

Präzisionsgeräte für die Bahnindustrie



**THE ART
OF MEASURING**

Die Knick Group ist seit über 50 Jahren ein bewährter Partner der internationalen Bahnindustrie.

➤ Warum Knick?

Trennverstärker und Messumformer von Knick liefern die für nachgelagerte Prozesse benötigten Signale – stets störungsfrei und hochgenau. Die präzisen und robusten Knick-Geräte erfüllen die besonderen normativen und funktionalen Anforderungen im Bahnwesen.

Präzision bedeutet für uns auch, dass jede einzelne Produkteigenschaft perfekt auf die jeweilige Messaufgabe zugeschnitten ist, denn dies ist die Voraussetzung dafür, dass das Gesamtsystem seine Funktion zuverlässig erfüllen kann.



Knick-Kernkompetenzen

-  Galvanische Trennung
-  Spannungsmessung
-  Strommessung
-  Drehzahlsignalverarbeitung
-  Hochspannungs-Temperaturmessung

 **Spannungsmessung in DC-Unterwerken**
Für 750-V-, 1500-V- und 3000-V-DC-Systeme
Basisisolierung bis zu 3600 V AC/DC
Prüfspannung bis zu 15 kV AC
[Mehr auf Seite 6](#)

 **Strommessung in DC-Unterwerken**
Für bis zu 20 kA mit Shunt-Widerständen
ab ±30 mV
Basisisolierung bis zu 3600 V AC/DC
Prüfspannung bis zu 15 kV AC
[Mehr auf Seite 6](#)

 **Temperaturmessung in Bahnstromversorgungen und DC-Unterwerken**
Mit Pt100-Widerstandsthermometer (RTD)
Basisisolierung bis zu 6600 V AC/DC
Prüfspannung bis zu 15 kV AC
[Mehr auf Seite 11](#)

 **Spannungsmessung in Schienenfahrzeugen**
Bis zu ±4500 V DC/±3000 V AC
Basisisolierung bis zu 4800 V AC/DC
Prüfspannung bis zu 20 kV AC
[Mehr auf Seite 12](#)

 **Strommessung in Schienenfahrzeugen**
Für bis zu 20 kA mit Shunt-Widerständen
ab ±30 mV
Basisisolierung bis zu 4800 V AC/DC
Prüfspannung bis zu 18 kV AC
[Mehr auf Seite 14](#)

 **Drehzahlsignale in Schienenfahrzeugen**
Drehzahlsignalverdopplung, -anpassung und -trennung
Basisisolierung bis zu 1000 V AC/DC
Prüfspannung bis zu 5 kV AC
[Mehr auf Seite 16](#)

Knick Group

Internationale Bahntechnik

Zuverlässigkeit für Ihre Bahnsysteme – Made in Germany.

Knick ist ein zuverlässiger Partner, der seit jeher für sein hohes technisches Niveau und sein kontinuierliches Streben nach Innovation bekannt ist. Jeder vierte Knick-Mitarbeiter ist in der Forschung und Entwicklung tätig.

Basierend auf der langjährigen Erfahrung in der Entwicklung von Interface-Technik für zahlreiche Branchen, z. B. Energieerzeugung und -speicherung und Stahlverarbeitung, bietet Knick herausragende, bis ins Detail ausgereifte Qualität und ein Höchstmaß an Produktzuverlässigkeit und Lebensdauer.

Neben dem Hauptsitz in Berlin unterhält Knick Niederlassungen in den USA, China, Korea, der Schweiz und Frankreich und ist über ein Partnernetzwerk in 39 weiteren Ländern vertreten.

Das Knick-Serviceteam erläutert Ihnen gerne weitere Details zu Messgeräten für Schienenfahrzeuge und Infrastruktur.

Telefon: +49 30 80191-0

E-Mail: info@knick.de



- Knick Group
- Vertriebspartner

Hochisolierende Messumformer für Spannungs-, Strom-, Temperatur- und Drehzahlsignale

Für Anwendungen in Schienenfahrzeugen und entlang der Strecke

Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG – ein Familienunternehmen mit hohem Qualitätsanspruch.

Mit einer außergewöhnlich hohen mittleren Betriebsdauer zwischen Ausfällen (MTBF, Mean Time Between Failures) von 2165 Jahren bei DC-Hochspannungs-Trennverstärkern, die auf der Grundlage realer Felddaten ermittelt wurde, hat Knick den Maßstab in der Branche gesetzt.

Dieser Qualitätsstandard wird auch bei allen anderen Produkten für die Bahnindustrie von den über 250 Mitarbeitern in der Berliner Zentrale und in den internationalen Niederlassungen großgeschrieben.

Auf dieser Basis liefert Knick zukunftsweisende Messtechnik, die die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit im Schienenverkehr erhöht – sowohl auf der Schiene als auch bei der DC-Bahnstromversorgung. Mit Geräten zur präzisen Messung von Strom, Spannung und Temperatur sowie zur isolierenden Signalumwandlung im Bahnwesen zeigt Knick eindrucksvoll:

THE ART OF MEASURING

Präzision und Verlässlichkeit – Made in Germany



Pionier

Neue Maßstäbe durch Know-how und Technik setzen – damals wie heute unser Antrieb



Performance

Optimale Lösungen für anspruchsvolle Bedingungen – Herausforderungen sind unser Ansporn



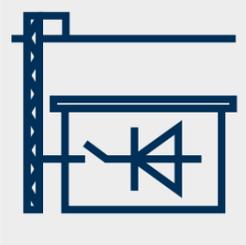
Präzision

Ausgefeilte Technik und akribische Verifizierung – Genauigkeit ist unser Anspruch



