고전압 트랜스미터

P45000

설치 공간이 매우 작은 고전압 트랜스미터

P45000 시리즈 트랜스미터는 대형 차량, 특히 철도 차량의 높은 DC 및 AC 전압을 측정할 수 있도록 설계되었습니다. 적용 분야의 몇 가지 예로 트랙션 모터의 모니터링 및 제어, 트랙션 컨버터 또는 온보드 컨버터의 중간 회로 전압 모니터링 등을 들 수 있습니다.

전압 측정 입력은 출력 및 보조 전원과 철저하게 절연되어 있습니다. 전류 출력은 시판 중인 제어 입력과 호환됩니다.

외함은 수직 또는 수평으로 나사로 조이거나 35 mm 장착 레일에 스냅온 방식으로 장착하는 등 여러 옵션으로 유연하게 설치할 수 있습니다. 심지어 기기를 스택에 장착할 수도 있습니다. 따라서 설치에 필요한 공간도 매우 작습니다.

처음으로 기능상 안전 요구 사항이 있는 적용 분야의 문제를 깔끔하게 해결할 수 있습니다. 고전압 트랜스미터는 SIL2 시스템, 예비 SIL3에서 사용할 수 있도록 인증받았습니다. 따라서 예를 들어 위험할 정도의 고전압 존재를 확실히 감지할 수 있습니다.

특장점

- 디젤 전기 차량을 포함한 모든 DC 및 AC 구동 철도 차량에 사용할 수 있습니다.
- 최대 4500 V DC 및 3000 V AC까지 측정 가능합니다.
- 시험 전압: 20 kV AC
- 최대 SIL 2 / SIL 3의 기능상 안전이 요구되는 적용 분야에 적합합니다.
- 강화된 절연: 최대 3700 V AC/ 4800 V DC까지
- 특히 스택형으로 설치할 때 설치 면적이 작음
- 사용 가능한 공간에 맞춰 유연하게 설치 가능: 수직 또는 수평 장착, 나사 고정, 또한 톱햇 레일 장착
- 옵션으로 격벽을 사용할 경우 공간 추가 없이 공간 거리를 확장하고 "까다로운" 링 케이블 러그를 장착하지 않아도 됩니다.
- 진공식 전면 접착을 통해 견고합니다.
- EN 50155에 따라 철도 차량에 사용할 수 있도록 인증받았습니다.

5년 보증!

UK CA

SIL 2 SIL 3 IEC 61508

EN 50155

P45000

모델별 특성

고전압 트랜스미터			P	4	5				K	2				/				
형식 시험 전압	10 kV	공칭 전압 $U_{in,n}$ [V]: 500, 750, 1000, 1500	0															
	20 kV	공칭 전압 $U_{in,n}$ [V]: 500, 750, 1000, 1500, 2000, 2800, 3000	1															
전류 출력 I_{out}		±50 mA, 3선식 연결, 양극		0	0													
		10~50 mA, 3선식 연결, 단극		1	1													
		4~20 mA, 4선식 연결, 단극*)		3														
		±20 mA, 4선식 연결, 양극*)		5	0													
		±10 V, 4선식 연결, 양극*)		6	0													
SIL 2/3		없음			0													
		있음			1													
외함		타입				K	2											
		벽 설치에만 해당						0										
		벽 설치/35 mm 장착 레일						1										
HV 연결		나사형 접점/케이블 링 단자							0									
		고정 케이블							1									
출력/보조 전원		푸시 인 단자								1								
		터미널 블록								2								
입력 공칭 전압		$U_{in,n}$ = xxxx V									X	X	X	X				

액세서리

격벽	공간 거리를 확장합니다. 입력의 고전압 접촉 영역에 장착합니다.	ZU1471
브릿지(점퍼)	두 기기의 입력 터미널 블록을 (병렬로) 연결합니다. 나사형 접점에 장착합니다.	ZU1474

*) 준비 중

지침 및 표준
상기 기기들은 다음 지침 및 표준에 따라 개발되었습니다.

