

# Wegsensor PO1



- ▶ Positionsermittlung in der Traktor-Hubwerksregelung
- ▶ Messbereich 0 ... 10 mm
- ▶ Ausgangssignal proportionale Spannung
- ▶ Versorgungsspannung 5 V / 8 ... 12 V
- ▶ Schutzart IP69K

## Merkmale

- ▶ Axial beweglicher Taster mit Federvorspannung
- ▶ Induktives Element nach dem Differentialdrosselmessprinzip
- ▶ Integrierte Elektronik mit Temperaturkompensation
- ▶ Ausgangssignal ratiometrisch und proportional zum Weg
- ▶ Nullpunkt und Empfindlichkeit sind abgeglichen
- ▶ Gehäuse mit Außengewinde M24 x 1.5 zur Befestigung und Justage

## Inhalt

Produktbeschreibung	2
Typenschlüssel	3
Technische Daten	4
Diagramme/Kennlinien	5
Elektrischer Anschluss	6
Abmessungen	6
Projektierungshinweise	7
Zubehör	8
Sicherheitstechnische Eigenschaften in Übereinstimmung mit ISO 25119	9
Sicherheitshinweise	11

## Produktbeschreibung

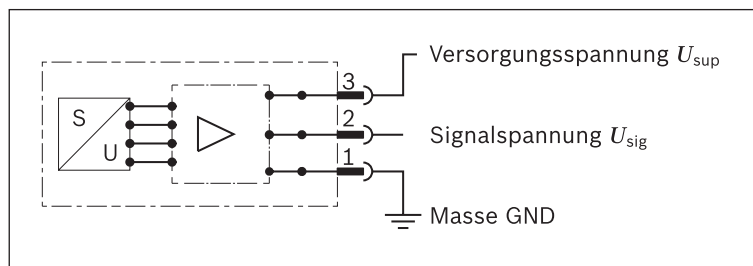
Der PO1 dient zur Wegmessung von bis zu 10 mm. Durch Anbau eines Exzenters an einer Drehachse kann der Sensor auch für Lageregelung einer Winkellage eingesetzt werden (siehe Kapitel "Einbaulage").

Der Sensor liefert eine ratiometrische Spannung mit steigender Kennlinie ( $U_{\text{sig}}$  steigt, wenn eingedrückt) oder Invertierter Kennlinie ( $U_{\text{sig}}$  sinkt, wenn eingedrückt). Zum Schutz kann er auch mit Faltenbalg geliefert werden.

Dieser Sensor ist typischer Bestandteil einer elektrohydraulischen Hubwerksregelung (EHC) und wird direkt aus einem Rexroth EHR-Steuergerät oder aus einem SRC-Steuergerät versorgt.

Dieser Sensor ist für den Einsatz in der Landtechnik vorgesehen.

### Blockschaltbild



## Typenschlüssel

01	02	03	04	05		06
<b>PO1</b>					/	<b>20</b>

### Typ

01	Wegsensor mobil	<b>PO1</b>
----	-----------------	------------

### Ausführung

02	Ohne Faltenbalg	<b>1</b>
	Mit Faltenbalg	<b>2</b>

### Kennlinie

03	Standard	<b>S</b>
	Invertiert	<b>V</b>

### Versorgungsspannung

04	5 ±0.5 V	<b>05</b>
	8 V ... 12 V	<b>10</b>

### Signalspannung

05	15% ... 85% $U_{sup}$	<b>15</b>
	25% ... 75% $U_{sup}$	<b>25</b>

### Baureihe

06	<b>20</b>
----	-----------

### Verfügbare Varianten

Typ	Materialnummer
PO1 2 S 10 25/20	R917001941
PO1 1 S 10 25/20	R917001942
PO1 2 V 10 25/20	R917001943
PO1 1 V 10 25/20	R917001944
PO1 2 S 05 15/20	R917008163
PO1 1 S 05 15/20	R917005712
PO1 2 V 05 15/20	R917008164
PO1 1 V 05 15/20	R917008165
PO1 2 S 05 25/20	R917002927

