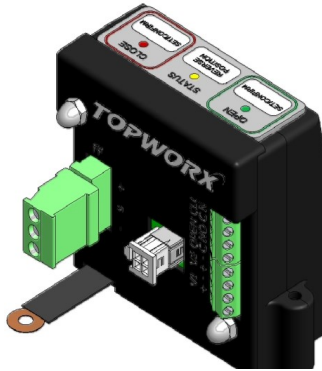
- 링크 활성 스케줄러 기능/링크 마스터(LAS)
- 사전 인스턴스화된\*\* 블록은 리소스 블록(RB), 트랜스듀서 블록(TB), 아날로그 입력(AI) 함수 블록, 이산 출력(DO) 함수 블록, 2 이산 입력(DI) 함수 블록, 비례, 적분 및 미분(PID) 함수 블록을 포함합니다.
- 함수 블록 인스턴스화, 실시간 다운로드, 자동 시운전/교체
- 신속한 함수 블록 실행 시간: DI: 15ms, AI: 15ms, DO: 20ms, PID: 20ms
- AMS 및 DeltaV 시스템에 쉽게 통합
- 향상된 EDDL(Electronic Device Description Language)로 성능이 강화된 장치 대시보드

### 위치 감지/모니터링

- 열림/닫힘 상태에 대한 선택적 GO 스위치
- 위치 백분율 표시에 대한 선택적 포텐서미터를 20~320도 회전 범위에 사용할 수 있습니다. 끝 위치 오프셋을 조절할 수 있습니다.

### 입력 및 출력 제어와 모니터링

- 단일/이중 및 정상/리버스 작동 액추에이터를 지원합니다.
- 시각적 표시를 위한 로컬 LED
- 보정을 위한 로컬 누름 버튼
- 제어 시스템 또는 필드 커뮤니케이터에서 원격 구성
- 스트로크 밸브 방법
- 주기 카운트 모니터링
- 열기/닫기 시간 모니터링
- 온도 모니터링
- 개방/단락 보호
- 통합형 필드 진단
- 포함된 NAMUR NE 107 진단

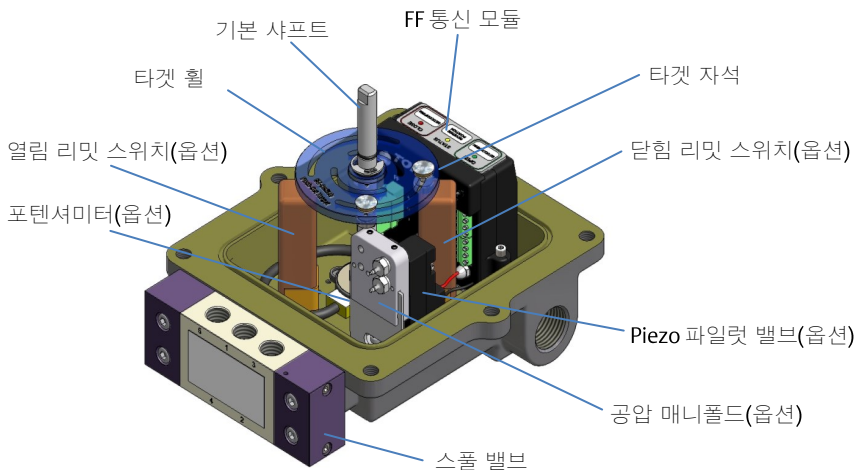


본질안전 입력 매개변수: 버스 커넥터 핀 1~3			
I.S. 매개변수		FISCO 매개변수	
Ui	30V	Ui	17.5V
Ii	380mA	Ii	380mA
Pi	1.5W	Pi	5.32W
Ci	5nF	Ci	5nF
Li	10μH	Li	10μH

전기 사양	
전류 소모	17.65mA 공칭
최대 적용 전압	35VDC
작동 전압	9-32VDC
필드버스 사양	
토폴로지	점대점(Point to Point) 스퍼(Spur) 포함 버스 데이지체인 트리
케이블	꼬임 쌍
버스 길이	1,900m(최대)
전송 속도	31.25 kbit/s
본질안전	예
기능 블록 실행 시간	DI 15ms AI 15ms DO 20ms PID 20ms

\*\* 사전 인스턴스화된 블록은 사전 설치된 공장 출하 시 기본 함수 블록입니다. 인스턴스화는 링크의 FF 장치에 블록을 추가하고 FF 장치에서 블록을 삭제하는 기능입니다. 각 함수 블록의 최대 15개 복사본을 장치에 추가할 수 있습니다(트랜스듀서 및 리소스 블록은 제외). 일부 DSC 시스템에서는 사용할 수 없는 기능입니다.

## D2-FF 어셈블리: “상자 내부”

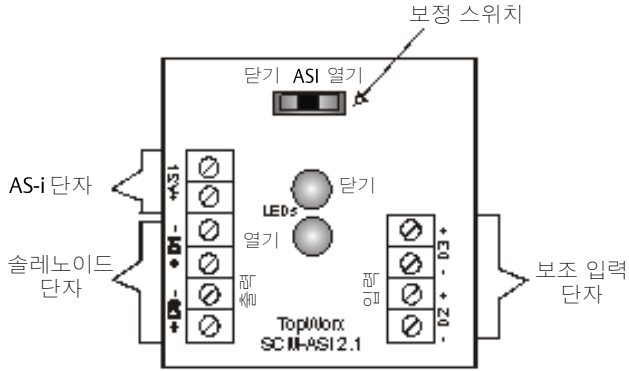


TopWorx™ D2-FF 이산 밸브 컨트롤러에 관한 자세한 내용은 <http://www.topworx.com>으로 웹사이트를 방문하여 다운로드 문서 섹션으로 이동하거나 502-969-8000에 전화를 걸어 # ES-02512-1을 참조하십시오.



## AS-I 센서 통신 모듈(SCM): 옵션 AS

### 옵션 AS: SCM



**참고:** DXP/DXS의 내부 장착 파일럿은 0.6W입니다. 외부적으로 장착되거나 고객이 공급한 경우, 솔레노이드 밸브 4W 최대 전력 사용이 허용됩니다. 단락 보호 활성화를 방지하려면 170mA 최대 서지 전류 제한이 필요합니다.

AS-i 사양	
장치 ID 장치 I/O	A 자유 프로파일 B 2개 입력/2개 출력
입력 D2 열림 리미트스위치 D3 닫힘 리미트스위치	0 스위치 열림 1 스위치 닫힘
출력 D1 솔레노이드 #1(닫기) D0 솔레노이드 #2(열기)	0 솔레노이드 전원 끊기 1 솔레노이드 전원 공급
출력 전력	
전류 및 출력 전력	40mA + 열림 솔레노이드 전류 및 닫힘 솔레노이드 전류 최대 솔레노이드 전류 = 출력 당 160mA 최대 전력 = 출력 당 4W
전압	20~30VDC

### 보정

영역이 위험하다고 알려진 경우에는 스위치 보정 절차를 수행하지 **마십시오**.

#### 1단계

공압식 흑업 및 배선이 완료되었으면 SCM-ASI 온보드 보정 스위치를 사용하여 밸브를 사용합니다. 사용할 수 있는 AS-i 네트워크 연결이 없으면 이전에 설명된 대로 24VDC 전원 공급장치를 ASI 단자에 연결할 수 있습니다.

#### 2단계

밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 두고, 하단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 빨간색 LED가 켜질 때까지 시계 방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

#### 3단계

보정 스위치를 열림(OPEN) 위치로 밀어 밸브를 엽니다.

#### 4단계

밸브가 열림(OPEN) 위치에 있으면 상단 캠을 스플라인 허브에서 분리하고 녹색 LED가 켜질 때까지 시계반대방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스플라인 허브를 결합합니다.

#### 5단계

보정 스위치를 사용하여 밸브를 닫힘(CLOSED)과 열림(OPEN)을 여러 번 반복해서 두 리미트 스위치 모두 설정점을 유지하는지 확인합니다.

#### 6단계

마지막으로, 보정 스위치를 ASI 위치로 밀니다. SCM-ASI가 주소 지정되었으면 이제 AS-i 네트워크에서 밸브를 완전히 제어할 수 있습니다.



**참고:** TopWorx™ AS-i 모듈을 새 TopWorx™ AS-i 2.1 모듈로 업그레이드할 때, 입력 및 출력 데이터 비트 위치가 위에 표시된 대로 업데이트되었음을 확인하십시오.

### 배선

#### 1단계

내부 장착된 또는 외부 파일럿 장치의 경우, '+' 및 '-' 리드를 D0(열림) 및 D1(닫힘) 표시 단자에 연결합니다. 내부 장착된 파일럿에는 전원 확인을 위한 LED 표시기가 있습니다.

**참고:** 외부적으로 장착된 솔레노이드 밸브의 경우, 4W 최대 전력 사용이 허용됩니다. 단락 보호 회로의 활성화를 방지하려면 160mA 서지 전류 제한이 필요합니다.

#### 2단계

AS-i 통신 회선을 AS-i '+' 및 AS-i '-' 표시 단자에 연결합니다.

**참고:** 스위치를 보정할 경우, ASI 컨트롤러 대신 24 VDC 전원 공급장치를 사용할 수 있습니다. ASI 컨트롤러를 사용할 수 없는 경우 +24 VDC를 ASI+에, GND를 ASI-에 배선하십시오. 보정 스위치는 여전히 밸브를 작동시킬 수 있습니다.

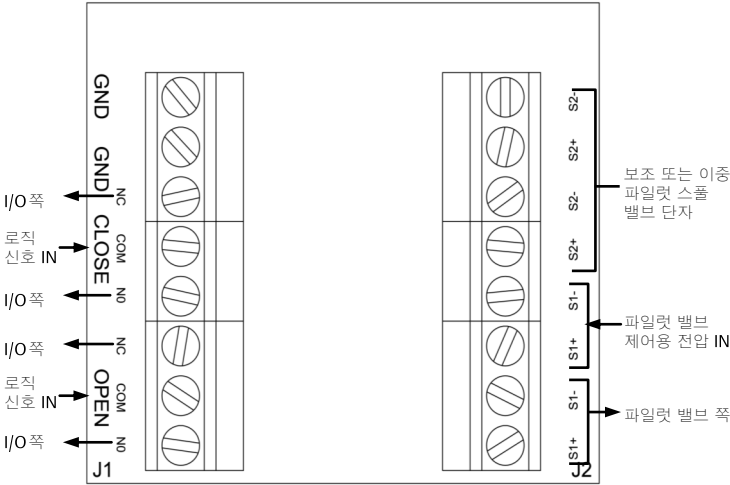
#### 외부 스위치 입력을 배선하기 위한 추가 지시사항.

외부적으로 장착된 보조 입력 리미트 스위치의 경우, 스위치를 열린 스위치의 경우 -D2+ 표시 단자에, 닫힌 리미트 스위치의 경우 -D3+ 표시 단자에 연결합니다.

**참고:** 제품 뚜껑 내부의 배선도를 참조하여 실제 핀 아웃(pin out) 위치를 결정하십시오.

## 리드 스위치 센서 통신 모듈(SCM) 보정: 옵션 R2/R4

### 옵션 R2: SCM



### 보정



구역이 위험하다고 알려져 있을 때는 리밋 스위치 보정을 수행하지 **마십시오**.

먼저, 공기 공급장치를 연결했고, 액추에이터에 해당 스톱 밸브가 연결되었는지 확인하십시오. 공기 공급장치를 30~80psi 범위로 설정하십시오.

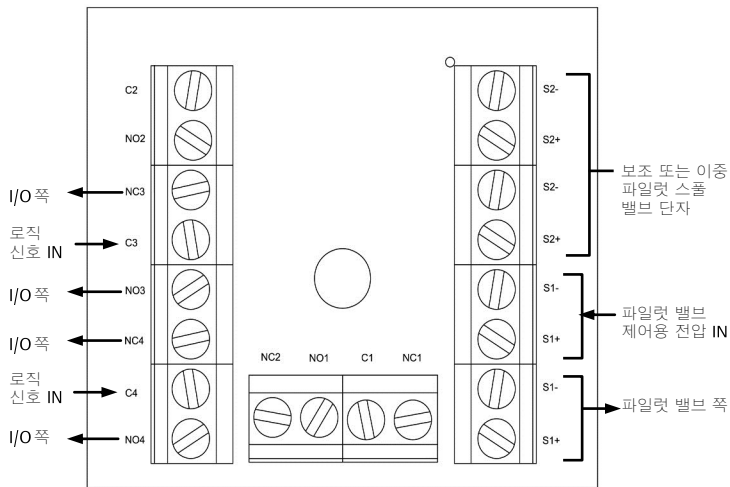
### 1단계

표준 방폭형 장치의 경우: 24VDC 조절 전원 공급장치를 사용하여 (+)를 COM 단자에, (-)를 NO 단자에 연결합니다. 전류를 최대 전류 정격 아래 내부 리밋 스위치로 제한합니다.



주의: 많은 전원 공급장치에는 전류 제한이 없으므로, 항상 회로의 COM 또는 NO 레그와 직렬로 200~2,500 Ohm 값을 가지는 부하 저항기를 사용하십시오. 그렇지 않으면 손상이 발생할 수 있습니다.

### 옵션 R4: SCM



### 전기 등급

<b>SCM R2/R4</b>	200mA@120VAC(25W 최대)
------------------	----------------------

### 5단계

밸브를 여러 번 순환하여 리밋 스위치가 보정을 유지하도록 합니다. 타겟 어셈블리가 액추에이터 피니언에 고정되고 모든 공기 연결이 단단히 되었는지 확인합니다.



참고: 연속성 표시등을 사용하거나 NO 연결과 직렬로 저항계를 사용하여 연속성을 확인할 수 있습니다.



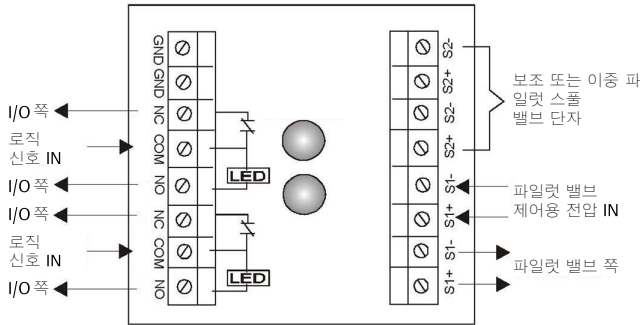
참고: 제품 뚜껑 내부의 배선도를 참조하여 배선 구성 및 실제 핀 아웃(pin out) 위치를 결정하십시오.

\*\* 제어 도면 #ES-01743-1 에 따라 설치

## 계속 센서 통신 모듈(SCM) 옵션 PN/PS.

D-시리즈 라인용 TopWorx™ 센서 통신 모듈(SCM)은 쉬운 보정과 지역적으로 밸브 상태를 시각적으로 표시하기 위해 통합 일반 스위치 릴레이와 LED 드라이버 회로로 구성됩니다.

### SCM PS(표시됨)



### 일반 SCM-PS & SCM-PN 전기 정격

전기 등급		
	전류/전압	전압 강하
SCM PS(LED 포함)	0.25A@24VDC 0.20A@120VAC	5V
SCM PN(LED 없음)	1.0A@24VDC 0.20A@120VAC	0V

### SCM-PS용 리밋 스위치 보정

구역이 위험하다고 알려진 경우에는 리밋 스위치 보정을 수행하지 마십시오.

먼저, 공기 공급장치를 연결했고, 공압식 축압 섹션에 설명된 바와 같이, 액추에이터에 해당 스펴 밸브가 연결되었는지 확인하십시오. 공기 공급장치를 30~80psi 범위로 설정하십시오.

#### 1단계

본질안전형 모델의 경우, 제어 도면 S-K087/087A에 따라 장치를 배선하여 I.S. 구성요소 또는 표준 방폭형 장치에 대한 가능한 손상을 방지해야 합니다. 24VDC 조절 전원 공급장치를 사용하여 (+)를 COM 단자에, (-)를 NO 단자에 연결합니다. LED가 있는 장치에 대한 최대 전류 정격은 0.25A입니다.

**주의: 많은 전원 공급장치에는 서지 전류를 약화시키는 절단 회로가 없으므로, 항상 회로의 COM 또는 NO 레그와 직렬로 200~2,500 Ohm 값을 가지는 부하 저항기를 사용하십시오. 그렇지 않으면 손상이 발생할 수 있습니다.**

9V 배터리를 대체 전원으로 사용할 수 있습니다. 부하 저항기는 필요 없습니다.

#### 2단계

밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 두고, 하단 캠을 스펴라인 허브에서 분리하고 빨간색 LED 표시등이 켜질 때까지 시계 방향으로 회전합니다. 캠을 해제해서 스펴라인 허브를 다시 연결하고 스펴라인에 안착되었음을 확인합니다. 이것이 닫힘(CLOSED) 리밋 스위치를 설정합니다.

