



Temposonics

AN AMPHENOL COMPANY

Datenblatt

R-Serie V RM5 EtherCAT®

Magnetostriktive Lineare Positionssensoren

- Schutzgehäuse mit IP68/IP69 gegen Eindringen von Staub und Wasser
- Minimale Auflösung von 0,5 µm mit bis zu 100 µs Zykluszeit
- Positions-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsmessung für bis zu 30 Magnete



DIE NEUE V GENERATION

MESSVERFAHREN

Die absoluten, linearen Positionssensoren von Tempsonics basieren auf der firmeneigenen proprietären, magnetostruktiven Technologie und erfassen Positionen zuverlässig und präzise.

Jeder der robusten Tempsonics® Positionssensoren besteht aus einem ferromagnetischen Wellenleiter, einem Positions magneten, einem Torsions-Impulswandler und einer 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 kurzeitige Interaktion beider Magnetfelder löst einen Torsionsimpuls aus, der den Wellenleiter entlangläuft. Wenn die Ultraschallwelle den Anfang des Wellenleiters erreicht, wird sie in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die Geschwindigkeit, mit 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 durchführen. So entsteht ein zuverlässiges Positionsmesssystem mit hoher Genauigkeit und Wiederholbarkeit.

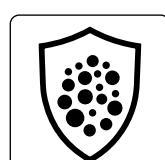
R-SERIE V RM5 EtherCAT®

Die Tempsonics® R-Serie V erfüllt mit ihrer hohen Leistungsfähigkeit die vielfältigen Anforderungen Ihrer Anwendung. Der Sensor RM5 ist die Ausführung des Stabsensors RH5 im Schutzgehäuse (Super Shield Housing). Die wesentlichen Vorteile des RM5 sind:



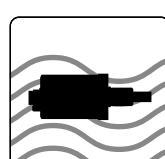
Schutz gegen Korrosion

Das Gehäuse aus hochwertigem Edelstahl bietet eine sehr gute Korrosionsbeständigkeit. So können Sie die R-Serie V auch in aggressiver Umgebung einsetzen.



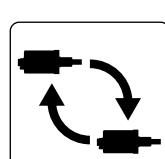
Schutz gegen Eindringen von Staub

Das Gehäuse schützt den innenliegenden Sensor gegen Eindringen von Staub. So bleibt auch bei viel Staub die Leistungsfähigkeit des Sensors erhalten.



Schutz gegen Eindringen von Wasser

Das Gehäuse schützt den innenliegenden Sensor bei Untertauchen. So können Sie die R-Serie V auch unter Wasser einsetzen.



Einfaches und schnelles Austauschen

Falls erforderlich, kann der Sensor innerhalb des Schutzgehäuses auf einfache Weise schnell ausgetauscht werden. Das erspart Zeit und Ausfallkosten.

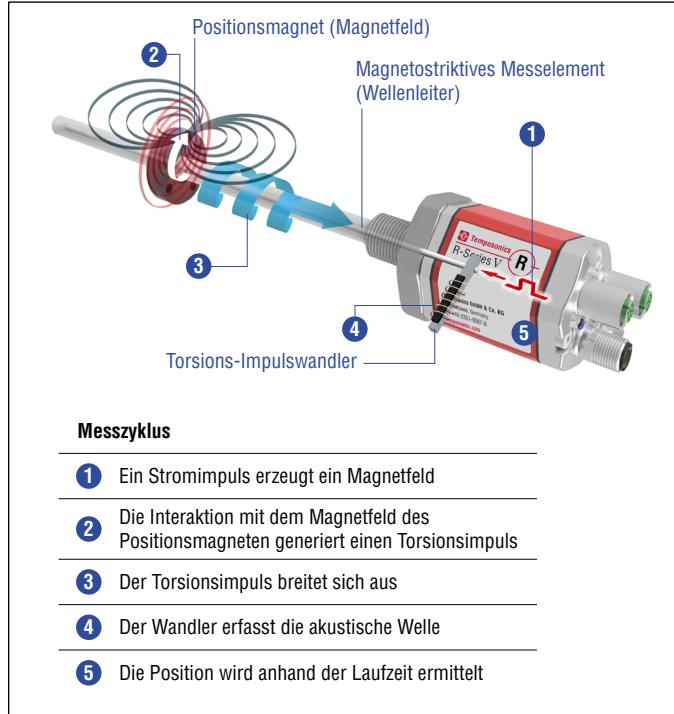
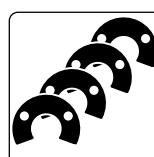