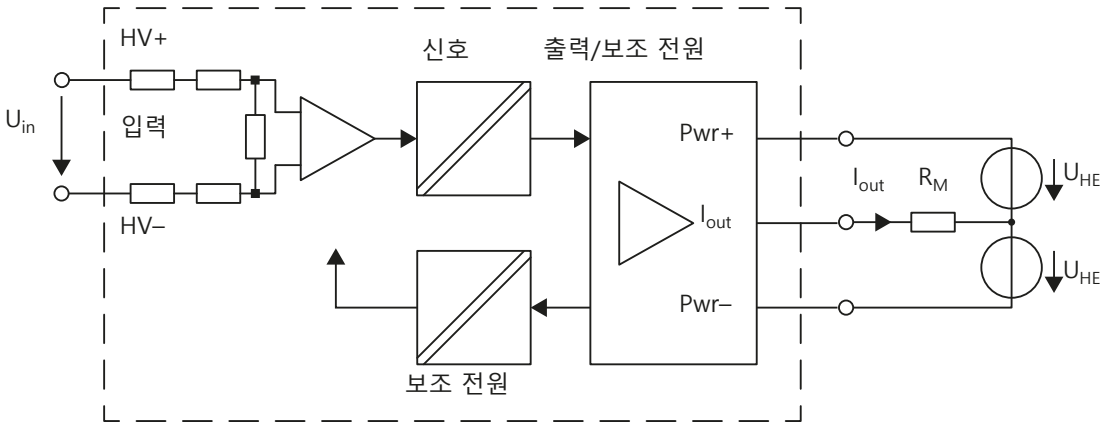
지침

지침 2014/30/EU(EMV)
지침 2014/35/EU(저전압)
지침 2011/65/EU(RoHS)
지침 2012/19/EU(WEEE)
규정(EC) 번호 1907/2006(REACH)

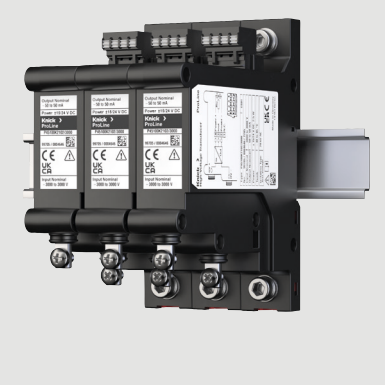
표준

철도 분야	EN 50155, EN 50153, EN 50123-7-1, EN 50123-7-3
진동 및 충격에 대한 내성	EN 61373, IEC 61373
화재 방지	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5
전자기 적합성	EN 50121-1, EN 50121-3-2, EN 50121-5
절연 요구 사항	EN 50124-1
기후	EN 50125-1, EN 50125-3
산업 분야	EN 61010-1
전자기 적합성	EN IEC 61326-1
기능상 안전	EN IEC 61508
절연 요구 사항	EN 50178, UL 347, EN 61010-1, EN IEC 60664-1
위험 물질 제한/RoHS	EN IEC 63000