#### 3단계

부착된 제어 장비를 사용하여 밸브를 열림(OPEN) 위치로 순환합니다.

#### 4단계

밸브가 열림(OPEN) 위치에 있으면 상단 캠을 스펴라인 허브에서 분리하고 녹색 LED가 켜질 때까지 상단 캠을 시계반대방향으로 회전합니다. 캠을 해제해서 스펴라인 허브를 다시 연결하고 스펴라인에 캠을 안착시키십시오. 이것이 열림(OPEN) 리밋 스위치를 설정합니다.

#### 5단계

밸브를 여러 번 순환하여 리밋 스위치가 보정을 유지하도록 합니다. 타겟 어셈블리가 액추에이터 피니언에 고정되고 모든 공기 연결이 단단히 되었는지 확인합니다.

LED 없이 SCM-PN 모듈을 사용할 때, 연속성 표시등을 사용하거나 NO 연결과 직렬로 저항계를 사용하여 연속성을 확인할 수 있습니다.

## ESD 작동 이론

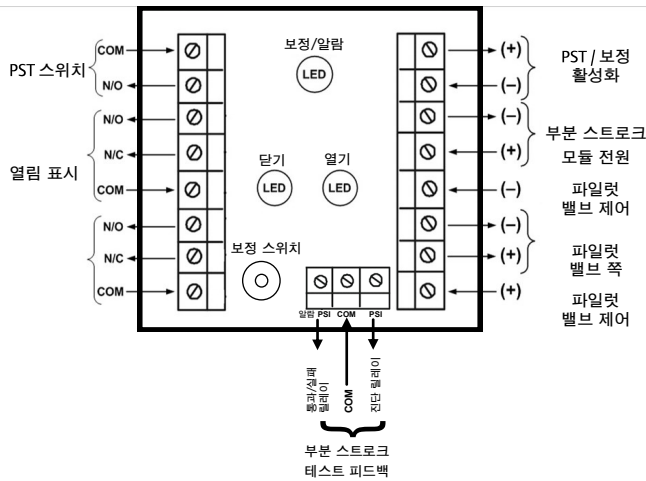
TopWorx™ ESD(Emergency Shut-Down) 모델의 목적은 ESD 기능을 제공하는 동안 확장된 기간에 대한 전체 열림 또는 전체 닫힘 위치를 유지하는 밸브를 부분적으로 스트로크하는 것입니다. 부분 스트로크 테스트(PST)는 비상 시 실패 위치에 있을 중요 밸브의 기능을 확인합니다. 부분 스트로크 테스트의 빈도를 증가시키면(즉, Proof 테스트 간격을 줄임) 시스템이 PFD 평균(평균 작동 요구 시 고장확률) 감소를 통해 달성할 수 있는 SIL(Safety Integrity Level)이 향상됩니다. 프로세스를 종료하거나 중단하지 않고 이러한 부분 스트로크 테스트를 수행할 수 있습니다. 비상 시 ESD 기능은 부분 스트로크 테스트를 중단하고 밸브가 실패 위치로 이동합니다.

이 ESD 장치는 센서 통신 모듈(SCM-ESD)을 통합하여 부분 스트로크 테스트를 수행하고, 상태를 확인하고, 상태를 다시 사용자에게 출력합니다. SCM과 함께 ESD 장치는 선택적 TopWorx™ 파일럿과 스톱 밸브 또는 고객이 공급한 솔레노이드 밸브를 사용하여 정상 작동 및 부분 스트로크 테스트 도중 액추에이터를 구성합니다. TopWorx™ GO™ 스위치는 부분 스트로크 확인을 위해 포함되고 SCM에 구성된 2개의 리미트 스위치는 열림 및 닫힘 위치를 확인합니다.

장치가 설치되었으면 해당 특정 밸브, 액추에이터 및 솔레노이드 배기 설정에 대해 SCM-ESD를 보정해야 합니다. 보정 도중, 장치는 부분적으로 밸브를 스트로크하는 시간을 기록합니다. 모든 장래 PST 시간은 테스트 상태를 판별하기 위해 이 원래 값과 비교됩니다. PST를 통과하려면 시간이 저장된 보정 값의 +/-20%, 30% 또는 40% 이내여야 합니다. 보정 전에 이 PST 시간 공차를 변경할 수 있습니다.

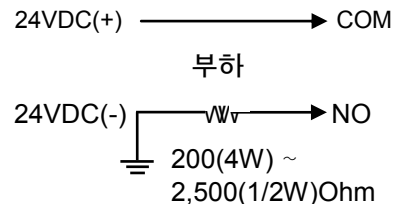
부분 스트로크 테스트는 잠금 가능한 커버가 씌워진 선택적 부분 스트로크 테스트 버튼, SCM 상단의 보정 버튼 또는 PLC의 펄스식 DO를 통해 시작됩니다. PST 명령 실행 시, 릴레이를 전환하여 파일럿/솔레노이드의 전원을 중단하는 동안 SMC-ESD가 타이머를 시작합니다. GO™ 스위치가 작성될 때까지 밸브는 정상 위치에서 실패 위치로 이동합니다. 만들어지면 SCM은 파일럿/솔레노이드에 전원을 공급하고 PST 상태를 출력하는 동안 밸브가 정상 위치로 이동합니다.

## 옵션 ES: SCM



전기 등급	
	전류/전압
열림/닫힘 표시	0.25A@24VDC, 5V 강하 0.25A@120VAC, 5V 강하
모듈 전압	18-28VDC
모듈 전류	50mA(최대)
파일럿 전류(표준)	20mA
PST 피드백 릴레이	800mA@24VDC 최대 250mA@125VAC 최대
파일럿 최대 밸브 정격	800mA@24VDC 최대 250mA@125VAC 최대

제안된 보정 설정:



## 추가 정보

Sira 기능 안전 평가 보고서의 복사본을 포함하여 TopWorx™ D-시리즈 ESD 밸브 컨트롤러에 대한 자세한 정보를 다운로드하려면 <http://www.topworx.com>의 웹사이트를 방문하거나 502-969-8000으로 전화를 걸어 # ES-00936-1을 참조하십시오.



## 부록 B 탐지되지 않는 위험한 고장을 나타내는 Proof 테스트

IEC 61508-2의 섹션 7.4.5.2 f)에 따라, Proof 테스트를 수행하여 자동 진단 테스트로 감지되지 않는 위험한 고장을 드러냅니다. 이것은 Proof 테스트 도중 실패 모드, 효과 및 진단 분석 중 기록된 탐지되지 않는 위험한 고장을 탐지할 수 있는 방식을 지정해야 함을 의미합니다.

### B.1 제안된 Proof 테스트

제안된 Proof 테스트는 액추에이터 및 밸브의 전체 스트로크로 구성됩니다. Proof 테스트 범위에 대해서는 B.2의 표를 참조하십시오.

제안된 Proof 테스트는 밸브 컨트롤러 및 밸브의 전체 스트로크로 구성됩니다(표 7 참조).

표 7 제안된 Proof 테스트-밸브 컨트롤러

단계	작업
1.	안전 기능을 생략하고 적절한 조치를 취하여 거짓 트립(false trip)을 피합니다.
2.	과도한 공기 공급장치 사용을 확인합니다.
3.	Topworx D-ESD 밸브 컨트롤러를 사용하여 부분 밸브 스트로크 테스트를 시작하고 부착된 밸브가 올바른 시간 내에 완전히 부분 스트로크 위치로 이동함을 확인합니다.
4.	누출, 눈에 보이는 손상 또는 오염을 점검하고 정상 작동 상태에 도달되었음을 확인합니다.
5.	바이패스를 제거하고 정상 작동을 복원합니다.

테스트를 적용하려면 밸브 이동을 확인해야 합니다. 테스트의 효과성을 확인하려면 밸브 이동과 슬루율(slew rate) 모두 모니터링하고 예상 결과와 비교하여 테스트를 검증해야 합니다.

### B.2 Proof 테스트 결과

PVST를 포함 또는 제외한 Proof 테스트를 한 후 남은 감지되지 않는 위험한 실패(DU<sub>PT</sub>)가 표 8에 제공되어 있습니다. Topworx D-ESD 밸브 컨트롤러는 최종 요소에서 유일한 하나의 장치입니다. 목록에 나열된 실패율을 최종 요소의 다른 장치에 대한 DU<sub>PT</sub>에 추가하여 요소에 대한 Proof 테스트 범위를 판별해야 합니다. PFD<sub>avg</sub> 계산을 수행하려면 전체 최종 요소에 대한 Proof 테스트 범위를 결정해야 합니다.

표 8 Proof 테스트 결과 - Topworx D-ESD 밸브 컨트롤러

장치	Proof 테스트 후 감지되지 않는 위험한 실패(FIT)
단일 작동 액추에이터 어플리케이션 (PVST 포함 또는 제외)	11
단일 작동 액추에이터 어플리케이션(PVST 포함)	11

## DeviceNet 센서 통신 모듈(SCM): 옵션 DN

### 기본 DeviceNet I/O 작동

DeviceNet 센서-통신 모듈(이하 SCM-DN으로 알려져 있음)은 DeviceNet 네트워크에서 결합된 이산 입력 및 출력 장치로 작동합니다. 이것은 시스템 구현자가 한 특정 마스터(클라이언트)에 할당할 수 있는 슬레이브(서버) 장치입니다. 사용자가 수정할 수 있는 여러 가지 매개변수가 있습니다. 이들은 매개변수 개체라는 데이터 블록에 수집됩니다(표, 11-1A 참조). 이들은 해당 어플리케이션에 따라, 지정된 기본값으로 남아 있을 수 있습니다.

풀링된 I/O 기능은 한 번에 한 서버에서 데이터를 요청하거나 한 서버로 데이터를 보내는 클라이언트의 일반 방법을 따릅니다. 이때 클라이언트에서의 명령 메시지와 모든 I/O 집합에 대한 각 서버에서의 응답 메시지가 필요합니다. 네트워크의 처리량을 향상시키기 위해 DeviceNet 프로토콜은 상태 변화 및 순환 I/O 기능을 정의했습니다. 이러한 기능은 SCM-DN에서 지원됩니다. 클라이언트에 풀링 응답으로 반환된 이산 데이터는 밸브 접점 입력 및 밸브 명령 출력 상태 데이터를 모두 포함합니다.

### 풀링된 I/O

클라이언트는 입력을 풀링하고(읽고) SCM-DN에서 출력 상태를 받을 수 있고, SCM-DN의 이산 출력에 전원을 공급하거나 중단할 수 있습니다. 상태 LED는 밸브의 실제 상태를 보고합니다. 즉, 빨간색 LED는 밸브가 닫혔을 때 켜지고, 녹색 LED는 밸브가 열렸을 때 켜집니다.

클라이언트는 풀링 명령을 SCM-DN으로 보내어 밸브 출력을 제어합니다. 풀링 도중 SCM-DN으로 보내는 데이터가 없으면 출력은 "유휴" 상태에 놓이고 매개변수 개체의 유휴 작업 및 유휴 값 속성에 의해 작업이 통제됩니다(표, 11-1A 참조).

유휴 및 고장 작업 모두 밸브 출력 지점에 대해 구현됩니다. 마지막 상태를 유지하거나 "idle" 명령 수신 시 또는 "fault" 조건 시 사용자 정의 상태를 구현하도록 출력을 개별적으로 설정할 수 있습니다. 매개변수 개체를 통해 이러한 작업을 구현할 수 있습니다(표, 11-1A 참조).

### 순환 및 상태 변환 I/O

순환 및 COS(Change-Of-State) 모두 DeviceNet 개체(클래스 3)의 서비스 할당을 사용하여 하나 또는 다른 하나에 대한 연결을 할당하고, 해당 연결에 대해 EPR(Expected Packet Rate)을 설정함으로써 활성화됩니다. EPR에 대한 값은 다양한 통신 타이머를 설정하는 데 사용됩니다.

순환 연결은 연결 타이머가 만료될 때마다 전송을 시작합니다. 순환 연결은 SCM-DN에서 할당된 클라이언트로만 데이터를 전송할 수 있습니다. 풀링 및 순환 연결은 배타적이지 않으므로, 두 연결 모두 동시에 존재할 수 있습니다. 순환 연결이 데이터를 보고하는 방식은 풀링 연결과 동일합니다.

COS(Change of State) 연결은 타이머 만료 시 통신 트리거링뿐만 아니라, COS 연결도 밸브의 상태 변경 시 전송을 시작한다는 점을 제외하면 순환 연결과 동일합니다. COS 연결은 순환 연결과 상호 배타적이지만, 풀링된 연결과 공존할 수 있습니다. COS 연결 작업은 대역폭을 보존하는 데 매우 유용하며, 풀링 연결 또는 그 이상의 속도로 최신 데이터를 클라이언트에 제공합니다. COS 연결은 연결이 작성될 때 자동으로 COS 메커니즘을 켭니다.

## DeviceNet의 빠른 시작

### 리미트 스위치 보정

*영역이 위험하다고 알려진 경우에는 스위치 보정을 수행하지 마십시오.*

**1단계:** 공압식 흡입 및 배선이 완료되었으면 SCM-DN 온보드 보정 스위치를 사용하여 밸브를 닫습니다. 사용할 수 있는 DeviceNet 네트워크 연결이 없으면 24VDC 전원 공급장치에 연결할 수 있습니다.

**2단계:** 보정 스위치를 닫힘 위치에 둡니다. 밸브를 닫힘(CLOSED) 위치에 두고, 하단 캠을 스프라인 허브에서 분리하고 빨간색 LED가 켜질 때까지 시계 방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스프라인 허브를 결합합니다. 캠이 허브에 안착되었음을 확인하십시오.

**3단계:** 보정 스위치를 열림(OPEN) 위치로 밀어 밸브를 엽니다.

**4단계:** 밸브가 열림(OPEN) 위치에 있는 동안, 상단 캠을 스프라인 허브에서 분리하고 녹색 LED가 켜질 때까지 시계반대방향으로 회전합니다. 캠을 풀어 다시 스프라인 허브를 결합합니다. 캠이 허브에 안착되었음을 확인하십시오.

**5단계:** 보정 스위치를 사용하여 밸브를 닫힘(CLOSED)과 열림(OPEN)을 몇 번 반복해서 두 리미트 스위치 모두 설정점을 유지하는지 확인합니다.

**6단계:** 마지막으로, 보정 스위치를 DeviceNet 위치로 밀습니다. SCM-DN이 주소 지정되었으면 이제 DeviceNet 네트워크에서 밸브를 완전히 제어할 수 있습니다.

### DeviceNet 통신 설치 및 설정 방법

**1단계:** DeviceNet 케이블 배선 사양에 따라 DeviceNet 케이블을 등근 5핀의 원형 미니 또는 마이크로 커넥터에 연결하거나, SCM-DN의 단자에 직접 배선합니다.

**2단계:** DeviceNet 네트워크가 적절하게 중단되었음을 확인합니다.

**3단계:** 기본값과 다른 경우 SCM-DN의 전송 속도(baud rate) 및 주소를 설정합니다(전송 속도(Baud Rate) 선택 11-1D 참조).

**4단계:** DeviceNet 네트워크가 켜져 있고 마스터 장치에 연결되어 있음을 확인합니다.

**5단계:** DeviceNet 케이블을 SCM-DN에 연결합니다.

**계속**  
**DeviceNet 통신 설치 및 설정 방법(계속)**

**6단계:** 고정 전송 속도 모드에서 SCM-DN은 초기화 시퀀스를 거쳐, 두 LED를 모두 켭니다. 약 4초 후, 모듈 상태 LED("MS"로 라벨 지정됨)는 녹색으로 고정되고 네트워크 LED는 녹색으로 깜박입니다.

