

PROXIMITY SENSOR GUIDE

근접 센서 가이드

저희 (주)오토닉스 제품을 구입해 주셔서 감사합니다.

사용 전에 안전을 위한 주의 사항을 반드시 읽고 정확하게 사용하십시오.

Autonics

CONTENTS

근접센서 선정하기	3
.....	
근접센서란?	4
.....	
용어 및 기능	4
.....	
설치	5
.....	
부하 접속 방법	5
.....	
직렬 (AND) 접속 방법	6
.....	
병렬 (OR) 접속 방법	6
.....	
PLC 접속 방법	7
.....	
검출 거리의 변화	8
.....	
보수 및 점검	8
.....	
APPENDIX	

근접센서 선정하기

근접센서를 선정하기 위한 요소들입니다. 가장 최적의 검출을 위하여 각 요소에 맞는 제품을 선정하십시오.
목차를 참조하여 상세한 내용을 확인할 수 있습니다.

① 사용 용도

사용 용도에 따라 검출 원리 선택

고주파 발진형, 정전 용량형

② 외형

외형 선택

원주형, 각주형

③ 특성

근접센서의 특성 선택

원주형: 풀 메탈 일반형, 일반형, 풀 메탈 내스퍼터형, 일반 내스퍼터형
각주형: 일반형, Flat형

④ 검출 거리

검출 거리 선택

표준형, 장거리형

⑤ 설치

근접센서의 설치 방식을 선택

실드형, 비실드형

⑥ 접속 방식

근접센서의 접속 방식 선택

배선인출형, 배선인출 커넥터형, 커넥터형

⑦ 출력 구성

출력 구성 선택

N.O., N.C. / NPN N.O., NPN N.C. / PNP N.O., PNP N.C.
NPN N.O. + N.C. / PNP N.O. + N.C.

근접센서란?

근접 센서란 기존의 마이크로 스위치나 리미트 스위치처럼 기계적인 접촉에 의한 검출 방식이 아닌 검출체가 근접했을 때 검출 대상 물체의 유/무를 판별하는 무접촉 방식의 센서입니다.

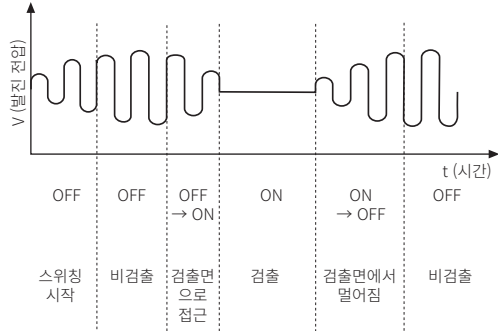
■ 고주파 발진형

검출 코일에서 발생하는 고주파 자계 내에 검출 물체 (자성 금속)가 접근하면 전자 유도 현상에 의해 물체 표면에 유도 전류 (와전류)가 흐르게 되어 검출 물체 내에 에너지 손실이 발생합니다. 에너지 손실이 발생하게 되면 검출 코일에서 발생하는 발진 진폭이 감소 또는 정지하는데 발진 진폭의 변화량을 사용하여 검출 물체의 유, 무를 판별하는 원리입니다.

• 동작 설명

근접센서에 전원을 인가하면 약 60 ms 이내에 전압의 진동 폭이 일정한 주파수대로 올라가게 되어 전기적인 자장이 형성됩니다.

이후 검출 물체가 접근하면 검출 물체 표면에 유도 전류가 증가하여 전압의 진동 폭이 작아지고 완전히 검출된 상태가 되면 0 V에 가까워집니다. 이러한 미소한 전압의 진동 폭을 증폭시켜 출력부를 동작 시킵니다.

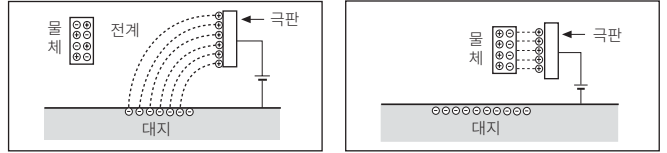


■ 정전 용량형

아래 그림과 같이 극판에 + 전압을 인가하면 극판면에는 + 전하, 대지 쪽에는 - 전하가 발생하고 극판과 대지 사이에 전계가 생깁니다.

물체가 극판 쪽으로 접근하면 정전 유도를 받아서 물체 내부에 있는 전하들이 극판 쪽으로는 - 전하, 반대 쪽으로는 + 전하가 이동하게 되는데 이를 분극 현상이라고 합니다.

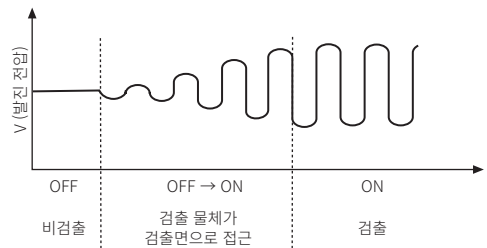
물체가 극판에서 멀어지면 분극 현상이 약해져서 정전 용량이 적어지고, 반대로 극판 쪽으로 접근하면 분극 현상이 커져 극판면의 + 전하가 증가하여 정전 용량이 커지는데 이 변화량을 사용하여 물체의 유, 무를 판별하는 원리입니다.



• 동작 설명

정전 용량형 근접센서는 고주파 발진형 근접센서와 반대로 동작합니다.

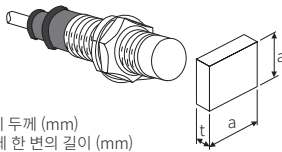
전원을 인가하면 전압의 진동 폭은 0 V에 가까운 상태이며, 검출 물체가 접근할 수록 정전 용량이 증가하게 되어 전압의 진동 폭이 커지게 됩니다. 진동 폭을 증폭시켜 출력부를 동작 시킵니다.



용어 및 기능

■ 표준 검출 물체

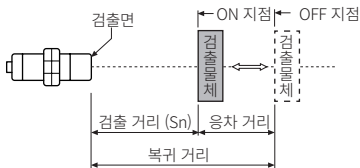
기준 성능을 측정하기 위해 각 모델별로 표준이 되는 검출 물체의 형태, 치수, 재질을 정한 규격입니다.



t: 검출물체 두께 (mm)
a: 검출물체 한 변의 길이 (mm)

■ 검출 거리 (Sn)

검출면의 축을 기준으로 검출 물체가 접근하여 출력이 동작할 때 검출물체의 표면에서 검출면까지의 거리를 말합니다. 각 시리즈의 정격 / 성능의 검출 거리(Sn)는 표준 검출 물체를 사용하여 얻어진 수치입니다.

