

# TopWorx™ T-시리즈 밸브 컨트롤러

설치, 작동 및 유지 관리 설명서



## Emerson Process Management

Emerson Process Management는 프로세스 개선 기술 및 전문 지식을 제공하는 강력한 글로벌 단일 소스입니다. 당사는 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.

# 타협하지 않는 질주

# 목차

목차 .....	2
액추에이터에 설치 .....	3
정상 및 리버스 작동 .....	3
장착 .....	3
TXP 치수 및 재료 .....	4
TXP 플랫폼 톱 치수 및 재료 .....	5
TXS 치수 및 재료 .....	6
TXS 플랫폼 톱 치수 및 재료 .....	7
샤프트 세부 정보 .....	8
센서 기본 기능 .....	9
스위치 설정 .....	9
스위치 옵션 L .....	10
스위치 옵션 M 또는 K .....	11
스위치 옵션 T .....	11
스위치 옵션 P 또는 R .....	12
스위치 옵션 E .....	13
스위치 옵션 12 .....	14
스위치 옵션 42/44 및 52/54 .....	15
스위치 옵션 0X .....	16-18
스위치 옵션 AS/AM: AS-i .....	19
스위치 옵션 PB/PM: Profibus .....	20-21
일체형 공압 파일럿 .....	22
일체형 공압 제어 밸브 .....	23
유지 관리 .....	23
승인 및 인증 .....	24
법률 .....	25-26
안전 기능 .....	27
안전한 사용 .....	28
권장 작동 온도 .....	29
보증 .....	30



**TOPWORX**

## 액추에이터에 설치

### 정상 및 리버스 작동

정상 작동은 프로세스 밸브가 닫혔을 때 완전히 시계 방향(CW)이고, 프로세스 밸브가 열렸을 때 시계 반대 방향(CCW)입니다. 리버스 작동은 프로세스 밸브가 열렸을 때 완전히 시계 방향(CW)이고, 프로세스 밸브가 닫혔을 때 시계 반대 방향(CCW)입니다.

인디케이터 돔 어셈블리는 정상 및 리버스 작동 장치 모두를 수용할 수 있습니다. 이 장치가 리버스 작동 중일 때에는 인디케이터 돔 어셈블리를 회전해야 합니다.

오른쪽의 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.

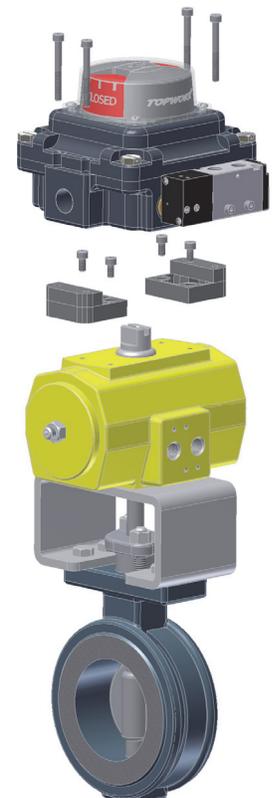
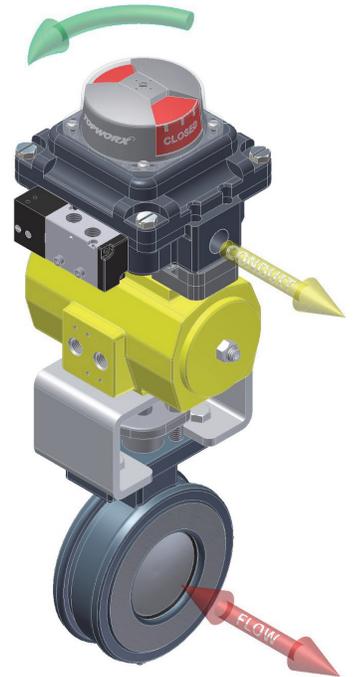
## 액추에이터에 설치

### 장착

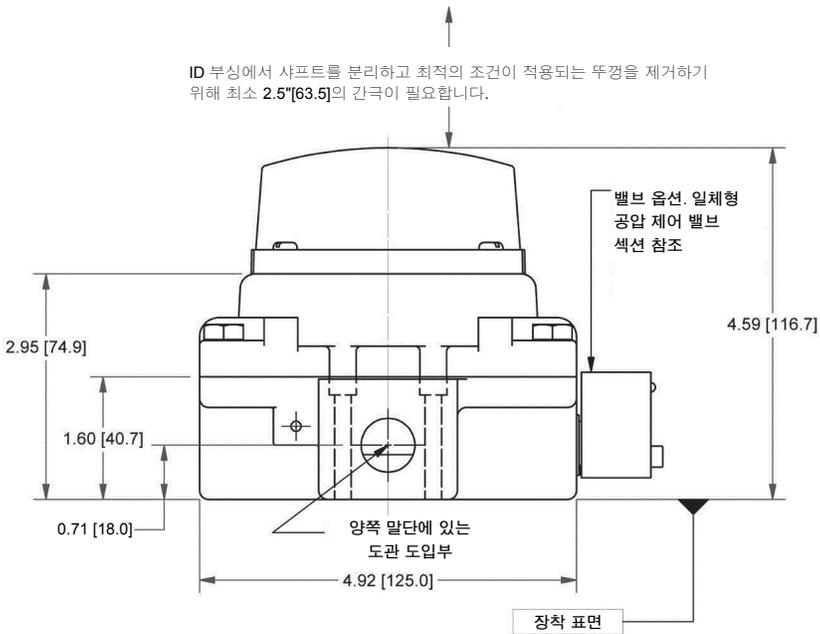
TopWorx에는 특정 용도에 맞게 회전식 및 선형으로 사용할 수 있는 다양한 장착 브래킷 키트가 있습니다. 주문 정보는 해당 지역의 판매업체 또는 공장 담당자에게 문의하십시오. 그림은 1/4바퀴 회전 밸브의 Namur 직접 장착을 나타냅니다. 특정 장착 지시사항은 해당 장착 키트 설명서를 참조하십시오.

### 설치 참고사항

1. 타겟 캠 어셈블리에 접근할 수 있도록 장치의 상단 하우징을 떼어 냅니다.
2. 장착 표면 위에 있는 장치를 장착할 방향으로 잡습니다. 탕과 액추에이터 슬롯이 정렬되도록 샤프트를 회전합니다. 경우에 따라서는 조립이 가능하도록 샤프트에서 타겟 캠을 회전해야 할 수도 있습니다. 대다수 장치에서 타겟 캠은 압축 스프링으로 고정됩니다. 간단히 캠을 잡고, 누르고 나서 필요에 따라 캠을 다시 정렬합니다. 일부 장치에서 타겟 캠은 스냅 링으로 고정됩니다. 이 장치에서 기본 어셈블리의 샤프트를 제거하여 방향을 변경해야 합니다. 기본 어셈블리에서 제거하고 나면, 타겟 캠을 고정하는 스냅 링을 제거하고 필요에 따라 회전합니다.
3. 샤프트에 과도한 축(추력) 부하를 허용하지 않도록 주의합니다.
4. 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 섹션을 참조하십시오.
5. 토크를 하드웨어에 적용하거나 공압 연결을 만들 때 항상 적절한 사운드 기계 실무를 활용합니다.  
공압 연결에 대한 자세한 내용은 일체형 공압 제어 밸브 섹션을 참조하십시오.
6. 이 제품은 배송 및 취급 도중 파편 등으로부터 내부 구성요소를 보호하기 위하여 도관 도입부에 플라스틱 플러그가 씌워진 채로 배송됩니다. 야외에서 보관하거나 설치 시 파편이나 습기의 침투를 방지하기 위해 적절한 영구 밀폐 장치를 제공하는 것은 수령인 및/또는 설치자의 책임입니다.
7. 국제전기코드(National Electrical Code)(NFPA 70) 또는 적절한 방법이 정의된 기타 국가 및 지역 코드에 따라 이 제품을 설치하는 것은 설치자 또는 최종 사용자의 책임입니다.

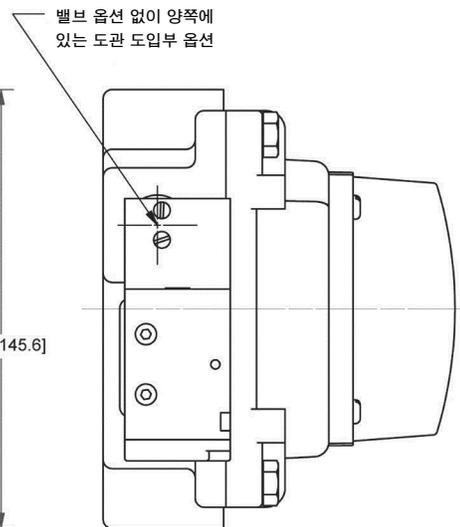
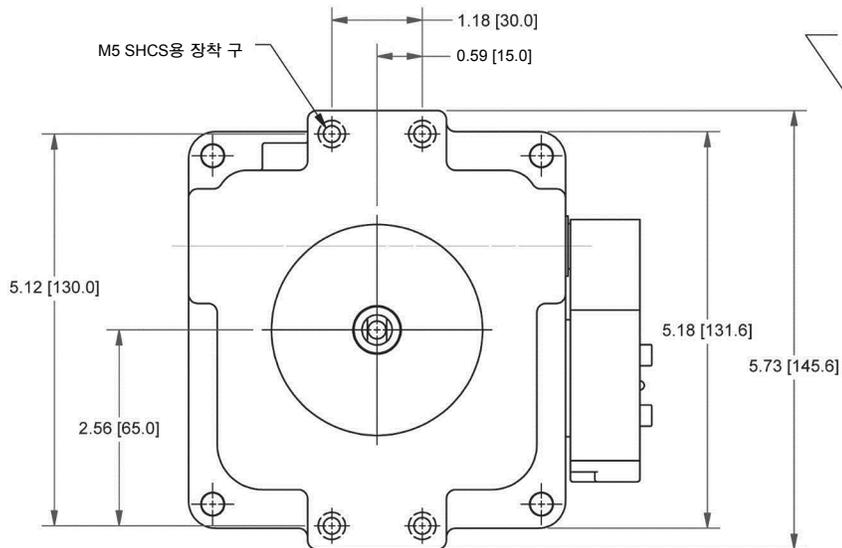


## 치수 및 재료: TopWorx™ TXP

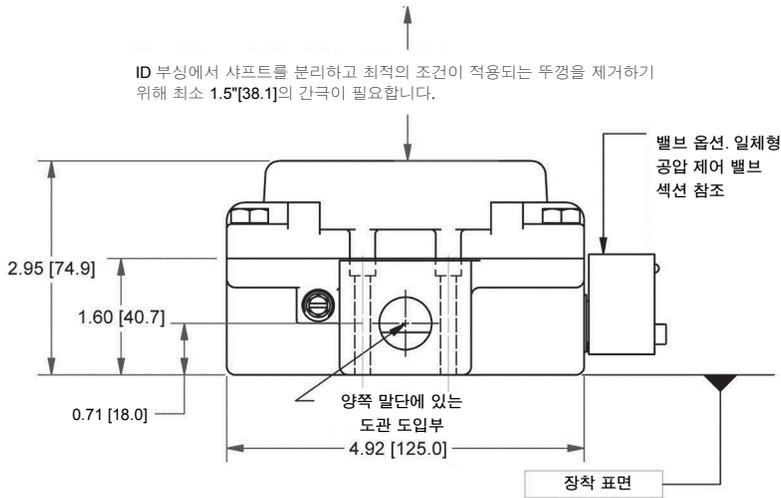


구성 재료	
인클로저	안과 밖이 크롬산염 피막 처리되고, ASTM B117에 따라 1,000시간의 염수 분무 등급으로 외장을 에폭시 코팅 처리하여 A360 알루미늄을 주조합니다.
패스너	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강 옵션
샤프트	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강 옵션
샤프트 부싱	ASTM C83600 Bronze
인디케이터 돔	폴리카보네이트, UV F1 등급
셀	실리콘/EPDM(요청 시 다른 재료 사용 가능)

