

# Tempsonics®

Magnetostriktive lineare Positionssensoren

## R-Serie V RP5 Analog Datenblatt

- Direkter Analog-Ausgang, Position + Geschwindigkeit
- Positionsmessung mit bis zu 2 Magneten
- Einstell- und Diagnosefunktion mit Hilfe des neuen TempoLink Sensorassistenten



**V**  
THE NEW GENERATION

## MESSVERFAHREN

Die absoluten, linearen Positionssensoren von MTS Sensors basieren auf der proprietären, magnetostriktiven Temposonics® Technologie und erfassen Positionen zuverlässig und präzise. Jeder der robusten Positionssensoren besteht aus einem ferromagnetischen Wellenleiter, einem Positionsmagneten, einem Torsions-Impuls-wandler und Sensorelektronik zur Signalaufbereitung. Der Magnet, der am bewegten Maschinenteil befestigt ist, erzeugt an seiner jeweiligen Position ein Magnetfeld auf dem Wellenleiter. Zur Positionsbestimmung wird ein kurzer Stromimpuls in den Wellenleiter geleitet, welcher ein radiales Magnetfeld erzeugt. Die kurzzeitige Interaktion beider Magnetfelder löst einen Torsionsimpuls aus, der den Wellenleiter entlang läuft. Wenn die Ultraschallwelle das Ende des Wellenleiters erreicht, wird sie in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die Geschwindigkeit, in der sich die Welle ausbreitet, ist bekannt. Daher lässt sich anhand der Zeit, die zwischen dem Auslösen des Stromimpulses und dem Empfang des Rücksignals vergeht, eine exakte, lineare Positionsmessung bestimmen. So entsteht ein zuverlässiges Positionsmesssystem mit hoher Genauigkeit und Wiederholbarkeit.

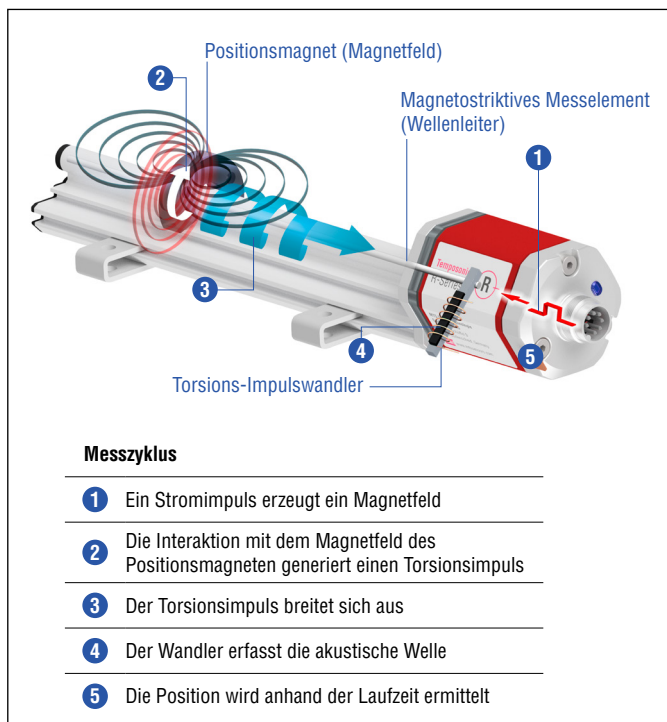


Abb. 1: Laufzeit-basiertes magnetostriktives Positionsmessprinzip

## R-SERIE V Analog

Die Temposonics® R-Serie V erfüllt mit ihrer hohen Leistungsfähigkeit die vielfältigen Anforderungen Ihrer Anwendung. Die R-Serie V eignet sich zum dauerhaften Einsatz in einer rauen Umgebung aufgrund ihrer starken Schock- und Vibrationsfestigkeit. Der Sensor mit analogem Ausgang (Spannung/Strom) kann mit einem oder zwei Positionsmagneten betrieben werden und ist mit einem oder zwei Ausgängen erhältlich.

