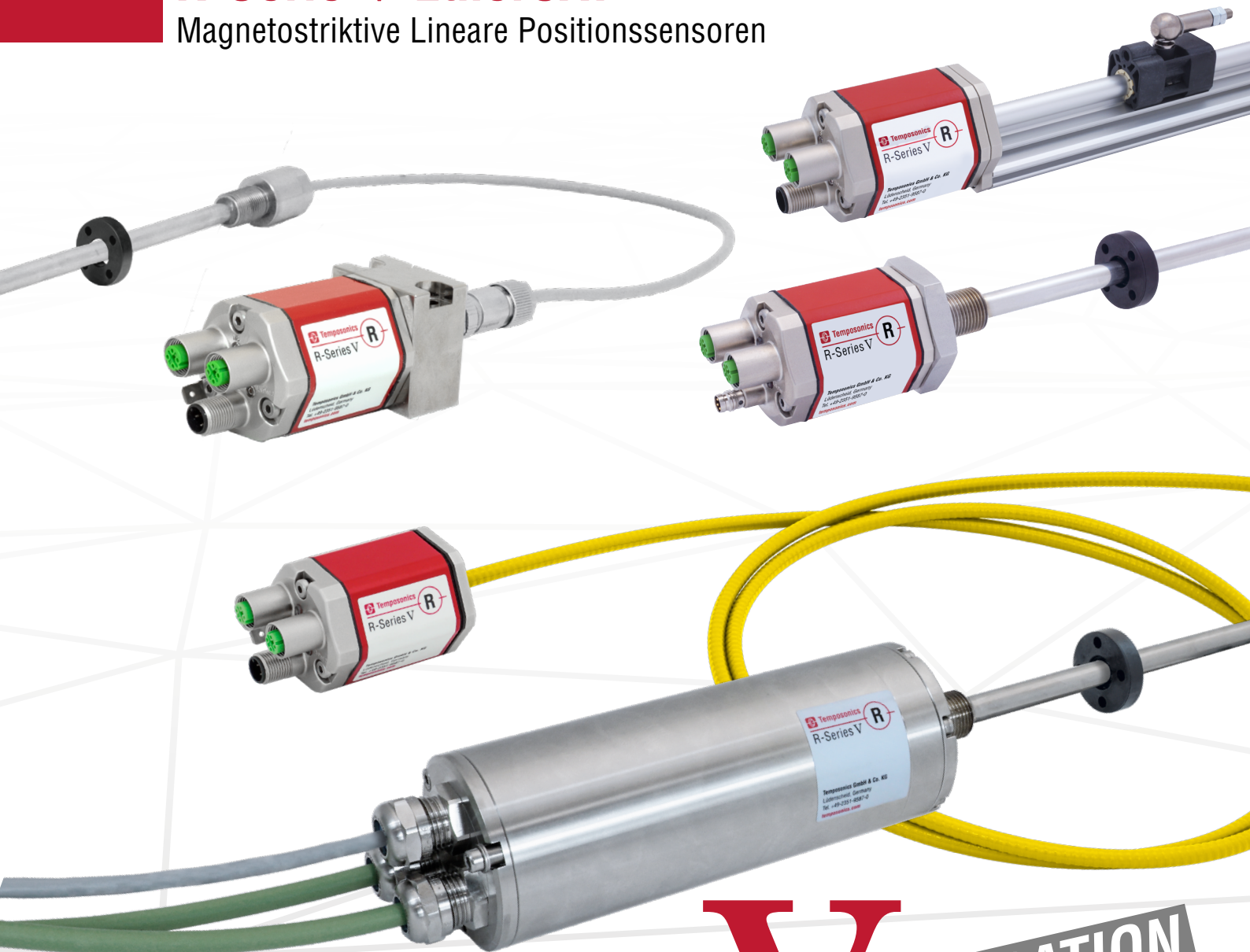


Betriebsanleitung

R-Serie V EtherCAT®

Magnetostruktive Lineare Positionssensoren



V
DIE NEUE GENERATION

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1 Zweck und Gebrauch dieser Anleitung	4
1.2 Verwendete Symbole und Gefahrenhinweise	4
2. Sicherheitshinweise	4
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch	4
2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung	5
2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen	5
2.5 Gewährleistung	5
2.6 Rücksendung	5
3. Identifizierung	6
3.1 Bestellschlüssel für Temposonics® RP5	6
3.2 Bestellschlüssel für Temposonics® RH5	7
3.3 Bestellschlüssel für Temposonics® RM5	8
3.4 Bestellschlüssel für Temposonics® RF5	9
3.5 Bestellschlüssel für Temposonics® RFV	10
3.6 Bestellschlüssel für Temposonics® RD5 (kompletter Sensor)	11
3.7 Bestellschlüssel für Temposonics® RDV	13
3.8 Typenschild	14
3.9 Zulassungen	14
3.10 Lieferumfang	14
4. Gerätebeschreibung	15
4.1 Funktionsweise und Systemaufbau	15
4.2 Einbau und Design Temposonics® RP5	16
4.3 Einbau und Design Temposonics® RH5	17
4.4 Einbau und Design Temposonics® RM5	20
4.5 Einbau und Design Temposonics® RF5	22
4.6 Einbau und Design Temposonics® RFV	26
4.7 Einbau und Design Temposonics® RD5	30
4.8 Einbau und Design Temposonics® RDV	45
4.9 Magnet-Montage	50
4.10 Ausrichtung des Magneten bei der Option „Interne Linearisierung“	55
4.11 Austausch des Basissensors	57
4.12 Elektrischer Anschluss	60
4.13 Gängiges Zubehör für Temposonics® RP5	63
4.14 Gängiges Zubehör für Temposonics® RH5	64
4.15 Gängiges Zubehör für Temposonics® RM5	65
4.16 Gängiges Zubehör für Temposonics® RF5	66
4.17 Gängiges Zubehör für Temposonics® RFV	68
4.18 Gängiges Zubehör für Temposonics® RD5	70
4.19 Gängiges Zubehör für Temposonics® RDV	72
4.20 Gängiges Zubehör für EtherCAT®-Ausgang	74
5. Inbetriebnahme	76
5.1 Einstieg	76
5.2 LED-Status	76
5.3 Topologien und nachgeschaltete Geräte	77
6. Implementierung und Konfiguration der R-Serie V EtherCAT® mit TwinCAT 3	78
6.1 Allgemeine Information	78
6.2 Einbindung der R-Serie V EtherCAT® in TwinCAT 3	78
6.3 Konfiguration der R-Serie V EtherCAT® in TwinCAT 3	81

7. Objektverzeichnis der R-Serie V EtherCAT®	84
8. TempoLink® Sensorassistent mit R-Serie V EtherCAT®	88
9. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung	88
9.1 Fehlerzustände, Fehlerbehebung	88
9.2 Wartung.....	88
9.3 Reparatur	88
9.4 Ersatzteilliste	88
9.5 Transport und Lagerung	88
10. Außerbetriebnahme	88
11. Technische Daten	89
11.1 Technische Daten Temposonics® RP5	89
11.2 Technische Daten Temposonics® RH5	91
11.3 Technische Daten Temposonics® RM5	93
11.4 Technische Daten Temposonics® RF5	95
11.5 Technische Daten Temposonics® RFV	96
11.6 Technische Daten Temposonics® RD5	97
11.7 Technische Daten Temposonics® RDV	99
12. Anhang – Unbedenklichkeitserklärung	101
13. Glossar	102

1. Einleitung

1.1 Zweck und Gebrauch dieser Anleitung

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme der Temposonics® Positionssensoren diese Dokumentation ausführlich durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise. Bewahren Sie die Anleitung zum späteren Nachschlagen auf!

Der Inhalt dieser technischen Dokumentation und der entsprechenden Informationen in den Anhängen dienen zur Information für die Montage, Installation und Inbetriebnahme des Sensors durch Fachpersonal¹ der Automatisierungstechnik oder eingewiesene Servicetechniker, die mit der Projektierung und dem Umgang mit Temposonics® Positionssensoren vertraut sind.

1.2 Verwendete Symbole und Gefahrenhinweise

Gefahrenhinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und sollen andererseits die beschriebenen Produkte oder angeschlossenen Geräte vor Beschädigungen schützen. Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Anleitung durch das vorangestellte und unten definierte Piktogramm hervorgehoben.

Symbol	Bedeutung
HINWEIS	Dieses Symbol weist auf Situationen hin, die zu Sachschäden, jedoch nicht zu Personenschäden führen können.

2. Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Produkt darf nur für die unter Punkt 1 vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit den von Temposonics empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und Komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt den sachgemäßen Transport, die sachgerechte Lagerung, Montage, Inbetriebnahme sowie sorgfältige Bedienung voraus.

- Die Sensorsysteme aller Temposonics® Baureihen sind ausschließlich für Messaufgaben in Industrie, im gewerblichen Bereich und im Labor bestimmt. Die Sensoren gelten als Zubehörteil einer Anlage und müssen an eine dafür geeignete Auswerteelektronik angeschlossen werden, beispielsweise an eine SPS-, IPC- oder eine andere elektronische Kontrolleinheit.

^{1/} Fachpersonal sind Personen, die:

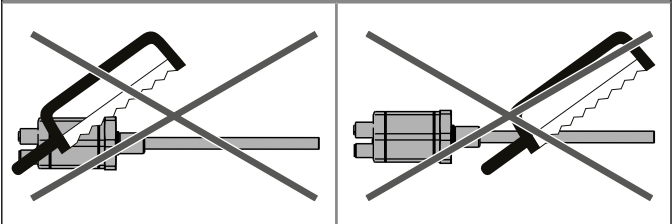
- bezüglich der Projektierung mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind
- auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) fachkundig sind

2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Vorhersehbarer Fehlgebrauch	Konsequenz
Der Sensor ist falsch angeschlossen	Der Sensor arbeitet nicht ordnungsgemäß oder wird zerstört
Der Sensor wird außerhalb der Betriebstemperatur eingesetzt	Kein Ausgangssignal – Sensor kann beschädigt werden
Die Spannungsversorgung befindet sich außerhalb des definierten Bereichs	Falsches Ausgangssignal/ kein Ausgangssignal/ der Sensor wird beschädigt
Die Positionsmessung wird durch ein externes magnetisches Feld beeinflusst	Falsches Ausgangssignal
Kabel sind zerstört	Kurzschluss – Sensor kann zerstört werden/Sensor reagiert nicht
Abstandshalter fehlen oder sind in falscher Reihenfolge eingebaut	Fehler bei der Positionsmessung
Masse/Schirm falsch angeschlossen	Störung des Ausgangssignals – Elektronik kann zerstört werden
Nutzen eines nicht von Temposonics zertifizierten Magneten	Fehler bei der Positionsmessung
Sensor wird Überspannungen/ elektrostatischer Entladung (z.B. Schweißarbeiten, elektrostatisch unterstütztes Beschichten o.ä.) ausgesetzt	Der Sensor kann beschädigt werden

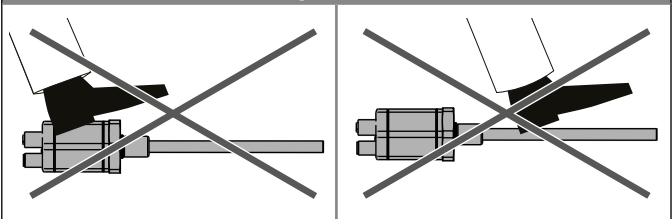
Den Sensor nachträglich nicht bearbeiten.

→ Der Sensor kann beschädigt werden.



Nicht auf den Sensor steigen.

→ Der Sensor kann beschädigt werden.



- eine für Inbetriebnahmen und Serviceeinsätze notwendige Ausbildung erhalten haben
- sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut gemacht haben und die für den einwandfreien Betrieb notwendigen Angaben in der Produktdokumentation kennen

2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Die Positionssensoren sind nur in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand zu benutzen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, dürfen Einbau-, Anschluss- und Servicearbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Wenn durch einen Ausfall oder eine Fehlfunktion des Sensors eine Gefährdung von Personen oder Beschädigung von Betriebseinrichtungen möglich ist, so muss dies durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Plausibilitätskontrollen, Endschalter, NOT-HALT-Systeme, Schutzvorrichtungen etc. verhindert werden. Bei Störungen ist der Sensor außer Betrieb zu setzen und gegen unbefugtes Benutzen zu sichern.

Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme

Zum Erhalt der Funktionsfähigkeit sind nachfolgende Punkte unbedingt zu beachten.

1. Schützen Sie den Sensor beim Einbau und dem Betrieb vor mechanischen Beschädigungen.
2. Öffnen Sie den Sensor nicht bzw. nehmen Sie ihn nicht auseinander.
3. Schließen Sie den Sensor sehr sorgfältig hinsichtlich Polung der Verbindungen, der Spannungsversorgung sowie der Form und Zeitdauer der Steuerimpulse an.
4. Benutzen Sie nur zugelassene Spannungsversorgungen.
5. Halten Sie die in der Produktdokumentation angegebenen und zulässigen Grenzwerte für z.B. die Betriebsspannung, die Umgebungsbedingungen usw. unbedingt ein.
6. Überprüfen und dokumentieren Sie die Funktion des Sensors regelmäßig.
7. Stellen Sie vor dem Einschalten der Anlage sicher, dass niemand durch anlaufende Maschinen gefährdet wird.

2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Der Sensor ist nicht geeignet für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen.

