

ProLine P16800 Drehzahlsignalverdoppler



Vor Installation lesen.
Für künftige Verwendung aufbewahren.



Ergänzende Hinweise

Lesen Sie dieses Dokument und bewahren Sie es für künftige Verwendung auf. Stellen Sie bitte vor der Montage, der Installation, dem Betrieb oder der Instandhaltung des Produkts sicher, dass Sie die hierin beschriebenen Anweisungen und Risiken vollumfänglich verstehen. Befolgen Sie unbedingt alle Sicherheitshinweise. Die Nichteinhaltung von Anweisungen in diesem Dokument kann schwere Verletzungen von Personen und/oder Sachschäden zur Folge haben. Dieses Dokument kann ohne Vorankündigung geändert werden.



Die folgenden ergänzenden Hinweise erläutern die Inhalte und den Aufbau von sicherheitsrelevanten Informationen in diesem Dokument.

Sicherheitskapitel

Im Sicherheitskapitel dieses Dokuments wird ein grundlegendes Sicherheitsverständnis aufgebaut. Es werden allgemeine Gefährdungen aufgezeigt und Strategien zu deren Vermeidung gegeben.

Warnhinweise

In diesem Dokument werden folgende Warnhinweise verwendet, um auf Gefährdungssituationen hinzuweisen:

Symbol	Kategorie	Bedeutung	Bemerkung
	WARNUNG!	Kennzeichnet eine Situation, die zum Tod oder schweren (irreversiblen) Verletzungen von Personen führen kann.	Informationen zur Vermeidung der Gefährdung werden in den Warnhinweisen angegeben.
	VORSICHT!	Kennzeichnet eine Situation, die zu leichten bis mittelschweren (reversiblen) Verletzungen von Personen führen kann.	
<i>ohne</i>	ACHTUNG!	Kennzeichnet eine Situation, die zu Sach- und Umweltschäden führen kann.	

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit	5
1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
1.2 Anforderungen an das Personal	5
1.3 Restrisiken	5
1.4 Funktionale Sicherheit (optional)	6
1.5 Installation und Betrieb.....	6
1.6 Entsorgung	6
2 Produkt.....	7
2.1 Lieferumfang.....	7
2.2 Produktidentifikation	7
2.2.1 Produktschlüssel.....	7
2.2.2 Beispiel einer Ausführung.....	7
2.2.3 Typschild	8
2.3 Symbole und Kennzeichnungen	10
2.4 Aufbau	11
2.5 Funktionsbeschreibung	12
2.6 Eingang/Ausgang.....	14
2.7 Spannungsversorgung.....	17
2.7.1 Versorgung aktiver Stromausgang.....	17
2.7.2 Versorgung passiver Stromausgang	18
2.7.3 Zusatzversorgung Netzteil am Anschluss Spannungsversorgung, ausgangsseitig.....	19
2.7.4 Zusatzversorgung Netzteil am Anschluss Spannungsversorgung (Ausgangstreiber) ..	20
2.8 Schirmkonzept	21
3 Installation	22
3.1 Montage	22
3.2 Anschlussbelegung	23
3.3 Elektrische Installation.....	24
4 Konfiguration	25
4.1 Anschlüsse	25
4.1.1 Anschluss des Drehzahlsensors am Stromeingang des Drehzahlsignalverdopplers.....	25
4.1.2 Anschluss des Drehzahlsensors am Spannungseingang des Drehzahlsignalverdopplers	27
4.2 DIP-Schalter	29
5 Inbetriebnahme.....	31

6 Betrieb	32
6.1 LED-Signalisierung.....	32
7 Wartung und Reparatur	33
8 Außerbetriebnahme	34
9 Störungsbehebung	35
10 Zubehör	36
11 Maßzeichnung	37
12 Technische Daten	38
12.1 Eingang.....	38
12.2 Spannungseingang.....	38
12.3 Stromeingang	38
12.4 Ausgang	38
12.5 Spannungsausgang	39
12.6 Stromausgang.....	39
12.7 Schaltausgang.....	40
12.8 Übertragungsverhalten	40
12.9 Reaktion auf Eingangssignale	41
12.10 Hilfsenergie	41
12.11 Isolation	42
12.12 Sicherheitsfunktion: Rückwirkungsfreiheit, Eingang	42
12.13 Sicherheitsfunktion: Signalübertragung	42
12.14 Umgebungsbedingungen.....	43
12.15 Weitere Daten.....	43
13 Anhang	44
13.1 Normen und Richtlinien.....	44
13.2 Materialbewertung.....	44
13.3 Details zu Isolation, Trennstrecken, Verschmutzung und Überspannung	45
14 Abkürzungen	46

1 Sicherheit

Dieses Dokument enthält wichtige Anweisungen für den Gebrauch des Produkts. Befolgen Sie diese immer genau und betreiben Sie das Produkt mit Sorgfalt. Bei allen Fragen steht die Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co. KG (nachstehend auch als „Knick“ bezeichnet) unter den auf der Rückseite dieses Dokuments angegebenen Kontaktdaten zur Verfügung.

1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Drehzahlsignalverdoppler P16800 erfasst die Impulse von Drehzahlsensoren und überträgt diese potenzialgetrennt auf den Ausgang mit den spezifizierten Eigenschaften. Die Eingänge des P16800 verarbeiten die Sensorsignale rückwirkungsfrei.

Das Produkt ist sowohl für den Einsatz auf Schienenfahrzeugen als auch für industrielle Anwendungen geeignet.

Der Drehzahlsignalverdoppler ist für folgende Einsatzgebiete geeignet:

- Auskopplung und Verdopplung von Drehzahlsensorsignalen
- Bereitstellung galvanisch getrennter und somit unabhängiger Drehzahlsignale für Zugsicherungssysteme, Türsteuerungen, elektronische Fahrtenregistrierung und weitere Systeme, die Weg-/Zeit- bzw. Geschwindigkeitsinformationen benötigen
- Geschwindigkeits-/Drehzahlmessung auf Schienenfahrzeugen
- Anwendungen mit Drehzahlsignalen in der Industrie

Alle Bezeichnungen wie Gerät, Produkt oder P16800 beschreiben den Drehzahlsignalverdoppler in den unterschiedlichen Varianten.

Die Typschilder des jeweiligen Produkts sind maßgebend für die individuellen Produkteigenschaften.
→ *Typschild, S. 8*

Bei Installation, Betrieb oder anderweitigem Umgang mit dem Produkt ist stets Sorgfalt geboten. Jede Verwendung des Produkts außerhalb des hierin beschriebenen Rahmens ist untersagt und kann schwere Verletzungen von Personen, Tod sowie Sachschäden zur Folge haben. Durch einen nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch des Produkts entstehende Schäden obliegen der alleinigen Verantwortung der Betreiberfirma.

1.2 Anforderungen an das Personal

Die Betreiberfirma muss sicherstellen, dass Mitarbeiter, die das Produkt verwenden oder anderweitig damit umgehen, ausreichend ausgebildet sind und ordnungsgemäß eingewiesen wurden.

Die Betreiberfirma muss sich an alle das Produkt betreffenden anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Verordnungen und relevanten Qualifikationsstandards der Branche halten und dafür Sorge tragen, dass auch seine Mitarbeiter dies tun. Die Nichteinhaltung der vorgenannten Bestimmungen stellt eine Pflichtverletzung durch die Betreiberfirma in Bezug auf das Produkt dar. Dieser nicht bestimmungsgemäße Gebrauch des Produkts ist nicht zulässig.

1.3 Restrisiken

Beachten Sie die unterschiedlichen Niveaus der funktionalen Sicherheit je nach gewählter Produktvariante.

Das Produkt ist nach den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln der Technik entwickelt und gefertigt. P16800 wurde einer internen Risikobeurteilung unterzogen. Dennoch können nicht alle Risiken hinreichend vermindert werden und es bestehen folgende Restrisiken:

Umgebungseinflüsse

Die Einwirkungen von Feuchtigkeit, Korrosion und Umgebungstemperatur sowie hohe Spannungen und transiente Überspannungen können den sicheren Betrieb des Produkts beeinflussen. Folgende Hinweise beachten:

- P16800 nur unter Einhaltung der angegebenen Betriebsbedingungen betreiben.
→ *Technische Daten, S. 38*

1.4 Funktionale Sicherheit (optional)

Der P16800 koppelt Signale aus sicherheitsbezogenen Signalkreisen aus und beeinflusst diese nicht. Das Eingangssignal wird mit spezifizierter Genauigkeit auf das Ausgangssignal funktional sicher übertragen.

Die Typschilder des jeweiligen Produkts sind maßgebend für die individuellen Produkteigenschaften.
→ *Typschild, S. 8*

SRAC – sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen

Die Angaben bezüglich des Einsatzes des P16800 und die in dieser Betriebsanleitung spezifizierten Einsatzbedingungen sind als sicherheitsbezogene Anwendungsbedingungen (SRACs – Safety-Related Application Conditions) zu befolgen, um die spezifizierten funktionalen Sicherheitseigenschaften bezüglich Rückwirkungsfreiheit und Signalübertragung zu erreichen. Die verstärkte Isolierung des SIL-Produkts zwischen Ein- und Ausgang und die spezifizierten Grenzen für Höhenlage, Überspannungskategorie und Arbeitsspannung müssen eingehalten werden.

Rückwirkungsfreiheit EN 50129: SIL 4

- FFR: 1,9 FIT, pro Kanal bei 50 °C (122 °F)
- Spannungseingang: $R > 60 \text{ k}\Omega$, $I < 100 \text{ }\mu\text{A}$
- Stromeingang: $U < 1 \text{ V}$
- Potenzialtrennung wie spezifiziert.

Signalübertragung EN 50129: SIL 2

- FFR: 94 FIT, pro Kanal bei 50 °C (122 °F)
- Signalübertragung innerhalb der Spezifikation

1.5 Installation und Betrieb

Alle am Bestimmungsort geltenden nationalen und lokalen Vorschriften zur Installation und zum Betrieb des Produkts sind zu befolgen.

Alle angeschlossenen Strom- oder Spannungskreise müssen die Anforderungen SELV, PELV oder Bereich I gemäß EN 50153 erfüllen.

- Elektrotechnisch qualifiziertes Fachpersonal muss das Produkt installieren.
- Öffnen, Verändern oder eigene Reparatur des Produkts sind nicht zulässig. Ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Produkt. Reparaturen ausschließlich durch Fa. Knick.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass die spezifizierten Schnittstellenparameter und die Umgebungsbedingungen eingehalten werden.
- Das Produkt muss in einen abschließbaren Schaltschrank eingebaut werden.

Sehen Sie dazu auch

→ *Installation, S. 22*

→ *Betrieb, S. 32*

1.6 Entsorgung

Zur sachgemäßen Entsorgung des Produkts sind die lokalen Vorschriften und Gesetze zu befolgen.

2 Produkt

2.1 Lieferumfang

- P16800 in der bestellten Ausführung
- Einlegebrücke (bei 1-Kanal-Gerät: 1 Stück, bei 2-Kanal-Gerät: 2 Stück)
- Werkszeugnis 2.2 gemäß EN 10204
- Installationsanleitung mit Sicherheitshinweisen

Hinweis: Die Betriebsanleitung (dieses Dokument) wird elektronisch veröffentlicht. → knick.de

2.2 Produktidentifikation

Die verschiedenen Ausführungen des Produkts P16800 sind in einem Produktschlüssel codiert.

2.2.1 Produktschlüssel

Drehzahlsignalverdoppler ProLine	P	1	6	8	_	_	P	3	1	/	_	0
Eingang Impulse / Ausgang Impulse				8								
1 Eingang → 1 Ausgang					1							
2 Eingänge → 2 Ausgänge					2							
2 Eingänge → 1 Ausgang und DOT (Direction of Travel) ¹⁾					4	0						
Ohne SIL						0						
Mit rückwirkungsfreiem Eingang (SIL 4)						1						
Mit rückwirkungsfreiem Eingang (SIL 4) und sicherer Übertragung der Signale auf den Ausgang (SIL 2)						2						
Anreihgehäuse ²⁾							P	3				
Doppelstockklemmen in Push-in-Ausführung, steckbar									1			
Frequenzteilung 1:1 oder 2:1												2
Frequenzteilung 1:1 oder 4:1												4
Frequenzteilung 1:1 oder 8:1												8
Spannungsversorgung/Hilfsenergie 12 ... 24 V												0

2.2.2 Beispiel einer Ausführung

Drehzahlsignalverdoppler ProLine	P	1	6	8	2	2	P	3	1	/	2	0
Eingang Impulse / Ausgang Impulse				8								
2 Eingänge → 2 Ausgänge					2							
Mit rückwirkungsfreiem Eingang (SIL 4) und sicherer Übertragung der Signale auf den Ausgang (SIL 2)						2						
Anreihgehäuse							P	3				
Doppelstockklemmen in Push-in-Ausführung, steckbar									1			
Frequenzteilung 1:1 oder 2:1												2
Spannungsversorgung/Hilfsenergie 12 ... 24 V												0

¹⁾ ohne SIL

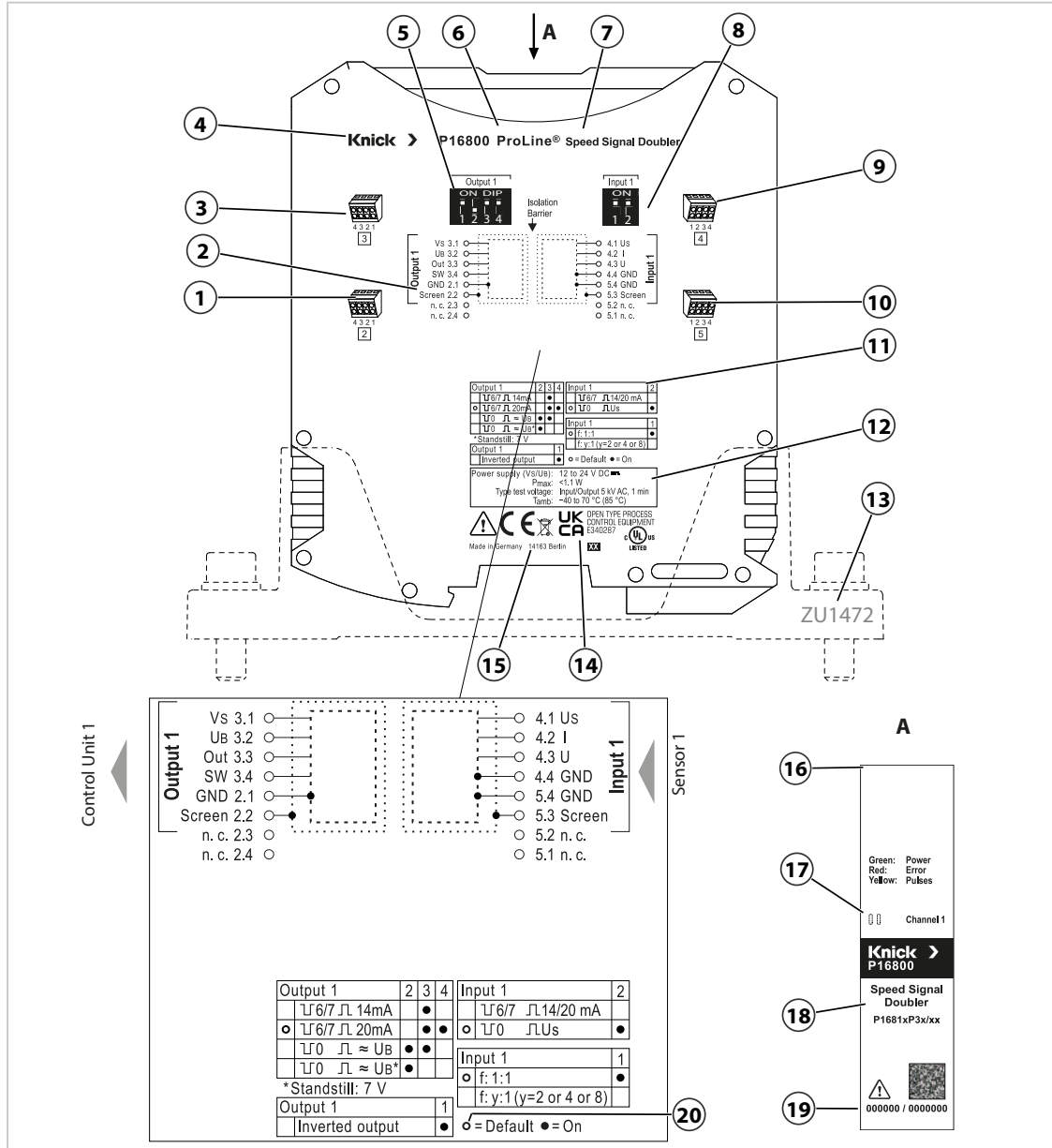
²⁾ für 35-mm-Tragschiene oder Wandmontage mit Wandmontage-Adapter ZU1472 (optional)

2.2.3 Typschild

Der P16800 ist auf der Seite und der Vorderseite des Gehäuses durch Typschilder gekennzeichnet. Abhängig von der Ausführung des Produkts sind unterschiedliche Informationen auf den Typschildern angegeben.