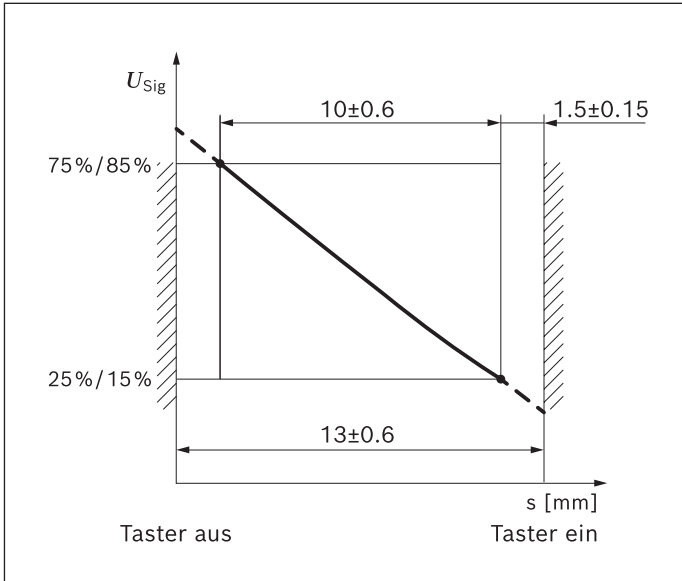
Weitere Varianten auf Anfrage.

## Technische Daten

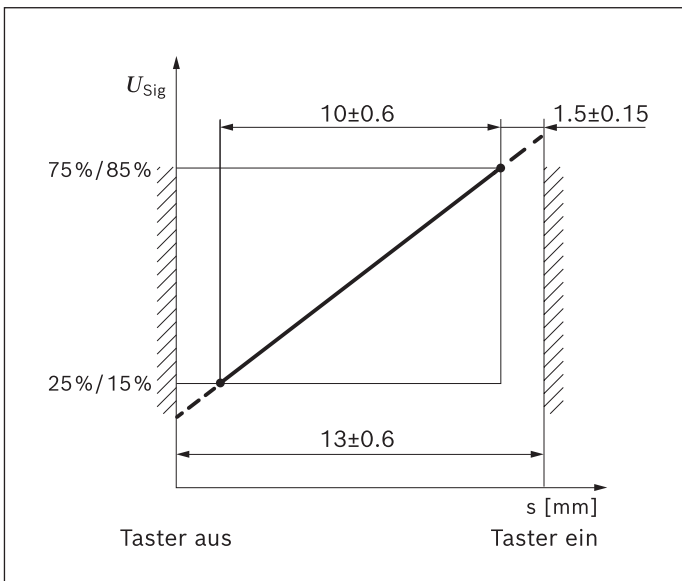
Typ		PO1 x x 10 25/20	PO1 x x 05 15/20	PO1 2 S 05 25/20
Nennhub		10 mm	10 mm	10 mm
Mechanischer Hub		13 mm	13 mm	13 mm
Betätigungskraft		≤16 N	≤16 N	≤16 N
Versorgungsspannung	$U_{sup}$	Standard 8 V ... 12 V	5±0.5 V	5±0.5 V
Einschaltstrom		3 A	1 A	1 A
Betriebsstrom	$I_{sup}$	30 mA (pulsiert zwischen 10 mA und 50 mA)	20 mA (pulsiert zwischen 10 mA und 30 mA)	20 mA (pulsiert zwischen 10 mA und 30 mA)
Signalspannung	$U_{sig}$	25% ... 75% $U_{sup}$	15% ... 85% $U_{sup}$	25% ... 75% $U_{sup}$
Restwelligkeit		<20 mVss	<20 mVss	<20 mVss
Lastwiderstand		>7 kΩ (≥ 50 kΩ, bei Nutzung für sicherheitsrelevante Anwendungen zur Erkennung eines Kabelbruchs von GND)	≥10 kΩ (≥ 600 kΩ, bei Nutzung für sicherheitsrelevante Anwendungen zur Erkennung eines Kabelbruchs von GND)	≥10 kΩ (≥ 50 kΩ, bei Nutzung für sicherheitsrelevante Anwendungen zur Erkennung eines Kabelbruchs von GND)
Linearität (Grenzpunkteinstellung)		≤ ±2%	≤ ±2%	≤ ±2%
Streuung (oberer Grenzpunkt)		≤ ±1.5%	≤ ±1.5%	≤ ±1.5%
Empfindlichkeitsstreuung		≤ ±2.0%	≤ ±2.0%	≤ ±2.0%
Hysterese		Nicht messbar	Nicht messbar	Nicht messbar
Auflösung		Unendlich	Unendlich	Unendlich
Temperaturkoeffizient des Grenzpunktes		≤ ±0.15%/10 °C	≤ ±0.15%/10 °C	≤ ±0.15%/10 °C
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit		≤ ±0.15%/10 °C	≤ ±0.15%/10 °C	≤ ±0.15%/10 °C
Betriebstemperatur		-30 °C ... +85 °C	-30 °C ... +85 °C	-30 °C ... +85 °C
Lagertemperatur		-35 °C ... +100 °C	-35 °C ... +100 °C	-35 °C ... +100 °C
Gehäusewerkstoff		GD-Al Si 12 (Cu)	GD-Al Si 12 (Cu)	GD-Al Si 12 (Cu)
Schutzart	Spule und Elektronik	IP69K	IP69K	IP69K
	Stecker mit montiertem Gegenstecker	IP69K	IP69K	IP69K
Gegenstecker		3-poliger Stecker mit Tülle	3-poliger Stecker mit Tülle	3-poliger Stecker mit Tülle
Isolationswiderstand gegen Gehäuse		>100 MΩ	>100 MΩ	>100 MΩ
Spannungsfestigkeit gegen Gehäuse		<200 V	<200 V	<200 V
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	ISO 11452-2 1 MHz ... 1 GHz	100 V/m ≤ ±1% $U_{sup}$	100 V/m ≤ ±1% $U_{sup}$	100 V/m ≤ ±1% $U_{sup}$
Lagerzeit		5 Jahre bei einer mittleren relativen Luftfeuchtigkeit von 60 % und einer Temperatur zwischen -10 °C und +30 °C. Kurzzeitig ist für bis zu 100 Stunden eine Lagertemperatur von -20 °C bis +40 °C zulässig.		