2.5 Gewährleistung

Temposonics gewährleistet für die Positionssensoren und das mitgelieferte Zubehör bei Materialfehlern und Fehlern trotz bestimmungsgemäßem Gebrauch eine Gewährleistungsfrist². Die Verpflichtung von Temposonics ist begrenzt auf die Reparatur oder den Austausch für jedes defekte Teil des Gerätes. Eine Gewährleistung kann nicht für Mängel übernommen werden, die auf unsachgemäße Nutzung oder eine überdurchschnittliche Beanspruchung der Ware zurückzuführen sind sowie für Verschleißteile. Unter keinen Umständen haftet Temposonics für Folgen oder Nebenwirkungen bei einem Verstoß gegen die Gewährleistungsbestimmungen, unabhängig davon, ob diese zugesagt oder erwartet worden sind, auch dann nicht, wenn ein Fehler oder eine Nachlässigkeit des Unternehmens vorliegt.

Temposonics gibt hierzu ausdrücklich keine weiteren Gewährleistungsansprüche. Weder Repräsentanten, Vertreter, Händler oder Mitarbeiter des Unternehmens haben die Befugnis, die Gewährleistungsansprüche zu erhöhen oder abzuändern.

2.6 Rücksendung

Der Sensor kann zu Diagnosezwecken an Temposonics versandt werden. Anfallende Versandkosten gehen zu Lasten des Versenders². Ein entsprechendes Formular ist im Kapitel „12. Anhang – Unbedenklichkeitserklärung“ auf Seite 101 zu finden.

HINWEIS

Bei der Rücksendung von Sensoren unbedingt Schutzkappen auf Gerätestecker und Gerätebuchsen des Sensors aufstecken. Bei Kabeln mit offenen Kabelenden legen Sie diese Enden zum Schutz gegen elektrostatische Entladung (engl. electrostatic discharge, kurz ESD) in Antistatikbeutel. Füllen Sie die Umverpackung um den Sensor komplett aus, um Beschädigungen beim Transport zu verhindern.

2/ Siehe auch aktuelle Temposonics Verkaufs- und Lieferbedingungen z.B. unter:
www.temposonics.com

3. Identifizierung

3.1 Bestellschlüssel für Temposonics® RP5

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

g	System
1	Standard

h	Ausgang			
U	1	0	1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...30 Magnet(e))
U	1	1	1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung, interne Linearisierung (1...30 Magnet(e))

HINWEIS

- 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 einem 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 gleiche Magnete.
- Wenn die Option für die interne Linearisierung (U111) unter **h** „Ausgang“ ausgewählt ist, wählen Sie einen geeigneten Magneten aus.

3.2 Bestellschlüssel für Temposonics® RH5

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

a	Bauform		
R	H	5	Stab

b	Design
B	Basissensor (nur für den Austausch)
J	Gewindeflansch M22×1,5-6g (Stab-Ø 12,7 mm), Messlänge: 25...5900 mm
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g (Standard)
S	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (Standard)
T	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (mit Dichtleiste)

c	Mechanische Optionen
A	Standard
B	Gleitbuchse am Stabende (nur für Design »M«, »S« & »T«)
F	Flexibles Sensorelement (nur für Design »B«, »M«, »S« & »T«)
M	M4-Gewinde am Stabende (nur für Design »M«, »S« & »T«)
V	Fluorelastomerdichtung am Sensorelektronikgehäuse

d	Messlänge				
X	X	X	X	M	0025...7620 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...7620 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	6	2 × M12-Gerätebuchsen (D-codiert), 1 × M8-Gerätestecker
D	5	8	2 × M12-Gerätebuchsen (D-codiert), 1 × M12-Gerätestecker (A-codiert)

g	System
1	Standard

h	Ausgang			
U	1	0	1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...30 Magnet(e))
U	1	1	1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung, interne Linearisierung (1...30 Magnet(e))

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.
- Die interne Linearisierung (U111) unter **h** „Ausgang“ ist nicht mit dem flexiblen Sensorelement **F** unter **c** „Mechanische Optionen“ erhältlich.

3.3 Bestellschlüssel für Temposonics® RM5

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	f			g	h				

a	Bauform
R M 5	Schutzgehäuse

b	Design
B	Basissensor (nur für den Austausch/nur mit Anschlussart D58)
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g (Standard)
S	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (Standard)

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
D 5 8	2 × M12-Gerätebuchse (D-codiert), 1 × M12-Gerätestecker (A-codiert) (nur für RM5-B)
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

g	System
1	Standard

h	Ausgang
U 1 0 1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...30 Magnet(e))
U 1 1 1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung, interne Linearisierung (1...30 Magnet(e))

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.

3.4 Bestellschlüssel für Temposonics® RF5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	F	5							M			D	5		1	U	1	0	1
a			b	d						e	f			g	h				

a	Bauform		
R	F	5	Verbesserter flexibler Sensorstab

b	Design
B	Basissensor (ohne Flansch & Sensorrohr)

Aus Konformitätsgründen entfällt Abschnitt **c**.

d	Messlänge					
X	X	X	X	X	M	00150...20000 mm
Standard Messlänge (mm)		Bestellschritte				
150... 1000 mm		50 mm				
1000... 5000 mm		100 mm				
5000... 10000 mm		250 mm				
10000... 15000 mm		500 mm				
15000... 20000 mm		1000 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	6	2×M12-Gerätebuchsen (D-codiert), 1×M8-Gerätestecker
D	5	8	2×M12-Gerätebuchsen (D-codiert), 1×M12-Gerätestecker (A-codiert)

g	System
1	Standard

h	Ausgang			
U	1	0	1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...30 Magnet(e))

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.
- Der Sensor ist ohne Sensorrohr. Führen Sie den flexiblen Messstab immer in einem Stützrohr/Schutzrohr (z.B. Sensorrohr HD/HL/HP oder HFP-Profil).

3.5 Bestellschlüssel für Temposonics® RFV

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	F	V							M			D	5		1	U	1	0	1
a			b	d						e	f			g	h				

a	Bauform
R F V	Flexibler Sensorstab

b	Design
B	Basissensor (ohne Flansch & Sensorrohr)
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g (ohne Sensorrohr)
S	Gewindeflansch 3/4"-16 UNF-3A (ohne Sensorrohr)

Aus Konformitätsgründen entfällt Abschnitt **c**.

d	Messlänge
X X X X X M	00150...20000 mm
Standard Messlänge (mm)	Bestellschritte
150... 1000 mm	50 mm
1000... 5000 mm	100 mm
5000... 10000 mm	250 mm
10000... 15000 mm	500 mm
15000... 20000 mm	1000 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 6	2×M12-Gerätebuchsen (D-codiert), 1×M8-Gerätestecker
D 5 8	2×M12-Gerätebuchsen (D-codiert), 1×M12-Gerätestecker (A-codiert)

g	System
1	Standard

h	Ausgang
U 1 0 1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...30 Magnet(e))

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.
- RFV-B/M/S sind ohne Sensorrohr. Führen Sie den flexiblen Messstab immer in einem Stützrohr/Schutzrohr (z.B. Sensorrohr Rohr HD/HL/HP oder HFP-Profil).

3.6 Bestellschlüssel für Temposonics® RD5 (kompletter Sensor)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
R	D	5	K												M		0		D	5		1	U	1		1
a			b	c	d					e	f					g	h		i			j	k			

a	Bauform		
R	D	5	Abgesetzte Sensorelektronik

b	Sensorkomponente
K	Kit (bestehend aus Sensorstab und Sensorelektronikgehäuse)

c	Design
C	Gewindeflansch M18×1,5-6g (SW 46)
D	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (SW 46)
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g (SW 25)
S	Steckflansch Ø 26,9 mm f6
T	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (SW 25)

d	Kabel am Sensorstab				
J	X	X	X	X	FEP-Kabel (0007...2000 cm) Verfügbare Längen*: 0020, 0030, 0080, 0300, 0500, 1000, 1500 oder 2000 cm
K	X	X	X	X	PUR-Kabel (0007...0115 cm) Verfügbare Längen*: 0020, 0030 oder 0080 cm
W	X	X	X	X	Einzeladern (0007...0050 cm) Verfügbare Längen: 0007, 0010, 0015, 0020, 0030, 0040 oder 0050 cm
*Historische Längen:					
0007 cm	0023 cm	0040 cm	0115 cm		
0010 cm	0025 cm	0060 cm			
0017 cm	0035 cm	0100 cm			
Neben den Standardlängen weitere Längen in 1 cm-Schritten erhältlich.					

e	Stecker am Sensorstab
E	Flachstecker (maximale Kabellänge am Sensorstab: 50 cm)
G	M12-Stecker (nur für Kabeltyp »J« und »K« am Sensorstab)
S	M16-Stecker (nur für Kabeltyp »J« und »K« am Sensorstab)
W	Vierkant-Flanschstecker M12 (nur für Kabeltyp »W«) (erforderliches Verbindungskabel RD5-C separat bestellen)

f	Messlänge				
X	X	X	X	M	Flansch »S«: 0025...2540 mm Flansch »C«, »D«, »M«, »T«: 0025...5080 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...5080 mm	100 mm

Neben den Standardmesslängen weitere Längen in 5 mm-Schritten erhältlich.

g	Montageblock am Sensorelektronikgehäuse
B	Klassischer Montageblock mit Bodenanschluss und flachem Gegenstecker (nur für Stecker »E« am Sensorstab)
E	Kompakter Montageblock mit Bodenanschluss und flachem Gegenstecker (nur für Stecker »E« am Sensorstab)
G	Kompakter Montageblock mit seitlichem M12-Gegenstecker (nur für Stecker »G« und »W« am Sensorstab)
S	Klassischer Montageblock mit seitlichem M16-Gegenstecker (nur für Stecker »S« am Sensorstab)

h	Magnetanzahl	
X	X	01...02 Position(en) (1...2 Magnet(e))

Temposonics® R-Serie V EtherCAT®

Betriebsanleitung

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

j System	
1	Standard

k Ausgang	
U 1 0 1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...2 Magnet(e))

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.

3.7 Bestellschlüssel für Temposonics® RDV

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

a	Bauform
R D V	Abgesetzte Sensorelektronik „Classic“

b	Design
C	Gewindeflansch M18×1,5-6g (SW 46)
D	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (SW 46)
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g (SW 24)
S	Steckflansch Ø 26,9 mm f6
T	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (SW 23)

c	Mechanische Optionen
Für Seitenanschluss am Sensorelektronikgehäuse	
A	PUR-Kabel mit M16-Gerätestecker, 250 mm Länge
B	PUR-Kabel mit M16-Gerätestecker, 400 mm Länge
C	PUR-Kabel mit M16-Gerätestecker, 600 mm Länge
Für Bodenanschluss am Sensorelektronikgehäuse	
2	Leitungen mit Flachstecker, 65 mm Länge
4	Leitungen mit Flachstecker, 170 mm Länge
5	Leitungen mit Flachstecker, 230 mm Länge
6	Leitungen mit Flachstecker, 350 mm Länge

d	Messlänge
X X X X M	Flansch »S«: 0025...2540 mm Flansch »C«, »D«, »M«, »T«: 0025...5080 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...5080 mm	100 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 6	2 × M12-Gerätebuchsen (D-codiert), 1 × M8-Gerätestecker
D 5 8	2 × M12-Gerätebuchsen (D-codiert), 1 × M12-Gerätestecker (A-codiert)

g	System
1	Standard

h	Ausgang
U 1 0 1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...30 Magnet(e))
U 1 1 1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung, interne Linearisierung (1...30 Magnet(e))

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.

3.8 Typenschild

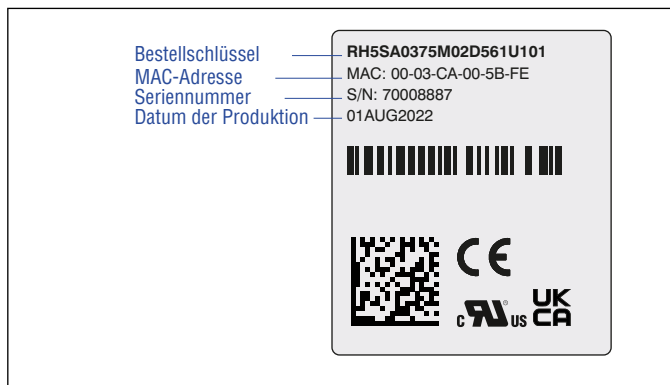


Abb. 1: Beispiel eines Typenschilds eines R-Serie V RH5-Sensors mit EtherCAT®-Ausgang

3.9 Zulassungen

- ETG-Zertifizierung
- CE-Konformität
- UKCA-Konformität
- UL-Zertifizierung

3.10 Lieferumfang

RP5 (Profilsensor):

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

RH5 (Stabsensor):

- RH5-B: Basissensor (ohne Flansch & Sensorrohr),
3 × Innensechskantschrauben M4×59
- RH5-J/M/S/T: Sensor, O-Ring

RM5 (Sensor im Schutzgehäuse):

- RM5-B: Basissensor (ohne Flansch & Sensorrohr),
3 × Innensechskantschrauben M4×59
- RM5-M/S: Sensor, O-Ring

RF5 (verbesserter flexibler Stabsensor):

- Sensor (ohne Flansch & Sensorrohr),
3 × Innensechskantschrauben M4×59

RFV (flexibler Stabsensor):

- RFV-B: Basissensor (ohne Flansch & Sensorrohr),
3 × Innensechskantschrauben M4×59
- RFV-M/S: Sensor (mit Flansch & ohne Sensorrohr), O-Ring

RD5 (verbesserter Sensor mit abgesetzter Elektronik):

- RD5-K-C/D/M/T: Sensor, O-Ring
- RD5-K-S: Sensor, O-Ring, Stützring
- RD5-R-C/D/M/T: Sensor, O-Ring (siehe [Seite 40](#))
- RD5-R-S: Sensor, O-Ring, Stützring (siehe [Seite 40](#))
- RD5-E: Wie bestellt (siehe [Seite 42](#))

RDV (Sensor mit abgesetzter Elektronik):

- RDV-C/D/M/T: Sensor, O-Ring
- RDV-S: Sensor, O-Ring, Stützring

4. Gerätebeschreibung

4.1 Funktionsweise und Systemaufbau

Produktbezeichnung

- Positionssensor Temposonics® R-Serie V

Bauform

- Temposonics® R-Serie V RP5 (Profilsensor)
- Temposonics® R-Serie V RH5 (Stabsensor)
- Temposonics® R-Serie V RM5 (Sensor im Schutzgehäuse)
- Temposonics® R-Serie V RF5 (verbesserter flexibler Stabsensor)
- Temposonics® R-Serie V RFV (flexibler Stabsensor)
- Temposonics® R-Serie V RD5 (verbesserter Sensor mit abgesetzter Elektronik)
- Temposonics® R-Serie V RDV (Sensor mit abgesetzter Elektronik)

Messlänge

- Temposonics® R-Serie V RP5: 25... 6350 mm
- Temposonics® R-Serie V RH5: 25... 7620 mm
- Temposonics® R-Serie V RM5: 25... 7615 mm
- Temposonics® R-Serie V RF5: 150...20.000 mm
- Temposonics® R-Serie V RFV: 150...20.000 mm
- Temposonics® R-Serie V RD5: 25... 5080 mm
- Temposonics® R-Serie V RDV: 25... 5080 mm

Ausgangssignal

- EtherCAT®

Anwendungsbereich

Temposonics® Positionssensoren dienen dem Erfassen und Umformen der Messgröße Länge (Position) im automatisierten, industriellen Anlagen- und Maschinenbau.