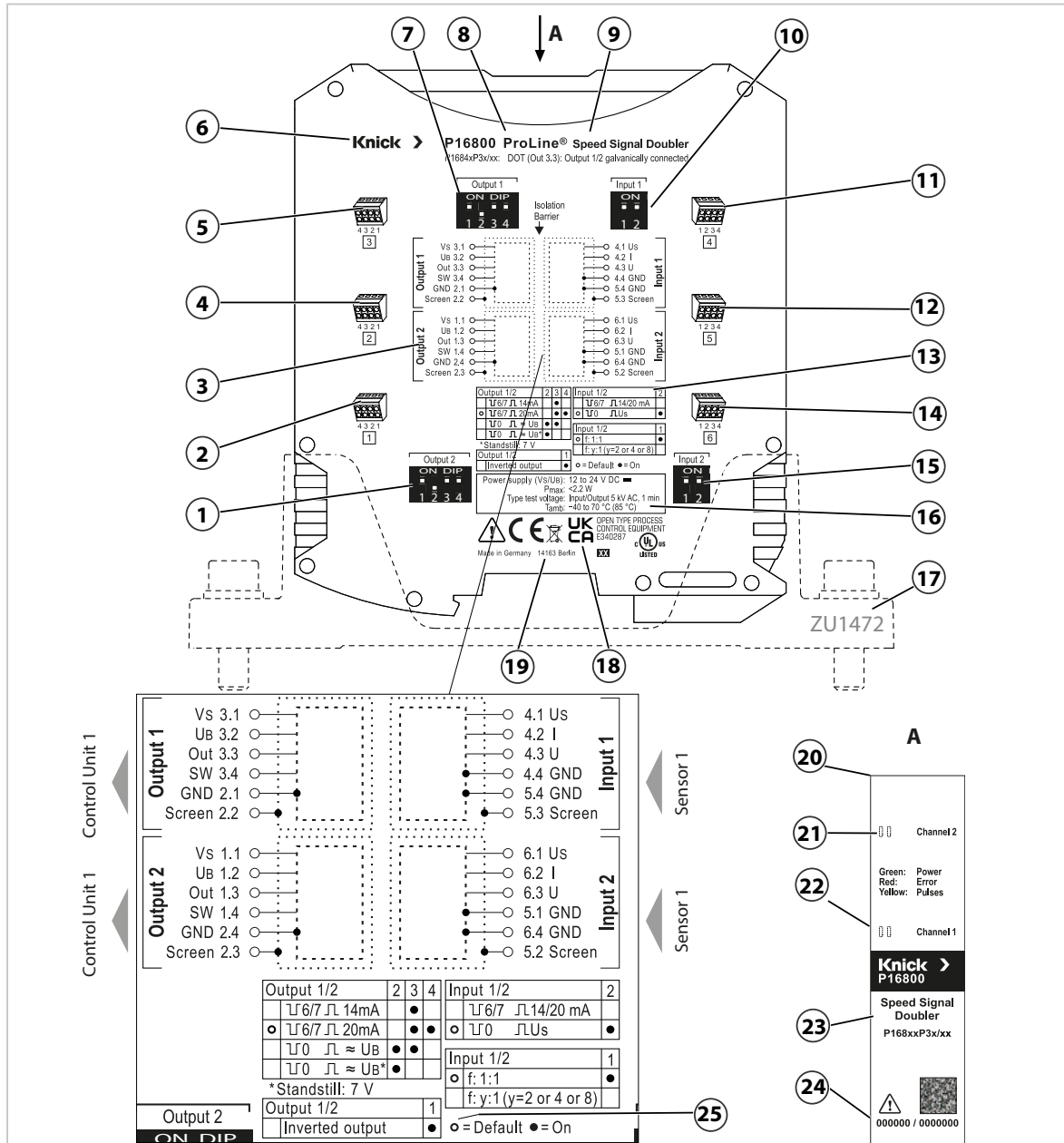
→ Produktschlüssel, S. 7

1-Kanal-Drehzahlsignalverdoppler











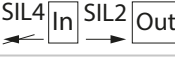



- | | |
|--------------------------|--|
| 1 Doppelstockklemme 2 | 11 Konfigurationsmatrix |
| 2 Anschlusschema | 12 Anschlusswerte |
| 3 Doppelstockklemme 3 | 13 Wandmontage-Adapter (optionales Zubehör) |
| 4 Hersteller | 14 Konformität/Zulassungen |
| 5 DIP-Schalter Ausgang 1 | 15 Anschrift des Herstellers mit Herkunftsbezeichnung |
| 6 Produktfamilie | 16 Typschild A (Front) |
| 7 Produktbezeichnung | 17 LED (zweimal) Kanal 1 |
| 8 DIP-Schalter Eingang 1 | 18 Produktbezeichnung mit individueller Produktversion |
| 9 Doppelstockklemme 4 | 19 Artikel-/Seriennummer |
| 10 Doppelstockklemme 5 | 20 Voreinstellung ab Werk |

2-Kanal-Drehzahlssignalverdoppler und optionale DOT-Funktion

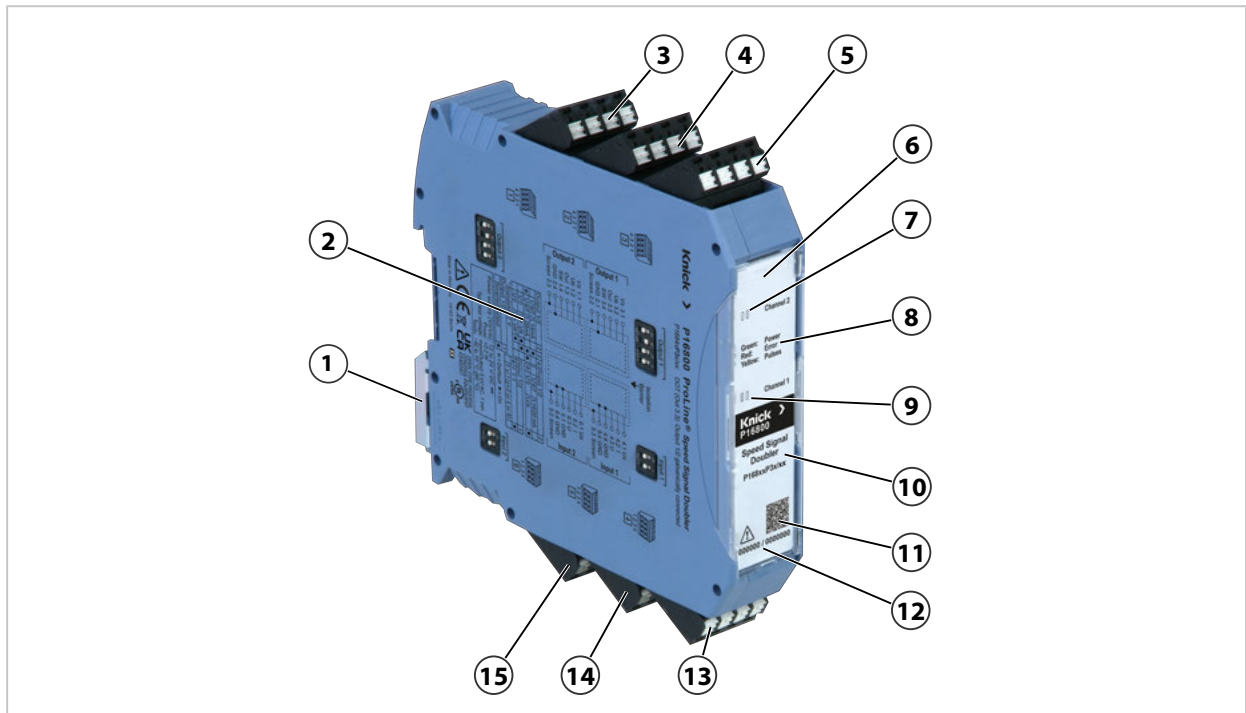


- | | | | |
|----|------------------------------|----|---|
| 1 | DIP-Schalter Ausgang Kanal 2 | 14 | Doppelstockklemme 6 |
| 2 | Doppelstockklemmen 1 | 15 | DIP-Schalter Eingang Kanal 2 |
| 3 | Anschlussschema | 16 | Anschlusswerte |
| 4 | Doppelstockklemme 2 | 17 | Wandmontage-Adapter (optionales Zubehör) |
| 5 | Doppelstockklemme 3 | 18 | Konformität/Zulassungen |
| 6 | Hersteller | 19 | Anschrift des Herstellers mit Herkunftsbezeichnung |
| 7 | DIP-Schalter Ausgang Kanal 1 | 20 | Typschild A (Front) |
| 8 | Produktfamilie | 21 | LED (zweimal) Kanal 2 |
| 9 | Produktbezeichnung | 22 | LED (zweimal) Kanal 1 |
| 10 | DIP-Schalter Eingang Kanal 1 | 23 | Produktbezeichnung mit individueller Produktversion |
| 11 | Doppelstockklemme 4 | 24 | Artikel-/Seriennummer |
| 12 | Doppelstockklemme 5 | 25 | Voreinstellung ab Werk |
| 13 | Konfigurationsmatrix | | |

2.3 Symbole und Kennzeichnungen

	Besondere Bedingungen und Gefahrenstellen! Sicherheitshinweise und Anweisungen zum sicheren Gebrauch des Produkts in der Produktdokumentation befolgen.
	Die Anbringung der CE-Kennzeichnung auf dem Produkt bedeutet, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Europäischen Union festgelegt sind.
	UL Listed: Kombiniertes UL-Kennzeichen für Kanada und die USA
	UK Conformity Assessed: Konformitätskennzeichen für das Vereinigte Königreich Großbritannien und Nordirland
	Kennzeichnung gemäß der europäischen WEEE-Richtlinie. Das Produkt ist der getrennten Sammlung für Elektro- und Elektronikgeräte zuzuführen.
	Rechtecksignal, High Level.
	Rechtecksignal, Low Level.
	Rückwirkungsfreiheit SIL (durchgestrichener Pfeil)
	Übertragung SIL
	DIP-Schalter: Funktion eingeschaltet (ON)
	DIP-Schalter: Funktion ausgeschaltet (OFF)
	DIP-Schalter: Werkseinstellung (Default)

2.4 Aufbau



- | | |
|---|--------------------------|
| 1 Befestigung Tragschienenklammer | 9 LED (zweimal) Kanal 1 |
| 2 Typschild (Seite) | 10 Produktbezeichnung |
| 3 Doppelstockklemme 1 | 11 DataMatrix-Code |
| 4 Doppelstockklemme 2 | 12 Artikel-/Seriennummer |
| 5 Doppelstockklemme 3 | 13 Doppelstockklemme 4 |
| 6 Typschild A (Front) | 14 Doppelstockklemme 5 |
| 7 LED (zweimal) Kanal 2 (falls vorhanden) | 15 Doppelstockklemme 6 |
| 8 Bedeutung der LED-Anzeige | |

2.5 Funktionsbeschreibung

P16800 wird in 1- und 2-kanaliger Ausführung zur Erfassung von Drehzahlsensorsignalen angeboten. Der Eingang des P16800 ist so aufgebaut, dass Drehzahlsensoren mit Strom- oder Spannungsausgang angeschlossen werden können. Die Ausgänge des Produkts können als Strom- oder Spannungsausgang konfiguriert werden und verhalten sich für die Steuerungen wie ein Drehzahlsensor.

→ *Produktschlüssel, S. 7*

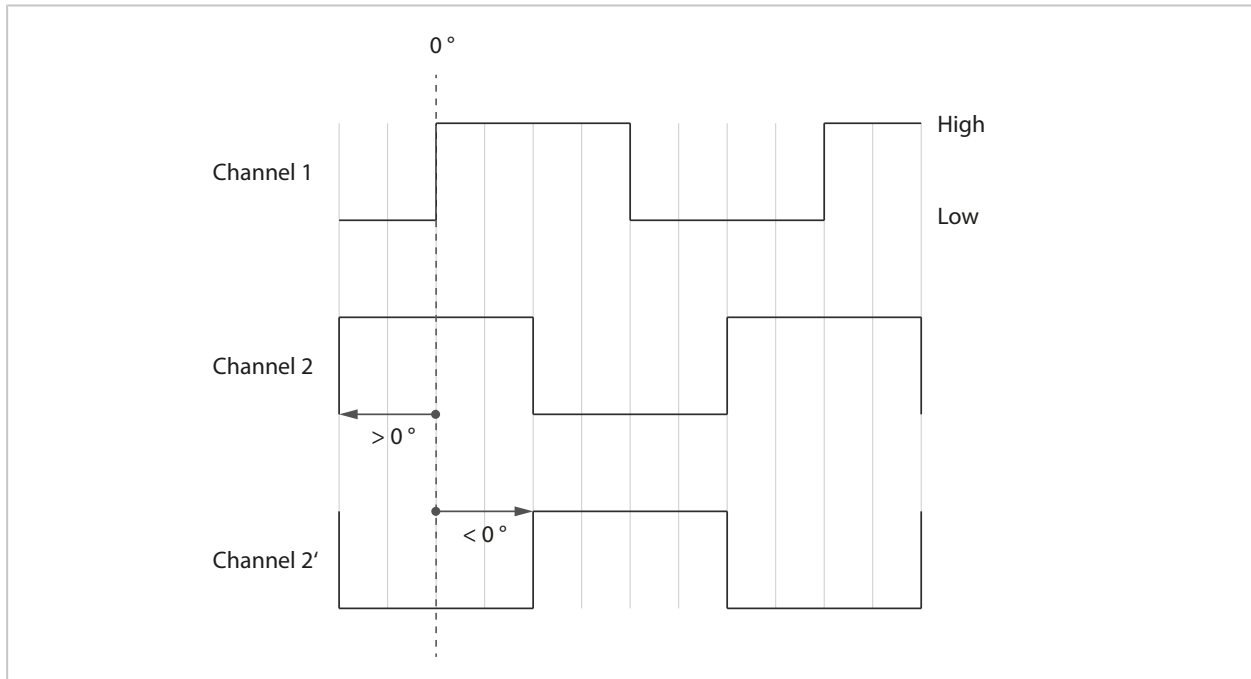
P16810	1 Eingang, 1 Ausgang
P16820	2 Eingänge, 2 Ausgänge
P16840	2 Eingänge, 1 Ausgang, 1 DOT-Ausgang

- P16800 überträgt galvanisch getrennt das Impulssignal von Drehzahlsensoren vom Eingang zum Ausgang. Das Produkt dient der Verdopplung von Signalen, d. h. der Auskopplung aus bestehenden Messkreisen oder dem Schutz von Steuerungen vor Spannungsbelastungen am Drehzahlsensor.
- Nur P16840: Das Produkt kann die Drehrichtung einer Achse bzw. die Fahrtrichtung eines Fahrzeugs erkennen.
- Das Produkt kann bei Ausbleiben von Eingangsimpulsen den Stillstand einer Achse oder eines Fahrzeugs erkennen.
- Die verstärkte Isolation gemäß EN 61140 sorgt für eine sichere Trennung und für den Schutz von Personen vor elektrischem Schlag.
- Die galvanische Trennung schützt die Anlagen und trägt zu einer unverfälschten Übertragung der Messsignale bei. Dadurch können die Signalqualität verbessert und die Steuerungen entkoppelt werden. EMV-Störungen an den Steuerungen können so verringert werden.
- Der P16800 kann Signale von Drehzahlsensoren und anderen Impulsgebern z. B. Durchflusssensoren verarbeiten.
- P16800 erfasst die Impulssignale aus Drehzahlsensorkreisen, ohne diese zu beeinflussen. Die Rückwirkungsfreiheit kann optional für sicherheitsbezogene Anwendungen bis SIL 4 ausgeführt werden.
- Die Impulsübertragung vom Eingang auf den Ausgang kann optional für sicherheitsbezogene Anwendungen bis SIL 2 ausgeführt werden.
- Die Impulsübertragung kann 1:1 oder mit Frequenzteilung 2:1 (ab Werk 4:1 oder 8:1 möglich) eingestellt werden. Bei aktivierter Frequenzteilung hat das Ausgangssignal ein Puls-Pause-Verhältnis von 50 %.
- Die Impulssignale können invertiert werden.
- Die Spannungsversorgung U_s des Drehzahlsensors am Eingang des P16800 wird benötigt, um die Schaltschwelle im Betrieb festzulegen. U_s wird nicht zur Versorgung des P16800 verwendet.
- Der Ausgang ist das binäre Abbild der Eingangssignale (High-/Low-Pegel).
- Das kompakte Gehäuse ist geeignet für die 35-mm-Tragschienen- und Wandmontage (ZU1472 Wandmontage-Adapter, optional → *Zubehör, S. 36*).
- Für sicherheitsbezogene Applikationen sind folgende SIL-Produkte geeignet:
 - SIL: P16811, P16812 in 1-kanaliger Ausführung
 - SIL: P16821, P16822 in 2-kanaliger Ausführung