**7단계:** 오토보(autobaud) 모드, SCM-DN에서는 SCM-DN이 DeviceNet 링크의 유효한 트래픽을 인식하고 특정 전송 속도와 동기화할 때까지 모듈 상태 LED가 계속 깜박입니다.

**8단계:** 마스터가 링크에서 장치를 인식하고 연결을 할당하면(연결을 시운전함) 녹색 네트워크 상태 LED("NS"로 라벨 지정됨)가 고정됩니다.

**9단계:** 이제 SCM-DN이 네트워크에서 작동 중입니다.

**구성 매개변수(클래스 15) 표 11-1A**

인스턴스	매개변수 이름	값	기본 설정	기본값	설명
1	최대 열림 시간	0 ~ 65535	사용 안 함	0	알람을 실행하기 전에 밸브를 열어둘 수 있는 최대 시간
2	최대 닫힘 시간	0 ~ 65535	사용 안 함	0	알람을 실행하기 전에 밸브를 닫아 둘 수 있는 최대 시간
3	주기 카운트 제한	0 ~ 4294967295	사용 안 함	0	알람을 실행하기 전에 허용된 최대 주기 수
4	아날로그 상한	0 ~ 255	사용 안 함	255	알람을 실행하기 전 가장 높은 아날로그 값
5	아날로그 하한	0 ~ 255	사용 안 함	0	알람을 실행하기 전 가장 낮은 아날로그 값
6	DNet 오류 조치	0 또는 1	오류 값 사용	0	0 = 오류 값 사용 1 = 마지막 상태 유지
7	DNet 오류 값	0 ~ 3	끄기(OFF)	0	0 = 끄기 1 = 개방 2 = 닫기 3 = 변경 없음
8	DNet 유희 상태 조치	0 또는 1	오류 값 사용	0	0 = 오류 값 사용 1 = 마지막 상태 유지
9	DNet 유희 상태 값	0 ~ 3	끄기(OFF)	0	0 = 끄기 1 = 개방 2 = 닫기 3 = 변경 없음
10	어셈블리 구성	1 ~ 4	표준 어셈블리	1	1 = 상태 및 알람 바이트 2 = 상태 및 알람 바이트 + 마지막 개방 및 닫기 시간 3 = 상태 및 알람 바이트 + 주기 카운트 4 = 상태 및 알람 바이트 + 마지막 개방/닫기 시간 + 주기 카운트

계속

### DeviceNet 노드 주소 및 전송 속도 구성 방법

1단계: 6-위치 DIP 스위치 블록, SW1 및 SW2를 사용하여 주소 및 전송 속도를 설정할 수 있습니다(그림 11-1A 참조).

2단계: SW2의 스위치 1과 2는 전송 속도 선택 표, 11-1D에 표시된 대로 전송 속도 선택을 정의합니다.

3단계: SW1의 스위치 1~6은 주소 선택 표, 11-1B에 나타난 대로 주소 선택을 정의합니다.

4단계: 스위치 설정 변경은 장치를 RESET 명령 또는 전원 순환으로 재설정할 때까지 적용되지 않습니다.

### 네트워크 통신 프로토콜 구성 방법

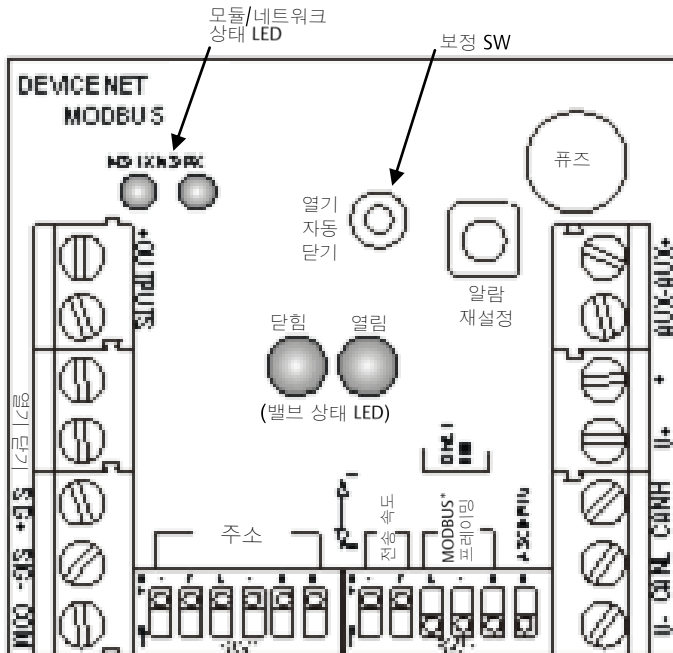
1단계: SW2의 스위치 3, 4 및 5는 선택된 링크(DeviceNet 또는 Modbus)를 정의합니다(통신 프로토콜 선택 표, 11-1C 참조).

2단계: DeviceNet의 경우 3개 스위치를 모두 끄기(OFF) 또는 켜기(ON)로 설정합니다.

3단계: 스위치를 변경할 경우 장치의 전원을 껐다가 켜거나 SCM-DN이 Reset 명령을 수신할 때까지 새 선택은 적용되지 않습니다.

4단계: SW2의 스위치 6은 Modbus 프로토콜 표, 11-1E에 나타난 대로 ASCII 또는 RTU에 대해 Modbus 프로토콜을 선택합니다.

### DeviceNet 센서 통신 모듈(SCM): 옵션 DN 11-1A



### SCM-DN

네트워크 차폐가 중단되지 않았습니다. 파일럿 밸브 및 릴레이 접점에 연결은 모두 인클로저의 내부에서 설정됩니다.



계속

주소 선택 11-1B

주소 스위치 위치						
	SW 1,1	SW 1,2	SW 1,3	SW 1,4	SW 1,5	SW 1,6
노드 주소	스위치 위치 값					
	32	16	8	4	2	1
0	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기
1	끄기	끄기	끄기	끄기	끄기	켜기
2	끄기	끄기	끄기	끄기	켜기	끄기
3	끄기	끄기	끄기	끄기	켜기	켜기
4	끄기	끄기	끄기	켜기	끄기	끄기
5	끄기	끄기	끄기	켜기	끄기	켜기
...						
62	켜기	켜기	켜기	켜기	켜기	끄기
63	켜기	켜기	켜기	켜기	켜기	켜기

전송 속도 선택 11-1D

DeviceNet 전송 속도	DIP 스위치 위치	
	SW 2,1	SW 2,2
125k	끄기	끄기
250k	끄기	켜기
500k	켜기	끄기
Autobaud	켜기	켜기

통신 프로토콜 선택 11-1C

DeviceNet	Modbus	DIP 스위치 위치		
		SW 2,3	SW 2,4	SW 2,5
DeviceNet	해당 없음	끄기	끄기	끄기
해당 없음	7,N,2	끄기	끄기	켜기
해당 없음	7,E,1	끄기	켜기	끄기
해당 없음	7,O,1	끄기	켜기	켜기
해당 없음	8,N,1	켜기	끄기	끄기
해당 없음	8,N,2	켜기	끄기	켜기
해당 없음	8,E,1	켜기	켜기	끄기
해당 없음	8,O,1	켜기	켜기	켜기

Modbus 프로토콜 11-1E

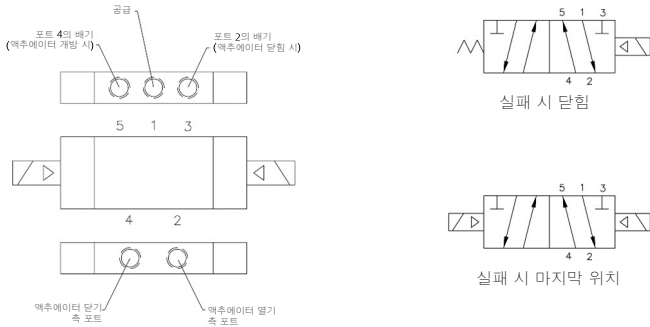
Modbus 프로토콜	DIP Sw 위치
	SW 2,6
ASCII	끄기
RTU	켜기

## 공압식 흡입 절차

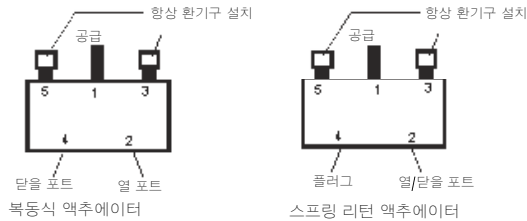
공급 공기를 스펴 밸브에 연결하기 전에 시스템을 세정하여 이물질이나 오염물질을 제거합니다. 아연 도금된 파이프는 쉽게 벗겨지고 시스템을 오염시킬 수 있으므로 권장되지 않습니다. 모든 장치에서 사용 필터의 40마이크론 포인트가 권장됩니다.

## 4방향 스펴 밸브

TopWorx™ 스펴 밸브는 5포트 4방향 밸브이며 내부 장착 파일럿으로 구동됩니다. 스펴 밸브 공급 포트 및 작동 포트는 다음과 같이 표시됩니다.



**\*\*\* 포트 5를 막거나 차단 또는 제한하지 마십시오.\*\*\***



스펴 밸브 사양	
매질	건조, 필터링된 공기(40마이크론)
최대 작동 압력	100psi (0.69 MPa) (6.89Bar)
최소 작동 압력	30psi (0.21 MPa) (2.07Bar)
최대 소모율	600 cc/min @ 80psi
주변 온도 범위	제품 명판 표시 참조
유량 계수	1.2Cv 또는 3.0Cv
환경 등급	유형 4, 4X, IP67
포트 크기	3.0Cv 밸브용 1/2" NPT 1.2Cv 밸브용 1/4" NPT
수동 오버라이드	래칭/비래칭 누름 유형 및 팜 액추에이터 유형에서 사용 가능
밸브 바디	하드코팅 양극처리 알루미늄, 304 또는 316 스테인리스강으로 사용 가능
밸브 씬	스펴 씬: Buna-N 밸브 바디 씬은 부나 및 실리콘으로 사용 가능함

### 잊지 마십시오!

TopWorx™에는 브리더, 유량 제어, 조절기 및 필터 라인을 완벽하게 갖추고 있습니다.

보다 자세한 내용은 [www.topworx.com](http://www.topworx.com)을 확인하거나 502.969.8000으로 전화 주십시오.

### 알고 계셨습니까?

TopWorx™는 전세계적으로 알려진 GO™ 스위치 레버리스 리미트 스위치를 제작하며, 이는 거친 환경 센서의 전라인을 구성합니다. 사용하는 어플리케이션이 매우 차거나, 매우 뜨겁거나, 수중에 있거나, 부식성 대기 환경에 있다면 GO™ 스위치에 해답이 있습니다.

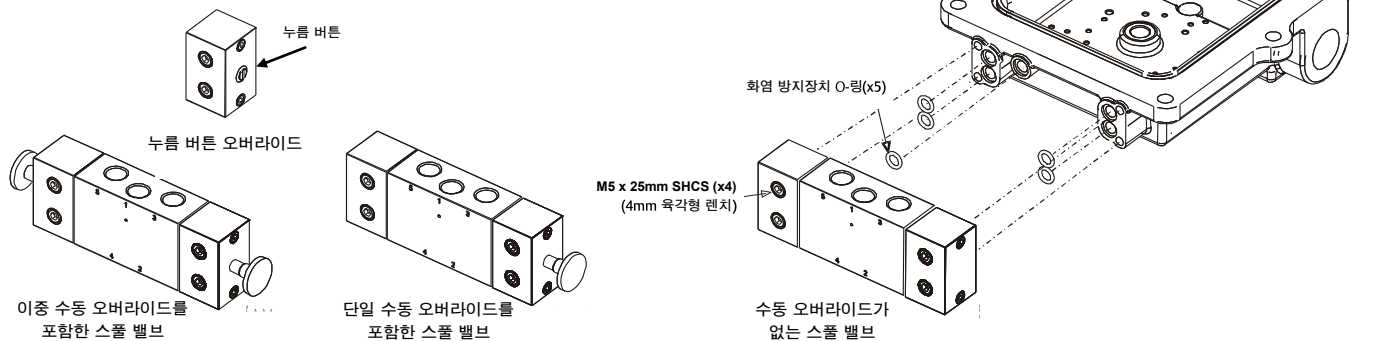
## 적극 권장됨

TopWorx™는 Locktite 567 브랜드의 스레드 씰런트를 적극 권장합니다. 하드 타입의 파이프 컴파운드를 사용하지 마십시오. Teflon 스레드 씰 테이프를 사용하는 경우 피팅의 선행 스레드에서 두 번째 스레드의 감기를 시작합니다. 이렇게 하면 테이프 조각이 스펴 밸브 실을 오염시키지 않게 합니다.

브리더(AL-M31)를 배기 포트에 설치하여 잔해물이 스펴 밸브에 떨어져 씬을 손상시키지 않게 해야 합니다. 설치 또는 보관 전에 이렇게 해야 합니다.

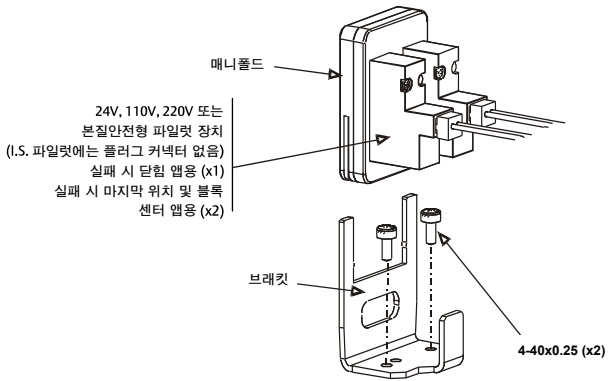
유량 제어를 포트 3에서 사용할 수 있지만, 포트 5에서는 사용되어선 안됩니다. 막힘 또는 제한으로 인해 인클로저 내부에 내부 압력이 쌓일 수 있고 안전 문제가 나타날 수 있습니다.

## 스펴 밸브 어셈블리

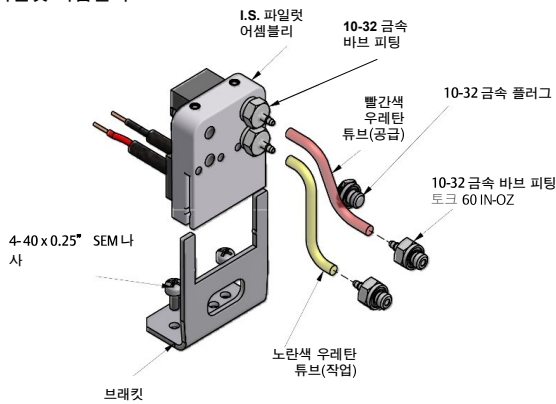


# 계속 스플 밸브 및 파일럿

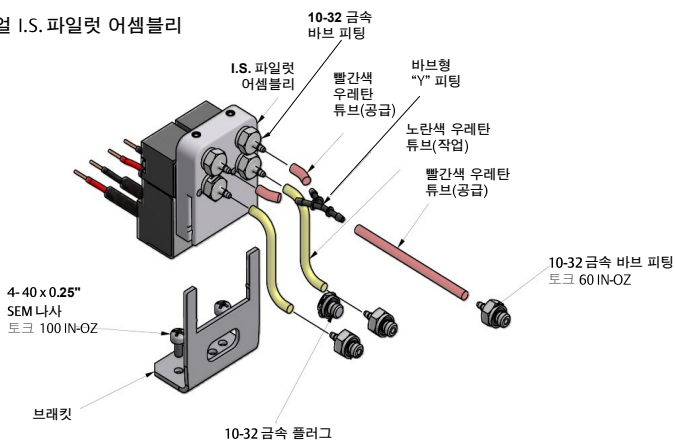
## 파일럿 장치 어셈블리



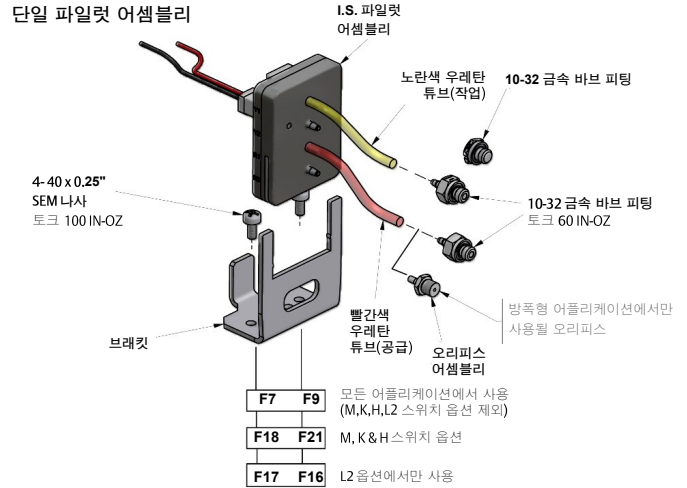
### 단일 I.S. 파일럿 어셈블리



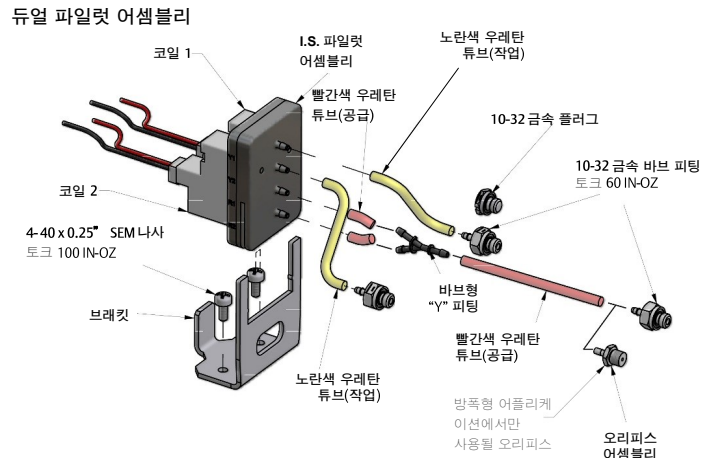
### 듀얼 I.S. 파일럿 어셈블리



### 단일 파일럿 어셈블리



### 듀얼 파일럿 어셈블리



## D-시리즈 TopWorx™용 Proof 시험

### D-시리즈 안전 기능

D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러의 안전 기능은 다음과 같이 정의됩니다.