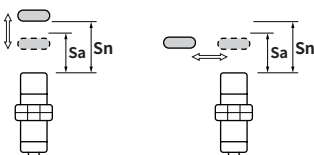


■ 설정 거리

외부의 영향 (온도, 전압, 기타 환경 등)에 의한 검출 거리 변동 요인을 포함하여 안정하게 사용할 수 있는 검출면과 표준 검출 물체까지의 간격을 말하며, 통상 정격 검출 거리의 70 %가 됩니다.

[검출 물체: 상하 이동]

[검출 물체: 좌우 이동]

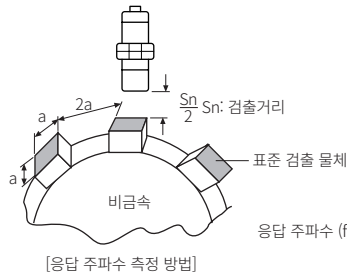


■ 응차 거리

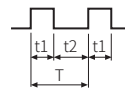
검출 물체가 검출면으로 접근하여 출력이 동작한 지점에서 검출 물체가 검출면에서 멀어질 때 출력이 복귀한 지점 사이의 거리를 말합니다. 이 응차거리는 검출 물체가 진동하면서 접근하는 경우나 검출한 순간 물체가 정지할 경우, 검출 물체가 서서히 접근할 경우에 발생할 수 있는 채터링 현상을 방지합니다.

■ 응답 주파수

표준 검출 물체를 반복하여 접근시켰을 때, 오동작 없이 출력을 낼 수 있는 초당 검출 횟수를 말하며, 통상 Hz로 나타냅니다.



$$\text{응답 주파수 (f)} = \frac{1}{T} [\text{Hz}]$$



■ 비유전율

물질의 유전율 (ε)과 진공의 유전율 (ε₀)과의 비를 말하며 비유전율 (εᵣ)의 값이 클수록 검출 거리가 길어집니다. (εᵣ = ε / ε₀)

또한 모든 물질은 고유의 비유전율 값을 가지고 있으며, 고체 보다는 액체가 비유전율 값이 큼니다. 대표적으로 몇 가지의 물질에 대한 비유전율 값을 표시하였습니다.

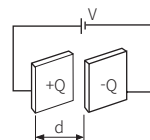
재질	비유전율 (εᵣ)	재질	비유전율 (εᵣ)
공기	1	스티로폼	1.2
종이	2.3	PVC	3
나무	6 ~ 8	유리	5
알콜	25.8	물	80

■ 정전 용량

절연된 도체간에 전압을 공급하였을 때 축적된 전하 (Q)의 양을 말하며, 축적된 전하 (Q)의 양이 클수록 근접 센서의 검출 거리는 길어집니다.

아래의 식에 나타난 것과 같이 전하 (Q)의 양이 증가하면 정전 용량 (C)도 증가하게 됩니다.

정전 용량을 증가시키려면 극판의 면적 (A)을 크게 하거나 비유전율이 큰 물질을 사용하거나 또는 극판 간격 (d)을 좁게 하면 정전 용량이 증가하게 됩니다.



$$\text{정전 용량 (C)} = \frac{Q}{V} = \frac{\epsilon A}{d}$$

A: 극판의 면적
d: 극판의 간격
Q: 전하
ε: 유전율

설치

■ 매입형 (Shield)

검출면을 제외한 근접센서의 대부분이 금속으로 둘러 쌓여 측면에서 접근하는 금속의 영향을 덜 받도록 한 것으로서 검출거리는 돌출형에 비해 짧으나 검출면이 금속 외장의 높이와 동일하게 설치가 가능합니다.

■ 돌출형 (Non-Shield)

매입형과 달리 검출면의 측면을 금속으로 실드하지 않아 측면에서 접근하는 금속의 영향을 받기 쉬우므로 설치 시 주의가 요구됩니다.

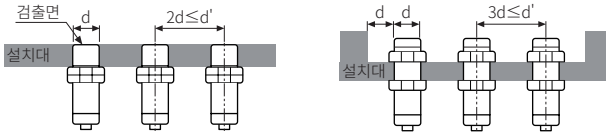
매입형에 비해 검출거리가 길어지나 설치 시 요면(ㄱ)부에 설치하고 근접센서 직경(d)의 3배 이상 거리를 확보하십시오.

■ 병렬 설치

여러 개의 근접센서를 나란히 설치할 경우 상호 간섭의 영향이 있으므로 매입형 근접센서는 직경 (d)의 2배 이상, 돌출형은 3배 이상의 거리를 확보하십시오.

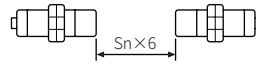
[매입형 병렬 설치]

[돌출형 병렬 설치]



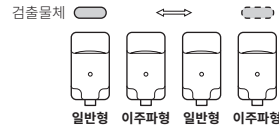
■ 대향 설치

근접센서를 서로 마주 보게 설치하는 경우 주파수 간섭에 의해 오동작을 일으키는 경우가 있으므로 아래 그림에서와 같이 검출 거리(Sn)의 6배 이상이 되도록 띄워서 설치하십시오.



■ 밀착 설치

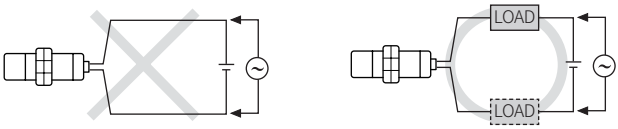
근접센서를 서로 밀착하여 설치 시에는 상호 간섭에 의해 오동작을 일으키므로 아래 그림과 같이 일반형과 이주파형을 사용하면 밀착 설치가 가능합니다. 단, 이주파형 타입은 PSN17 시리즈에만 있습니다.



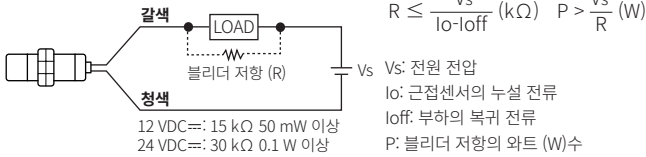
부하 접속 방법

■ DC 2선식 / AC 2선식

2선식 모델은 부하를 접속하지 않은 상태에서 전원을 공급하면 내부 소자가 파손되므로 반드시 부하를 접속한 후 사용하십시오. 그리고 부하는 어느 방향으로 접속하여도 무방합니다.

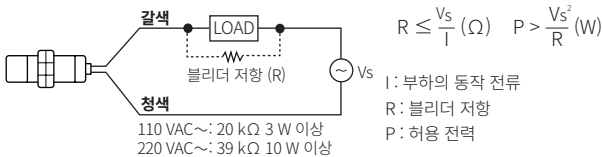


- 부하 동작 전류가 작을 경우 (DC 2선식)



- 블리더 저항을 부하에 병렬로 접속하여 근접센서에 흐르는 전류가 부하의 복귀 전류 이하가 되도록 하십시오.
- 발열에 의하여 문제가 될 경우는 블리더 저항의 와트 (W)를 높이십시오.