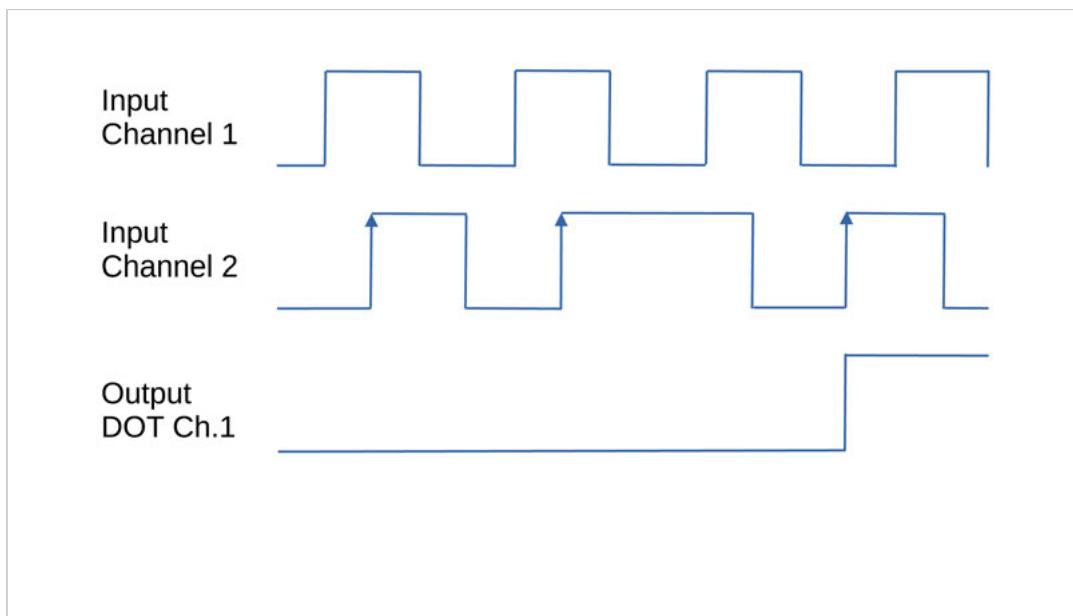
Produktvariante mit DOT-Funktion

Die Gerätevariante P16840 generiert ein Fahrtrichtungssignal (Direction Of Travel, DOT). Der Ausgang des ersten Kanals (Klemme 3.3) gibt das Ergebnis des Phasenvergleichs der Eingangskanäle als DOT-Signal aus.

Der Ausgang des zweiten Kanals bildet das Signal vom Eingang des zweiten Kanals ab. Bei P16840 sind die Ausgänge miteinander galvanisch verbunden. Die Eingänge sind untereinander und von den Ausgängen galvanisch getrennt.



Die Phasenverschiebung bei 2-kanaligen Drehzahlsensoren beträgt ca. 90° .



Bei steigender Flanke des Signals am Eingang von Kanal 2 wird der Ausgangspegel des DOT-Signals am Ausgang des ersten Kanals festgelegt.

Das DOT-Signal wird invertiert, wenn die Polarität eines Kanals geändert wird (DIP-Schalter 1 am Ausgang einstellen → *DIP-Schalter*, S. 29).

Sehen Sie dazu auch

→ *Übertragungsverhalten*, S. 40

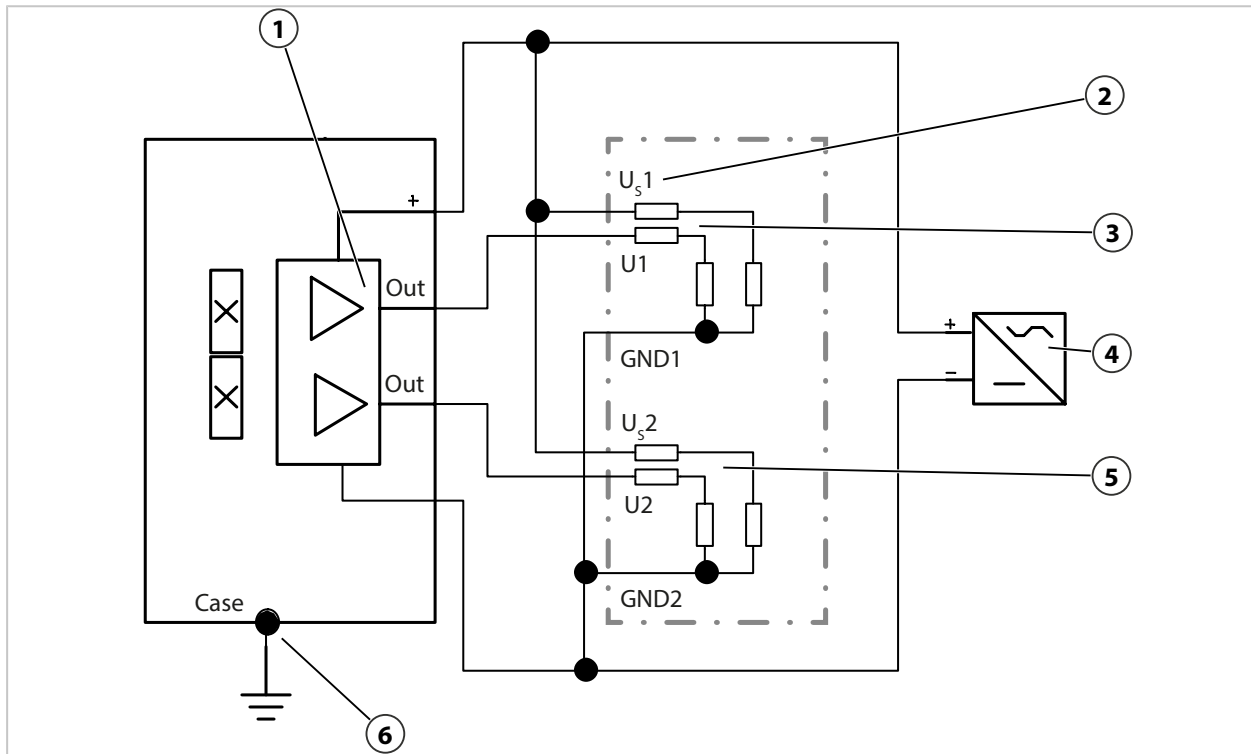
2.6 Eingang/Ausgang

Am Eingang des P16800 können Drehzahlsensoren mit Spannungsausgang und Stromausgang angeschlossen werden.

2-Kanal-Drehzahlsensor mit Spannungsausgang

Bei Drehzahlsensoren mit Spannungsausgang wird die Spannungsversorgung des Drehzahlsensors an den Eingängen U_s und GND des P16800 angeschlossen. Über den Eingang U_s wird die Schwellwertspannung für die Pegelerkennung des Eingangs eingestellt. P16800 wird über den Anschluss V_s und GND (in der Abbildung nicht dargestellt) mit Energie versorgt.

Die Ausgangssignale des Drehzahlsensors werden an den Spannungseingängen U und GND des P16800 angeschlossen.



1 Spannungsausgänge eines 2-kanaligen Drehzahlsensors

4 Netzteil

2 Spannungseingänge des P16820

5 Eingangsspannungsteiler Kanal 2 mit U Input 2 und GND Input 2

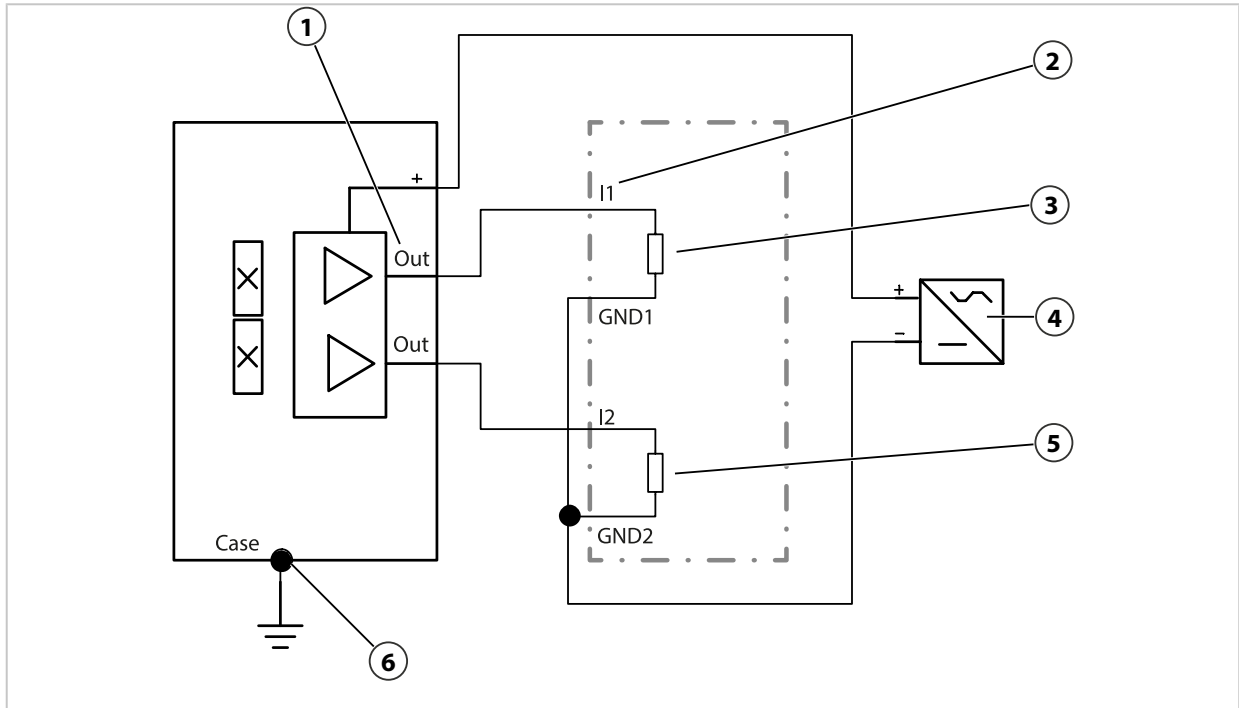
3 Eingangsspannungsteiler Kanal 1 mit U Input 1 und GND Input 1

6 Potenzialausgleich

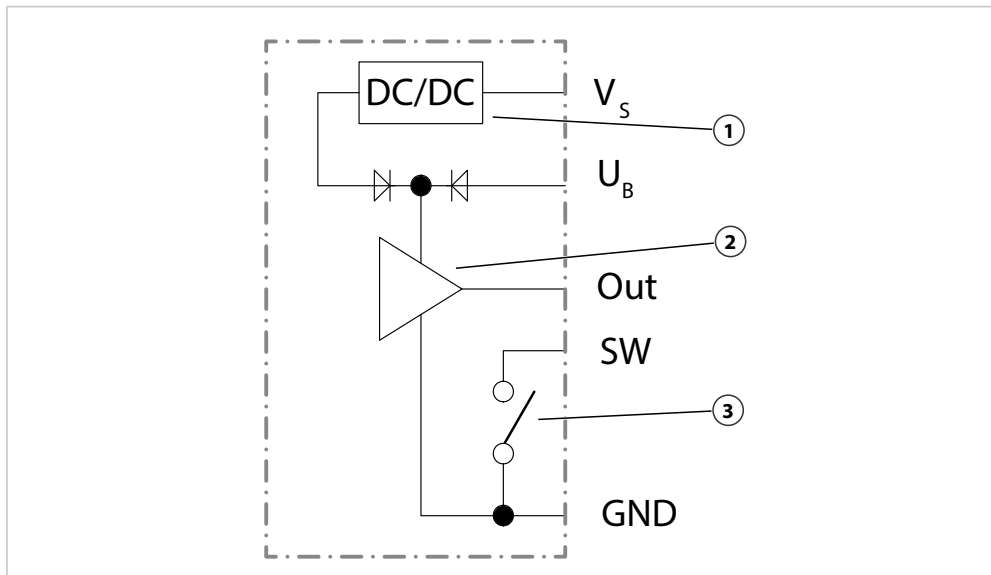
Bei 2-kanaligen Drehzahlsensoren muss U_{s1} und U_{s2} jeweils beschaltet werden. Die an U_s angeschlossene Spannung wird nicht für die Versorgung der Eingänge des Produkts genutzt, denn der U_s -Eingang und der Signaleingang sind hochohmig von der Eingangsschaltung des P16800 abgekoppelt. In diesem Fall bleibt der Eingang unbeschaltet.

2-Kanal-Drehzahlsensor mit Stromausgang

Bei Drehzahlsensoren mit Stromausgang werden die Signalströme über interne Shuntwiderstände des P16800 geführt. Die Shuntwiderstände sind mit parallel geschalteten Dioden vor Überlast geschützt. Mit Hilfe des externen Zubehörs Diodenbrücke ZU1473 wird beim Lösen des Steckers der Stromfluss im Eingangskreis nicht unterbrochen.



- | | |
|---|----------------------|
| 1 Stromausgänge eines 2-kanaligen Drehzahlsensors | 4 Netzteil |
| 2 Stromeingänge des P16800 | 5 Mess-Shunt-Kanal 2 |
| 3 Mess-Shunt-Kanal 1 | 6 Potenzialausgleich |

Ausgangsstufe eines Kanals des P16800

1 Interner Spannungswandler

3 Schaltausgang Halbleiterschalter zur Statussignalisierung, Diagnoseschalter SW (Switch)

2 Ausgangstreiber für Strom und Spannung

Der P16800 wird über den Anschluss V_S und GND versorgt (Versorgung in der Abbildung nicht dargestellt).

Der Ausgang des P16800 hat zwei Versorgungsanschlüsse: V_S und U_B . Wenn der U_B -Anschluss genutzt wird, dann wird der Ausgangstreiber über das Diodennetzwerk von der an U_B anliegenden Spannung versorgt. Ist der U_B -Anschluss offen, wird der Ausgangstreiber über V_S und einen internen Spannungswandler versorgt.

→ *Spannungsausgang*, S. 39 → *Stromausgang*, S. 39

Der Signalausgang OUT kann über DIP-Schalter als Strom- oder Spannungsausgang parametrierbar werden. Bei einer aktiven Stillstandserkennung und erkanntem Stillstand (Frequenz < 1 Hz) wird am Ausgang eine konstante Spannung von 7,2 V ausgegeben. Der U_B -Anschluss muss in diesem Modus beschaltet sein. Zur Aktivierung der Stillstandserkennung muss über die DIP-Schalter der Spannungsausgang gewählt sein. Der Schaltausgang SW ist ein Diagnoseschalter (Switch) und signalisiert, wenn er offen ist, einen erkannten Fehler. Alle Anschlüsse des Ausgangs sind mit bipolaren Suppressor-Dioden geschützt.

2.7 Spannungsversorgung

P16800 wird über die Ausgangsstufen versorgt. Die Spannungsversorgung ist nicht galvanisch getrennt vom Ausgang.

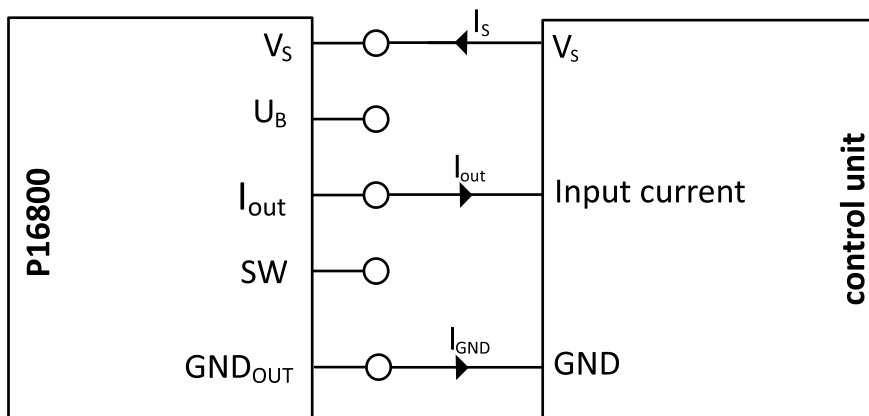
Die typische Spannungsversorgung beträgt nominal 12 ... 24 V (der zulässige Spannungsbereich beträgt 10 ... 32 V DC). Die Spannungsversorgung muss von einem SELV-, PELV-Netzteil bereitgestellt werden. Die Ausgangsstufe und der zugehörige galvanisch getrennte Eingangskreis wird über die Klemme V_S bzw. U_B versorgt. Die Versorgungen von Kanal 1 und 2 sind galvanisch getrennt.