Wird der Sensor mit einem Ausgang für einen Positionsmagneten konfiguriert, wird der gemessene Positionswert als Spannungs- oder Stromsignal ausgegeben. Wird die R-Serie V Analog mit zwei Ausgängen bestellt, kann über den zweiten Ausgang die Position des zweiten Magneten, die umgekehrte Position des ersten Magneten, die Geschwindigkeit des ersten Magneten oder die Temperatur im Sensorelektronikgehäuse ausgegeben werden. Weitere Konfigurationen können Sie über den TempoLink Sensorassistenten einstellen.

Mit vielen herausragenden Eigenschaften eignen sich die Sensoren der R-Serie V für ein breites Anwendungsspektrum im industriellen Umfeld.

## TempoLink SENSORASSISTENT

Der TempoLink Sensorassistent ist ein Zubehör für die Sensoren der R-Serie V, der zur Einrichtung und Diagnose der Sensoren dient. Über diesen Sensorassistenten können bei der R-Serie V Analog auf einfache Weise Parameter wie die Ausgabewerte und Positionen der Setzpunkte angepasst werden. Zur Diagnose und Analyse von Betriebsdaten speichern die R-Serie V Sensoren kontinuierlich Werte wie den gesamt zurückgelegten Weg, die interne Sensortemperatur und die Güte des Positionssignals. Diese zusätzlichen Informationen können über den TempoLink Sensorassistenten ausgelesen werden, während der Sensor in der Anwendung läuft.

Der TempoLink Sensorassistent wird über die Spannungsversorgung mit dem Sensor verbunden. Über diese Verbindung wird auch die bidirektionale Kommunikation durchgeführt. Die Bedienung erfolgt über eine grafische Benutzeroberfläche, die auf Ihrem Smartphone, Tablet, Laptop oder PC dargestellt werden kann. Verbinden Sie Ihr WLAN-fähiges Gerät mit dem WLAN-Zugangspunkt des TempoLink Sensorassistenten und rufen Sie die Webseiten-URL der Benutzeroberfläche auf.



Abb. 2: R-Serie V Sensor mit TempoLink Sensorassistent

## TECHNISCHE DATEN

Ausgang											
Analog	Spannung: 0...10 /10...0/-10...+10/+10...-10 VDC (Eingangswiderstand Steuerung: >5 kΩ) Strom: 4(0)...20/20...4(0) mA (min/max. Bürde: 0/500 Ω)										
Messgröße	Position, Geschwindigkeit / Positionsmessung mit 2 Magneten Position + Geschwindigkeit (ohne Messrichtung) oder Geschwindigkeit (mit Messrichtung) für einen Positionsmagneten Position für einen Positionsmagneten + Temperatur im Sensorelektronikgehäuse										
Messwerte											
Positionsmessung											
Null/Endpunkt einstellen	100 % des Messbereichs										
Auflösung	16 Bit (interne Auflösung 0,1 µm)										
Linearitätsabweichung <sup>1</sup>	< ±0,01 % F.S. (Minimum ±50 µm)										
Messwiederholgenauigkeit	< ±0,001 % F.S. (Minimum ±1 µm)										
Hysterese	< 4 µm										
Messzyklus	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Messlänge</th> <th>≤ 1200 mm</th> <th>≤ 2400 mm</th> <th>≤ 4800 mm</th> <th>≤ 6350 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Messzyklus</td> <td>0,5 ms</td> <td>1,0 ms</td> <td>2,0 ms</td> <td>5,0 ms</td> </tr> </tbody> </table>	Messlänge	≤ 1200 mm	≤ 2400 mm	≤ 4800 mm	≤ 6350 mm	Messzyklus	0,5 ms	1,0 ms	2,0 ms	5,0 ms
Messlänge	≤ 1200 mm	≤ 2400 mm	≤ 4800 mm	≤ 6350 mm							
Messzyklus	0,5 ms	1,0 ms	2,0 ms	5,0 ms							
Geschwindigkeitsmessung											
Bereich	0,01...10 m/s										
Abweichung	≤ 0,05 %										
Auflösung	16 Bit (Minimum 0,01 mm/s)										
Betriebsbedingungen											
Betriebstemperatur	-40...+85 °C										
Feuchte	90 % relative Feuchte, keine Betauung										
Temperaturkoeffizient	< 30 ppm/K										
Schutzart	IP67 (Stecker fachgerecht montiert)/IP68 bei Kabelausgang										
Schockprüfung	150 g/11 ms, IEC-Standard 60068-2-27										
Vibrationsprüfung	30 g/10...2000 Hz, IEC-Standard 60068-2-6 (ausgenommen Resonanzstellen)										
EMV-Prüfung	Elektromagnetische Störaussendung gemäß EN 61000-6-3 Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2 Der Sensor entspricht den EG-Richtlinien und ist <b>CE</b> gekennzeichnet.										
Magnetverfahrgeschwindigkeit	Magnetschlitten: Max. 10 m/s; U-Magnet: Beliebig; Blockmagnet: Beliebig										
Design / Material											
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss										
Sensorprofil	Aluminium										
Messlänge	25...6350 mm										
Mechanische Montage											
Einbaulage	Beliebig										
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf <a href="#">Seite 4</a>										
Elektrischer Anschluss											
Anschlussart	1 × M16 Gerätestecker (6 pol.) oder Kabelausgang										
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC)										
Leistungsaufnahme	< 3,25 W										
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)										
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC										
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC										