Funktionsweise und Systemaufbau

Die absoluten, linearen Positionssensoren von Temposonics 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 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 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, 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.

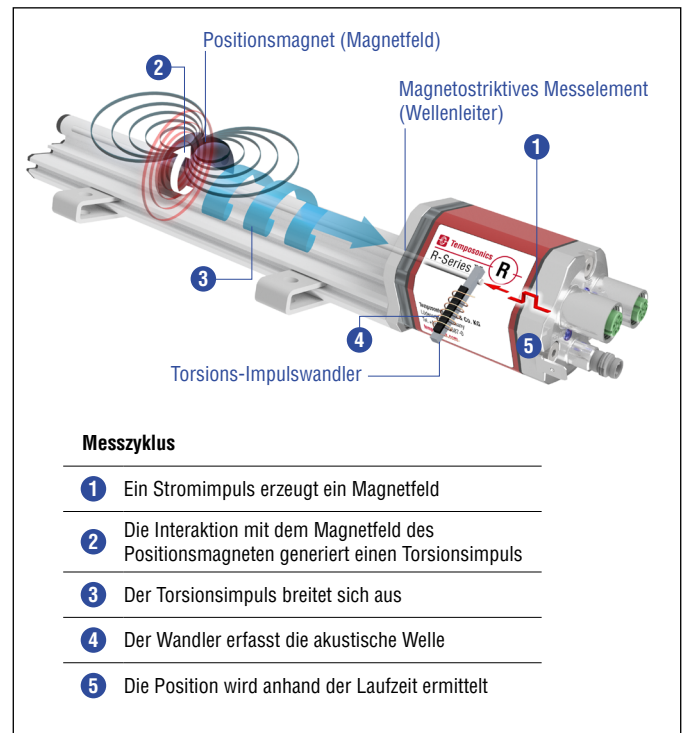


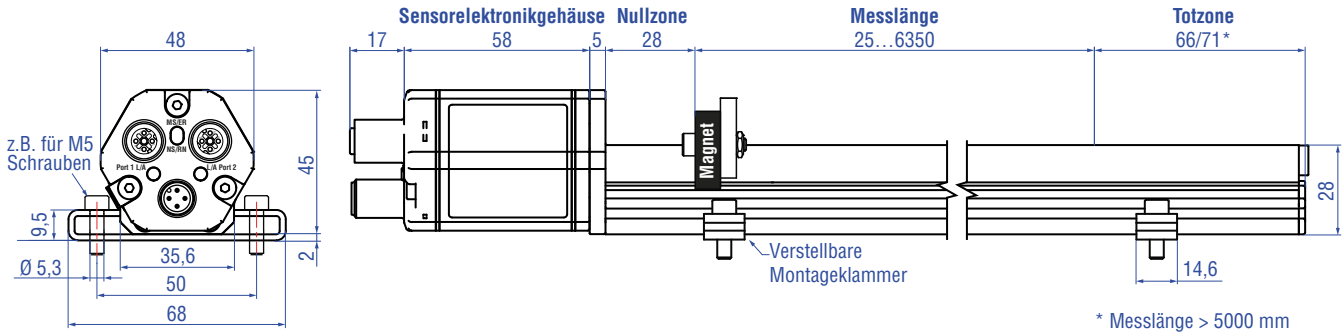
Abb. 2: Laufzeit-basiertes magnetostriktives Positionsmessprinzip

Modularer Aufbau der Mechanik und Elektronik

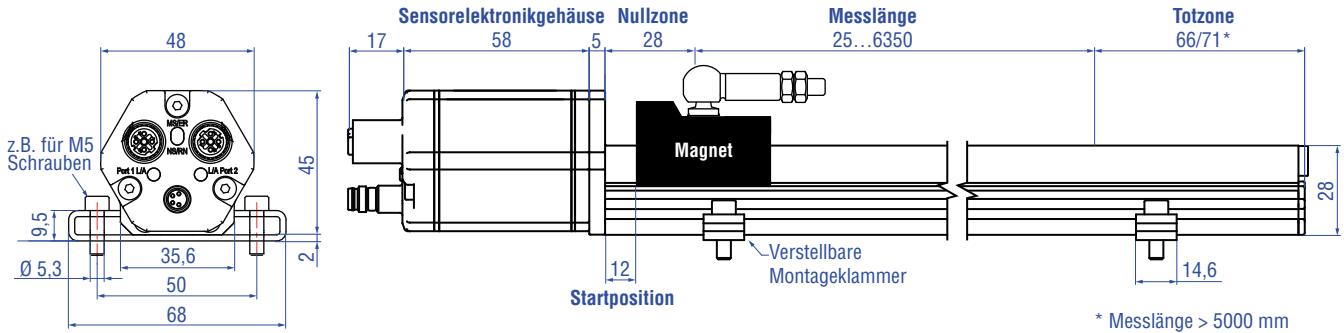
- Das Sensorprofil oder der Sensorstab schützen den innenliegenden Wellenleiter.
- Das Sensorelektronikgehäuse, ein stabiles Aluminiumgehäuse, enthält die komplette elektronische Schnittstelle mit aktiver Signalaufbereitung.
- Der externe Positionsmagnet ist ein Dauermagnet. Befestigt am bewegten Maschinenteil, fährt er über den Sensorstab oder das Sensorprofil und löst durch die Sensorstab-/profilwand die Messung aus.
- Der Sensor kann direkt an eine Steuerung angeschlossen werden. Seine Elektronik erzeugt einen streng positions-proportionalen Signalausgang zwischen der Start- und Endposition.

4.2 Einbau und Design Temposonics® RP5

RP5-M, Beispiel: Anschlussart D58 (Steckerabgang)



RP5-G/S, Beispiel: Anschlussart D56 (Steckerabgang)



Alle Maße in mm

Abb. 3: Temposonics® RP5 mit U-Magnet und Magnetschlitten

Einbau RP5

Der Profilsensor kann in beliebiger Lage betrieben werden. In der Regel wird der Sensor fest installiert und der positionsgebende Magnet am bewegten Maschinenteil befestigt. So kann er über das Sensorprofil fahren. Der Sensor wird auf einer geraden Fläche der Maschine mit den Montageklammern (Abb. 4) angebaut. Diese werden in längenabhängiger Anzahl mitgeliefert und sind gleichmäßig auf dem Profil zu verteilen. Für die Befestigung nutzen Sie M5×20 Schrauben (DIN 6912), die mit einem Anzugsmoment von 5 Nm angezogen werden.

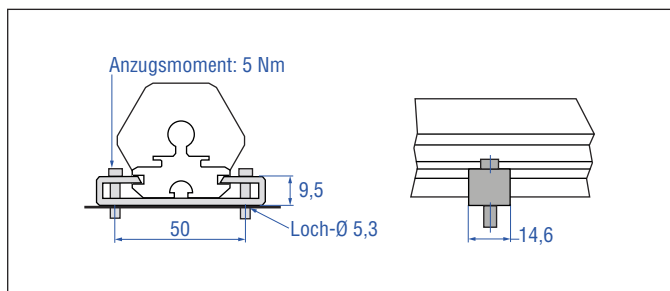


Abb. 4: Montageklammern (Artikelnr. 400 802) mit Zylinderschraube M5×20

Alternativ:

Bei engen Einbauverhältnissen kann der Profilsensor auch über die T-Nut-Schiene im Profilboden mit einer Zapfenmutter oder einem Nutenstein M5 (Artikelnr. 401 602) montiert werden (Abb. 5).

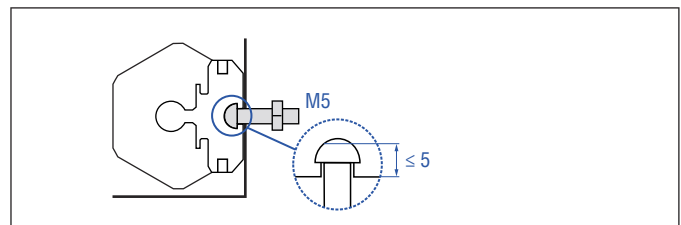


Abb. 5: Nutenstein M5 in T-Bodennut (Artikelnr. 401 602)

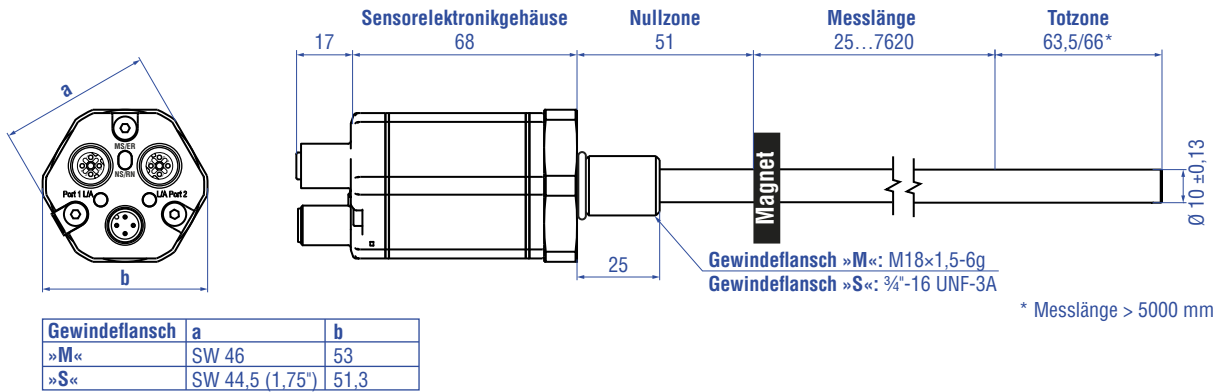
HINWEIS

Achten Sie auf einen sorgfältigen axialparallelen Anbau des Sensors, da sonst Magnet oder Sensor beschädigt werden können.

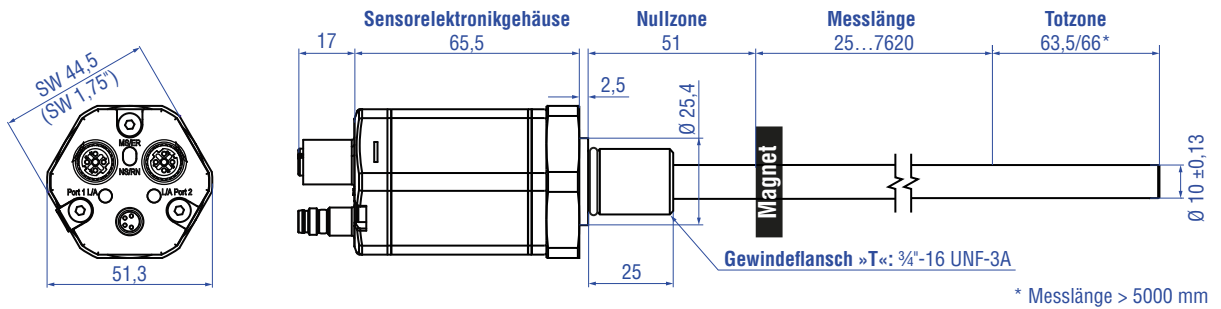
Alle Maße in mm

4.3 Einbau und Design Temposonics® RH5

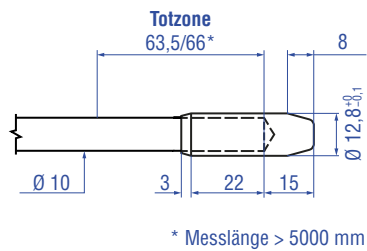
RH5-M/S-A/F/V – RH5 mit Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A, Beispiel: Anschlussart D58 (Steckerabgang)



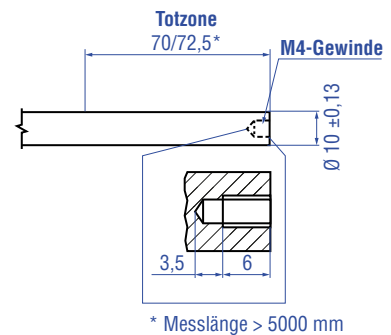
RH5-T-A/F/V – RH5 mit Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A mit Dichtleiste, Beispiel: Anschlussart D56 (Steckerabgang)



Mechanische Option »B«: Gleitbuchse am Stabende für Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A