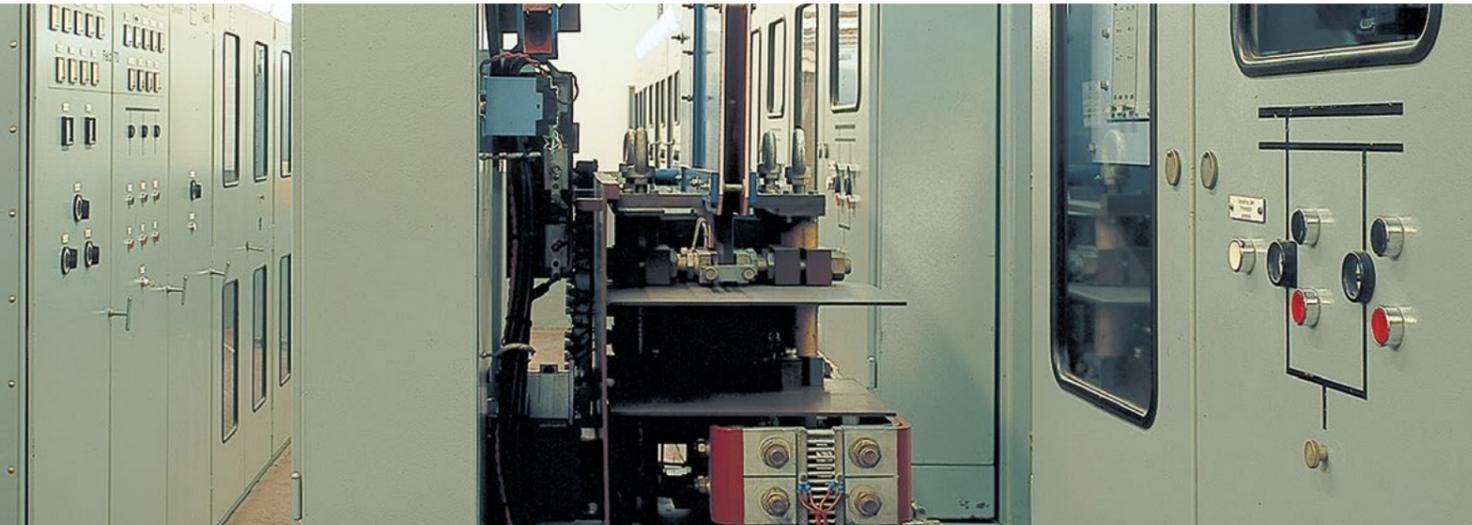
Premiumqualität

Erstklassige Materialien und Zuverlässigkeit – Ausgezeichnete Produkte sind unser Angebot



Der verlässliche Marktführer: Serie P40000

Spannungs-, Strom- und Temperaturmessung
in der DC-Bahnstromversorgung



Für die zuverlässige und präzise Messung von Spannung und Strom in DC-Unterwerken liefert Knick seit Jahrzehnten galvanisch trennende Messumformer. Heute ist das Unternehmen Weltmarktführer in diesem Bereich. Daher ist Knick auch der erste Ansprechpartner für Lieferanten und Betreiber von DC-Unterwerken, wenn es darum geht, besondere technische Herausforderungen zu meistern, z. B. Möglichkeiten zur Verschleißüberwachung für eine vorausschauende Wartung.

DC-Unterwerke haben Nennleistungen bis in den oberen einstelligen MW-Bereich. Sowohl Unterwerke als auch die von ihnen versorgten Netzabschnitte müssen wirksam gegen Kurzschlüsse abgesichert werden. Der Schutzmechanismus muss hohe Ströme schnellstmöglich zuverlässig unterbrechen und die in den Kurzschluss fließende Leistung begrenzen.

Die Schutzeinrichtung muss Strom und Spannung messen, um Algorithmen zur Kurzschlusserkennung ausführen zu können. Dazu sind Hochspannungs-Trennverstärker erforderlich, die schnell und genau messen und gleichzeitig hohen Belastungen standhalten. Sie müssen Spannungen zwischen 750 und 3000 V DC aushalten und ebenso vorübergehende Überspannungen, z. B. bei der Energierückgewinnung beim Bremsen.

Bei diesen Hochspannungs-Anwendungen ist der Schutz von Menschen und Geräten von entscheidender Bedeutung. Daher ist die hohe galvanische Trennung der Knick-Geräte ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl der geeigneten Messumformer. Die universellen Hochspannungs-Trennverstärker P41000 und P42000 haben sich weltweit in DC-Unterwerken für die Bahnstromversorgung bewährt.

P41000

0 ... (±)50 mV
...
0 ... (±)100 V

In

Out

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

Power

22 ... 230 V AC/DC

P41000 – Strommessung mittels Shunt-Widerstand

Universeller Hochspannungs-Trennverstärker im kompakten, modularen Gehäuse für die Strommessung mittels Shunt-Widerstand. Hohe Messgenauigkeit ohne Langzeit-Drift.

Anwendung:

- Bidirektionale Strommessung für
- Steuerungen und Schutzrelais
 - Lasttrennschalterfelder (Einspeise- und Rückleiterfelder, negative Rückspeisung)
 - Streckenabgänge (Strecken- und Umgehungsfelder)
 - Spannungsbegrenzer
 - Gerüstschutz
 - Streckenprüfung