1/ Mit Positionsmagnet # 251 416-2

## TECHNISCHE ZEICHNUNG

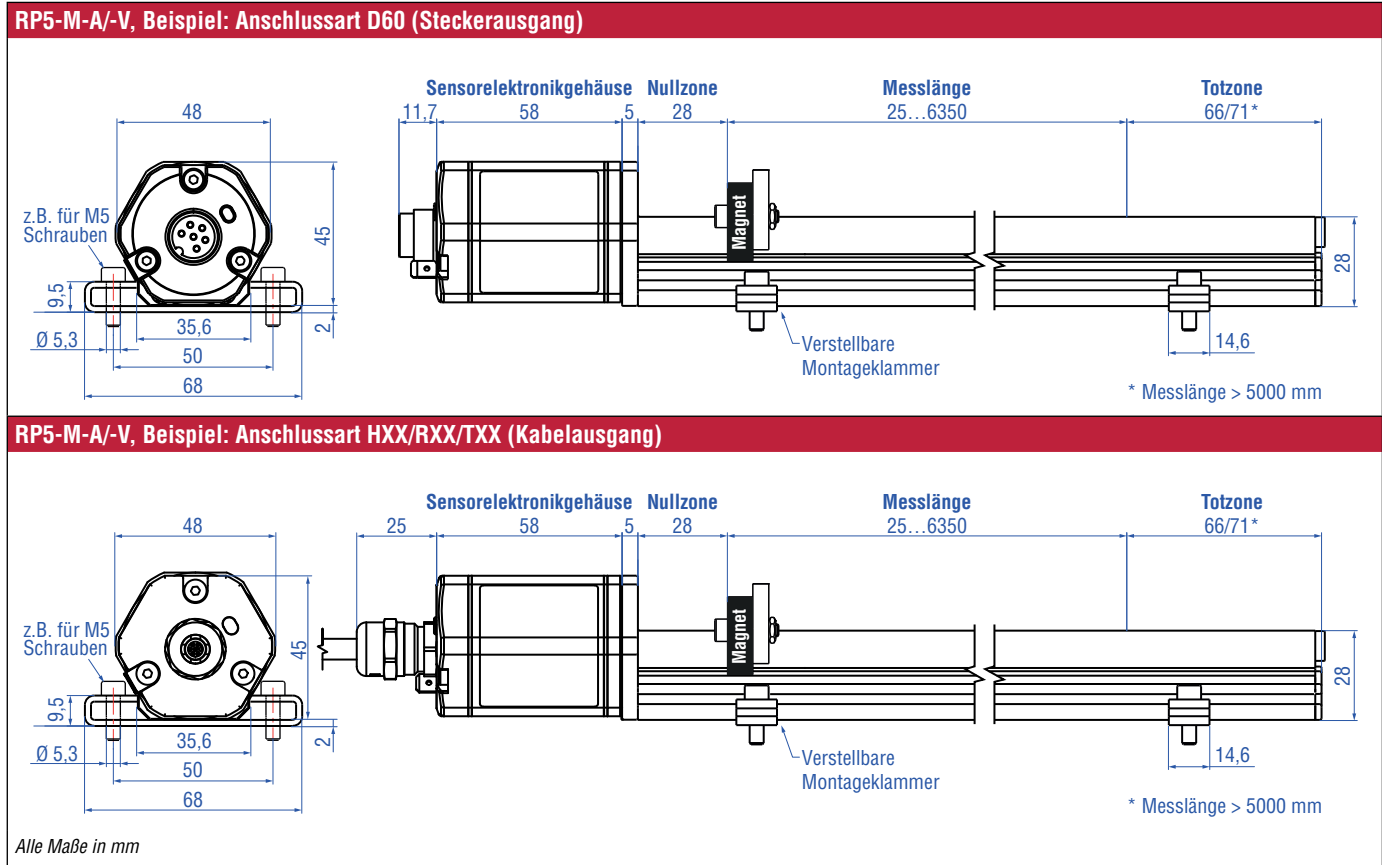


Abb. 3: Temposonics® RP5 mit U-Magnet

## ANSCHLUSSBELEGUNG

D60			
Signal + Spannungsversorgung			
M16 Gerüstestecker	Ausgang	Pin	Funktion
<p>Sicht auf Sensor</p>	1	1	Position (Magnet 1)
		2	Signal Ground
	2*	3	Position (Magnet 2) oder umgekehrte Position (Magnet 1) oder Geschwindigkeit ohne/mit Messrichtung (Magnet 1) oder Temperatur im Sensorelektronikgehäuse
		4	Signal Ground
		5	+12...30 VDC (±20 %)
		6	DC Ground (0 V)
* bestellabhängig			

Abb. 4: Anschlussbelegung D60

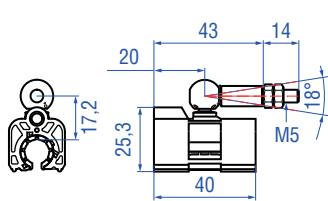
HXX / RXX / TXX			
Signal + Spannungsversorgung			
