

Temposonics®

Magnetostriktive lineare Positionssensoren

R-Serie V RP5 PROFINET IO RT & IRT Datenblatt

- Minimale Positionsauflösung 0,5 µm
- Positions- und Geschwindigkeitsmessung für bis zu 30 Magnete
- Einstell- und Diagnosefunktion mit Hilfe des neuen TempoLink Sensorassistenten



V
DIE NEUE GENERATION

MESSVERFAHREN

Die absoluten, linearen Positionssensoren von MTS Sensors basieren auf der proprietären, magnetostruktiven 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.

R-SERIE V PROFINET

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 ist mit PROFINET RT (Real Time) und IRT (Isochronous Real Time) ausgestattet. PROFINET IRT bietet eine synchrone Kommunikation mit einer minimalen Zykluszeit von 250 µs. Bei zeitkritischen Anwendungen ermöglicht die R-Serie V mit der linearen Extrapolation eine synchrone Kommunikation mit der Steuerung für jede beliebige Messlänge des Sensors. Zudem ist der Sensor mit interner Linearisierung verfügbar. Diese Option bietet eine nochmals verbesserte Linearität und somit eine höhere Genauigkeit in der Positionsmessung. Neben dem gemessenen Positionswert können über das PROFINET-Protokoll auch weitere Informationen über den Status des Sensors, wie der gesamt zurückgelegte Weg, die interne Sensortemperatur und die Betriebslaufzeit für Diagnosezwecke ausgegeben werden.

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

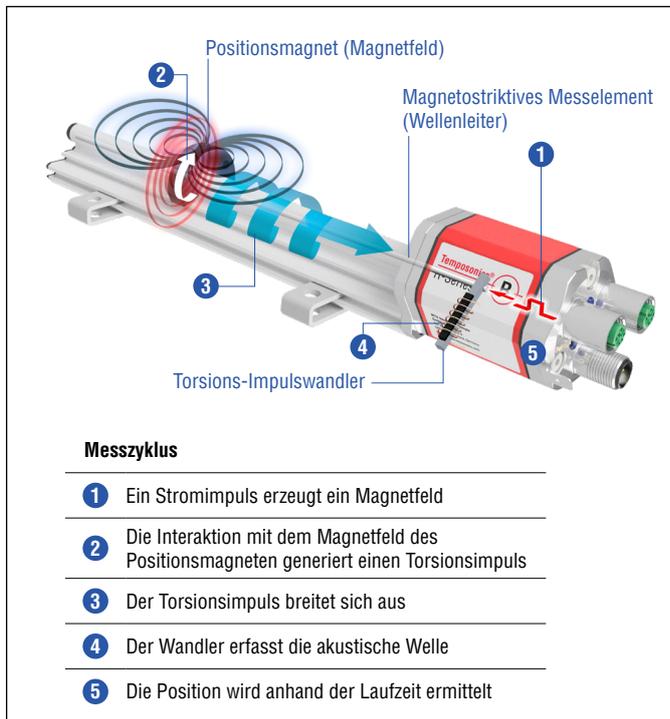


Abb. 1: Laufzeit-basiertes magnetostruktives Positionsmessprinzip

TempoLink SENSORASSISTENT

Der TempoLink Sensorassistent ist ein Zubehör für die Sensoren der R-Serie V, der zur Einrichtung und Diagnose der Sensoren dient. Je nach Sensorschnittstelle können Parameter wie Messrichtung, Auflösung und Filtereinstellungen 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.