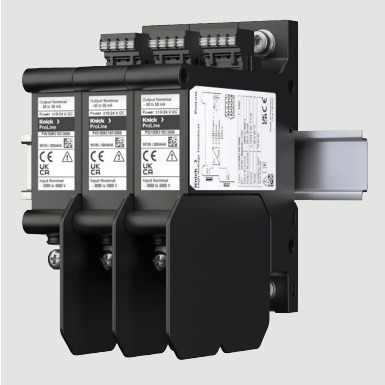
블록 다이어그램



설치

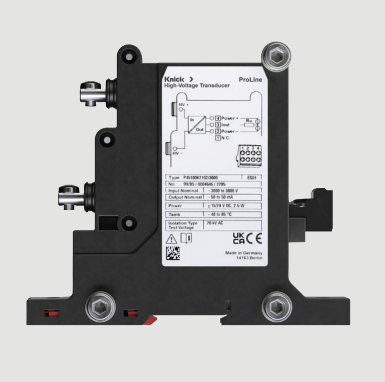


터미널 블록이 있는 DIN 레일 설치



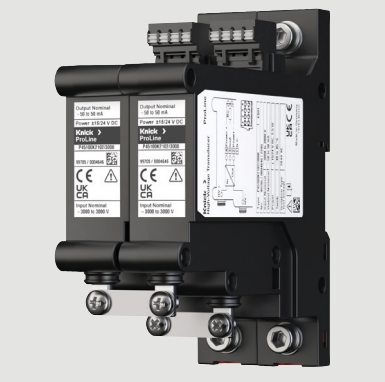
격벽 ZU1471를 사용한 DIN 레일 설치

나사를 사용하여 고정 케이블과 함께 수직으로 설치



나사를 사용하여 비전도성 장착면에 수평으로 설치

나사를 사용하여 장착면에 수직으로 설치



나사를 사용하여 입력 브릿지와 함께 설치

고전압 트랜스미터

제품 사양

입력	측정 범위/출력 범위			
제품 버전	공칭 전압	공칭 측정 범위	공칭 출력 범위	형식 시험 전압
SIL이 없는 제품				
P45000K2***/0500	500 V	±500 V	±50 mA	10 kV
P45000K2***/0750	750 V	±750 V	±50 mA	10 kV
P45000K2***/1000	1000 V	±1000 V	±50 mA	10 kV
P45000K2***/1500	1500 V	±1500 V	±50 mA	10 kV
P45100K2***/0500	500 V	±500 V	±50 mA	20 kV
P45100K2***/0750	750 V	±750 V	±50 mA	20 kV
P45100K2***/1000	1000 V	±1000 V	±50 mA	20 kV
P45100K2***/1500	1500 V	±1500 V	±50 mA	20 kV
P45100K2***/2000	2000 V	±2000 V	±50 mA	20 kV
P45100K2***/2800	2800 V	±2800 V	±50 mA	20 kV
P45100K2***/3000	3000 V	±3000 V	±50 mA	20 kV
SIL/EN 61508이 있는 제품				
P45011K2***/0500	500 V	0 ~ 500 V	10 ~ 50 mA	10 kV
P45011K2***/0750	750 V	0 ~ 750 V	10 ~ 50 mA	10 kV
P45011K2***/1000	1000 V	0 ~ 1000 V	10 ~ 50 mA	10 kV
P45011K2***/1500	1500 V	0 ~ 1500 V	10 ~ 50 mA	10 kV
P45111K2***/0500	500 V	0 ~ 500 V	10 ~ 50 mA	20 kV
P45111K2***/0750	750 V	0 ~ 750 V	10 ~ 50 mA	20 kV
P45111K2***/1000	1000 V	0 ~ 1000 V	10 ~ 50 mA	20 kV
P45111K2***/1500	1500 V	0 ~ 1500 V	10 ~ 50 mA	20 kV
P45111K2***/2000	2000 V	0 ~ 2000 V	10 ~ 50 mA	20 kV
P45111K2***/2800	2800 V	0 ~ 2800 V	10 ~ 50 mA	20 kV
P45111K2***/3000	3000 V	0 ~ 3000 V	10 ~ 50 mA	20 kV

EN 50163에 따른 공칭 전압	U_n = 600 V DC ~ 3000 V DC
최대 측정 범위	공칭 측정 범위의 150 %
최대 허용 파고율	공칭 측정 범위 기준 1.5

제품 사양

열 과부하 용량	입력 공칭 전압	연속 과전압	비연속 과전압(최대 1초, 피크값)	입력 저항 R_{in}
	±500 V	±750 V	±1500 V	2.7 MΩ
	±750 V	±1500 V	±3000 V	5.4 MΩ
	±1000 V	±1500 V	±3000 V	5.4 MΩ
	±1500 V	±3000 V	±6000 V	10 MΩ
	±2000 V	±3000 V	±6000 V	10 MΩ
	±2800 V	±4500 V	±9000 V	16.8 MΩ
	±3000 V	±4500 V	±9000 V	16.8 MΩ

입력 정전 용량	< 10 pF

출력

공칭 측정 범위 내의 출력 전류	P45*0*K2***	I_{out} = ±50 mA
	P45*1*K2***	I_{out} = 10~50 mA
최대 출력 전류	P45*0*K2***	$I_{out,max}$ = ±75 mA
	P45*1*K2***	$I_{out,max}$ = 70 mA
부하	I_{out} = -50~50 mA의 경우 0~200 Ω	
	I_{out} = -75~75 mA의 경우 0~133 Ω	

