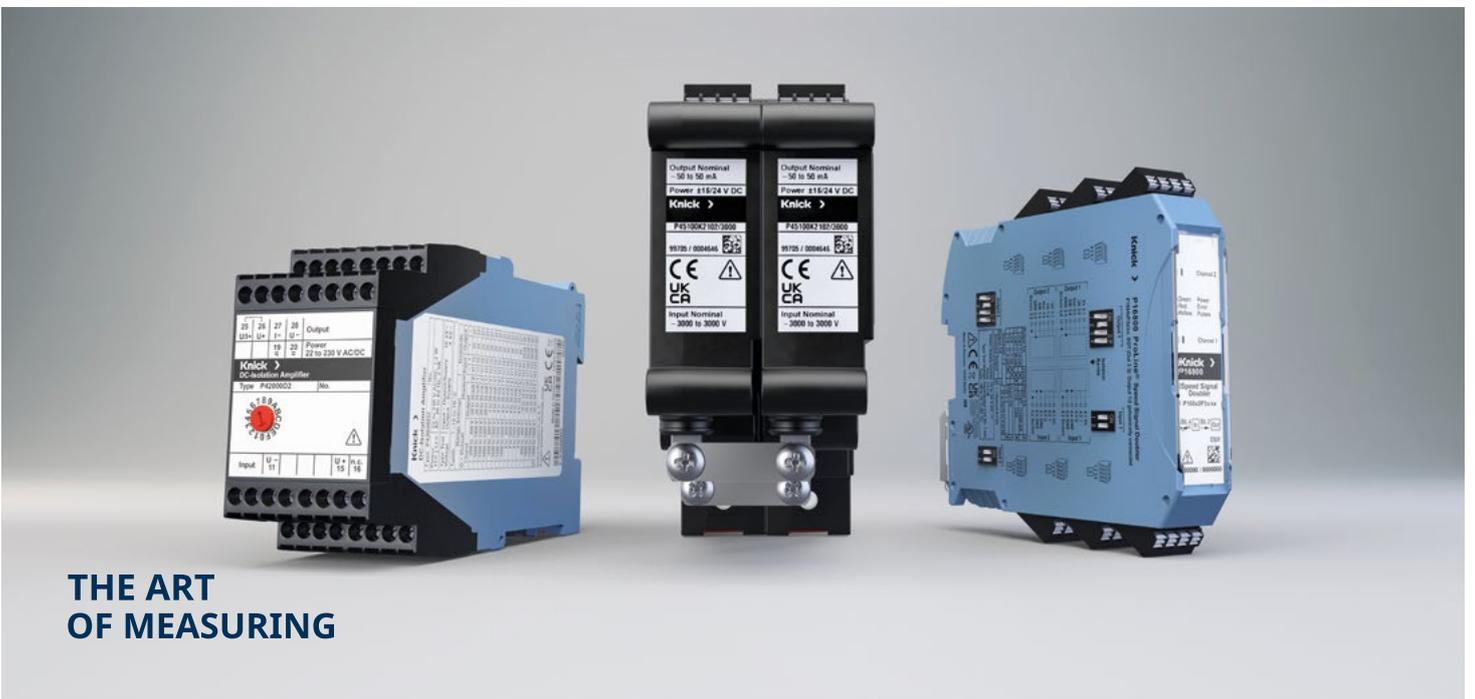


철도 산업용 정밀 장치



**THE ART
OF MEASURING**

크닉(Knick) 그룹은 50년 이상 국제 철도 산업의 신뢰할 수 있는 파트너로 활동해왔습니다.



> 왜 크닉(Knick)일까요?

크닉(Knick)의 절연 증폭기 및 트랜스미터는 다운스트림 공정에 필요한 신호를 항상 간섭 없이 매우 정확하게 제공합니다. 정밀하고 견고한 크닉(Knick) 장치는 철도의 특수한 표준 및 기능적 요구 사항을 충족합니다.

또한, 크닉은 정밀도를 전체 시스템이 안정적으로 기능을 수행하기 위한 전제 조건으로 이해하며, 이는 각 개별 제품 특성이 각 측정 작업에 완벽하게 맞춤형되어 있음을 의미합니다.

크닉(Knick)의 핵심 역량

- 전기적 절연
- 전압 측정
- 전류 측정
- 회전 속도 신호 처리
- 고전압 온도 측정

DC 견인 변전소의 전압 측정
750 V, 1,500 V 및 3,000 V DC 시스템용
최대 기본 절연 3,600 V AC/DC
최대 시험 전압 15 kV AC
[자세한 내용은 6 페이지 참조](#)

DC 견인 변전소의 전류 측정
±30 mV 이상의 분포 저항으로 최대 20 kA까지 측정 가능
최대 기본 절연 3,600 V AC/DC
최대 시험 전압 15 kV AC
[자세한 내용은 6 페이지 참조](#)

견인 전류 공급 장치 및 DC 견인 변전소의 온도 측정
Pt100 저항 온도계(RTD) 사용
최대 기본 절연 6,600 V AC/DC
최대 시험 전압 15 kV AC
[자세한 내용은 11 페이지 참조](#)

철도용 차량의 전압 측정
최대 ±4,500 V DC/±3,000 V AC
최대 기본 절연 4,800 V AC/DC
최대 시험 전압 20 kV AC
[자세한 내용은 12 페이지 참조](#)

철도용 차량의 전류 측정
±30 mV 이상의 분포 저항으로 최대 20 kA까지 측정 가능
최대 기본 절연 4,800 V AC/DC
최대 시험 전압 18 kV AC
[자세한 내용은 14 페이지 참조](#)

철도용 차량의 속도 신호
회전 속도 신호 2배율화, 조정 및 분리
최대 기본 절연 1,000 V AC/DC
최대 시험 전압 5 kV AC
[자세한 내용은 16 페이지 참조](#)

크닉(Knick) 그룹

세계적 철도 기술

고객의 철도 시스템을 위한 신뢰성 - Made in Germany.

크닉(Knick)은 높은 기술 수준과 혁신을 위한 끊임없는 노력으로 언제나 신뢰할 수 있는 파트너입니다. 크닉(Knick)의 직원 4명 중 1명은 연구 및 개발 업무를 맡고 있습니다.

에너지 생산 및 저장, 철강 가공 등 다양한 분야의 인터페이스 기술 개발 분야에서 다년간 쌓아온 경험을 바탕으로 크닉은 세밀한 부분까지 뛰어난 품질과 최고 수준의 제품 신뢰성 및 수명을 보장합니다.