패스너 토크 사양	
인클로저 하우징 볼트	8ft-lbs[10.8N·m] +/- 10%
인디케이터 돔 나사	20in-oz[141 mN·m] +/- 10%
하단 장착 구멍	10ft-lbs[13.6N·m] +/- 10%

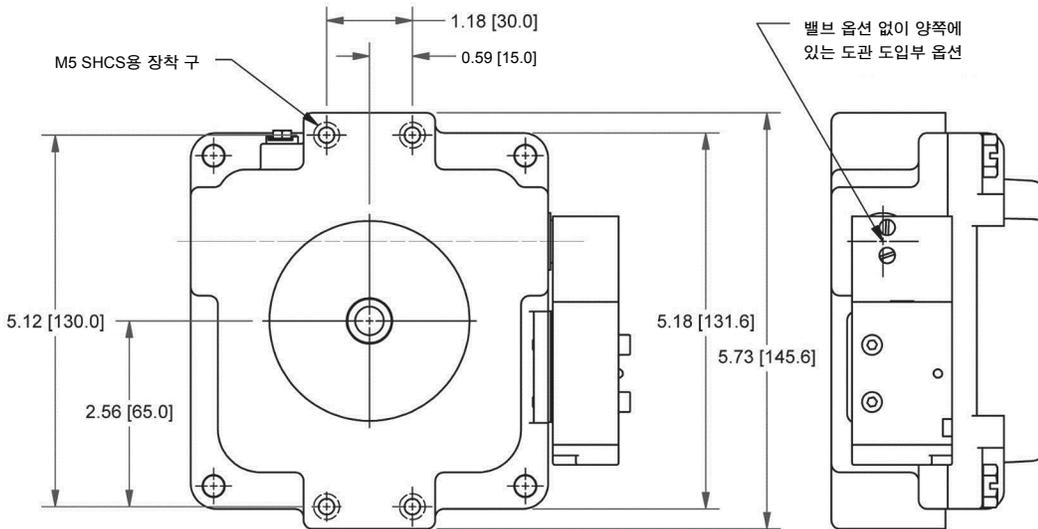


치수 및 재료: TopWorx™ TXP 플랫 톱



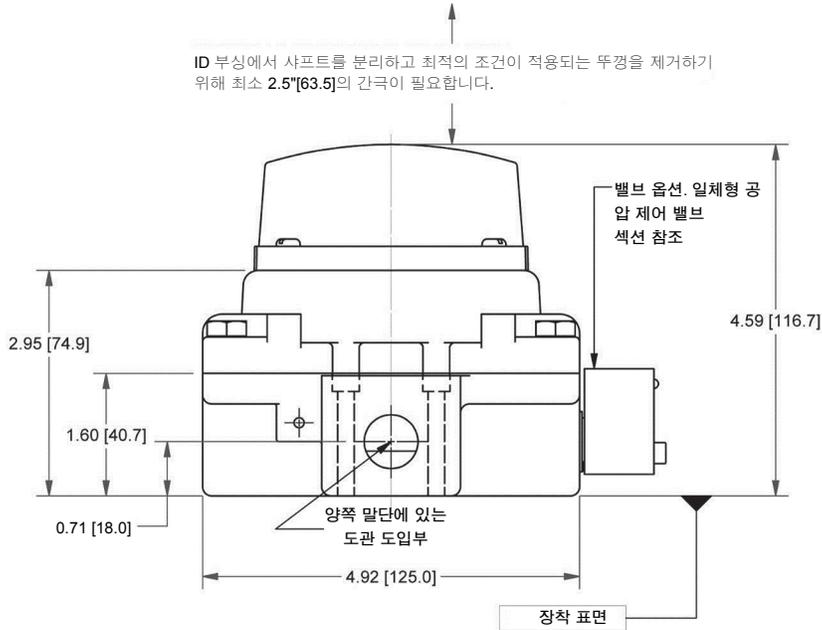
구성 재료	
인클로저	안과 밖이 크롬산염 피막 처리되고, ASTM B117에 따라 1,000시간의 염수 분무 등급으로 외장을 에폭시 코팅 처리하여 A360 알루미늄을 주조합니다.
패스너	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강 옵션
샤프트	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강 옵션
샤프트 부싱	ASTM C83600 Bronze
셀	실리콘/EPDM(요청 시 다른 재료 사용 가능)

패스너 토크 사양	
인클로저 하우징 볼트	8ft-lbs[10.8N·m] +/- 10%
하단 장착 구멍	10ft-lbs[13.6N·m] +/- 10%



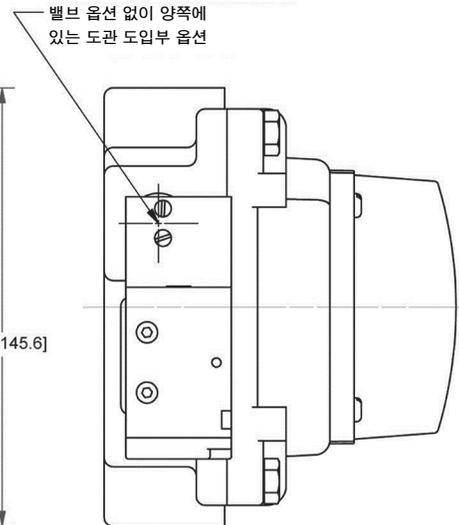
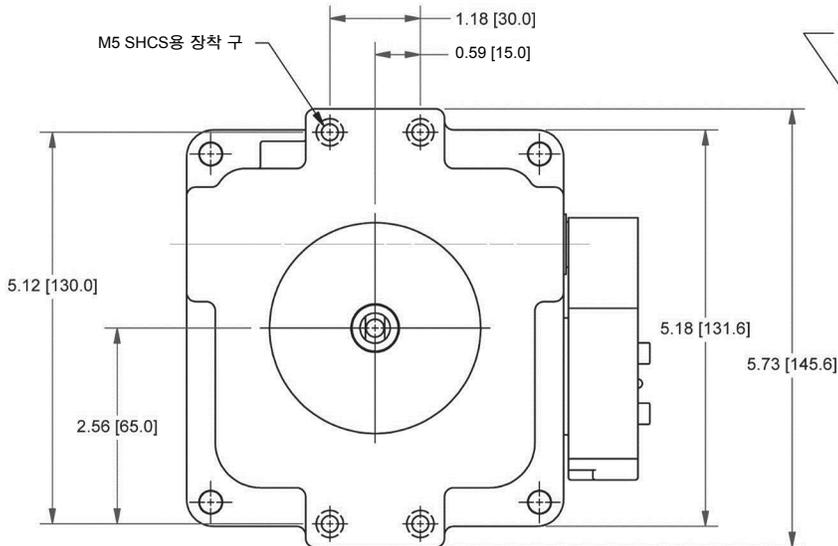
SK-1084

치수 및 재료: TopWorx™ TXS

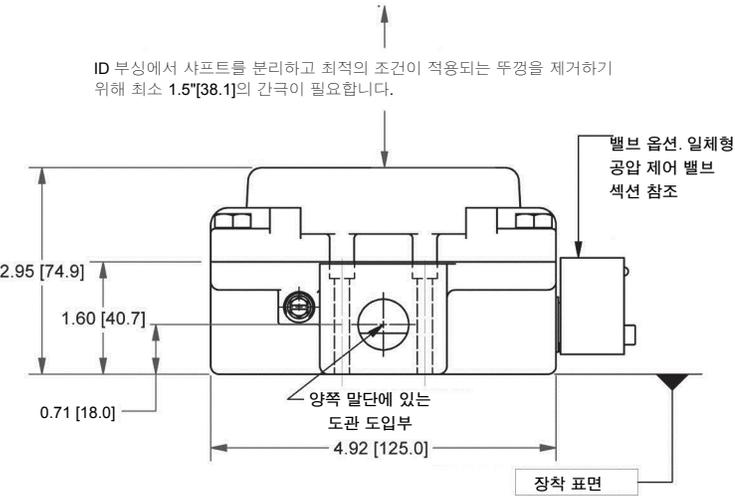


구성 재료	
인클로저	스테인리스강. 316 또는 316L(부동화됨)
패스너	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강 옵션
샤프트	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강 옵션
샤프트 부싱	316 스테인리스강
인디케이터 돔	TXP 돔과 동일함
씰	Buna/EPDM(요청 시 다른 재료 사용 가능)

패스너 토크 사양	
인클로저 하우징 볼트	8ft-lbs[10.8N·m] +/- 10%
인디케이터 돔 나사	20in 02[41m N m] +/- 10%
하단 장착 구멍	10ft-lbs[13.6N·m] +/- 10%

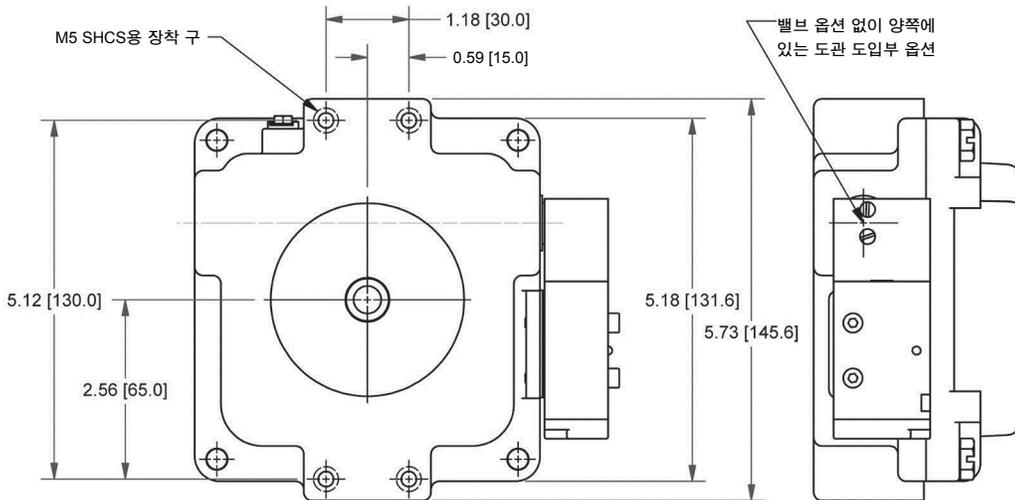


치수 및 재료: TopWorx™ TXS 플랫 톱



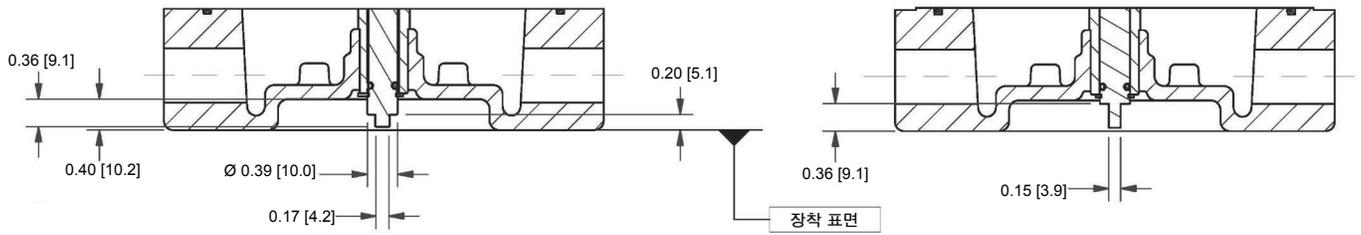
구성 재료	
인클로저	스테인리스강. 316 또는 316L(부동화됨)
패스너	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강 옵션
샤프트	304 스테인리스강 표준 316 스테인리스강 옵션
샤프트 부싱	316 스테인리스강
씰	Buna/EPDM(요청 시 다른 재료 사용 가능)