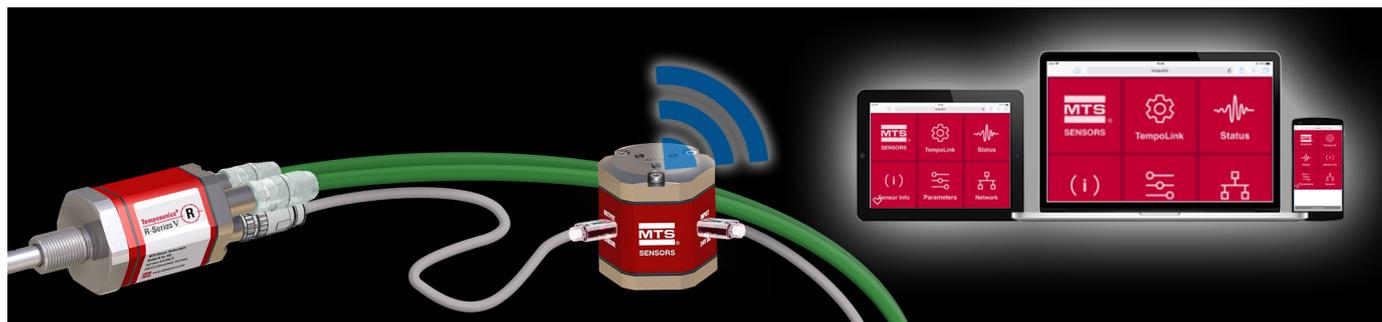


Abb. 2: R-Serie V Sensor mit TempoLink Sensorassistent

TECHNISCHE DATEN

Ausgang							
Schnittstelle	PROFINET RT PROFINET IRT Version 2.3						
Datenprotokoll	MTS Profil und Encoder Profil V4.2						
Datenübertragungsrate	100 MBit/s (Maximum)						
Messgröße	Position, Geschwindigkeit/Option: Simultane Multipositions- und Multigeschwindigkeitsmessung mit bis zu 30 Magneten						
Messwerte							
Auflösung: Position	0,5...100 µm (auswählbar)						
Zykluszeit	Messlänge	≤ 50 mm	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 6350 mm	
	Zykluszeit	250 µs	500 µs	1000 µs	2000 µs	4000 µs	
Linearitätsabweichung ¹	Messlängen	≤ 500 mm	> 500 mm				
	Linearitätsabweichung	≤ ±50 µm	< 0,01 % F.S.				
	Option interne Linearisierung: Linearitätstoleranz (Gilt bei der Multipositionsmessung für den ersten Magneten)						
	Messlänge	25...300 mm	300...600 mm	600...1200 mm	1200...3000 mm	3000...5000 mm	5000...6350 mm
	typisch	±15 µm	±20 µm	±25 µm	±45 µm	±85 µm	±95 µm
	Maximum	±25 µm	±30 µm	±50 µm	±90 µm	±150 µm	±190 µm
Messwiederholgenauigkeit	< ±0,001 % F.S. (Minimum ±2,5 µm) typisch						
Hysterese	< 4 µm typisch						
Temperaturkoeffizient	< 15 ppm/K typisch						
Betriebsbedingungen							
Betriebstemperatur	-40...+85 °C						
Feuchte	90 % relative Feuchte, keine Betauung						
Schutzart	IP67 (Stecker fachgerecht montiert)						
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 CE gekennzeichnet						
Magnetverfahrensgeschwindigkeit	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 Seite 4 und die Betriebsanleitung (Dokumentenummer: 551973)						
Elektrischer Anschluss							
Anschlussart	2 × M12 Gerätebuchse (D-codiert), 1 × M12 Gerätestecker (A-codiert) 2 × M12 Gerätebuchse (D-codiert), 1 × M8 Gerätestecker						
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC)						
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch						
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)						
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC						
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC						