크닉은 베를린 본사 외에도 미국, 중국, 한국, 스위스 및 프랑스에 지사를 두고 있으며 파트너 네트워크를 통해 추가로 39개국에 진출해 있습니다.

철도 차량 및 인프라를 위한 측정 장치에 대한 자세한 내용은 Knick 서비스 팀에서 안내해 드립니다.

전화: +49 30 80191-0
이메일: info@knick.de



● 크닉(Knick) 그룹

○ 세일즈 파트너

전압, 전류, 온도 및 속도 신호용 고절연 트랜스미터

철도용 차량 및 선로상에서 사용하기 위한 애플리케이션

크닉 전기 측정 기기 유한합자회사는 가족 기업으로 업계의 높은 품질 기준을 충족합니다.

실제 현장 데이터에 기반하여 산출된 DC 고전압 절연 증폭기의 평균 고장 간격(MTBF, Mean Time Between Failures)이 2,165년이라는 매우 높은 수치로 크닉은 업계의 척도를 세웠습니다.

베를린 본사와 해외 지사의 250명 이상의 직원들은 철도 산업을 위한 다른 모든 제품에서도 이러한 품질 표준의 중요성을 잘 이해하고 있습니다.

크닉은 이에 기반하여 철도와 DC 견인 전원 공급 장치에서 철도 교통의 경제성과 안전성을 높이는 미래 지향적 측정 기술을 제공합니다. 전류, 전압, 온도의 정밀한 측정 및 철도에서의 절연 신호 변환을 위한 장치를 통해 크닉은 인상적인 시연을 선보입니다.

THE ART OF MEASURING

정밀성 및 신뢰성 - Made in Germany



선구적 기업

노하우와 기술을 통한 새로운 표준은 예나 지금이나 우리의 원동력입니다.



성능

까다로운 애플리케이션 조건을 위한 최적의 솔루션에 대한 도전은 우리에게 동기를 부여합니다.



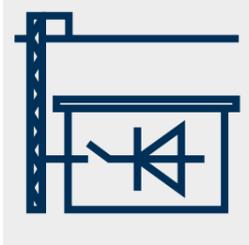
정밀성

정교한 기술과 철저한 검증 정확성은 우리의 기준입니다.



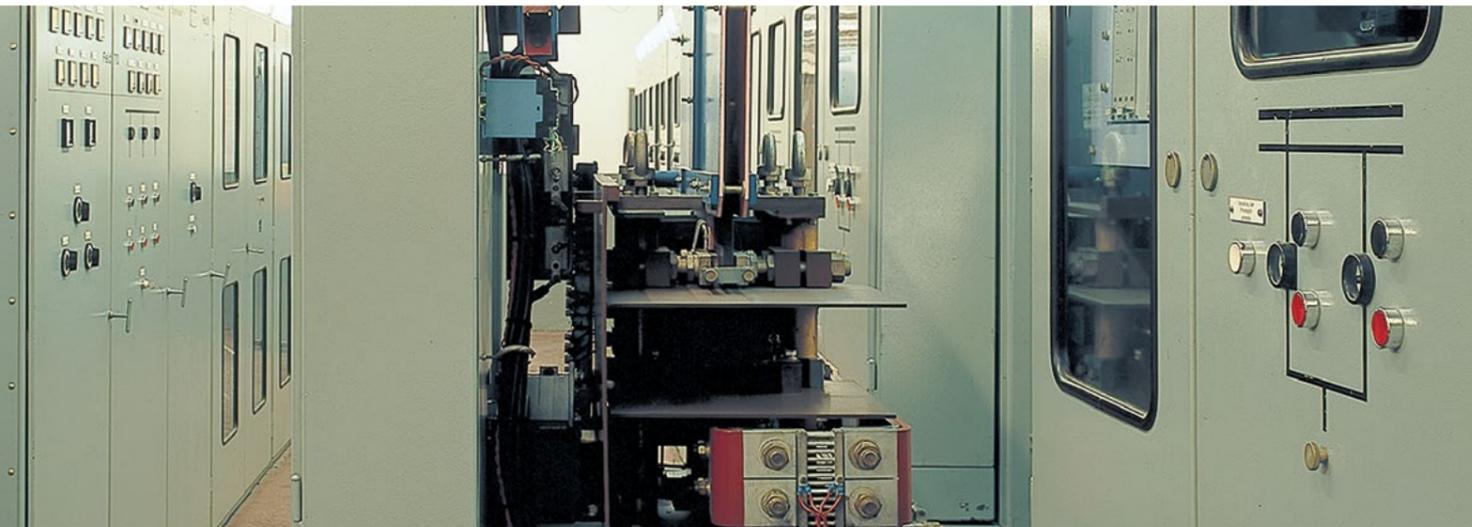
프리미엄품질

최상위 평가된 자재와 신뢰성으로 탁월한 제품을 제공합니다.



신뢰할 수 있는 시장 선도자: 시리즈 P40000

DC 견인 전원 공급 장치의 전압, 전류 및 온도 측정

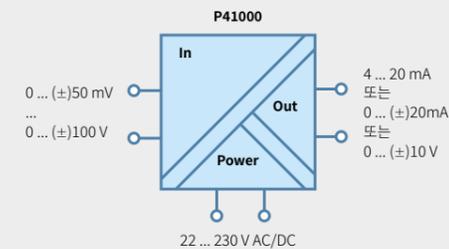
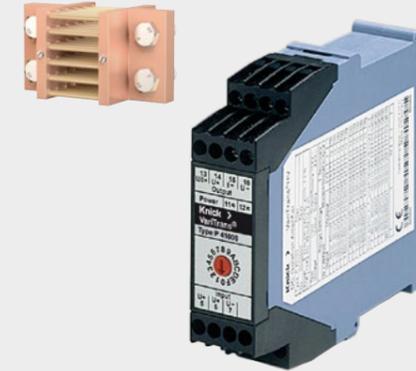


크닉은 DC 견인 변전소에서 안정적이고 정밀한 전압 및 전류 측정을 위해 크닉(Knick)은 수십 년간 전기적 절연 트랜스미터를 공급해 왔습니다. 오늘날 크닉은 이 분야의 글로벌 시장 선도 기업입니다. 따라서 크닉(Knick)은 특히 예방적 유지보수를 위한 마모도 모니터링 옵션과 같은 특수한 기술적 과제를 해결하는 데 있어 DC 견인 변전소 공급업체와 운영자가 가장 먼저 찾는 파트너이기도 합니다.