P42000

0 ... (±)100 V
...
0 ... (±)3600 V

In

Out

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

Power

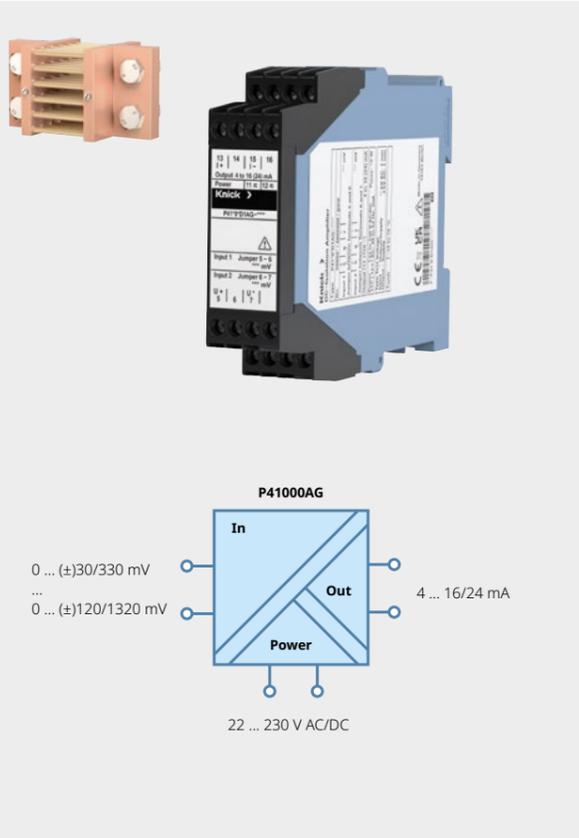
22 ... 230 V AC/DC

P42000 – Spannungsmessung

Universeller Hochspannungs-Trennverstärker für die direkte Hochspannungsmessung. Hohe Messgenauigkeit ohne Langzeit-Drift.

Anwendung:

- Unipolare und bipolare Spannungsmessung für
- Steuerungen und Schutzrelais
 - Lasttrennschalterfelder (Einspeise- und Rückleiterfelder, negative Rückspeisung)
 - Streckenabgänge (Strecken- und Umgehungsfelder)
 - Spannungsbegrenzer
 - Streustromüberwachung
 - Gerüstschutz



Neu

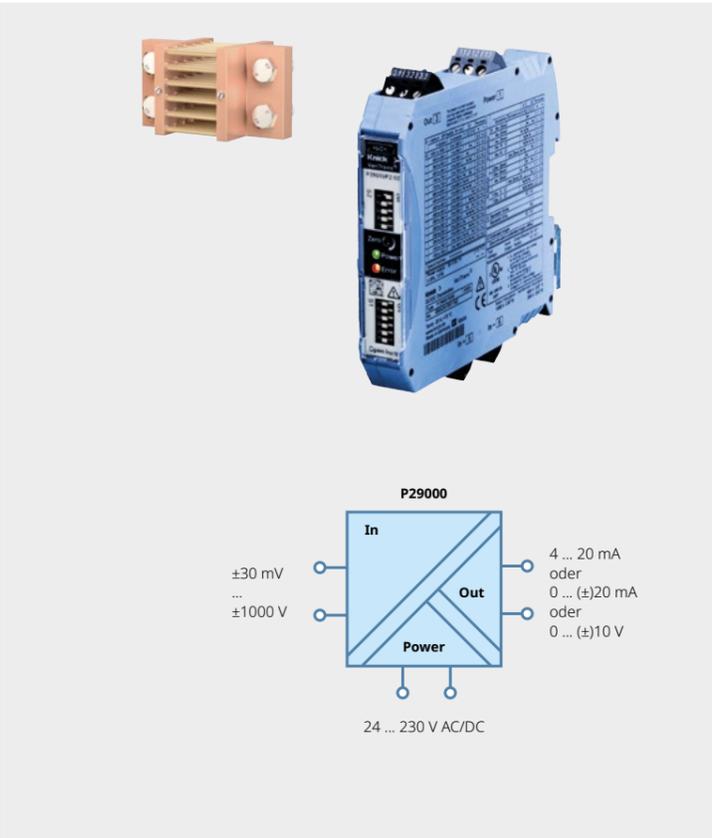
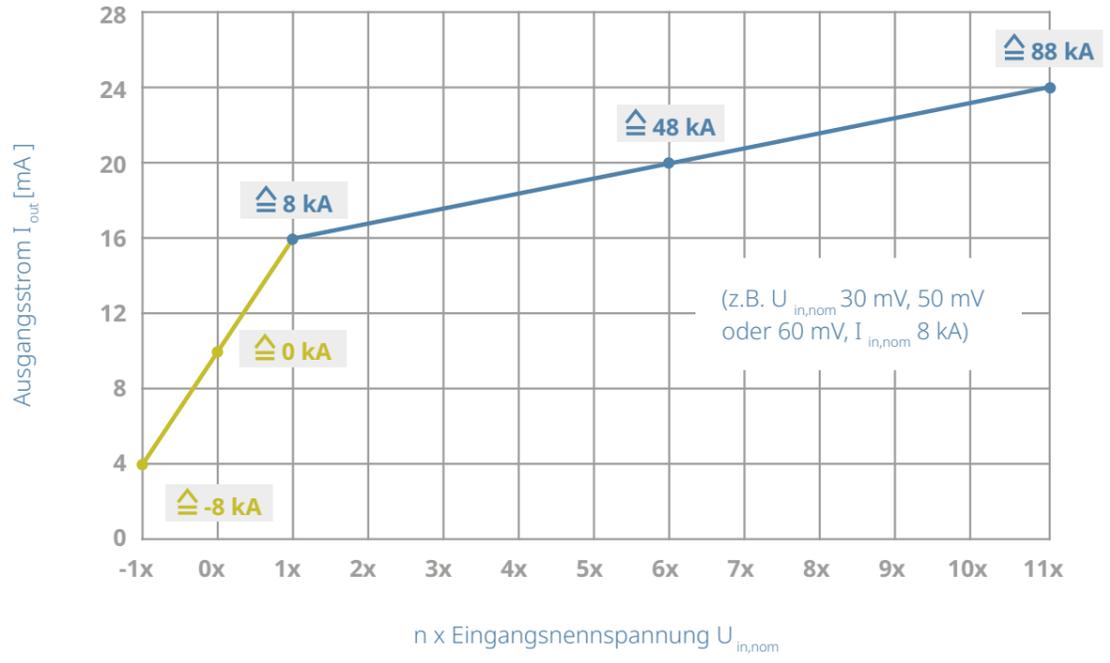
P41000AG – Strom- und Überstrommessung mittels Shunt-Widerstand

Zwei in einem: Adaptive Verstärkung für Nennstrom- und Überstrommessung. Hohe Genauigkeit im Nennstrombereich, ausreichende Genauigkeit im Bereich bis zum 11-fachen des Nennstroms. Der erste seiner Art auf dem Markt.