- 솔레노이드 밸브의 전원을 중단하여 액추에이터가 안전 기능을 수행할 수 있도록 함으로써 스톱 밸브의 공압을 감압합니다.
- 솔레노이드 밸브의 전원을 중단하여 액추에이터가 안전 기능을 수행할 수 있도록 함으로써 스톱 밸브의 공압을 수동합니다.

액추에이터와 밸브는 제어 하의 프로세스에 따라 정상 시 열림(N/O) 또는 정상 시 닫힘(N/C) 구성에서 실패 안전 상태로 구성될 수 있습니다. D-시리즈 컨트롤러는 필수 SIL에 도달되도록 하기 위해 최종 사용자가 평가해야 하는 형태로 공기를 공급해야 합니다. 예를 들어, D-시리즈 컨트롤러가 안전 기능과 함께 구성되어 실패 안전 상태로 전환하기 위해 액추에이터의 공압을 감압하면 공기 공급의 실패가 안전한 실패가 됩니다.

D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러는 PVST(부분 밸브 스트로크 테스트) 위치에서 GO 자기 근접성 스위치를 통합함으로써 가용성 증가 혜택을 얻고 PVST를 PLC에 이용할 수 있습니다. 이 PLC는 자동으로 PVST를 수행하거나 PVST에서 실패를 감지할 경우 작업자가 적절한 조치를 취하는 규정된 간격 이내의 작업자가 PVST를 수행하도록 합니다.

### 하드웨어 기능 설명

D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러는 안전 기능을 IEC 61508-2, 7.4.2.11절, 주 1에 따라 정의된 하위 시스템으로 구현합니다. 뿐만 아니라, IEC 61508-2, 7.4.4.1.2/3절을 참조로, 전체 어셈블리를 “유형 A” 하위 시스템으로 분류할 수 있습니다.

### 고장 없음(정상) 조건

- a) 정상적인 작동 조건에서 D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러는 닫힘 위치에서 N/O(정상 시 열림) 액추에이터/밸브 또는 열림 위치에서 N/C(정상 시 닫힘) 액추에이터/밸브를 유지합니다.
- b) 버스 네트워킹 장치는 정상 작동 조건에서는 밸브 위치 데이터를 작업자에게 릴레이하지만, 이 장치가 안전 기능의 구현을 책임지지는 않습니다.

### 자체 진단된 장애 조건

D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러에는 온라인 장애 진단 기능이 없지만, D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러가 장애를 발달시켜 밸브를 실패 안전 상태로 전환하면 센서 모듈이 밸브에 결합되는 일체형 샤프트를 지나는 밸브 위치에서 이 변화를 알게 됩니다. 그러면 버스 네트워킹 장치가 작업자가 요청하지 않아도 작업자에게 밸브 위치 변경을 알릴 수 있습니다. 이러한 종류의 실패는 감지할 수 있는 안전한 실패이고( $\lambda_{sp}$ ) FMEDA에서 이와 같이 간주됩니다.

D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러가 잠재적으로 위험한 현재 상태에서 밸브를 래치하는 장애를 발달시키면 이러한 형태의 실패는 Proof 테스트나 PVST 도중 또는 요소에 대한 요구가 있을 때만 알려집니다. 버스 네트워킹 장치는 실패 이벤트가 발생한 후에만 작업자에게 밸브 이동이 없음을 알릴 수 있으므로, 이러한 종류의 실패는 감지할 수 없는 위험한 실패이고( $\lambda_{DD}$ ) FMEDA에서 이와 같이 간주됩니다.

D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러에서 PVST를 이용하면 감지되지 않고 숨겨진 위험한 실패를 드러내므로, 장치의 가용성을 증가시킵니다. PVST를 진단 도구로 사용하여 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

- 밸브 위치를 감지합니다.
- 밸브 이동을 감지합니다.
- 열림에서 부분 스트로크 위치로 이동하는 시간을 측정합니다.

D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러의 전자 장치는 PLC 및 작업자에게 위치 피드백을 수행하는 데, 이는 온라인 진단으로 간주되지 않음을 알아야 합니다. 진단 범위는 PVST를 이용하여 감지되지 않는 위험한 실패를 드러냄에 따라 FMEDA에서 평가됩니다. 이 진단 범위는 PVST 이용 시에만 적용되며 정상 작동을 위해서는 적용되지 않습니다.

### 추가 정보

Sira 기능 안전 평가 보고서의 복사본을 포함하여 TopWorx™ D-시리즈 ESD 밸브 컨트롤러에 대한 자세한 정보를 다운로드하려면 <http://www.topworx.com>의 웹사이트를 방문하거나 502-969-8000으로 전화를 걸어 참조하십시오.

계속

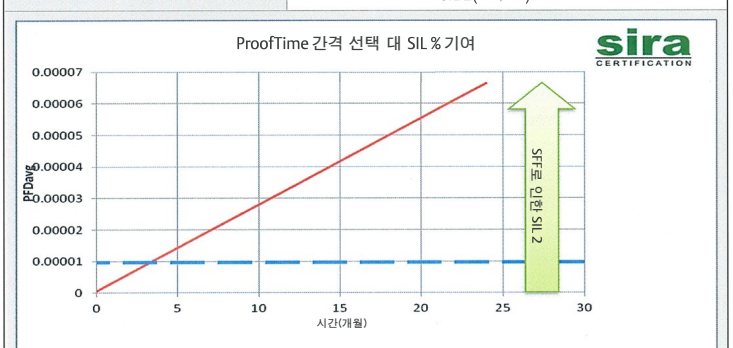
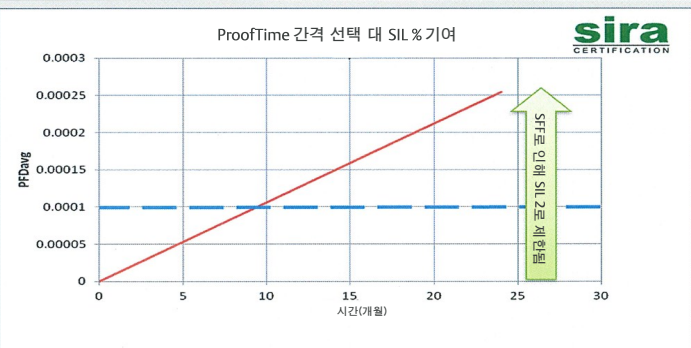
D-시리즈 TopWorx™용 Proof 시험

Sira Test & Certification Ltd는 IEC61508-2의 요건에 대한 D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러의 실패 모드, 영향 및 진단 분석(FMEDA)을 실시했습니다.

보고서 요약

D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러			
안전 기능: "스플 밸브의 공압을 감압합니다."			
건축적 제약조건:	유형 A HFT=0 SFF=87.39%	Proof 테스트 간격 =8,760Hrs <sup>[4]</sup> MTTR = 8시간 <sup>[4]</sup>	SIL2
임의 하드웨어 실패:	$\lambda_{DD} = 0$ $\lambda_{DU} = 2.90E-08$	$\lambda_{SD} = 0$ $\lambda_{SU} = 8.40E-08$	
작동 요구 시 고장확률(PFD):	$PFD_{avg} = 1.27E-04$ (저수요 모드)		SIL3
안전 기능에서의 평균 위험 실패 빈도:	PFH = 2.90E-08 (고수요 모드)		SIL3
하드웨어 안전 무결성 준수 <sup>[1]</sup>		경로 1 <sub>H</sub>	
체계적 안전 무결성 준수 <sup>[1]</sup>		경로 1 <sub>S</sub>	
체계적 성능 <sup>[2]</sup>	SC 3(R56A24114B 보고서 참조)		
전체 SIL 성능 달성 <sup>[3]</sup>	SIL 2(저수요)		
	SIL 2(고수요)		

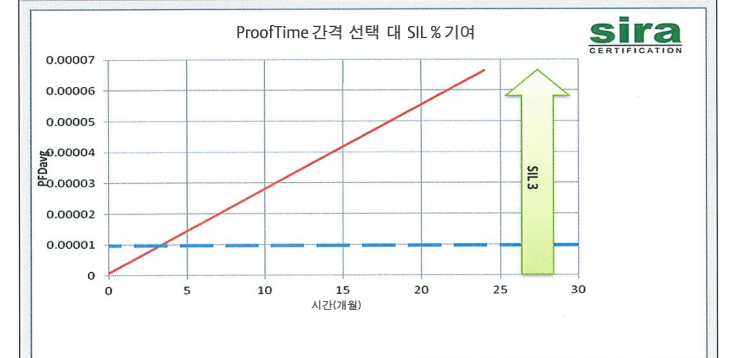
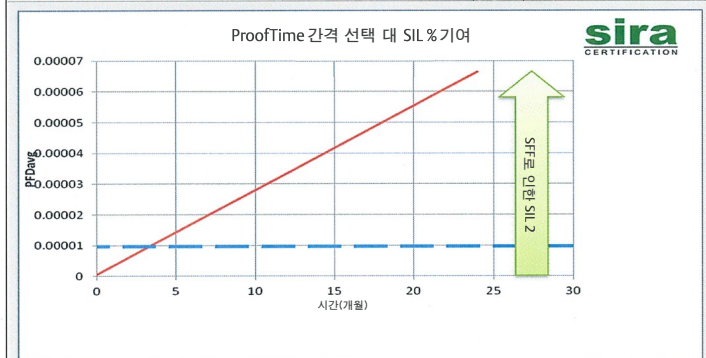
단순 스위치를 사용하는 D-시리즈 Valvetop 인디케이터			
안전 기능: "모니터링된 밸브 위치 표시를 제공합니다."			
건축적 제약조건:	유형 A HFT=0 SFF=89%	Proof 테스트 간격 =8,760Hrs <sup>[4]</sup> MTTR = 8시간 <sup>[4]</sup>	SIL2
임의 하드웨어 실패:	$\lambda_{DD} = 6.74E-08$ $\lambda_{DU} = 7.50E-09$	$\lambda_{SD} = 0.00E-00$ $\lambda_{SU} = 0.00E-00$	
작동 요구 시 고장확률(PFD):	$PFD_{avg} = 3.34E-05$ (저수요 모드)		SIL4
안전 기능에서의 평균 위험 실패 빈도:	PFH = 7.50E-09 (고수요 모드)		SIL4
하드웨어 안전 무결성 준수 <sup>[1]</sup>		경로 1 <sub>H</sub>	
체계적 안전 무결성 준수 <sup>[1]</sup>		경로 1 <sub>S</sub>	
체계적 성능 <sup>[2]</sup>	SC 3(R56A24114B 보고서 참조)		
전체 SIL 성능 달성 <sup>[3]</sup>	SIL 2(저수요)		
	SIL 2(고수요)		



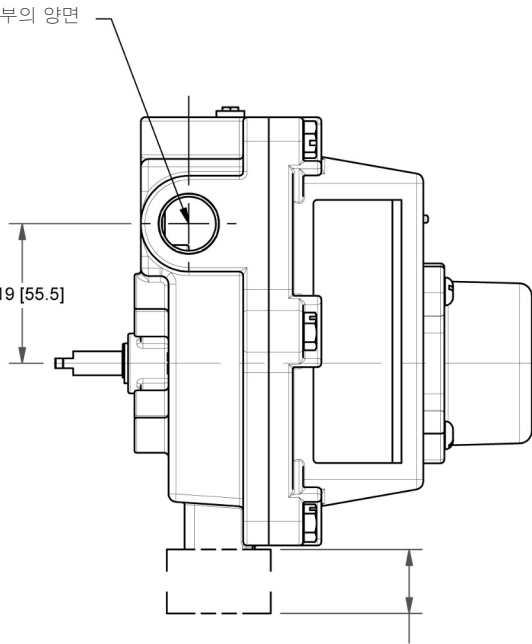
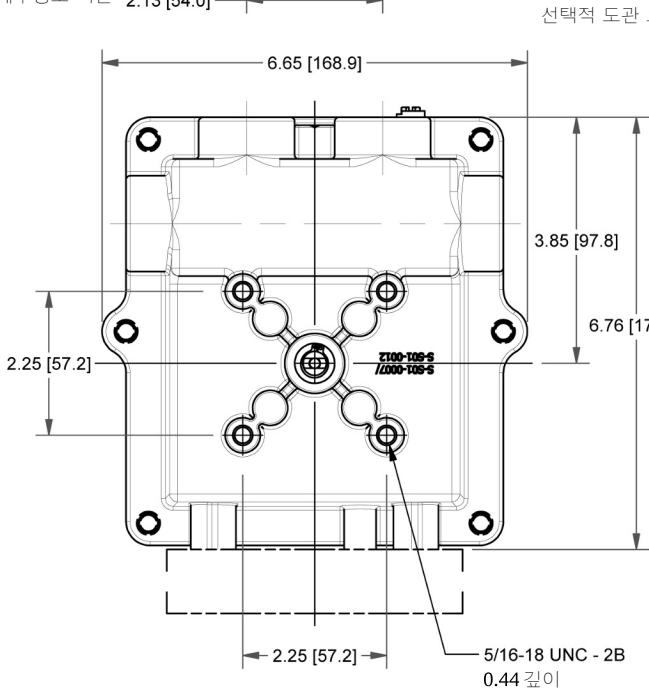
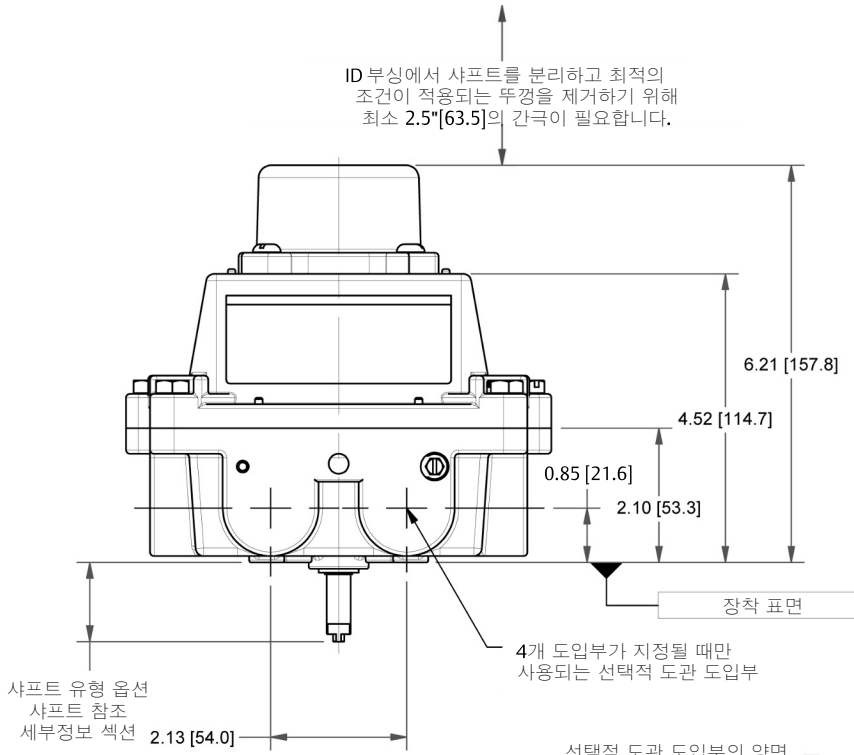
- (1) 이는 IEC61508 2부 7.4.2 & 7.4.4 섹션에서 사용된 새 매개변수입니다.
- (2) 이는 체계적 안전 무결성 수준에 대한 새로운 측정 가능한 크기입니다. IEC61508 4부 3.5.9 섹션을 참조하십시오.
- (3) 이것은 위에 지정된 각 매개변수가 표시하는 가장 낮은 SIL로 결정됩니다.
- (4) 이러한 그림은 설명 목적만을 위해 사용됩니다.