TECHNISCHE ZEICHNUNG

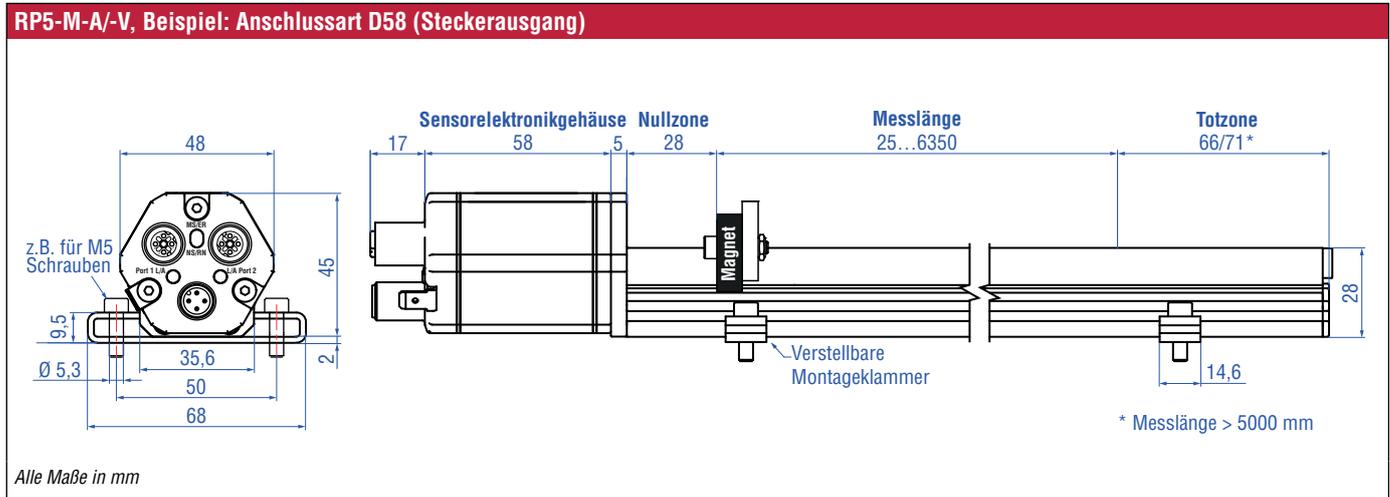


Abb. 3: Temposonics® RP5 mit U-Magnet

ANSCHLUSSBELEGUNG

D58		
Port 1 – Signal		
M12 Gerätebuchse (D-codiert)	Pin	Funktion
<p>Sicht auf Sensor</p>	1	Tx (+)
	2	Rx (+)
	3	Tx (-)
	4	Rx (-)
Port 2 – Signal		
M12 Gerätebuchse (D-codiert)	Pin	Funktion
<p>Sicht auf Sensor</p>	1	Tx (+)
	2	Rx (+)
	3	Tx (-)
	4	Rx (-)
Spannungsversorgung		
M12 Gerätestecker (A-codiert)	Pin	Funktion
<p>Sicht auf Sensor</p>	1	+12...30 VDC (±20 %)
	2	Nicht belegt
	3	DC Ground (0 V)
	4	Nicht belegt

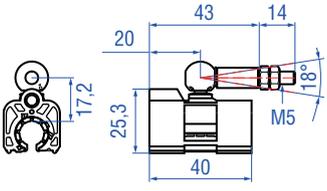
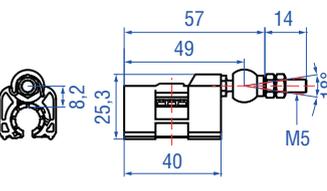
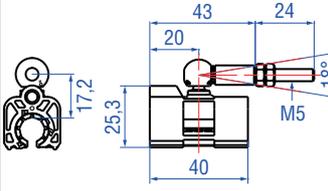
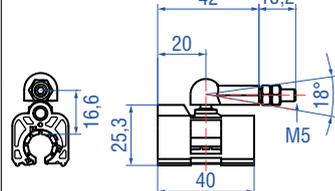
Abb. 4: Anschlussbelegung D58

D56		
Port 1 – Signal		
M12 Gerätebuchse (D-codiert)	Pin	Funktion
<p>Sicht auf Sensor</p>	1	Tx (+)
	2	Rx (+)
	3	Tx (-)
	4	Rx (-)
Port 2 – Signal		
M12 Gerätebuchse (D-codiert)	Pin	Funktion
<p>Sicht auf Sensor</p>	1	Tx (+)
	2	Rx (+)
	3	Tx (-)
	4	Rx (-)
Spannungsversorgung		
M8 Gerätestecker	Pin	Funktion
<p>Sicht auf Sensor</p>	1	+12...30 VDC (±20 %)
	2	Nicht belegt
	3	DC Ground (0 V)
	4	Nicht belegt