- 부하 동작 전류가 작을 경우 (AC 2선식)

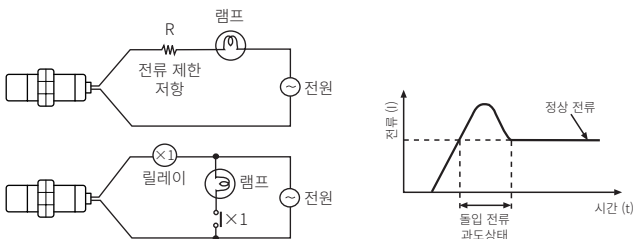


- 부하의 동작 전류가 5 mA 이하인 경우, 블리더 저항을 접속하여 부하로 흐르는 전류가 5 mA 이상이 되도록 하십시오.
- 블리더 저항값 및 허용 전력은 오른쪽 식을 참고하십시오.
- 발열에 의하여 문제가 될 경우는 블리더 저항의 와트 (W)를 높이십시오.

- 돌입 전류가 큰 부하인 경우

부하에 돌입 전류가 큰 부하 (램프, 모터 등)를 사용하는 경우 전원 인가 시 초기 저항값이 낮아 큰 돌입 전류가 흐르게 됩니다. 이 때 일정 시간이 경과하게 되면 저항값이 높아지고 정상 전류로 복귀합니다. 이러한 경우 전원 인가 초기에 과도한 전류가 흐르게 근접센서가 오동작하거나 파손 위험이 있습니다.

별도로 릴레이를 사용하거나 직렬로 전류 제한 저항 (R)을 사용하십시오.

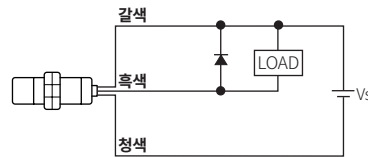


■ DC 3선식

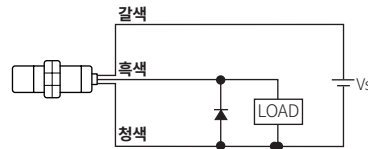
DC 3선식 모델의 출력 형식에는 NPN 출력형과 PNP 출력형 2가지가 있으며, 직접 파워 Relay, 솔레노이드, 전자 카운터, PLC 등의 DC 구동 부하를 개폐합니다.

유도성 부하 (Relay, 모터, 마그네틱 등)를 사용할 경우에는 부하와 병렬로 서지 흡수용 다이오드를 접속하십시오.(다이오드의 내압은 전원 전압의 3배 이상의 것을 사용하십시오.)

- 부하 동작 전류가 작을 경우 (NPN 출력형)



- 부하 동작 전류가 작을 경우 (PNP 출력형)

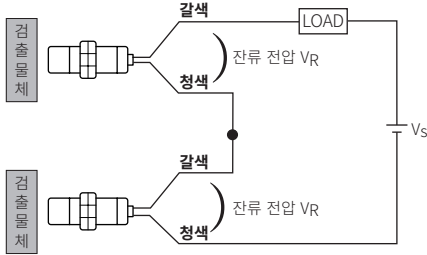


직렬 (AND) 접속 방법

- 직렬 (AND) 접속은 근접센서가 모두 동작해야만 부하가 동작합니다.
- 접속 가능한 근접센서의 수는 모든 근접센서가 ON 상태일 때 잔류 전압의 합이 근접센서의 동작 전압과 부하의 동작 전압에 영향을 미치지 않을 정도까지 접속할 수 있습니다.

■ DC 2선식

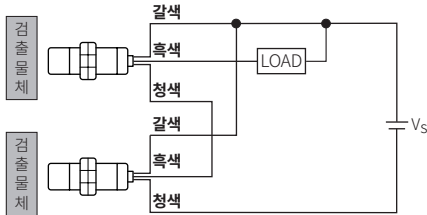
접속 가능한 근접센서의 수는 다음의 식을 만족할 수 있는 범위 내에서 접속할 수 있습니다.
 $V_s - (n \times V_R) \geq \text{부하의 동작전압} (V_L)$ (전원 전압, V_R : 잔류 전압, n : 접속 수)



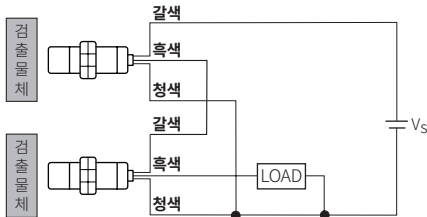
■ DC 3선식

NPN 출력형과 PNP 출력형을 혼합하여 사용할 수 없습니다.

- NPN 출력형

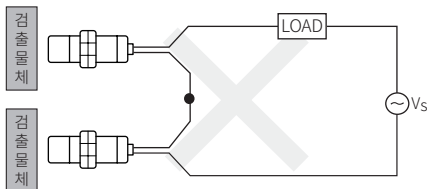
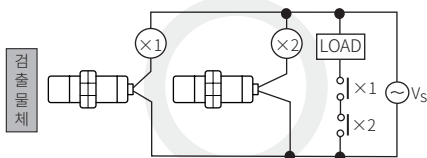


- PNP 출력형

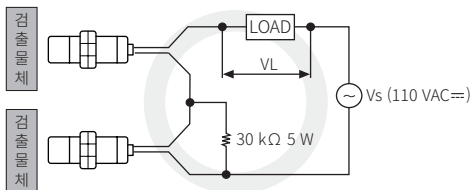


■ AC 2선식

AC의 경우 원칙적으로는 직렬 접속을 사용할 수 없습니다.
 직렬로 사용하고자 하는 경우 릴레이를 사용하거나 블리더 저항을 삽입하십시오.
 직렬 접속 시 부하 동작 전압 V_L 은 전원 전압에서 근접센서의 잔류 전압을 뺀 나머지 전압이므로 $V_L = \text{전원 전압} - (\text{근접센서 잔류 전압} \times \text{접속 수})$ 입니다.



- 블리더 저항 접속 시



병렬 (OR) 접속 방법

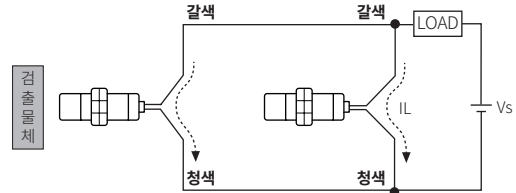
- 병렬 (OR) 접속은 접속한 근접센서 중 1개만 동작하여도 부하가 동작합니다.
- 근접센서는 OFF 시에도 내부 회로가 동작하고 있기 때문에 소량의 누설 전류가 흐릅니다.
- 여러 개의 근접센서를 병렬 접속하는 경우 누설 전류가 증가하게 되어 근접센서가 오동작 할 수 있습니다.