Anwendung:

- Bidirektionale Strommessung am Schutzschalter zur Erkennung von Kurzschlussströmen durch Schutzrelais
- Verschleißüberwachung an Hochgeschwindigkeits-Leistungsschaltern für vorausschauende Wartung

Übertragungskennlinie P41000AG

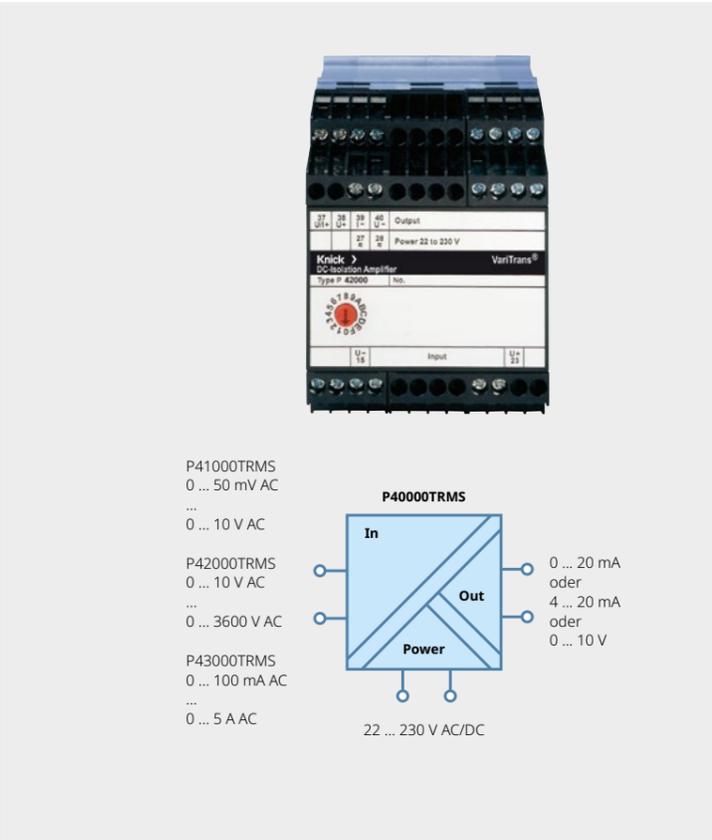


P29000 – Spannungs- und Strommessung mittels Shunt-Widerstand

Hochspannungs-Trennverstärker für die zuverlässige Strom- und Spannungsmessung mit moderaten Anforderungen an die galvanische Trennung.

Anwendung:

- Bidirektionale Strommessung
- Unipolare und bipolare Spannungsmessung
- Schlanke Alternative für Umgebungen mit „niedriger“ Spannung



P40000TRMS – Wechselspannung und -strom TRMS-Messung

Wechselstrom-Hochspannungsmessumformer/Trennverstärker zur Echt-Effektivwert-Messung von Spannungen und Strömen von 16,7 Hz bis 400 Hz. Am Ausgang steht ein DC-Signal zur Verfügung, z.B. für eine SPS. Er ist ausgelegt für eine Isolation von 3600 V und eine Prüfspannung von 15.000 V. Entspricht der Norm EN 50124.

Anwendung:

- AC Spannungs- und Stromüberwachung in Umspannwerken, Werkstätten und Prüfständen

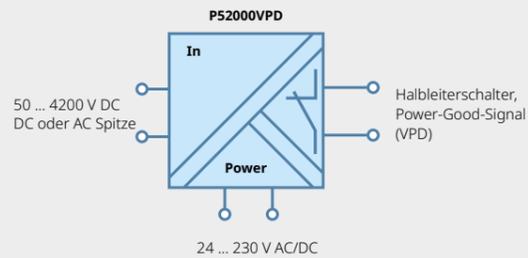


P52000VPD – Spannungserkennung

Das Produkt P52000VPD ist für die Erkennung von Spannungen zwischen 50 und 4200 V ausgelegt. Das Eingangssignal wird mit einem Schwellwert abgeglichen. Wenn die Eingangsspannung den eingestellten Schwellwert überschreitet, öffnet sich ein potenzialfreier Halbleiter-Relais und signalisiert das Vorhandensein einer Spannung am Eingang.

Anwendung:

- Hochspannungserkennung
- in der Bahnstromversorgung
 - in Schienenfahrzeugen
 - für den Betrieb motorisierter Trennschalter (MODs)
 - zur Überwachung von Stromschienen und Oberleitungen

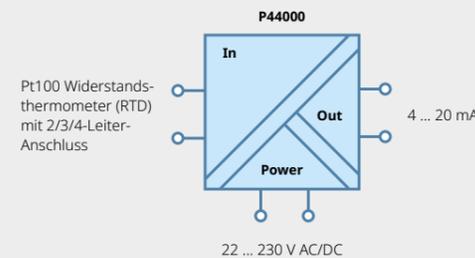


P44000 – Temperaturmessung

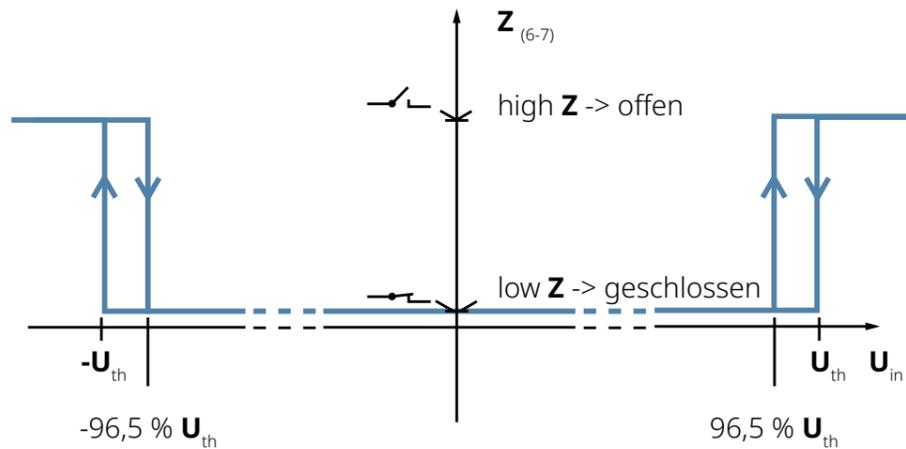
Messung von bis zu 300 °C über Pt100-Widerstandsthermometer (RTD). Geringer Messfehler von normalerweise 0,5 K und kurze T90-Verzögerungszeit von 100 ms. Bis zu 6600 V AC/DC Basisisolierung.