Abb. 5: Anschlussbelegung D56

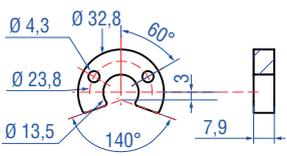
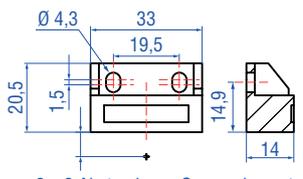
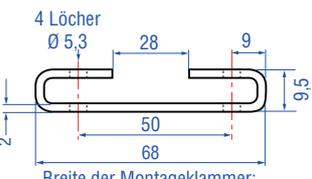
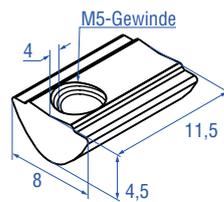
GÄNGIGES ZUBEHÖR – Weiteres Zubehör siehe [Broschüre](#)  [551444](#)

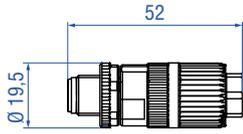
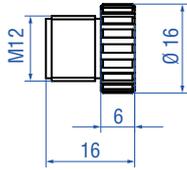
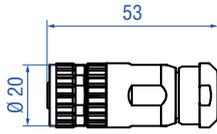
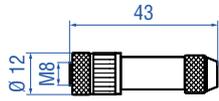
Positionsmagnete

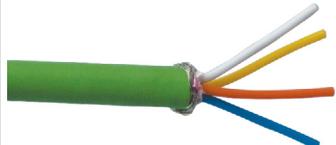
			
<p>Magnetschlitten S, Gelenk oben Artikelnr. 252 182</p> <p>Material: GFK, Magnet Hartferrit Gewicht: Ca. 35 g Betriebstemperatur: -40...+85 °C</p>	<p>Magnetschlitten V, Gelenk vorne Artikelnr. 252 184</p> <p>Material: GFK, Magnet Hartferrit Gewicht: Ca. 35 g Betriebstemperatur: -40...+85 °C</p>	<p>Magnetschlitten N, längerer Kugelgelenkarm Artikelnr. 252 183</p> <p>Material: GFK, Magnet Hartferrit Gewicht: Ca. 35 g Betriebstemperatur: -40...+85 °C</p>	<p>Magnetschlitten G, Gelenk spielfrei Artikelnr. 253 421</p> <p>Material: GFK, Magnet Hartferrit Gewicht: Ca. 25 g Betriebstemperatur: -40...+85 °C</p>

Positionsmagnete

Montagezubehör

	 <p>8 ± 2 Abstand zum Sensorelement</p>	 <p>Breite der Montageklammer: 14,6</p>	
<p>U-Magnet OD33 Artikelnr. 251 416-2</p> <p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 11 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 254 226</p>	<p>Blockmagnet L Artikelnr. 403 448</p> <p>Material: Kunststoffträger mit Hartferrit Magnet Gewicht: Ca. 20 g Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+75 °C</p> <p>Dieser Magnet kann bei einigen Anwendungen die Leistungscharakteristik des Sensors beeinflussen.</p>	<p>Montageklammer Artikelnr. 400 802</p> <p>Material: Edelstahl (AISI 304)</p>	<p>T-Nut-Mutter Artikelnr. 401 602</p> <p>Anzugsmoment für M5-Schraube: 4,5 Nm</p>

Kabelsteckverbinder* – Signal		Kabelsteckverbinder* – Versorgung	
			
M12 D-codierter Stecker (4 pol.), gerade Artikelnr. 370 523	M12-Endkappe Artikelnr. 370 537	M12 A-codierte Buchse (4 pol./5 pol.), gerade Artikelnr. 370 677	M8-Buchse (4 pol.), gerade Artikelnr. 370 504
Material: Zink vernickelt Anschlussart: Schneidklemme Kabel Ø: 5,5...7,2 mm Ader: 24 AWG – 22 AWG Betriebstemperatur: –25...+85 °C Schutzart: IP65 / IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,6 Nm	Zum Verschließen von M12-Buchsen. Material: Messing vernickelt Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,39...0,49 Nm	Material: GD-Zn, Ni Anschlussart: Schraubanschluss Kontakteinsatz: CuZn Kabel Ø: 4...8 mm Ader: 1,5 mm ² Betriebstemperatur: –30...+85 °C Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,6 Nm	Material: CuZn vernickelt Anschlussart: Löten Kabel Ø: 3,5...5 mm Ader: 0,25 mm ² Betriebstemperatur: –40...+85 °C Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,5 Nm