■ DC 2선식

접속 가능한 근접센서의 수는 다음의 식을 만족할 수 있는 범위 내에서 접속할 수 있습니다.
 $n \times I_L \leq \text{부하의 복귀전류} (I_L)$ (근접센서 누설 전류, n : 접속 수)

접속 예시

: 사용 근접센서 PRT18-DO, 부하 복귀 전류 $\leq 3.7 \text{ mA}$, : 근접센서 누설 전류 $\leq 0.6 \text{ mA}$
 → 총 6대 병렬 연결 가능

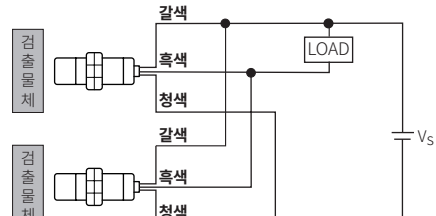


■ DC 3선식

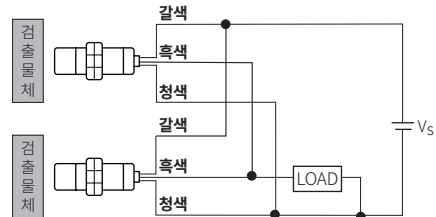
접속 가능한 근접센서의 수는 근접센서의 누설 전류의 합이 부하의 복귀에 영향을 미치지 않는 정도까지 접속할 수 있습니다.

NPN 출력형과 PNP 출력형을 혼합하여 사용할 수 없습니다.

- NPN 출력형



- PNP 출력형

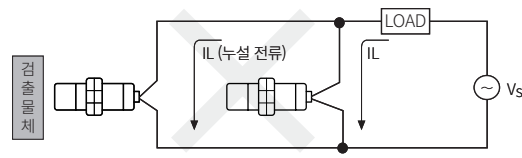
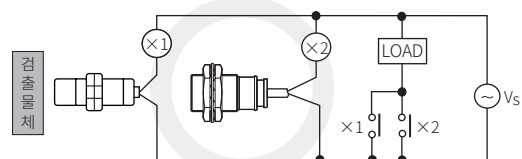


■ AC 2선식

AC 모델의 경우 원칙적으로는 병렬 접속을 사용할 수 없습니다.

단, 근접센서가 동시에 동작하지 않으면서 부하를 계속 유지시킬 필요가 없는 경우에 한해 병렬 접속이 가능합니다. 이러한 경우에도 근접센서가 동작하지 않을 때 누설 전류가 n 배가 되어 부하의 복귀 불량이 발생하여 오동작 할 수 있습니다. (n : 접속 수)

병렬로 사용하고자 하는 경우 릴레이를 삽입하여 부하가 동작하도록 하십시오.



PLC 접속 방법

■ DC 2선식

DC 2선식 근접센서와 PLC 접속 시 PLC의 입력 사양과 근접센서의 사양이 다음 조건을 만족하는 경우 접속이 가능합니다.

- 1) PLC의 ON 전압과 근접센서의 잔류 전압의 관계: $V_{ON} \leq V_S - V_R$
- 2) PLC의 OFF 전류와 근접센서의 누설 전류의 관계: $I_{off} \geq I_L$
- 3) PLC의 ON 전류와 근접센서의 제어 출력의 관계: $I_{out}(\min) \leq I_{on}$

[주기]

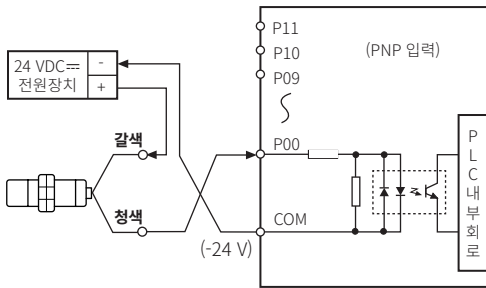
V_{ON} : PLC의 전압
 V_S : 전원 전압
 V_R : 근접센서의 잔류 전압
 I_{off} : PLC의 OFF 전류
 I_L : 근접센서의 누설 전류
 $I_{out}(\min)$: 근접센서의 제어 출력 min 값
 I_{on} : PLC의 ON 전류

접속 예시

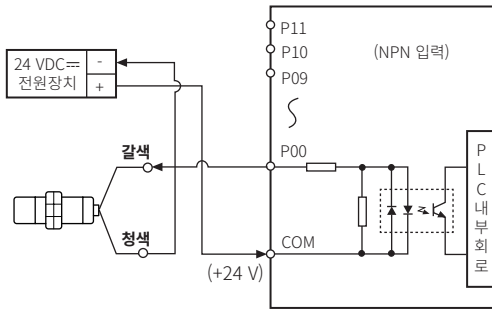
PLC 입력 사양 - ON 전압(V_{ON}): $\geq 15 \text{ VDC}$
 ON 전류 (I_{on}): $\geq 4.3 \text{ mA}$
 OFF 전류 (I_{off}): $\leq 1.5 \text{ mA}$
 근접센서: PRT18-5DO (전원 전압: 24 VDC)

- 1) $V_{ON} (15 \text{ V}) \leq V_S (24 \text{ V}) - V_R (3.5 \text{ V})$
 $= 20.5 \text{ V}$: OK
- 2) $I_{off} (1.5 \text{ mA}) \geq I_L (0.6 \text{ mA})$: OK
- 3) $I_{out}(\min) (2 \text{ mA}) \leq I_{on} (4.3 \text{ mA})$: OK

- PLC의 COMMON이 -24 V 인 경우



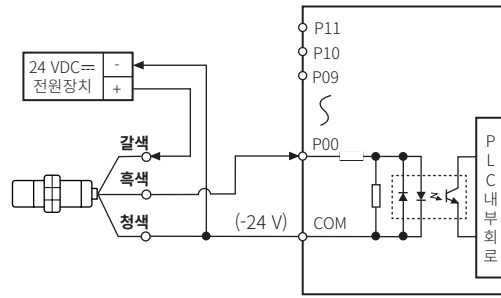
- PLC의 COMMON이 +24 V 인 경우



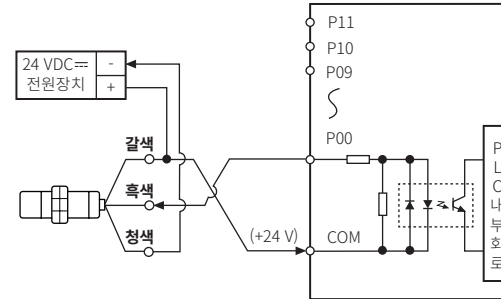
■ DC 3선식

DC 3선식 근접센서와 PLC 접속 시 COMMON 단자의 상태에 따라 적용 센서가 상이할 수 있으므로 주의하십시오.