Anwendung:

- Temperaturüberwachung von Thyristoren, Dioden und IGBTs in Gleich- und Wechselrichtern
- Temperaturüberwachung von Sammelschienen in Schaltanlagen
- Temperaturüberwachung von Kühlkörpern



Schaltverhalten Relaisausgang



Die perfekte Lösung für jeden Spannungsbereich und die Anforderungen der Bahnnormen



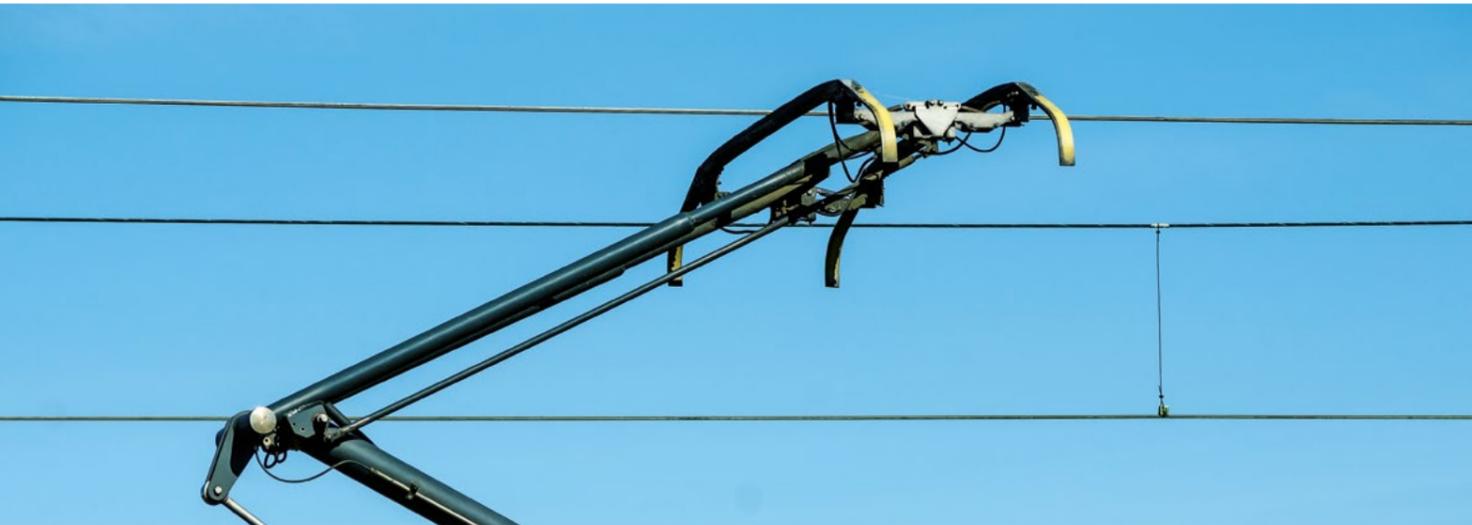
Let us talk about Solutions!





Der platzsparendste Hochspannungs-Trennverstärker für Schienenfahrzeuge: P45000

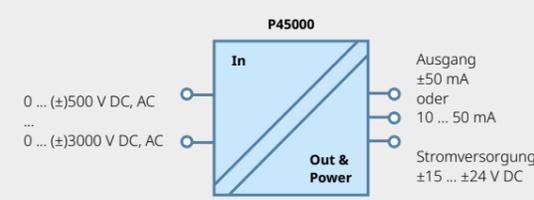
Hochspannungs- und Strommessung für Schienenfahrzeuge



Die Trennverstärker der Serie P45000 sind für die Messung hoher Gleich- und Wechselspannungen in schweren Fahrzeugen, insbesondere in Schienenfahrzeugen, gedacht. Die Überwachung und Steuerung von Bahnmotoren, die Überwachung der DC-Zwischenkreisspannung in Traktionsstromrichtern oder Bordnetzumrichtern sind nur einige Anwendungsbeispiele.

Der Spannungsmesseingang ist von Ausgangskreis und Hilfsstromversorgung hoch isoliert. Der Stromausgang ist mit Eingängen handelsüblicher Steuerungen kompatibel. Das Gehäuse bietet sehr flexible Montagemöglichkeiten: Es kann senkrecht stehend oder waagrecht auf eine Fläche geschraubt oder auf eine 35-mm-Tragschiene aufgerastet werden. Mehrere Geräte lassen sich sogar gestapelt montieren, so dass sie auch bei sehr engen Platzverhältnissen eingesetzt werden können.

Erstmals können Anwendungen mit Anforderungen an die funktionale Sicherheit ordnungsgemäß ausgeführt werden. Der Hochspannungs-Messumformer ist für den Einsatz in SIL-2-Systemen und im redundanten Betrieb für SIL 3 zertifiziert. So können beispielsweise gefährlich hohe Spannungen zuverlässig erkannt werden.