DC 견인 변전소는 최대 한 자릿수 MW 범위까지 정격 출력을 갖습니다. 견인 변전소와 이러한 견인 변전소로부터 전력을 공급받는 전력망 구간은 모두 단락으로부터 효과적으로 보호해야 합니다. 보호 장치는 가능한 한 빨리 고전류를 안정적으로 차단하고 단락 회로로 흐르는 전력을 제한해야 합니다.

보호 장비는 단락 감지를 위한 알고리즘을 수행할 수 있도록 전류 및 전압을 측정해야 합니다. 이를 위해서는 빠르고 정확한 측정과 동시에 높은 부하를 견디는 고전압 절연 증폭기가 필요합니다. 이들 고전압 절연 증폭기는 제동 시 에너지 회생 등 일시적인 과전압뿐만 아니라 750 ~ 3000 V DC의 전압을 견뎌야 합니다.

이러한 고전압 애플리케이션에서는 사람 및 장치의 보호가 매우 중요합니다. 따라서 크닉(Knick) 장치의 높은 수준의 전기적 절연은 적합한 트랜스미터 선택에 있어서 중요한 요소입니다. 범용 고전압 절연 증폭기 P41000 및 P42000은 전 세계 철도 전원 공급용 DC 견인 변전소에서 그 성능이 입증되었습니다.



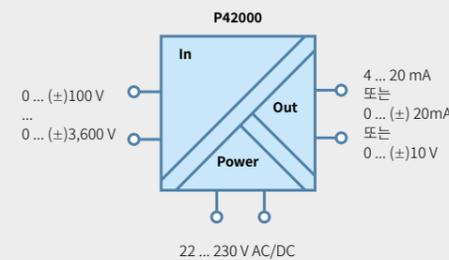
P41000 - 분로 저항을 이용한 전류 측정

분로 저항을 이용한 전류 측정용 소형, 모듈식 외함 내 범용 고전압 절연 증폭기. 장기 드리프트 없는 높은 측정 정밀도.

애플리케이션:

제어 장치 및 보호 릴레이용

- 양방향 전류 측정
- 부하개폐기반(병입 필드 및 귀로용 도체 필드, 네거티브 에너지 회생제동)
- 구간 시작(구간 필드 및 바이패싱 필드)
- 전압 제한기
- 비계 보호
- 구간 검사



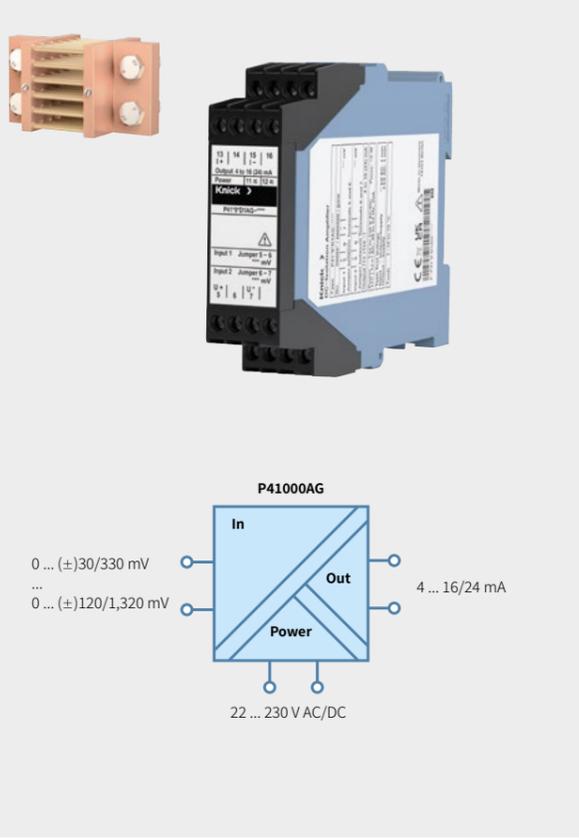
P42000 - 전압 측정

직접적인 고전압 측정을 위한 범용 고전압 절연 증폭기. 장기 드리프트가 없는 높은 측정 정밀도.

애플리케이션:

제어 장치 및 보호 릴레이용

- 단극 및 양극 전압 측정
- 부하개폐기반(병입 필드 및 귀로용 도체 필드, 네거티브 에너지 회생제동)
- 구간 시작(구간 필드 및 바이패싱 필드)
- 전압 제한기
- 표류 전류 모니터링
- 비계 보호