단순 스위치를 사용하는 D-시리즈 Valvetop 인디케이터			
안전 기능: "모니터링된 밸브 위치 표시를 제공합니다."			
건축적 제약조건:	유형 A HFT=0 SFF=89%	Proof 테스트 간격 =8,760Hrs <sup>[4]</sup> MTTR = 8시간 <sup>[4]</sup>	SIL2
임의 하드웨어 실패:	$\lambda_{DD} = 6.74E-08$ $\lambda_{DU} = 7.50E-09$	$\lambda_{SD} = 0.00E-00$ $\lambda_{SU} = 0.00E-00$	
작동 요구 시 고장확률(PFD):	$PFD_{avg} = 3.34E-05$ (저수요 모드)		SIL4
안전 기능에서의 평균 위험 실패 빈도:	PFH = 7.50E-09 (고수요 모드)		SIL4
하드웨어 안전 무결성 준수 <sup>[1]</sup>		경로 1 <sub>H</sub>	
체계적 안전 무결성 준수 <sup>[1]</sup>		경로 1 <sub>S</sub>	
체계적 성능 <sup>[2]</sup>	SC 3(R56A24114B 보고서 참조)		
전체 SIL 성능 달성 <sup>[3]</sup>	SIL 2(저수요)		
	SIL 2(고수요)		

GO 스위치를 사용하는 D-시리즈 Valvetop 인디케이터(Z 시리즈, L 시리즈 및 35 시리즈)			
안전 기능: "모니터링된 밸브 위치 표시를 제공합니다."			
건축적 제약조건:	유형 A HFT=0 SFF=91%	Proof 테스트 간격 =8,760Hrs <sup>[4]</sup> MTTR = 8시간 <sup>[4]</sup>	SIL3
임의 하드웨어 실패:	$\lambda_{DD} = 7.07E-08$ $\lambda_{DU} = 7.50E-09$	$\lambda_{SD} = 0.00E-00$ $\lambda_{SU} = 0.00E-00$	
작동 요구 시 고장확률(PFD):	$PFD_{avg} = 3.35E-05$ (저수요 모드)		SIL4
안전 기능에서의 평균 위험 실패 빈도:	PFH = 7.50E-09 (고수요 모드)		SIL4
하드웨어 안전 무결성 준수 <sup>[1]</sup>		경로 1 <sub>H</sub>	
체계적 안전 무결성 준수 <sup>[1]</sup>		경로 1 <sub>S</sub>	
체계적 성능 <sup>[2]</sup>	SC 3(R56A24114B 보고서 참조)		
전체 SIL 성능 달성 <sup>[3]</sup>	SIL 3(저수요)		
	SIL 3(고수요)		



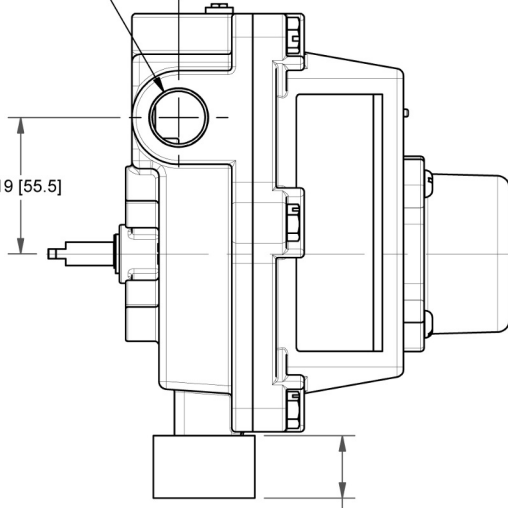
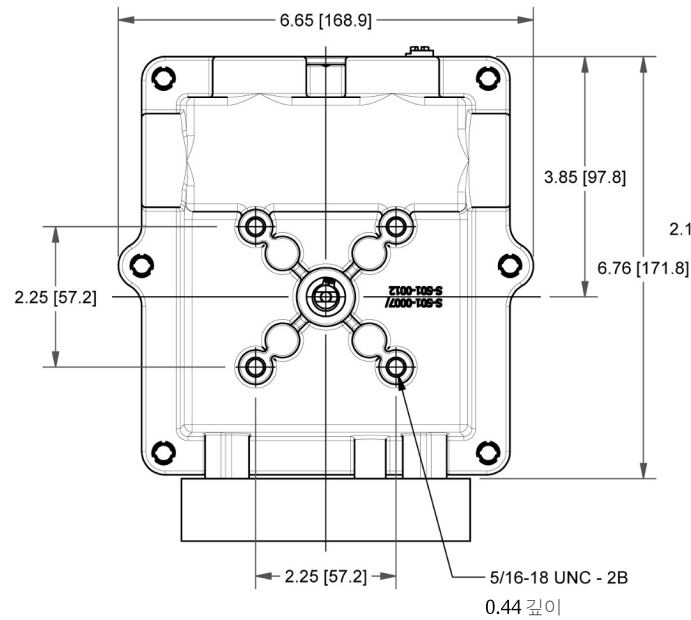
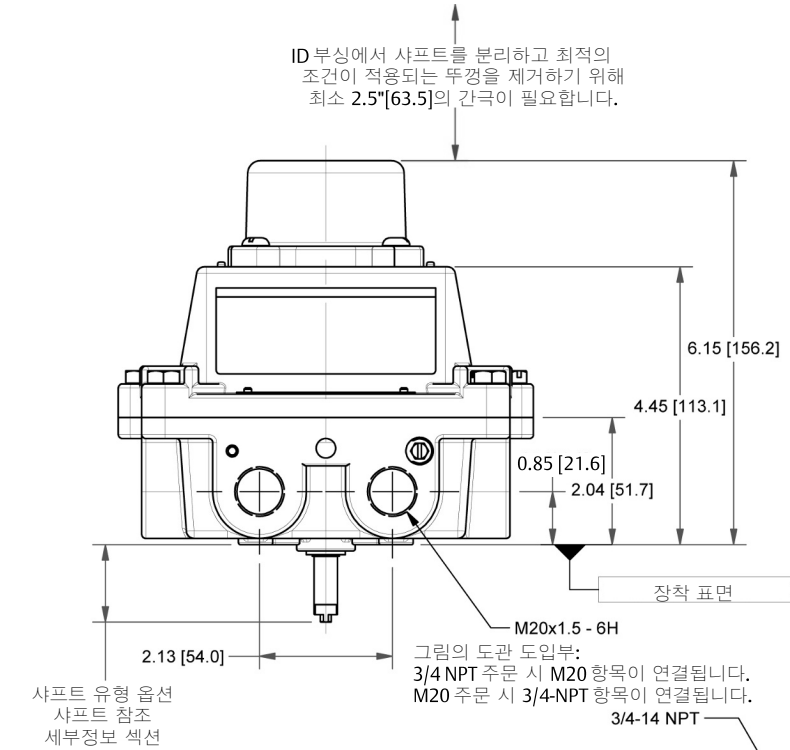
# 치수 및 재료: TopWorx™ DXP



구성 재료	
인클로저	안과 밖이 중크롬산염 피막 처리되고, ASTM B117에 따라 250 시간 동안 염수 분무 등급으로 외장을 에폭시 코팅 처리하여 A360 알루미늄을 주조합니다.
패스너	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강(옵션)
샤프트	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강(옵션)
샤프트 부싱	오일릿 브론즈
인디케이터 돔	폴리카보네이트, UV F1 등급
씰	사용 가능한 O-링 씰: 부나 및 실리콘

패스너 토크 사양	
인클로저 하우징 볼트	8 ft.-lbs [10.8 N·m] +/-10%
인디케이터 돔 나사	320 in.-oz. [2.3 N·m] +/-10%
하단 장착 구멍	10 ft.-lbs [13.6 N·m] +/-10%

치수 및 재료: TopWorx™ DXP - 내화성 Ex d IIC

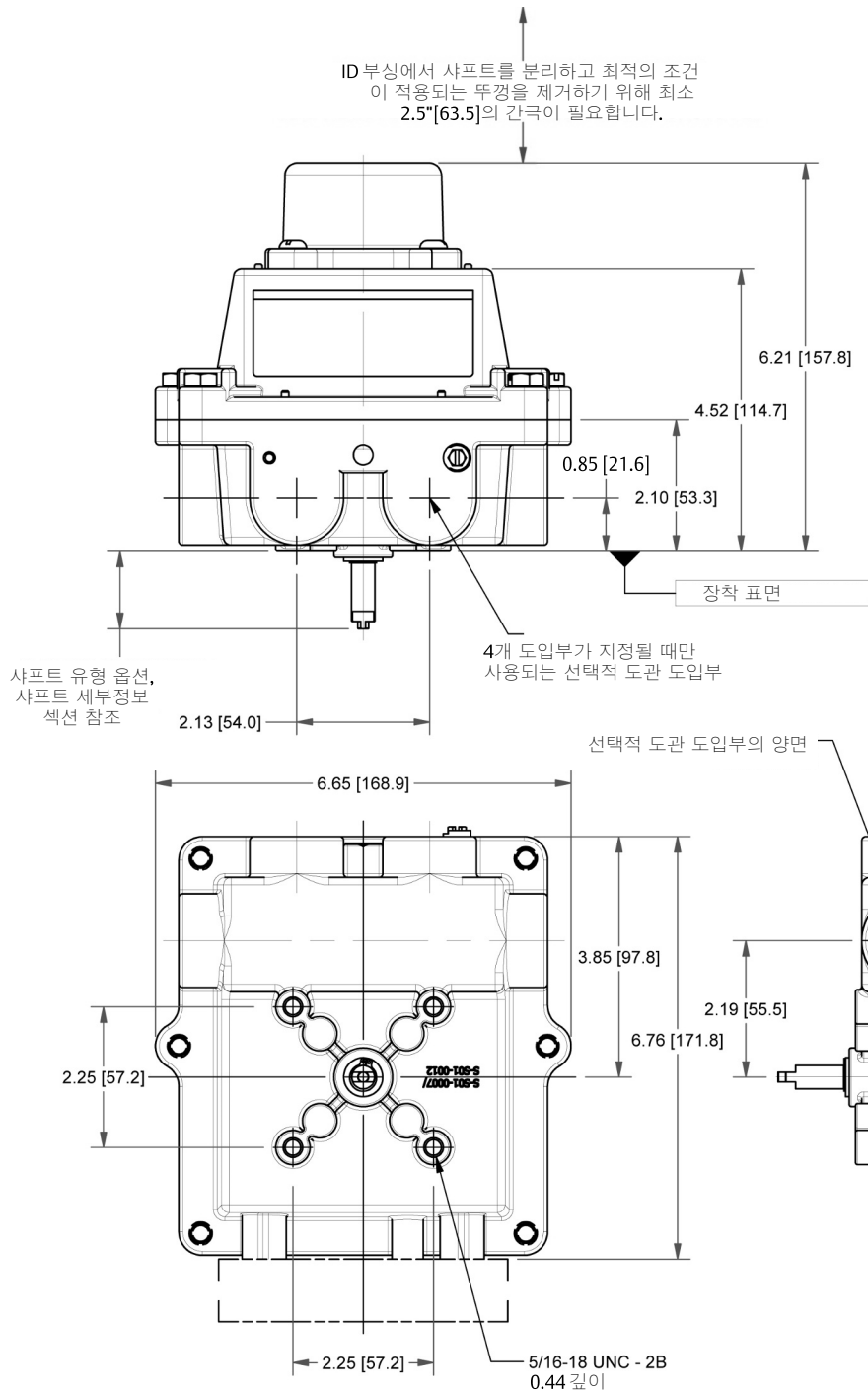


옵션. 일체형 공압 제어 밸브  
섹션 참조  
모든 장치는 지정된 밸브가 없을 때  
밸브 통합용으로 설계되었음  
블랭킹 플레이트 간격으로 1/2\"/>

구성 재료	
인클로저	안과 밖이 중크롬산염 피막 처리되고, ASTM B117에 따라 250 시간 동안 염수 분무 등급으로 외장을 예폭시 코팅 처리하여 A360 알루미늄을 주조합니다.
패스너	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강(옵션)
샤프트	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강(옵션)
샤프트 부싱	오일릿 브론즈
인디케이터 돔	폴리카보네이트, UV F1 등급
씰	사용 가능한 O-링 씰: 부나 및 실리콘

패스너 토크 사양	
인클로저 하우징 볼트	8 ft.-lbs [10.8 N·m] +/-10%
인디케이터 돔 나사	320 in-oz [2.3 N·m] +/-10%
하단 장착 구멍	10 ft.-lbs [13.6 N·m] +/-10%

# 치수 및 재료: TopWorx™ DXS



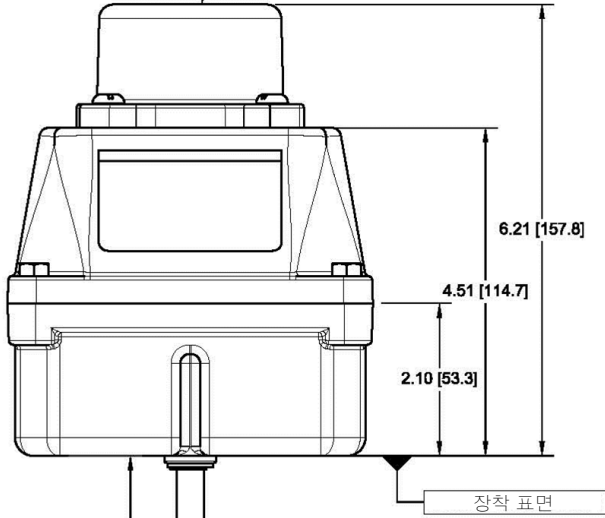
구성 재료	
인클로저	316 스테인리스강 주조
패스너	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강(옵션)
샤프트	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강(옵션)
샤프트 부싱	해당 없음
인디케이터 돔	폴리카보네이트, UVF1 등급
씰	사용 가능한 O-링 씰: 부나 및 실리콘

패스너 토크 사양	
인클로저 하우징 볼트	8 ft.-lbs [10.8 N·m] +/-10%
인디케이터 돔 나사	320 in.-oz. [2.3 N·m] +/-10%
하단 장착 구멍	10 ft.-lbs [13.6 N·m] +/-10%



# 치수 및 재료: TopWorx™ DXR

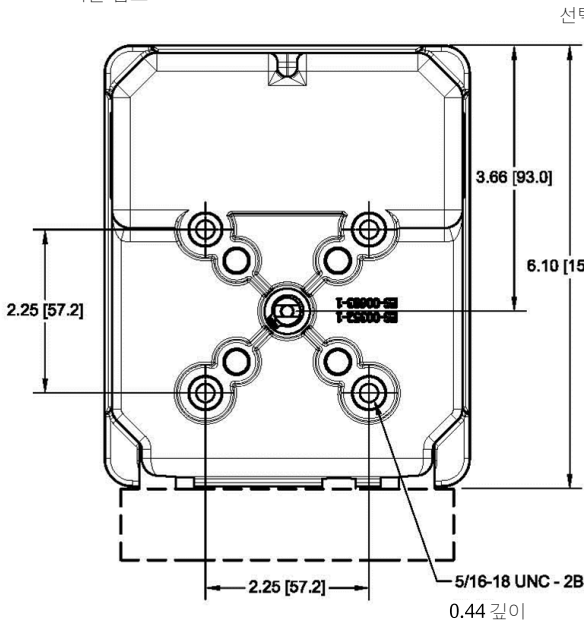
ID 부싱에서 샤프트를 분리하고 최적의 조건이 적용되는 뚜껑을 제거하기 위해 최소 2.5"의 간극이 필요합니다.