기기 오류 감지 및 신호 전송

출력 전류(오류 발생)	P45*0*K2***	오류 신호 전송 없음
	P45*1*K2***	$I_{out,failure}$: < 9 mA

전송 반응

증폭 오류	23 °C(73.4 °F)에서 측정값의 < 0.2 %
오프셋 오류	23 °C(73.4 °F)에서 < 100 µA
온도 영향	< 100 ppm/K v. E.
전체 온도 범위 내에서의 총 오류	< 1 % v. E.
리플	< 10 mV_{eff}
차단 주파수(-3 dB)	≥ 10 kHz
응답 시간 T_{90resp}	< 70 µs
작동 준비(보조 전원을 켠 후)	< 100 ms

고전압 트랜스미터

제품 사양

공통 모드 거부

CMRR[1]	> 150 dB(DC)	
	> 90 dB(AC 16.7 Hz/50 Hz/60 Hz)	
T-CMRR[2]	> 70 dB	
	입력 사각 점프: T_r = 1 µs	

보조 전원

전원 공급 장치	공칭 전압 범위	±15 V DC, ± 10 % ~ ±24 V DC, ± 10 %
	DC 리플 업스트림 전원 공급장치	≤ 100 mV_{p-p}
비연속 중단/공급 부족	EN 50155에 따른 전원 공급 중단 등급	S1
	EN 50155에 따른 전원 공급 스위칭 등급	업스트림 전원 공급장치에 따름
전력 소비	±15 V 공급 및 I_{out} = 0 mA의 경우 0.8 W ±24 V 공급 및 I_{out} = ±50 mA의 경우 2.5 W ±26.4 V 공급 및 I_{out} = ±75 mA의 경우 3.3 W	
전원 공급 연결당 돌입 전류	0.0001 A^2s = 100 μA^2s	
역극 방지	역극 방지	

절연

전기적 절연	입력 대 출력/보조 전원 2포트 절연		
형식 시험	시험 전압	P450**K2***	1분 동안 10 kV AC
		P451**K2***	1분 동안 20 kV AC
	서지 전압	P450**K2***	30 kV
		P451**K2***	50 kV
정기 시험	시험 전압	P450**K2***	10초 동안 10 kV AC
		P451**K2***	10초 동안 16 kV AC
부분 방전 없음	노출 전압(< 10 pC) ≥ 10 kV AC(50 Hz)		
과전압 카테고리	OV3		
오염도	P45***K2***	PD2	
	P45***K2*1*	PD3A(EN 50124-1만 해당)	

제품 사양

나사 접점이 있는 버전의 절연 P45***K2*0*

측정 절연 전압 U_{Nm}

강화된 절연	P450**K2*0*	
입력 대 출력/보조 전원	EN 50124-1(철도 차량)	2300 V AC/DC
	EN 50124-1 (고정 시스템)	2300 V AC/DC
	EN 50178	2300 V AC/DC
	UL 347[3)]	2300 V AC/DC
	EN IEC 60664-1	1000 V AC/1500 V DC
	EN 61010-1	1000 V AC/DC
	P451**K2*0*	
	EN 50124-1(철도 차량)	3700 V AC/DC
	EN 50124-1 (고정 시스템)	3600 V AC/DC
	EN 50178	3600 V AC/DC
	UL 347[3)]	2500 V AC/DC
	EN IEC 60664-1	1000 V AC/1500 V DC
	EN 61010-1	1000 V AC/DC

고정식 케이블이 있는 버전 P45***K2*1*의 절연

측정 절연 전압 U_{Nm}

강화된 절연	P450**K2*0*	
입력 대 출력/보조 전원	EN 50124-1(철도 차량)	2300 V AC/DC
	EN 50124-1 (고정 시스템)	2300 V AC/DC
	EN 50178	2300 V AC/DC
	UL 347[3)]	2300 V AC/DC
	EN IEC 60664-1	1000 V AC/1500 V DC
	EN 61010-1	1000 V AC/DC
	P451**K2*0*	
	EN 50124-1(철도 차량)	3600 V AC/4800 V DC
	EN 50124-1 (고정 시스템)	3600 V AC/4800 V DC
	EN 50178	3600 V AC/4800 V DC
	UL 347[3)]	3600 V AC/4800 V DC
	EN IEC 60664-1	1000 V AC/1500 V DC
	EN 61010-1	1000 V AC/DC