패스너 토크 사양	
인클로저 하우징 볼트	8ft-lbs[10.8N·m] +/- 10%
하단 장착 구멍	10ft-lbs[13.6N·m] +/- 10%

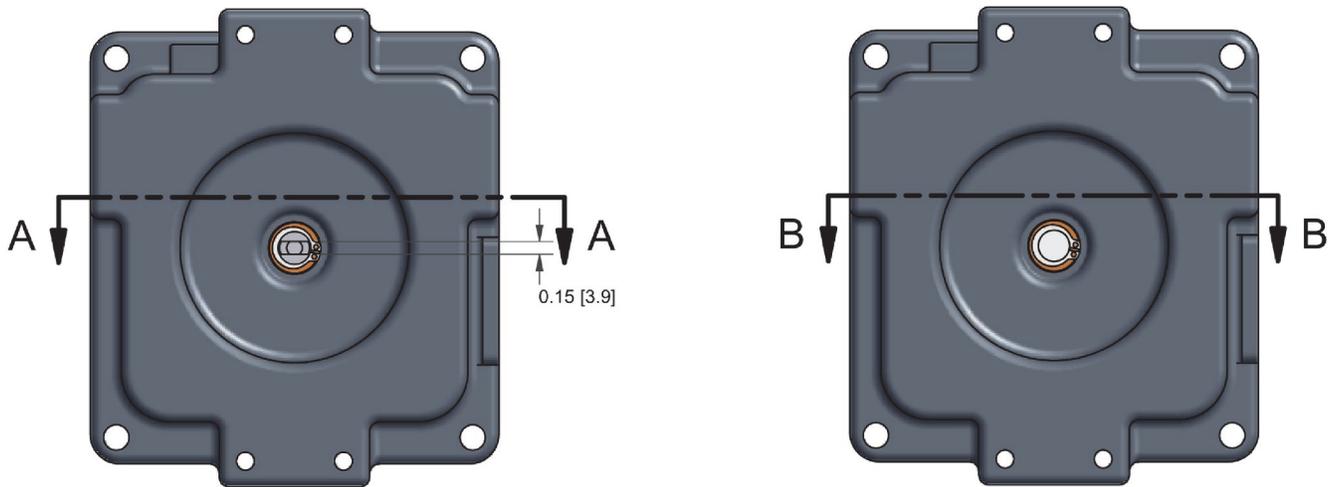


치수 및 재료: 샤프트 세부 정보

**TXP/TXS NAMUR 샤프트**



**TXP/TXS 선형 샤프트**



## 센서: 기본 기능

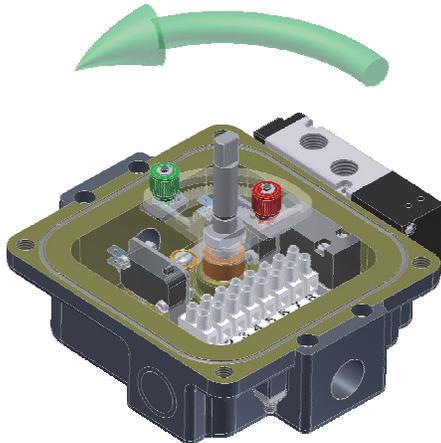
각 T-시리즈 장치에는 사용 가능 범위 45°~90°의 조절식 타겟 2개 또는 4개가 장착되어 있습니다. 정상 작동에서 타겟은 닫힌 경우에 빨간색, 열린 경우에 녹색 색상으로 구분되어 있습니다. 이 색상 코드는 리버스 작동 장치에서는 반대가 됩니다. 액추에이터나 밸브 어셈블리에 장치를 설치한 후 타겟을 고정시켜야 합니다.

### 정상 작동

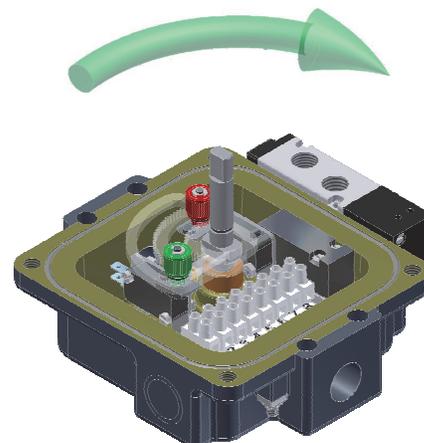
1. 밸브를 완전히 시계 방향(CW)으로 회전하여 닫힘 위치에 놓습니다.
2. 필요에 따라 빨간색 타겟 버튼을 시계 방향(CW) 또는 시계 반대 방향(CCW)으로 돌려 스위치를 맞물려야 합니다 (스위치 유형에 대한 시험 및 확인 정보에 대해서는 해당 스위치 섹션 참조).
3. 밸브를 완전히 시계 반대 방향(CCW)으로 돌려 열린 위치에 놓습니다.
4. 필요에 따라 녹색 타겟 버튼을 시계 방향(CW) 또는 시계 반대 방향(CCW)으로 돌려 스위치를 맞물려야 합니다 (스위치 유형에 대한 시험 및 확인 정보에 대해서는 해당 스위치 섹션 참조).

### 리버스 작동

1. 밸브를 완전히 시계 방향(CW)으로 돌려 열린 위치에 놓습니다.
2. 필요에 따라 빨간색 타겟 버튼을 시계 방향(CW) 또는 시계 반대 방향(CCW)으로 돌려 스위치를 맞물려야 합니다 (스위치 유형에 대한 시험 및 확인 정보에 대해서는 해당 스위치 섹션 참조).
3. 밸브를 완전히 시계 반대 방향(CCW)으로 돌려 닫힘 위치에 놓습니다.
4. 필요에 따라 녹색 타겟 버튼을 시계 방향(CW) 또는 시계 반대 방향(CCW)으로 돌려 스위치를 맞물려야 합니다 (스위치 유형에 대한 시험 및 확인 정보에 대해서는 해당 스위치 섹션 참조).



정상 작동 열린 위치  
- 또는 -  
리버스 작동 닫힘 위치

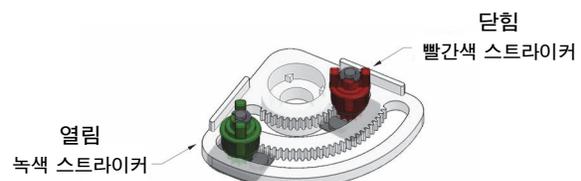


정상 작동 닫힘 위치  
- 또는 -  
리버스 작동 열린 위치

## 스위치 설정

녹색과 빨간색 타겟의 잠금을 풉니다. 액추에이터를 열린이나 닫힘 위치로 이동하여 이동 시 방해물이 없는지 확인합니다. 액추에이터를 원하는 위치에 두고 나면, 전환될 때까지 캠에 있는 노브를 돌리고 타겟을 잠급니다. 빨간색 노브를 닫힘 위치에 두고 녹색 노브를 열린 위치에 둡니다.

각도를 45도 미만 또는 90도 이상으로 전환하려면, 올바른 구성에 대해 공장에 문의하십시오.



잠김  
(정렬됨)



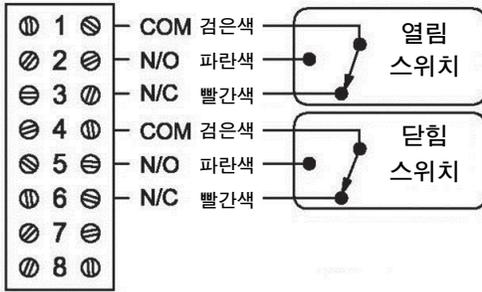
잠김이 풀림  
(정렬되지 않음)



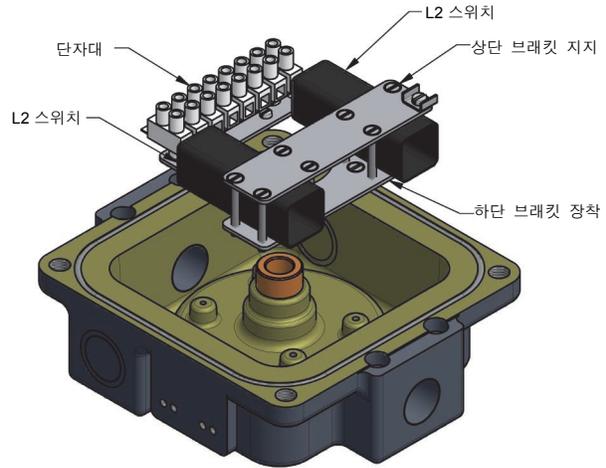
## 스위치 옵션 L2: GO 스위치

GO 스위치는 드라이 접점이므로, 작동을 위해 전력을 소모하지 않고 전압 강하나 전류 누출이 없습니다.

### 배선도



ES-00631-R2



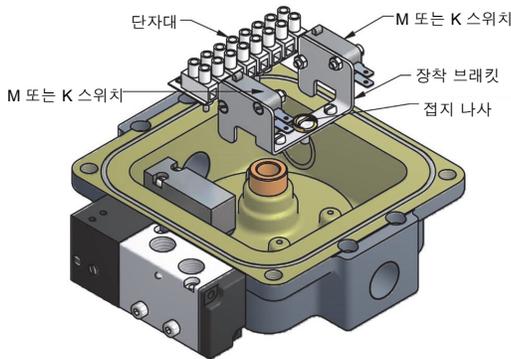
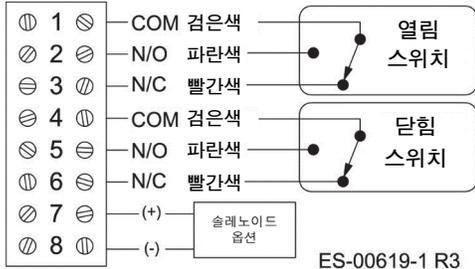
재현성	0.002"(0.05mm)
반응 시간	8ms
차동	0.020~0.150 (0.5mm~3.8mm)
작동 온도	-76°~221°F (-60°~105°C)
접점 재질	은산화 카드뮴, 얇은 금도금
폼	SPDT, 폼 C
전기 등급	4A@120VAC / 3A@24VDC
타겟 재질	철금속
감지 범위	약 1/10"(2.5mm)
타겟 자석이 적용된 감지 범위	3 5/8"(92mm)(최대)

**TopWorx에서도 구입 가능: DPDT 장착 TopWorx D-시리즈, 스테인리스강 GO 스위치.**

자세한 내용을 알아보려면 내부 영업부에 전화하거나 [info.topworx@emerson.com](mailto:info.topworx@emerson.com)으로 이메일을 보내십시오.

스위치 옵션 M2/M4 또는 K2/K4: SPDT 기계식 스위치  
M 또는 K 스위치로 장치를 설치할 때에는 표준 전압 음  
미터를 사용해 N/O와 COMMON 회선 사이에서 연속성을  
찾아 타겟 캠을 설정할 수 있습니다.