P41000AG

0 ... (±)30/330 mV
...
0 ... (±)120/1,320 mV

4 ... 16/24 mA

22 ... 230 V AC/DC

신규

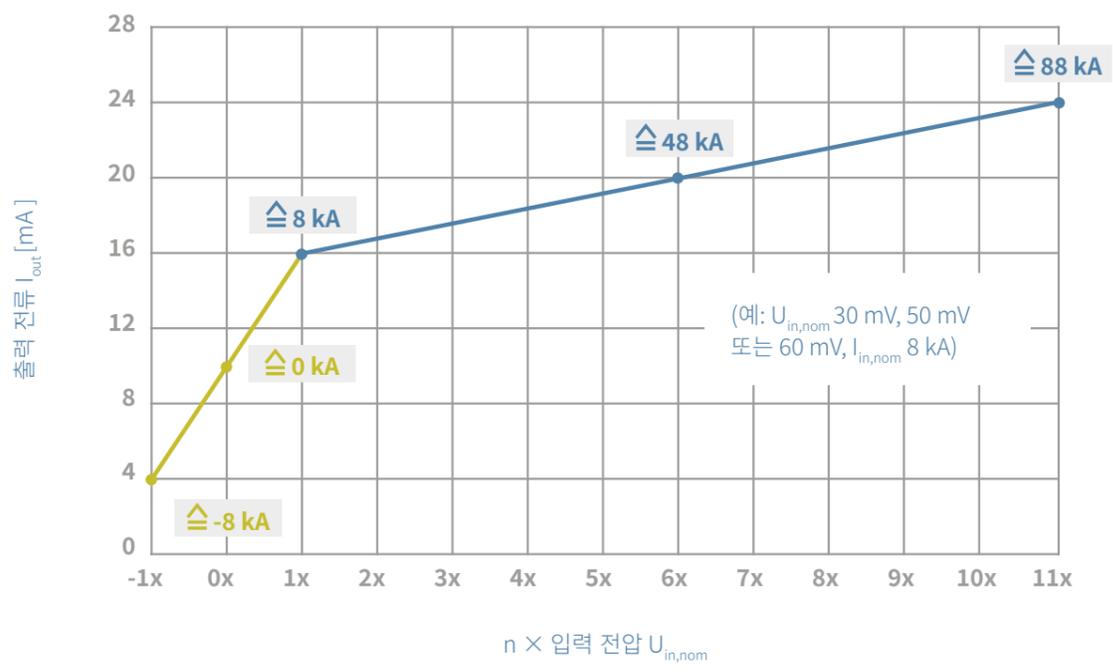
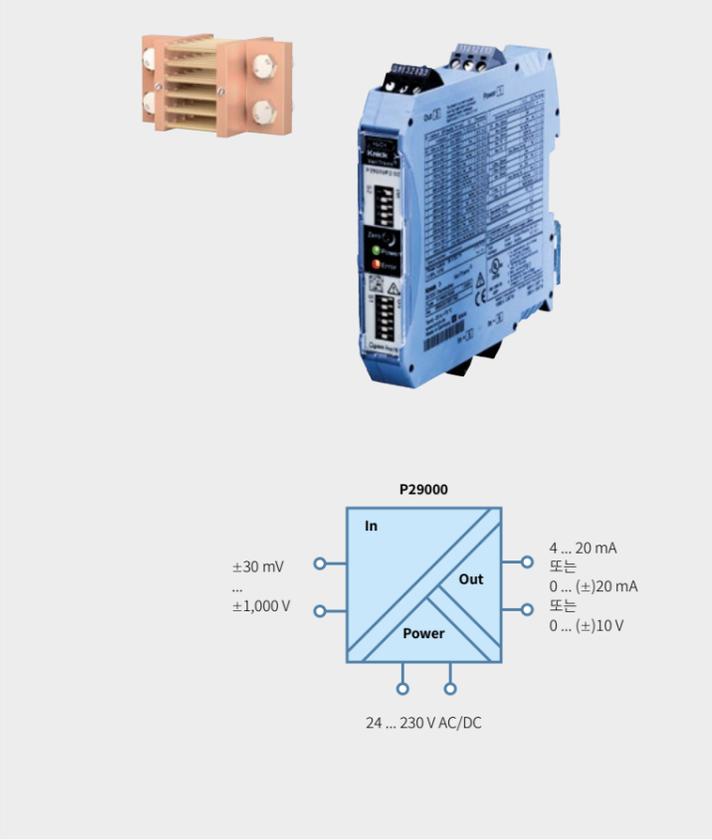
P41000AG - 분로 저항을 이용한 전류 및 과전류 측정

투인원: 정격 전류 및 과전류 측정을 위한 증폭 조정. 정격 전류 범위의 높은 정확도, 정격 전류의 최대 11배 범위에서 충분한 정확도. 해당 유형으로는 업계 최초 제품입니다.

애플리케이션:

- 보호 릴레이를 통한 단락 전류 감지를 위한 회로 차단기의 양방향 전류 측정
- 예방적 유지보수를 위한 고속 회로 차단기의 마모도 모니터링

P41000AG의 전송 특성 곡선

P29000

± 30 mV
...
 $\pm 1,000$ V

4 ... 20 mA
또는
0 ... (±)20 mA
또는
0 ... (±)10 V

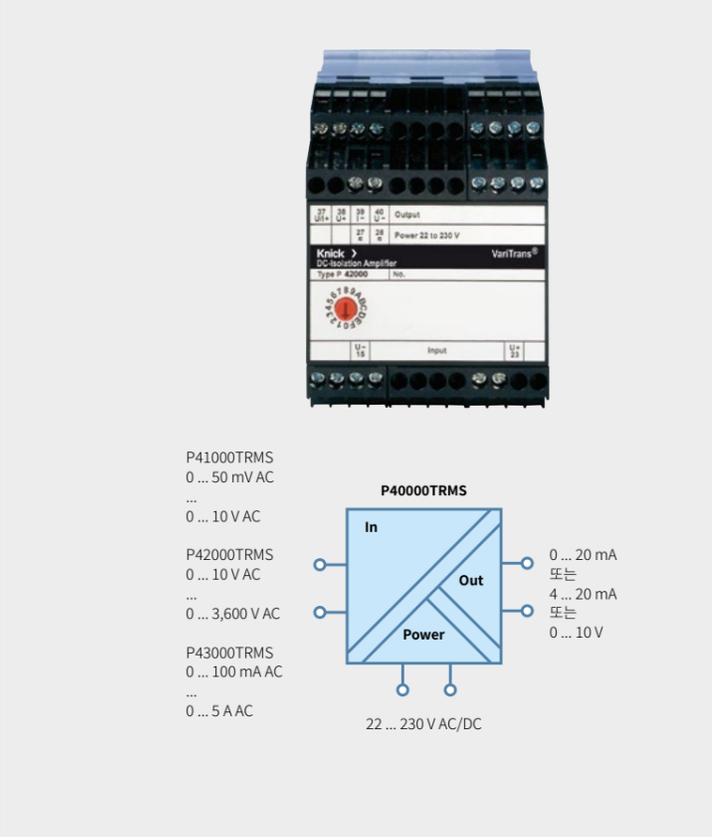
24 ... 230 V AC/DC

P29000 - 분로 저항을 이용한 전압 및 전류 측정

중간 수준의 전기적 절연 요구 사항으로 안정적인 전류 및 전압 측정을 위한 고전압 절연 증폭기.

애플리케이션:

- 양방향 전류 측정
- 단극 및 양극 전압 측정
- 전압이 "낮은" 환경을 위한 린(lean) 대안



P40000TRMS

0 ... 50 mV AC
...
0 ... 10 V AC

0 ... 10 V AC
...
0 ... 3,600 V AC

0 ... 100 mA AC
...
0 ... 5 A AC

0 ... 20 mA
또는
4 ... 20 mA
또는
0 ... 10 V

22 ... 230 V AC/DC

P40000TRMS - 교류 전압 및 전류 TRMS 측정

16.7 Hz ... 400 Hz의 전압 및 전류의 실효값 측정을 위한 교류 고전압 트랜스미터/절연 증폭기. 출력에서 DC 신호를 사용할 수 있습니다(예: PLC용). 이 제품은 3,600 V의 절연과 15,000 V의 시험 전압용으로 설계되었으며 EN 50124 표준을 준수합니다.