제품 사양

입력 대 입력 기능적 절연	EN 50124-1(철도 차량)	3600 V AC/4800 V DC
	EN 50124-1 (고정 시스템)	3600 V AC/4800 V DC
	EN 50178	3600 V AC/4800 V DC
	UL 347[3)]	3600 V AC/4800 V DC
	EN IEC 60664-1	1000 V AC/1500 V DC
	EN 61010-1	1000 V AC/DC

공간 거리 및 연면 거리

공간 거리 P45***K2*0*	입력 간	최소 36 mm(1.42인치)
	입력과 출력/보조 전원 간	최소 102 mm(4.02인치)
	입력과 장착용 고정 나사 간	최소 35 mm(1.38인치)
	입력과 DIN 레일 간	최소 62 mm(2.44인치)
	격벽 없이 인접한 기기 간	최소 14 mm(0.55인치)
	격벽을 사이에 두고 인접한 기기 간	최소 33 mm(1.29인치)
	입력과 격벽이 장착 플레이트 간, 장착 플레이트에 수평으로 설치	최소 18 mm(0.71인치)
P45***K2*1*	남은 케이블 길이에 따라 다릅니다. 케이블은 기기에 주조되어 있습니다.	
연면 거리 P45***K2*0*	입력 간	최소 56 mm(2.20인치)
	입력과 출력/보조 전원 간	최소 104 mm(4.09인치)
	입력과 장착용 고정 나사 간	최소 57 mm(2.24인치)
	입력과 DIN 레일 간	최소 64 mm(2.52인치)
	격벽 없이 인접한 기기 간	최소 64 mm(2.52인치)
	격벽을 사이에 두고 인접한 기기 간	최소 64 mm(2.52인치)
P45***K2*1*	기기에는 전류가 흐르는 전도성 부품 중 만져도 부품이 없습니다. 케이블은 기기에 주조되어 있습니다.	남은 케이블 길이에 따라 다릅니다.

제품 사양

환경 조건

EN 50155에 따른 설치 위치	잠긴 제어 캐비닛, 부록 C: 1 및 2	
고도 등급	2000 m 이상까지 AX NN(EN 50125) 고도 2000 ~ 4000 m 이상의 경우 감소되는 절연 데이터 NN	
온도 등급	OT4/ST1(+ 15 °C(59 °F)/10분) (EN 50155) TX(EN 50125-1)	
급속한 온도 변화 등급	H1(EN 50155)	

허용 온도

개별 모드	$U_{HE}/I_{out}/R_M$의 경우:	
공극 >15 mm(0.59″)	±24 V/75 mA DC/0 Ω의 경우	-40 ~ 75 °C(-40 ~ 167 °F)
OT4	±24 V/75 mA DC/133 Ω의 경우	-40 ~ 85 °C(-40 ~ 185 °F)
	±24 V/50 mA_{eff}/0 Ω의 경우	-40 ~ 85 °C(-40 ~ 185 °F)
	±15 V/75 mA DC/0 Ω의 경우	-40 ~ 85 °C(-40 ~ 185 °F)
연속 모드	$U_{HE}/I_{out}/R_M$의 경우:	
공극 <15 mm(0.59″)	±24 V/75 mA DC/0 Ω의 경우	-40 ~ 55 °C(-40 ~ 131 °F)
최대 3개의 기기	±24 V/50 mA_{eff}/0 Ω의 경우	-40 ~ 65 °C(-40 ~ 149 °F)
	±24 V/75 mA DC/133 Ω의 경우	-40 ~ 70 °C(-40 ~ 158 °F)
	±15 V/75 mA DC/0 Ω의 경우	-40 ~ 75 °C(-40 ~ 167 °F)
	±15 V/50 mA_{eff}/200 Ω의 경우	-40 ~ 85 °C(-40 ~ 185 °F)
운송/보관	-50 ~ 90 °C(-58 ~ 194 °F)	
상대 습도	(작동, 보관 및 운송)	
	연간 평균값	≤ 75 %
	연속 모드	15~75 %
	연간 30일 연속	75~95 %
	경우에 따라 며칠 동안	95~100 %

오염도	P45***K2***	PD2
	P45***K2*1*	PD3A(EN 50124-1만 해당)