- PLC의 COMMON이 -24 V 인 경우



- PLC의 COMMON이 +24 V 인 경우



검출 거리의 변화

검출 물체의 상태에 따라 검출 거리가 변화할 수 있습니다.

■ 재질 및 크기에 따른 변화

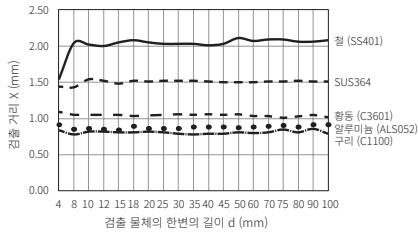
표준 검출 물체의 재질은 자성 금속 (철) 입니다. 비자성 금속 (알루미늄)을 검출하는 경우 검출 거리가 짧아질 수 있으므로 선정 시 주의하십시오.

또한 일반적으로 검출 물체의 크기가 표준 검출 물체보다 작은 경우 검출 거리가 짧아지고 큰 경우 검출 거리는 일정합니다.

• 재질에 따른 검출 거리 변화

재질	거리
철	100 %
스테인리스	≈ 65 %
황동	≈ 40 %
알루미늄	≈ 30 %
동	≈ 28 %

• 검출 재질 및 크기에 따른 검출 거리 특성도 (PR08-2D 기준)



■ 두께에 따른 변화

표준 검출 물체의 두께는 1 mm 입니다. 두께가 1 mm 이상이라도 검출 거리의 변화는 거의 없습니다. 또한 검출물체의 재질이 비자성 금속(알루미늄, 동 등)

일지라도 두께가 0.01 mm 정도가 되면 자성 금속과 동일한 검출 거리를 얻을 수 있습니다. 단, 증착막 등 극단적으로 얇은 경우나 도전성이 없는 경우 검출이 불가능합니다.

■ 도금에 따른 변화

검출 물체에 도금이 되어 있는 경우 검출 거리가 변동될 수 있습니다.

아래 표는 대표 예시이며, 참고치는 도금 없는 검출 거리에 대한 % 값입니다.

적용 금속	철	황동
도금 종류		
도금 X	100	100
Zn 5 ~ 15 μm	90 ~ 120	95 ~ 105
Cd 5 ~ 15 μm	100 ~ 110	95 ~ 100
Ag 5 ~ 15 μm	60 ~ 90	85 ~ 100
Cu 10 ~ 20 μm	70 ~ 95	95 ~ 105
Cu 5 ~ 15 μm	-	95 ~ 105
Cu 5 ~ 10 μm + Ni (10 ~ 20 μm)	70 ~ 95	-
Cu (5 ~ 15 μm) + Ni (10 μm) + Cr (0.3 μm)	75 ~ 95	-

보수 및 점검

근접센서의 장기간 사용을 위해서 다음 항목을 정기적으로 진단하십시오.

- 검출 물체 및 근접센서의 설치 위치, 너트 조임 상태, 찌그러짐 유/무
- 배선 또는 결선 부분의 결합 상태, 접속 불량, 단선 유/무
- 검출부 금속 분진 등의 부착 및 퇴적 유/무
- 설정 거리 이상의 사용 유/무
- 사용 온도 조건 및 주위 환경의 이상 유/무

APPENDIX

제품 / 부품 안전 인증	III
통신 규격	V
IP 등급 (방진, 방수)	VI

제품/부품 안전 인증

- 인증 관련 상세한 내용은 각 인증 기관의 웹사이트를 참조하십시오.
- 당사 제품 인증 획득 현황은 오토닉스 웹사이트를 참조하십시오.

■ CE

- 국가: 유럽



안전, 건강, 환경 및 소비자 보호와 관련해 EU 이사회 지침의 요구사항을 모두 만족한다는 의미의 통합규격 인증 마크입니다.
소비자의 건강, 안전, 환경 보호 차원에서 위험성이 있다고 판단되는 품목이 유럽 시장에서 유통될 경우 CE 인증 마크를 의무적으로 부착해야 합니다. 유럽 시장 진출 시 필수적으로 갖춰야 할 인증입니다.

■ UL Listed

- 국가: 미국



미국의 안전 규격입니다. 비강제 규격이지만 대부분의 주 (State) 에서 강제하고 있습니다. 소비자들의 선호도가 높은 인증입니다.
UL Listed 는 최종 제품에 대한 안전 규격 인증입니다.

■ TRCU

- 국가: 유라시아 경제 연합



유라시아 경제 연합 (EAEU: Eurasian Economic Union) 회원국인 러시아, 카자흐스탄, 벨라루스, 아르메니아, 키르기스스탄 5개국의 단일 인증 제도입니다.
EAC 마크가 없는 규제 품목은 해당 국가로 수출이 금지됩니다.
인증 종류
: 적합성 인증서 (CoC: Certificate of Conformity),
적합성 선언서 (DoC: Declaration of Conformity)

■ KC

- 국가: 대한민국



수입 또는 국내에서 제조된 전기 제품을 국내에 유통, 판매할 경우 반드시 제품에 표시해야 하는 인증입니다.
인증 종류: 안전 인증, 전자파 인증
안전 인증: 국가 기술 표준원에서 전기 용품 및 생활 용품과 어린이 제품 등을 위해 수준에 따라 안전 인증 / 안전 확인 / 공급자 적합성 확인으로 단계를 나누어 KC 인증 마크를 부착하고 관리합니다.
전자파 인증: 전파 환경 및 방송 통신망 등에 해를 끼칠 우려가 있는 기자재, 중대한 전자파 장애를 일으키거나 받을 수 있는 기자재를 제조, 판매, 수입하고자 하는 경우 전자파 적합성 평가를 통해 KC 인증 마크를 발급합니다.

■ S-Mark

- 국가: 대한민국



산업 재해 예방을 위한 임의 인증 제도입니다.
제품의 안전성과 신뢰성 및 제조자의 품질 관리 능력을 한국 산업 안전 보건 공단에서 중점 심사합니다. 인증 기준에 적합한 경우 인증 받은 기계, 기구의 포장, 용기 등에 S-Mark 를 표시합니다.
해당 인증은 강제 (의무)제도가 아니기에 받지 않더라도 규제나 불이익을 받지 않습니다.

■ TÜV NORD

- 국가: 독일



TUV는 오랜 기간 동안 산업계의 안전에 관련된 여러 시험 및 인증 업무를 담당해 온 독일계 대표적인 민간 인증 기관입니다.
화재 및 기타 사고로부터 인명과 재산 보호를 목적으로 합니다. 현재 기계, 전자·전기, 자동차, 화학 설비, 원자력, 항공기 등 제반 산업 분야에서의 안전과 품질에 관한 시험, 검사 업무를 수행하고 있습니다.
법률적으로 강제되는 것은 아니며, 각종 EU Directives 및 독일의 안전 관련 법규에 따라 인증을 부여하고 있습니다.