애플리케이션:

- 변전소, 정비소 및 검사소에서의 교류 전압 및 교류 전류 모니터링

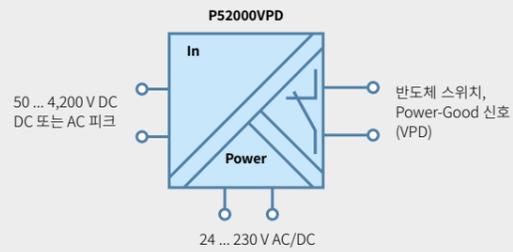


P52000VPD - 전압 감지

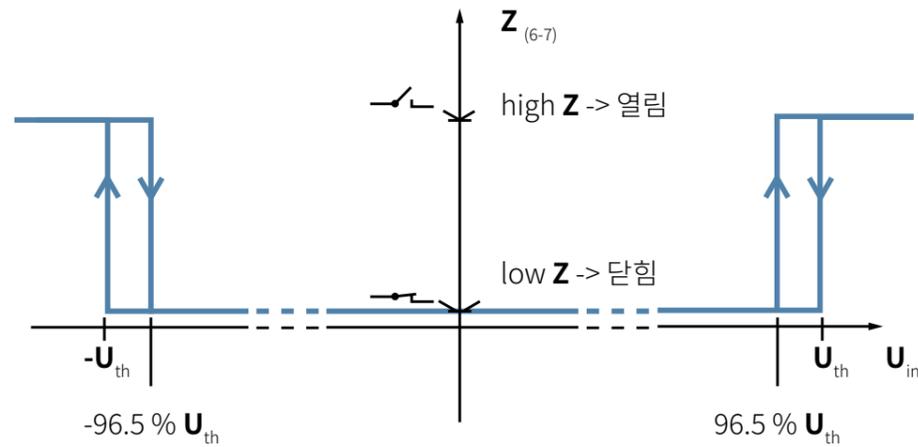
제품 P52000VPD는 50 ... 4,200 V의 전압을 감지하도록 설계되어 있습니다. 입력 신호는 임계값으로 보정됩니다. 입력 전압이 설정된 임계값을 초과할 경우 무전위 반도체 릴레이가 개방되며, 입력에 전압이 있음을 알립니다.

애플리케이션

- 고전압 감지
- 철도 전원 공급 장치
 - 철도용 차량
 - 작동을 위한 모터가 있는 회로 차단기(MODs)
 - 제3레조 및 가공 전차선 모니터링용



릴레이 출력의 스위칭 특성

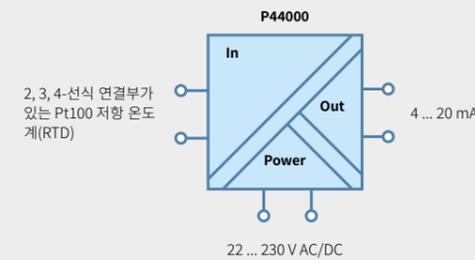


P44000 - 온도 측정

Pt100-저항 온도계(RTD)를 통해 최대 300 °C까지 측정합니다. 일반적으로 0.5 K에서 측정 오류가 적으며 T90 지연 시간이 100 ms로 짧습니다. 최대 기본 절연 6,600 V AC/DC.

애플리케이션:

- 사이리스터, 다이오드 및 직류 및 교류 인버터의 IGBT 온도 모니터링
- 스위치 시스템의 버스바 온도 모니터링
- 히트 싱크 온도 모니터링



모든 전압 범위와 철도 표준 요건을 충족하는 완벽한 솔루션



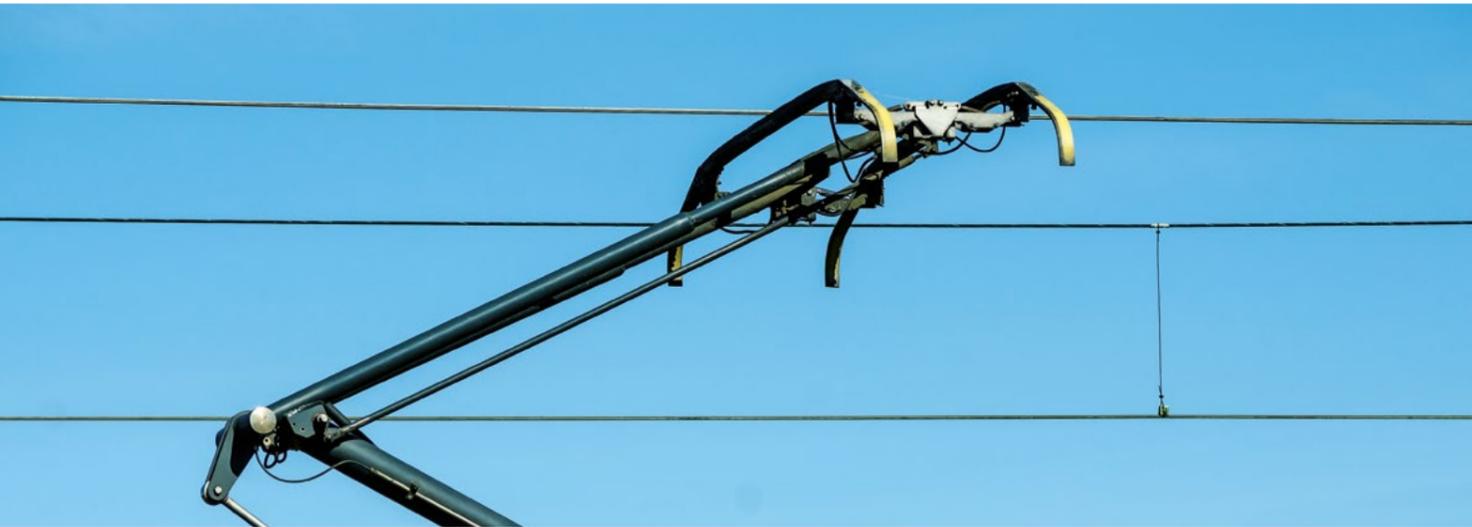
Let us talk about Solutions!