제품 사양

기기

무게	P45***K2*0*	격벽 제외	약 370 g
		격벽 포함	약 390 g
	P45***K2*1*		약 500 g
나사 조임용 토크	입력 단자 M5		3 Nm
	출력 나사 단자		0.6 Nm
	장착 플레이트에 수직으로 M6 2개		5 Nm
	장착 플레이트에 수평으로 M6 3개 (기기가 최대 3개인 스택의 경우)		3 Nm

기타 사양

전자기 적합성	철도 분야	EN 50121-1, EN 50121-3-2, EN 50121-5
	산업 분야	EN 61326-1, EN 61326-3-1
	방출 간섭	B 등급
	간섭 면역	산업 분야
기계적 부하 진동 및 충격	EN 61373, IEC 61373에 따름	카테고리 1, 클래스 B 독립적인 시험 기관에서 테스트를 거침
화재 방지	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5 HL3까지 옥외용(가연성 질량 < 400 g) 실내용: 화재 방지 설계의 폐쇄형 안전 제어 캐비닛에 설치 독립적인 시험 기관에서 인증을 받음	
기능상 안전	EN 61508에 따른 타입 A 기기 안전 관련 시스템에 대한 간섭 내성 요구 사항 EN 61326-3-1:2017	

입력과 출력 간의 강화된 절연

테스트 주기(검증 테스트 주기)	1~3년
사용 가능 수명	20년, EN 50155에 따를 경우 L4

사양 범위 내의 신호 전송

개별 모드	SIL 2(SC 2) (HFT = 0)
중복 작동 (1oo2 환경 설정)	SIL 2(SC 2), SIL 3(SC 3) (HFT = 1)
제공할 저역 통과 필터의 차단 주파수	$f_{-3dB} \leq 200$ Hz