Mechanische Option »M«: M4-Gewinde am Stabende für Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A



Alle Maße in mm

Abb. 6: Temposonics® RH5 mit Ringmagnet, Teil 1

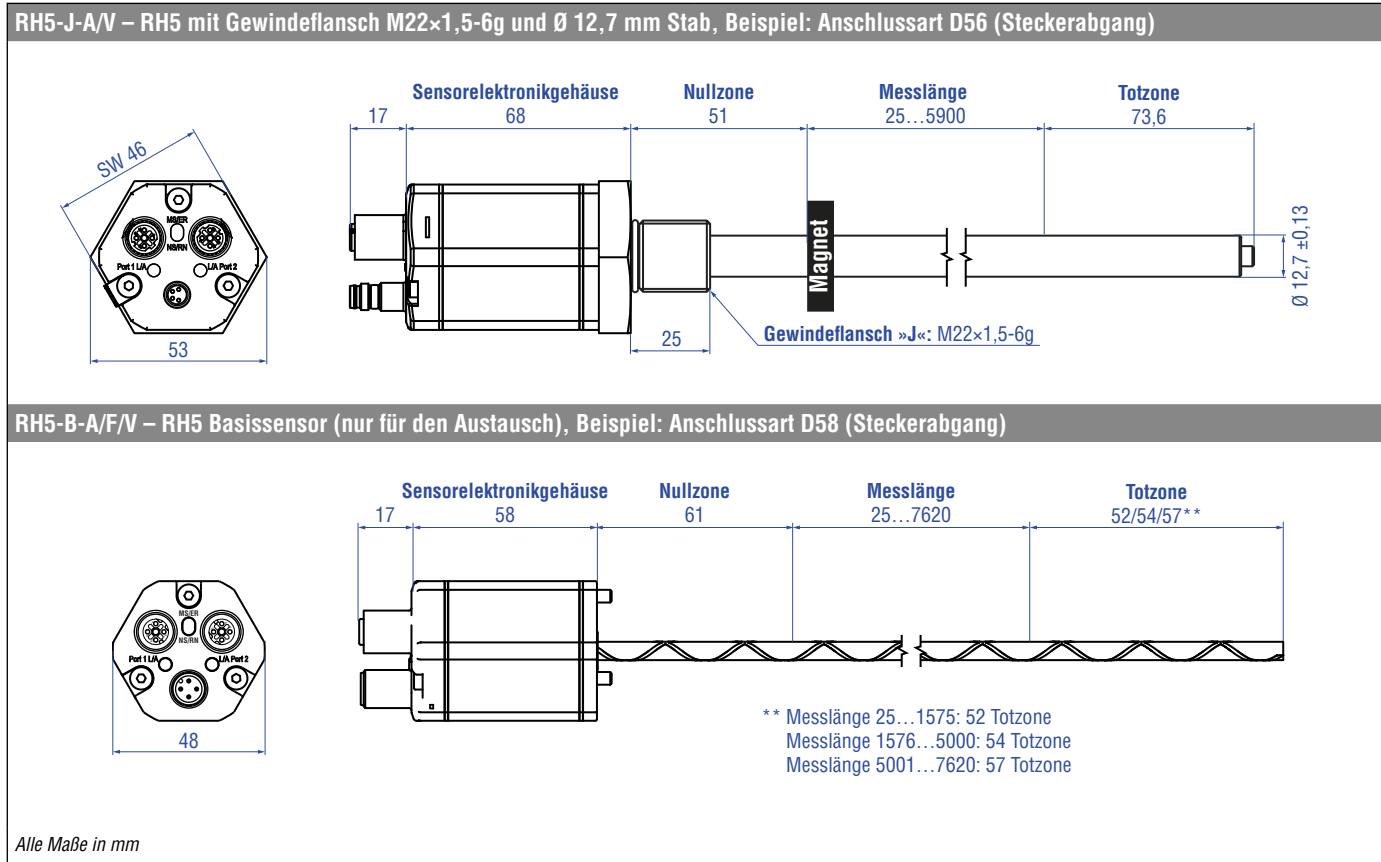


Abb. 7: Temposonics® RH5 mit Ringmagnet, Teil 2

Einbau RH5 mit Gewindeflansch

Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18×1,5-6g, M22×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A. Beachten Sie das Anzugsmoment in Abb. 8. Ölen Sie das Gewinde vor dem Festziehen leicht ein.

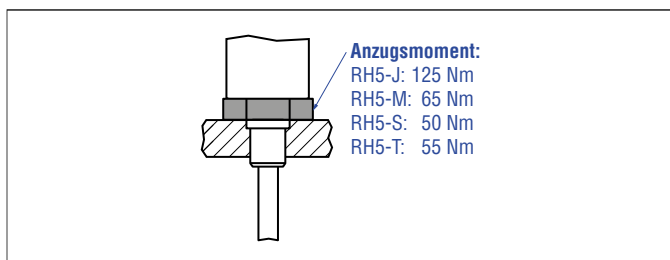


Abb. 8: Einbaubeispiel für Gewindeflansch

Einbau eines Stabsensors in Fluidzylinder

Die Stabform wurde für die direkte Hubmessung innerhalb eines Fluidzylinders entwickelt. Schrauben Sie den Sensor direkt über den Gewindeflansch ein oder befestigen Sie ihn mit einer Mutter.

- Der auf dem Kolbenboden montierte Positionsmagnet fährt berührungslos über den Sensorstab und markiert unabhängig von der verwendeten Hydraulikflüssigkeit durch die Wand des Sensorrohrs hindurch den Messpunkt.

- Der druckfeste Sensorstab ist in der aufgebohrten Kolbenstange installiert.
- Der Basissensor ist mit drei Schrauben am Sensorstab befestigt und lässt sich im Servicefall leicht austauschen. Der Hydraulikkreislauf bleibt geschlossen. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel „4.11.1 Austausch des Basissensors beim Modell RH5/RFV/RF5“ auf Seite 57.

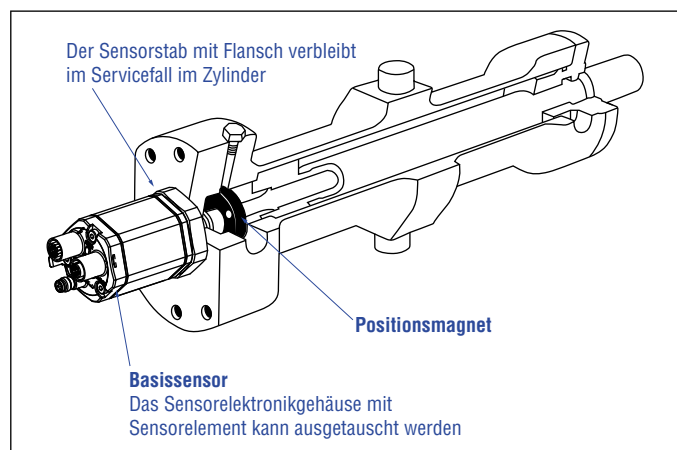


Abb. 9: Sensor im Zylinder

Hydraulikabdichtung

Es gibt zwei Möglichkeiten die Flansch Anlagefläche abzudichten (Abb. 10):

1. Abdichtung über einen O-Ring (z.B. 22,4 × 2,65 mm, 25,07 × 2,62 mm) in der Zylinderbodennut.
2. Abdichtung über einen O-Ring in der Gewindeauslaufrille
Für Gewindeflansch 3/4"-16 UNF-3A:
 O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)
Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g):
 O-Ring 15,3 × 2,2 mm (Artikelnr. 401 133)
Für Gewindeflansch (M22×1,5-6g):
 O-Ring 19,2 × 2,2 mm (Artikelnr. 561 337)

Führen Sie das Einschraubloch für Gewindeflansche M18×1,5-6g und M22×1,5-6g in Anlehnung an ISO 6149-1 aus (Abb. 11).
 Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

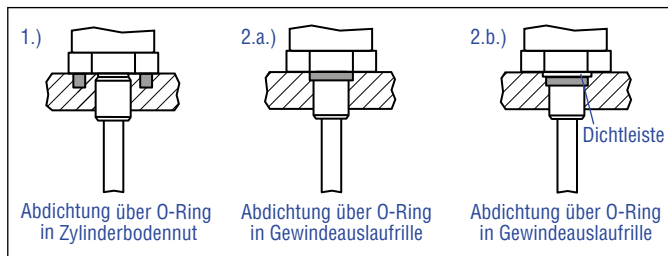


Abb. 10: Möglichkeiten der Abdichtung für Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche 1. + 2.a. (RH5-J/M/S) sowie mit Dichtleiste 2.b. (RH5-T)

- Legen Sie die Flansch Anlagefläche vollständig an der Zylinderaufnahme fläche auf.
- Der Zylinderhersteller bestimmt die Druckdichtung (Kupferdichtung, O-Ring o.ä.).
- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Messstab schleifen.
- Die Kolbenstangenbohrung
 (RH5-M/S/T-A/F/M/V mit Ø 10 mm Stab: ≥ Ø 13 mm;
 RH5-M/S/T-B mit Ø 10 mm Stab: ≥ Ø 16 mm;
 RH5-J-A/V mit Ø 12,7 mm Stab: ≥ Ø 16 mm)
 hängt vom Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
- Halten Sie die Angaben zum Betriebsdruck ein.
- Schützen Sie den Sensorstab konstruktiv durch geeignete Maßnahmen vor Verschleiß.

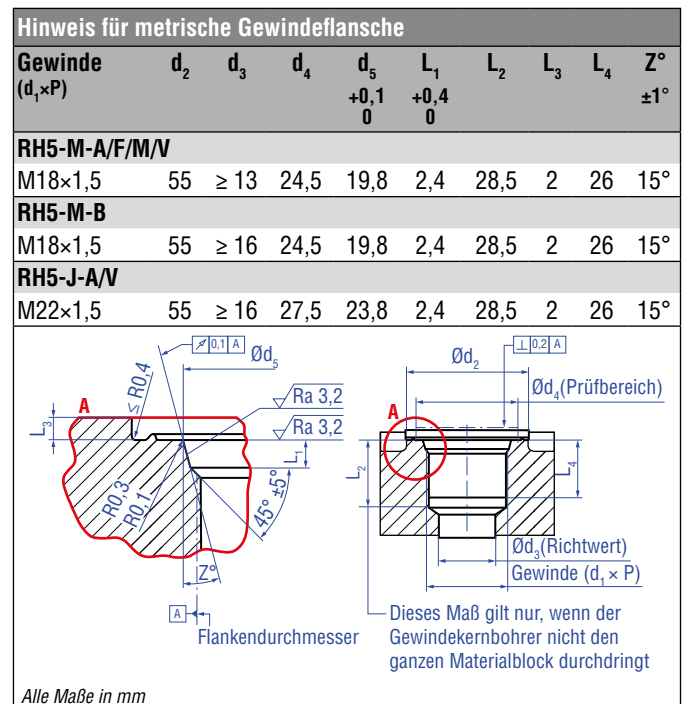


Abb. 11: Hinweis für metrischen Gewindeflansch M18×1,5-6g/M22×1,5-6g in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

4.4 Einbau und Design Temposonics® RM5

RM5-M/S – RM5 mit Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A, Beispiel: Anschlussart MXX (Kabelabgang)

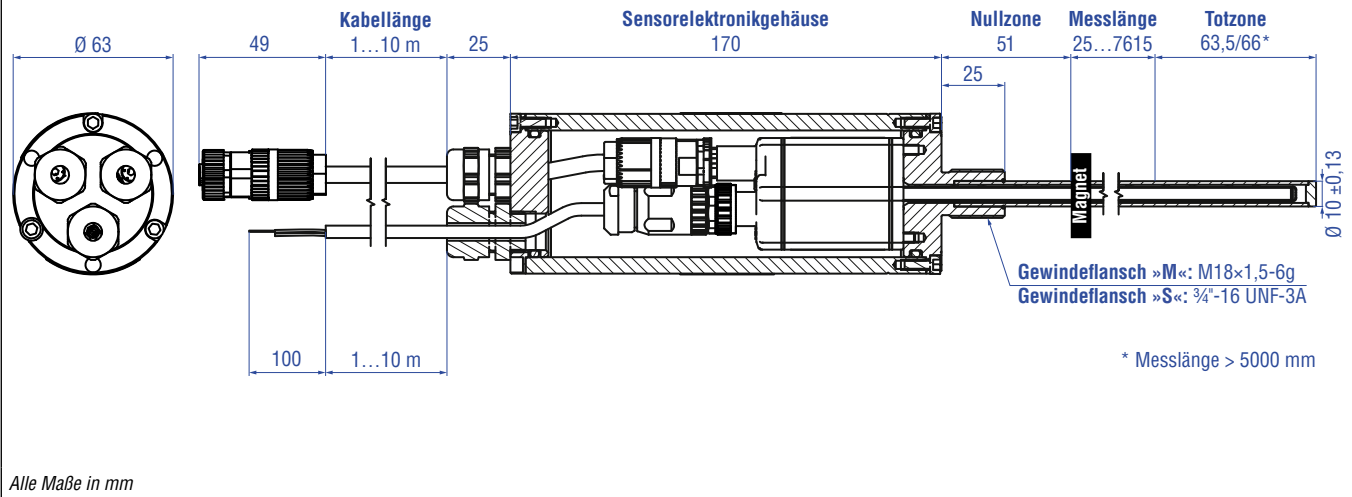


Abb. 12: Temposonics® RM5 mit Ringmagnet

Einbau RM5 mit Gewindeflansch

Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A. Beachten Sie das Anzugsmoment in Abb. 13. Ölen Sie das Gewinde vor dem Festziehen leicht ein.