철도 차량용 공간 절약형 고전압 절연 증폭기: P45000

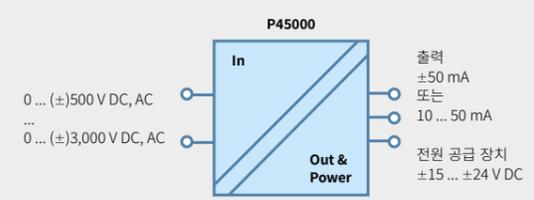
철도용 차량의 고전압 및 전류 측정



P45000 시리즈의 절연 증폭기는 특히 철도용 차량과 같은 대형 차량의 높은 직류 전압 및 교류 전압 측정용입니다. 기차 엔진 모니터링 및 제어, 견인력 변환기 또는 보조 전원 변환기의 DC 중간 회로 전압 모니터링은 일부 응용 분야의 예에 불과합니다.

전압 측정 입력은 출력 회로 및 보조 전원 공급 장치로부터 고도로 절연되어 있습니다. 전류 출력 일반 상용 제어 장치의 입력과 호환됩니다. 외함은 다음과 같은 방법으로 매우 유연하게 설치할 수 있습니다. 외함은 설치면에 세로로 세우거나 가로로 놓고 나사로 고정하거나 프로파일 레일에 장착할 수 있습니다. 매우 좁은 공간에서도 사용할 수 있도록 여러 대의 장치를 쌓을 수도 있습니다.

먼저 기능 안전에 대한 요건을 갖춘 뒤 규정에 따라 사용할 수 있습니다. 고전압 트랜스미터는 SIL 2 시스템용이며 중복 작동 시 SIL 3 인증을 받았습니다. 이러한 방식으로 예를 들어 위험한 고전압도 안정적으로 감지할 수 있습니다.



소형 스페셜 변압기

P45000 내장으로 기존 변압기에 비해 공간 절약형 설치 가능

- SIL 2/3에 따른 기능안전 인증 보유 - 세계 최초 SIL 고전압 절연 증폭기
- 최소한의 공간 요구 사항으로 스택형 설치 가능
- 유연한 설치 옵션: 프로파일 레일, 설치면에 대해 수평 또는 수직



신규

P45000 - 유연한 고전압 측정

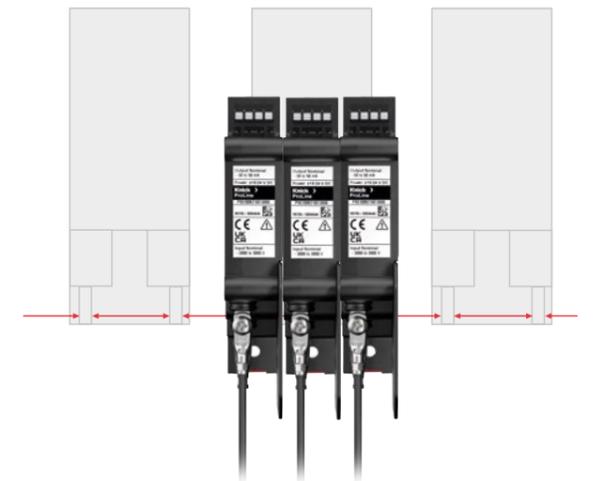
디젤 전기 차량을 포함한 직류 및 교류로 작동하는 모든 철도용 차량에 최적화된 고전압 절연 증폭기. 크기가 작아 드라이브 시스템 및 에너지 공급 시스템의 소형화를 지원합니다. 기계적 및 전기적 인터페이스는 산업 표준을 준수합니다.

애플리케이션:

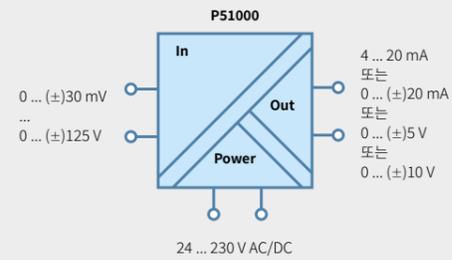
다음에서 단극 및 양극 전압 측정

- 트랙션 인버터
- 보조 전원 변환기

i 모든 입력 전압 범위에 대해 주문 가능



회색: 기존 트랜스미터는 필수 설치 간격을 준수하여 배치해야 합니다.



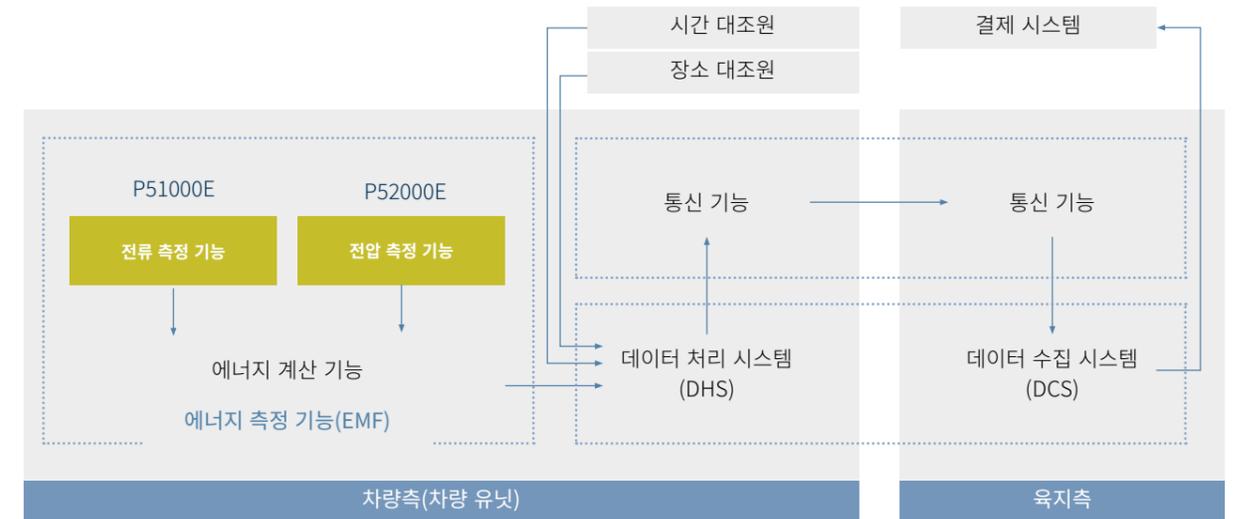
P51000 - 분로 저항을 이용한 전류 측정

암페어에서 킬로 암페어까지 분로 저항을 이용한 과부하 방지 전류 측정. 강력한 전자기장도 측정 결과에 영향을 미치지 않습니다. 이로 인해 고정밀 전류 감지가 가능합니다.