## Diagramme/Kennlinien

### Invertiert

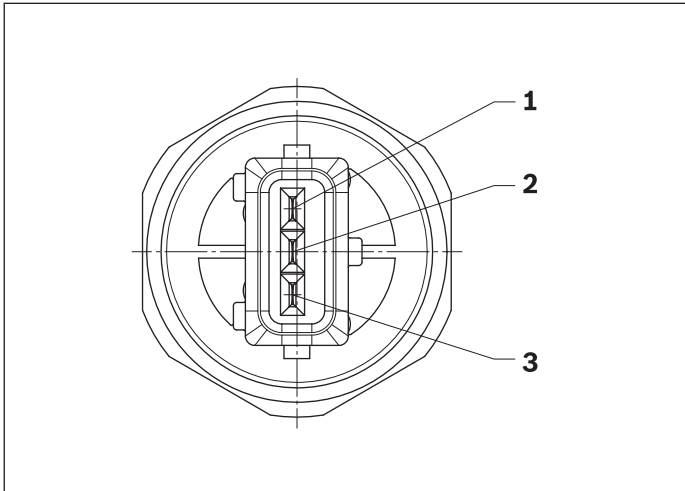


### Standard (steigend)



## Elektrischer Anschluss

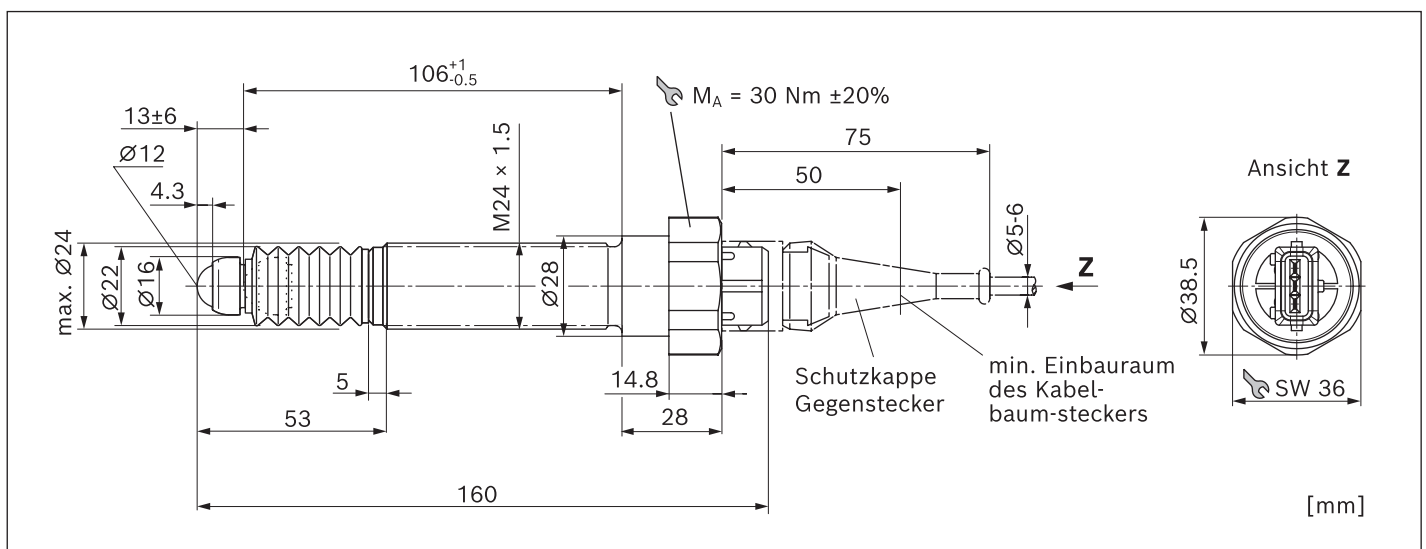
### Pinbelegung



Pin	Anschluss	
1	GND	Signalmasse
2	$U_{\text{sig}}$	Signalspannung
3	$U_{\text{sup}}$	Versorgungsspannung