Programmier-Werkzeug	Kabel		
			
TempoLink-Kit für die Temposonics® R-Serie V Artikelnr. TL-1-0-EM08 (für D56) Artikelnr. TL-1-0-EM12 (für D58)	PUR-Signalkabel Artikelnr. 530 125	Signalkabel mit M12 D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade – M12 D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade Artikelnr. 530 064	Signalkabel mit M12 D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade – RJ45 Stecker, gerade Artikelnr. 530 065
<ul style="list-style-type: none"> • Drahtlose Verbindung mit einem WLAN-fähigen Gerät oder über USB mit dem Diagnose-Tool • Einfache Verbindung zum Sensor über 24 VDC Spannungsversorgung (zulässige Kabellänge: 30 m) • Benutzerfreundliche Oberfläche für Mobilgeräte und Desktop-Computer • Siehe Datenblatt „TempoLink Sensorassistent“ (Dokumentenummer: 552070) für weitere Informationen 	Material: PUR-Ummantelung; grün Eigenschaften: Cat 5, hochflexibel, halogenfrei, schleppkettenfähig, weitgehend ölbeständig & flammwidrig Kabel-Ø: 6,5 mm Querschnitt: 2 × 2 × 0,35 mm ² (22 AWG) Betriebstemperatur: –20...+60 °C	Material: PUR-Ummantelung; grün Eigenschaft: Cat 5e Kabellänge: 5 m Kabel Ø: 6,5 mm Schutzart: IP65, IP67, IP68 (fachgerecht montiert) Betriebstemperatur: –30...+70 °C	Material: PUR-Ummantelung; grün Eigenschaften: Cat 5e Kabellänge: 5 m Kabel Ø: 6,5 mm Schutzart M12 Gerätestecker: IP67 (fachgerecht montiert) Schutzart RJ45 Gerätestecker: IP20 (fachgerecht montiert) Betriebstemperatur: –30...+70 °C

* / Beachten Sie die Montagehinweise des Herstellers

Alle Maße in mm

Kabel



PVC-Stromkabel
ArtikelNr. 530 108

Material: PVC-Ummantelung; grau
Eigenschaften: Geschirmt, flexibel,
weitgehend flammwidrig
Kabel-Ø: 4,9 mm
Querschnitt: 3 × 0,34 mm²
Biegeradius: 10 × D
Betriebstemperatur: -30...+80 °C



**Stromkabel, M8 Buchse (4 pol.),
gerade – offenes Ende**
ArtikelNr. 530 066 (5 m)
ArtikelNr. 530 096 (10 m)
ArtikelNr. 530 093 (15 m)

Material: PUR-Ummantelung; grau
Eigenschaften: Geschirmt
Kabel Ø: 8 mm
Betriebstemperatur: -40...+90 °C

BESTELLSCHLÜSSEL

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	P	5							M			D	5		1	U	4		
a			b	c	d						e	f			g	h			

a	Bauform
R P 5	Profil

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

c	Mechanische Optionen
A	Standard
V	Fluorelastomerdichtung am Sensorelektronikgehäuse

d	Messlänge
X X X X M	0025...6350 mm
Standard Messlänge (mm)	Bestellschritte
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.	

e	Magnetanzahl
X X	01...30 Position(en) (1...30 Magnet(e))

f	Anschlussart
D 5 8	2 × M12 Gerätebuchse (D-codiert), 1 × M12 Gerätestecker (A-codiert)
D 5 6	2 × M12 Gerätebuchse (D-codiert), 1 × M8 Gerätestecker

g	System
1	Standard

h	Ausgang
U 4 0 2	PROFINET RT & IRT, Position und Geschwindigkeit, MTS Profil (1...30 Position(en))
U 4 0 1	PROFINET RT & IRT, Position und Geschwindigkeit, Encoder Profil (1 Position)
U 4 1 2	PROFINET RT & IRT, Position und Geschwindigkeit, MTS Profil, interne Linearisierung (1...30 Position(en))
U 4 1 1	PROFINET RT & IRT, Position und Geschwindigkeit, Encoder Profil, interne Linearisierung (1 Position)