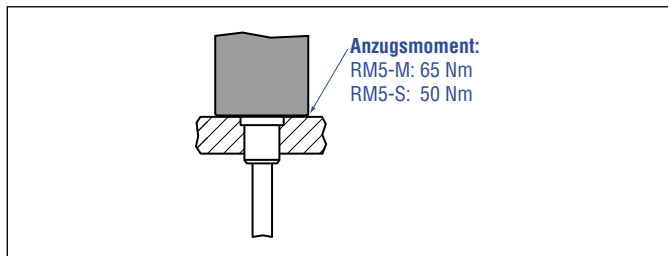


Abb. 13: Einbaubeispiel für Gewindeflansch

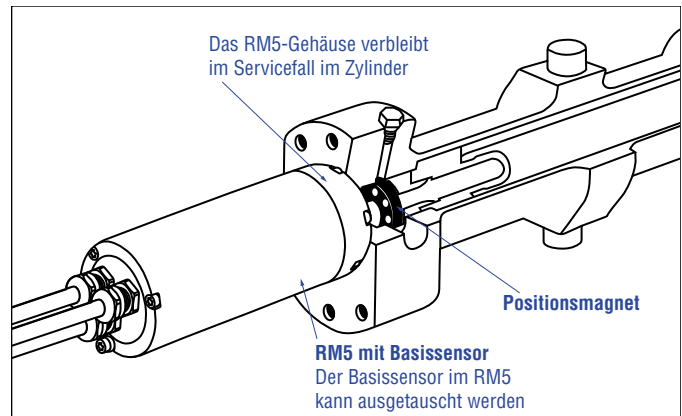


Abb. 14: RM5-Sensor im Zylinder

Einbau von Stabsensor in Fluidzylinder

Die Stabform wurde für die direkte Hubmessung innerhalb eines Fluidzylinders entwickelt. Schrauben Sie den Sensor direkt über den Gewindeflansch ein oder befestigen Sie ihn mit einer Mutter.

- Der auf dem Kolbenboden montierte Positionsmagnet fährt berührungslos über den Sensorstab und markiert unabhängig von der verwendeten Hydraulikflüssigkeit durch die Wand des Sensorrohrs hindurch den Messpunkt.
- Der druckfeste Sensorstab ist in der aufgebohrten Kolbenstange installiert.
- Der Basissensor innerhalb des RM5 ist mit drei Schrauben am Schutzgehäuse befestigt und lässt sich im Servicefall leicht austauschen. Der Hydraulikkreislauf bleibt geschlossen. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel „4.11.2 Austausch des Basissensors beim Modell RM5“ auf Seite 58

Hydraulikabdichtung

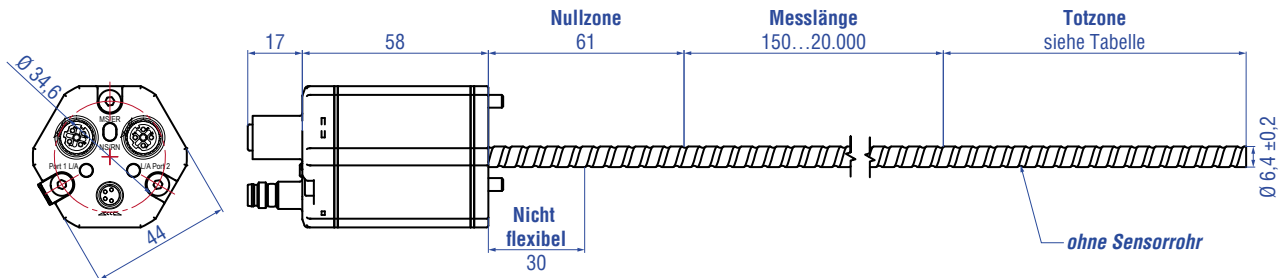
Es gibt zwei Möglichkeiten die Flanschfläche abzudichten (Abb. 15):

1. Abdichtung über einen O-Ring (z.B. 22,4 × 2,65 mm, 25,07 × 2,62 mm) in der Zylinderbodennut.
2. Abdichtung über einen O-Ring in der Gewindeauslaufrille.
Für Gewindeflansch (¾"-16 UNF-3A):
 O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)
Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g):
 O-Ring 15,3 × 2,2 mm (Artikelnr. 401 133)

Führen Sie das Einschraubloch für Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an ISO 6149-1 aus (Abb. 16). Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

4.5 Einbau und Design Temposonics® RF5

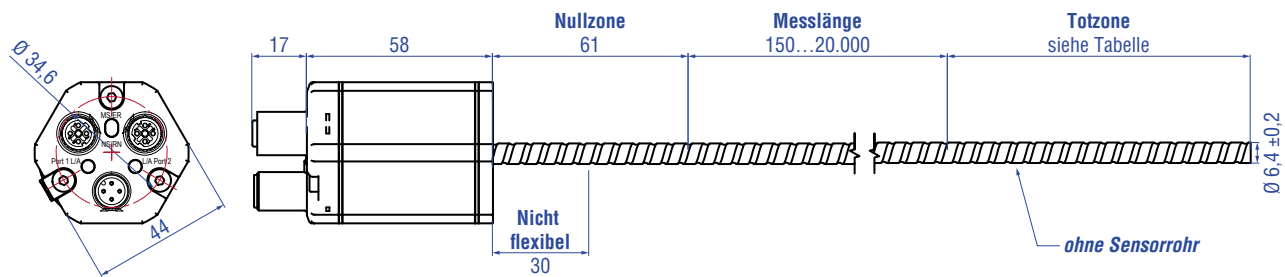
RF5-B – RF5 Basissensor (ohne Flansch & Sensorrohr), Beispiel: Anschlussart D56 (Steckerabgang)



Messlänge	Toleranz der Gesamtlänge	Totzone
Bis 7620 mm	±5 mm	94 mm
Bis 10.000 mm	±10 mm	100 mm
Bis 15.000 mm	±15 mm	120 mm
Bis 20.000 mm	±20 mm	140 mm

Hinweis: Die Toleranz der Gesamtlänge hat keinen Einfluss auf die Messlänge.

RF5-B – RF5 Basissensor (ohne Flansch & Sensorrohr), Beispiel: Anschlussart D58 (Steckerabgang)



Messlänge	Toleranz der Gesamtlänge	Totzone
Bis 7620 mm	±5 mm	94 mm
Bis 10.000 mm	±10 mm	100 mm
Bis 15.000 mm	±15 mm	120 mm
Bis 20.000 mm	±20 mm	140 mm

Hinweis: Die Toleranz der Gesamtlänge hat keinen Einfluss auf die Messlänge.

Alle Maße in mm

Abb. 17: Temposonics® RF5 Basissensor

Einbau RF5

Beachten Sie bei der Installation und Handhabung des RF5-Sensors Folgendes:

1. Führen Sie den flexiblen Messstab immer in einem Stützrohr/ Schutzrohr (z.B. Sensorrohr HD/HL/HP oder HFP-Profil). Das Stützrohr muss aus unmagnetischem Material bestehen und einen Innendurchmesser von mindestens 9,4 mm haben (Abb. 18). Es kann gerade oder gebogen sein.
2. Unterschreiten Sie niemals den minimalen Biegeradius von 100 mm.
3. Halten Sie bei der Montage/Demontage des Sensors einen Mindestabstand von 150 mm zu einer räumlichen Begrenzung ein. Der empfohlene Abstand beträgt 200 mm (Abb. 19).
4. Beachten Sie den nicht flexiblen Bereich des Sensorstabs von 30 mm ab dem Sensorelektronikgehäuse (für RF5-B).

HINWEIS

Biegeradien < 100 mm bei der Handhabung, Installation oder beim Betrieb führen zu einer Beschädigung des flexiblen Messstabs und somit zu einer Beeinträchtigung der Funktion des Sensors.

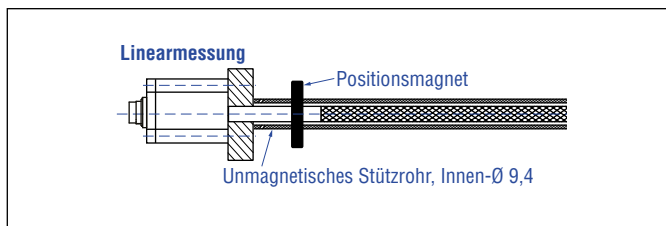


Abb. 18: Sensor mit Stützrohr/Schutzrohr bei einer Linearmessung

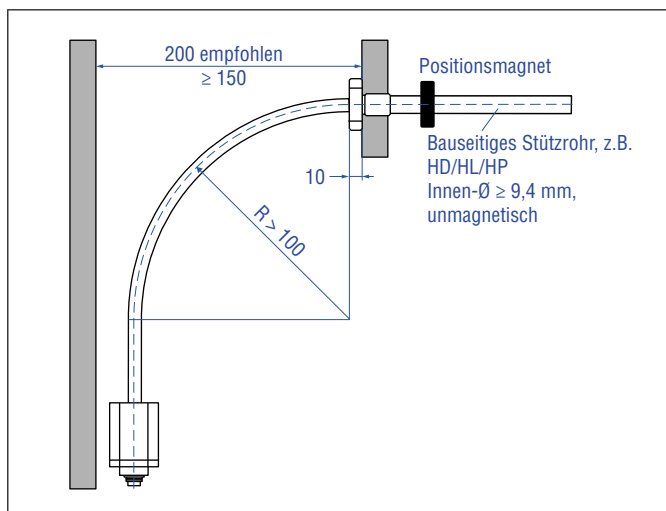


Abb. 19: Abstände für die Montage und Handhabung

Montage eines RF5-Sensors

Es gibt drei Möglichkeiten, den RF5-Sensor zu montieren:

1. Einbau der Basiseinheit RF5-B in ein kundenseitiges Stützrohr
2. Einbau der Basiseinheit RF5-B in ein Sensorrohr HD/HL/HP oder HFP-Profil
3. Einbau der Basiseinheit RF5-B RFB mit Gewindeflansch M18×1,5-6g oder Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A

Diese Möglichkeiten des Einbaus werden im Folgenden beschrieben.

1. Einbau der Basiseinheit RF5-B in ein kundenseitiges Stützrohr

1. Führen Sie den flexiblen Messstab in einem Stützrohr.
2. Fassen Sie den flexiblen Messstab beim Einschieben nah am Flansch und führen Sie ihn langsam in das Stützrohr ein (Abb. 20). So kann Luft aus dem Stützrohr entweichen.

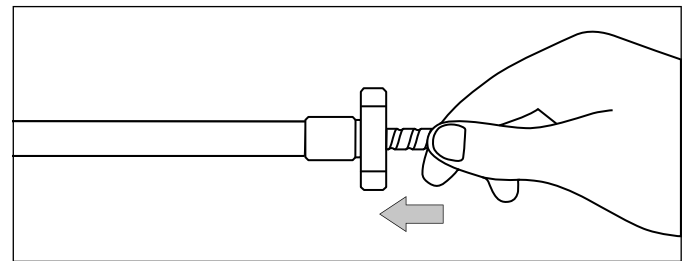


Abb. 20: Flexiblen Messstab beim Einschieben nah am Flansch fassen

3. Montieren Sie das Sensorelektronikgehäuse über die drei Innensechskantschrauben M4×59 aus unmagnetischem Material. Anzugsmoment: 1,4 Nm (Abb. 21). Sichern Sie die Schrauben vor dem Einbau, z.B. mit Loctite 243. Entfernen Sie zuvor die drei Rändelmuttern.

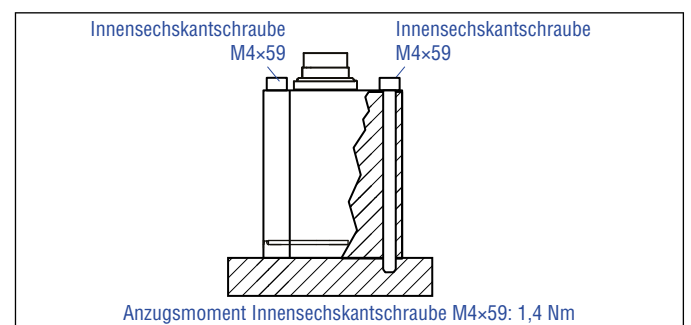


Abb. 21: Befestigung mittels Innensechskant-Schrauben M4×59

4. Stellen Sie sicher, dass die O-Ring-Dichtung (Artikelnr. 562 003) in der Nut am Sensorelektronikgehäuse korrekt eingesetzt ist, bevor Sie die Basiseinheit in das Stützrohr einsetzen und die Sensorelektronik befestigen (Abb. 22).

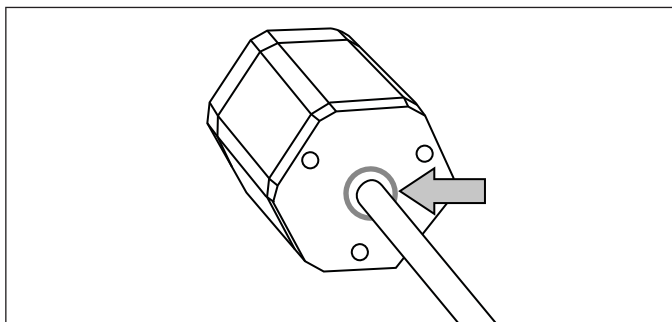


Abb. 22: Korrekte Position des O-Rings in der Nut des Sensorelektronikgehäuses

2. RF5-B mit Sensorrohr HD/HL/HP oder HFP-Profil (siehe „4.16 Gängiges Zubehör für Temposonics® RF5“)

Die Verwendung des Sensorrohrs HD/HL/HP oder des HFP-Profiles bietet Ihnen den Vorteil, dass der flexible Messstab in einem passenden Schutzrohr geführt ist.