Abb. 1: Laufzeit-basiertes magnetostruktives Positionsmessprinzip

Zudem punktet die R-Serie V EtherCAT® mit folgenden Eigenschaften:



30 Positionen gleichzeitig

Die R-Serie V EtherCAT® kann die Position, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung von bis zu 30 Magneten gleichzeitig erfassen und ausgeben.



R-Serie V EtherCAT®

Neben dem gemessenen Positionswert können über das EtherCAT®-Protokoll auch weitere Informationen über den Status des Sensors, wie der gesamt zurückgelegte Weg, die interne Sensortemperatur und die Betriebslaufzeit für Diagnosezwecke ausgegeben werden.

Alle Einstellungen im Griff mit den Sensorassistenten für die R-Serie V

Bei der Einstellung, Überprüfung und Diagnose der R-Serie V unterstützen Sie die TempoLink® und TempoGate® Sensorassistenten. Weitere Informationen zu diesen Assistenten erhalten Sie in den Datenblättern:

- TempoLink® Sensorassistent
(Dokumentennummer: [552070](#))
- TempoGate® Sensorassistent
(Dokumentennummer: [552110](#))



TECHNISCHE DATEN

Ausgang						
Schnittstelle	EtherCAT® Ethernet Control Automation Technology					
Datenprotokoll	EtherCAT® 100 Base-Tx, Fast Ethernet					
Datenübertragungsrate	100 MBit/s (Maximum)					
Messgröße	Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung/Option: Simultane Multipositions-, Multigeschwindigkeits- und Multibeschleunigungsmessung mit bis zu 30 Magneten					
Messwerte						
Auflösung: Position	0,5...1000 µm (auswählbar)					
Systemeigene Zykluszeit	Messlänge	≤ 50 mm	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 7615 mm
	Zykluszeit	250 µs	500 µs	1000 µs	2000 µs	4000 µs
Zykluszeit bei Extrapolation	Magnetanzahl	≤ 10 Magnete	11...30 Magnete			
	Zykluszeit	100 µs	250 µs			
Linearitätsabweichung ¹	Messlänge	≤ 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		
	typisch	±15 µm	±20 µm	±25 µm		
	Maximum	±25 µm	±30 µm	±50 µm		
Messwiederholgenauigkeit	< ±0,001 % F.S. (Minimum ±2,5 µm)					
Hysterese	< 4 µm typisch					
Temperaturkoeffizient	< 15 ppm/K typisch					
Betriebsbedingungen						
Betriebstemperatur	–40...+85 °C					
Feuchte	100 % relative Feuchte, keine Betauung					
Schutzart	IP68 (3 m/180 d)/IP69					
Schockprüfung	100 g/6 ms, IEC-Standard 60068-2-27					
Vibrationsprüfung	10 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 Die RM5 Sensoren erfüllen die Anforderungen der EMV-Richtlinien 2014/30/EU, UKSI 2016 Nr. 1091 und TR ZU 020/2011					
Betriebsdruck	350 bar/700 bar Spitze (bei 10 × 1 min) für Sensorstab					
Magnetverfahrgeschwindigkeit	Beliebig					
Design/Material						
Sensorelektronikgehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)					
Sensorflansch	Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)					
Sensorstab	Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)					
RoHS-Konformität	Die verwendeten Materialien erfüllen die Anforderungen der EU-Richtlinie 2011/65/EU und der EU-Verordnung 2015/863 sowie UKSI 2022 Nr. 622					
Messlänge	25...7615 mm					
Mechanische Montage						
Einbaulage	Beliebig					
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen und die Betriebsanleitung (Dokumentennummer: 552059)					
Elektrischer Anschluss						
Anschlussart	2 × Kabel mit M12-Gerätestecker (D-codiert), 1 × Kabel					
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