Kabel	Ausgang	Farbe	Funktion
	1	GY	Position (Magnet 1)
		PK	Signal Ground
	2*	YE	Position (Magnet 2) oder umgekehrte Position (Magnet 1) oder Geschwindigkeit ohne/mit Messrichtung (Magnet 1) oder Temperatur im Sensorelektronikgehäuse
		GN	Signal Ground
		BN	+12...30 VDC (±20 %)
		WH	DC Ground (0 V)
	* bestellabhängig		

Bei Kabeltyp TXX werden die zusätzlichen roten & blauen Drähte nicht verwendet.

Abb. 5: Anschlussbelegung Kabelausgang

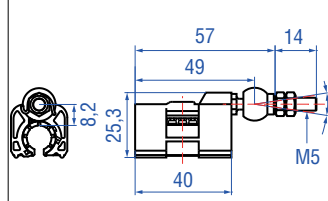
**GÄNGIGES ZUBEHÖR** – Weiteres Zubehör siehe [Broschüre](#)  [551444](#)

**Positionsmagnete**



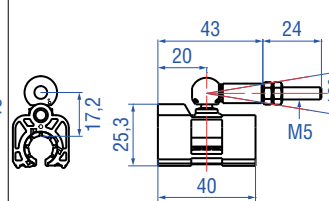
**Magnetschlitten S, Gelenk oben**  
Artikelnr. 252 182