HINWEIS

- Bei einer Multipositionsmessung (Magnetanzahl ≥ 2) wählen Sie unter **h** „Ausgang“ das MTS Profil (U402 oder U412).
- Beim RP5 ist der unter **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.
- 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.
- Nutzen Sie für die Multipositionsmessung zwei gleiche Magnete, z.B. 2 × U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2).
- Wenn die Option für die interne Linearisierung (U411, U412) unter **h** „Ausgang“ ausgewählt ist, wählen Sie einen geeigneten Magneten aus.

LIEFERUMFANG



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

Betriebsanleitungen, Software & 3D Modelle finden Sie unter: www.mtssensors.com

GLOSSAR

E

Encoder Profil

Das Encoder Profil entspricht der Spezifikation des Encoder Profils V4.2 (PNO Nr. 3.162). Bei diesem Profil können gleichzeitig die Position und die Geschwindigkeit eines Magneten gemessen und übertragen werden. (→ MTS Profil)

Extrapolation

Aufgrund physikalischer Gegebenheiten nimmt die Messzykluszeit des Sensors mit der Messlänge zu. Durch Extrapolation kann der Sensor unabhängig von der Messlänge Daten schneller als die systemeigene Messzykluszeit ausgeben. Ohne Extrapolation wird der zuletzt gemessene Wert wiederholt ausgegeben, wenn der Sensor in einem schnelleren Zyklus als dem systemeigenen Messzyklus abgefragt wird.

G

GSDML

Die Eigenschaften und Funktionen eines PROFINET IO-Feldgerätes werden in einer GSDML-Datei (**General Station Description**) beschrieben. Die auf XML basierte GSDML-Datei enthält alle relevanten Daten, die sowohl für die Implementierung des Geräts in der Steuerung als auch für den Datenaustausch im Betrieb von Bedeutung sind. Die GSDML-Datei der R-Serie V PROFINET ist auf der Homepage www.mtssensors.com verfügbar.

I

Internal Linearization (Interne Linearisierung)

Die interne Linearisierung bietet eine nochmals verbesserte Linearität bei der Positionsmessung. Die interne Linearisierung wird für den Sensor während der Produktion implementiert.

IRT

Bei PROFINET IRT (Isochronous **Real Time**) findet eine taktssynchrone Datenübertragung statt. Dabei sind die Applikation, die Datenübertragung sowie der Gerätezyklus synchron. IRT ermöglicht einen taktssynchronen Datenaustausch mit einer minimalen Zykluszeit von 250 µs im Netzwerk. Die R-Serie V PROFINET unterstützt PROFINET RT und IRT. (→ RT)

M

MTS Profil

Das MTS Profil wurde von MTS Sensors entwickelt und ist auf die Eigenschaften von magnetostriktiven Positionssensoren zugeschnitten. Mit diesem Profil können die Positionen und die Geschwindigkeiten von bis zu 30 Magneten gleichzeitig erfasst und übertragen werden. (→ Encoder Profil)

Multi-position measurement (Multi-positions-messung)

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

P

PROFINET

PROFINET (**Process Field Network**) ist eine Industrial-Ethernet-Schnittstelle und wird von der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) verwaltet. Die R-Serie V PROFINET und die dazugehörige GSDML-Datei sind von der PNO zertifiziert.

R

RT

Bei PROFINET RT (**Real Time**) erfolgt der Datenaustausch ohne Taktsynchronisation. In diesem Fall arbeiten die Applikation, die Datenübertragung sowie die Feldgeräte entsprechend ihres eigenen Verarbeitungszyklus. Die R-Serie V PROFINET unterstützt PROFINET RT und IRT. (→ IRT)

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:

551961 Revision B (DE) 03/2021



www.mtssensors.com