

## P16800

### Verdopplung, Umwandlung und Isolation von Drehzahlgeber-Signalen

Der Drehzahlsignalverdoppler P16800 dient der Verdopplung von Signalen von Drehzahlsensoren. Er koppelt das Signal von ein- oder zweikanaligen Geschwindigkeitssensoren funktional sicher und rückwirkungsfrei gemäß EN 50129 (SIL 4) aus. Die Impulse werden 1:1 vom Eingang zum Ausgang übertragen, d.h. Frequenz und Phasenlage bleiben unverändert. Die Übertragung der Drehgebersignale erfolgt ebenfalls funktional sicher gemäß EN 50129 (SIL 2), wobei der P16800 die Signale zudem galvanisch trennt. Für die angeschlossene Steuerung erscheinen die Ausgänge des P16800 wie ein Drehgeber. Der P16800 wird ebenso wie die Drehgeber über die angeschlossene Steuerung mit Energie versorgt.

Bei Bedarf kann das Signal von einem Stromsignal in ein Spannungssignal oder von einem Spannungssignal in ein Stromsignal umgewandelt werden. Optional ist eine Reduzierung der Frequenz am Ausgang gegenüber dem Eingang im Verhältnis 2:1, 4:1 oder 8:1 möglich.

Der Einsatz des P16800 vereinfacht die Nachrüstung von Schienenfahrzeugen mit Steuerungen, welche die Geschwindigkeitsinformation benötigen, oder macht eine solche Nachrüstung erst möglich. In Neufahrzeugen kann zudem die Anzahl von Geschwindigkeitssensoren reduziert werden, was Anschaffungs- und Wartungskosten optimiert.

#### Funktion

- Verdopplung von Drehzahlsignalen und dadurch Vereinfachung der Systemintegration in Schienenfahrzeugen
- Optional Umwandlung des Drehzahlsignals und damit Erhöhung der Kompatibilität von Drehzahlgebern
- Galvanische Trennung der Drehzahlsignale und dadurch Schutz nachgeordneter Komponenten
- Funktional sichere Signalverarbeitung gemäß EN 50129 (SIL 4 und SIL 2)
- Kompaktes Anreihgehäuse für Hutschienen-Montage oder Wandbefestigung