Material: GFK, Magnet Hartferrit  
Gewicht: Ca. 35 g  
Betriebstemperatur: -40...+85 °C



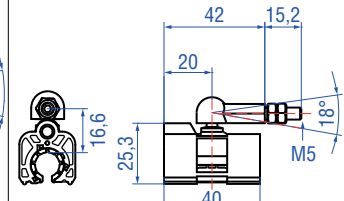
**Magnetschlitten V, Gelenk vorne**  
Artikelnr. 252 184

Material: GFK, Magnet Hartferrit  
Gewicht: Ca. 35 g  
Betriebstemperatur: -40...+85 °C



**Magnetschlitten N, längerer Kugelgelenkarm**  
Artikelnr. 252 183

Material: GFK, Magnet Hartferrit  
Gewicht: Ca. 35 g  
Betriebstemperatur: -40...+85 °C

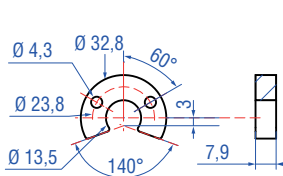


**Magnetschlitten G, Gelenk spielfrei**  
Artikelnr. 253 421

Material: GFK, Magnet Hartferrit  
Gewicht: Ca. 25 g  
Betriebstemperatur: -40...+85 °C

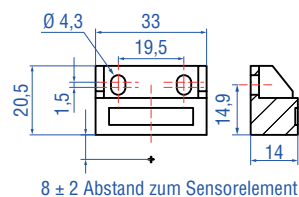
**Positionsmagnete**

**Montagezubehör**



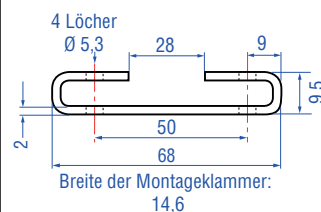
**U-Magnet OD33**  
Artikelnr. 251 416-2

Material: PA-Ferrit-GF20  
Gewicht: Ca. 11 g  
Flächenpressung: Max. 40 N/mm<sup>2</sup>  
Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm  
Betriebstemperatur: -40...+105 °C



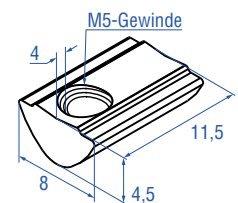
**Blockmagnet L**  
Artikelnr. 403 448

Material: Kunststoffträger mit Hartferrit Magnet  
Gewicht: Ca. 20 g  
Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm  
Betriebstemperatur: -40...+75 °C  
Dieser Magnet kann bei einigen Anwendungen die Leistungscharakteristik des Sensors beeinflussen.



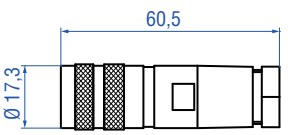
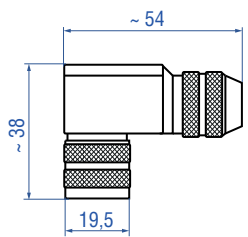


**Montageklammer**  
Artikelnr. 400 802


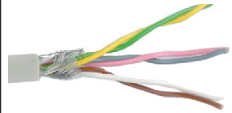
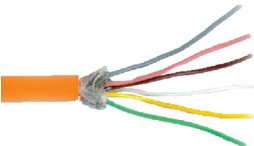
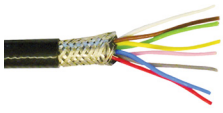
Material: Edelstahl (AISI 304)