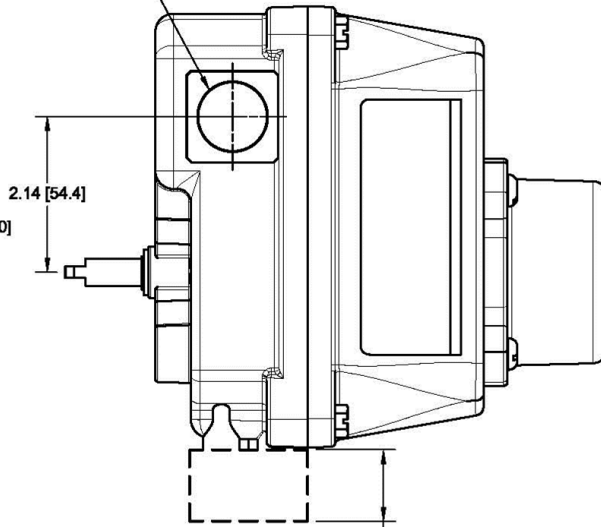
샤프트 유형 옵션,  
샤프트 세부정보  
섹션 참조

구성 재료	
인클로저	Valox™ 364
패스너	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강(옵션)
샤프트	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강(옵션)
샤프트 부싱	Delrin™ 500P 흰색
인디케이터 돔	폴리카보네이트, UV F1 등급
셀	실리콘

패스너 토크 사양	
인클로저 하우징 볼트	20 in-lbs [2.3 N·m] +/-10%
인디케이터 돔 나사	20 in-oz. [2.3 N·m] +/-10%
하단 장착 구멍	8 ft.-lbs [10.8 N·m] +/-10%

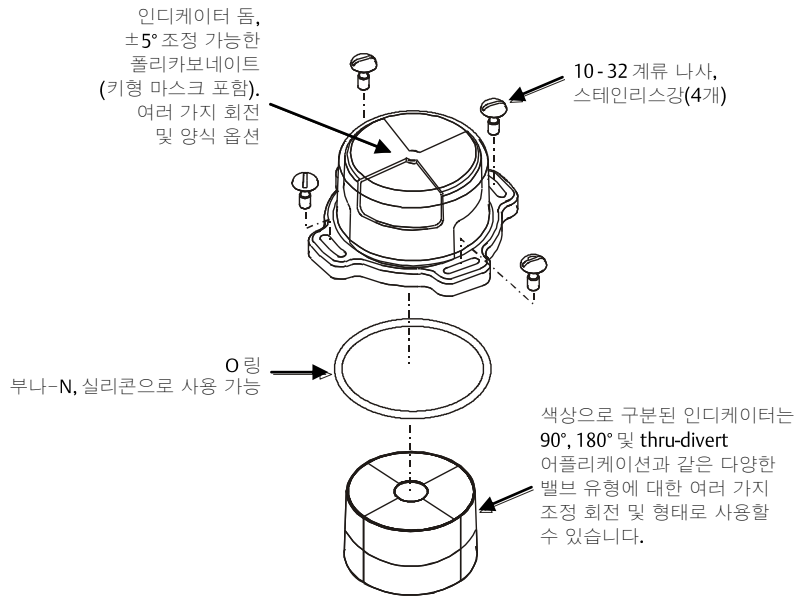


선택적 도관 도입부

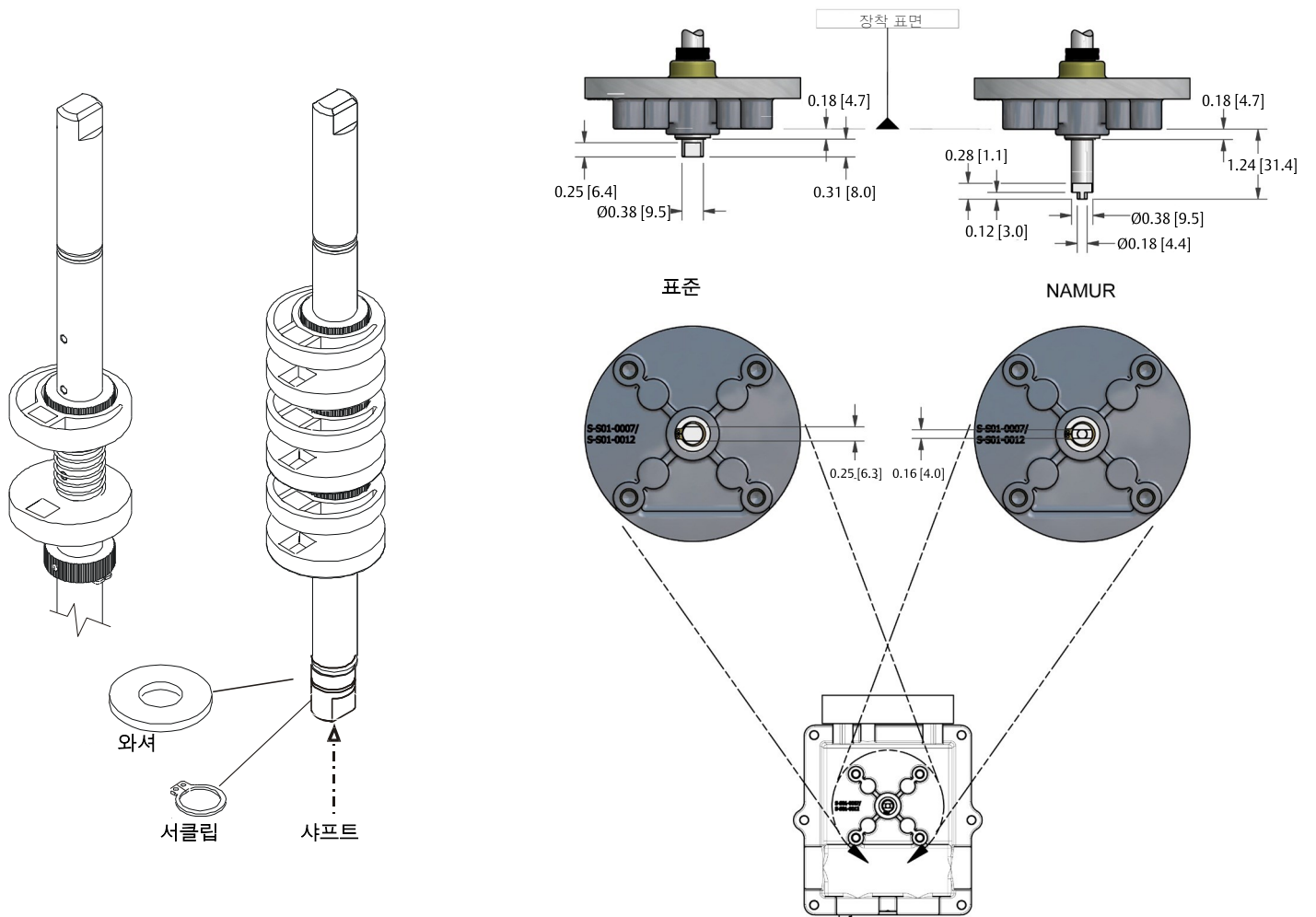


밸브 유형 옵션, 일체형  
공압 제어 밸브 섹션 참조

## 인디케이터 어셈블리



## 캠/샤프트 어셈블리



# TopWorx™ 인증

## D-시리즈 금속(DXP/DXS)

본질안전(밸브 옵션 없음)



Ex Ia IIC T6/T4 Ga\*, Ex t IIIC T70°C Db, IP66/IP67  
 Ex Ia IIC T6/T4 Gb\*, Ex t IIIC T70°C Db, IP66/IP67  
 Ex Ia IIC T4, DIP A21 Ta, 85°C IP66/IP67(GOST용 표시)  
 Ex Ib IIC T4 Gb, Ex tb IIIC T80°C Db, IP67(FF 및 FISCO 포함 FF용 표시)  
 Class I Div 1, 그룹 A,B,C,D; 유형 4X; IP67  
 Ex Ia IIC T6 Ga, DIP A21 Ta, T6/T4 Db IP66/IP67(NEPSI용 표시)  
 -50° C ≤ Tamb ≤ +55°C(최대\*)  
 SIRA 07ATEX2214X  
 Baseefa 11ATEX0035X(FF 및 FISCO 포함 FF)  
 IECEX SIR 09.0098X  
 IECEX BAS 11.0022X(FF 및 FISCO 포함 FF)  
 NCC 12.1260X  
 GOST POCC US.IT06.B01346  
 PESO - P279671/1  
 NEPSI GYJ13.1297X  
 \* 감지 및/또는 O 링 재료 옵션으로 인한 Tamb 및 ELP 이형에 대한 참조 인증서.

본질안전(밸브 옵션 포함)



Ex Ia IIC T6/T4 Ga/Gb, Ex t IIIC T70°C Db, IP66/IP67  
 Ex Ia IIC T4, DIP A21 Ta, 85°C IP66/IP67(GOST용 표시)  
 Ex Ib IIC T4 Gb, Ex tb IIIC T80°C Db, IP67(FF 및 FISCO 포함 FF용 표시)  
 Class I Div 1, 그룹 A,B,C,D; 유형 4,4X; IP67  
 Ex Ia IIC T6/T4 Ga, DIP A21 Ta, T6/T4 Db IP66/IP67(NEPSI용 표시)  
 -40°C ≤ Tamb ≤ +60°C(최대\*)  
 SIRA 07ATEX2214X  
 Baseefa 11ATEX0035X(FF 및 FISCO 포함 FF)  
 GOST POCC US.IT06.B01346  
 PESO - P279671/1  
 NEPSI GYJ13.1297X  
 \* 파일렛 옵션으로 인한 Tamb 및 감지 및/또는 O 링 재료 옵션으로 인한 ELP 이형에 대한 참조 인증서.

내화성



Ex d IIB+H2 T6 Gb  
 Ex tb IIIC T85°C Db, IP66/IP67  
 Ex d IIB+H2 T4, DIP A21 Ta, 85°C IP66/IP67(GOST용 표시)  
 클래스 I Div 1, 그룹 C,D; 클래스 II Div 2, 그룹 A,B,C,D; 클래스 II Div 2, 그룹 F,G; 유형 4,4X; IP66/IP67  
 Ex d IIB+H2 T6/T5/T4 Gb, DIP A21 Ta, T6/T5/T4 Db, IP66/IP67(NEPSI용 표시)  
 Ex d IIB+H2 T6/T5/T4 Gb, Ex d A21, T85°C/T100°C/T135°C Db, IP66/IP67(KOSHA용 표시)  
 Ex d IIB+H2 T6/T5/T4 Gb, Ex tb IIIC, T85°C/T100°C/T135°C Db, IP66/IP67(ANZEx용 표시)  
 -50° C ≤ Tamb ≤ +60°C(최대\*)  
 SIRA 07ATEX1273X  
 IECEX SIR 07.0093X  
 NOC 12.1138X  
 GOST POCC US.IT06.B01346  
 PESO - P279673/1  
 NEPSI GYJ13.1295X  
 KOSHA 13-AV4BO-0003X  
 ANZEx 11.2002X  
 \* Tamb 이형에 대한 참조 인증서.



Ex d IIC T6/T5/T4 Gb  
 Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db, IP66/IP67  
 Ex d IIC T4, DIP A21 Ta, 85°C IP66/IP67(GOST용 표시)  
 Ex d IIC T6/T5/T4 Gb, DIP A21 Ta, T6/T5/T4 Db, IP66/IP67(NEPSI용 표시)  
 Ex d IIC T6/T5/T4 Gb, Ex t A21, T85°C/T100°C/T135°C Db, IP66/IP67(KOSHA용 표시)  
 Ex d IIC T6/T5/T4 Gb, Ex tb IIIC, T85°C/T100°C/T135°C Db, IP66/IP67(ANZEx용 표시)  
 -50° C ≤ Tamb ≤ +60°C/75°C/110°C(최대\*)  
 SIRA 07ATEX1273X  
 IECEX SIR 07.0093X  
 NCC 5614/09X  
 GOST POCC US.IT06.B00921  
 PESO - P279673/1  
 NEPSI GYJ13.129bX  
 KOSHA 13-AV4BO-0003X  
 ANZEx 11.2002X  
 \* Tamb 이형에 대한 참조 인증서.

비착화 방폭



Ex nC IIC T6 Gb; IP66/IP67\*  
 클래스 I Div 2, 그룹 A,B,C,D; 클래스 II Div 2, 그룹 F,G; 유형 4X; IP66/IP67  
 -40° C ≤ Tamb ≤ +60°C  
 \*이용 가능한 감지 옵션은 공정에 문의하십시오.

## D-시리즈 금속(DXP/DXS)

본질안전(밸브 옵션 없음)



Ex Ia IIC T4 Gb, Ex t IIIC T70°C Db, IP67(실리콘 O 링만)  
 Ex Ib IIC T4 Gb, Ex tb IIIC T80°C Db, IP67(FF에만 표시)  
 Ex Ia IIC T6 Ga, DIP A21 Ta, T6/T4 Db IP67(NEPSI용 표시)  
 -40°C ≤ Tamb ≤ +53°C(최대\*)  
 SIRA 07ATEX2214X  
 Baseefa 11ATEX0035X(FF 및 FISCO 포함 FF)  
 IECEX SIR 09.0098X  
 IECEX BAS 11.0022X(FF 및 FISCO 포함 FF)  
 NEPSI GYJ13.1297X

\* 감지 옵션으로 인한 Tamb 이형에 대한 참조 인증서.

본질안전(밸브 옵션 포함)



Ex Ia IIC T4 Gb, Ex t IIIC T70°C Db, IP67(실리콘 O 링만)  
 Ex Ib IIC T4 Gb, Ex tb IIIC T80°C Db, IP67(FF에만 표시)  
 Ex Ia IIC T6/T4 Ga, DIP A21 Ta, T6/T4 Db IP67(NEPSI용 표시)  
 -20°C ≤ Tamb ≤ +53°C(최대\*)  
 SIRA 07ATEX2214X  
 Baseefa 11ATEX0035X(FF 및 FISCO 포함 FF)  
 IECEX SIR 09.0098X  
 IECEX BAS 11.0022X(FF 및 FISCO 포함 FF)  
 NEPSI GYJ13.1297X

\* 파일렛 옵션으로 인한 Tamb 이형에 대한 참조 인증서.

안전 강화(밸브 옵션 포함 및 제외)



Ex a mb IIC T4 Gb  
 Ex tb IIIC T66°C Db, IP67(실리콘 O 링만)  
 -20°C ≤ Tamb ≤ +44°C(최대\*)  
 SIRA 09ATEX3209X  
 IECEX SIR 09.0088X  
 P279673/2

\* 파일렛 옵션으로 인한 Tamb 이형에 대한 참조 인증서.

비착화 방폭



클래스 I Div 2, 그룹 A,B,C,D; 클래스 II Div 2, 그룹 F,G; 유형 4,4X; IP67  
 T4 -40°C ≤ Tamb ≤ +60°C

일반 목적



유형 4X, IP67

## D-시리즈 금속(DXP/DXS)

일반 목적



유형 4X, IP66/IP67

\*이용 가능한 감지 옵션은 공정에 문의하십시오.

## 안전 사용

### 사용자 지시사항(ATEX 94/9/EC 지침, Annex II, 1.0.6 준수)

#### 안전한 선택, 설치, 사용, 유지 관리 및 수리를 위한 지시사항

- 1) 장비를 0, 1 또는 2 구역에서 사용할 수 있습니다.
- 2) 기구 그룹 IIC 또는 IIB 또는 IIA 및 T1 또는 T2 또는 T3 또는 T4 또는 T5 또는 T6 온도 클래스의 가연성 가스 및 증기가 있는 곳에서 장비를 사용할 수 있습니다.
- 3) 장비는  $-50^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$  범위의 주변 온도에서 사용하도록 인증되고 이 범위 밖에서는 사용하지 않습니다.  
(참고: 주변 온도 범위는 보호 방법에 따라 달라질 수 있습니다.)
- 4) 장비는 해당 실행 규정에 따라 적절하게 교육을 받은 사람에 의해 설치되어야 합니다(일반적으로 IEC 60079-14).
- 5) 어떤 극한 상황에서 밸브 위치 인디케이터 위의 플라스틱 커버는 점화 가능 수준의 정전기 전하를 생성할 수 있습니다. 따라서, 특히 구역 0에서 설치할 경우, 장비는 외부 조건이 정전기 전하 증가(예: 흩날리는 먼지)를 가져오는 위치에서 설치되어선 안됩니다. 또한, 젖은 천으로만 장비를 청소해야 합니다.
- 6) 적절한 실행 규정(일반적으로 IEC 60079-17)에 따라 적절하게 교육을 받은 사람이 주기적으로 장비 및 시스템을 점검하여 만족스러운 상태로 유지 관리하십시오.
- 7) 장비는 조립이나 해체가 필요 없습니다.
- 8) 장비는 사용자가 수리할 수 있는 것이 아닙니다. 장비 수리는 해당 실행 규정에 따라, 제조업체 또는 승인된 대행자에 의해 수행됩니다.

#### 안전한 사용을 위한 특별 조건(모든 설치)

젖은 천으로만 청소하여 정전기 방전의 가능성을 방지하십시오.

방폭형 설치의 경우 내부 접지 연결을 사용하고, 외부 접지 연결이 추가로 제공된 경우에는 현지 당국이 허용하는 곳에서 허용된 보충 결합이거나 필수입니다.

타사 목록에 있는 니플 장착 슬레노이드와 함께 설치할 때 국제전기코드(National Electrical Code)에 따라 해당 영역 분류에 적합한 피팅 및 기구를 제공하는 것은 설치자의 책임입니다.

모든 케이블 도입부 장치나 도관 중지 상자는 보호 유형에 따라 인증되고 사용 조건에 적합하고 적절하게 설치되어야 합니다.

IIC 인클로저는 이황화 탄소 대기에서 사용할 경우 제외됩니다.

밸브 블록이 장착된 경우 밸브 블록의 공기 압력은 10.0bar를 초과해선 안됩니다.