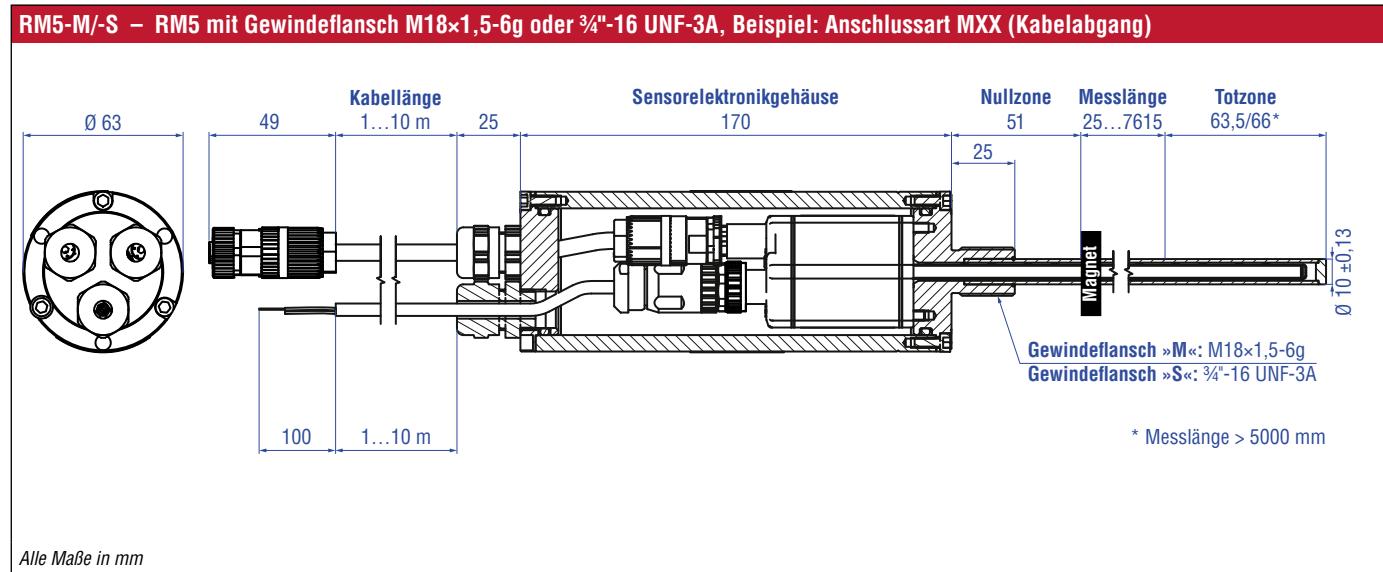


Abb. 2: Tempsonics® RM5 mit Ringmagnet

AUFBAU

Der RM5 EtherCAT® besteht aus (Abb. 3):

- 1 Hermetischem Schutzgehäuse
- 2 R-Serie V Sensor mit Steckerabgang (Anschlussart D58)
- 3 Kabel zum direkten Anschluss an die Steuerung (Anschlussart MXX)