■ UKCA

- 국가: 영국



Brexit 이후 CE 마크를 대체하기 위해 만들어진 UK 적합성 평가 라벨링으로, 영국(잉글랜드, 웨일스 및 스코틀랜드)에서 판매 될 제품은 표시되어야 합니다.
영국 인증 기관에서 받은 기존의 EU 법적 인증서는 더 이상 EU 내에서 적용되지 않습니다.
영국 인증 기관에서 법적으로 요구되는 인증서 (예: EU 형식 검사 인증서)를 사용했던 제조업체는, 이를 EU 내 기관으로 이전하거나 새로운 기관에 신청해야 합니다.
UKCA 인증마크는 유럽 시장 내에서 더이상 인정되지 않아, EU 시장에 출시 될 제품의 경우 CE 인증 마크가 필요합니다.

■ UL Recognized

- 국가: 미국



미국의 안전 규격입니다. 비강제 규격이지만 대부분의 주 (State) 에서 강제하고 있습니다. 소비자들의 선호도가 높은 인증입니다.
UL Recognized 는 제품이나 시스템의 부품으로 사용되는 제품에 대한 안전 규격 인증입니다.

■ KCs

- 국가: 대한민국



고용 노동부 장관이 유해하거나 위험한 기계, 기구, 설비 및 방호 장치, 보호구의 안전성을 평가하기 위하여 '안전 인증 기준'을 정하여 심사합니다. 산업 안전 보건 공단 (울산) 에서 안전 인증 기준에 따라 종합적으로 심사하여 안전을 인증하는 제도입니다.
안전 인증 대상품을 제조 또는 수입하려는 자, 안전 인증을 받은 대상품의 주요 구조 부분을 변경하려는 자는 의무적으로 인증을 진행해야 합니다.

■ Metrology Certification

- 국가: 러시아



Metrology Certification은 계측 및 시험 장비 기기류에 대한 인증서입니다. 계측기기등록은 현재 러시아연방법에 따라 개정, 시행 되고 있으며 인증 주체인 계측 관청에서 관리, 감독하고 있습니다.

계측 관청은 State System of Measurement (SSM) 을 규범 삼아 러시아연방에서 사용될 계측 기기를 검토, 시험 후 인증서를 발행하며 해당 인증서를 사용자 및 구매자가 관청 온라인 데이터베이스에서 조회 할 수 있도록 관리하고 있습니다.

■ CCC

- 국가: 중국



CCC(China Compulsory Certificate system) 인증은 중국 강제 인증으로, 중국 내로 수입되는 제품에 대해 국내 기술 기준에 적합하고 수입이 인정되는지를 중국 정부가 검토하고 인증하는 제도입니다.

중국 내로 수입되는 일반적인 공업 제품은 일정한 안전 기준을 충족하는지 CCC 인증을 통해 심사하며 인증된 제품은 CCC 마크 혹은 제품에 따라 공장 코드를 표기하여 유통 판매됩니다. CCC 인증은 중국 품질 인증 센터 CQC에서 관장하고 있습니다.

■ PSE

- 국가: 일본



일본 경제 산업성 (METI) 이 주관하며 일본 전기 용품 안전법에 의해 시행되고 있는 강제 인증입니다.

전기 용품의 제조, 판매 등을 규제하고 전기 용품 안전성 확보에 관해 민간의 자주적인 활동을 촉진함으로써 전기 용품에 의한 위해와 장애 발생을 최소화하는 것을 목적으로 합니다.

일본으로 수출하는 전기 용품을 제조하거나 수입하여 판매하는 경우 해당 제품에 대한 기술 기준을 만족하여야 하며 PSE 인증 마크를 표시해야 합니다.

■ GOST

- 국가: 러시아



Euro Asian Council for Standardization, Metrology and Certification (EASC) 에서 규정한 국가 기술 표준 규격입니다. 러시아어로 연방 규격을 뜻하는 GOSudarstvennyy STandart 의 약자입니다 .

현재의 GOST 규격은 2만여 종류에 이르며 각 CIS 국가 (12 개국) 에서 공통적으로 광범위하게 사용하고 있습니다.

현재 CIS 지역 내 국가들이 모두 GOST 규격을 채택하여 사용하고 있지만 국가 별 발행되는 인증서와 발행하는 인증 기관의 주체가 달라 국가별 GOST 인증서는 각각 다른 인증서로 볼 수 있습니다. 러시아는 GOST R, 카자흐스탄은 GOST K 등으로 표기합니다.

■ China ROHS

- 국가: 중국



전기 / 전자 장비에 함유된 유독 유해 물질 및 원소가 환경에 미치는 영향을 제한 및 제거하기 위해 진행되는 중국의 인증입니다.

EU의 RoHS를 모태로 “전자 정보 제품 오염 방지 관리법”을 제정하였으며 EU의 RoHS 규제 물질 외 추가 유해물질을 규제하며 로고 및 마킹 정보 게시를 의무화합니다.

또한 시장판매 전에 해당제품에 대한 시험 분석을 실시하여 적합성을 인증받도록 하는 사전 인증 제도를 실시하고 있습니다. 중국에 수출할 제품은 세관 통관 이전에 심사를 받게 됩니다. 적합성을 인정받은 제품에 대해서만 통관이 허용됩니다.

통신규격

- 통신 관련 상세한 내용은 각 기관의 웹사이트를 참조하십시오.

■ EtherNet/IP

EtherNet/IP™

공동 산업 프로토콜을 표준 인터넷에 순응시킨 산업 네트워크 프로토콜입니다. 미국의 주요 산업 프로토콜 가운데 하나이며 공장 등 다양한 산업 부문에 널리 사용됩니다. EtherNet/IP 와 CIP 기술은 1995년 설립하여 300 개 이상의 회원사가 있는 글로벌 무역 및 표준 개발 기구 ODVA 가 관리합니다. 가장 널리 채용되는 Ethernet 표준인 인터넷 프로토콜, IEEE 802.3 를 사용하여 전송, 네트워크 데이터 링크, 물리 계층을 위한 기능들을 정의하였습니다. CIP 는 객체 지향 디자인을 사용하여 EtherNet/IP 에 실시간 제어에 필요한 서비스와 장치 프로파일을 제공하며 다양한 제품 생태계를 아우르는 일정한 자동화 기능을 구현합니다.