**T-Nut-Mutter**  
Artikelnr. 401 602

Anzugsmoment für M5-Schraube:  
4,5 Nm

Kabelsteckverbinder*		Programmier-Werkzeug	
			
<b>M16 Buchse (6 pol.), gerade</b> Artikelnr. 370 423	<b>M16 Buchse (6 pol.), gewinkelt</b> Artikelnr. 370 460	<b>TempoLink-Kit für die Temposonics® R-Serie V</b> Artikelnr. TL-1-0-AD60 (für D60) Artikelnr. TL-1-0-AS00 (für Kabelausgang)	<b>Analoges Hand-Programmiergerät</b> Artikelnr. 253 124
Material: Zink vernickelt Anschlussart: Löten Kabel Ø: 6...8 mm Betriebstemperatur: -40...+100 °C Schutzart: IP65/IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,6 Nm	Material: Zink vernickelt Anschlussart: Löten Kabel Ø: 6...8 mm Ader: 0,75 mm <sup>2</sup> (20 AWG) Betriebstemperatur: -40...+95 °C Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,6 Nm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drahtlose Verbindung mit einem WLAN-fähigen Gerät oder über USB mit dem Diagnose-Tool</li> <li>• Einfache Verbindung zum Sensor über 24 VDC Spannungsversorgung (zulässige Kabellänge: 30 m)</li> <li>• Benutzerfreundliche Oberfläche für Mobilgeräte und Desktop-Computer</li> <li>• Siehe Produktinformation „TempoLink Sensorassistent“ (Dokumentennummer: <a href="#">551976</a>) für weitere Informationen</li> </ul>	Zum Einstellen von Messlängen und Messrichtungen über ein einfach anzuwendendes Teach-In-Verfahren. Für Sensoren mit 1 Magnet.

Programmier-Werkzeug	Kabel		
			
<b>Analoges Einbau-Programmiergerät</b> Artikelnr. 253 408	<b>PVC-Kabel</b> Artikelnr. 530 032	<b>PUR-Kabel</b> Artikelnr. 530 052	<b>Teflon®-Kabel</b> Artikelnr. 530 112
Zum Befestigen auf DIN-Standardschienen (35 mm). Dieser Programmierer ist für die dauerhafte Schaltschrankmontage geeignet und verfügt über einen Programm- / Betriebsschalter. Für Sensoren mit 1 Magnet.	Material: PVC-Ummantelung; grau Eigenschaften: Paarweise verdreht, geschirmt, flexibel Kabel Ø: 6 mm Querschnitt: 3 × 2 × 0,14 mm <sup>2</sup> Biegeradius: 10 × D (feste Verlegung) Betriebstemperatur: -40...+105 °C	Material: PUR-Ummantelung; orange Eigenschaften: Paarweise verdreht, geschirmt, hochflexibel, halogenfrei, schleppkettenfähig, weitgehend ölbeständig & flammwidrig Kabel Ø: 6,4 mm Querschnitt: 3 × 2 × 0,25 mm <sup>2</sup> Biegeradius: 5 × D (feste Verlegung) Betriebstemperatur: -30...+80 °C	Material: Teflon®-Ummantelung; schwarz Eigenschaften: Paarweise verdreht, geschirmt, flexibel, hohe thermische Beständigkeit, weitgehend öl- & säurebeständig Kabel Ø: 7,6 mm Querschnitt: 4 × 2 × 0,25 mm <sup>2</sup> Biegeradius: 8 – 10 × D (feste Verlegung) Betriebstemperatur: -100...+180 °C

\* / Beachten Sie die Montagehinweise des Herstellers

Alle Maße in mm

## BESTELLSCHLÜSSEL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
R	P	5							M						1								
a			b	c	d				e	f			g	h	i	j	k	l					

optional

<b>a</b>	<b>Bauform</b>		
R	P	5	Profil

<b>b</b>	<b>Design</b>
G	Magnetschlitten Gelenk spielfrei (Artikelnr. 253 421)
L	Blockmagnet L (Artikelnr. 403 448)
M	U-Magnet OD33 (Artikelnr. 251 416-2)
N	Magnetschlitten längerer Kugelgelenkarm (Artikelnr. 252 183)
O	Kein Positionsmagnet
S	Magnetschlitten Gelenk oben (Artikelnr. 252 182)
V	Magnetschlitten Gelenk vorne (Artikelnr. 252 184)

<b>c</b>	<b>Mechanische Optionen</b>
A	Standard
V	Fluorelastomerdichtung am Sensorelektronikgehäuse

<b>d</b>	<b>Messlänge</b>				
X	X	X	X	M	0025...6350 mm
<b>Standard Messlänge (mm)</b>		<b>Bestellschritte</b>			
25... 500 mm		25 mm			
500...2500 mm		50 mm			
2500...5000 mm		100 mm			
5000...6350 mm		250 mm			
Neben den Standardmesslängen weitere Längen in 5 mm-Schritten erhältlich.					