Der kompakte Spezialist

Platzsparender Einbau mit P45000 im Vergleich zu herkömmlichen Spannungswandlern

- Nach SIL 2/3 zertifizierte funktionale Sicherheit – weltweit erster SIL-Hochspannungs-Trennverstärker
- Stapelbar für minimalen Platzbedarf
- Flexible Montagemöglichkeiten: 35-mm-Tragschiene, waagrecht oder senkrecht auf Flächen



Neu

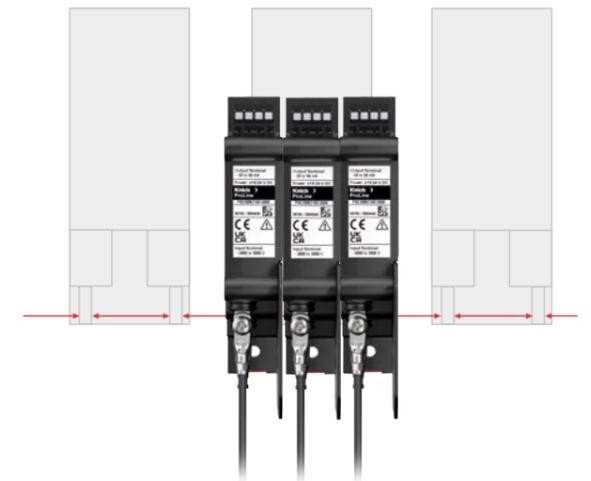
P45000 – Flexible Hochspannungsmessung

Hochspannungs-Trennverstärker, optimiert für den Einsatz in allen gleich- und wechselstrombetriebenen Schienenfahrzeugen, einschließlich dieselektrischer Fahrzeuge. Die geringe Größe unterstützt die Miniarisierung von Antriebs- und Energieversorgungssystemen. Mechanische und elektrische Schnittstellen entsprechen Industriestandards.

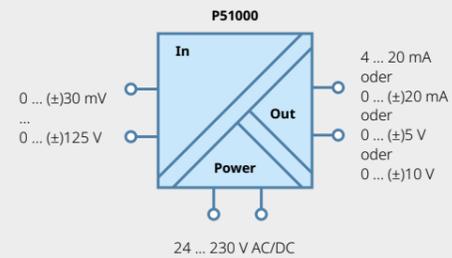
Anwendung:

- Unipolare und bipolare Spannungsmessung in
- Traktionsstromrichtern
 - Bordnetzumrichtern

i Bestellbar für jeden Eingangsspannungsbereich



Grau: Anordnung herkömmlicher Messumformer mit den notwendigen Montageabständen.



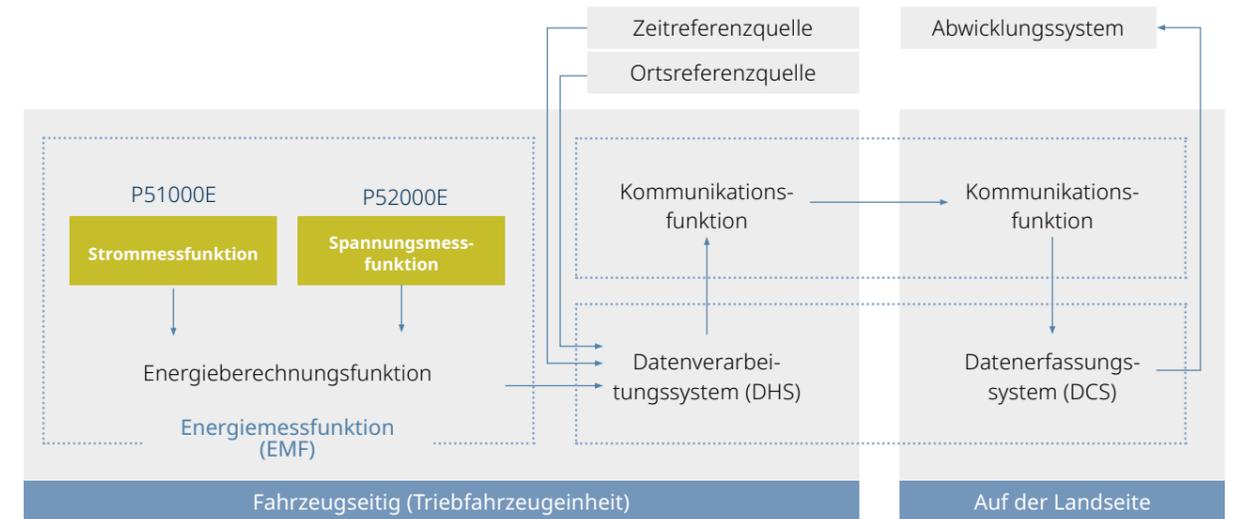
P51000 – Strommessung mittels Shunt-Widerstand

Überlastsichere Strommessung mit Shunt-Widerstand von Ampere bis Kiloampere. Selbst starke elektromagnetische Felder beeinflussen das Messergebnis nicht. Dies ermöglicht eine hochpräzise Stromerkennung.

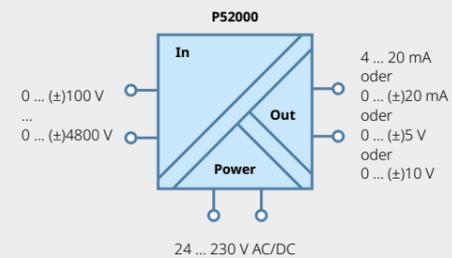
Anwendung:

- Bidirektionale Strommessung für
- Pantographen und Stromabnehmer
 - Stromverteilerkästen
 - Energiemessung gemäß EN 50463 (P51000E)

P51000E und P52000E für die Energiemessung gemäß EN 50463



Funktionaler Aufbau des Energiemesssystems und Datenflussplan gemäß EN 50463

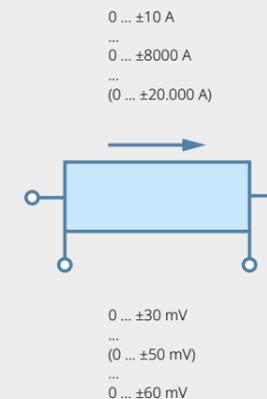


P52000 – Spannungsmessung

Hochspannungs-Trennverstärker mit robustem Design. Hochspannungs-Kontakte und -Verbindungen sind abgedeckt. Es besteht keine Gefahr von Wechselwirkungen mit anderen Komponenten. Bei der Anordnung mehrerer Geräte wird kein zusätzlicher Abstand zwischen den Anschlüssen benötigt: P52000 – absolute Sicherheit garantiert.