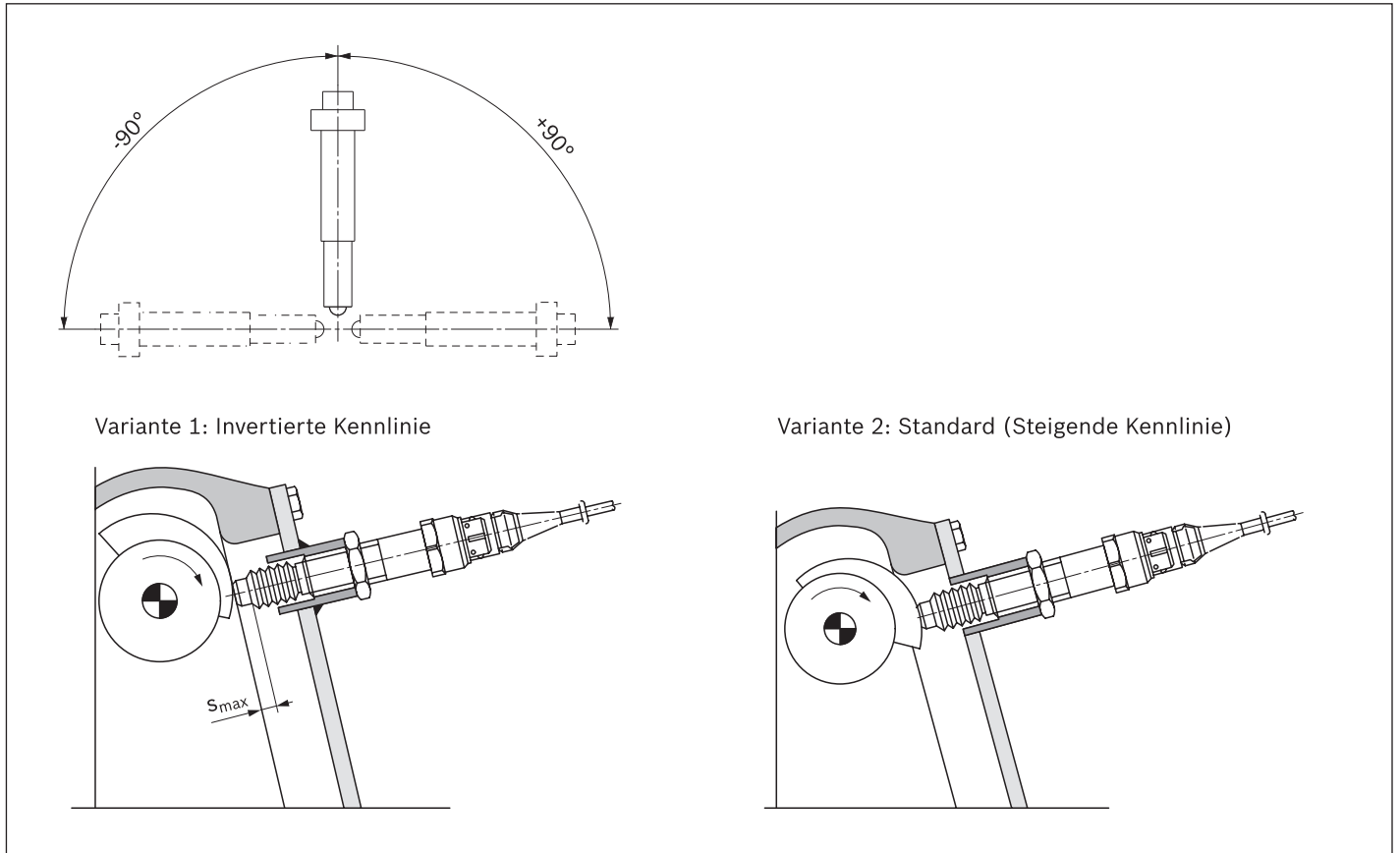
Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten. Dieser kann auf Anfrage von Bosch Rexroth geliefert werden.