<b>e</b>	<b>Magnetanzahl</b>	
0	X	01...02 Position(en) (1...2 Magnet(e))

<b>f</b>	<b>Anschlussart</b>		
D	6	0	M16 Gerätestecker (6 pol.)
H	X	X	XX m PUR-Kabel (Artikelnr. 530 052) H01...H30 (1...30 m) Siehe „Gängiges Zubehör“ für Kabel-Spezifikationen
R	X	X	XX m PVC-Kabel (Artikelnr. 530 032) R01...R30 (1...30 m) Siehe „Gängiges Zubehör“ für Kabel-Spezifikationen
T	X	X	XX m Teflon®-Kabel (Artikelnr. 530 112) T01...T30 (1...30 m) Siehe „Gängiges Zubehör“ für Kabel-Spezifikationen

<b>g</b>	<b>System</b>
1	Standard

<b>h</b>	<b>Ausgang</b>
A	Strom
V	Spannung

<b>i</b>	<b>Funktion</b>
1	Position (1 oder 2 Magnete/Ausgang)
2	Position und Geschwindigkeit ohne Messrichtung (1 Magnet und 2 Ausgänge)
3	Position und Geschwindigkeit mit Messrichtung (1 Magnet und 2 Ausgänge)
4	Position und umgekehrte Position (1 Magnet und 2 Ausgänge)
5	Position und Temperatur im Sensorelektronikgehäuse (1 Magnet und 2 Ausgänge)
6	Differenzmessung (2 Magnete und 1 Ausgang)

<b>j</b>	<b>Optionen</b>
0	Standard

<b>k</b>	<b>Ausgangsbereich</b>
0	0...10 VDC oder 4...20 mA
1	10...0 VDC oder 20...4 mA
2	-10...+10 VDC oder 0...20 mA
3	+10...-10 VDC oder 20...0 mA

<b>l</b>	<b>Max. Geschwindigkeitswert</b>
(optional: Anwenden, wenn <b>i</b> „Funktion“ 2 oder 3 ist)	
	Geschwindigkeit ohne und mit Messrichtung in m/s für die Werte 0,01 bis 9,99 m/s (001...999)
Verwenden Sie die Codes (00E) für 0,025 m/s und (A00) für 10,0 m/s, um die Abwärtskompatibilität für das Vorgängermodell bereitzustellen.	

<b>HINWEIS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim RP5 ist der unter <b>b</b> „Design“ ausgewählte Magnet im Lieferumfang enthalten. Geben Sie die Magnetanzahl für Ihre Anwendung an. Bei Multipositionsmessungen mit mehr als 1 Magneten bestellen Sie die weiteren Magnete separat.</li> <li>• Die Anzahl der Magnete ist von der Messlänge abhängig. Der minimale Abstand zwischen den Magneten (d.h. die Vorderseite eines Magneten zur Vorderseite des nächsten) beträgt 75 mm.</li> <li>• Nutzen Sie für die Multipositionsmessung gleiche Magnete, z.B. 2 × U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2).</li> </ul>

## LIEFERUMFANG



- Sensor Zubehör separat bestellen.
- Positionsmagnet  
(nicht für RP5 mit Design »0«)
- 2 Montageklammern bis  
1250 mm Messlänge +  
1 Montageklammer je 500 mm  
zusätzlicher Messlänge

Betriebsanleitungen, Software & 3D Modelle finden Sie  
unter: [www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com)

## GLOSSAR

### A

#### **Analog-Ausgang**

Bei einem Sensor mit Analog-Ausgang wird der gemessene Wert als analoges Spannungs- oder Stromsignal ausgegeben.