#### 특별 조건 또는 안전한 사용(내화성 설치)

1. IIC 인클로저는 이황화탄소 대기에서 사용할 경우 제외됩니다.
2. 밸브 블록이 장착된 경우 밸브 블록의 공기 압력은 10.0bar를 초과해선 안됩니다.
3.  $110^{\circ}\text{C}$  이상의 주변 온도에서, 방수 및 방진(Ingress Protection) IP66 및 IP67의 온도는 승인되지 않습니다.
4. 슬롯형 육각 머리 커버 나사는 표준형이 아니므로, 장비 제조업체에서 제공한 동일한 나사로만 교체해야 합니다.
5. 육각 머리 커버 나사는 ISO 35061에 따라 스테인리스강 304, 등급 A2-70 또는 A4-80 나사로만 교체됩니다.
6. 커버 패스너는 최소 10.85Nm(8 ft./lbs)의 토크 밸브에 조입니다.

## 계속

### 특별 조건 또는 안전한 사용 계속(본질안전 설치)

D-시리즈 본질안전형 TopWorx™는 다음 인증서가 적용되는 하나 이상의 장치를 포함할 수 있습니다.

설치자는 인증된 하위 어셈블리가 장비 내에 포함되어 있음을 확인하고 해당 인증서(입력 매개변수에 대한 특정 참조 포함)를 준수하도록 합니다.

번호	설명
PTB 99ATEX2219X + 보충 1	Pepperl & Fuchs 슬롯형 이니시에이터, 유형 SJ... & SC...
PTB 00ATEX2032X + 보충 1 & 2	Pepperl & Fuchs 입방형 유도 센서, 유형 NJ...
PTB 00ATEX2048X + 보충 1, 2 & 3	Pepperl & Fuchs 실린더형 유도 센서, 유형 NC... & NJ...
PTB 00ATEX2049X + 보충 1	Pepperl & Fuchs SN 센서, 유형 NJ...
KEMA 02ATEX1090X + 수정 1	Turk 2선 근접성 센서 유형 ...-...-.Y1.-..../....
PTB 01ATEX2191	IFM 유도 근접성 스위치 유형 NE****, NF****, NG****, NI****, NN****, NT****, NS****
LCIE 02ATEX6122X	Crouzet 전자 밸브 유형 81519xxx
Sira 12ATEX2192U	4-20mA 트랜스미터 모듈

- 4-20mA 루프 회로 및 다양한 추가 하위 어셈블리(스위치, 센서 및 밸브)는 개별 본질안전형 회로로 취급됩니다.
- DXR(레진) 인클로저는 기계 손상 위험이 적은 곳에서만 설치됩니다.
- 스위치박스에는 간단한 스위치가 들어 있을 수 있으며, 본질안전형 공급장치에서 이들 스위치의 최대 입력 전력(Pi)은 T4의 경우 1.3W이거나 T6의 경우 0.7W입니다.
- T4 온도 클래스의 경우, 스위치박스에는 간단한 스위치와 저항기 배열이 있을 수 있으며, 본질안전형 공급장치에서 이들의 최대 입력 전력(Pi)은 0.7W입니다. T6 온도 클래스에는 이러한 배열이 허용되지 않습니다.
- T6 온도 클래스의 경우, PTB 99ATEX2219X, PTB 00ATEX2032X, PTB 00ATEX2048X 또는 PTB 00ATEX2049X에서 다루는 센서의 입력 매개변수는  $U_i = 16V$ ,  $I_i = 25mA$ ,  $P_i = 64mW$ 로 제한됩니다.
- T6 온도 클래스의 경우, KEMA 02ATEX1090X 인증서에 열거된 Turck 근접성 센서는 다음과 같은 최대 입력 매개변수를 가집니다.
  - 유형 AX & GX:  $U_i = 15V$ ,  $I_i = 20mA$ ,  $P_i = 200mW$
  - 기타 모든 센서:  $U_i = 15V$ ,  $I_i = 60mA$ ,  $P_i = 130W$
- 장비가 4-20mA 트랜스미터 모듈(Sira 12ATEX2192U)을 통합할 때 제조업체는 "II 1G"나 "II 2D" 또는 "II 2GD" 표시를 붙일 수 있습니다. 이 모듈이 장착될 때 T6 온도 클래스는 허용되지 않습니다. 주변 온도는  $-40^{\circ}C \sim +53^{\circ}C$ 의 최대 범위로 제한되지만, 이 범위는 인클로저와 가스켓 유형뿐만 아니라, 장착된 내부 하위 어셈블리에 따라 감소될 수 있습니다. 또한, 4-20mA 트랜스미터 모듈의 출력은 Novotechnic WAL30 포텐셔미터에만 연결됩니다.

### 예방적 유지 관리

TopWorx™는 정비 없이 백만 주기 동안 작동하도록 설계되었습니다. 이 기일이 다가오면 공장에 전화를 하여 예방적 유지 관리 키트 및 지시사항에 대해 문의하십시오.

## TopWorx™ D-시리즈 교체 부품 번호 목록

TopWorx™는 정비 없이 백만 주기 동안 작동하도록 설계되었습니다. 이 기일이 다가오면 TopWorx™에 전화를 하여 예방적 유지 관리 키트 및 지시사항에 대해 문의하십시오.

<b>35 시리즈 GO™ 스위치</b>	
35-13319M	옵션 L2/L4-SPDT
35-83358M	옵션 Z2/Z4-DPDT 스테인리스강
<b>스위치/모듈 교체 키트</b>	
SCM-FF	Foundation Fieldbus 모듈
SCM-AS	AS-인터페이스 모듈
SCM-DN	DeviceNet 모듈
AV-MSW1	(M) SPDT 기계 스위치 교체
AV-E1	(E) P+F NJ2-V3-N 센서 교체
AV-TSW1	(T) DPDT 기계 스위치 교체
AV-420MRK	4-20mA 트랜스미터 교체 어셈블리(포텐서미터 포함)
<b>인디케이터/돔 교체 키트</b>	
AV-GB002	90°, 녹색/열림, 빨간색/닫힘, 부나 O-링
AV-YB002	90°, 노란색/열림, 검은색/닫힘, 부나 O-링
AV-BB002	90°, 검은색/열림, 노란색/닫힘, 부나 O-링
AV-4B002	45°, 녹색/열림, 빨간색/닫힘, 부나 O-링
<b>샤프트 교체 키트 기계식 스위치(M2 또는 T2)</b>	
AV-SSB201	표준 샤프트 부나-N O-링 및 (2) 캠 어셈블리(하드웨어 포함)
AV-NSB201	NAMUR 샤프트 부나-N O-링 및 (2) 캠 어셈블리(하드웨어 포함)
<b>샤프트 교체 키트 GO™ 스위치(L2 - 2007년 7월 1일 이후 제조됨)</b>	
AV-SSB205	표준 샤프트 부나-N O-링 및 (2) 타겟 어셈블리(하드웨어 포함)
AV-SNB205	NAMUR 샤프트 부나-N O-링 및 (2) 타겟 어셈블리(하드웨어 포함)
<b>샤프트 교체 키트 리드 스위치 포함 SCM(R2)</b>	
AV-NSB202	NAMUR 샤프트 부나-N O-링 및 (2) 캠 어셈블리(하드웨어 포함)
AV-SSB202	표준 샤프트 부나-N O-링 및 (2) 캠 어셈블리(하드웨어 포함)

## TopWorx™ D-시리즈 교체 부품 번호 목록(계속)

파일럿 교체 키트	
AV-S24VPMRK	24vdc 파일럿/매니폴드 교체 키트
AV-S110VPMRK	110vdc 파일럿/매니폴드 교체 키트
AV-SP20PMRK	Piezo 파일럿/매니폴드 교체 키트
스풀 밸브 교체 어셈블리 페일 닫힘/오버라이드 없음	
AV-BFCVA20	표준 알루미늄 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)
AV-BFCVS20	표준 304SS 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)
AV-BFCV620	표준 316SS 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)
스풀 밸브 교체 어셈블리 페일 마지막 위치/오버라이드 없음	
AV-BFLPVA20	표준 알루미늄 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)
AV-BFLPVS20	표준 304SS 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)
AV-BFLPV620	표준 316SS 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)
스풀 밸브 교체 어셈블리 블록 센터/오버라이드 없음	
AV-BBCVA20	표준 알루미늄 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)
AV-BBCVS20	표준 304SS 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)
AV-BBCV620	표준 316SS 스푼 밸브 어셈블리(부나 씰 포함)

### 공장에 문의

교체 부품을 주문하려는 경우 또는 목록에 없는 부품 또는 스푼 밸브 옵션에 대한 정보는  
**502-969-8000**으로 TopWorx™에 전화하십시오.

## 권장 작동 온도

내화성(DXP 및 DXS만)			
옵션	스위치 설명	TopWorx™ - 솔레노이드 없음	TopWorx™ - 솔레노이드 포함
M	기계식 스위치 - SPDT	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
K	기계식 스위치(Au 접점 포함)	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
L	35 GO™ 스위치 SPDT	-60℃~+80℃	-20℃~+60℃
Z	35 GO™ 스위치 DPDT	-60℃~+80℃	-20℃~+60℃
R	리드 스위치 SPDT	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
T	기계식 스위치 DPDT	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
8	기계식 스위치 DPDT	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
PS	LED 포함 리드 큐브	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
PN	LED 없는 리드 큐브	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
AS	Asi	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
DN	DeviceNet	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
FF	Foundation Fieldbus	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
MB	Mod Bus	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
_X	4-20mA 트랜스미터	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
_H	4-20 Xmitter - HART 포함	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
0A	1k 포텐서미터	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
0B	10k 포텐서미터	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
<b>PEPPERL+FUCHS 스위치 옵션 - 표준</b>			
E	NJ2-V3-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
F	NJ2-12GK-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
B	NJ2-12GK-SN	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
C	NJ2-11-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
J	NJ2-11-SN	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
7	NJ2-12GM40-E2	-25℃~+70℃	-20℃~+60℃
V	NJ3-18GK-S1N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
3	NJ5-30GK-S1N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<b>PEPPERL+FUCHS 스위치 옵션 - 사용자 정의</b>			
<N001>	NCB5-18GM40-NO-V1	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N002>	NJ4-12GM-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N003>	SJ3.5-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N004>	SJ3.5-SN	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N005>	NCN4-12GM35-NO	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N006>	NJ2-12GK-SN	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N007>	SJ3.5-S1N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N008>	NJ5-18GK-SN	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N009>	NJ4-12GK-SN	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N010>	NJ5-11-N-G	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N011>	NJ2-11-N-G	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N012>	NJ3-18GK-S1N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N013>	NJ5-18GK-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N014>	SC3.5G-N0	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N015>	NJ2-12GM-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N016>	NJ5-18GM-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N017>	NJ2-12GK-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N018>	NCB5-18GM40-NO	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N019>	NJ2-12GM40-E2	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N020>	NCB2-12GM35-N0	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N021>	SJ3.5-N-BU	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N022>	NBN4-12GM40-Z0	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N023>	NJ2-11-SN-G	-40℃~+80℃	-20℃~+60℃
<N024>	NBB5-18GM40-Z0	-25℃~+70℃	-20℃~+60℃
<N025>	NCB2-12GM40-Z0	-25℃~+70℃	-20℃~+60℃
<N026>	NJ4-12GK-N	-25℃~+80℃	-20℃~+60℃



## 권장 작동 온도 (계속)

본질안전		DXP/DXS		DXR	
		TopWorx™ - 솔레노이드 없음	TopWorx™ - 솔레노이드 포함	TopWorx™ - 솔레노이드 없음	TopWorx™ - 솔레노이드 포함
M	기계식 스위치 - SPDT	-40℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
K	기계식 스위치(Au 접점 포함)	-40℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
L	35 GO™ 스위치 SPDT	-60℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
Z	35 GO™ 스위치 DPDT	-60℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
R	리드 스위치 SPDT	-30℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
T	기계식 스위치 DPDT	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
8	기계식 스위치 DPDT	-20℃~+50℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
PS	LED 포함 리드 큐브	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
PN	LED 없는 리드 큐브	-30℃~+55℃	-10℃~+50℃	사용 불가능	사용 불가능
AS	Asi	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
DN	DeviceNet	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
FF	Foundation Fieldbus	-40℃~+80℃	-20℃~+80℃	-20℃~+80℃	-20℃~+80℃
MB	Mod Bus	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
_X	4-20mA 트랜스미터	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
_H	4-20 Xmitter - HART 포함	-40℃~+55℃	-10℃~+50℃	-40℃~+55℃	-10℃~+50℃
0A	1k 포텐서미터	-40℃~+55℃	-10℃~+50℃	사용 불가능	사용 불가능
0B	10k 포텐서미터	-40℃~+55℃	-10℃~+50℃	사용 불가능	사용 불가능
<b>PEPPERL+FUCHS 스위치 옵션 - 표준</b>					
E	NJ2-V3-N	-25℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
F	NJ2-12GK-N	-25℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
B	NJ2-12GK-SN	-40℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
C	NJ2-11-N	-25℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
J	NJ2-11-SN	-40℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
7	NJ2-12GM40-E2	-25℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
V	NJ3-18GK-S1N	-25℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
3	NJ5-30GK-S1N	-25℃~+55℃	-10℃~+50℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<b>PEPPERL+FUCHS 스위치 옵션 - 사용자 정의</b>					
<N001>	NCB5-18GM40-NO-V1	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N002>	NJ4-12GM-N	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N003>	SJ3.5-N	-25℃~+60℃	-10℃~+60℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N004>	SJ3.5-SN	-50C~+40° C	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N005>	NCN4-12GM35-NO	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N006>	NJ2-12GK-SN	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N007>	SJ3.5-S1N	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N008>	NJ5-18GK-SN	-40℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N009>	NJ4-12GK-SN	-50℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N010>	NJ5-11-N-G	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N011>	NJ2-11-N-G	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N012>	NJ3-18GK-S1N	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N013>	NJ5-18GK-N	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N014>	SC3.5G-N0	-25℃~+60℃	-10℃~+60℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N015>	NJ2-12GM-N	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N016>	NJ5-18GM-N	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N017>	NJ2-12GK-N	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N018>	NCB5-18GM40-NO	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N019>	NJ2-12GM40-E2	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
<N020>	NCB2-12GM35-N0	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N021>	SJ3.5-N-BU	-25℃~+60℃	-10℃~+60℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N022>	NBN4-12GM40-Z0	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
<N023>	NJ2-11-SN-G	-40℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃
<N024>	NBB5-18GM40-Z0	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
<N025>	NCB2-12GM40-Z0	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능	사용 불가능
<N026>	NJ4-12GK-N	-25℃~+40℃	-10℃~+40℃	-20℃~+53℃	-10℃~+50℃

# 보증

## 판매 약관

## 증거서류 C

이 약관 및 이에 수반되는 견적이나 승인, 그리고 그 안의 참고 문헌에 포함된 모든 문서는 TopWorx, Inc.(이하 판매자)와 구매자에게 구속력을 지니며, 그 안에 포함된 펌웨어를 비롯해(섹션 10에서 규정된 바는 제외) 서비스 조항 및/또는 상품 판매에 대한 판매자와 구매자 사이의 모든 계약(이하 계약을)을 구성합니다.

1. **가격:** 판매자가 별도로 명시하지 않는 한 상품 및/또는 서비스에 대한 판매자의 가격은 판매자가 판매자의 견적일 또는 상품/서비스에 대한 주문 승인일 중 선행하는 날로부터 30일 내에 판매자의 표준 주문 처리 절차에 따라 상품의 즉각적인 제조와 선적 및/또는 서비스 조항에 대한 무조건적인 완전한 허가를 받고, 수용할 경우 해당 기간(30일)동안 유효합니다. 해당 30일 기간 내에 판매자로부터 허가를 받지 못할 경우, 판매자는 상품/서비스 가격을 주문이 최종 제조로 발주된 당시에 상품/서비스에 대해 효력을 지니는 판매자의 가격으로 변경할 권리를 가집니다. 상품 가격은 판매자의 견적에 명시되지 않는 한 상품의 보관, 설치, 개시 또는 유지에 드는 비용을 포함하지 않습니다. 앞서 명시된 내용에도 불구하고, 판매자가 판매했지만 타인이 제조한 상품/서비스에 대한 가격은 구매자에 대한 선적 당시에 효력을 지니는 판매자의 가격이 됩니다.