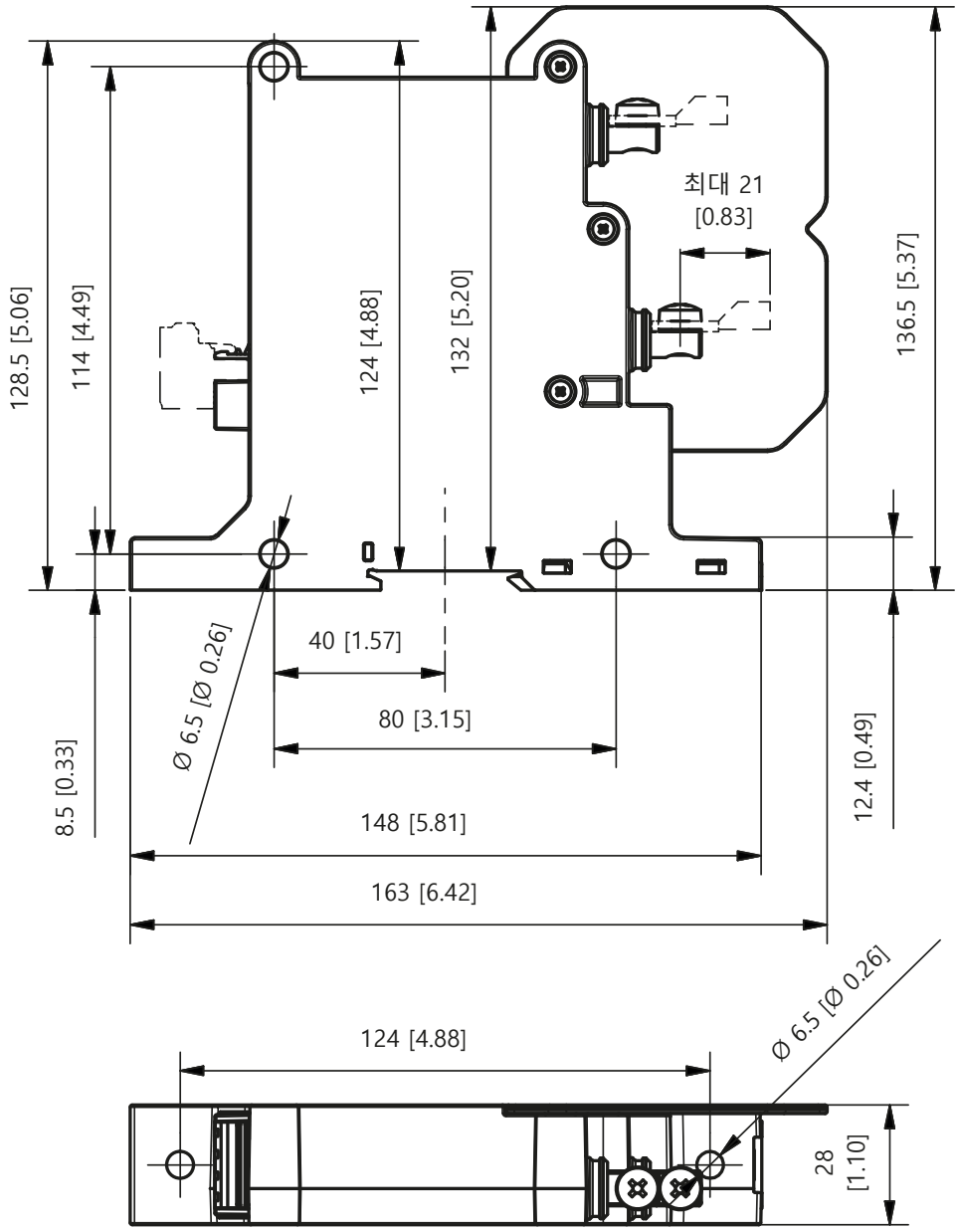
제품 사양

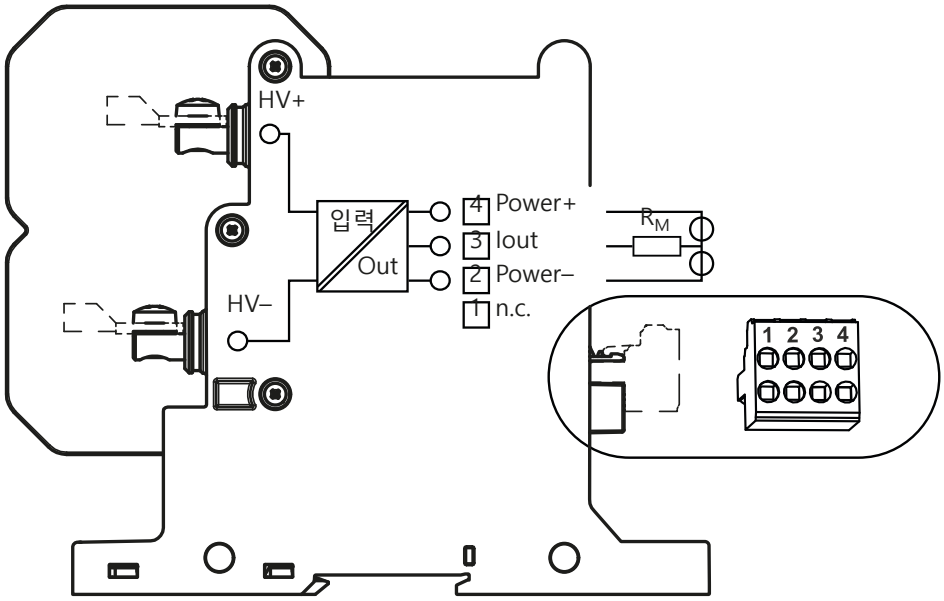
EN 61709에 따른 MTBF/MTTF	개별 모드	209년
	연속 모드(3개의 기기로 연결됨)	68년
	요구 사항	잘 관리된 실내에서 고정 작동 환기 없음 연속 모드 45 °C의 평균 주변 온도

구조	장착형 외함, 옵션으로 35 mm DIN 레일에 장착 가능		
접촉 방지 장치		입력	출력/보조 전원
	P45***K2*0*	IP00	IP20
	P45***K2*1*	IP54	IP20
캡슐화	무실리콘 폴리우레탄 주조 수지를 사용하여 전자 부품을 완전히 캡슐화함		
유해 물질	REACH 규정(EG 1907/2006, 1688/2016)에 따라 유해 물질이 함유되지 않았습니다. ROHS 지침(2011/65/EU)에 따라 유해 물질의 제한을 모니터링합니다.		

1) 공통 모드 제거비 = 차동 전압 이득/공통 모드 전압 이득
2) 과도 공통 모드 제거비 = 차동 DC 전압 이득/공통 모드 과도 피크값 이득
3) 승인 중

치수 도면



모든 치수는 mm [인치]

연결 할당