Der Ausgang des P16800 kann über eine nachliegende Steuerung oder über ein Netzteil versorgt werden. Bei einer Speisung über eine Steuerung sind meistens die verfügbaren Ströme (Leistungen) limitiert. Aufgrund einer Überschreitung des Stromes kann es passieren, dass in der Steuerung eine Fehlermeldung angezeigt wird. Über die Auswahl der Anschlussvariante ist es möglich, den Strom durch die nachliegende Steuerung anzupassen.

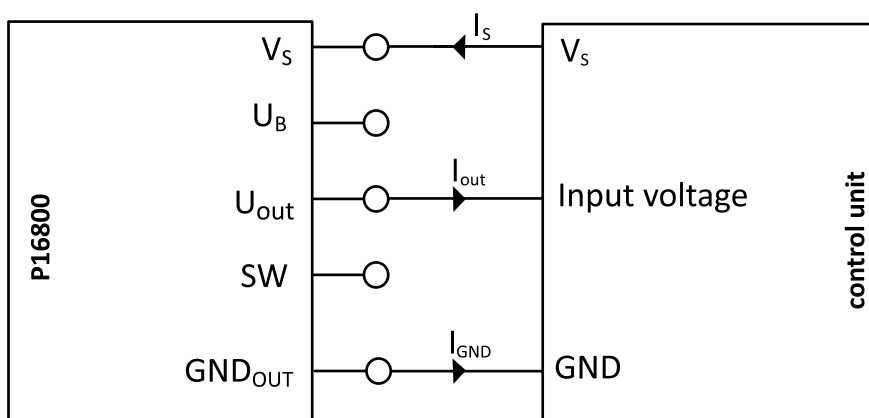
Die folgenden Abbildungen zeigen die Möglichkeiten der Versorgung für Strom- und Spannungsausgänge. Die dargestellten Anschlussmöglichkeiten unterscheiden sich durch die Nutzung des Anschlusses U_B . Wird der U_B -Anschluss nicht angeschlossen, versorgt der P16800 den Ausgangstreiber intern. Damit sinkt die Energieaufnahme und die Temperatur, sodass die Langzeitverfügbarkeit steigt. Wenn die nachliegende Steuerung verringerte Pegel auswerten kann, kann der U_B -Anschluss offen bleiben.

2.7.1 Versorgung aktiver Stromausgang

Versorgung über die Steuerung am Anschluss V_S (Aktiver Stromausgang)



$$I_S = I_{out} + I_{GND} (R_{max} = 200 \Omega)$$

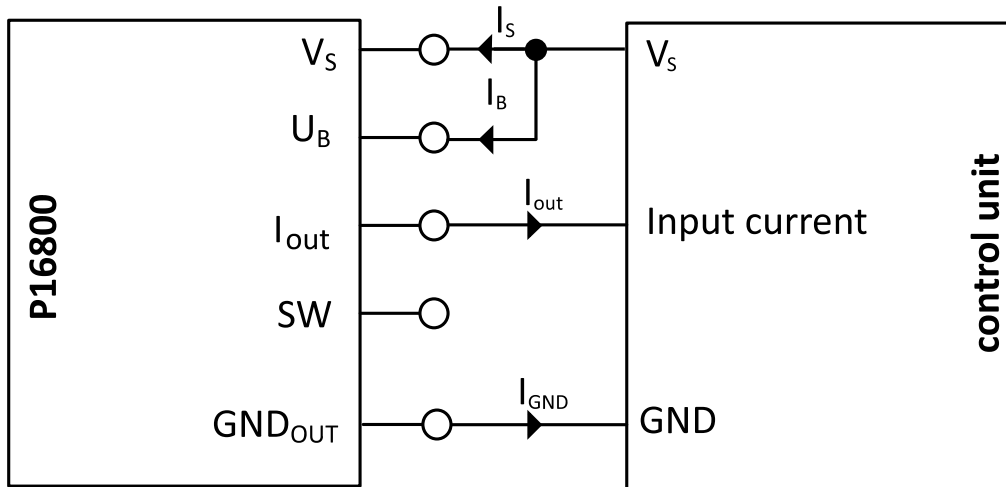


$$I_S = I_{out} + I_{GND} (U_{out} \approx 4 V)$$

Der Strom I_S , der in den Anschluss V_S fließt wird von der Steuerung bereitgestellt. Die Signalausgangsspannung U_{out} oder die Bürdenspannung eines Kanals beträgt ca. 4 V. Die Nutzung der Stillstandserkennung mit einer Ausgangsspannung von 7,2 V ist in dieser Anschlussart nicht möglich.

2.7.2 Versorgung passiver Stromausgang

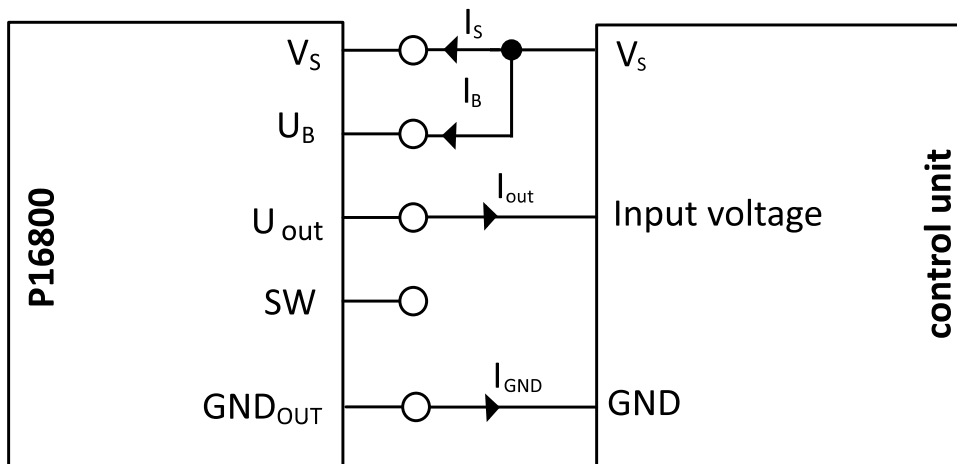
Versorgung über die Steuerung am Anschluss V_S und U_B (Passiver Stromausgang)



$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND}$$

Der Strom, der aus der Steuerung in die Versorgung des P16800 fließt, wird verteilt in I_S zum Anschluss V_S und I_B zum Anschluss U_B .



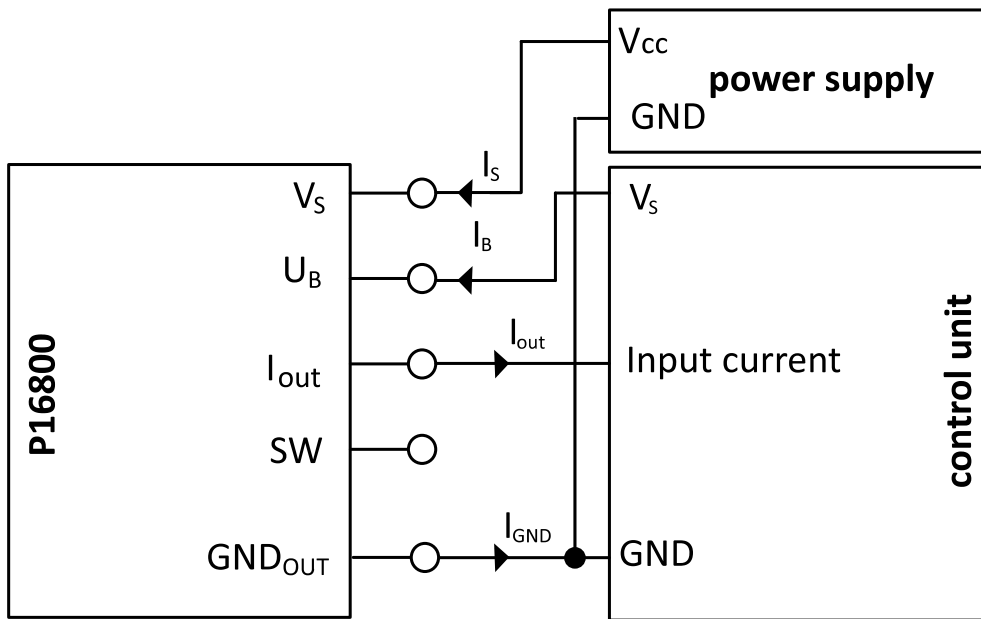
$$I_B \approx I_{OUT} \quad (U_{out} \approx U_B)$$

$$I_S \approx I_{GND}$$

Der Strom in den Anschluss U_B entspricht dem Strom, der aus dem Anschluss I_{OUT}/U_{OUT} fließt.

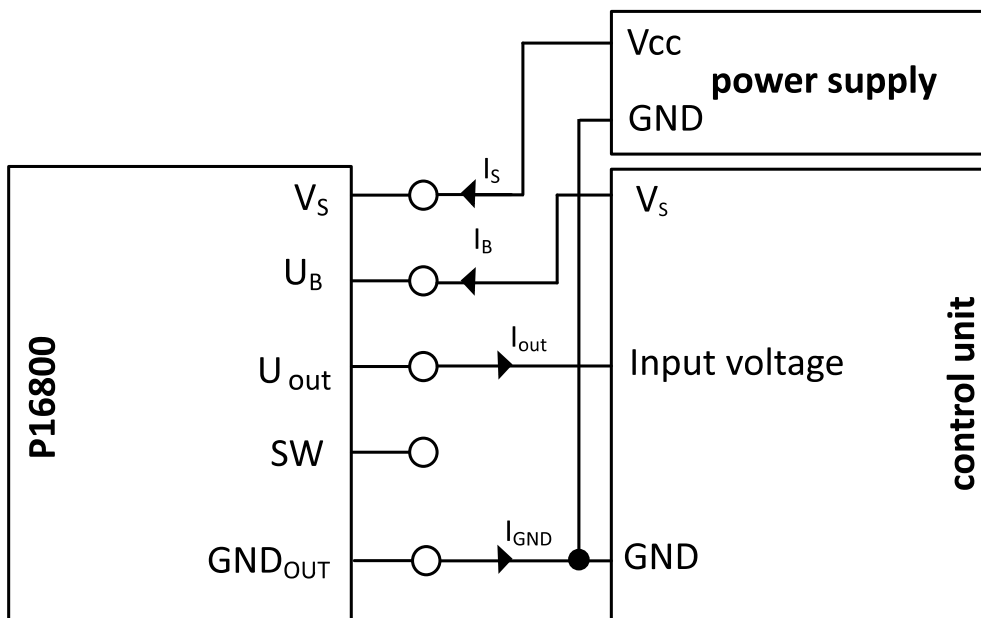
2.7.3 Zusatzversorgung Netzteil am Anschluss Spannungsversorgung, ausgangsseitig

Zusatzversorgung Netzteil am Anschluss V_S



$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND}$$

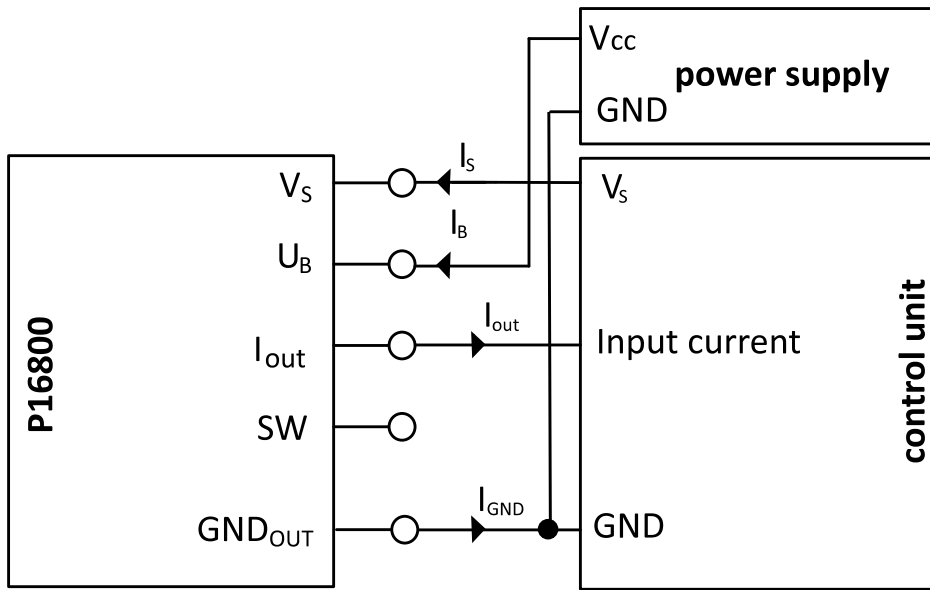


$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND}$$

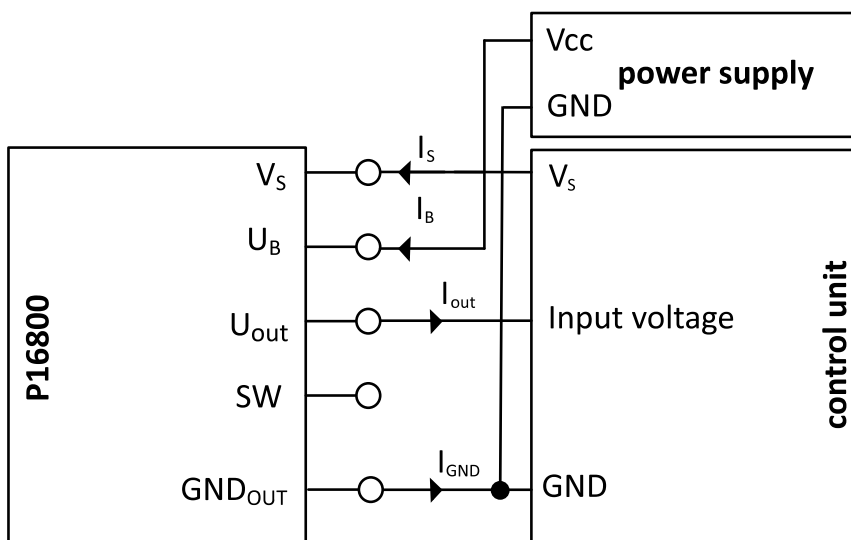
2.7.4 Zusatzversorgung Netzteil am Anschluss Spannungsversorgung (Ausgangstreiber)

Zusatzversorgung Netzteil am Anschluss U_B



$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND} \approx \text{constant}$$



$$I_B \approx I_{OUT}$$

$$I_S \approx I_{GND} \approx \text{constant}$$

Wenn die Belastung der Steuerung der Last durch einen Drehzahlsensor entsprechen soll, kann ein zusätzliches Netzteil eingesetzt werden. Für den Fall, dass die Steuerung eine höhere Belastung toleriert, kann die externe Versorgungsquelle entfallen. In diesem Fall die Konfiguration des Anschlusses ändern in → *Versorgung aktiver Stromausgang*, S. 17 oder → *Versorgung passiver Stromausgang*, S. 18.

2.8 Schirmkonzept

Der Eingangs- und Ausgangsbereich des P16800 sind separat und doppelt geschirmt. Die doppelte Schirmung setzt sich aus einem inneren Schirm mit Verbindung zur Schaltungsmasse und einem potenzialfreien, äußeren Schirm zusammen.

Schirmung bei Stromeingang

Wechselnde Eingangsströme erzeugen ein wechselndes Potential am Fußpunkt des Messwiderstands und somit auch an der Masse des Eingangs. Die Masse des Eingangs ist fest mit dem inneren Schirm verbunden, sodass ein wechselndes Potenzial zwischen inneren Schirm und dem äußeren Schirm entsteht. Der äußere Schirm des Eingangs wird mit dem Kabelschirm verbunden. Durch die doppelte Schirmung des Eingangs und der Schirmung des Ausgangs wirken sich die wechselnden Ströme nicht am Ausgang aus.

Verschiedene Schirmkonfigurationen sind im Kapitel → *Konfiguration*, S. 25 dargestellt.

ACHTUNG! Die Signalübertragung kann gestört sein, wenn die Schirmung nicht angeschlossen wird. Die Schirmklemmen müssen korrekt angeschlossen werden und dürfen nicht offenbleiben.