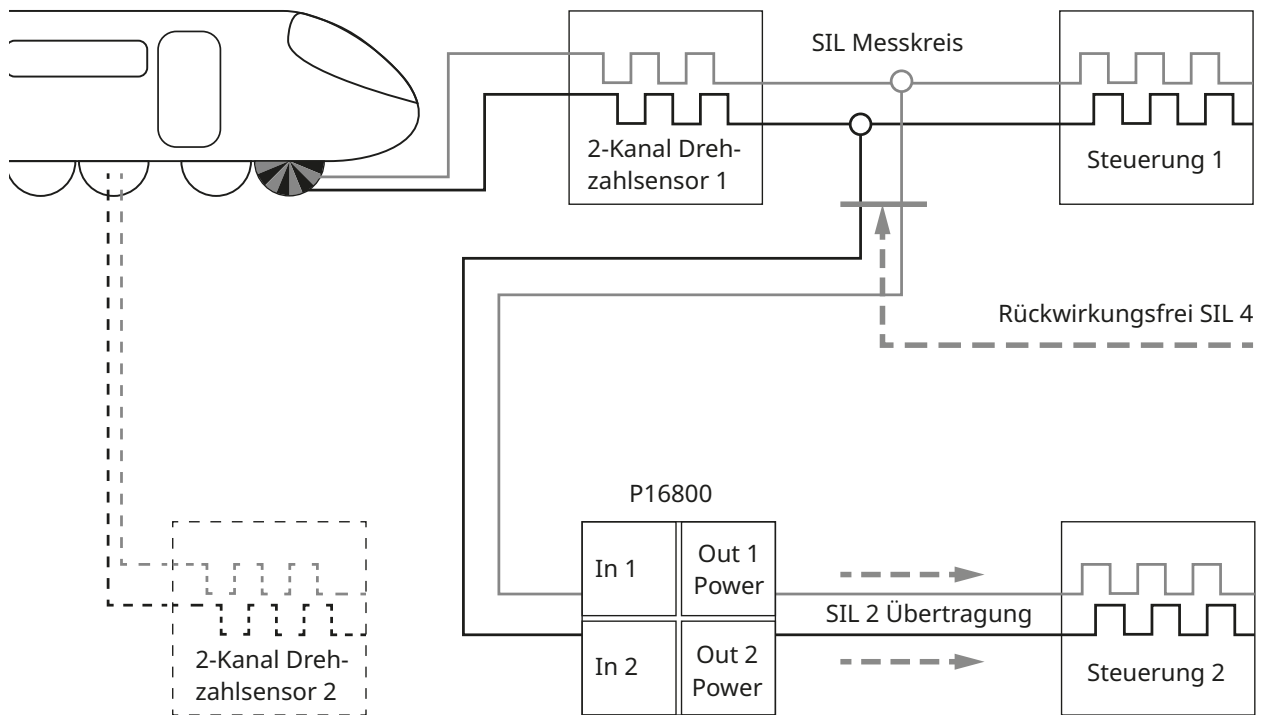


# P16800

## Typenprogramm

		P	1	6	8			P	3	1	/		0
Drehzahlsignalverdoppler													
Eingang/Ausgang	Impulse				8								
	1 Eingang -> 1 Ausgang				1								
	2 Eingänge -> 2 Ausgänge				2								
	2 Eingänge -> 1 Ausgang und DOT (Direction of Travel)				3								
SIL	Ohne							0					
	Mit rückwirkungsfreiem Eingang (SIL 4)							1					
	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 und 2:1											2	
	1:1 und 4:1											4	
	1:1 und 8:1											8	
Spannungsversorgung/ Hilfsenergie	12 ... 24 V												0
<b>Zubehör</b>													
Wandmontage-Adapter													ZU1472

Applikationsbeispiel



# P16800

## Technische Daten

### Eingänge

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

### Spannungseingang

Spannungseingang $U_S$	10 ... 33.6 V DC $\pm$ 2 % peak-peak (max. 35 V)
Fehlererkennung	$U_S < \approx 9.5V$ ; offene Leitung $U_S$ , Schalter SW öffnet
Schaltpegel	Logisch 0: < 30 % von $U_S$ Logisch 1: > 70 % von $U_S$
Toleranz der Signalpegel	< 10 %
Schutz vor Überlastung / Fremdspannung	Bis max. 35 V DC Dauerbelastung
Eingangswiderstand	> 120 k $\Omega$ Bei Rückwirkungsfreiheit SIL 4: > 60 k $\Omega$
Eingangskapazität	$\leq$ 100 pF

### Stromeingang

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

### Ausgang

Signalform	Rechteck
Ausgangstypen	Strom- oder Spannungssignal Die Konfiguration der 2 Ausgangskreise muss nicht identisch vorgenommen werden.
Möglichkeiten der Signalumsetzung	Strom $\rightarrow$ Strom Spannung $\rightarrow$ Spannung Strom $\rightarrow$ Spannung Spannung $\rightarrow$ Strom

### Technische Daten

#### Spannungsausgang

Spannungspegel	Low: < 1 V High: $\approx U_B$ High ( $U_B$ offen): $\approx 5$ 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	$t_{10 \dots 90} < 10 \mu\text{s}$