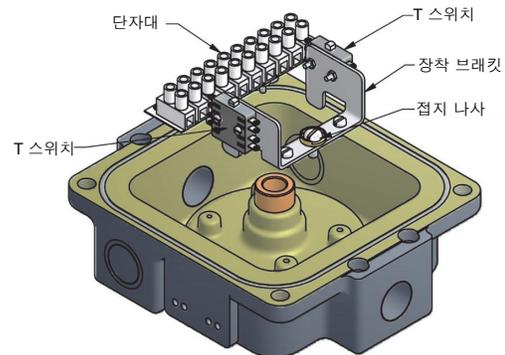
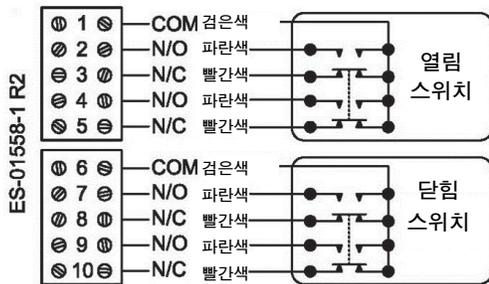
**배선도**



**스위치 옵션 T2: DPDT 기계식 스위치**

T 스위치로 장치를 설치할 때에는 표준 전압 음  
미터를 사용해 N/O와 COMMON 회선 사이에서 연속성을  
찾아 타겟 캠을 설정할 수 있습니다.

**배선도**



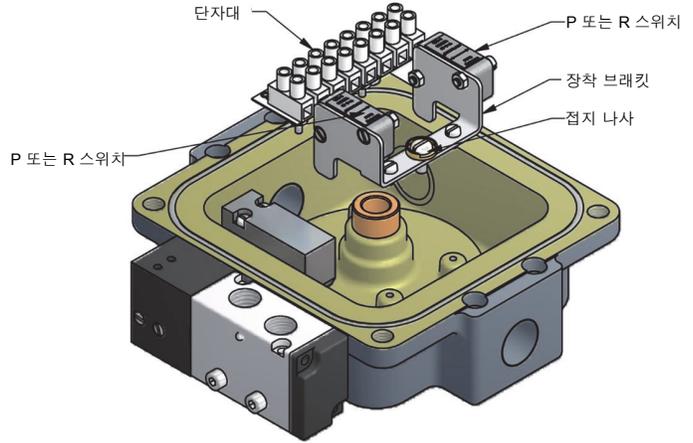
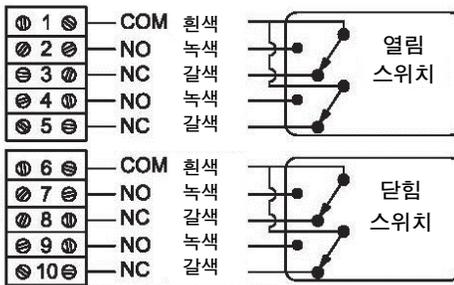
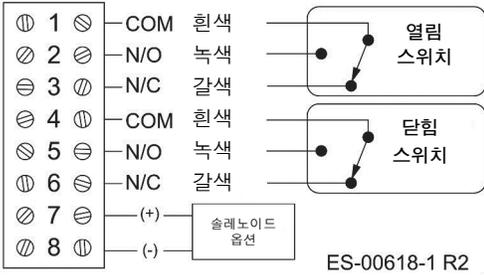
제품 사양	
옵션 M	
스위치 유형	기계식
밀폐형	아니오
전기회로	SPDT
중단	빠른 연결
정격	10A@125VAC 또는 250VAC
표준 준수	UL: 1054
접촉 저항	15MΩ최대 (초기)
절연 저항	100MΩ최소 (500VDC에서)
옵션 K	
스위치 유형	기계식
밀폐형	아니오
전기회로	SPDT
중단	빠른 연결
정격	10A@125VAC 또는 250VAC
표준 준수	UL: 1054

제품 사양	
스위치 유형	기계식
밀폐형	아니오
전기회로	DPDT
중단	빠른 연결
정격	8A 125VAC 또는 250VAC
표준 준수	UL 승인 및 CSA 인증됨, MIL-S-8805 총 축
접점	은색
단자	말단 솔더

### 스위치 옵션 P2 또는 R2/R4: SPDT 리드 근접 스위치

P 또는 R 스위치로 장치를 설치할 때에는 표준 전압 옴 미터를 사용해 N/O와 COMMON 와이어 사이에서 연속성을 찾으면서 타겟 캡을 설정할 수 있습니다.

#### 배선도 (R2/P2)

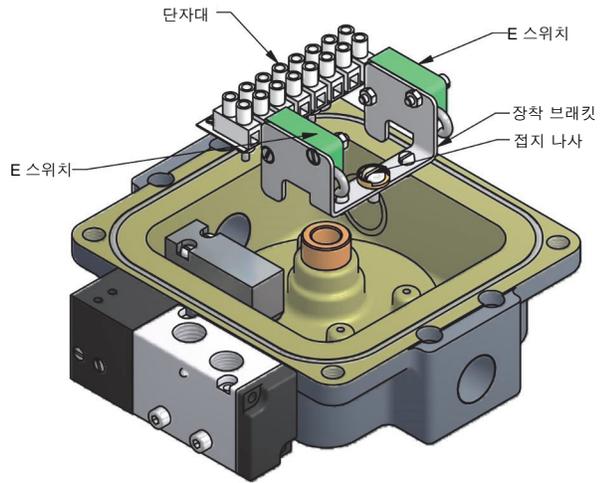


제품 사양	
<b>P 옵션</b>	
스위칭 전압	VDC 120V(최대)
캐리 전류	3.6A(최대)
전력 등급	3~100W
접점 재질	로듐
<b>R 옵션</b>	
스위칭 전압	DC/AC 30V(최대)
캐리 전류	0.5A(최대)
스위칭 전류	0.2A(최대)
전력 등급	3W
접점 재질	텅스텐
클래스 2 전원 필요	

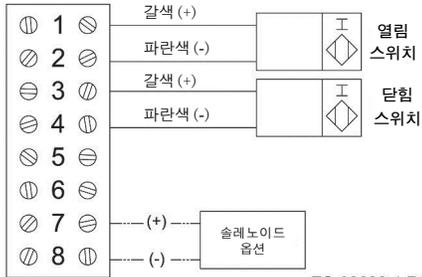
## 스위치 옵션 E2/E4: 유도식 NAMUR 센서

### 기본 유도식 센서

- 2mm 감지 범위
- 플러시 장착 가능
- NAMUR 출력
- 승인된 스위치 분리기에 연결할 때의 본질 안전

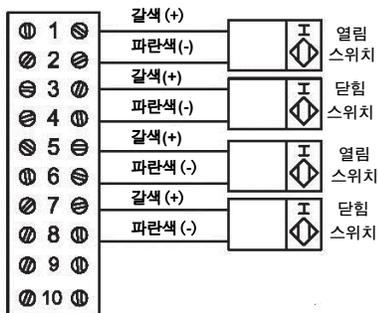


### 배선도: 스위치 옵션 E2



ES-00628-1 R2

### 배선도: 스위치 옵션 E4



ES-00626-R4



P&F 센서와 함께 TopWorx 제품을 설치할 때에는 P&F 부품 번호와 같은 상용 스위치 테스터를 사용하는 것이 좋습니다. ST0-03 스위치 테스터.

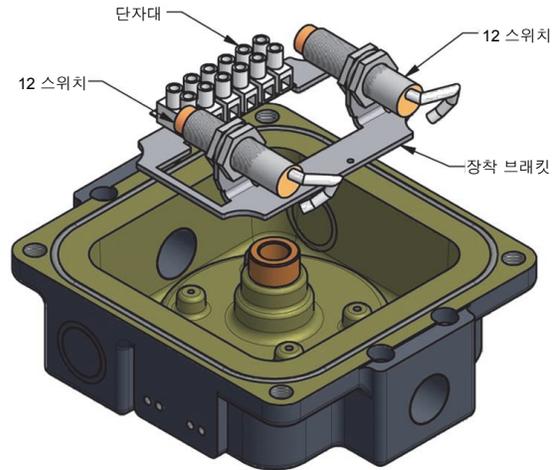
제품 사양		
일반 사양		
전환 요소 기능		NAMUR NC
정격 작동 거리	Sn	2mm
설치		비돌출형
출력 극성		NAMUR
보장된 작동 거리	Sa	0~1.62mm
감소 계수 rAl		0.25
감소 계수 rCu		0.2
감소 계수 rV2A		0.7
공칭 정격		
공칭 전압	Uo	8V
전환 주파수	f	0~1000Hz
이력현상	H	공통적%
전류 소모		
측정 플레이트 탐지 안 됨		≥3mA
측정 플레이트 탐지됨		≤1mA
표준 준수		
EMC 준수 기준		IEC / EN 60947-5-2:2004
표준		DIN EN 60947-5-6(NAMUR)
주변 조건		
주변 온도		-25~100°C(248~373K)
기계 사양		
연결 유형 코어 단면적		130mm, PVC 케이블 0.14mm <sup>2</sup>
하우징 재질		PBT
감지면		PBT
보호도		IP67
일반 정보		
위험 구역에서 사용		매뉴얼 참조
카테고리		1G, 2G, 1D

## 스위치 옵션 12: 유도식 센서

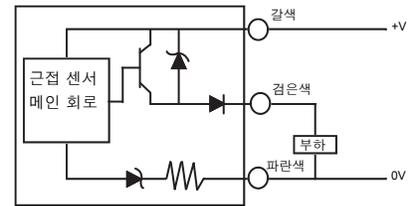
### 배선 차트



ES-00629-1 R2



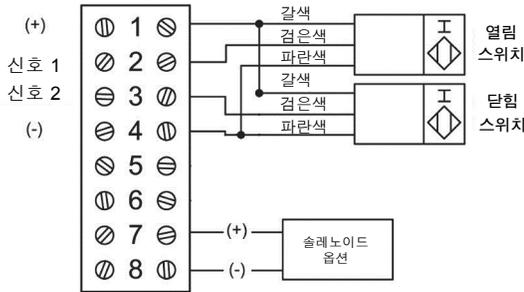
제품 사양	
품목	표준
스위치 옵션 1 - M12 바디	5mm 감지
응차	감지 거리의 최대 10%
전원 공급 전압(작동 전압 범위)	12 ~ 24VDC. 리플(p~p): 최대 10%(10 ~ 30VDC)
전류 소모 (DC 3선)	최대 10mA
출력 유형	PNP
제어 출력	최대 200mA(최대 32VDC)[참고 1 참조]
잔류 전압	최대 1.0V(2m 케이블 길이에서 부하 전류 200mA 적용)
작동 모드(감지 물체가 접근 중일 경우)	N/O
보호 회로	출력 역극성 보호, 전원 회로 역극성 보호, 서지 억제기, 단락 회로 보호
주변 온도	작동: -40°C ~ 70°C, 보관: -40°C ~ 85°C(결빙 또는 응축 없음)
온도 영향(아래 참고 1 참조)	-25°C ~ 70°C 온도 범위 내 23°C에서 감지 거리의 최대 ±10% -40°C~70°C 온도 범위 내 23°C에서 감지 거리의 최대 ±15%
주위 습도	작동: 35% ~ 95%, 보관: 35% ~ 95%
전압 영향	정격 전압 범위 ±15%에서 감지 거리의 최대 ±1%
절연 저항	전류 운반 부품과 케이스 사이에서 최소 50MΩ (500VDC에서)
유전 강도	전류 운반 부품과 케이스 사이에서 1분 간 50/60Hz에서 1,000VAC
내진동	X, Y, Z 방향에서 각각 2시간 동안 10~55Hz, 1.5mm 이 중 진폭
내충격	1,000m/s <sup>2</sup> , X, Y, Z 방향에서 각각 10배
표준 및 목록	IEC60529: IP66, 보호도 EN60947-5-2: EMC



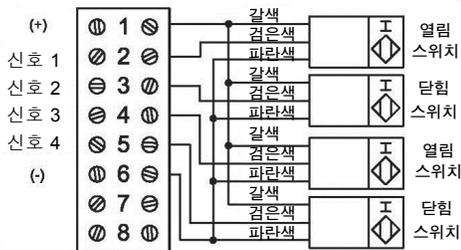
참고 1: -40°C ~ -25°C 범위의 주변 온도와 30 ~ 32VDC의 전원에서 모델을 사용할 때 최대 100mA의 부하 전류를 사용해야 합니다.