Die Leitungsschirme werden in den jeweiligen Schaltschränken auf Schaltschrankerde aufgelegt. Ob einseitig oder beidseitig hängt von dem jeweiligen Potenzialausgleich und der Entfernung zwischen den Schaltschränken ab.

3 Installation

3.1 Montage

Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

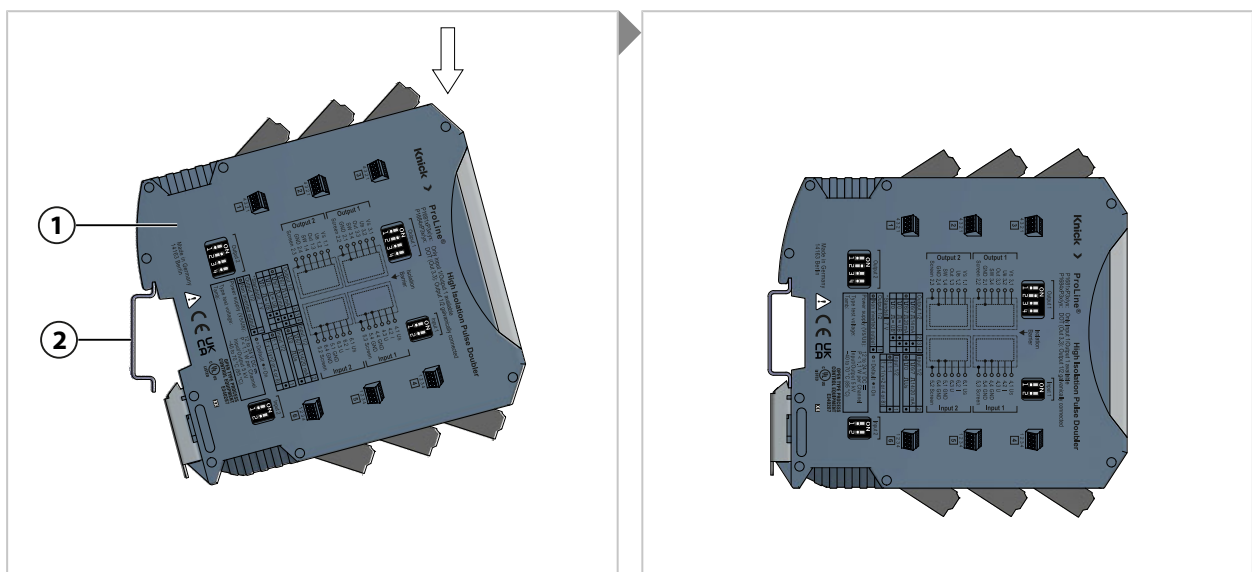
Das Produkt darf in Unterflurkästen, Dachboxen und Maschinenräumen von Lokomotiven und Triebfahrzeugen montiert werden. Im Innenbereich von Bahnfahrzeugen muss das Produkt innerhalb eines geschlossenen, abschließbaren Schaltschranks montiert werden.

In Industrieanlagen muss das Produkt in einem geschlossenen, abschließbaren Schaltschrank betrieben werden.

P16800 kann in beliebiger Einbaulage wie folgt montiert werden:

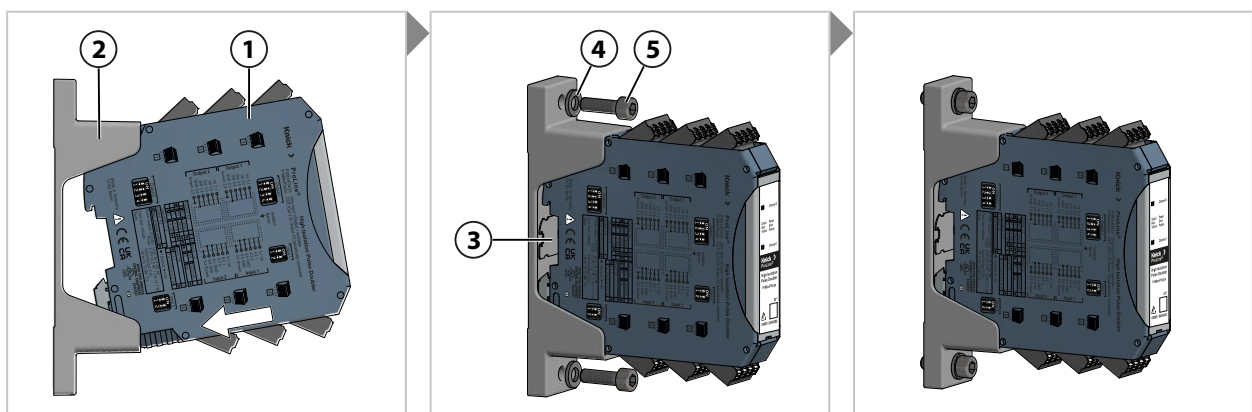
- Auf 35-mm-Tragschienen, anreihbar (ohne Verwendung eines Tragschienen-Busverbinders),
- Auf ebenen Flächen mit Zubehör ZU1472 Wandmontage-Adapter.

Montage auf 35-mm-Tragschiene



01. P16800 (1) auf die 35-mm-Tragschiene (2) aufrasten.

Montage auf ebenen Flächen mit Zubehör ZU1472 Wandmontage-Adapter (separat bestellbar)



Hinweis: Die Miniaturdarstellung (3) auf dem Wandmontage-Adapter stellt die korrekte Einbaulage des P16800 (1) im ZU1472 Wandmontage-Adapter (2) dar.

01. P16800 (1) in das ZU1472 (2) einklicken.
02. ZU1472 (2) mit P16800 (1) am Einbauort positionieren.
03. ZU1472 (2) mit zwei M6-Schrauben (5) inklusive Unterlegscheiben (4) befestigen.
Die M6-Schrauben (5) mit 5 Nm anziehen.

Demontage des P16800 im Wandmontage-Adapter

Für die Demontage des P16800 im Wandmontage-Adapter müssen zuerst die M6-Schrauben gelöst werden. Den Wandmontage-Adapter an einer Seite leicht aufbiegen, um diesen vom Produkt zu trennen.

Sehen Sie dazu auch

→ *Maßzeichnung, S. 37*

3.2 Anschlussbelegung

Klemme	Beschriftung	Eingang/ Ausgang	Kanal	Funktion
1.1	V _s	Ausgang	2	Spannungsversorgung
1.2	U _B	Ausgang	2	Spannungsversorgung (Ausgangstreiber) Bei offenem U _B -Anschluss wird der Ausgangstreiber über V _s und einen internen DC/DC-Umsetzer versorgt.
1.3	Out	Ausgang	2	Ausgangssignal (Strom oder Spannung)
1.4	SW	Ausgang	2	Schaltausgang, öffnet im Falle eines erkannten Fehlers.
2.1	GND	Ausgang	1	Masse (Bezugspotenzial)
2.2	Screen	Ausgang	1	Schirm
2.3	Screen	Ausgang	2	Schirm
2.4	GND	Ausgang	2	Masse
3.1	V _s	Ausgang	1	Spannungsversorgung
3.2	U _B	Ausgang	1	Spannungsversorgung (Ausgangstreiber) Bei offenem U _B -Anschluss wird der Ausgangstreiber über V _s und einen internen DC/DC-Umsetzer versorgt.
3.3	Out	Ausgang	1	Ausgangssignal (Strom oder Spannung); Bei Produktvariante mit DOT-Funktion (P16840, Drehrichtungs-/Fahrtrichtungserkennung): Ergebnis des Phasenvergleichs.
3.4	SW	Ausgang	1	Schaltausgang, öffnet im Falle eines erkannten Fehlers.
4.1	U _s	Eingang	1	Spannungsversorgung Drehzahlsensor
4.2	I	Eingang	1	Signalstrom vom Drehzahlsensor
4.3	U	Eingang	1	Signalspannung vom Drehzahlsensor
4.4	GND	Eingang	1	Masse Drehzahlsensor
5.1	GND	Eingang	2	Masse Drehzahlsensor
5.2	Screen	Eingang	2	Schirm
5.3	Screen	Eingang	1	Schirm
5.4	GND	Eingang	1	Masse Drehzahlsensor
6.1	U _s	Eingang	2	Spannungsversorgung Drehzahlsensor
6.2	I	Eingang	2	Signalstrom vom Drehzahlsensor
6.3	U	Eingang	2	Signalspannung vom Drehzahlsensor
6.4	GND	Eingang	2	Masse Drehzahlsensor

3.3 Elektrische Installation

⚠ WARNUNG! Berührungsfähige Spannungen. Das Produkt spannungslos installieren.

Leitungsvorbereitung

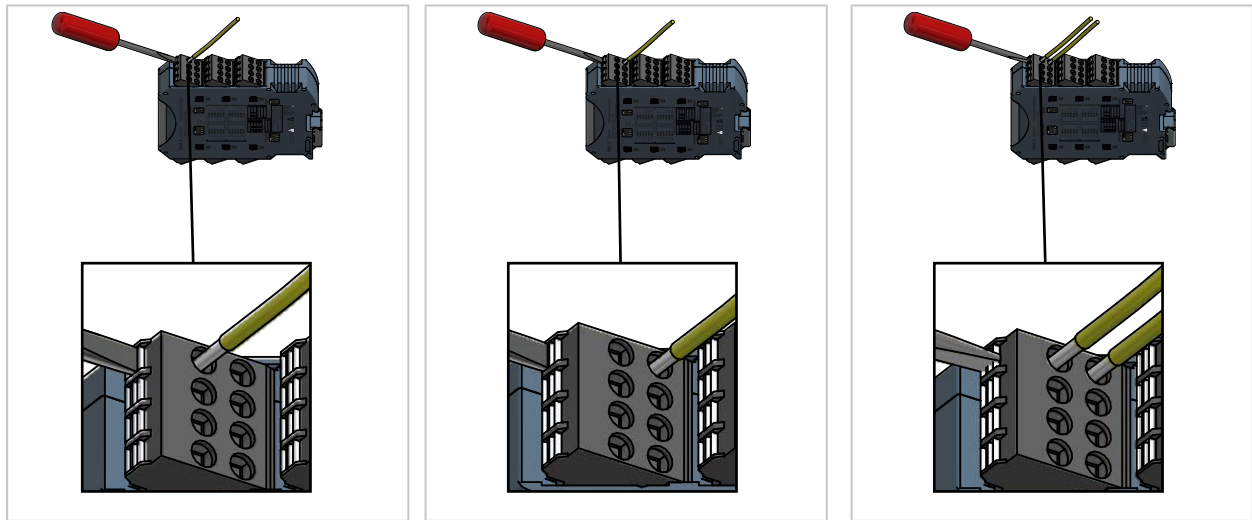
Hinweis: Nur geschirmte Leitungen verwenden, die für die Umgebungsbedingungen geeignet sind. Angeschlossene Kabel und Leitungen müssen mindestens für den Stromgrenzwert der Schutzeinrichtung für diesen Stromkreis bemessen sein.

Anschlussquerschnitte

0,2... 1,5 mm², AWG 24... 16

Feindrähtig mit Aderendhülse oder starr

01. Leitungsenden 10 mm abisolieren. Feindrähtige Leitungen mit Aderendhülse versehen.



02. Leitung ohne Werkzeug in die Doppelstockklemme (Push-in-Ausführung) einführen. Ggf. die Doppelstockklemme mit einem Schraubendreher öffnen um die Leitung leichter einzuführen. Zum Entfernen der Leitung aus der Doppelstockklemme den Schraubendreher wie dargestellt nutzen.

03. Alternativ Schraubklemmen verwenden.

⚠ WARNUNG! Berührungsfähige Spannungen. Die notwendigen Abstände zu den Doppelstockklemmen und den DIP-Schaltern einhalten, um die galvanische Trennung aufrechtzuerhalten.

Beschaltung

Hinweis: Der Stromausgang muss immer mit einer Bürde abgeschlossen sein.

Hinweis: Bei 2-kanaligen Geräten müssen Eingangssignal 1 und 2 demselben Drehzahlsensor entstammen. Die Ausgangssignale dürfen nur an eine Steuerung gehen.

Hinweis: Bei Verwendung des Stromeingangs müssen U_s , U_{in} und GND mit der Einlegebrücke verbunden werden. Bei Spannungseingängen darf der Stromeingang nicht benutzt werden. P16480: Das DOT-Signal liegt an Ausgang 3.3 an.

01. P16800 entsprechend der gewählten Beschaltung (Signalart, Schirmkonzept und Potenzialausgleich) anschließen.

02. Die sichere Befestigung der Leitung prüfen.

Sehen Sie dazu auch

→ Anschlussbelegung, S. 23

→ Anschlüsse, S. 25

4 Konfiguration

4.1 Anschlüsse

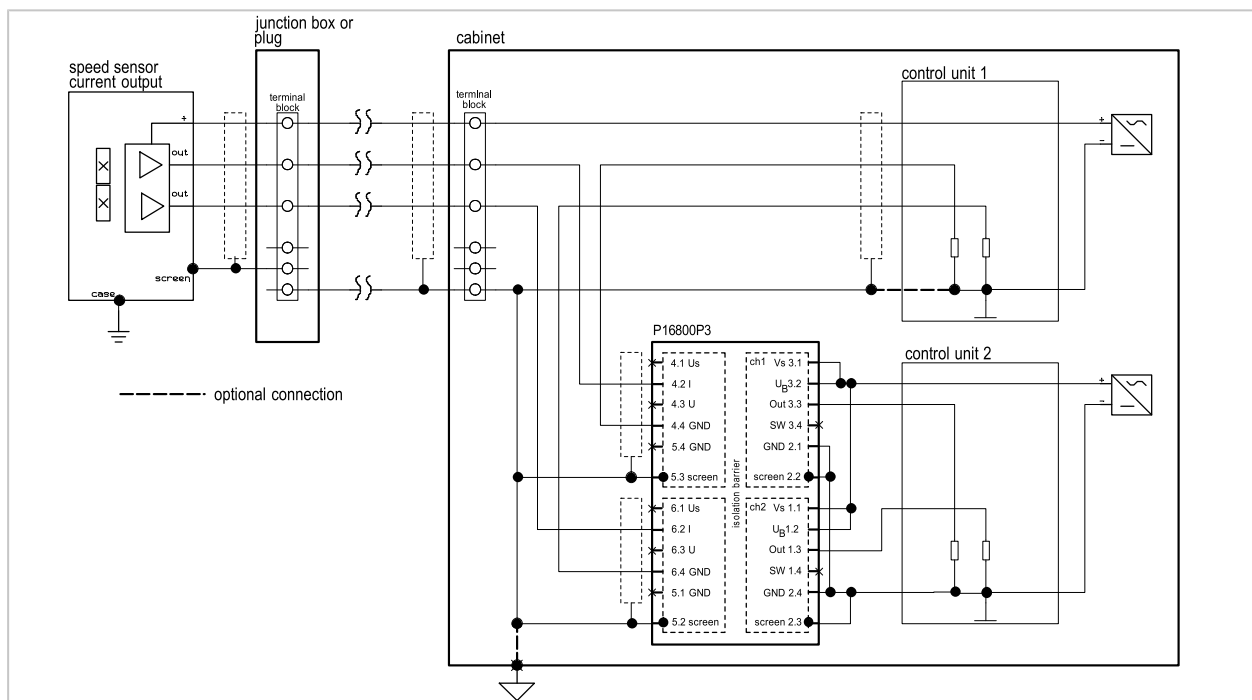
Die folgenden Abbildungen zeigen die Anschlüsse eines Drehzahlsensors am P16800 im Schalt-schrank. Bei allen Konfigurationen kann der Ausgang des Produkts für jeden Kanal individuell auf Strom oder Spannung eingestellt werden. P16800 verhält sich ausgangsseitig wie ein Drehzahlsensor.

Durch die verschiedenen Beschaltungsmöglichkeiten des Ausgangs des Produkts ist es möglich, die Belastung der Steuerung so anzupassen, dass diese der Belastung eines Drehzahlsensors entspricht.