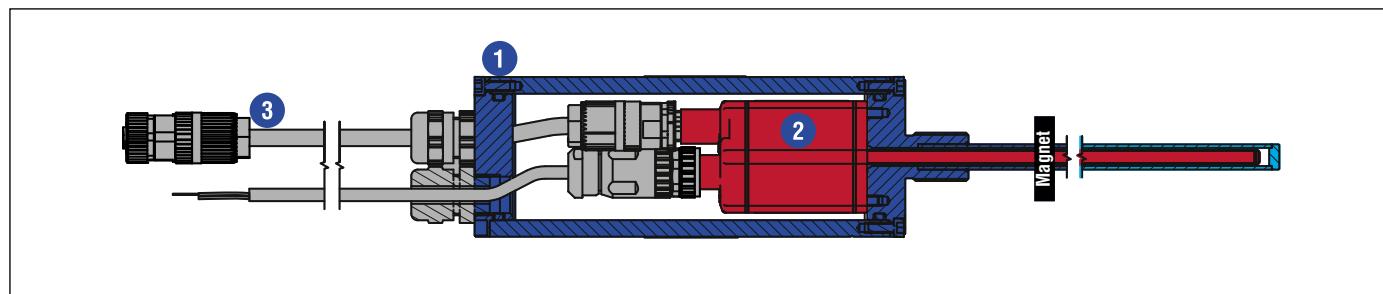


Abb. 3: Aufbau des RM5 EtherCAT

ANSCHLUSSBELEGUNG

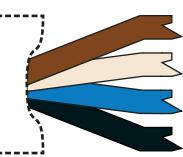
MXX		
Port 1 – Signal		
M12-Gerätebuchse (D-codiert)	Pin	Funktion
	1	Tx (+)
Sicht auf Sensor	2	Rx (+)
	3	Tx (-)
	4	Rx (-)
Port 2 – Signal		
M12-Gerätebuchse (D-codiert)	Pin	Funktion
	1	Tx (+)
Sicht auf Sensor	2	Rx (+)
	3	Tx (-)
	4	Rx (-)
Spannungsversorgung		
Kabel	Farbe	Funktion
	BN	+12...30 VDC ($\pm 20\%$)
	WH	Nicht belegt
	BU	DC Ground (0 V)
	BK	Nicht belegt

Abb. 4: Anschlussbelegung MXX

GÄNGIGES ZUBEHÖR

Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) □ 551444

Positionsmagnete

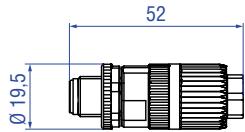
U-Magnet OD33 Artikelnr. 251 416-2 <p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 11 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 254 226</p>	Ringmagnet OD33 Artikelnr. 201 542-2 <p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 14 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. 253 620</p>	Ringmagnet OD25,4 Artikelnr. 400 533 <p>Material: PA-Ferrit Gewicht: Ca. 10 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 621</p>	Ringmagnet Artikelnr. 402 316 <p>Material: PA-Ferrit beschichtet Gewicht: Ca. 13 g Flächenpressung: 20 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+100 °C</p>

Positionsmagnet	Magnetabstandhalter	O-Ringe	
 <p>8 ± 2 Abstand zum Sensorelement</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>Magnetabstandhalter Artikelnr. 400 633</p> <p>Material: Aluminium Gewicht: Ca. 5 g Flächenpressung: Max. 20 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm</p>	 <p>O-Ring für Gewindeflansch M18x1,5-6g Artikelnr. 401 133</p> <p>Material: Fluoroelastomer Durometer: 75 ± 5 Shore A Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>	 <p>O-Ring für Gewindeflansch 3/4"-16 UNF-3A Artikelnr. 560 315</p> <p>Material: Fluoroelastomer Durometer: 75 ± 5 Shore A Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>

Montagezubehör		
 <p>Sechskantmutter M18x1,5-6g Artikelnr. 500 018</p> <p>Material: Stahl, verzinkt</p>	 <p>Sechskantmutter 3/4"-16 UNF-3A Artikelnr. 500 015</p> <p>Material: Stahl, verzinkt</p>	 <p>Befestigungslasche Artikelnr. 561 481</p> <p>Anwendung: Zur Befestigung von Sensorstäben (Ø 10 mm) bei Nutzung eines U-Magnets oder Blockmagnets Material: Messing, unmagnetisch</p>

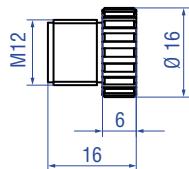
Alle Maße in mm

Kabelsteckverbinder* – Signal



**M12-D-codierter Stecker (4 pol.), gerade
Artikelnr. 370 523**

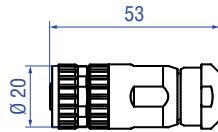
Material: Zink vernickelt
Anschlussart: Schneidklemme
Kabel Ø: 5,5...7,2 mm
Ader: 24 AWG – 22 AWG
Betriebstemperatur: -25...+85 °C
Schutzzart: IP65 / IP67 (fachgerecht montiert)
Anzugsmoment: 0,6 Nm



**M12-Endkappe
Artikelnr. 370 537**

Zum Verschließen von M12-Buchsen.
Material: Messing vernickelt
Schutzzart: IP67 (fachgerecht montiert)
Anzugsmoment: 0,39...0,49 Nm