## 스위치 옵션 42/44 및 52/54: 유도식 센서

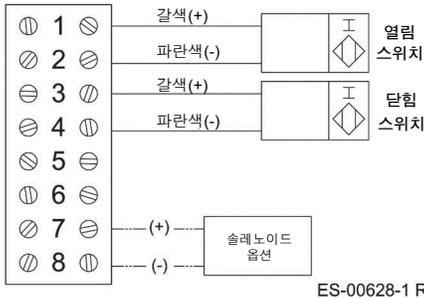
### 42 배선도



### 44 배선도

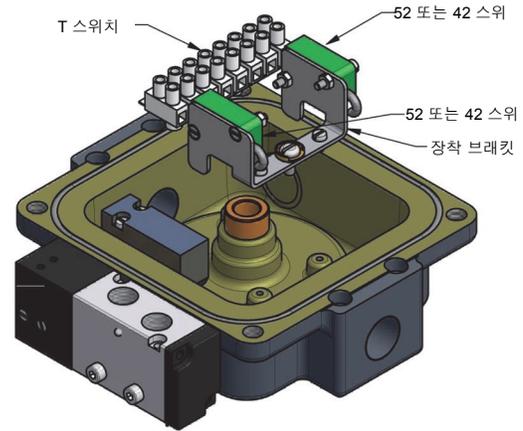


### 52 배선도



### 스위치 옵션 42/44

공급 전압	10~30VDC
부하 전류 (IL)	최대 100mA
누설 전류(오프 상태)	통상 0.05mA, 25°C에서 0.1μA
출력	PNP 평상 시 열림
IL(최대)에서 전압 강하	≤3V
이력현상	—
단락 및 과부하 보호	예
역극성	예
표면 재질	PBT
표준	EN 60947-5-2
보호도	IP67
주변 온도	-25.6°C ~ +70°C (-14°F ~ +158°F)



### 54 배선도

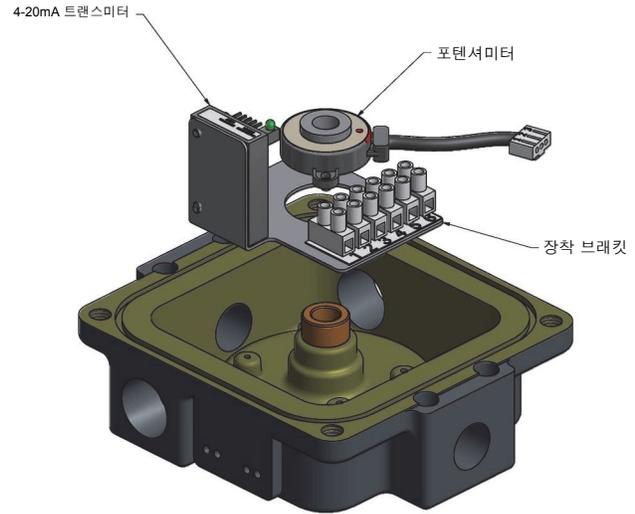
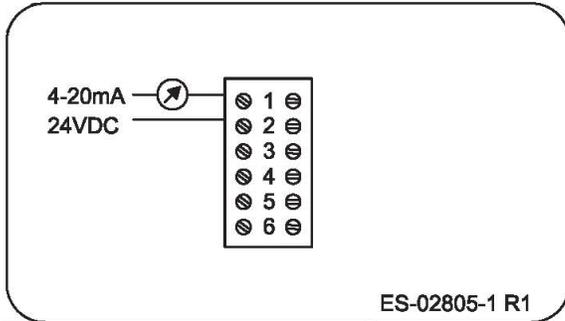


### 스위치 옵션 52/54

공급 전압	5~60VDC
부하 전류 (IL)	최대 100mA
누설 전류(오프 상태)	통상 0.05mA, 25°C에서 0.1μA
출력	2선 DC 평상 시 열림
IL(최대)에서 전압 강하	≤5VDC
이력현상	공통적 0.2mm
단락 및 과부하 보호	아니오
역극성	예
표면 재질	Crastin
표준	IEC / EN 60947-5-2:2004
보호도	IP67
주변 온도	-25.6°C ~ +85°C (-14°F ~ +185°F)

## 스위치 옵션 0X: 4-20mA 위치 트랜스미터

### 배선도



전기 데이터	
전압 입력 범위	8.5~34VDC
표준 출력 신호	2선 4-20mA 회선이 범위를 벗어남 표시
입력 극성	양방향
1차 용도	2선 4-20mA 트랜스미터는 밸브의 전체 범위 작동을 위해 공칭 4-20mA 출력을 생성합니다. 위치 센서의 값이 범위를 벗어날 경우 4mA 미만 및 20mA 초과 신호를 생성할 수 있습니다.
회전	20도 ~ 320도 범위의 회전. 시계 반대 방향 회전으로 어플리케이션을 여는 방식에서는 20 ~ 180도로, 시계 방향 회전으로 어플리케이션을 여는 방식에는 20 ~ 90도로 출하 시 설정됩니다.
모드	선형 및 회전 모드 옵션
선형	+/-1%*
재현성	0.3%*
이력현상	0.5%*
온도	-40 ~ 85°C

\*표시된 선형, 재현성, 이력현상은 이 장치에만 해당됩니다. 설치 사양은 전체 기계 및 전기 시스템의 기능에 따라 달라집니다.



## 스위치 옵션 0X: 4-20mA 위치 트랜스미터

### 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 않았음(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

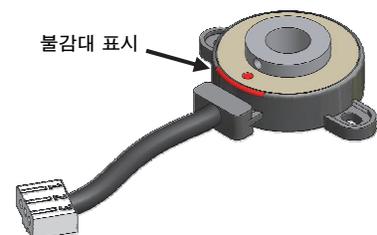
(첫 번째 카운트 - 두 번째 카운트)

#### 해석

0-0	보정됨
3-1	시계 반대 방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 회전식 모드
3-2	시계 방향으로 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	시계 반대 방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 선형 모드
5-2	시계 방향으로 보정, 4mA 위치 보정 대기 중, 선형 모드

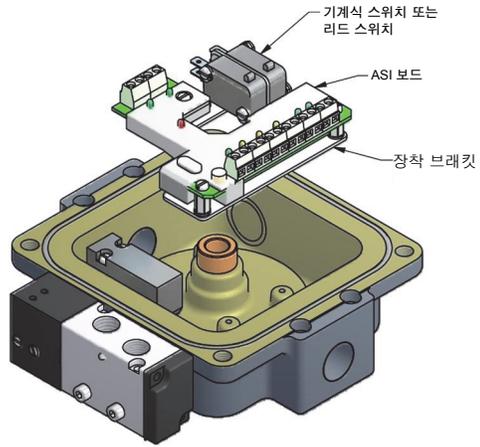
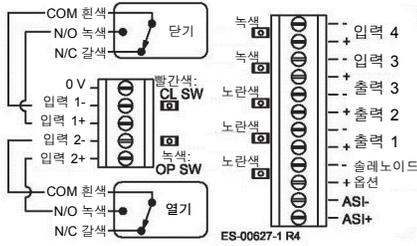


보정 중에 포텐서미터가 불감대 영역으로 회전하지 않음을 확인합니다. 포텐서미터에 있는 빨간색 점이 밸브의 전체 회전 도중 빨간색으로 표시된 영역을 지나서 회전하지 않아야 합니다. 그럴 경우, 샤프트 위치를 조정합니다.



버스 옵션 AS/AM: AS-i 프로토콜

배선도



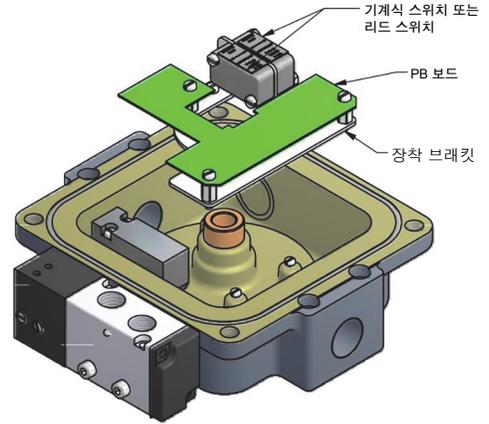
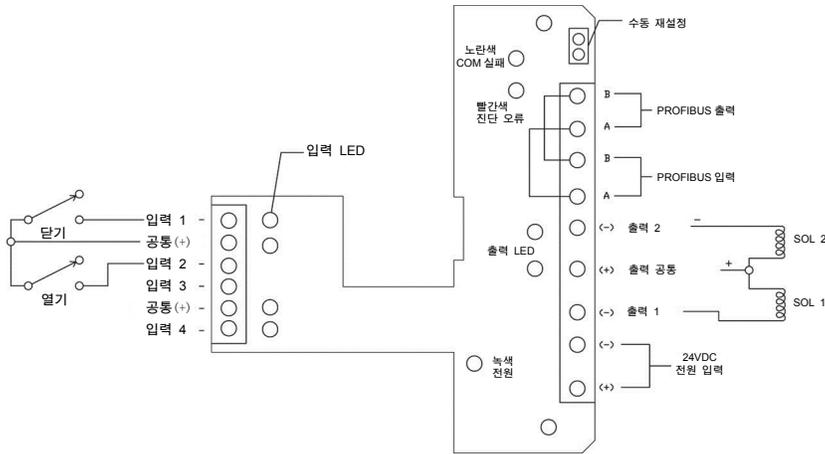
개방성	800개 이상의 제품, 150개 벤더
네트워크 유형	센서 버스
물리적 매체	2선 케이블(플랫형 또는 원형)
네트워크 토폴로지	버스, 링, 트리, 스타
최대 장치	
v2.0	31개 노드(또는 248I/O 지점)
v2.1	62개 노드(또는 434I/O 지점)
최대 거리	
최대 거리	100m
리피터를 사용한 최대 거리 (최대 2대의 리피터를 사용할 수 있음)	300m
통신 방법	
전송 속성	완전히 로드된 세그먼트에서 최대 5mSec의 대기 시간
1차 용도	<ul style="list-style-type: none"> <li>주기적 플링이 포함된 마스터/슬레이브</li> <li>APM(Alternating Pulse Modulation)을 통해 실행되는 맨체스터 비트 인코딩</li> </ul>
v2.0	이산 신호
v2.1	이산 신호(5주기 이상 접근된 12비트 아날로그 신호 지원)
동일한 쌍에서 전원 및 통신	<ul style="list-style-type: none"> <li>장치 소비 전력당 200mA로 제한됨</li> <li>디커플링을 위해 통신 버스에서 AS-i별 전원 공급 필요</li> </ul>
장치 전원 공급	<ul style="list-style-type: none"> <li>버스에서 장치에 공급할 수 있음(&lt;200mA)</li> <li>추가 전원은 다중 전원 공급장치가 있는 AS-i 전원 버스 케이블을 통해 공급됨(전원 출력을 높여야 함)</li> <li>제한적인 전압 전원 공급을 통해 전원을 공급해야 함</li> </ul>
배선 유형	
원형:	정상 2선 케이블. #16AWG(1.5mm)
플랫형:	2선 플랫형 AS-i 케이블(1.5mm 도선) 통신용 노란색/추가 전원용 검정색
접지 측면	비접지식 통신 버스
차폐	비차폐선
터미네이터	터미네이터가 필요하지 않음
장치 주소 지정	한 번에 하나씩 세그먼트나 휴대용 주소 지정 장치(Handheld Addressing Unit)에 연결할 때 자동 실행
관리 기관	ATO(AS-i Trade Organization)
웹사이트	www.as-interface.com