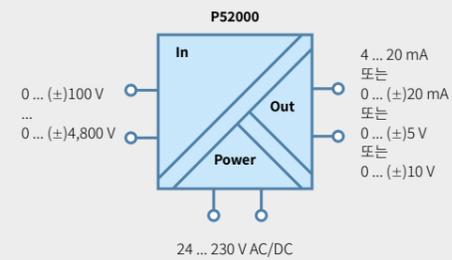
애플리케이션:

- 제어 장치 및 보호 릴레이용
- 팬터그래프 및 집전 장치
- 배전함
- EN 50463(P51000E)에 따른 에너지 측정

EN50463에 따른 에너지 측정용 P51000E 및 P52000E



EN 50463에 따른 에너지 측정 시스템의 기능적 구조 및 데이터 흐름도

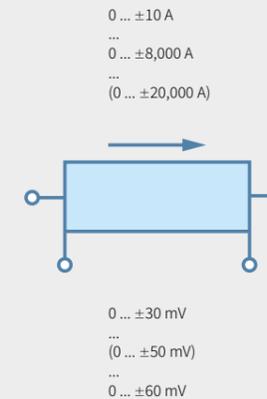


P52000 - 전압 측정

견고한 설계의 고전압 절연 증폭기. 고전압 접점 및 연결이 보장됩니다. 다른 부품과 상호작용할 위험이 없습니다. 여러 대의 장치를 배치한 경우 연결부 사이에 추가 거리가 필요하지 않습니다. P52000 - 절대 안전 보장.

애플리케이션:

- 팬터그래프 및 집전장치용
- 단극 및 양극 전압 측정
- 배전함
- EN 50463(P52000E)에 따른 에너지 측정



신규

분로 저항

흐르는 전류에 정비례하는 전압 강하가 낮은 정밀한 저항. 이 원리는 인접한 케이블로 인한 간섭을 방지합니다. 매우 우수한 장기 안정성. 잔여 측정 오류가 없는 높은 과부하 용량. 전류 피크가 오프셋이나 드리프트를 야기하지 않습니다. 정확도 등급 0.5 및 0.2로 구입할 수 있습니다. 30 mV 이상의 전압 강하에서 사용할 수 있어 전력 손실과 발열을 크게 줄입니다.

애플리케이션:

- 크닉(Knick) 트랜스미터와 함께 양방향 전류 측정
- DC 견인 전원 공급 장치
- 철도용 차량
- EN 50463에 따른 에너지 측정



간편한 추가 장착, 신차 비용 절감

철도용 차량을 위한 속도 신호 2배율화



철도용 차량 안팎의 다양한 시스템은 현재 속도에 대한 정보를 필요로 합니다. 여기에는 기능안전에 중요한 두 시스템인 브레이크 시스템과 드라이브 기술이 포함됩니다. 따라서 속도 데이터를 전달하는 인코더와 센서는 안정적이고 정밀하게 작동해야 합니다.

다른 애플리케이션에도 속도 데이터가 필요한 경우 일반적으로 차축에 추가 회전 센서가 부착됩니다. 그러나 공간이 제한적인 경우가 많고 설치 및 결선에 많은 시간과 비용이 듭니다.

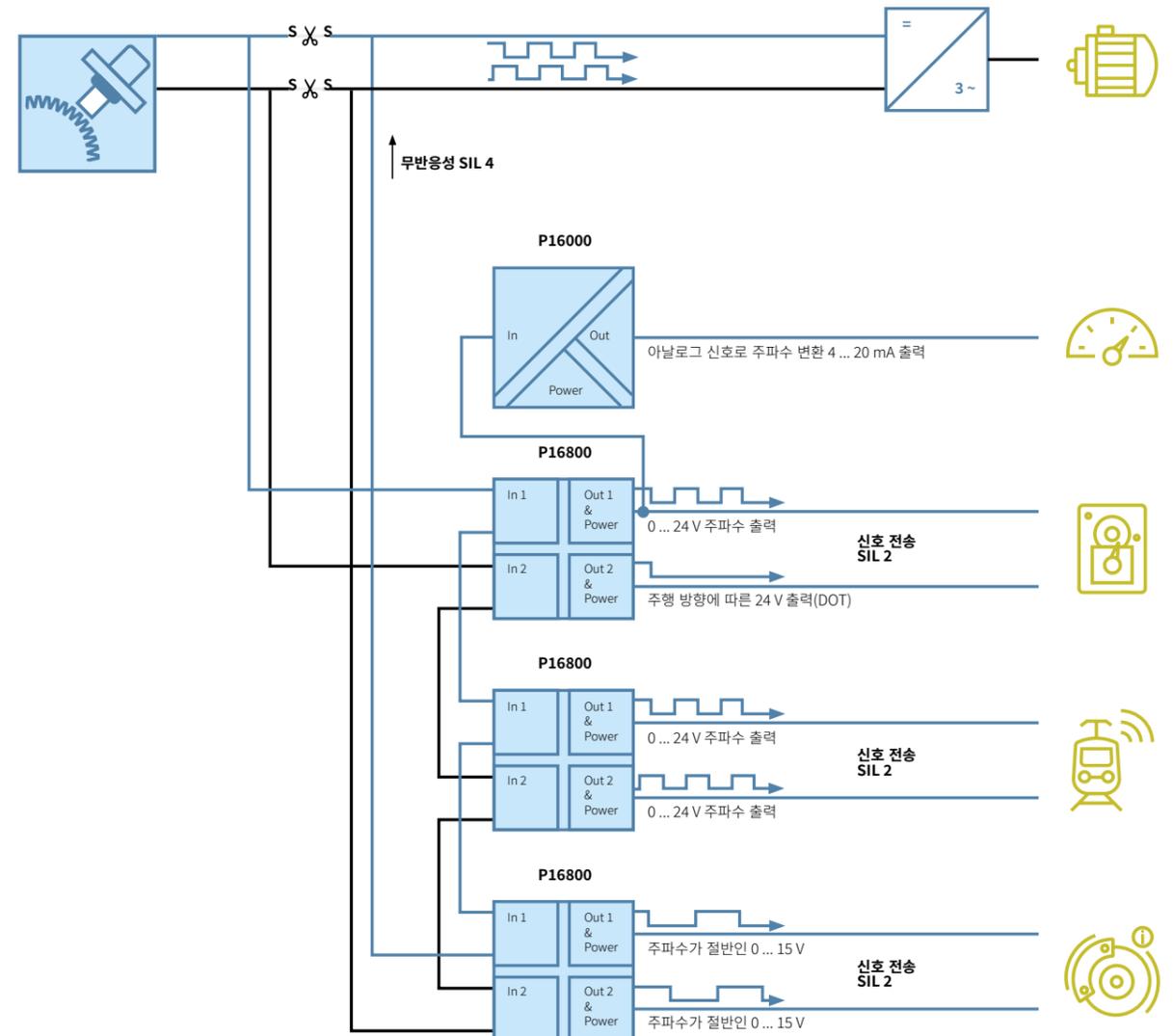
크닉은 P16000 시리즈로 매우 간단한 솔루션을 제공합니다. 기존 속도 센서의 신호가 분리되어 다른 애플리케이션에서 사용할 수 있습니다.