■ DeviceNet

DeviceNet

산업용 컨트롤러와 I/O 장치 간의 통신 네트워크 역할을 하는 디지털 멀티드롭 네트워크입니다. 사용자에게 분배를 위한 비용 대비 효율적인 네트워크를 무료로 제공하며 아키텍처 전반에 걸쳐 간단한 디바이스를 배치하고 관리합니다. DeviceNet 통신에는 자동차 차량에서 사용하는 네트워크 기술인 CAN (Controller Area Network) 을 데이터 링크 계층에 사용하며 거의 모든 산업에서 사용됩니다. DeviceNet 은 CENELEC 의 공식 표준으로 등록되어 글로벌 표준으로 사용되고 있습니다.

■ ProfiNet



PI (PROFIBUS & PROFINET) 에 의해 지정되고 발표된 PROFINET 은 자동화 기술에서 산업용 Ethernet을 위한 공개 표준입니다. 처리 자동화, 공장 자동화와 모션 제어를 위한 솔루션을 제공합니다. 오픈 Ethernet 기반 네트워크에 PROFIBUS, Interbus, DeviceNet 과 같은 기존의 필드버스 시스템의 통합을 가능하게 합니다. 네트워크에서의 통신, 구성과 진단을 위한 프로토콜로 TCP, UDP, IP 와 더불어 Ethernet 표준을 사용합니다. 빠르고 안전한 데이터 교환을 실현하여 혁신적인 기계 및 플랜트 개념을 구현합니다. 유연성과 개방성 덕분에 기계 및 플랜트 아키텍처 구축 시 사용자에게 자유도를 제공하며 사용자의 가용 자원을 최적으로 사용하여 플랜트 가용성을 크게 증대시킵니다.

■ CC-Link



CC-Link 는 SEMI 인증을 취득한 글로벌 표준인 오픈 필드 네트워크입니다. 고속 필드 네트워크로 제어 데이터와 정보 데이터를 동시에 처리 가능합니다. 10 Mbps 의 빠른 통신 속도로 100 m 의 전송 거리와 최대 64 국에 대응할 수 있습니다. 최대 10 Mbps 의 고속 응답성을 실현하여 통신의 정시성을 확보하였습니다. CC-Link 를 사용하여 복잡한 생산 라인을 간단하게 하고 저렴한 비용으로 구축이 가능합니다. 배선 구성 기기의 비용을 절감, 배선 공사 기간의 단축, 유지 보수성이 향상되는 이점이 있습니다. CLPA 에서는 각 제품 타입마다 데이터를 할당한 메모리 맵 프로파일을 제공합니다. 이 프로파일에 맞춰 CC-Link 접속 제품을 개발할 수 있으며 사용자는 다른 벤더의 기기로 교체하여도 접속과 제어는 동일한 방식의 프로그램으로 대응이 가능합니다.

■ EtherCAT

EtherCAT®

Ethernet for Control Automation Technology 의 약자로 Beckhoff Automation 에서 개발된 Ethernet 기반의 필드버스 시스템입니다. 2003 년 ETG (EtherCAT Technology Group) 를 통해 기술을 공개한 뒤, 2007 년부터 국제 표준 (IEC 61158 규약) 으로 표준화 되었습니다. IEEE 802.3 에 정의된 프레임과 물리 계층을 사용하는 통신 방식이며 적은 Jitter, 빠른 정보 업데이트 속도, 하드웨어 구성 비용 감소 등을 요구하는 Ethernet 프로토콜 기반의 자동화 소프트웨어입니다. 사용자가 쉽게 사용 가능하고 대부분의 토폴로지를 지원하여 확장성에 대한 장점이 있습니다. 통신 속도가 빨라 동시 동작을 요구하는 어플리케이션에서 적합합니다.

■ HART



스마트 장비와 제어 또는 모니터링 시스템 간 아날로그 전선을 통한 디지털 정보 통신의 글로벌 표준입니다. 양방향 통신 프로토콜이며 HART 연결이 가능한 다양한 아날로그 I/O 모듈을 지원합니다. 4 - 20 mA 전류를 통해 디지털 정보를 송/수신합니다. 아날로그 계측 및 플랜트 배선에 대한 기존 설비를 유지하면서 디지털 통신을 통해 스마트 장비의 이점을 추구하는 플랜트 운영자에게 안정적이고 장기적인 솔루션을 제공합니다. HART 프로토콜을 적용한 현장은 많은 디지털 프로세스, 유지 관리 및 진단 정보에 접근할 수 있습니다.

■ ProfiBus



ProfiBus 는 생산 현장에서 공정 자동화에 흔히 사용되는 개방형 통신 방식입니다.

- 구성
 - Master: Data Traffic 을 확정하고 메시지 송신과 Active Station 의 역할을 수행합니다.
 - Slave: 입 / 출력 장비, 밸브, 모터 드라이버, 트랜스미터 등을 의미합니다. 메시지 수신하며 Master 의 요청에 따라 메시지를 전송합니다.

하나의 통신 라인에 최대 124 개의 Slave 와 3 개의 Master 를 연결할 수 있으며 통신 방식은 Half duplex 방식을 사용합니다. 각각의 장치들은 Bus 에 병렬로 연결되며 각 장치들은 각자 정해진 네트워크 주소를 가지고 있어 설치 위치는 상관이 없습니다. 각 장치들은 통신 중에 이동하거나 제거할 수 있습니다.

IP 등급 (방진, 방수)

■ IEC 규격 (International Electrotechnical Commission Standard)

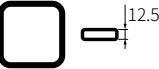
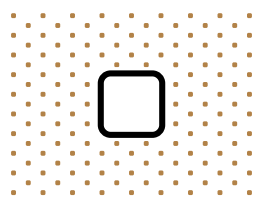
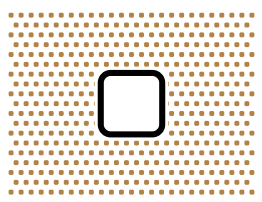
국제전기 표준협회 규격 IEC 60529에 의합니다.

IP

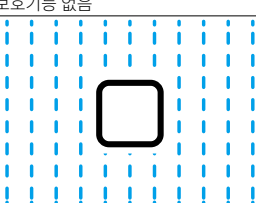
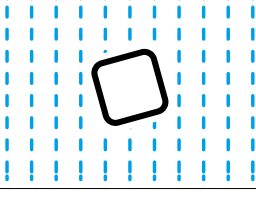
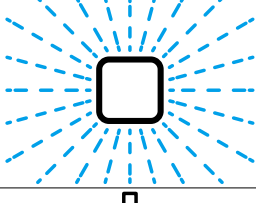
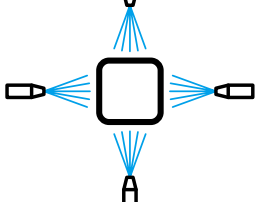
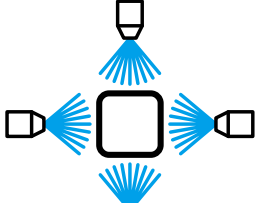
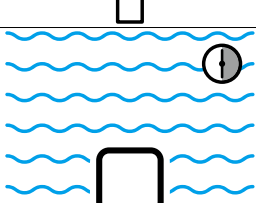
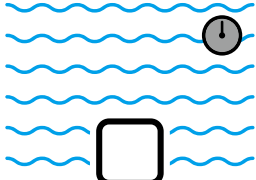
①