AS-i 비트 설정

데이터 비트	비트	기능	입력	출력
	D0	입력 I1 / 출력 O1	단힌 리미트 빨간색	솔레노이드 스위치 1
	D1	입력 I2 / 출력 O2	열린 리미트 녹색	솔레노이드 스위치 2
	D2	입력 I3 / 출력 O3	해당 없음	솔레노이드 스위치 3
	D3	출력 I4	장애 신호(업선)	해당 없음
매개변수 비트	비트	기능	구성 코드	
	P0	사용하지 않음	확장된 ID 코드 1	7
	P1	사용하지 않음	IO 코드	7
	P2	사용하지 않음	확장된 ID 코드 2	E
	P3	사용하지 않음	매개 변수	8
	감시 장치	on	ID 코드	A

## 버스 옵션 PB/PM: Profibus 프로토콜

### PB/PM 배선도



네트워크 유형	장치 버스
물리적 매체	꼬임쌍, 섬유
네트워크 토폴로지	버스, 링, 스타
최대 장치	하나의 버스에 최대 126개의 스테이션 (각 슬레이브마다 최대 244바이트 입력 및 출력 데이터 가능)
최대 거리	
DP	93.75Kbps 이하 - 1,200m 500Kbps - 400m 1.5Mbps - 200m 12Mbps - 100m
리피터를 사용한 최대 거리(최대 9개의 리피터를 사용할 수 있음)	여러 리피터를 사용할 때 9,500m
통신 방법	피어 투 피어, 멀티캐스트 또는 주기적 마스터-슬레이브(토큰 패싱 시퀀스 사용)
1차 용도	PLC, 가변 속도 드라이브, 원격 I/O 통신용 이산 및 아날로그에서 사용됨
전원 및 통신	통신 버스에서 전원이 별도로 공급됨(병렬 전원 버스에서 공급 가능)
장치 전원 공급	통신 버스에서 장치에 별도로 전원을 공급할 수 있습니다. 입력 전원 단자와 함께 최대 5A 퓨즈를 직렬로 배치해야 합니다.
배선 유형	꼬임 피복 쌍선 #22 AWG
장치 주소 지정	휴대용/소프트웨어만 가능
관리 기관	PROFIBUS International(PI)
웹사이트	www.profibus.com

(다음 페이지로 계속)

스위치 옵션 PB/PM: Profibus 프로토콜(계속)  
기술 데이터

전원 요구사항	
PROFIDP 4I20 V1.2	24VDC +- 10% 최대 I = 530mA (솔레노이드 활성화됨) 유휴 I = 24mA

Profibus 정보	
ID	09ED HEX
GSD 파일	TWIS09ED.GSD
전송 속도	12Mbaud

라인 매개변수	라인 유형 A	라인 유형 B
임피던스	135 ~ 165	100 ~ 130
장치 길이 당 커패시턴스(pF / m)	<30	<60
루프 저항( $\Omega$ / km)	110	---
코어 직경(mm)	0.64	>0.53
코어 단 면적(mm <sup>2</sup> )	>0.34	>0.22

권장 라인 길이							
전송 속도(kBaud)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1,200	1,500
라인 유형 A	1,200	1,200	1,200	1,000	400	200	100
라인 유형 B	1,200	1,200	1,200	600	200	-	-

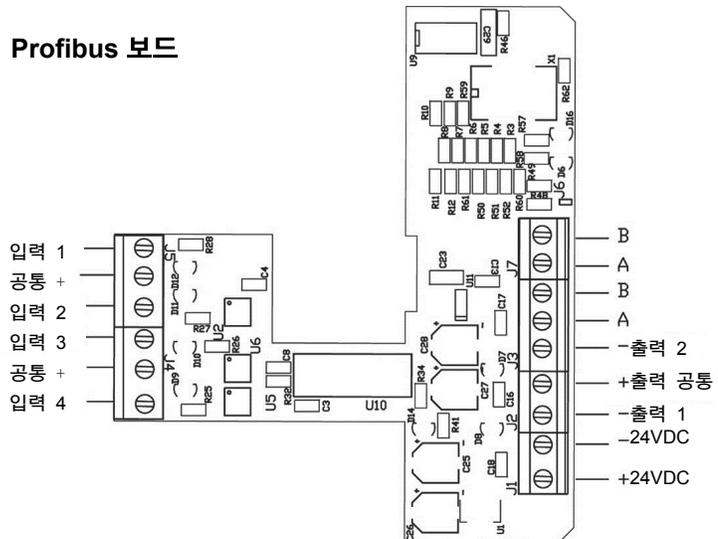
소프트웨어 매개변수

출력 바이트 1		실패 닫힘	실패 열림	이중 코일
비트				
7	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
6	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
5	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
4	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
3	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
2	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
1	출력 2	해당 없음	해당 없음	높음 닫힘
0	출력 1	높음 열림	높음 닫힘	높음 열림
		낮음 닫힘	낮음 열림	

INPUT BYTE 1		
비트		
7	해당 없음	해당 없음
6	해당 없음	해당 없음
5	해당 없음	해당 없음
4	해당 없음	해당 없음
3	예비	입력 4
2	예비	입력 3
1	높음 닫힘	입력 2
0	높음 열림	입력 1

입력 바이트 1	
비트	
7	해당 없음
6	해당 없음
5	해당 없음
4	해당 없음
3	해당 없음
2	고정 배선 높음
1	고정 배선 높음
0	고정 배선 높음

Profibus 보드

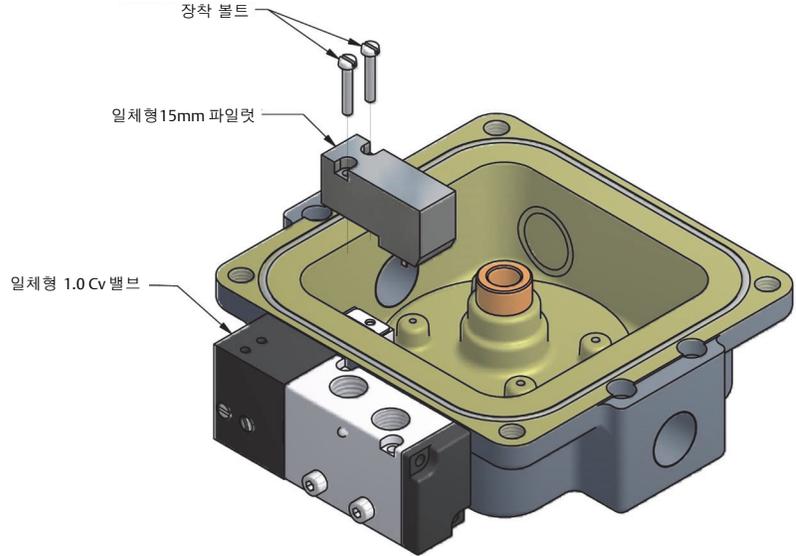


## 일체형 공압 파일럿

15mm 파일럿 밸브는 공압 시장에서 제조되는 기존 제품 범위를 합리적으로 확장하기 위해 TopWorx에서 설계 및 개발한 제품입니다. 이 15mm 솔레노이드 밸브는 본래 그러한 용도로 개발되었지만, 압력과 유량 측면의 고성능, 최소 크기, 저전력 소비량, 높은 순환율에서도 높은 안정성 등을 보여주기 때문에 시장에서 점점 더 일반적으로 사용되고 있습니다.

### 모든 15mm 파일럿 밸브의 특징:

- 30% 유리 충전 폴리에스터(PBT)로 내열성 보빈 성형됨
- IEC 317-8에 따른 클래스 H 200°C 구리선
- 특수 설계된 고품질 유리 충전 폴리아마이드(PA66)로 캡슐화
- 스테인리스강 유도관
- 솔레노이드 응용을 위해 특수 설계된 자기 스테인리스강으로 제작된 플런저와 코어



밸브 기능	3/2 NC - 3/2 NO - 2/2 NC - 2/2 NO
매체	공기, 건식 또는 윤활됨
오리피스 크기	0.8 ~ 1.5mm
압력	0 ~ 10 bar
반응 시간	5~15ms
순환 시간	2,000 cpm
듀티 사이클	ED 100%
온도	주변 온도 -10°C ~ + 50°C 유체 -10°C ~ + 30°C
전력	1 ~ 2.5W(DC) 3 VA(AC)
전압	12-24VDC 24-115-230VAC(요청 시 다른 전압 가능)
전압 변동	±10%
절연 등급	F
보호도	적절한 씬 IP 67 플라이밍 리드 버전으로 조립된 커넥터를 사용한 경우 IP 65(EN 60529 준수)
전기 연결	Amp 2.8 x 0.5 - DIN 43650 C - 플라이밍 리드
코일 구성	EN 60204.1과 VDE 0580 준수
장착	모든 위치 가능
고정	n°2 나사 M3x18
수동 오버라이드	단안정 - 쌍안정
재질	코일 유리 강화 폴리아마이드 6.6 구리 등급 H 200°C IEC 317-8 밸브 바디 PPS 씬 NBR - Viton - EPDM 코어 스테인리스강 스프링 스테인리스강

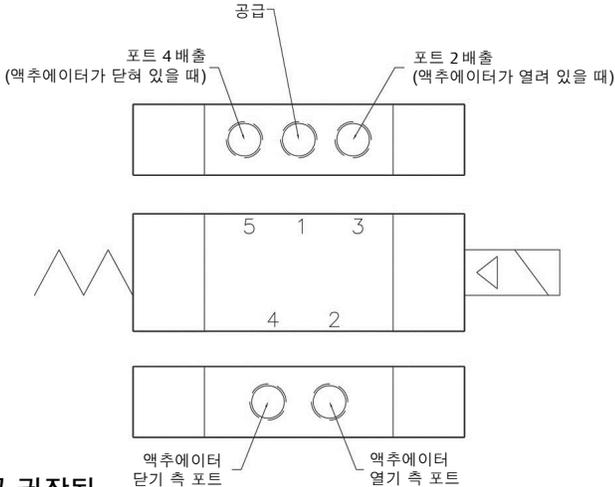
표준 Amisco 15mm 파일럿 밸브 기술 데이터

## 일체형 공압 제어 밸브 후크업 절차

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

## 2방향 스펀 밸브

TopWorx 열림/닫힘 스펀 밸브는 5포트 2방향 밸브이며 내부 장착 파일럿으로 구동됩니다. 스펀 밸브 공급 포트 및 작동 포트는 다음과 같이 표시됩니다.