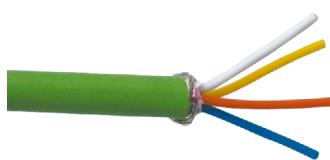
Kabelsteckverbinder* – Versorgung



**M12-A-codierte Buchse (4 pol./5 pol.), gerade
Artikelnr. 370 677**

Material: GD-Zn, Ni
Anschlussart: Schraubanschluss
Kontakteinsatz: CuZn
Kabel Ø: 4...8 mm
Ader: 1,5 mm²
Betriebstemperatur: -30...+85 °C
Schutzzart: IP67 (fachgerecht montiert)
Anzugsmoment: 0,6 Nm

Kabel



**PUR-Signalkabel
Artikelnr. 530 125**

Material: PUR-Ummantelung; grün
Eigenschaften: Cat 5, hochflexibel,
halogenfrei, schleppkettenfähig, weit-
gehend ölbeständig & flammwidrig
Kabel-Ø: 6,5 mm
Querschnitt: 2 × 2 × 0,35 mm²
(22 AWG)
Biegeradius: 5 × D (feste Verlegung)
Betriebstemperatur: -20...+60 °C



**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: 5 × D (feste Verlegung)
Betriebstemperatur: -30...+80 °C

Kabelsets



**Signalkabel mit M12-D-codiertem
Stecker (4 pol.), gerade – M12-
D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade
Artikelnr. 530 064**

Material: PUR-Ummantelung; grün
Eigenschaften: Cat 5e
Kabellänge: 5 m
Kabel Ø: 6,5 mm
Schutzzart: IP65, IP67, IP68
(fachgerecht montiert)
Betriebstemperatur: -30...+70 °C



**Signalkabel mit M12-D-codiertem
Stecker (4 pol.), gerade – RJ45-
Stecker, gerade
Artikelnr. 530 065**

Material: PUR-Ummantelung; grün
Eigenschaften: Cat 5e
Kabellänge: 5 m
Kabel Ø: 6,5 mm
Schutzzart M12-Stecker: IP67
(fachgerecht montiert)
Schutzzart RJ45-Stecker: IP20
(fachgerecht montiert)
Betriebstemperatur: -30...+70 °C

*/ Beachten Sie die Montagehinweise des Herstellers

Alle Maße in mm

Farbe der Stecker und Kabelmantel können sich ggf. ändern. Dabei bleiben Farben der Adern sowie technische Eigenschaften unverändert.

Kabelsets	Programmier-Werkzeuge	
 <p>Stromkabel mit M12-A-codierter Buchse (5 pol.), gerade – offenes Kabelende Artikelnr. 370 673</p> <p>Material: PUR-Ummantelung; schwarz Eigenschaften: Geschirmt Kabellänge: 5 m Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Betriebstemperatur: -25...+80 °C</p>	 <p>TempoLink®-Kit für die Tempsonics® R-Serie V Artikelnr. TL-1-0-EM08 (für D56) Artikelnr. TL-1-0-EM12 (für D58)</p> <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“ (Dokumentennummer: 552070) für weitere Informationen 	 <p>TempoGate® Sensorassistent für Tempsonics® R-Serie V Artikelnr. TG-C-0-Dxx (xx gibt die Anzahl der anschließbaren Sensoren der R-Serie V an (nur gerade Zahlen))</p> <ul style="list-style-type: none"> OPC UA-Server zur Diagnose der R-Serie V Für den Einbau im Schaltschrank Verbindung über LAN und WLAN Siehe Datenblatt „TempoGate® Sensorassistent“ (Dokumentennummer: 552110) für weitere Informationen

Farbe der Stecker und Kabelmantel können sich ggf. ändern. Dabei bleiben Farben der Adern sowie technische Eigenschaften unverändert.