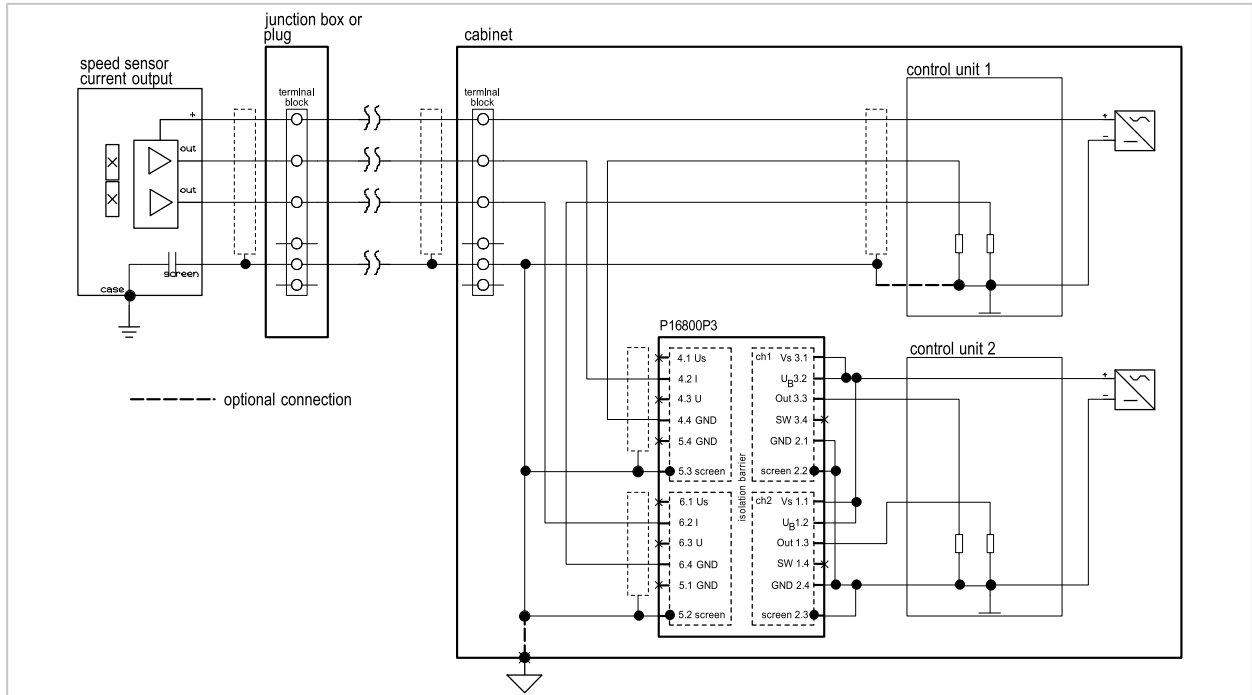
→ *Spannungsversorgung*, S. 17

4.1.1 Anschluss des Drehzahlsensors am Stromeingang des Drehzahlsignalverdopplers

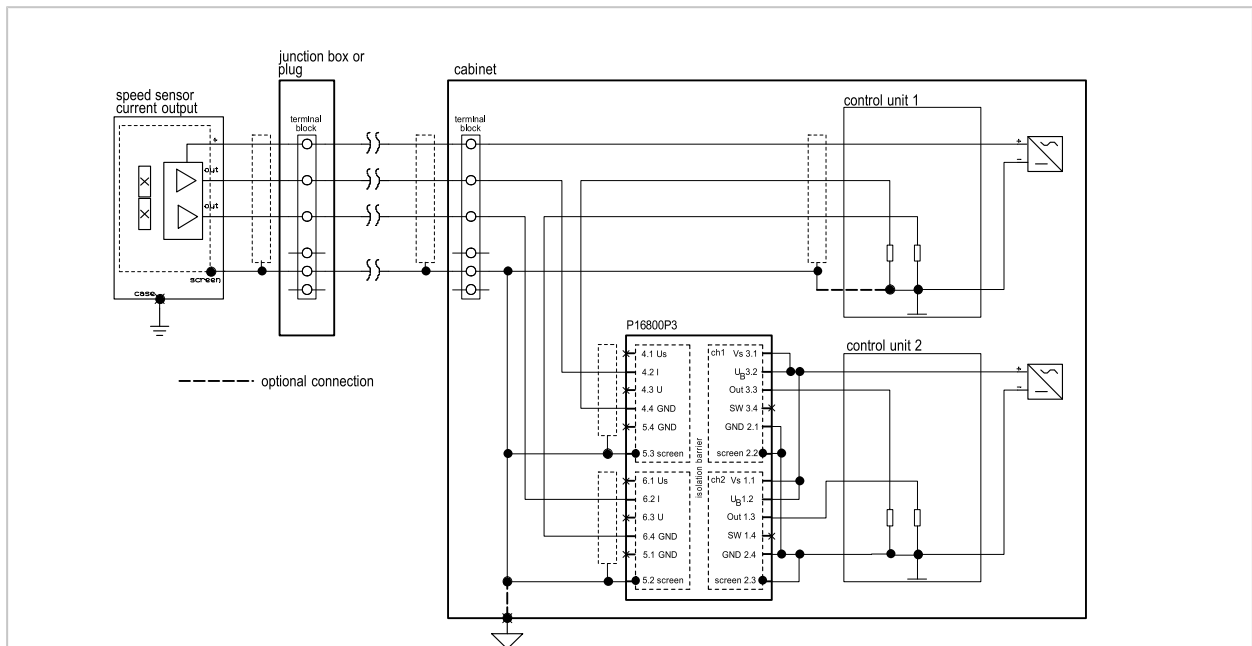
Schirmung über das Gehäuse des Drehzahlsensors:



Schirmung über einen Kondensator im Gehäuse des Drehzahlsensors:

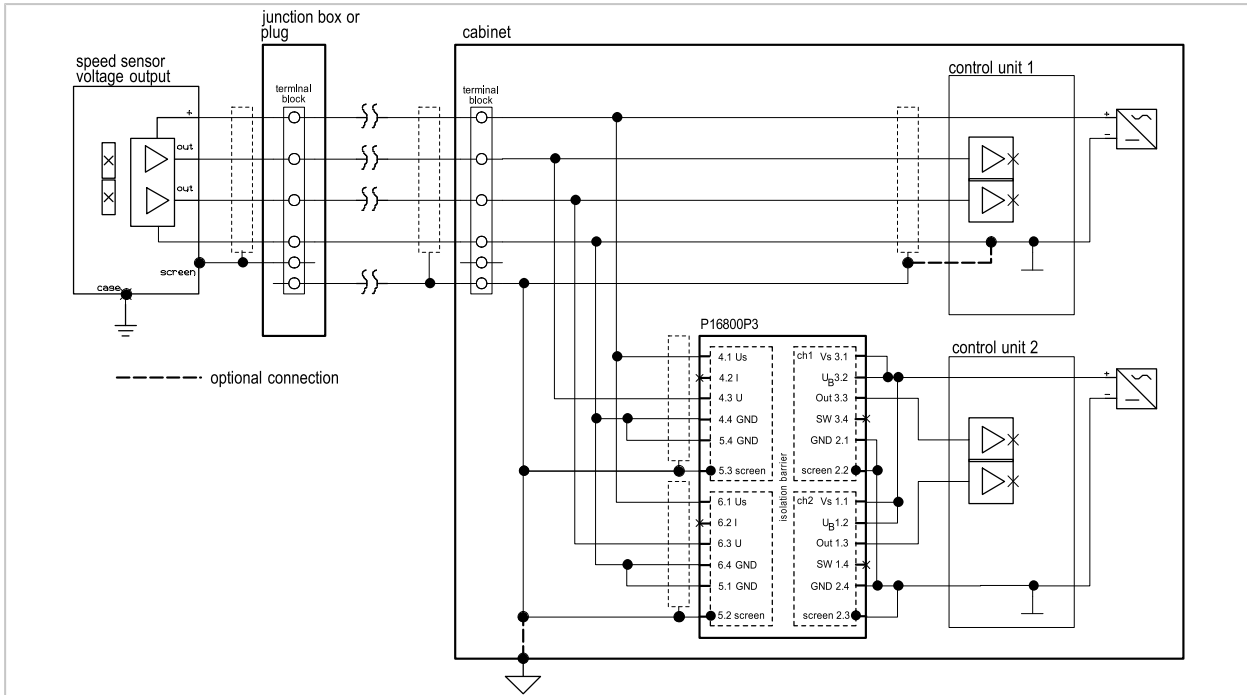


Schirmung über den inneren Schirm des Gehäuses des Drehzahlsensors:

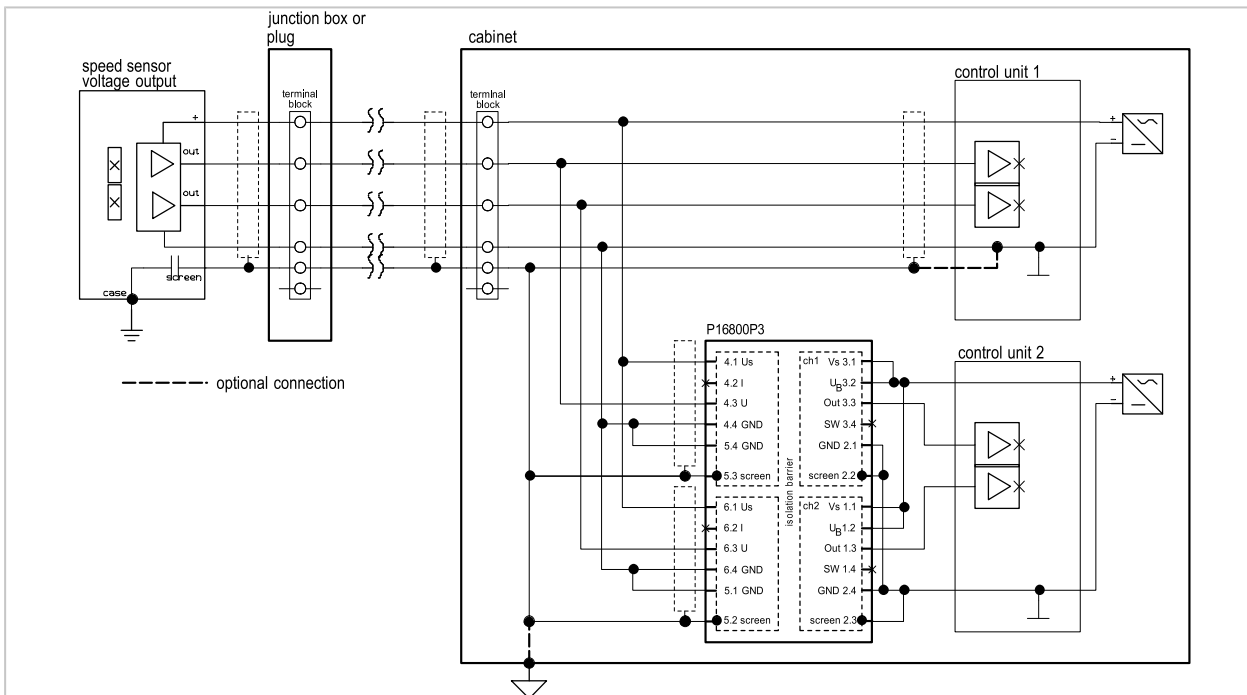


4.1.2 Anschluss des Drehzahlsensors am Spannungseingang des Drehzahlsignalverdopplers

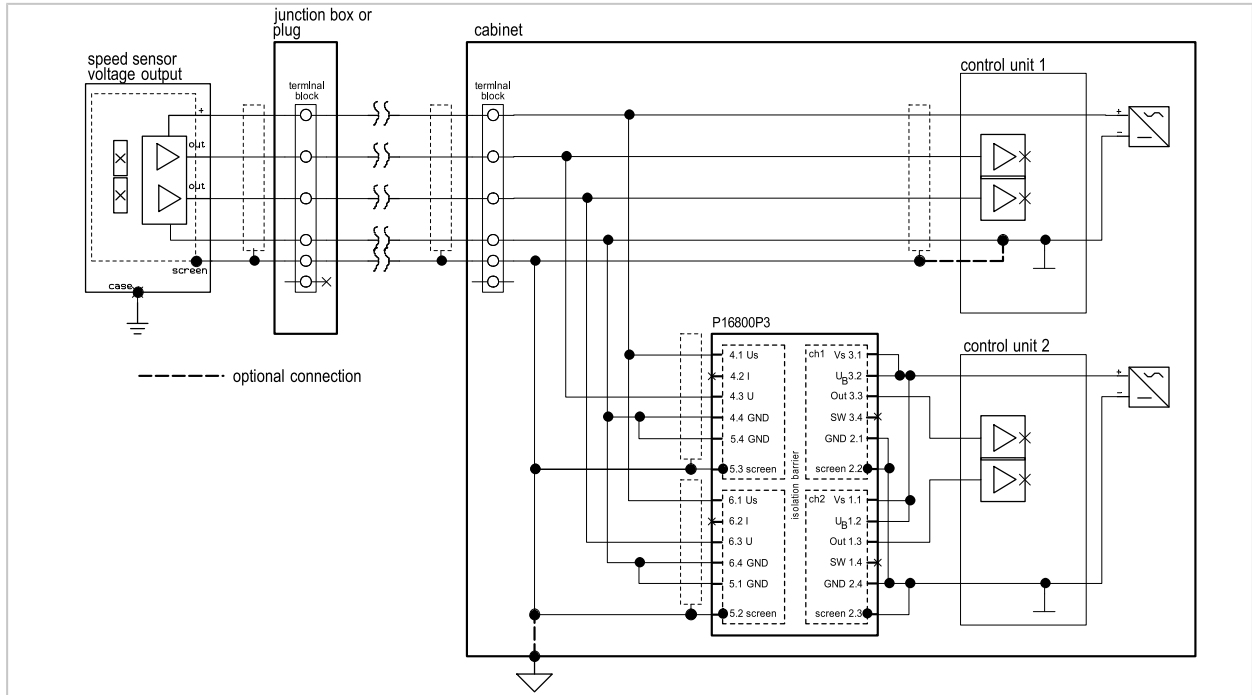
Schirmung über das Gehäuse des Drehzahlsensors:



Schirmung über einen Kondensator am Gehäuse des Drehzahlsensors:



Schirmung über den inneren Schirm des Gehäuses des Drehzahlsensors:



4.2 DIP-Schalter

Die Eingangs- und Ausgangsfunktionen des P16800 können individuell über DIP-Schalter am Produkt eingestellt werden. Die Zuordnung der Funktionen zu den DIP-Schalter-Stellungen ist auf dem Typschild angegeben.

ACHTUNG! Während des Betriebs keine Bereichsumschaltung vornehmen.


01. Die DIP-Schalter gemäß der gewünschten Funktion einstellen.
02. Nach der Konfiguration den Drehzahlsignalverdoppler auf seine korrekte Funktion prüfen.

DIP-Schalter am Eingang

Die Funktionen der DIP-Schalter am Eingang im Überblick:



- DIP-Schalter Eingang 1 (Input 1) und Eingang 2 (Input 2, optional)
 - Wahl zwischen Strom- oder Spannungseingang
 - Wahl zwischen einer 1:1 Impulsübertragung oder der Frequenzteilung 2:1 (optional ab Werk: 4:1 oder 8:1)



DIP 1	DIP 2	Eingangswert	Bemerkungen	Werkseinstellung
Ein (ON)	Ein	Low 0 V High U_s	Spannungseingang, Impulsübertragung 1:1, keine Frequenzteilung	
Ein	Aus (OFF)	Low 6/7 mA High 14/20 mA	Stromeingang, Impulsübertragung 1:1, keine Frequenzteilung	
Aus	Ein	Low 0 V High U_s	Spannungseingang, Frequenzteilung 2:1 (optional ab Werk: 4:1 oder 8:1)	
Aus	Aus	Low 6/7 mA High 14/20 mA	Stromeingang, Frequenzteilung 2:1 (optional ab Werk: 4:1 oder 8:1)	

DIP-Schalter am Ausgang

Die Funktionen der DIP-Schalter am Ausgang im Überblick:



- DIP-Schalter Ausgang 1 (Output 1) und Ausgang 2 (Output 2, optional)
 - Wahl zwischen Strom- oder Spannungsausgang
 - Bei Stromausgang: Wahl des High-Pegels 14 mA oder 20 mA
 - Wahl der Stillstandserkennung (Mittenspannung)
 - Wahl eines invertierten oder nicht invertierten Ausgangssignals

DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	Ausgangswert	Bemerkung	Werkseinstellung
Aus	Aus	Ein	Ein	Low 6/7 mA High 20 mA	Stromausgang	
Aus	Aus	Ein	Aus	Low 6/7 mA High 14 mA	Stromausgang	
Aus	Ein	Ein	Aus	Low 0 V High $\approx U_B$	Spannungsausgang	
Aus	Ein	Aus	Aus	Low 0 V High $\approx U_B$	Spannungsausgang mit Stillstandserkennung	
Ein	Aus	Ein	Ein	Low 20 mA High 6/7 mA	Stromausgang, <i>invertiert</i>	
Ein	Aus	Ein	Aus	Low 14 mA High 6/7 mA	Stromausgang, <i>invertiert</i>	
Ein	Ein	Ein	Aus	Low $\approx U_B$ High 0 V	Spannungsausgang, <i>invertiert</i>	
Ein	Ein	Aus	Aus	Low $\approx U_B$ High 0 V	Spannungsausgang mit Stillstandserkennung, Spannungsausgang, <i>invertiert</i>	

Sehen Sie dazu auch

→ *Typschild, S. 8*

5 Inbetriebnahme

01. Über die DIP-Schalter die gewünschte Funktion einstellen. → *DIP-Schalter, S. 29*
02. P16800 montieren. → *Montage, S. 22*
03. P16800 elektrisch installieren. → *Elektrische Installation, S. 24*
04. P16800 auf Funktionsfähigkeit prüfen.