## 적극 권장됨

TopWorx는 Locktite 567 브랜드의 스펀 밸브를 적극 권장합니다. 레드 락타이트를 적극 권장합니다. 하드 타입의 파이프 컴파운드를 사용하지 마십시오. Teflon 스펀 테이프를 사용하는 경우 피팅의 선행 스펀드에서 두 번째 스펀드의 감기를 시작합니다. 이렇게 하면 테이프 조각이 스펀 밸브 실을 오염시키지 않게 합니다.

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

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

스푼 밸브 사양	
매질	건조, 필터링된 공기(40마이크론)
최대 작동 압력	100psi(0.7 MPa)(6.89Bar)
최소 작동 압력	30psi(0.21 MPa)(2.06Bar)
주변 온도 범위	제품 명판 표시 참조
유량 계수	1.0Cv
보호도	유형 4, 4X, IP67
포트 크기	1.0Cv 밸브용 1/4" NPT 또는 BSP
밸브 바디	하드코팅 양극처리 알루미늄 TF061 또는 304 스테인리스강 또는 316 스테인리스강으로 사용 가능
밸브 씰	Buna-N/EPDM

## 유지 관리

유지 관리가 필요하지 않습니다. 베어링의 내부 직경은 100만 주기 후에 마모 여부를 확인해야 합니다. 필수 직경은 10.00 ~ 10.05mm입니다. 마모가 발생한 경우, 장치를 제조업체에 반환하여 교체품을 받으십시오. 스위치 설정을 정기적으로 확인할 수 있습니다.

부식성 물질: 금속이나 용제에 침투하여 중합 물질에 영향을 줄 수 있는 산성 액체나 가스 등. 장비가 부식성 물질과 접촉할 가능성이 있는 경우, 장비가 부정적인 영향을 받지 않도록 적절한 예방 조치를 취하는 것은 사용자의 책임이므로, 장비가 갖춘 보호 유형의 기능을 저하시키지 않도록 해야 합니다.

적절한 예방 조치: 일상적인 검사로서 정기적인 점검 또는 특정 화학물질에 내성이 있는 재료의 데이터시트 확보. 확실하지 않을 경우, TopWorx에 문의하여 지원을 받으십시오.

## 구역 분류

### 방폭 보호 방법

방폭 보호에는 폭발 화염이 인클로저 밖으로 나가지 못하도록 작은 간극의 긴 플랜지와 베어링 표면 사용이 필수적입니다. 플랜지 표면이나 베어링 영역이 손상될 경우, 보호 방법이 손상된 것이므로 폭발성 증기가 점화할 수도 있습니다. 토크를 적용할 때 플랜지형 표면 사이의 간격이 0.0015"[0.038mm]를 초과해서는 안 됩니다.

### 본질 안전 보호 방법

설치 매개변수는 제품 명판을 참조하십시오.

### 비착화 방폭 보호 방법

비착화 방폭 장치에는 유발된 모든 아크 또는 열 효과가 의도한 장비 작동 조건에서 가연성 가스, 증기, 분진 공기 혼합물을 점화시키지 못하도록 하는 전기회로가 내장되어 있습니다.

## 인증 및 승인

### 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 T<sub>A</sub> 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 T<sub>A</sub>, 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 T<sub>A</sub> 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 T<sub>A</sub>, 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  
 \* 파일럿 옵션으로 인한 Tamb 및 감지 및/또는 O 링 재료 옵션으로 인한 ELP 이형에 대한 참조 인증서. 9

내화성



Ex d IIB+H2 T6 Gb  
 Ex tb IIIC T85°C Db, IP66/IP67  
 Ex d IIB+H2 T4, DIP A21 T<sub>A</sub> 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 T<sub>A</sub>, T6/T5/T4 Db, IP66/IP67(NEPSI용 표시)  
 Ex d IIB+H2 T6/T5/T4 Gb, Ex td 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 T<sub>A</sub> 85°C IP66/IP67(GOST용 표시)  
 Ex d IIC T6/T5/T4 Gb, DIP A21 T<sub>A</sub>, T6/T5/T4 Db, IP66/IP67(NEPSI용 표시)  
 Ex d IIC T6/T5/T4 Gb, Ex td 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 이형\*에 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 공장에 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 T<sub>A</sub>, 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 T<sub>A</sub>, 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

\* 파일럿 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

\* 파일럿 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 공장에 문의하십시오.

15.

**Proof 시험**

Sira Test & certification Ltd는 IEC61508-2의 요건에 대한 D-시리즈 이산 밸브 컨트롤러의 실패 모드, 영향 및 진단 분석(FMEDA)을 실시했습니다. 아래에 나와 있는 SIL 등급은 미국에서 제조된 제품에만 해당됩니다.

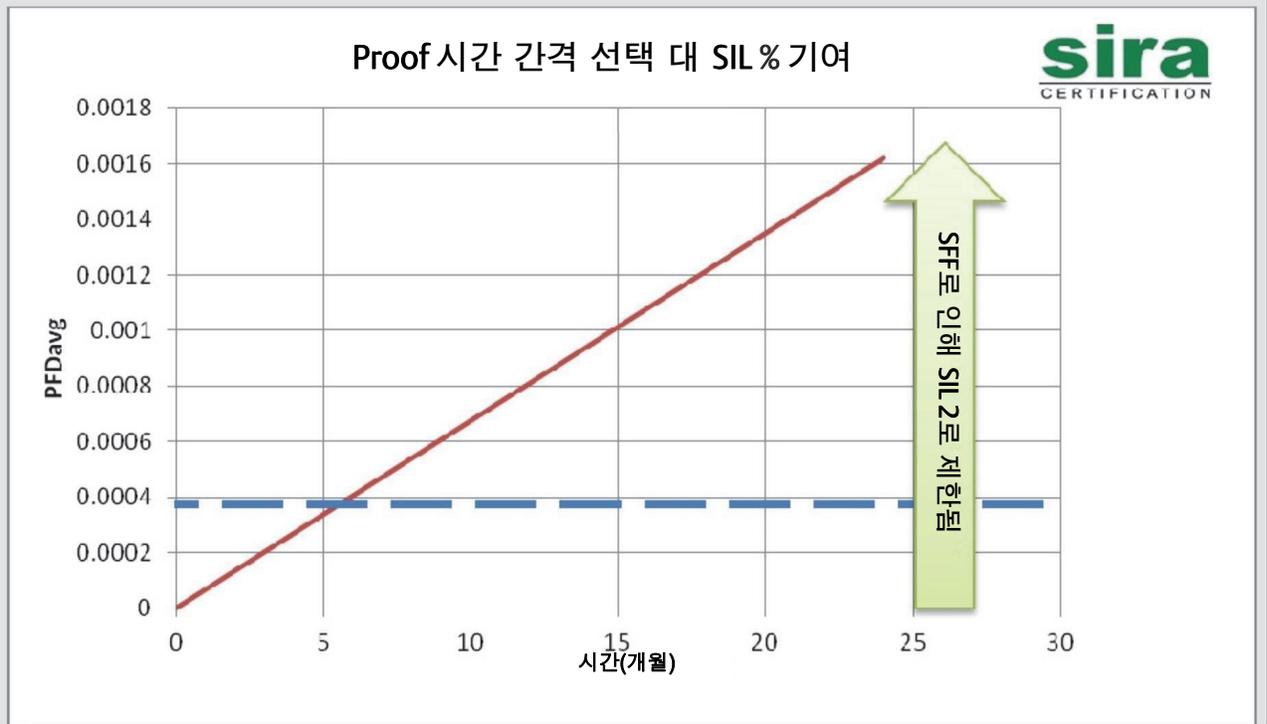
T-시리즈 이산 밸브 컨트롤러			
<b>안전 기능:</b> "스폴 밸브의 공압을 감압합니다."			
건축적 제약조건:	유형 A HFT=0 SFF 87.39%	Proof 테스트 간격 =8760시간 <sup>(4)</sup> MTTR = 8시간 <sup>(4)</sup>	SIL2
입의 하드웨어 실패:	$\lambda_{DD} = 0$ $\lambda_{DU} = 2.90E-08$	$\lambda_{SD} = 0$ $\lambda_{SU} = 8.40E-08$	
작동 요구 시 고장확률(PFD):	PFD <sub>AVG</sub> =1.27E-04 (저수요 모드)		SIL3
안전 기능에서의 평균 위험 실패 확률:	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)		

**Proof 시간 간격 선택 대 SIL % 기여**

- (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 용도로만 사용됩니다.

T-시리즈 이산 밸브 컨트롤러			
안전 기능: "스플 밸브의 공압을 감압합니다."			
건축적 제약조건:	유형 A HFT=0 SFF 31.36%	Proof 테스트 간격 =8760시간 <sup>(4)</sup> MTTR = 8시간 <sup>(4)</sup>	SIL1
임의 하드웨어 실패:	$\lambda_{DD} = 0$ $\lambda_{DU} = 1.85E-07$	$\lambda_{SD} = 0$ $\lambda_{SU} = 7.04E-08$	
작동 요구 시 고장확률(PFD):	PFD <sub>AVG</sub> =8.10E-04 (저수요 모드)		SIL3
안전 기능에서의 평균 위험 실패 확률:	PFH = 1.85E-07 (고수요 모드)		SIL2
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 1(저수요) SIL 1(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 용도로만 사용됩니다.

## T-시리즈 안전 기능

T-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 수송합니다.

액추에이터와 밸브는 제어 하의 프로세스에 따라 정상 시 열림(N/O) 또는 정상 시 닫힘(N/C) 구성에서 실패 안전 상태로 구성될 수 있습니다. T-시리즈 이산 밸브 컨트롤러는 필수 SIL에 도달되도록 하기 위해 최종 사용자가 평가해야 하는 형태로 공기를 공급해야 합니다. 예를 들어, T-시리즈 이산 밸브 컨트롤러가 안전 기능과 함께 구성되어 실패 안전 상태로 전환하기 위해 액추에이터의 공압을 수송하면 공기 공급의 실패가 위험한 실패가 됩니다(29페이지와 30페이지의 표 참조).

## 하드웨어 기능 설명

T-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. T-시리즈 이산 밸브 컨트롤러의 전체 기능 블록 다이어그램은 29페이지와 30페이지의 표에 나와 있습니다.

## 고장 없음(정상) 조건

- a) 정상적인 작동 조건에서 T-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 네트워크 장치는 정상 작동 조건에서는 밸브 위치 데이터를 작업자에게 릴레이하지만, 이 장치가 안전 기능의 구현을 책임지지는 않습니다.

## 자체 진단된 장애 조건

T-시리즈 이산 밸브 컨트롤러에는 온라인 장애 진단 기능이 없지만, T-시리즈 이산 밸브 컨트롤러가 장애를 발달시켜 밸브를 실패 안전 상태로 전환하면 센서 모듈이 밸브에 결합되는 일체형 샤프트를 지나는 밸브 위치에서 이 변화를 인식합니다. 그러면 버스 네트워크 장치가 작업자가 요청하지 않아도 작업자에게 밸브 위치 변경을 알릴 수 있습니다. 이러한 종류의 실패는 감지할 수 있는 안전한 실패이고( $\lambda_{sd}$ ) FMEDA에서 이와 같이 간주됩니다. T-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 네트워크 장치는 실패 이벤트가 발생한 후에만 작업자에게 밸브 이동이 없음을 알릴 수 있으므로, 이러한 종류의 실패는 감지할 수 없는 위험한 실패이고( $\lambda_{nd}$ ) FMEDA에서 이와 같이 간주됩니다.

T-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.
- 열림 위치에서 부분 스트로크 위치로 이동하는 시간을 측정합니다.

T-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.