BESTELLSchlÜSSEL

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

a	Bauform	g	System																
R	M	5	Schutzgehäuse																
b	Design	1	Standard																
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g (Standard)	U	1 0 1 EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...30 Magnet(e))																
S	Gewindeflansch 3/4"-16 UNF-3A (Standard)	U	1 1 1 EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung, interne Linearisierung (1...30 Magnet(e))																
c	Mechanische Optionen																		
A	Standard																		
d	Messlänge																		
X	X	X	X	M	0025...7615 mm														
Standard Messlänge (mm)			Bestellschritte																
25...	500 mm				5 mm														
500...	750 mm				10 mm														
750...	1000 mm				25 mm														
1000...	2500 mm				50 mm														
2500...	5000 mm				100 mm														
5000...	7615 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																		
M	X	X	2 × XX m PUR-Kabel (Artikelnr. 530 125) für Datenleitungen mit M12-Buchse (Artikelnr. 370 830) & 1 × XX m PVC-Kabel (Artikelnr. 530 108) für Spannungsversorgung M01...M10 (1...10 m) Siehe „Gängiges Zubehör“ für Kabel & Stecker-Spezifikationen																

HINWEIS

- Geben Sie die Magnetanzahl für Ihre Anwendung an und bestellen Sie die 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 gleiche Magnete.
- Wenn die Option für die interne Linearisierung (U111) unter **h** „Ausgang“ ausgewählt ist, wählen Sie einen geeigneten Magneten aus.

LIEFERUMFANG



- Sensor
- O-Ring

Zubehör separat bestellen.

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

GLOSSAR

D

Distributed Clock

EtherCAT® verwendet einen logischen Verbund von verteilten Uhren (Distributed Clocks), um die Zeit auf allen lokalen Busgeräten im Netzwerk zu synchronisieren. Der EtherCAT®-Master wählt in der Regel das erste Distributed Clock-fähige Slave-Gerät als Referenzuhr aus und ermittelt Laufzeitverzögerungen zwischen den Geräten, um deren Zeitbasis an die Systemzeit anzupassen.

E

ESI

Die Eigenschaften und Funktionen eines EtherCAT®-Gerätes werden in einer ESI-Datei (**EtherCAT® Slave Information**) beschrieben. Die auf XML basierte ESI-Datei enthält alle relevanten Daten, die sowohl für die Implementierung des Gerätes in der Steuerung als auch für den Datenaustausch im Betrieb von Bedeutung sind. Die ESI-Datei der R-Serie V EtherCAT® ist auf der Homepage www.tempsonics.com verfügbar.

EtherCAT®

EtherCAT® (**Ethernet for Control Automation Technology**) ist eine Industrial-Ethernet-Schnittstelle und wird von der **EtherCAT® Technology Group** (ETG) verwaltet. Die R-Serie V EtherCAT® und die dazugehörige ESI-Datei sind von der ETG zertifiziert.

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.

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.

M

Multi-position measurement (Multipositionsmessung)

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



Tempsonics

AN AMPHENOL COMPANY

USA 3001 Sheldon Drive
Tempsonics, LLC Cary, N.C. 27513
Amerika & APAC Region Telefon: +1 919 677-0100
E-Mail: info.us@tempsonics.com

DEUTSCHLAND Auf dem Schüffel 9
Tempsonics
GmbH & Co. KG 58513 Lüdenscheid
EMEA Region & India Telefon: +49 2351 9587-0
E-Mail: info.de@tempsonics.com

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

FRANKREICH Telefon: +33 6 14 060 728
Zweigstelle E-Mail: info.fr@tempsonics.com

UK Telefon: +44 79 21 83 05 86
Zweigstelle E-Mail: info.uk@tempsonics.com

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

CHINA Telefon: +86 21 3405 7850
Zweigstelle E-Mail: info.cn@tempsonics.com

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

tempsonics.com

© 2026 Tempsonics, LLC - alle Rechte vorbehalten. Tempsonics, LLC und Tempsonics GmbH & Co. KG sind Tochtergesellschaften der Amphenol Corporation. Mit Ausnahme von Marken Dritter, die in diesem Dokument genannt werden, können die verwendeten Firmennamen und Produktnamen eingetragene Marken oder nicht eingetragene Marken von Tempsonics, LLC oder Tempsonics GmbH & Co. KG sein. Detaillierte Informationen über die Markenrechte finden Sie unter www.tempsonics.com/de/markeneigentum.

Dokumentennummer:
552115 Revision A (DE) 02/2026



EtherCAT®