6 Betrieb

6.1 LED-Signalisierung

Pro Kanal befinden sich zwei LEDs an der Gerätefront. → *Aufbau, S. 11*

Grün	LED links	Betriebsanzeige, Betriebsspannung vorhanden.
Rot	LED links	Fehler erkannt. → <i>Störungsbehebung, S. 35</i>
Gelb	LED rechts	Impulssignalisierung (LED blinkt entsprechend der Eingangsimpulse. Dies wird bei hohen Impulsfrequenzen als Dauerleuchten wahrgenommen). Bei DOT-Funktion blinkt die LED des zweiten Kanals entsprechend der Eingangsimpulse des zweiten Kanals. Die LED des ersten Kanals zeigt das Ergebnis der Fahrtrichtungserkennung an.

7 **Wartung und Reparatur**

Wartung

Die Geräte sind wartungsfrei. Sie dürfen nicht geöffnet werden.

Reparatur

Das Produkt kann durch den Anwender nicht repariert werden. Den lokalen Ansprechpartner und Hinweise zur Reparaturabwicklung finden Sie unter www.knick.de.

Lagerung

Die Angaben zu den Lagertemperaturen und der relativen Feuchte in den technischen Daten beachten. □ Tab. : Umweltbedingungen

8 Außerbetriebnahme

Das Produkt muss außer Betrieb genommen und gegen Wiedereinbetriebnahme gesichert werden, wenn Folgendes zutrifft:

- Sichtbare Beschädigung des Produkts
- Ausfall der elektrischen Funktion
- Längere Lagerung bei Temperaturen außerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs

Das Produkt darf nur nach fachgerechter Stückprüfung durch den Hersteller wieder in Betrieb genommen werden.

9 Störungsbehebung

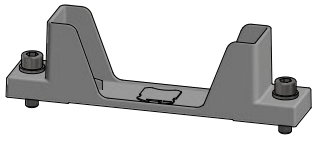
Bei der Störungsbehebung ist stets Sorgfalt geboten. Die Nichteinhaltung der hier beschriebenen Anforderungen kann schwere Verletzungen von Personen und/oder Sachschäden zur Folge haben.

Störungszustand	Mögliche Ursache	Abhilfe
Die LED leuchtet rot und der Schaltausgang SW ist geöffnet.	Übertemperatur	Umgebungstemperatur prüfen
	Spannungsversorgung	Hilfsenergie prüfen
	Spannungsanschluss Drehzahlsensor < 9,5 V	Anschluss prüfen
	Signalstrom vom Drehzahlsensor < 2,2 mA	Drehzahlsensor, Leitung und Anschlüsse prüfen
	Offene Leitung U/I	Leitung und Anschlüsse prüfen
	U/I niedrig	Steuerung prüfen
	Interner Gerätefehler	Gerät austauschen
Die LEDs leuchten nicht und der Schaltausgang SW ist geöffnet.	Leitungsbruch	Leitung prüfen
	Unterspannung	Hilfsenergie prüfen

Sehen Sie dazu auch

→ *LED-Signalisierung, S. 32*

10 Zubehör



(ohne Abbildung)

ZU1472 Wandmontage-Adapter P16800, optional

Das Zubehör ZU1472 ermöglicht die Installation des P16800 auf einer ebenen Fläche. Das Zubehör enthält einen Wandmontage-Adapter.

Zur Montage des Wandmontage-Adapters zwei M6-Schrauben (DIN EN 912/ISO 4762) mit Unterlegscheiben (DIN EN 125/ISO 7089) verwenden. (Schrauben und Unterlegscheiben sind nicht im Lieferumfang enthalten.)

ZU1473 Dioden- und Einlegebrücken-Set

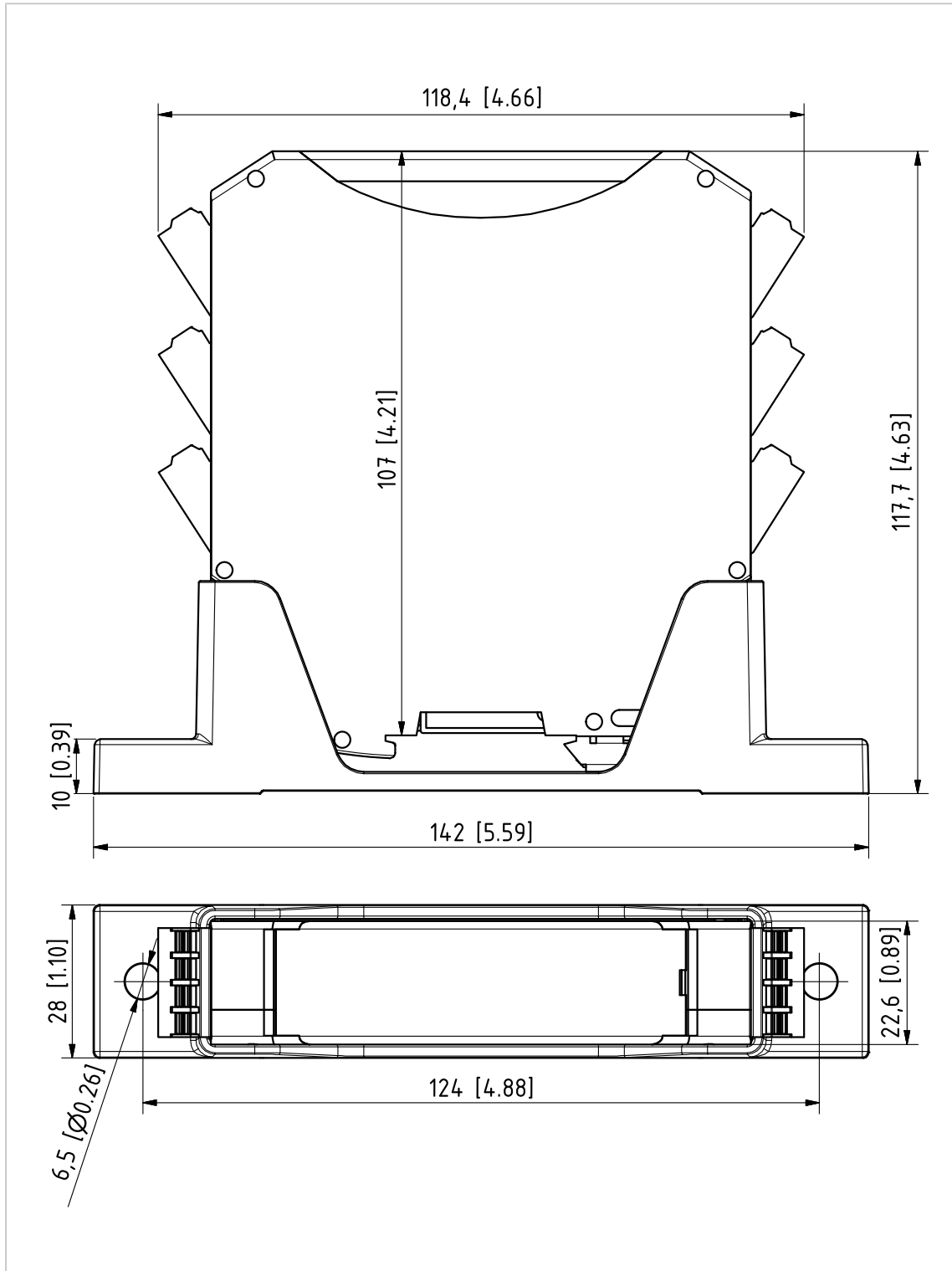
Das Zubehör ZU1473 beinhaltet folgende Komponenten:

- 2 Stück bedrahtete Dioden zur Parallelschaltung des internen Shunt-Widerstands an der Doppelstockklemme. Der Signalstrom vom Drehzahlsensor fließt weiter, auch wenn eine Eingangs-Steckklemme vom Produkt abgezogen ist.
 - 6 Stück zweipolige Einlegebrücken
Zur Verbindung der Hilfsenergie ($V_s - U_B$) und der Verbindung zwischen Masse und Schirm. → *Elektrische Installation, S. 24*
-

11 Maßzeichnung

Die Abbildung stellt den P16800 in Verbindung mit ZU1472 Wandmontage-Adapter dar. Das Zubehör ZU1472 Wandmontage-Adapter ist optional erhältlich und ist nicht im Lieferumfang des P16800 enthalten. → *Zubehör*, S. 36

Hinweis: Alle Abmessungen sind in Millimeter [Zoll] angegeben.



12 Technische Daten

12.1 Eingang

Signalform	Rechteck
Eingangsquellen	Signale von einem Drehzahlsensor
Versorgung der Drehzahlgeber	Aus primärer Steuerung Oder durch externe Versorgung

12.2 Spannungseingang

Spannungseingang U_s	10... 33,6 V DC \pm 2 % peak-peak (max. 35 V)
Fehlererkennung	$U_s < \text{ca. } 9,5 \text{ V}$; offene Leitung U_s , Schalter SW öffnet
Schaltpegel	Logisch 0: $< 30 \%$ von U_s Logisch 1: $> 70 \%$ von U_s
Toleranz der Schaltpegel	$< 10 \%$
Schutz vor Überlastung / Fremdspannung	Bis max. 35 V DC Dauerbelastung
Eingangswiderstand	$> 120 \text{ k}\Omega$ Bei Rückwirkungsfreiheit SIL 4: $> 60 \text{ k}\Omega$
Eingangskapazität	$\leq 100 \text{ pF}$

12.3 Stromeingang

Schaltpegel (abhängig von Einstellung der DIP-Schalter)	
Low: 6/7 mA; High: 14/20 mA	Logisch 0 (Low): $< 8,5 \text{ mA}$ Logisch 1 (High): $> 12,5 \text{ mA}$
Fehlererkennung	$< 2,2 \text{ mA}$, offene Leitung, Schalter SW öffnet
Toleranz der Schaltpegel	$< 5 \%$
Spannungsabfall	$< 0,7 \text{ V}$
Schutz vor Überlastung	Bis max. 0,2 A Dauerbelastung
Eingangswiderstand	$< 20 \Omega$
Bei Rückwirkungsfreiheit: Spannungsabfall	$< 1 \text{ V}$

12.4 Ausgang

Signalform	Rechteck
Ausgangstypen	Strom- oder Spannungssignal Die Konfiguration der zwei Ausgangskreise muss nicht identisch vorgenommen werden.
Möglichkeiten der Signalumsetzung	Strom \rightarrow Strom Spannung \rightarrow Spannung Strom \rightarrow Spannung Spannung \rightarrow Strom

12.5 Spannungsausgang

Spannungspegel	Low < 1 V High $\approx U_B$ High (U_B offen) ≈ 5 V 7,2 V \pm 0,3 V bei erkanntem Stillstand (U_B darf nicht offen sein)
Reaktion auf Mittenspannung am Eingang des P16800	Abhängig von U_S und vorherigem Eingangspegel
Belastbarkeit des Spannungssignals	Max. 20 mA Max. 2 mA bei erkanntem Stillstand
Schutz vor Überlastung durch Fremdspannung	Bis max. U_B /max. 200 mA
Kurzschlussverhalten	Kurzschlussfest (50 mA begrenzt)
Leitungslängen Spannungsausgang	Max. 100 m (0,25 nF/m)
Anstiegszeit	$t_{10...90} < 10 \mu\text{s}$

12.6 Stromausgang

Passiver Stromausgang, konfigurierbar	Geeignet für folgende Steuerungseingänge: Low 6/7 mA, High 14 mA
	Geeignet für folgende Steuerungseingänge: Low 6/7 mA, High 20 mA
Aktiver Stromausgang, konfigurierbar	Geeignet für folgende Steuerungseingänge: Low 6/7 mA, High 14 mA
	Geeignet für folgende Steuerungseingänge: Low 6/7 mA, High 20 mA
Fehlerstromsignal	Nein Werksseitig aktivierbar: Bei erkanntem Fehler 0 mA
Fehler der Stromsignalpegel	Max. 2 mA
Maximale Bürdenspannung	< $U_B - 2$ V bei 20 mA < 5 V, wenn U_B offen
Interner Parallelwiderstand zum Ausgang	>150 k Ω
Überlastbarkeit, Fremdspannung	Bis max. U_B / max. 200 mA
Leerlaufverhalten	Leerlauffest
Anstiegszeit	$t_{10...90} < 10 \mu\text{s}$ (Impuls-Flankensteilheit für ohmsche Lasten)

12.7 Schaltausgang

Schaltausgang (Halbleiterschalter): SW	Fehlerkontakt, Ruhekontakt (NC), öffnet im Fehlerfall
$U_{SW\ max} / I_{SW\ max}$	33,6 V / 100 mA
Spannungsabfall intern	< 0,2 V bei 20 mA
U_{SW} bei offenem Schalter ohne externe Schaltspannung	> 1 V
I_{SW} bei offenem Schalter	Ca. 130 μ A
Bezugspotenzial	GND
Fehlerreaktionszeit	< 1 s

12.8 Übertragungsverhalten

Nennfrequenzbereich	0 ... 25 kHz
Tastverhältnis der zu übertragenden Drehzahlsensorsignale	20 % ... 80 %
Einstellzeit	$t_{99} < 1$ ms
Differenz der Einstellzeiten beider Kanäle	< 10 μ s
Frequenzteilung, Werkseitig eingestellt	P168*****/2*: 1:1, 2:1, umschaltbar P168*****/4*: 1:1, 4:1, umschaltbar P168*****/8*: 1:1, 8:1, umschaltbar
Maximale Abweichung des Tastverhältnisses Ausgangssignal gegen Eingangssignal ohne Frequenzteilung	± 10 %
Tastverhältnis des Ausgangssignals bei Frequenzteilung unabhängig vom Eingangssignal-Tastverhältnis	50 % ± 10 %
Stillstandserkennung	$f < 1$ Hz $\pm 0,3$ Hz
Mittenspannungserzeugung zur Stillstandssignalisierung	$U_{out} = 7,2$ V
True Zero Speed	Der Ausgangspegel folgt dem Eingangspegel (gültig für 1:1 Übertragung)
Verhalten bei Eingangsfrequenzsprung	Unmittelbare Übertragung mit spezifizierter Latenzzeit
Fahrtrichtungssignal DOT (ohne SIL), nur P16840	$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$; $\Delta\varphi > 0 \rightarrow$ High; $\Delta\varphi < 0 \rightarrow$ Low

12.9 Reaktion auf Eingangssignale

	Eingangspegel	$U_{out} 1/2$	$I_{out} 1/2$	Schaltausgang SW 1/2	
Spannungseingang	U	Low	Low	Low	Geschlossen
		High	High	High	Geschlossen
		Mittenspannung	Low oder High, abhängig von Eingangspegel/Hysterese	Low oder High, abhängig von Eingangspegel/Hysterese	Geschlossen
		$f < 1$ Hz (nur bei aktivierter Mittenspannungserzeugung)	7,2 V	Ungültige Einstellung	Geschlossen
	Offen	Low	Low	Geschlossen	
U _s	10... 33,6 V	Abhängig von Eingangspegel/Hysterese	Abhängig von Eingangspegel/Hysterese	Geschlossen	
	< ca. 9,5 V	Undefiniert	Undefiniert	Offen	
Stromeingang	I	Low	Low	Low	Geschlossen
		High	High	High	Geschlossen
		< Low	High	High	Offen
		Offen	High	High	Offen

Aktive Invertierung der Eingangssignale per DIP-Schalter: High- und Low-Pegel werden getauscht.

Die Mittenspannungserzeugung bewertet das Ausgangssignal. Alle Eingangsfehler werden dabei auch ausgewertet.