②

① 방진 등급 (고체에 대한 보호)

숫자	보호정도	
0	보호기능 없음	
1	 	50 mm 이상의 물체에 대한 보호 지름이 50 mm인 구모양의 분진 검사용 프로브는 완전히 통과하지 않아야 함 - 시험 도구: 손잡이, 보호대가 없는 단단한 구 - 시험용 힘: 50 N ± 10 %
2	 	12.5 mm 이상의 물체에 대한 보호 지름이 12.5 mm인 구모양의 분진 검사용 프로브는 완전히 통과하지 않아야 함 - 시험 도구: 손잡이, 보호대가 없는 단단한 구 - 시험용 힘: 30 N ± 10 %
3	 	2.5 mm 이상의 물체에 대한 보호 지름이 2.5 mm인 구모양의 분진 검사용 프로브는 완전히 통과하지 않아야 함 - 시험 도구: 절삭 도구 없는 가장자리를 갖는 단단한 강철 막대 - 시험용 힘: 3 N ± 10 %
4	 	1 mm 이상의 물체에 대한 보호 지름이 1 mm인 구모양의 분진 검사용 프로브는 완전히 통과하지 않아야 함 - 시험 도구: 절삭 도구 없는 가장자리를 갖는 단단한 강철 막대 - 시험용 힘: 1 N ± 10 %
5		압력에 상관없는 먼지에 대한 보호 - 먼지가 들어가도 제품에 영향이 없음 시험 시간: 8 시간 먼지: 공칭 전선 지름 50 µm, 전선 사이 간격의 공칭 너비가 75 µm 인 사각 그물체를 통과할 것 먼지의 양: 2 kg/m³
6		압력 하의 먼지에 대한 보호 - 먼지가 제품 내부에 들어가지 않음 시험 시간: 2 시간 (먼지 부피: 40 ~60 / 시간) 8 시간 (먼지 부피: 40 미만 / 시간) 감압: 압력계로 2 kPa (20 mbar) 미만 먼지: 공칭 전선 지름 50 µm, 전선 사이 간격의 공칭 너비가 75 µm 인 사각 그물체를 통과할 것 먼지의 양: 2 kg/m³

② 방수 등급 (액체에 대한 보호)

숫자	보호정도	
0	보호기능 없음	
1		수직으로 떨어지는 물에 대한 보호 제품을 기울여 고정된 네 면에서 물방울이 제품 전체 면적위로 떨어지도록 시험 - 시험 시간: 10분 (네 면에서 각 2.5분)
2		제품이 15° 이하의 각도로 기울어져 있는 경우 수직으로 떨어지는 물에 대한 보호 일정한 유속의 물방울이 외함 전체 면적위로 떨어지도록 시험 - 제품을 올려놓은 회전판의 회전 속도: 1회 / min - 시험 시간: 10분
3		수직면에 양쪽 60° 까지의 각도로 뿌려지는 물에 대한 보호 양쪽으로 60° 의 분무 구멍을 가진 반원의 진동관을 사용하여 수직에 대해 양쪽 (60° / 120°)에서 물을 흩어서 뿌림 제품을 수평 방향으로 90° 회전하여 동일하게 추가 시험 - 시험 시간: 10분 (각 방향 5분) - 구멍당 평균 유량: 0.07 L/min
4		모든 방향에서 튀는 물에 대한 보호 - 물이 튀어도 제품에 영향이 없음 분무 구멍을 가진 반원의 진동관을 사용하여 360° 모든 방향에서 물을 흩어서 뿌림 - 시험 시간: 10분 - 구멍당 평균 유량: 0.07 L/min
5 ⁰¹⁾		모든 방향에서 지름 분사되는 물에 대한 보호 - 물이 분사되어도 제품에 영향이 없음 노즐 (내부 지름: Ø 6.3 mm)을 사용하여 모든 방향에서 물을 흩어서 뿌림 - 시험 시간: 3분 - 노즐에서 제품 표면까지의 거리: 2.5 ~ 3 m - 방수율: 12.5 L/min ± 5 %
6 ⁰¹⁾		모든 방향에서 강하게 분사되는 물에 대한 보호 - 물이 분사되어도 제품에 영향이 없음 노즐 (내부 지름: Ø 12.5 mm)을 사용하여 모든 방향에서 물을 흩어서 뿌림 - 시험 시간: 3분 - 노즐에서 제품 표면까지의 거리: 2.5 ~ 3 m - 방수율: 100 L/min ± 5 %
7 ⁰²⁾		특정 압력과 시간 조건에서 일시적인 침수에 대한 보호 - 물이 제품에 들어가지 않음 자연상태의 수중 침수 - 시험 시간: 30분 - 수심: 1 m
8 ⁰²⁾		장시간 침수 상태에 대한 완전한 보호 - 물이 제품에 들어가지 않음 - 제조자와 사용자 간에 합의한 조건 - IPX7보다 엄격한 조건

01) 분사에 대한 보호 등급으로 침수에 의한 영향은 보증하지 않습니다.

02) 침수에 대한 보호 등급으로 분사에 의한 영향은 보증하지 않습니다.

■ DIN 규격 (Deutsche Industric Normen)

독일규격협회 규격 DIN 40050-9에 의합니다.

IP	①	②
----	---	---

① 방진 등급 (고체에 대한 보호)

IEC 규격과 동일

② 고온, 고압 등급

문자	보호정도	
9K	고온, 고압 방수형	모든 방향에서 분사되는 고온 (증기), 고압의 물에 대한 보호 - 물이 들어가도 제품에 영향이 없음

■ JEM 규격 (Standards of the Japan Electrical Manufacturers' Association)

일본전기공업회 규격 JEM 1030에 의합니다.

IP	①	②	③
----	---	---	---

① 방진 등급 (고체에 대한 보호)

IEC 규격과 동일

② 방수 등급 (액체에 대한 보호)

IEC 규격과 동일

③ 방유 / 내유 등급

문자	보호정도	
F	방유형	모든 방향에서 기름 방울 또는 기름 분말에 대한 보호 - 기름이 들어가도 제품에 영향이 없음
G	내유형	모든 방향에서 기름 방울 또는 기름 분말에 대한 보호 - 기름이 제품 내부에 들어가지 않음

Autonics

www.autonics.com

본 매뉴얼에 기재된 사양, 외형치수 등은 제품의 개선을 위해서 예고 없이 변경되거나 일부 모델이 단종될 수 있습니다.