## Abmessungen

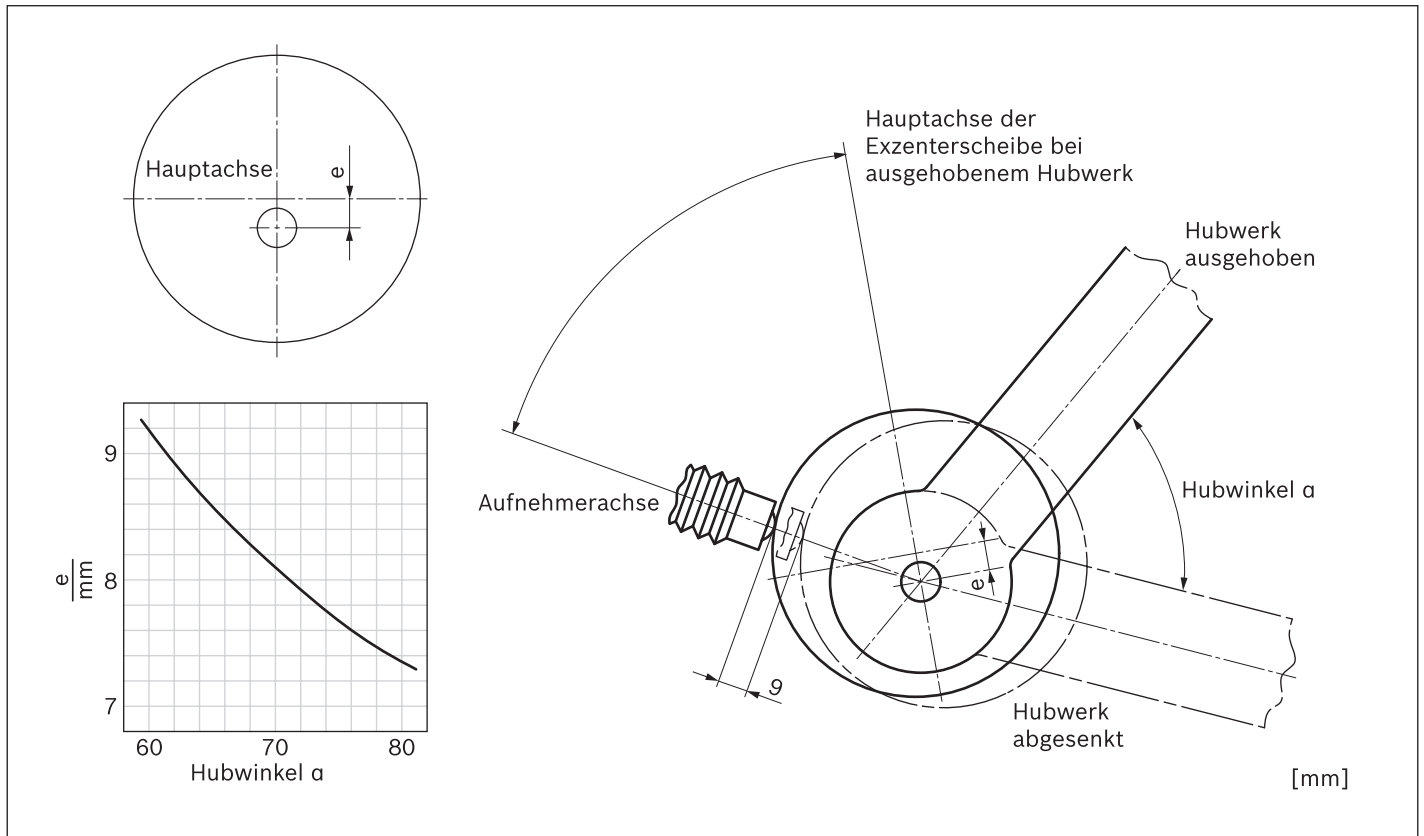


## Projektierungshinweise

### Einbaulage



**Abmessungen: Excenter für Lageregelung**



**Zubehör**

**Gegenstecker R917000515<sup>1)</sup>**

Bezeichnung	Anzahl	Bestellnummer
Gehäuse	1	1928402579 <sup>2)</sup>
Schutzkappe	1	1280703022 <sup>2)</sup>
Kontakte	3	929939 <sup>3)</sup>
Einzelader-Abdichtung (Drahtgröße 0.5 ... 1 mm <sup>2</sup> )	3	828905-1 <sup>3)</sup> bei FLK Kabeltyp
	3	828904-1 <sup>3)</sup> bei FLKr, FLX Kabel

<sup>1)</sup> Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang enthalten.

<sup>2)</sup> Zu beziehen bei Fa. Bosch

<sup>3)</sup> Zu beziehen bei Fa. AMP



## Sicherheitstechnische Eigenschaften gemäß ISO 25119

Die Sicherheitsfunktion des Positionssensors PO1 wird als Systemintegrität definiert, d. h. PO1 soll die axiale Bewegung messen und berechnen und die Bewegung fehlerlos in einen analogen Spannungsausgang umwandeln.