#### Stromausgang

Passiver Stromausgang, konfigurierbar	geeignet für folgende Steuerungseingänge:	Low 6 mA / High 14 mA, Low 7 mA / High 14 mA Low 6 mA / High 20 mA, Low 7 mA / High 20 mA
Aktiver Stromausgang, konfigurierbar	geeignet für folgende Steuerungseingänge:	Low 6 mA / High 14 mA, Low 7 mA / High 14 mA Low 6 mA / High 20 mA, Low 7 mA / High 20 mA $R_{OUT} < 250 \Omega$
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 $\Omega$	
Überlastbarkeit, Fremdspannung	Bis max. $U_B$ / max. 200 mA	
Leerlaufverhalten	Leerlauffest	
Anstiegszeit	$t_{10 \dots 90} < 10 \mu\text{s}$ (Impuls-Flankensteilheit für ohmsche Lasten)	

# P16800

## Technische Daten

### 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 $\mu$ A
Bezugspotential	GND
Fehlerreaktionszeit	< 1 s

### Übertragungsverhalten

Nennfrequenzbereich	0 ... 25 kHz
Tastverhältnis der zu übertragenden Drehzahl-sensorsignale	20 % ... 80 %
Einstellzeit	$t_{99} < 1\ ms$
Differenz der Einstellzeiten beider Kanäle	< 10 $\mu$ 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	$\pm 10\ %$
Tastverhältnis des Ausgangssignals bei Frequenzteilung unabhängig vom Eingangssignal- Tastverhältnis	50 % $\pm 10\ %$
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	$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1; \Delta\varphi > 0 \rightarrow High; \Delta\varphi < 0 \rightarrow Low$

**Technische Daten**

**Reaktion auf Eingangssignale**

		Eingangspegel	U <sub>OUT</sub> 1/2	I <sub>OUT</sub> 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 <sub>S</sub>	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

# P16800

## Technische Daten

### Hilfsenergie

Versorgung der Eingangskanäle	Vom jeweiligen Ausgangskreis, galvanisch isoliert	
Versorgung der Ausgangskanäle	$V_S$ : Ausgangskreis	$U_B$ : Ausgangstreiber
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	
Umschaltklasse	C1 gemäß EN 50155	
Leistungsaufnahme durch $V_S$ pro Kanal	Max. 600 mW	
Strom durch $U_B$ pro Kanal	Max. 5 mA + $I_{OUT}$	Max. 5 mA + $U_{OUT}/R_L$
Max. Leistungsumsetzung $P_{Max}$	< 2,2 W	P1681****/**: < 1,1 W
Gleichspannungswelligkeitsfaktor	5 % gemäß EN 50155	
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 $\Omega$	< 0,0002 A <sup>2</sup> pro s
Einschaltstrom an $U_B$ pro Kanal	Bei $U_B = 24$ V, $U_{OUT}$ an $R_L = 1$ k $\Omega$	< 0,0001 A <sup>2</sup> pro s



**Technische Daten****Isolation**

Galvanische Trennung	Eingangskreis 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

**Sicherheitsfunktion:**

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

**Sicherheitsfunktion:**

	Signalübertragung	
Sicherheitslevel	SIL 2	
FFR	$< 1,00 \cdot 10^{-7}$	
Sicherheitsfunktion	Frequenzgenaue Übertragung	$f_{\text{out}} = f_{\text{in}} \pm 0,1 \%$ vom Messwert

# P16800

## Technische Daten

### Umgebungsbedingungen

Einsatzumgebung	Verwendung in geschlossenen, nicht zwangsbelüfteten Bereichen auf Schienenfahrzeugen	
Einbauort gemäß EN 50155	Abgeschlossener Schaltschrank	
Verschmutzungsgrad	PD 2	
Höhenklasse gemäß EN 50125	AX, reduzierte Isolationsdaten für Höhen 2000 - 4000 m über NN	
Temperaturklasse gem. EN 50125	TX	
Umgebungstemperaturbereich: Betrieb	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)	OT4 / ST1 & ST 2 / H2, 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 %

### Weitere Daten

Anschlussklemmen	Doppelstockklemmen in Push-in-Ausführung, steckbar	
Anschlussquerschnitte	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> 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 <sup>6</sup> 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	

**Richtlinien und Normen**

Die Geräte wurden unter Einhaltung der folgenden Richtlinien und Normen 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****Bahnwendungen**