Anwendung:

- Unipolare und bipolare Spannungsmessung für
- Pantographen und Stromabnehmer
 - Stromverteilerkästen
 - Energiemessung gemäß EN 50463 (P52000E)



Neu

Shunt-Widerstände

Präziser Widerstand mit geringem Spannungsabfall, der direkt proportional zum fließenden Strom ist. Dieses Prinzip verhindert Beeinflussungen durch benachbarte Leitungen. Sehr gute Langzeitstabilität. Hohe Überlastfähigkeit ohne Restmessfehler. Stromspitzen verursachen keinen Offset oder Drift. Erhältlich in den Genauigkeitsklassen 0,5 und 0,2. Verfügbar bereits ab 30 mV Spannungsabfall, um die Verlustleistung und damit die Wärmeentwicklung deutlich zu reduzieren.

Anwendung:

- Bidirektionale Strommessung in Verbindung mit einem Knick-Messumformer für
- DC-Bahnstromversorgungen
 - Schienenfahrzeuge
 - Energiemessung gemäß EN 50463



Vereinfacht die Nachrüstung, spart Kosten für Neufahrzeuge

Drehzahlsignal-Verdopplung für Schienenfahrzeuge



Viele Systeme in und an Schienenfahrzeugen benötigen Informationen über die aktuelle Geschwindigkeit. Dazu zählen Bremssysteme und Antriebstechnik – zwei Systeme, die für die funktionale Sicherheit entscheidend sind. Deshalb müssen die Geber und Sensoren, die die Geschwindigkeitsdaten liefern, zuverlässig und präzise arbeiten.

Wenn weitere Anwendungen ebenfalls Geschwindigkeitsdaten benötigen, werden in der Regel zusätzliche Drehgeber an den Fahrzeugachsen angebracht. Allerdings ist der Platz oft begrenzt und Einbau und Verkabelung kosten Zeit und Geld.

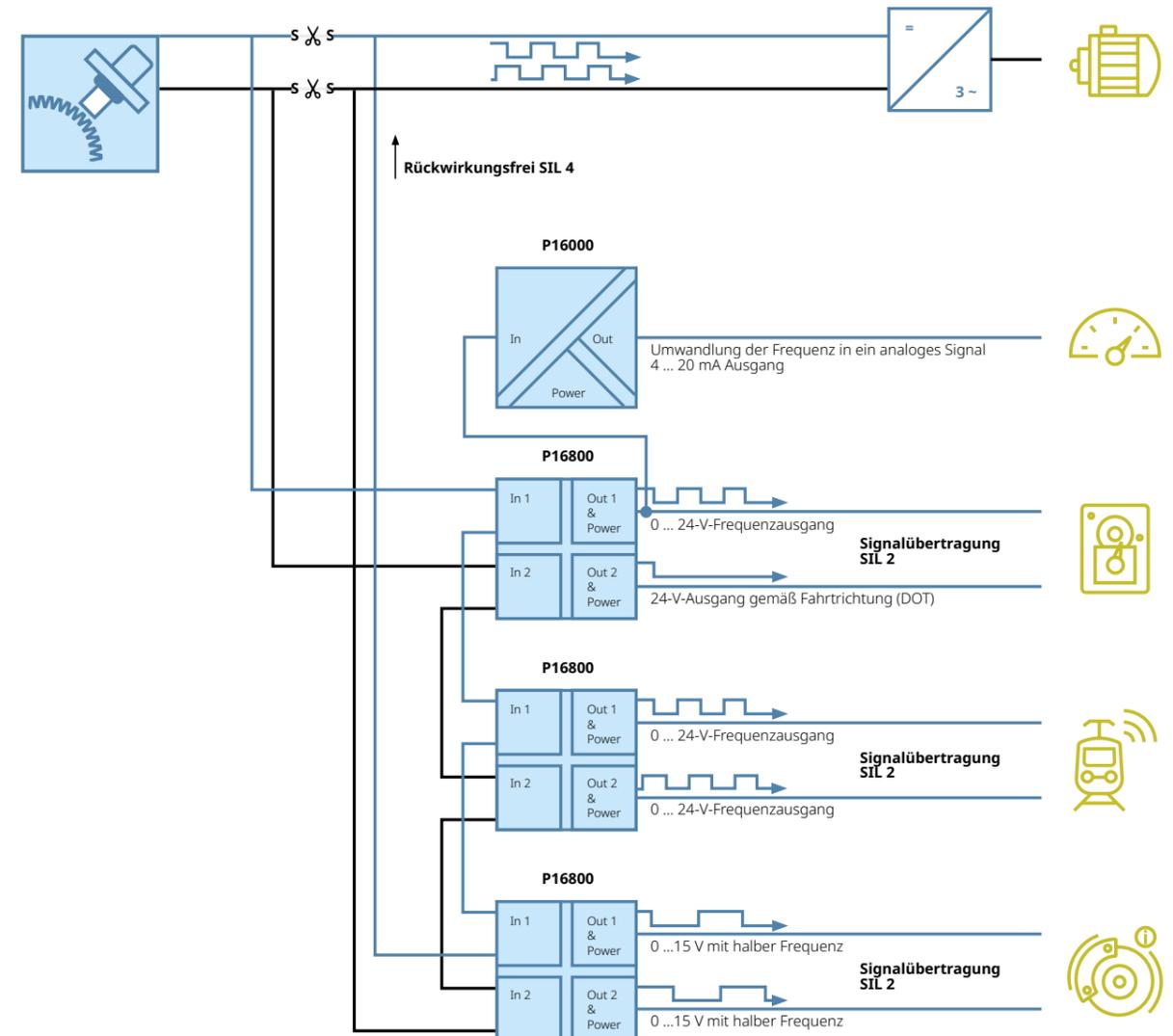
Mit der Serie P16000 bietet Knick eine äußerst einfache Lösung. Das Signal eines vorhandenen Drehzahlgebers wird ausgekoppelt und für andere Anwendungen bereitgestellt.