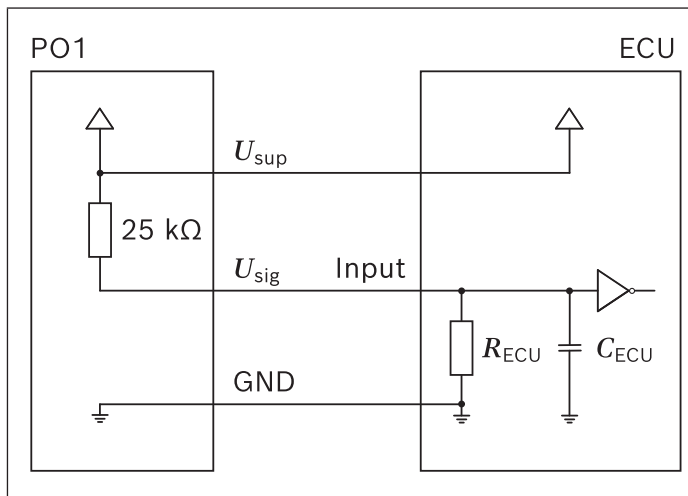
- ▶ PO1 verfügt über eine Architektur der Kategorie B (einzelner Kanal)

- ▶ PO1 erfüllt die Anforderungen der grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien
- ▶ PO1 ist nicht mit sicherheitsrelevanter Software versehen

### Temperaturprofil und MTTF<sub>D</sub> und DC

Temperatur [°C]	Selbsterwärmung [°C]	Betriebsstunden [%]	MTTF <sub>D</sub> [Jahre]	DC <sup>1)</sup> [%]
10	5	2		
20	5	2		
30	5	12		
40	5	13		
50	5	17	741	41
60	5	18		
70	5	15		
80	5	15		
85	5	6		

### Fehlererkennungsmöglichkeiten



Der PO1 hat einen internen Widerstand von 25 kΩ zwischen Versorgungsspannung  $U_{sup}$  und Ausgangssignal  $U_{sig}$ . Bei einem Ausfall des PO1 GND-Kabels im offenen Kreislauf, funktioniert der interne Widerstand des PO1 mit dem inneren Eingangswiderstand des ECU  $R_{ECU}$  als ein Spannungsteiler, was zu einem  $U_{sig}$  führt, das vom  $R_{ECU}$  abhängt aber unter  $U_{sup}$  liegt. Während der Systemintegration der Maschine ist ein Ausfall des PO1 GND-Kabels im offenen Kreislauf zu simulieren und das entsprechende Ausgangssignal des PO1 ( $U_{OC-GND}$ ) zu messen. Stellen Sie sicher (z. B. mit zusätzlichen Widerständen), dass

- ▶ PO1 x x 10 25/20:  
 $U_{OC-GND} > 85\% U_{sup}$
- ▶ PO1 x x 05 15/20:  
 $U_{OC-GND} > 89\% U_{sup}$
- ▶ PO1 2 S 05 25/20:  
 $U_{OC-GND} > 85\% U_{sup}$

1) Es wird davon ausgegangen, dass das Steuergerät der Maschine

- die Sensorversorgung überwacht und den Sensor bei Überstrom, Über- und Unterspannung abschaltet.
- auf vom Bereich abweichende Sensorausgänge reagiert und die Maschine in einen sicheren Zustand bringt.

**Fehlerreaktionen**

<b>Fehler</b>	<b>Fehlerreaktion</b>	<b>Reaktionszeit</b>
Anschlusstecker-/ Kabelbruch von $U_{sig}$ , und/oder interne PO1-Ausfälle, die densel- ben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{sig} < 5\% U_{sup}$	unmittelbar
Kurzschluss zwischen $U_{sig}$ und $U_{sup}$ und/oder interne PO1-Ausfälle, die densel- ben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{sig} = U_{sup}$	unmittelbar
Kurzschluss zwischen $U_{sig}$ und GND und/oder interne PO1-Ausfälle, die densel- ben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{sig} = 0\text{ V}$	unmittelbar
Anschlusstecker-/ Kabelbruch von $U_{sup}$ , und/oder interne PO1-Ausfälle, die densel- ben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: $U_{sig} < 5\% U_{sup}$	250 ms
Anschlusstecker-/ Kabelbruch von GND, und/oder interne PO1-Ausfälle, die densel- ben Effekt haben	Sensorausgang außerhalb des Bereichs: PO1 x x 10 25/20 und PO1 2 S 05 25/20: $U_{sig} > 85\% U_{sup}$	250 ms <sup>1)</sup>
	PO1 x x 05 15/20: $U_{sig} > 89\% U_{sup}$	250 ms <sup>2)</sup>