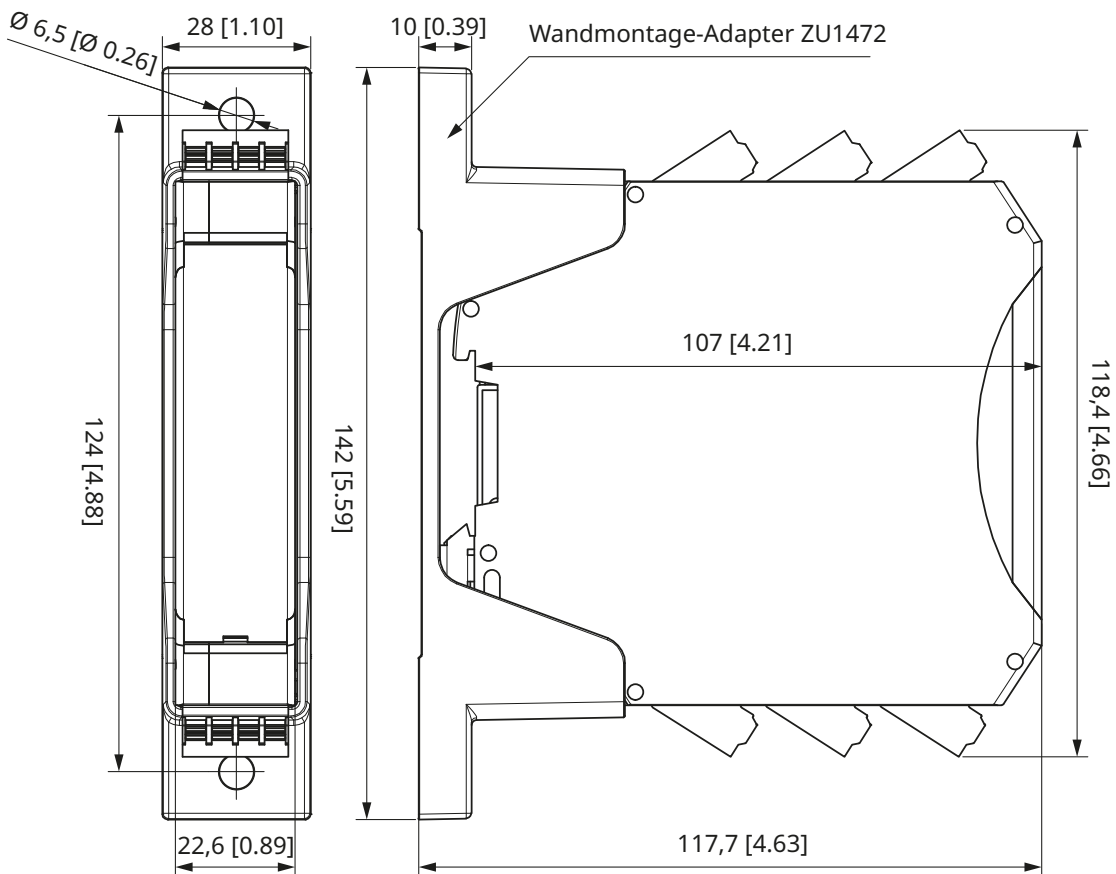
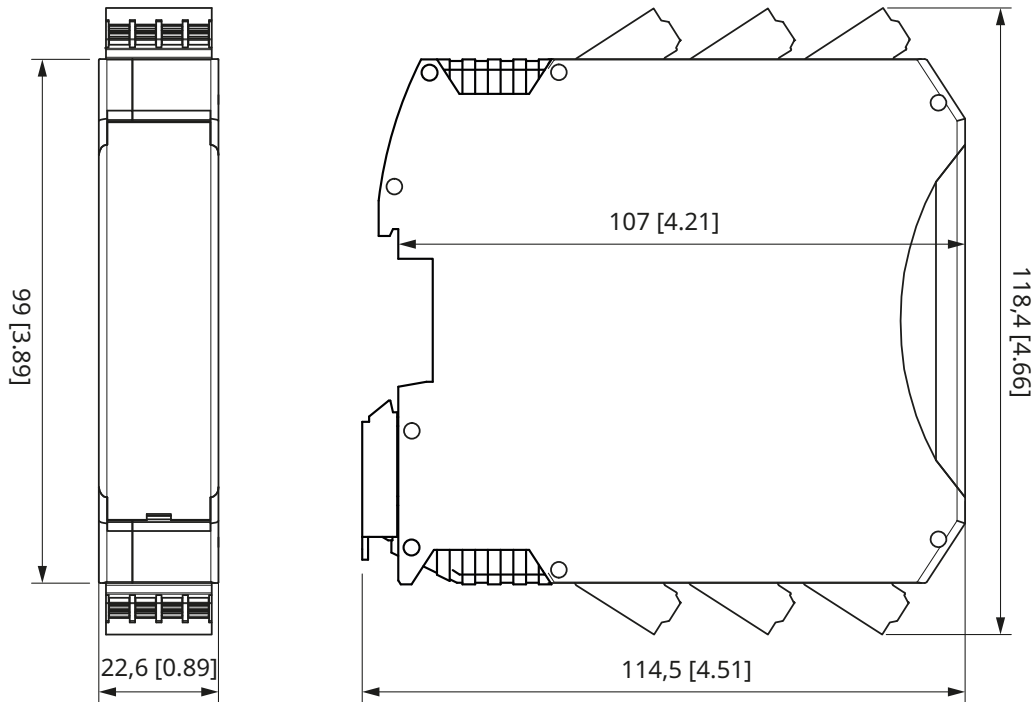
	EN 50155, EN 50153
Beständigkeit gegen Schwingen und Schocken	EN 61373, IEC 61373
Brandschutz	EN 45545-1, EN 45545-2, EN 45545-5
EMV	EN 50121-1, EN 50121-3-2
Funktionale Sicherheit	EN 50129
Isolationsanforderungen	EN 50124-1
Klima	EN 50125-1