12.10 Hilfsenergie

Versorgung der Eingangskanäle	Vom jeweiligen Ausgangskreis, galvanisch isoliert
Versorgung der Ausgangskanäle	V_S : Ausgangskreis U_B : Ausgangstreiber → <i>Spannungsversorgung, S. 17</i>
Spannungsversorgung V_S, U_B (Bahnanwendungen)	24 V, SELV, PELV
Spannungsversorgung V_S, U_B (Industrieanwendungen)	12... 24 V, SELV, PELV
Elektrische Sicherheit	Alle angeschlossenen Strom- oder Spannungskreise müssen die Anforderungen SELV, PELV oder Bereich I gemäß EN 50153 erfüllen.
Über- und Unterversorgungsgrenzen	V_S : 10... 33,6 V DC U_B : 10... 33,6 V DC
Unterbrechungsklasse	S1 gemäß EN 50155 Tabelle 6
Umschaltklasse	C1 gemäß EN 50155 Tabelle 8
Leistungsaufnahme durch V_S pro Kanal	Max. 600 mW
Strom durch U_B pro Kanal	Max. 5 mA + I_{OUT} Max. 5 mA + U_{OUT}/R_L
Maximale Leistungsumsetzung P_{Max}	< 2,2 W P1681 ****/**: < 1,1 W
Gleichspannungswelligkeitsfaktor	5 % gemäß EN 50155 Tabelle 7
Betriebsbereitschaft (nach Einschalten der Hilfsenergie)	≤ 50 ms
Einschaltstrom an V_S pro Kanal Bei $V_S = 24$ V, U_{OUT} an $R_L = 1$ k Ω	< 0,0002 A ² pro s
Einschaltstrom an U_B pro Kanal Bei $U_B = 24$ V, U_{OUT} an $R_L = 1$ k Ω	< 0,0001 A ² pro s

12.11 Isolation

Galvanische Trennung	Eingangskreise gegen Ausgangskreise, Kanal 1 gegen Kanal 2 gemäß EN 50124, EN 61010-1, UL 61010-1
Typprüfspannungen	Eingang gegen Ausgang: 8,8 kV AC/5 s 5 kV AC/1 min Kanal 1 gegen Kanal 2: 3,55 kV AC/5 s 3 kV AC/1 min
Stückprüfspannungen	Eingang gegen Ausgang: 4,6 kV AC/10 s Kanal 1 gegen Kanal 2: 1,9 kV AC/10 s
Bemessungsisolationsspannung	→ Details zu Isolation, Trennstrecken, Verschmutzung und Überspannung, S. 45
Verstärkte Isolierung	→ Details zu Isolation, Trennstrecken, Verschmutzung und Überspannung, S. 45

12.12 Sicherheitsfunktion: Rückwirkungsfreiheit, Eingang

Sicherheitslevel	SIL 4
FFR	$< 2,0 \cdot 10^{-9}$
U, U _s	Eingangsimpedanz $> 60 \text{ k}\Omega$ Strom aus Eingang $< \pm 100 \text{ }\mu\text{A}$
I	$U < 1 \text{ V}$
Verstärkte Isolierung	→ Details zu Isolation, Trennstrecken, Verschmutzung und Überspannung, S. 45
Verstärkte Isolierung zwischen Schirm und dem Rest der Signale eines Kanals	50 V, OV IV, 4000 m, PD 2
Stückprüfung der Isolation zwischen Schirm und dem Rest der Signale eines Kanals	1,4 kV AC, Dauer 60 s

12.13 Sicherheitsfunktion: Signalübertragung

Sicherheitslevel	SIL 2
FFR	$< 1,0 \cdot 10^{-7}$
Sicherheitsfunktion	Frequenzgenaue Übertragung $f_{\text{out}} = f_{\text{in}} \pm 0,1 \text{ \% vom Messwert}$

12.14 Umgebungsbedingungen

Einsatzumgebung	Verwendung in geschlossenen, nicht zwangsbelüfteten Bereichen auf Schienenfahrzeugen
Einbauort gemäß EN 50155	Abgeschlossener Schaltschrank, Anhang C: 1 und 2
Verschmutzungsgrad	PD 2
Höhenklasse gemäß EN 50125	AX, reduzierte Isolationsdaten für Höhenlagen von 2000 - 4000 m über NN
Temperaturklasse gemäß EN 50125	TX
Betriebstemperaturklasse gemäß EN 50155	OT4
Erhöhte Betriebstemperaturklasse beim Einschalten gemäß EN 50155	ST1, ST2
Temperaturänderungsklasse für schnelle Temperaturänderungen gemäß EN 50155	H1
Umgebungstemperaturbereich: Betrieb	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F) kurzzeitig 85 °C (185 °F)
Umgebungstemperaturbereich: Lagerung und Transport	-40 ... 90 °C (-40 ... 194 °F)
Temperatur am Gehäuse	Max. 95 °C (203 °F)
Relative Feuchte (Betrieb, Lagerung und Transport)	
Jahresmittelwert	≤ 75 %
Dauerbetrieb	15 ... 75 %
An 30 Tagen im Jahr kontinuierlich	75 ... 95 %
An den anderen Tagen gelegentlich	95 ... 100 %

12.15 Weitere Daten

Anschlussklemmen	Doppelstockklemmen in Push-in-Ausführung, steckbar
Anschlussquerschnitte	0,2 ... 1,5 mm ² AWG 24 ... 16, Feindrähtig mit Aderendhülse oder starr
Leitungsarten	Geschirmte Leitungen
Schutzart gemäß EN 60529	Eingang, IP20 Ausgang, IP20
Mechanische Belastung Schwingen und Schocken gemäß EN 61373, IEC 61373	Kategorie 1, Klasse B Geprüft durch unabhängiges Prüflabor
MTBF	> 2,6 · 10 ⁶ h (383 FIT je Kanal)
Brauchbarkeitsdauer gemäß EN 50155	20 Jahre, L4 gemäß EN 50155
Nützliche Einsatzdauer gemäß EN 13849	20 Jahre
Gewicht	Ca. 170 g

13 Anhang

13.1 Normen und Richtlinien

Die Geräte wurden unter Berücksichtigung der folgenden Normen und Richtlinien entwickelt:

Richtlinien

Richtlinie 2014/30/EU (EMV)

Richtlinie 2014/35/EU (Niederspannung)

Richtlinie 2011/65/EU (RoHS)

Richtlinie 2012/19/EU (WEEE)

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Normen

Bahnanwendungen	EN 50155, EN 50153
Beständigkeit gegen Schwingen und Schocken	EN 61373, IEC 61373
Brandschutz	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5
EMV	EN 50121-1, EN 50121-3-2
Funktionale Sicherheit	EN 50129
Isolationsanforderungen	EN 50124-1
Klima	EN 50125-1
Industrieanwendungen	EN 61010-1
EMV	EN IEC 61326-1
Isolationsanforderungen	EN 61010-1, EN IEC 60664-1
Beschränkung gefährlicher Stoffe/RoHS	EN IEC 63000
Elektrische Sicherheit und Brandschutz (Kanada)	CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
Elektrische Sicherheit und Brandschutz (USA)	UL 61010-1, UL File: E340287

Die aktuellen Normen und Richtlinien können von den hier angegebenen abweichen.

Die angewandten Normen sind in der Konformitätserklärung und den entsprechenden Zertifikaten dokumentiert. Sie finden diese auf www.knick.de unter dem entsprechenden Produkt.

13.2 Materialbewertung

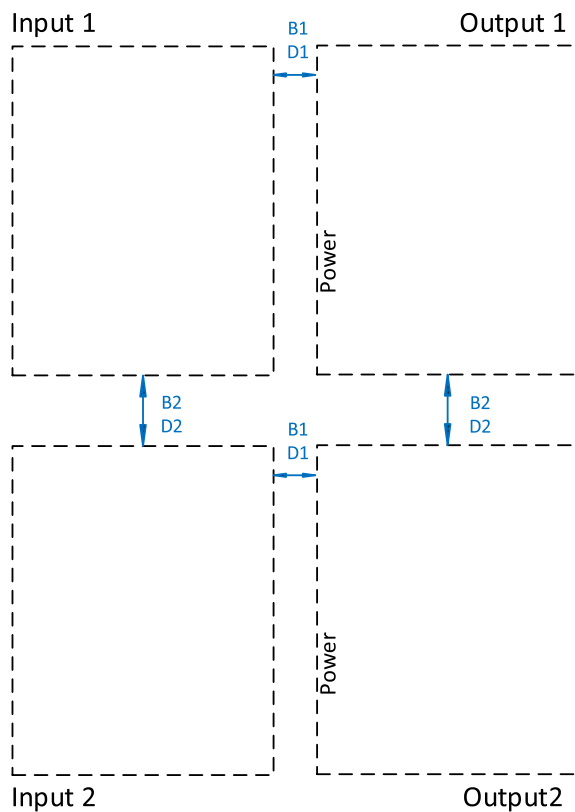
Brandschutz

Das Produkt enthält keine entflammbaren Materialien gemäß EN 45545. Das Produkt ist für Anwendungen im Innen- und Außenbereich bis zur Gefährdungsstufe HL3 zertifiziert nach EN 45545-2. Dies wurde durch eine benannte Stelle bestätigt.

Schutzlackierung

Alle bestückten Leiterplatten wurden mit einer beidseitigen Schutzlackierung der Klasse PC2 versehen.

13.3 Details zu Isolation, Trennstrecken, Verschmutzung und Überspannung



Bemessungsisolationsspannungen (Auszug)

Strecke	Ist-Wert [mm]		ISO	OV	PD	≤ Höhe [km]		Bemessungsisolationsspannung [V] EN 50124-1, EN 60664-1, EN 61010-1, UL 61010-1
	Luft- strecke	Kriech- strecke				2	4	
B1	11	11	B	III	2	x	x	1000
D1	11	11	D	II	2	x		1000
D1	11	11	D	III	2	x		600
D1	11	11	D	II	2	x	x	600
D1	11	11	D	III	2	x	x	300
B2 ^{1) 2)}	3	3	B	III	2	x		300
D2 ^{1) 2)}	3	3	D	II	2	x		300
D2 ^{1) 2)}	3	3	D	II	2	x	x	150

Legende:

D: Verstärkte Isolation

OV: Überspannungskategorie

B: Basisisolation

PD: Verschmutzungsgrad

¹⁾ Keine galvanische Trennung der Ausgänge bei Ausführungen mit DOT.

²⁾ Keine galvanische Trennung der Eingänge bei Parallelbeschaltung der beiden Eingänge.

14 Abkürzungen

AWG	American Wire Gauge (Amerikanische Drahtstärke)
CE	Conformité Européenne (Europäische Konformität)
CH	Channel: 1-kanalige oder 2-kanalige Variante eines Produkts
DIP	Dual Inline Package: Schiebeschalter mit Position ON = Ein und OFF = Aus
DOT	Direction Of Travel (Fahrtrichtungserkennung)
FFR	Functional Failure Rate (Ausfallrate eines Produkts)
f_{in}	Frequenz des Eingangssignals
FIT	Failures in Time (Fehler in 10^9 Stunden)
f_{out}	Frequenz des Ausgangssignals
GND	Ground (Masse)
GND (Output 1)	Gemeinsame Masse (Ground) am Ausgang (Output) für U_{B1} , V_{S1} , SW_1
GND (Output 2)	Gemeinsame Masse (Ground) am Ausgang (Output) für U_{B2} , V_{S2} , SW_2
I	Stromeingang
I_B	Strom in den Anschluss V_B
I_{GND}	Strom aus dem Anschluss GND
I_{out}	Ausgangsstrom
I_s	Strom in den Anschluss V_s
NC	Normally closed (Ruhekontakt)
Out	Output (Ausgang)
OV	Overvoltage Category (Überspannungskategorie gegenüber einer Stoßspannung)
PD	Pollution Degree (Verschmutzungsgrad)
PELV	Protective Extra Low Voltage (Kleinspannung, schützend)
P_{max}	Maximal vom Gerät aufgenommene Leistung
R_L	Widerstand am Ausgang
R_{max}	Maximaler Widerstandswert
Screen, SHLD	Schirm (Eingang/Ausgang)
SELV	Safety Extra Low Voltage (Sicherheitskleinspannung)
SIL	Safety Integrity Level (Sicherheitsintegritätslevel)
SW	Switch (Schaltausgang)
$t_{10...90}$	Anstiegszeit von 10 ... 90 % des Spannungsverlaufs
t_{99}	Einstellzeit: Zeit vom Start des Ereignisses am Eingang bis das Ausgangssignal 99 % seines Werts erreicht hat.
U	Spannungseingang
U_B	Spannungsversorgung (Ausgangstreiber)
UL	Underwriter Laboratories® (anerkannte Prüfstelle und Zertifizierungsorganisation)
U_s	Spannungsversorgung Drehzahlsensor, eingangsseitig, Festlegung der Pegelerkennung der Spannungsversorgung
V_s	Spannungsversorgung/Hilfsenergie

Stichwortverzeichnis

35-mm-Tragschiene 22

A

Abhilfen, Störungen 35
 Adapter Wandmontage 36
 Anforderungen an das Personal 5
 Anschlussbelegung 23
 Anschlüsse 25
 Anschlusskonfigurationen 25
 Aufbau 11
 Ausführungen 7
 Ausgangsparameter
 Einstellen 29
 Außerbetriebnahme 34

B

Bahnnormen 44
 Bemessungsisolationsspannungen 45
 Beschaltung 24
 Bestellnummer 7
 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 5
 Betriebstemperaturklasse 43
 Betriebstemperaturklasse beim Einschalten 43
 Brandschutz 44

D

Diagnoseschalter 16
 Dioden- und Einlegebrücken-Set 36
 DIP-Schalter 29
 Doppelstockklemmen 24
 DOT-Funktion 13
 DOT-Funktion ohne SIL
 DOT-Funktion, LED (optional) 32
 Drehgeber, siehe Drehzahlsensor 12
 Drehrichtungserkennung 23

E

Einbaubedingungen 22
 Einbaulage 22
 Einlegebrücken- und Dioden-Set 36
 Einleitendes Sicherheitskapitel 2
 Elektrische Installation 24
 Elektrische Sicherheit 44
 Entsorgung 6
 Ergänzende Hinweise zu Sicherheitsinformationen 2

F

Fachpersonal 5
 Fahrtrichtungserkennung 13, 23
 Fehlerbehebung 35
 Fehlerkontakt 40
 Fehlerreaktionszeit 40
 Fehler-Signalisierung 32
 Funktionsbeschreibung 12

H

Halterung 36
 Hilfsenergie, Anschluss 17
 Hinweise zu Sicherheitsinformationen 2
 Höhenlage 43
 Hutschiene 22
 Hutschiene, siehe 35-mm-Tragschiene 22

I

Impulssignalisierung 32
 Inbetriebnahme 31
 Industrienormen 44
 Installation 22
 Sicherheitshinweise 6
 Isolation 45

K

Klemmenbelegung 23

L

Lagerung 33
 LED-Signalisierung 32
 Leiterplatten 44
 Leitungsvorbereitung 24
 Lieferumfang 7

M

Maßzeichnung 37
 Materialbewertung 44
 Messbereiche
 Einstellen 29
 Mittelspannung 41
 Montage 22
 35-mm-Tragschiene 22
 ZU1472 „Wandmontage-Adapter“ 22

P

Produktschlüssel
 Kodierung 7

R

Relative Feuchte 43
 Reparatur 33
 Restrisiken 5
 Risikobeurteilung 5
 RoHS 44
 Ruhekontakt 40

S

Sachschäden	5
Schaltausgang	40
Schirmkonzept	21
Schocken	44
Schutzlackierung	44
Schwingen	44
SELV-, PELV-Netzteil	17
Sicherheitshinweise	2
Sicherheitskapitel	5
Signalausgang OUT	16
SIL-Produkt	12
Spannungsversorgung, Anschluss	17
Stillstandserkennung	16
Störungszustände	35
Switch (Diagnoseschalter)	16
Symbole und Kennzeichnungen	10

T

Temperaturänderungsklasse	43
Temperaturklasse	43
Tragschiene	22
Trennstrecken	45
Troubleshooting	35
Typschild 1-Kanal	8
Typschild 2-Kanal	9
Typschild DOT, optional	9
Typschlüssel	7

U

Umgebungstemperaturbereich	43
Umwelteinflüsse	5
Umweltschäden	5
Ursachen, Störungen	35

V

Verdrahtung	24
Verschmutzungsgrad	43
Versorgungsspannung, siehe Spannungsversorgung	17

W

Wandmontage-Adapter	36
Warnhinweise	2
Wartung	33

Z

Zubehör	36
---------	----

Notizen



Knick
Elektronische Messgeräte
GmbH & Co. KG

Zentrale
Beuckestraße 22 • 14163 Berlin
Deutschland
Tel.: +49 30 80191-0
Fax: +49 30 80191-200
info@knick.de
www.knick.de

Lokale Vertretungen
www.knick-international.com

Originalbetriebsanleitung
Copyright 2022 • Änderungen vorbehalten
Version 3 • Dieses Dokument wurde veröffentlicht am 15.09.2022.
Aktuelle Dokumente finden Sie zum Herunterladen auf unserer
Website unter dem entsprechenden Produkt.

TA-257.401-KNDE03



099634