Der Prozess ist rückwirkungsfrei gemäß SIL. Das Signal des Drehzahlgebers wird auf dem Weg zum Steuergerät weder verfälscht noch gestört.

Es können alle gängigen Signale von Drehgebern mit Strom- oder Spannungsausgang (auch mit Open Collector) detektiert werden. Über DIP-Schalter sind beliebige Ausgangssignale konfigurierbar.

Der P16800 ist die ideale Lösung zur Nachrüstung von Schienenfahrzeugen. Er hilft, die umfangreichen Anforderungen an die Odometrie, die sich aus der Einführung standardisierter Zugsicherungssysteme ergeben, schnell und kostengünstig umzusetzen.

Kostensparende Lösung, für Schienenfahrzeuge zertifiziert – Odometrie ohne zusätzliche Sensoren

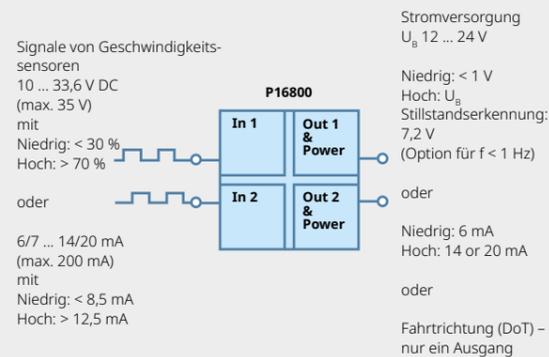


Produkt-Highlight

Kostensparende Lösung, für Schienenfahrzeuge zertifiziert

- Schafft Flexibilität bei der Anbindung von Geschwindigkeitssensoren an Steuergeräten
- Vereinfacht die Nachrüstung von Schienenfahrzeugen
- Nach SIL 4/SIL 2 (P16800) und SIL 3 (P16000) zertifizierte funktionale Sicherheit
- Starke galvanische Trennung und äußerst hohe EMV-Störfestigkeit





Neu

P16800 – Universeller Drehzahl-signal-Verdoppler SIL 2/SIL 4

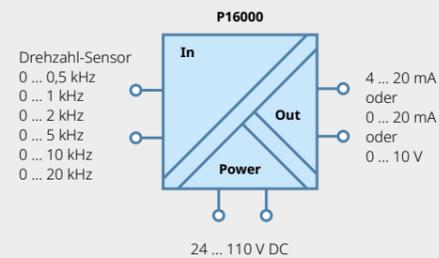
Der Einsatz des P16800 vereinfacht die Nachrüstung von Schienenfahrzeugen mit Systemen, die Geschwindigkeitsdaten benötigen, bzw. macht eine solche Nachrüstung überhaupt erst möglich. Bei neuen Fahrzeugen kann die Anzahl der Geschwindigkeitssensoren reduziert werden, was die Anschaffungs- und Wartungskosten reduziert.

Anwendung:

- Einsparung von Drehzahlsensoren am Schienenfahrzeug durch einfache Verdopplung der Gebersignale

Hochspannungs-Trennverstärker und Messumformer von Knick

Messbereich	P16000	P16800	P29000	P40000 Serie	P45000	P51000 P52000	P44000
Temperaturen (Pt100) bis 300 °C							
Spannungen bis 4800 V/Ströme bis 20 kA							
Spannungen bis 4500 V							
Spannungen bis 3600 V/Ströme bis 20 kA							
Spannungen bis 1000 V/Ströme bis 20 kA							
Frequenzen bis 25 kHz							
Frequenzen bis 20 kHz							
Basisisolierung auf AC/DC (Prüfspannung)	300 V (3 kV)	1000 V (8,8 kV)	1000 V (5,4 kV)	3600 V (15 kV)	4800 V (20 kV)	4800 V (18 kV)	6600 V (15 kV)



P16000 – Impulszähler SIL 3

Impulsfrequenz-Messumformer zur Auskopplung von Signalen aus sicherheitsrelevanten Kreisen. Das Signal des Drehgebers wird gemäß SIL 3 weder verfälscht noch gestört.

Anwendung:

- Messung der Impulsfrequenz für Geschwindigkeitsanzeigen in Schienenfahrzeugen

Bereich und Norm		P16000	P16800	P29000	P40000 Serie	P45000	P51000 P52000	P44000
Nutzung auf Schienenfahrzeugen	EN 50155	X	X			X	X	
Brandschutz in Schienenfahrzeugen	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5	X	X			X	X	
Isolationskoordination – Bahnanwendungen	EN 50124-1/IEC 62497-1	X	X		X	X	X	X
Isolationskoordination – allgemeine Industrie-anwendungen	UL 347 oder UL 61010-1 oder EN 50178	X	X	X	X	X	X	X
Schutz gegen elektrischen Schlag durch verstärkte Isolation	EN 61140 oder EN 50178 oder EN 50124-1/IEC 62497-1	X	X	X	X	X	X	X
Elektrische Sicherheit	EN 61010-1	X	X	X	X	X	X	
Zuverlässigkeit	EN 61709 (SN 29500)	X	X	X	X	X	X	X
Umweltbedingungen	EN 50125-1, EN 50125-3	X	X			X	X	
Beständigkeit Schwingen und Schocken – Bahnanwendungen	EN 61373	X	X		X	X	X	
EMV Bahnanwendungen	EN 50121-1, EN 50121-3-2	X	X			X	X	
EMV Bahnanwendungen	EN 61326-1	X	X	X	X	X	X	X
Schutzmaßnahmen gegen elektrische Gefahren	EN 50153					X	X	
Funktionale Sicherheit	EN IEC 61508 oder EN 50129	X	X			X		

Interface-Technik

- > Hochspannungstrennverstärker
- > Normsignaltrenner
- > Messumformer
- > Signalvervielfacher
- > Anzeiger



KNICK
ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
GMBH & CO. KG

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