1. Fassen Sie den flexiblen Messstab beim Einschieben nah am Flansch und führen Sie ihn langsam in das Stützrohr ein (Abb. 20). So kann Luft aus dem Stützrohr entweichen.
2. Montieren Sie das Sensorelektronikgehäuse über drei Innensechskantschrauben M4×59 aus unmagnetischem Material an dem Sensorrohr bzw. am HFP-Profil: Anzugsmoment: 1,4 Nm (Abb. 21). Sichern Sie die Schrauben vor dem Einbau, z.B. mit Loctite 243. Entfernen Sie zuvor die drei Rändelmutter.
3. Stellen Sie sicher, dass die O-Ring-Dichtung (Artikelnr. 562 003) in der Nut am Sensorelektronik korrekt eingesetzt ist, bevor Sie die Basiseinheit in das Stützrohr bzw. das HFP-Profil einsetzen und die Sensorelektronik befestigen (Abb. 22).

Details zum Einbau des Sensorrohrs HD/HL/HP bzw. des HFP-Profiles folgen.

Einbau eines RF5-Sensors mit Sensorrohr HD/HL/HP in Fluidzylinder

Die Stabform wurde für die direkte Hubmessung innerhalb eines Fluidzylinders entwickelt. Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18×1,5-6g oder 3/4"-16 UNF-3A. Beachten Sie das Anzugsmoment in Abb. 23. Ölen Sie das Gewinde vor dem Festziehen leicht ein.

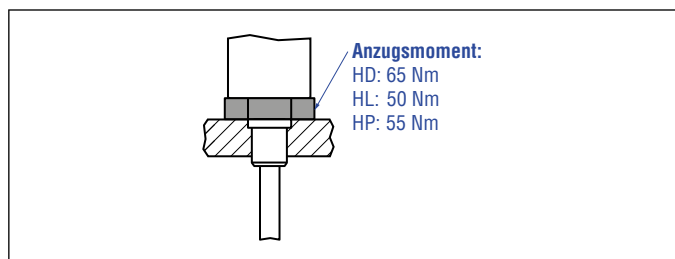


Abb. 23: Einbaubeispiel für Gewindeflansch

- Der auf dem Kolbenboden montierte Positionsmagnet fährt berührungslos über den Sensorstab und markiert unabhängig von der verwendeten Hydraulikflüssigkeit durch die Wand des Sensorrohrs hindurch den Messpunkt.
- Der druckfeste Sensorstab ist in der aufgebohrten Kolbenstange installiert.
- Der Basissensor ist mit drei Schrauben am Sensorstab befestigt und lässt sich im Servicefall leicht austauschen. Der Hydraulikkreislauf bleibt geschlossen. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel „4.11.1 Austausch des Basissensors beim Modell RH5/RFV/RF5“ auf Seite 57.
- Legen Sie die Flanschfläche vollständig an der Zylinderaufnahme- und abflache auf.
- Der Zylinderhersteller bestimmt die Druckdichtung (Kupferdichtung, O-Ring o.ä.).
- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Messstab schleifen.
- Die Kolbenstangenbohrung für den RF5-Sensor mit Sensorrohr mit einem Außendurchmesser von 12,7 mm beträgt ≥ 16 mm. Die Bohrung hängt vom Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
- Halten Sie die Angaben zum Betriebsdruck ein.
- Schützen Sie den Sensorstab konstruktiv durch geeignete Maßnahmen vor Verschleiß.

Hydraulikabdichtung bei Verwendung eines RF5-Sensors in einem Sensorrohr HD/HL/HP

Es gibt zwei Möglichkeiten die Flanschfläche abzudichten (Abb. 24):

1. Abdichtung über einen O-Ring (z.B. 22,4 × 2,65 mm, 25,07 × 2,62 mm) in der Zylinderbodennut.
2. Abdichtung über einen O-Ring in der Gewindeauslaufrille.
Für Gewindeflansch (3/4"-16 UNF-3A) »S«:
O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)
Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g) »M«:
O-Ring 15,3 × 2,2 mm (Artikelnr. 401 133)

Führen Sie das Einschraubloch für Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an ISO 6149-1 aus (Abb. 25). Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

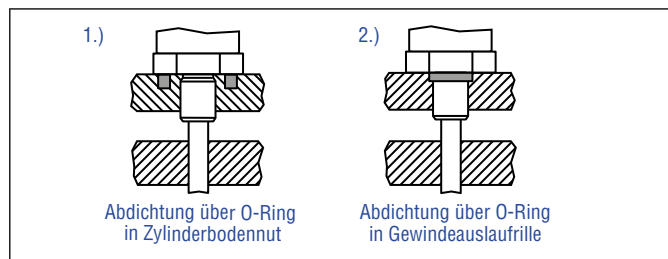


Abb. 24: Möglichkeiten der Abdichtung

Hinweis für metrische Gewindeflansche									
Gewinde (d ₁ × P)	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅ +0,1 0	L ₁ +0,4 0	L ₂	L ₃	L ₄	Z° ±1°
Optionales Sensorrohr HD									
M18×1,5	55	≥ 16	24,5	19,8	2,4	28,5	2	26	15°

Alle Maße in mm

Dieses Maß gilt nur, wenn der Gewindekernbohrer nicht den ganzen Materialblock durchdringt

Abb. 25: Hinweis für metrischen Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

Einbau eines RF5-Sensors mit HFP-Profil

Der RF5-Sensor mit HFP-Profil kann in beliebiger Lage betrieben werden. Das HFP-Profil mit Sensor wird fest installiert und der positionsgebende Magnet am bewegten Maschinenteil befestigt. So kann er über das Sensorprofil fahren. Der Sensor wird auf einer geraden Fläche der Maschine mit den Montageklammern (Abb. 26) angebaut. Diese werden in längenabhängiger Anzahl mitgeliefert und sind gleichmäßig auf dem Profil zu verteilen. Für die Befestigung nutzen Sie M5×20 (DIN 6912) Schrauben, die mit einem Anzugsmoment von 5 Nm angezogen werden.

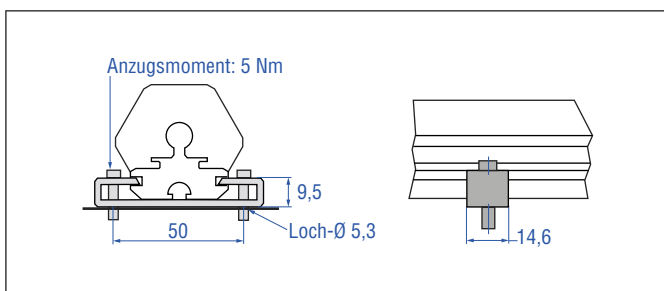


Abb. 26: Montageklammern (Artikelnr. 400 802) mit Zylinderschraube M5×20

3. RF5-B mit Gewindeflansch M18×1,5-6g (Artikelnr. 404 874) oder Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (Artikelnr. 404 875)

Fixieren Sie den Sensor über den Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A. Beachten Sie das Anzugsmoment:

- Gewindeflansch M18×1,5-6g (Artikelnr. 404 874): 65 Nm
- Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (Artikelnr. 404 875): 50 Nm

Ölen Sie das Gewinde vor dem Festziehen leicht ein.

- Führen Sie den flexiblen Messstab in einem Stützrohr.
- Fassen Sie den flexiblen Messstab beim Einschieben nah am Flansch und führen Sie ihn langsam in das Stützrohr ein (Abb. 20). So kann Luft aus dem Stützrohr entweichen.
- Montieren Sie den Sensor über den Flansch mit den drei Innensechskantschrauben M4×59 aus unmagnetischem Material. Anzugsmoment: 1,4 Nm (Abb. 21). Entfernen Sie vor dem Anschrauben die drei Rändelmuttern.
- Stellen Sie sicher, dass die O-Ring-Dichtung (Artikelnr. 562 003) in der Nut am Sensorelektronik korrekt eingesetzt ist, bevor Sie die Basiseinheit in das Stützrohr einsetzen und die Sensorelektronik befestigen (Abb. 22).

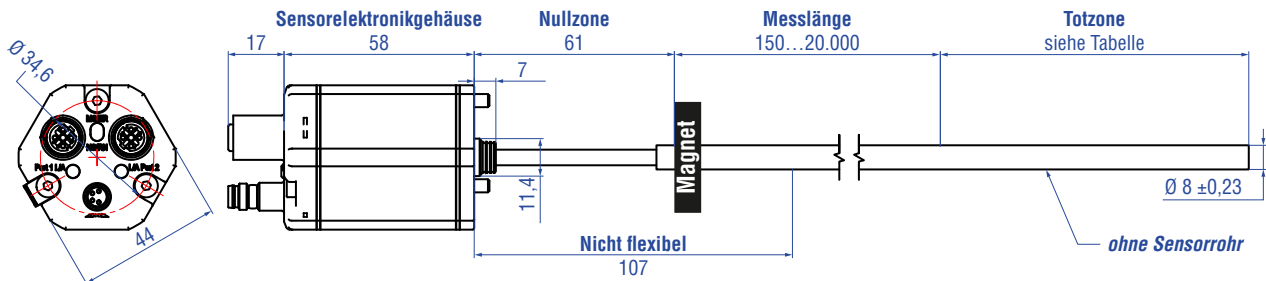
HINWEIS

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, damit Sie die Anforderungen zur Störfestigkeit und zur Störaussendung erfüllen können:

- Verbinden Sie das Sensorelektronikgehäuse mit der Maschinenmasse (Abb. 95).
- Betten Sie das flexible Sensorelement in einer entsprechend abgeschirmten Umgebung ein, z.B. in ein Sensorrohr HD/HL/HP oder HFP-Profil.

4.6 Einbau und Design Temposonics® RFV

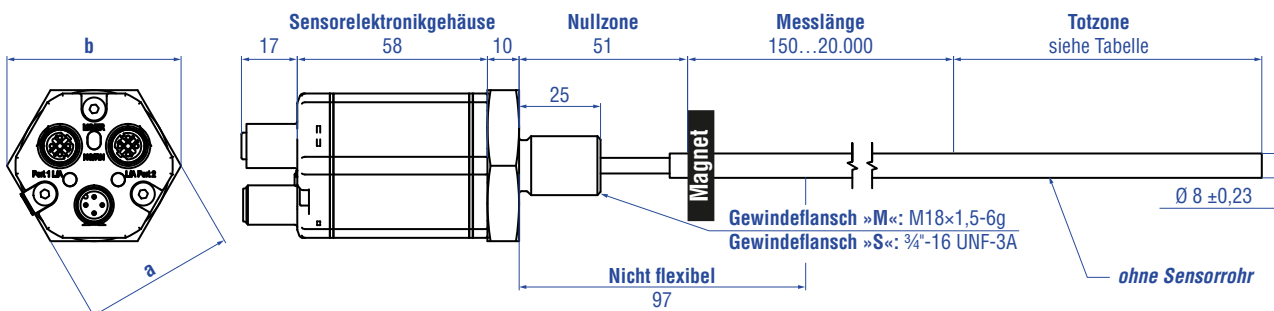
RFV-B – RFV Basissensor (ohne Flansch & Sensorrohr), Beispiel: Anschlussart D56 (Steckerabgang)



Messlänge	Toleranz der Gesamtlänge	Totzone
Bis 7620 mm	+8 mm/ -5 mm	94 mm
Bis 10.000 mm	+15 mm/-15 mm	100 mm
Bis 15.000 mm	+15 mm/-30 mm	120 mm
Bis 20.000 mm	+15 mm/-45 mm	140 mm

Hinweis: Die Toleranz der Gesamtlänge hat keinen Einfluss auf die Messlänge.

RFV-M/S – RFV mit Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A (ohne Sensorrohr), Beispiel: Anschlussart D58 (Steckerabgang)



Gewindeflansch	a	b
»M«	SW 46	53
»S«	SW 44,5 (1.75")	51,3

Messlänge	Toleranz der Gesamtlänge	Totzone
Bis 7620 mm	+8 mm/ -5 mm	94 mm
Bis 10.000 mm	+15 mm/-15 mm	100 mm
Bis 15.000 mm	+15 mm/-30 mm	120 mm
Bis 20.000 mm	+15 mm/-45 mm	140 mm

Hinweis: Die Toleranz der Gesamtlänge hat keinen Einfluss auf die Messlänge.

Alle Maße in mm

Abb. 27: Temposonics® RFV mit Ringmagnet

Einbau Temposonics® RFV

Beachten Sie bei der Installation und Handhabung des RFV-Sensors Folgendes:

1. Führen Sie den flexiblen Messstab immer in einem Stützrohr/ Schutzrohr (z.B. Sensorrohr HD/HL/HP oder HFP-Profil). Das Stützrohr muss aus unmagnetischem Material bestehen und einen Innendurchmesser von mindestens 9,4 mm haben (Abb. 28). Es kann gerade oder gebogen sein.
2. Unterschreiten Sie niemals den minimalen Biegeradius von 250 mm.
3. Halten Sie bei der Montage/Demontage des Sensors einen Mindestabstand von 300 mm zu einer räumlichen Begrenzung ein. Der empfohlene Abstand beträgt 500 mm (Abb. 29).
4. Beachten Sie den nicht flexiblen Bereich des Sensorstabs ab dem Flansch von 107 mm (für RFV-B) bzw. 97 mm (für RFV-M/S).

HINWEIS

Biegeradien < 250 mm führen zu einer Beschädigung des flexiblen Messstabs.