2. **납품, 수주 및 기록:** 모든 선적기일은 근무사이며 구매자가 구매자로부터 주문을 올바르게 처리하기 위해 필요한 모든 정보를 신속하게 받는 것에 기초합니다. 이 문서, 또는 이 거래와 관련된 기타 문서와의 대조적인 조항에도 불구하고, 또한 FOB, FAS, CIF, 또는 다른 방식이든 가격 책정 방식과 관계 없이 상품에 대한 법적권원 및 그로 인한 손실 위험은 구매자에게 다음과 같이 이전해야 합니다. 선적 지점의 화물 운반선에 대한 상품 즉시 상용의 최종 목적지가 미국 내인 판매의 경우, 상품이 미국 영토를 넘어 통과한 직후 상품의 최종 목적지가 미국 이외인 판매의 경우, 판매자는 구매자에게 견적서에 구체적으로 밝힌 데이터/기록을 제공해야 합니다. 판매자가 데이터/기록 또는 비표준 데이터/기록에 추가 사본을 제공하는 경우, 이는 당시 효력을 지니는 판매자의 가격으로 구매자에게 제공해야 합니다. 기밀 또는 독점적으로 표시된 데이터/기록은 제시된 목적 이외의 다른 어떤 용도로든 복제, 사용할 수 없으며, 판매자의 사전 서면 승인 없이 제3자에게 공개할 수 없습니다.

3. **계약 이행에 대한 양해:** 판매자는 컴퓨터나 전기통신 시스템의 고장이나 중단, 천재지변, 전쟁, 폭동, 화재, 테러, 노사분규, 재료나 구성품 부족, 폭발, 사고, 정부 요청 준수, 법률, 규제 기관, 명령이나 조치, 또는 기타 예기치 않은 상황이나 판매자의 합리적인 제어 밖에 있는 원인으로 인한 계약 이행 지연이나 계약 불이행에 대한 책임이 없습니다. 그러한 지연의 경우, 계약 이행이나 납품 시간은 지연을 극복하기 위해 합리적으로 필요한 시간까지 연장해야 합니다.

4. **구매자에 의한 계약 종료 및 유예:** 구매자가 판매자에게 상품/서비스 주문에 대한 종료 또는 유예에 대한 합리적인 사전 서면 통보를 제공하고, 그와 같은 종료 또는 유예로 인해 발생하는 모든 손실, 손해, 비용, 경비를 판매자에게 배상할 경우, 해당 주문을 종료 또는 유예할 수 있습니다.

5. **책임 보증:** 이 문서의 섹션 6에 포함된 제한에 따라, 판매자는 상품에 구현된 라이선스 펌웨어가 판매자가 제공하는 프로그래밍 지침을 실행하며, 판매자가 제조한 상품 또는 제공하는 서비스가 정상적인 사용 및 관리 하에 자체나 제3자의 결함 없이 있음을 보증합니다. 앞서 명시한 보증은 해당 보증 기간의 종료 시까지 적용됩니다. 기타 모든 상품은 판매자의 선적기일로부터 12개월 동안 보증됩니다. 소비자 및 서비스는 선적기일 또는 서비스 완료일로부터 90일 동안 보증됩니다. 구매자에 대한 재판매를 위해 판매자가 제3자로부터 구매한 제품 ("재판매 제품")은 원 제조업체가 연장한 보증 책임만을 지닙니다. 구매자는 판매자에게 재판매 제품의 소지 및 선적 준비를 위한 합리적인 상업적 노력을 벗어나는 재판매 제품에 대한 책임이 없다는 것에 동의합니다. 구매자가 보증 결함을 발견하고 해당 보증 기간 중 서면으로 이에 대해 판매자에게 통보할 경우, 판매자는 자유 의사에 따라 판매자나 서비스에서 판매자가 발견한 오류를 시정하거나, 판매자가 결함이 있다고 발견한 상품이나 펌웨어의 부분의 제조 F.O.B. 지점을 수리, 또는 교체하거나, 상품/서비스의 결함 부분에 대한 구매자 가격을 환불할 수 있습니다. 올바르게 않은 유지 관리, 일반적인 마모 및 이용, 적합하지 않은 전력원이나 환경적 조건, 사고, 충돌, 올바르게 않은 설치, 변경, 수리, 허가받지 않은 교체 부품 사용, 보관이나 취급, 또는 판매자의 과실이 아닌 다른 원인으로 인해 필요한 모든 교체나 수리는 이 책임 보증에 포함되지 않으며 구매자가 해당 경비를 지불해야 합니다. 판매자는 판매자 사전에 서면 통보 없이 합의한 경우를 제외하고는 구매자 또는 제3자에 의해 발생한 비용에 대한 지불 책임이 없습니다. 모든 분해, 재설치 및 화물 비용, 그리고 이 보증 조항에 따른 현장 이동 및 진단을 위한 판매자 측 인력 및 대리인의 시간 및 비용은 구매자가 부담합니다. 보증 기간 중 판매자가 수리한 상품 및 교체한 부품은 원 보증 기간 중 남은 날짜, 또는 90일 중 더 긴 기간 동안 보증됩니다. 이 책임 보증은 판매자가 만든 유일한 보증이며 판매자가 서명한 서면에만 개정할 수 있습니다. 유예 명시된 보증 및 해결책은 배타적입니다. 상품이 나 서비스에 관한 상품성, 특정 목적에의 적합성, 또는 기타 다른 사안에 관해 명시적이든 묵시적이든 어떠한 종류의 표현이나 보증이 없습니다.

6. **해결책 및 책임의 제한:** 판매자는 계약 이행 지연으로 인한 손해에 대해 책임을 지지 않습니다. 이 계약에 명시된 구매자의 해결책은 배타적입니다. 어떠한 경우에도, 손해 배상 청구나 소송 사유의 형태에 관계 없이(계약, 위반, 과실, 무과실 책임, 기타 불법 행위 등 무엇에 기하하든) 구매자 및/또는 그 고객에 대한 판매자의 책임은 손해 배상 청구나 소송 사유를 낳게 한 판매자가 제조하거나 제공한 구체적인 상품이나 서비스에 구매자에게 판매한 가격을 초과하지 않습니다. 구매자는 그러한 경우 구매자 및/또는 그 고객에 대한 판매자의 책임이 부수적, 결과적, 또는 징벌적 손해를 포함하는 것까지 확대된다는 점에 동의합니다. "결과적 손해"라는 용어에는 예상되는 이익, 수입이나 사용의 손실, 연료 및 전력 등 자원에 대한 제한 없이 초래되는 비용, 그리고 구매자의 고객이 제기하는 손해 배상 청구가 포함됩니다.

7. **특허:** 섹션 6에 포함된 제한을 조건으로, 판매자는 판매자가 제조한 상품의 사용이 미국의 유효한 특허에 대한 위반을 구성한다는 주장에 기반해 구매자에 대해 제기된 소송에 대해 변호해야 하며, 그러한 소송 제기나 그 위험에 대해 즉시 판매자에게 서면으로 통보하는 경우, 판매자가 그러한 위반 주장에 대한 변호 또는 타협을 전적으로 통제하도록 허용하는 경우, 그러한 소송 변호를 위해 판매

자가 요청하는 모든 합리적 지원 및 협조를 제공하는 경우 구매자에 대한 손해를 지불해야 합니다. 해당 소송에 판매자가 제조한 상품만이 계류되어 있으며, 해당 상품에 대한 사용 금지 명령을 받은 경우, 판매자는 재량에 따라 자체 비용을 들여 상업적으로 합리적인 대체품을 제공해야 합니다. 여기에는 구매자가 계속해서 상품을 사용하고, 이를 위반 사실이 없는 제품으로 교체하거나, 위반하지 않는 방향으로 변경할 수 있도록 알선하는 것이 포함됩니다. 구매자는 판매자가 위반에 대해 책임을 지지 않는다는 것, 그리고 위반 사실이 판매자가 제조하지 않은 상품과 연계하여 상품을 사용하거나, 판매자가 애초 설계하지 않은 방식으로 상품을 사용한 것에 기반하거나, 또는 상품을 판매자가 설계하지 않았거나, 또는 상품을 구매자가 설계했거나 구매자가 상품을 변경하여 해당 상품이 불법이 된 경우, 구매자가 판매자에게 전적으로 배상한다는 것에 동의합니다.

8. **세금:** 상품의 제조, 판매나 납품, 또는 서비스 제공으로 인해 판매자가 지불해야 하는 세금이나 정부 과금은 판매자의 재량으로 여기에 명시된 가격에 추가할 수 있습니다. 앞서 명시한 내용은 판매자의 순이익에 대한 세금에는 적용되지 않습니다.

9. **결제 조건:** 판매자 측 여신 부서의 승인에 따라, 조건은 아래에서 다루는 기밀 시 적용가능한 지불이나 판매자가 다른 방식을 요청할 수 있는 수출 선적의 경우를 제외하고는 미화로 된 판매자의 청구서일로부터 30일인 F.O.B. 선적 지점입니다. 화물 비용에는 선적 및 취급 비용이 포함될 수 있으며, 구매자는 모든 비용을 지불해야 합니다. 이 조건에 따라 만기일에 판매자가 지불해야 하는 모든 금액이 지불되지 않았을 경우, 지불을 받을 때까지 만기일로부터 매월 1-1/2%의 이자가 붙게 되며, 향후 선적이 보류될 수 있습니다. 판매자는 구매자가 만기일에 지불하지 못할 경우 구매자와의 이 계약 및/또는 다른 계약에 따라 다른 해결책 중에 서 계약을 종료하거나 향후 납품을 유예할 권리를 가집니다. 구매자는 변호사 수임료를 비롯하여 과거에 지불했어야 하는 금액에 수반되는 모든 비용에 대한 책임이 있습니다. 판매자의 서면 견적서에 별도로 제시하지 않는 한 이 계약의 구매 금액이 미화 10만 달러를 초과하면 구매자는 정기적으로 기일에 추가 대금을 지불해야 합니다. 그러한 경우 판매자는 청구서를 발행하며 구매자는 다음의 기일에 기초하여 지불해야 합니다. 기일 1: 판매자의 수주 즉시 가격의 30%. 기일 2: 판매자가 조립을 위해 제조공장에 승인된 재료료를 보낸 즉시 가격의 30%. 기일 3: 판매자의 상품 선적 즉시 가격의 40%. 판매자는 \$50,000를 초과하는 서비스에 대해 계약이 체결되는 추가 기일을 지정할 권리를 보유합니다.

10. **소프트웨어 및 펌웨어:** 이 문서의 반대되는 다른 어떠한 조항에도 불구하고, 판매자 또는 해당되는 제3 소유자는 이러한 펌웨어 및 소프트웨어는 물론 이들의 모든 사본과 관련된 일체의 저작권을 포함한 각각의 펌웨어 및 소프트웨어에 대하여 모든 소유권을 보유합니다. 이 문서에서 달리 제시되지 않는 한 구매자는 상품과 함께만, 그리고 상품을 처음으로 사용한 구매자의 공장 현장에서만 해당 상품에 포함된 펌웨어 및 소프트웨어는 물론 펌웨어 및 소프트웨어의 사본을 사용할 비독점적, 로열티가 없는 라이선스를 부여받습니다. 구매자는 다른 공장 현장에서 해당 사본 및 펌웨어와 소프트웨어를 사용할 수 있는 별도의 라이선스에 대해 판매자와 협의할 수 있습니다. 특정 펌웨어(판매자가 지정한) 및 기타 모든 소프트웨어에 대한 구매자의 사용은 판매자 및/또는 제3자 소유자의 해당 라이선스 계약에 의거해서만 좌우됩니다.

11. **구매자 제공 데이터:** 상품의 선택이나 설계 및/또는 서비스의 조항, 판매자의 견적 준비에서 판매자가 규격, 정보, 작동 조건 제시, 또는 구매자가 판매자에게 제공하는 기타 데이터나 정보(이하 "데이터")에 의존하는 한, 그리고 실제 작동 조건이나 기타 조건이 구매자가 제시하고 판매자가 의존한 내용과 다를 경우, 해당 조건에 의해 영향을 받는 이 문서에 담긴 모든 보증이나 기타 조항은 무효가 됩니다.

12. **수출/수입:** 구매자는 미국 및 유럽연합, 그리고 판매자와 구매자 관계가 성립하고 품목이 공급되는 모든 사법관할에 해당되는 일체의 수출입 관리법, 규제, 지시 및 요건이 상품 및 서비스의 수송과 사용에 적용된다는 점에 동의합니다. 어떠한 경우에도 구매자는 해당 법률, 규제, 지시, 또는 요건을 위반하여 상품을 사용, 이전, 인도, 수입, 수출, 또는 재수출할 수 없습니다.

13. **일반 조항:** (a) 구매자는 판매자의 사전 서면 동의 없이 계약 상의 권리 또는 의무를 양도할 수 없습니다. (b) 명시적이든 묵시적이든 계약에 명시되지 않은 이 해, 계약, 표현은 없습니다. (c) 소송 사유가 발생한 후 2년이 지나면 어떤 당사자도 그 형태에 관계 없이 계약에 따른 거래로 인해 발생하는 어떠한 소송도 제기할 수 없습니다. (d) 이 약관에 대한 변경은 올바른 절차에 따라 권한을 위임받은 판매자의 대리인이 서명한 서면 수단에 명시되어야 합니다. (e) 계약은 미주리주 법률에 따라 구성되었으며, 미주리주 법률에 따라 해석, 이행, 집행됩니다(그러나 구매자와 판매자는 계약으로 인해 발생하는 모든 소송에 대한 적절한 재판지는 그러한 소송에 관련된 상품이 제조된 국가 또는 판매자의 소재지입니다). (f) 1980년의 국제물품매매계약에 관한 국제연합협약은 이 계약에 적용되지 않습니다. (g) 계약의 어떤 조항이 법규나 법률에 따라 유효하지 않을 경우, 해당 조항은 계약의 나머지 부분의 유효성에 영향을 미치지 않는 선에서만 그 부분이 제외되는 것으로 간주됩니다. (h) 판매자는 연방조달규정("FAR") 또는 기타 정부 조달 조항이나 계약 조항의 적용에 대해 분명하게 반대합니다. (i) 판매자의 견적서에 달리 명시되지 않는 한, 이 조건에 따라 상품 및 서비스는 핵 또는 핵 관련 용도에 사용되지 않습니다. 구매자는 (i) 바로 앞에 나온 문장에서 명시된 규제에 따라 상품 및 서비스를 수락하며, (ii) 그 이후의 모든 구매자 또는 사용자에게 서면으로 그러한 규제를 전달하는 데 동의하며, (iii) 판매자의 책임이 과실 또는 무과실 책임에 기반한다는 협의의 비록, 소송 사유가 불법 행위, 계약 등 무엇에 기하하든 핵 또는 핵 관련 용도로 상품 및 서비스를 사용한 것과 관련된 부수적, 결과적 손해를 포함한 모든 손해 배상 청구, 손실, 책임, 소송, 재판 및 손해배상 청구, 판매자를 변호하고, 판매자에게 배상하며, 판매자의 책임을 면제한다는 데 동의합니다. (j) 판매자의 책임 면제, 해결책 및 책임의 제한, 책임 보증 등 이 계약 하에서 판매자에게 제공되는 권리, 해결책 및 보호책은 이 계약 또는 참조로 포함된 계약에 따라 구매자 및 그 계열사, 자회사 또는 노동, 서비스, 제품을 공급하고 수행하는 관련 회사가 지 확정됩니다. (k) 판매자는 (i) 구매자에게 배상을 하거나, (ii) 구매자를 추가 피보험자로 지정한다는 데 동의하지 않습니다.



전세계 지원 사무실

**북미**  
3300 Fern Valley Road  
Louisville, Kentucky 40213 USA  
1 502 969 8000  
info.topworx@emerson.com

**아시아 태평양 지역**  
1 Pandan Crescent  
Singapore 128461  
65 6777 8211  
info.topworx@emerson.com

**유럽**  
Horsfield Way  
Bredbury Industrial Estate  
Stockport  
SK6 2SU UK  
44 0161 406 5155  
info.topworx@emerson.com

**중동**  
P.O. Box 17033  
Jebel Ali Free Zone –South 2  
Dubai 17033  
United Arab Emirates  
9714 8118283  
info.topworx@emerson.com

**아프리카 대륙**  
24 Angus Crescent  
Longmeadow Business Estate East  
Modderfontein  
Gauteng  
South Africa  
27 011 451 3700  
info.topworx@emerson.com

모델 번호, 데이터 시트, 사양, 치수, 인증 등을 비롯한 회사, 역량 및 제품에 대한 포괄적인 정보는 [www.topworx.com](http://www.topworx.com)을 참조하십시오.

[info.topworx@emerson.com](mailto:info.topworx@emerson.com)

[www.topworx.com](http://www.topworx.com)

Emerson 로고는 Emerson Electric Co.의 상표 및 서비스 표시입니다. ©2014 Emerson Electric Co.  
©2014 TopWorx™, 모든 소유권 본사 소유. TopWorx™ 및 GO™ 스위치는 TopWorx™의  
상표입니다. 이 문서에서 사용된 기타 모든 표시는 해당 소유자의 자산입니다. 제품  
사양을 비롯하여 여기에 포함된 정보는 고지 없이 변경될 수 있습니다.



ES-01857-1 R17 KO

**EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™**