#### **Auflösung**

Zur Positionsmessung misst der Sensor präzise die Zeit. Zur Ausgabe des analogen Werts wird der gemessene Zeitwert in ein analoges Spannungs- oder Stromsignal umgewandelt. Dabei wird ein hochleistungsfähiger Digital-Analog-Wandler (DA-Wandler) mit einer 16 Bit-Auflösung eingesetzt.

### D

#### **Differenzmessung**

Bei der Differenzmessung wird der Abstand zwischen den beiden Positionsmagneten als Wert ausgegeben.

### G

#### **Geschwindigkeit ohne Messrichtung (engl. Speed)**

Der Ausgabewert für die Geschwindigkeit ohne Messrichtung gibt an, wie schnell sich der Positionsmagnet bewegt, unabhängig von der Messrichtung. (→ Geschwindigkeit mit Messrichtung)

#### **Geschwindigkeit mit Messrichtung (engl. Velocity)**

Der Ausgabewert für die Geschwindigkeit mit Messrichtung gibt an, wie schnell sich der Positionsmagnet bewegt und in welche Richtung. (→ Geschwindigkeit ohne Messrichtung)

### M

#### **Max. Geschwindigkeitswert ohne oder mit Messrichtung**

Für die Geschwindigkeit, sowohl mit Messrichtung als auch ohne Messrichtung, wird der ermittelte Wert entsprechend des maximalen Geschwindigkeitswerts skaliert, der im Bestellschlüssel angegeben ist.

#### **Messrichtung**

Einstellung der Messrichtung für die Positions- bzw. die Geschwindigkeitsmessung:

- Vorwärts: Zunehmende Werte vom Sensorelektronikgehäuse zum Stab-/Profilende
- Rückwärts: Abnehmende Werte vom Sensorelektronikgehäuse zum Stab-/Profilende

#### **Multi-Positionsmessung**

Bei einem Messzyklus werden die Positionen aller Magnete auf dem Sensor gleichzeitig erfasst. Die Geschwindigkeit, sowohl mit Messrichtung als auch ohne Messrichtung, wird kontinuierlich auf der Grundlage dieser sich ändernden Positionswerte berechnet, wenn die Magnete bewegt werden.

### T

#### **Temperatur im Sensorelektronikgehäuse**

Die Temperatur im Sensorelektronikgehäuse wird als analoges Spannungs- oder Stromsignal ausgegeben. Für jeden Ausgangsbereich hat der 0 % Ausgabewert den werkseitigen Sollwert bei -40 °C und der 100 % Ausgabewert den werkseitigen Sollwert bei 100 °C.



**USA** 3001 Sheldon Drive  
**MTS Systems Corporation** Cary, N.C. 27513  
**Sensors Division** Telefon: +1 919 677-0100  
Amerika & APAC Region E-Mail: info.us@mtssensors.com

**DEUTSCHLAND** Auf dem Schüffel 9  
**MTS Sensor Technologie** 58513 Lüdenscheid  
**GmbH & Co. KG** Telefon: +49 2351 9587-0  
EMEA Region & Indien E-Mail: info.de@mtssensors.com

**ITALIEN** Telefon: +39 030 988 3819  
Zweigstelle E-Mail: info.it@mtssensors.com

**FRANKREICH** Telefon: +33 1 58 4390-28  
Zweigstelle E-Mail: info.fr@mtssensors.com

**UK** Telefon: +44 79 44 15 03 00  
Zweigstelle E-Mail: info.uk@mtssensors.com

**SKANDINAVIEN** Telefon: +46 70 29 91 281  
Zweigstelle E-Mail: info.sca@mtssensors.com

**CHINA** Telefon: +86 21 2415 1000 / 2415 1001  
Zweigstelle E-Mail: info.cn@mtssensors.com

**JAPAN** Telefon: +81 3 6416 1063  
Zweigstelle E-Mail: info.jp@mtssensors.com

**Dokumentennummer:**  
552062 Revision A (DE) 08/2020



[www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com)