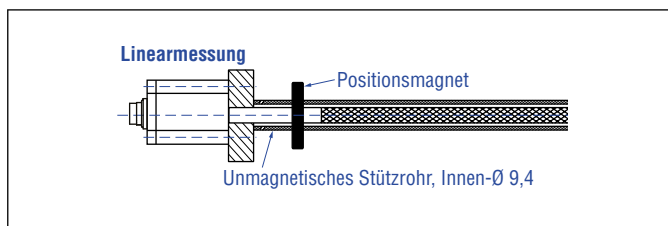


Abb. 28: Sensor mit Stützrohr/Schutzrohr

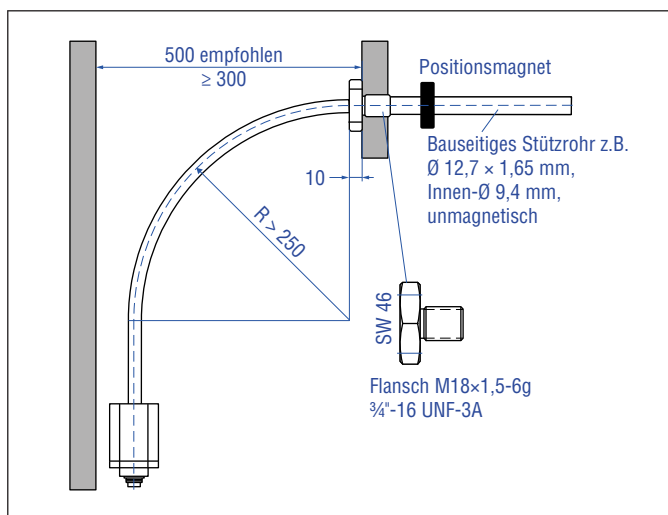


Abb. 29: Abstände für die Montage und Handhabung

Montage des RFV

1. RFV-B:

- Führen Sie den flexiblen Messstab in einem Stützrohr.
 - Montieren Sie das Sensorelektronikgehäuse über die drei Innensechskantschrauben M4x59 aus unmagnetischem Material. Anzugsmoment: 1,4 Nm (Abb. 30). Sichern Sie die Schrauben vor dem Wiedereinbau, z.B. mit Loctite 243.
- Empfehlung: Dichten Sie den Sensor über einen Flansch ab.

2. RFV-B mit Sensorrohr HD/HL/HP oder HFP-Profil

(siehe „4.17 Gängiges Zubehör für Temposonics® RFV“)

Vorteil: Der flexible Messstab ist in einem Schutzrohr geführt.

- Montieren Sie das Sensorelektronikgehäuse über drei Innensechskantschrauben M4x59 aus unmagnetischem Material. Anzugsmoment: 1,4 Nm (Abb. 30). Sichern Sie die Schrauben vor dem Wiedereinbau, z.B. mit Loctite 243.
- Details zum Einbau: siehe unten

3. RFV-M/S:

- Führen Sie den flexiblen Messstab in einem Stützrohr.
- Montieren Sie den Sensor über den Flansch.
- Details zum Einbau: siehe unten
- Beachten Sie, dass zwischen dem Gewinde und dem flexiblen Messstab Flüssigkeit in den Sensor eindringen kann.

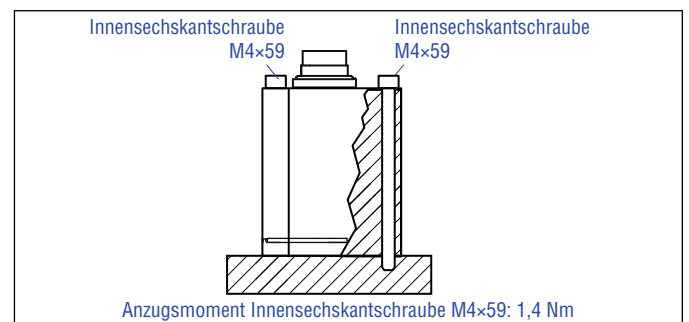


Abb. 30: Befestigung mittels Innensechskantschrauben M4x59

HINWEIS

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, damit Sie die Anforderungen zur Störfestigkeit und zur Störaussendung erfüllen können:

- Verbinden Sie das Sensorelektronikgehäuse mit der Maschinenmasse (Abb. 95).
- Betten Sie das flexible Sensorelement in einer entsprechend abgeschirmten Umgebung ein, z.B. in ein Sensorrohr HD/HL/HP oder HFP-Profil.

Einbau eines RFV-Sensors mit Gewindeflansch »M« oder »S«

Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A. Beachten Sie das Anzugsmoment in Abb. 33. Ölen Sie das Gewinde vor dem Festziehen leicht ein.

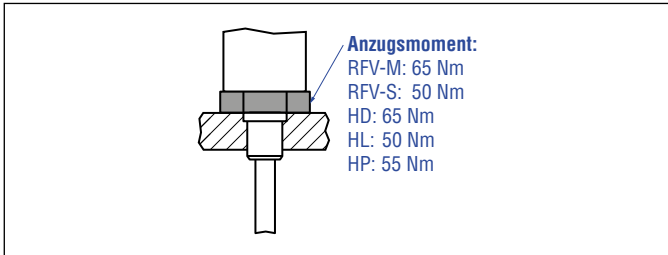


Abb. 31: Einbaubeispiel für Gewindeflansch

Einbau eines RFV-Sensors mit Sensorrohr HD/HL/HP in Fluidzylinder

Die Stabform wurde für die direkte Hubmessung innerhalb eines Fluidzylinders entwickelt. Schrauben Sie den Sensor direkt über den Gewindeflansch ein oder befestigen Sie ihn mit einer Mutter.

- Der auf dem Kolbenboden montierte Positionsmagnet fährt berührungslos über den Sensorstab und markiert unabhängig von der verwendeten Hydraulikflüssigkeit durch die Wand des Sensorrohrs hindurch den Messpunkt.
- Der druckfeste Sensorstab ist in der aufgebohrten Kolbenstange installiert.
- Der Basissensor ist mit drei Schrauben am Sensorstab befestigt und lässt sich im Servicefall leicht austauschen. Entfernen Sie vor dem Einschleiben des Basissensors in das Sensorrohr HD/HL/HP die rote Dichtung am Übergang zwischen Sensorelektronikgehäuse und flexiblem Messstab (Abb. 32). Der Hydraulikkreislauf bleibt geschlossen. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel „4.11.1 Austausch des Basissensors beim Modell RH5/RFV/RF5“ auf Seite 57.
- Legen Sie die Flanschanlagefläche vollständig an der Zylinderaufnahme­fläche auf.
- Der Zylinderhersteller bestimmt die Druckdichtung (Kupferdichtung, O-Ring o.ä.).
- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Messstab schleifen.
- Die Kolbenstangenbohrung für den RFV-Sensor mit Rohr mit einem Außendurchmesser von 12,7 mm beträgt ≥ 16 mm. Die Bohrung hängt vom Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
- Halten Sie die Angaben zum Betriebsdruck ein.
- Schützen Sie den Sensorstab konstruktiv durch geeignete Maßnahmen vor Verschleiß.

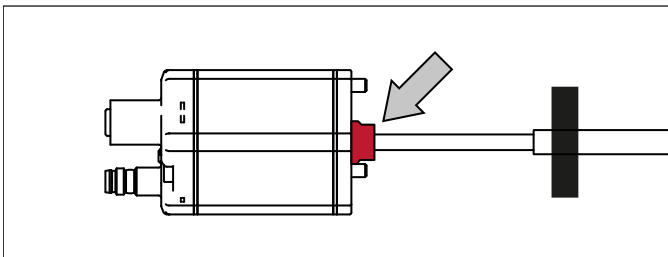


Abb. 32: Dichtung vor Einsatz in Sensorrohr HD/HL/HP entfernen

Hydraulikabdichtung bei Verwendung eines RFV-Sensors in einem Sensorrohr HD/HL/HP

Es gibt zwei Möglichkeiten die Flanschanlagefläche abzudichten (Abb. 33):

1. Abdichtung über einen O-Ring (z.B. 22,4 × 2,65 mm, 25,07 × 2,62 mm) in der Zylinderbodennut.
2. Abdichtung über einen O-Ring in der Gewindeauslaufrille.

Für Gewindeflansch (¾"-16 UNF-3A) »S«:
O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)
Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g) »M«:
O-Ring 15,3 × 2,2 mm (Artikelnr. 401 133)

Führen Sie das Einschraubloch für Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an ISO 6149-1 aus (Abb. 34). Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

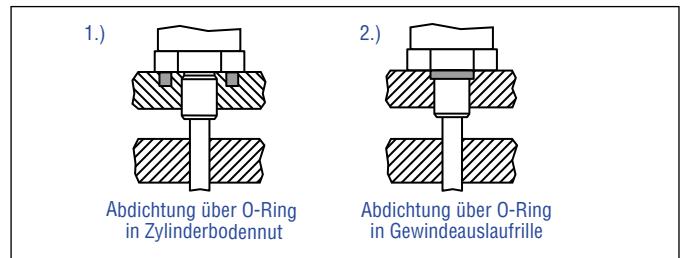


Abb. 33: Möglichkeiten der Abdichtung

Weitere Informationen über das Zubehör HFP-Profil und das Sensorrohr HD/HL/HP finden Sie im Zubehörkatalog (Dokumentnummer: 551444).

Hinweis für metrische Gewindeflansche

Gewinde (d ₁ ×P)	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	Z°
				+0,1 0	+0,4 0				±1°
RFV-M/optionales Sensorrohr HD									
M18×1,5	55	≥ 16	24,5	19,8	2,4	28,5	2	26	15°

Dieses Maß gilt nur, wenn der Gewindekernbohrer nicht den ganzen Materialblock durchdringt

Alle Maße in mm

Abb. 34: Hinweis für metrischen Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

Ersatz einer R-Serie 2004 RF-C durch eine R-Serie V RFV-B

Falls Sie den Basissensor R-Serie 2004 RF-C durch den Basissensor R-Serie V RFV-B ersetzen, beachten Sie folgende Punkte:

- Der Basissensor R-Serie 2004 RF-C ist mit zwei Schrauben an der Anlage befestigt. Der Basissensor R-Serie V RFV-B wird mit drei Schrauben an der Maschine montiert.
- Wir empfehlen daher die Verwendung der Adapterplatten-Kits 255198. Die Adapterplatte dient dazu, den Basissensor RFV-B mit drei Schrauben an dem vorhandenen Bohrbild mit zwei Schrauben zu montieren.
 - Befestigen Sie die Adapterplatte mit den zwei Innensechskantschrauben M4×6 (SW 2,5) mit einem Anzugsmoment von 1,4 Nm an dem vorhandenen Bohrbild. Achten Sie auf den richtigen Sitz des O-Rings zwischen Anlage und Adapterplatte. Sichern Sie die Schrauben mit Loctite 243.
 - Setzen Sie den Basissensor RFV-B auf die Adapterplatte auf.
 - Befestigen Sie die Erdungslasche an einer Schraube des Basissensors.
 - Schrauben Sie den Basissensor RFV-B mit den drei Innensechskantschrauben M4×59 (SW 2,5) mit einem Anzugsmoment 1,4 Nm an der Adapterplatte fest. Achten Sie auf den richtigen Sitz des O-Rings zwischen Basissensor und Adapterplatte. Sichern Sie die Schrauben mit Loctite 243.
- Die Adapterplatte hat eine Dicke von 5 mm. Bestellen Sie den Basissensor RFV-B mit dem Zusatz H003, um die Dicke der Adapterplatte auszugleichen: RFV-B-XXXXXX-...-H003

4.7 Einbau und Design Temposonics® RD5

Die R-Serie V RD5 besteht aus zwei Hauptkomponenten:

- Sensorstab und Flansch mit Kabel und Stecker
- Sensorelektronikgehäuse mit Montageblock und Gegenstecker

In Abb. 35 sind die Sensorstäbe inkl. Flansch und in Abb. 36 die Kabel und Stecker dargestellt, die entsprechend des Bestellschlüssels an den Stab angeschlossen sind.