1) Gültig für Steuergerät mit  
 $R_{ECU} = 50\text{ k}\Omega$  und  $C_{ECU} = 100\text{ nF}$

2) Gültig für Steuergerät mit  
 $R_{ECU} = 600\text{ k}\Omega$  und  $C_{ECU} = 100\text{ nF}$

## Sicherheitshinweise

### Allgemeine Hinweise

- ▶ Vor Festlegung Ihrer Konstruktion verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
- ▶ Die Schaltungsvorschläge von Bosch Rexroth beinhalten keinerlei systemtechnische Verantwortung für die Anlage.
- ▶ Öffnen des Sensors, Änderungen bzw. Reparaturen am Sensor sind untersagt. Änderungen bzw. Reparaturen an der Verkabelung können zu gefährlichen Fehlfunktionen führen.
- ▶ Montage/Demontage des Sensors nur im spannungslosen Zustand zulässig.
- ▶ Systementwicklungen, Installation und Inbetriebnahmen von elektronischen Systemen zur Steuerung hydraulischer Antriebe dürfen nur von ausgebildeten und erfahrenen Spezialisten vorgenommen werden, die mit dem Umgang der eingesetzten Komponenten sowie des Gesamtsystems hinreichend vertraut sind.
- ▶ Bei der Inbetriebnahme des Sensors können von der Maschine unvorhergesehene Gefahren ausgehen. Stellen Sie daher vor Beginn der Inbetriebnahme sicher, dass sich Fahrzeug und Hydrauliksystem in einem sicheren Zustand befinden.
- ▶ Achten Sie darauf, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich der Maschine aufhalten.
- ▶ Es dürfen keine defekten oder inkorrekt arbeitenden Komponenten eingesetzt werden. Sollte der Sensor ausfallen bzw. Fehlverhalten aufweisen, muss dieser ausgetauscht werden.
- ▶ Trotz Sorgfalt bei der Zusammenstellung dieses Dokuments können nicht alle erdenklichen Anwendungsfälle berücksichtigt werden. Sollten Sie Hinweise auf Ihre spezielle Applikation vermissen, können Sie sich mit Bosch Rexroth in Verbindung setzen.
- ▶ Im Übrigen bleibt die Verantwortung den o.g. Unternehmen für die EMV-Prüfung ihrer Maschine grundsätzlich unberührt.
- ▶ Der Einsatz von Sensoren durch private Nutzer ist nicht zulässig, da diese in der Regel nicht über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügen.

### Hinweise zu Einbauort und -lage

- ▶ Montieren Sie den Sensor nicht in der Nähe von Teilen mit großer Hitzeentwicklung (z. B. Auspuff).
- ▶ Leitungen sind in ausreichendem Abstand zu heißen und beweglichen Fahrzeugteilen zu verlegen.

- ▶ Der Abstand zu funktechnischen Einrichtungen muss ausreichend groß sein.
- ▶ Vor Elektroschweiß- und Lackierarbeiten ist der Stecker des Sensors abzuziehen.
- ▶ Durch Einzelabdichtung der Kabel/Adern muss sichergestellt werden, dass kein Wasser in den Sensor gelangen kann.

### Hinweise zu Transport und Lagerung

- ▶ Bitte untersuchen Sie den Sensor auf eventuell auftretende Transportschäden. Sind offensichtlich Schäden vorhanden, teilen Sie dies bitte dem Transportunternehmen und Bosch Rexroth unverzüglich mit.
- ▶ Nach einem Sturz des Sensors ist eine Weiterverwendung nicht zulässig, da nicht sichtbare Schäden die Zuverlässigkeit beeinträchtigen können.

### Hinweise zur Beschaltung und Leitungsführung

- ▶ Leitungen zu den Sensoren sind so kurz wie möglich und geschirmt auszuführen. Die Abschirmung ist einseitig an der Elektronik oder niederohmig an der Geräte- bzw. Fahrzeugmasse anzuschließen.
- ▶ Der Gegenstecker des Sensors darf nur im spannungslosen Zustand gesteckt und gezogen werden.
- ▶ Die Sensorleitungen sind empfindlich gegenüber Störstrahlungen. Daher sollten folgende Maßnahmen beim Betrieb des Sensors beachtet werden:
  - Sensorleitungen sollten so weit wie möglich von großen elektrischen Maschinen angebracht werden.
  - Wenn die Signalanforderungen erfüllt sind, besteht die Möglichkeit, das Sensorkabel zu verlängern.
- ▶ Leitungen vom Sensor zur Elektronik dürfen nicht in der Nähe von anderen leistungsführenden Leitungen im Gerät bzw. Fahrzeug verlegt werden.
- ▶ Der Kabelbaum ist im Bereich der Anbaustelle (Abstand < 150 mm) des Sensors mechanisch abzufangen. Der Kabelbaum ist so abzufangen, dass phasengleiche Anregung mit dem Sensor erfolgt (z. B. an der Anschraubstelle des Sensors).
- ▶ Leitungen sollten nach Möglichkeit im Fahrzeuginneren verlegt werden. Sollten die Leitungen außerhalb des Fahrzeugs verlegt werden, ist auf sichere Befestigung zu achten.
- ▶ Leitungen dürfen nicht geknickt oder verdreht werden, nicht an Kanten scheuern und nicht ohne Schutz durch scharfkantige Durchführungen verlegt werden.