공정은 SIL에 따라 무반응성입니다. 속도 센서의 신호는 컨트롤 유닛으로 가는 경로에서 왜곡되거나 방해받지 않습니다.

전류 또는 전압 출력(개방 컬렉터 포함)이 있는 회전 센서의 모든 신호를 감지할 수 있습니다. DIP 스위치를 통해 임의의 출력 신호를 구성할 수 있습니다.

P16800은 철도용 차량 추가 장착에 이상적인 솔루션입니다. 이는 표준화된 열차 안전 시스템 도입에 따른 광범위한 주행 거리 측정의 요건을 빠르고 경제적인 비용으로 구현할 수 있습니다.

경제적인 비용의 솔루션, 철도용 차량용으로 인증 - 추가 센서 없이 주행 거리 측정



제품 주요 특징

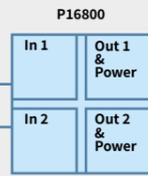
경제적인 비용의 솔루션, 철도용 차량용으로 인증

- 속도 센서를 컨트롤 유닛에 연결할 때 유연성 확보
- 간편해진 철도용 차량의 추가 장착
- SIL 4/SIL 2(P16800) 및 SIL 3(P16000)에 따른 기능안전 인증 획득
- 높은 전기적 절연과 매우 뛰어난 전자기 적합성 절연 내성





속도 센서의 신호
10 ... 33.6 V DC
(최대 35 V)
포함
낮음: < 30 %
높음: > 70 %
또는
6/7 ... 14/20 mA
(최대 200 mA)
포함
낮음: < 8.5 mA
높음: > 12.5 mA



전원 공급 장치
U_B 12 ... 24 V
낮음: < 1V
높음: U_B
정지 상태 감지:
7.2 V
(f < 1 Hz용 옵션)
또는
낮음: 6 mA
높음: 14 or 20 mA
또는
주행 방향(DoT) -
출력만 해당

신규

P16800 - 범용 속도 신호 2배기 SIL 2/ SIL 4

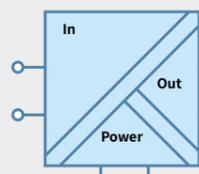
P16800을 사용하여 속도 데이터를 필요로 하는 시스템이 있는 철도용 차량을 쉽게 추가 장착할 수 있거나 이러한 추가 장착이 가능해집니다. 새 차량의 경우 속도 센서의 개수를 줄여 제조 비용 및 유지보수 비용을 낮춥니다.

애플리케이션:

- 센서 신호를 2배율화하여 철도용 차량의 속도 센서 절감



속도 센서
0 ... 0.5 kHz
0 ... 1 kHz
0 ... 2 kHz
0 ... 5 kHz
0 ... 10 kHz
0 ... 20 kHz



24 ... 110 V DC

P16000 - 펄스 카운터 SIL 3

안전 관련 회로에서 신호를 분리하기 위한 임펄스 주파수 변환기. 속도 센서의 신호가 SIL 3에 따라 왜곡되지 않고 간섭을 받지 않습니다.

애플리케이션:

- 철도용 차량의 속도 표시를 위한 임펄스 주파수 측정

크닉(Knick)의 고전압 절연 증폭기 및 트랜스미터

측정 범위	P16000	P16800	P29000	P40000 제품군	P45000	P51000 P52000	P44000
온도(Pt100) 최대 300 °C							
전압 최대 4,800 V/전류 최대 20 kA							
전압 최대 4,500 V							
전압 최대 3,600 V/전류 최대 20 kA							
전압 최대 1,000 V/전류 최대 20 kA							
주파수 최대 25 kHz							
주파수 최대 20 kHz							
AC/DC의 기본 절연(시험 전압)	300 V (3 kV)	1,000 V (8.8 kV)	1,000 V (5.4 kV)	3,600 V (15 kV)	4,800 V (20 kV)	4,800 V (18 kV)	6,600 V (15 kV)

분야 및 표준		P16000	P16800	P29000	P40000 제품군	P45000	P51000 P52000	P44000
철도용 차량에서의 사용	EN 50155	X	X			X	X	
철도용 차량에서의 방화	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5	X	X			X	X	
절연 조정 - 철도용	EN 50124-1/IEC 62497-1	X	X		X	X	X	X
절연 조정 - 일반 산업용	UL 347 또는 UL 61010-1 또는 EN 50178	X	X	X	X	X	X	X
절연 강화로 전기 충격 방지	EN 61140 또는 EN 50178 또는 EN 50124-1/IEC 62497-1	X	X	X	X	X	X	X
전기 안전	EN 61010-1	X	X	X	X	X	X	
안정성	EN 61709(SN 29500)	X	X	X	X	X	X	X
환경 조건	EN 50125-1, EN 50125-3	X	X			X	X	
진동 및 충격에 대한 내성 - 철도용	EN 61373	X	X		X	X	X	
철도용 전자기 적합성	EN 50121-1, EN 50121-3-2	X	X			X	X	
철도용 전자기 적합성	EN 61326-1	X	X	X	X	X	X	X
전기적 위험에 대한 보호 조치	EN 50153					X	X	
기능안전	EN 61508 또는 EN 50129	X	X			X		

인터페이스 기술

- > 고전압 절연 증폭기
- > 표준 신호 절연기
- > 트랜스미터
- > 신호 배율기
- > 지시계



KNICK
ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
GMBH & CO. KG

Beuckestraße 22
14163 Berlin
전화: +49 30 80191-0
www.knick-international.com