T-시리즈 이산 밸브 컨트롤러에 대한 Sira 기능 안전 평가 보고서(Sira Functional Safety Assessment Report)는 당사 웹사이트 <http://www.topworx.com/downloads/data.html>에서 다운로드하십시오.

## 안전한 사용

### 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 솔레노이드와 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 폭발 보호 'd' 유형에 따라 인증되고, 사용 조건에 적합하고 적절하게 설치되어야 합니다.

IIC 인클로저는 이황화탄소 대기에서 사용할 경우 제외됩니다.

밸브 블록이 장착된 경우 밸브 블록의 공기 압력은 7bar를 초과해선 안됩니다.

### 예방적 유지 관리

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

### 안전한 사용에 대한 특별 조건(내화성 설치)

- 슬롯형 육각 머리 커버 나사는 표준형이 아니므로, 장비 제조업체에서 제공한 동일한 나사로만 교체해야 합니다.
- 육각 머리 커버 나사는 ISO 35061에 따라 스테인리스강 304, 등급 A2-70 또는 316 등급 A4-80으로만 교체됩니다.
- 커버 패스너는 최소 10.85Nm(8ft/lbs)의 토크 밸브에 조입니다.

### 안전한 사용을 위한 특별 조건(본질 안전)

- 4-20mA 루프 회로 및 다양한 추가 하위 어셈블리(스위치, 센서, 밸브 등)는 개별 본질 안전형 회로로 취급됩니다.
- 인증이 적용되지 않는 단순 스위치의 엔티티 매개변수는  $U_i = 30V$ ,  $I_i = 200mA$ ,  $P_i = 0.72W$ /스위치(T4) 또는  $P_i = 0.34W$ /스위치(T6)입니다. 인증된 장착 장치의 엔티티 매개변수는 적용 가능한 인증서의 매개변수를 사용해야 합니다.

권장 작동 온도

		내염방폭		본질안전	
		TXP/S만 해당		TXP/S	TXP/S
옵션	스위치	W/O 솔레노이드	W/솔레노이드	W/O 솔레노이드	W/솔레노이드
M	기계식 스위치 - SPDT	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-50C ~ +60C	-10C ~ +40C
K	기계식 스위치(Au 접점 포함)	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-50C ~ +60C	
L	35 GO 스위치	-60C ~ +80C	-20C ~ +80C	-60C ~ +85C	
R	200mA 리드 스위치	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-50C ~ +60C	
P	3A 리드 스위치	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-50C ~ +60C	
N	Hans Turk	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +50C	
N	IFM Electronic	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-20C ~ +50C	
AS	Asi(리드 스위치 포함)	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
T	기계식 스위치 DPDT	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-50C ~ +60C	
AM	Asi(기계식 스위치 포함)	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
PB	Profibus	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
1	NPN 유도식	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
2	PNP 유도식	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
<b>PEPPERL+FUCHS 스위치 옵션 - 표준</b>					
4	NBB2-V3-E2	-25C ~ +70C	-20C ~ +70C	사용 불가능	-10C ~ +40C
5	NBB3-V3-Z4	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
E	NJ2-V3-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +60C	
B	NJ2-12GK-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
F	NJ2-12GK-SN	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
<b>PEPPERL+FUCHS 스위치 옵션 - 사용자 정의</b>					
<N001>	NCB5-18GM40-NO-V1	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	-10C ~ +40C
<N002>	NJ4-12GM-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N003>	SJ3.5-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +60C	
<N004>	SJ3.5-SN	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-50C ~ +40C	
<N005>	NCN4-12GM35-NO	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N006>	NJ2-12GK-SN	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N007>	SJ3.5-S1N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N008>	NJ5-18GK-SN	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-40C ~ +40C	
<N009>	NJ4-12GK-SN	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-50C ~ +40C	
<N010>	NJ5-11-N-G	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N011>	NJ2-11-N-G	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N012>	NJ3-18GK-S1N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N013>	NJ5-18GK-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N014>	SC3.5G-NO	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +60C	
<N015>	NJ2-12GM-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N016>	NJ5-18GM-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N017>	NJ2-12GK-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N018>	NCB5-18GM40-NO	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N019>	NJ2-12GM40-E2	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
<N020>	NCB2-12GM35-NO	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	
<N021>	SJ3.5-N-BU	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +60C	
<N022>	NBN4-12GM40-Z0	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	사용 불가능	
<N023>	NJ2-11-SN-G	-40C ~ +80C	-20C ~ +80C	-40C ~ +40C	
<N024>	NBB5-18GM40-Z0	-25C ~ +70C	-20C ~ +70C	사용 불가능	
<N025>	NCB2-12GM40-Z0	-25C ~ +70C	-20C ~ +70C	사용 불가능	
<N026>	NJ4-12GK-N	-25C ~ +80C	-20C ~ +80C	-25C ~ +40C	

이 약관 및 이에 수반되는 견적이나 승인, 그리고 그 안의 참고 문헌에 포함된 모든 문서는 TopWorx, Inc.(이하 판매자)와 구매자에게 구속력을 지니며, 서비스 조항 및/또는 펌웨어를 비롯한(섹션 10에서 규정된 바는 제외) 상품 판매에 대한 판매자와 구매자 사이의 모든 계약(이하 계약을) 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 기간(30일) 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 근사치이며 판매자가 구매자로부터 주문을 올바르게 처리하기 위해 필요한 모든 정보를 신속하게 받는 것에 기초합니다. 이 문서, 또는 이 거래와 관련된 기타 문서의 조항과 상반되는 경우 및 FOB, FAS, CIF 또는 어떤 가격 책정 방식을 적용할 경우에 관계 없이 상품에 대한 법적 권리와 그로 인한 손실 위험은 구매자에게 다음과 같이 이전해야 합니다. 상품의 최종 목적지가 미국 내인 판매의 경우 선적 지점의 화물 운반선에 대한 납품 즉시, 상품의 최종 목적지가 미국 이외인 판매의 경우 상품이 미국 영토를 벗어난 직후, 판매자는 구매자에게 견적서에 구체적으로 밝힌 데이터/기록을 제공해야 합니다. 판매자가 데이터/기록 또는 비표준 데이터/기록에 대한 추가 사본을 제공하는 경우, 이는 당시 효력을 지니는 판매자의 가격으로 구매자에게 제공해야 합니다. 기밀 또는 독점성도 표시된 데이터/기록은 제시된 목적 이외의 다른 어떤 목적으로도 복제, 사용할 수 없으며, 판매자의 사전 서면 승인 없이 제3자에게 공개할 수 없습니다.

3. **계약 이행에 대한 이해:** 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 합당한 제어 능력 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 대해 합당한 사전 통보를 서면으로 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 없음을 보증합니다. 앞서 명시한 보증은 해당 보증 기간의 종료 시까지 적용됩니다. 기타 모든 상품은 판매자의 선적일로부터 12개월 동안 보증됩니다. 소비재 및 서비스는 선적일 또는 서비스 완료일로부터 90일 동안 보증됩니다. 구매자에 대한 재판매를 위해 판매자가 제3자로부터 구매한 제품("재판매 제품")은 원 제조업자가 연장한 보증 책임만을 지닙니다. 구매자는 판매자에게 재판매 제품의 조달 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 펌웨어나 서비스에서 판매자가 발견한 오류를 시정하거나, 판매자가 결함이 있다고 발견한 상품이나 펌웨어 일부분의 제조 F.O.B. 지점을 수리 또는 교체하거나, 상품/서비스의 결함 부분에 대한 구매가격을 환불할 수 있습니다. 올바르게 수리된 제품, 일반적인 마모 및 이용, 적합하지 않은 전력원이나 환경적 조건, 사고, 오용, 올바르게 수리된 설치, 변경, 수리, 허가 받지 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 판매자가 사전에 서면으로 합의한 경우를 제외하고는 구매자 또는 제3자에 의해 발생한 비용에 대한 지불 책임이 없습니다. 판매자가 서면으로 동의한 경우를 제외하고는 모든 분해, 재설치 및 회복 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 서면으로만 개정할 수 있습니다. 위에 명시된 보증 및 해결책은 배타적입니다. 상품이나 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 기반하든) 구매자 및/또는 그 고객에 대한 판매자의 책임은 손해 배상 청구나 소송 사유를 넘겨 한 판매자가 제조하거나 제공한 구체적 상품이나 서비스를 구매자에게 판매한 가격에 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 위법에 대해 즉시 판매자에게 서면으로 통보하는 경우, 판매자가 그러한 위반 주장에 대한 변호 또는 타협을 전적으로 통제하도록 허용하는 경우, 그러한 소송 변호를 위해 판매자가 요

청하는 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 침해 사실이 없는 제품으로 교체하거나, 침해하지 않는 방향으로 변경할 수 있도록 알선하는 것이 포함됩니다. 구매자는 판매자가 침해에 대해 책임을 지지 않는다는 것, 그리고 침해 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 과금에 판매자의 재량으로 여기에 명시된 가격에 추가될 수 있습니다. 앞서 명시한 내용은 판매자의 수익에 대한 세금에는 적용되지 않습니다.

9. **결제 조건:** 판매자 측 여신 부서의 승인에 따라, 조건은 아래에서 다루는 기밀 시 적용 가능한 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 구매자 만기일에 지불하지 못할 경우 구매자와의 이 계약 및/또는 다른 계약에 따라 다른 해결책 중에서 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 제조공정에 승인된 재료표를 보낸 즉시 가격의 30%. 기일 3: 판매자의 상품 선적 즉시 가격의 40%. 판매자는 \$50,000를 초과하는 서비스에 대해 계약이 제시하는 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 수 없습니다. 로열티가 없는 라이선스를 부여 받습니다. 구매자는 다른 공장 현장에서 해당 상품 및 펌웨어와 소프트웨어를 사용할 수 있는 별도의 라이선스에 대해 판매자와 협의할 수 있습니다. 특정 펌웨어(판매자가 지정함) 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 해당하는 일체의 수출입 관리법, 규제, 지식 및 요건이 상품 및 서비스의 수령과 사용에 적용된다는 점에 동의합니다. 어떠한 경우에도 구매자는 해당 법률, 규제, 지식, 또는 요건을 위반하여 상품을 사용, 이전, 인도, 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 이해, 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 위임 받은 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 거주국입니다). (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 간주합니다. (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 협의를 비롯, 소송 사유가 불법 행위, 계약 등 무엇에 기반하든 핵 또는 핵 관련 용도로 상품 및 서비스를 사용한 것과 관련한 부수적, 결과적 손해를 포함한 모든 손해 배상 청구, 손실, 책임, 소송, 재판 및 손해로부터 판매자를 변호하고, 판매자에게 배상하며, 판매자의 책임 면제한다는 데 동의합니다. (j) 판매자의 책임 면제, 해결책 및 보호책의 제한, 책임 보증 등 이 계약 하에서 판매자에게 제공되는 권리, 해결책 및 보호책은 이 계약 또는 참조로 포함된 계약에 따라 판매자 및 그 계열사, 자회사 또는 노동, 서비스, 제품, 공급하고 수행하는 관련 회사까지 확장됩니다. (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 6891 7550  
info.topworx@emerson.com

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

**중동**  
P.O. Box 17033  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai 17033  
United Arab Emirates  
+971 4 811 8283  
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, © 2015 TopWorx, All rights reserved. TopWorx™, GO™ Switch는 TopWorx™의 상표입니다.  
이 문서에서 사용된 기타 모든 표시는 해당 소유자의 자산입니다. 제품 사양을 비롯하여 여기에 제공된 정보는 고지 없이 변경될 수 있습니다.



ES-01856-1 R13 KO

**EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™**