### **Bestimmungsgemäße Verwendung**

- ▶ Der Sensor ist konzipiert für den Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen, insoweit keine Einschränkungen/Beschränkungen auf bestimmte Anwendungsbereiche in diesem Datenblatt vorgenommen werden.
- ▶ Der Betrieb des Sensors muss generell innerhalb der in diesem Datenblatt spezifizierten und freigegebenen Betriebsbereiche erfolgen, insbesondere hinsichtlich Spannung, Temperatur, Vibration, Schock und sonstigen beschriebenen Umwelteinflüssen.

### **Nicht bestimmungsgemäße Verwendung**

- ▶ Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt, wenn Sie den Sensor anders verwenden, als es im Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ beschrieben ist.
- ▶ Ein Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen ist unzulässig.
- ▶ Bei Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung und/oder aus eigenmächtigen, in diesem Datenblatt nicht vorgesehenen Eingriffen entstehen, erlischt jeglicher Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

### **Verwendung in sicherheitsrelevanten Funktionen**

- ▶ Der Kunde ist für die Durchführung einer Risikoanalyse der Maschine und für die Festlegung möglicher Sicherheitsfunktionen der Maschine verantwortlich.
- ▶ Es liegt im Verantwortungsbereich des Kunden, das komplette sicherheitsrelevante Maschinensystem zu bewerten und die Eignung des PO1 für Sicherheitsfunktionen der Maschine zu bestimmen.
  - PO1 als eine einzelne Komponente erfüllt die Anforderungen der ISO 25119 AgPL b, eingeschränkt durch DC = „gering“. Bei Verwendung als Teil eines sicherheitsbezogenen Systems der Kategorie 2, bei der das Verhalten des PO1 über das Steuergerät der Maschine überwacht wird, kann eine Sicherheitsstufe bis zu AgPL c unterstützt werden.
  - Die Fehlerreaktionen des PO1 sind in der Tabelle "Fehlerreaktionen" im Absatz "Fehlererkennungsmöglichkeiten" aufgeführt. Der PO1 darf nicht verwendet werden, wenn sich zeigt, dass die Fehlerreaktionen einschließlich der Reaktionszeiten für die Sicherheitsfunktionen der Maschine nicht ausreichend sind.
- ▶ Das Steuergerät der Maschine soll die Sensorversorgung überwachen und den Sensor bei Überstrom, Über- und Unterspannung abschalten.

- ▶ Das Steuergerät der Maschine soll den Sensorausgang überwachen und auf bei Signalen reagieren die außerhalb des Normbereichs liegen (z. B. indem es die Maschine in einen sicheren Zustand bringt).
- ▶ Wenn der PO1 außerhalb der mechanischen Spezifikation verwendet wird, kann dies zu einer Beschädigung und/oder zum Sensorbruch und somit zu fehlerhaften Ausgangssignalen am Sensor führen. Der Kunde soll sachgerechte Vorkehrungen treffen, um solche Ausfälle zu erkennen und zu verhindern.
- ▶ Es soll vom Kunden ein effizienter Feldbeobachtungsprozess festgelegt werden. Alle Felddausfälle mit Beteiligung des PO1 sollten umgehend an Bosch Rexroth gemeldet werden, selbst wenn sie nicht unter die Gewährleistung fallen.

### **Entsorgung**

- ▶ Die Entsorgung des Sensors und der Verpackung muss nach den nationalen Umwelt-Bestimmungen des Landes erfolgen, in dem der Sensor verwendet wird.

### **Weiterführende Informationen**

- ▶ Weiterführende Informationen zum Sensor finden Sie unter [www.boschrexroth.de/mobilelektronik](http://www.boschrexroth.de/mobilelektronik).



**Bosch Rexroth AG**

Robert-Bosch-Straße 2  
71701 Schwieberdingen  
Germany  
Service Tel. +49 9352 40 50 60  
info.bodas@boschrexroth.de  
www.boschrexroth.com

© Bosch Rexroth AG 2021. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.