**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

# P16800

## Maßzeichnungen



Alle Maße in mm [Zoll]

## Klemmenbelegung

Klemme	Beschriftung	Eingang/Ausgang	Kanal	Funktion
1.1	V <sub>S</sub>	Ausgang	2	Versorgungsspannung
1.2	U <sub>B</sub>	Ausgang	2	Versorgungsspannung (Ausgangstreiber) Bei offenem UB-Anschluss wird der Ausgangstreiber über VS 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 Fehlerzustands.
2.1	GND	Ausgang	1	Masse (Bezugspotential)
2.2	Screen	Ausgang	1	Schirm
2.3	Screen	Ausgang	2	Schirm
2.4	GND	Ausgang	2	Masse
3.1	V <sub>S</sub>	Ausgang	1	Versorgungsspannung
3.2	U <sub>B</sub>	Ausgang	1	Versorgungsspannung (Ausgangstreiber) Bei offenem UB-Anschluss wird der Ausgangstreiber über VS und einen DC-DC-Umsetzer versorgt.
3.3	Out	Ausgang	1	Ausgangssignal (Strom oder Spannung) Bei Produktvariante mit DOT-Funktion (P16840, Fahrtrichtungserkennung): Ergebnis des Phasenvergleichs
3.4	SW	Ausgang	1	Schaltausgang, öffnet im Falle eines Fehlerzustands.
4.1	US	Eingang	1	Versorgungsspannung 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	US	Eingang	2	Versorgungsspannung Drehzahlsensor
6.2	I	Eingang	2	Signalstrom vom Drehzahlsensor
6.3	U	Eingang	2	Signalspannung vom Drehzahlsensor
6.4	GND	Eingang	2	Masse Drehzahlsensor

# P16800

## Klemmenbelegung und Blockdiagramm