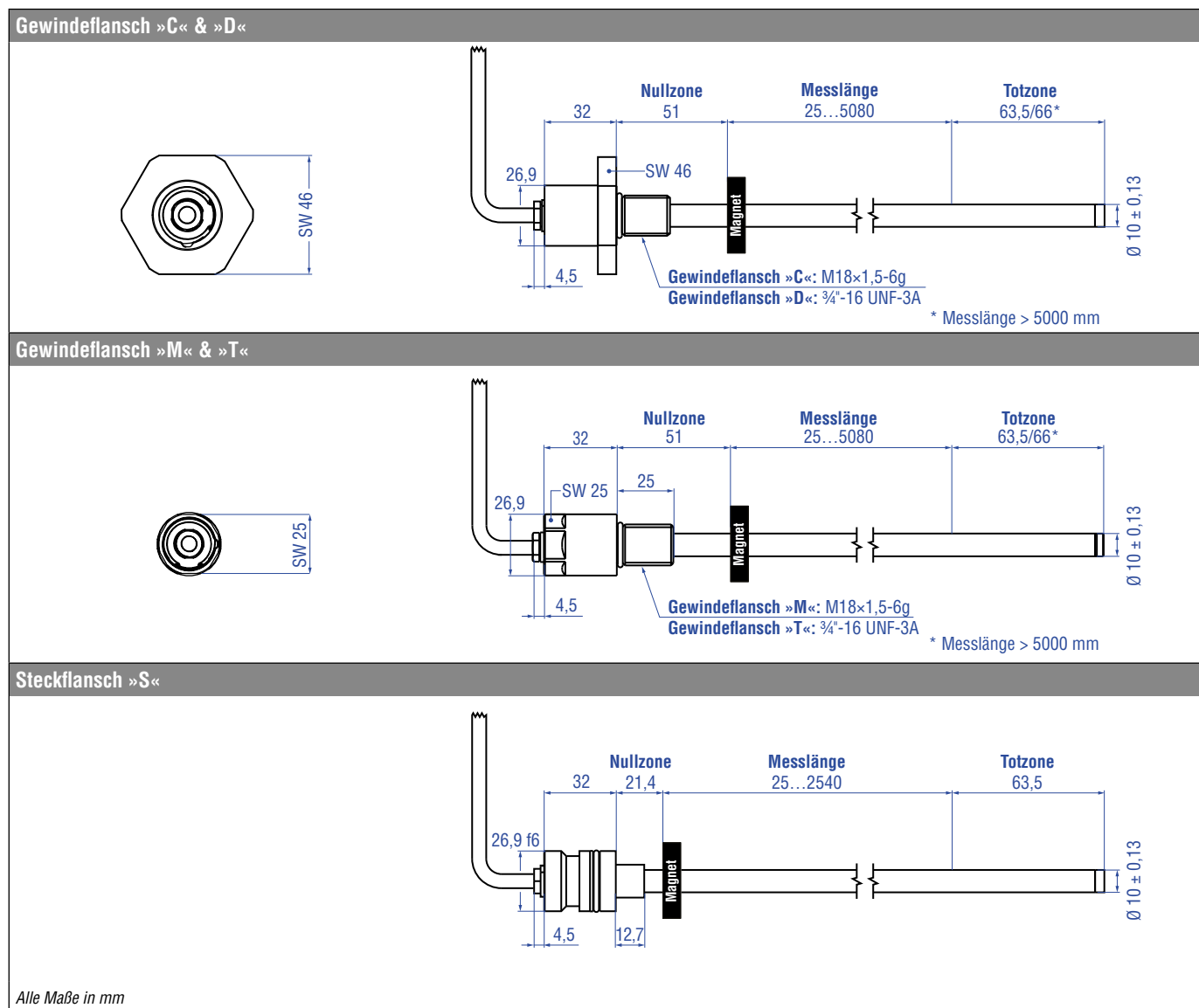


Abb. 35: Temposonics® RD5-Sensorstäbe inkl. Flansch

Kabel »J«	Kabel »K«	Kabel »W«
		
<p>Material: FEP-Mantel, hellbraun Min. Biegeradius: 57 mm Betriebstemperatur: -40...+120 °C Max. Kabellänge: 20 m</p>	<p>Material: PUR-Mantel, schwarz Min. Biegeradius: 24 mm Betriebstemperatur: -40...+80 °C Max. Kabellänge: 1,15 m</p>	<p>Einzeladern, ungeschirmt Min. Biegeradius: 4 mm Betriebstemperatur: -40...+85 °C Max. Kabellänge: 0,5 m</p>


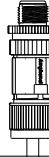
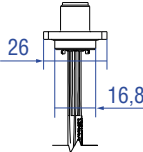

Stecker »S«	Stecker »G«	Stecker »W«	Stecker »E«
			
<p>Betriebstemperatur: -40...+105 °C Schutzart: IP65/IP67 (fachgerecht montiert) Für Seitenanschluss</p>	<p>Betriebstemperatur: -40...+105 °C Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Für Seitenanschluss</p>	<p>Betriebstemperatur: -40...+85 °C Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Für Seitenanschluss</p>	<p>Betriebstemperatur: -40...+85 °C Schutzart: IP30 Für Bodenanschluss</p>

Abb. 36: Kabel und Stecker am Sensorstab

In Abb. 37 und Abb. 38 sind die Sensorelektronikgehäuse mit Montageblock mit Seitenanschluss dargestellt.

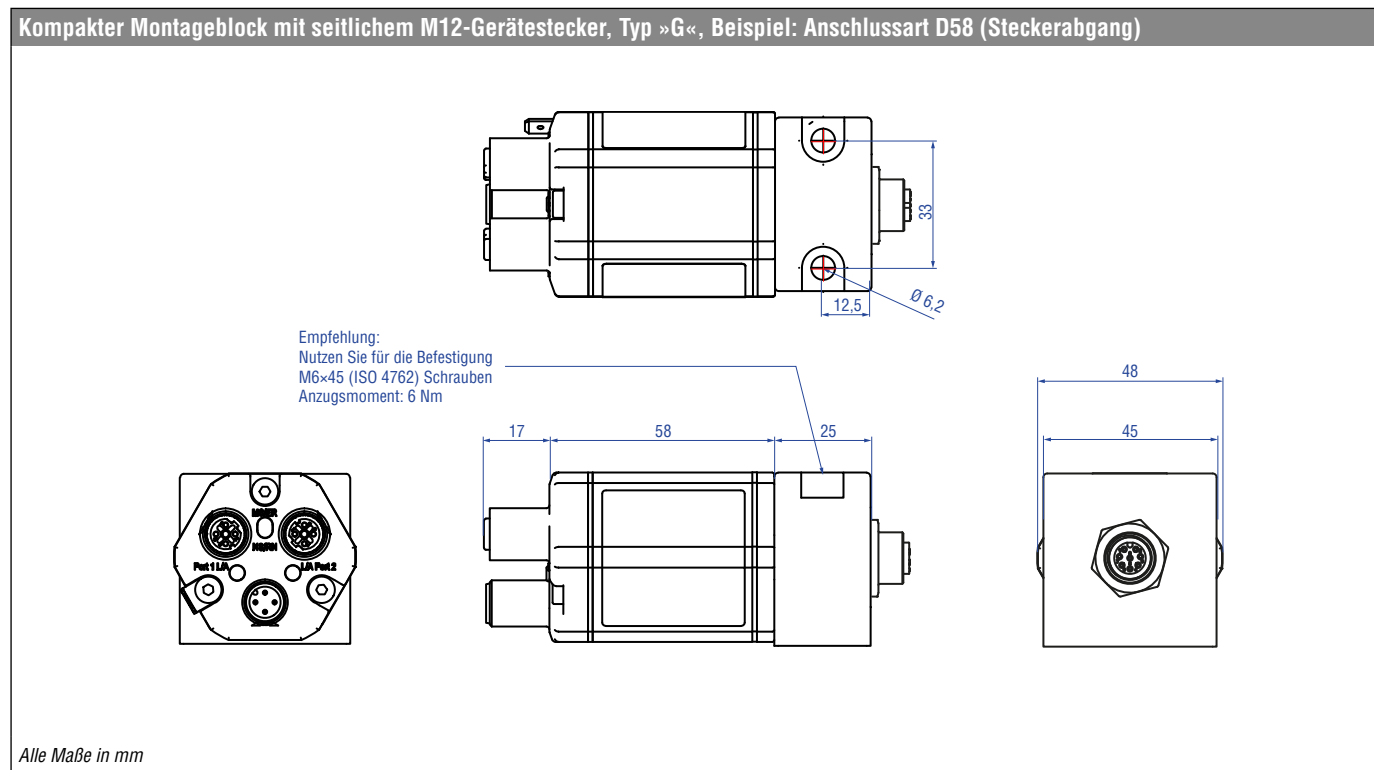


Abb. 37: Temposonics® RD5-Sensorelektronikgehäuse mit Montageblock mit Seitenanschluss, Teil 1

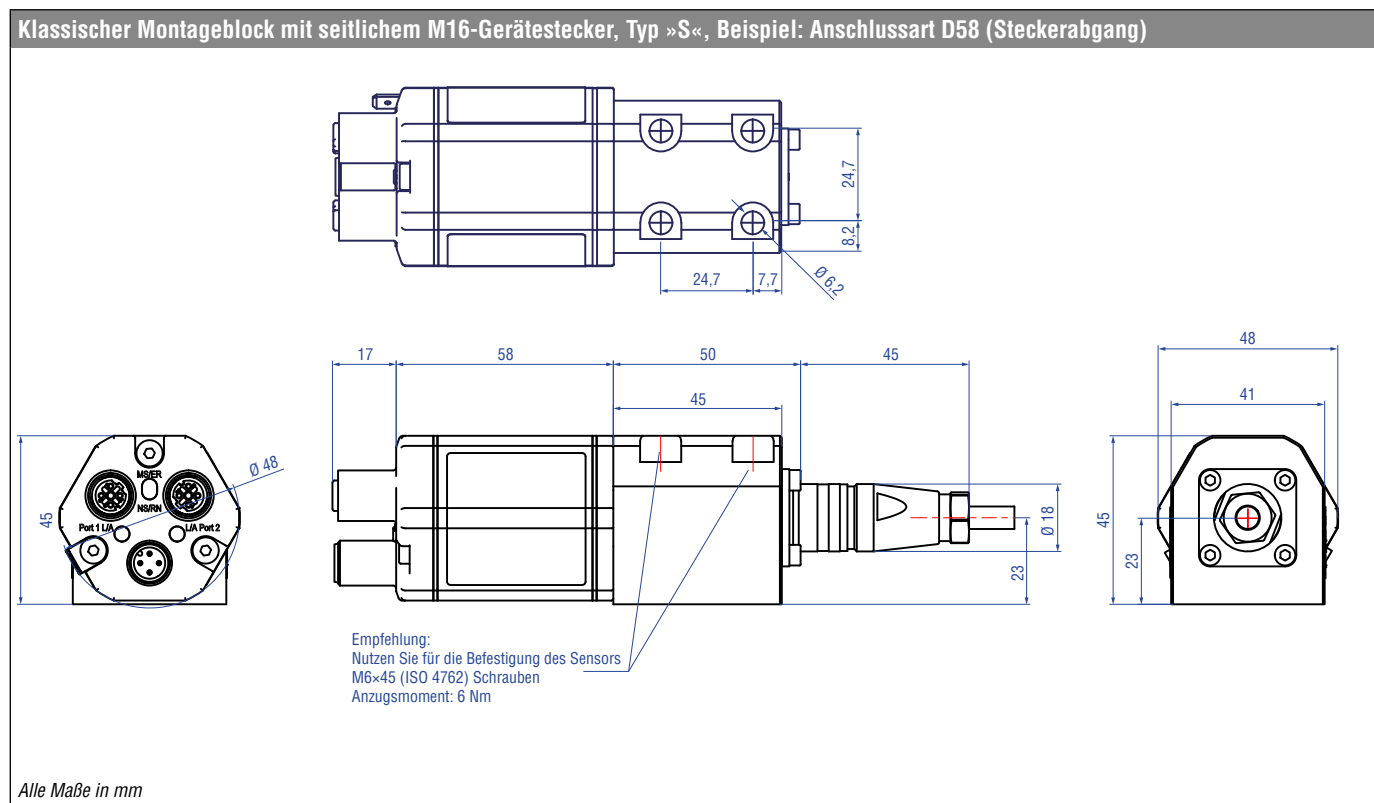


Abb. 38: Temposonics® RD5-Sensorelektronikgehäuse mit Montageblock mit Seitenanschluss, Teil 2

In Abb. 39 und Abb. 40 sind die Sensorelektronikgehäuse mit Montageblock mit Bodenanschluss dargestellt.

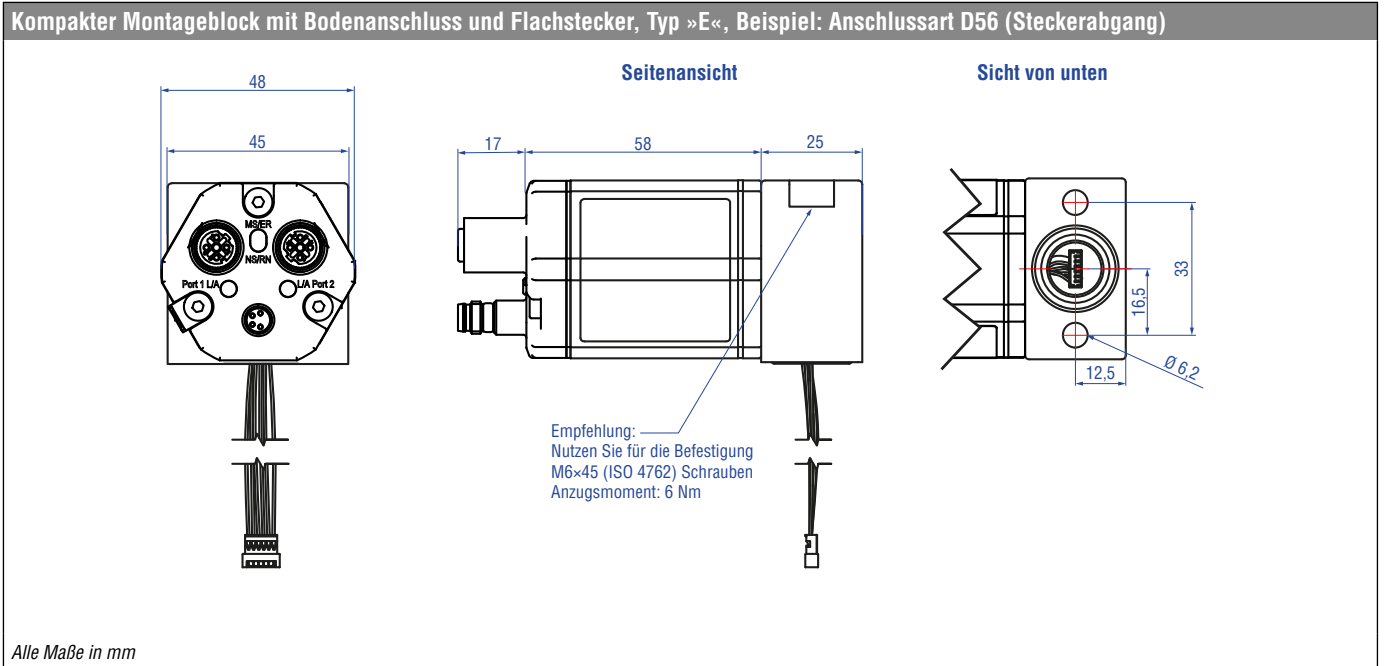


Abb. 39: Temposonics® RD5-Sensorelektronikgehäuse mit Montageblock mit Bodenanschluss, Teil 1

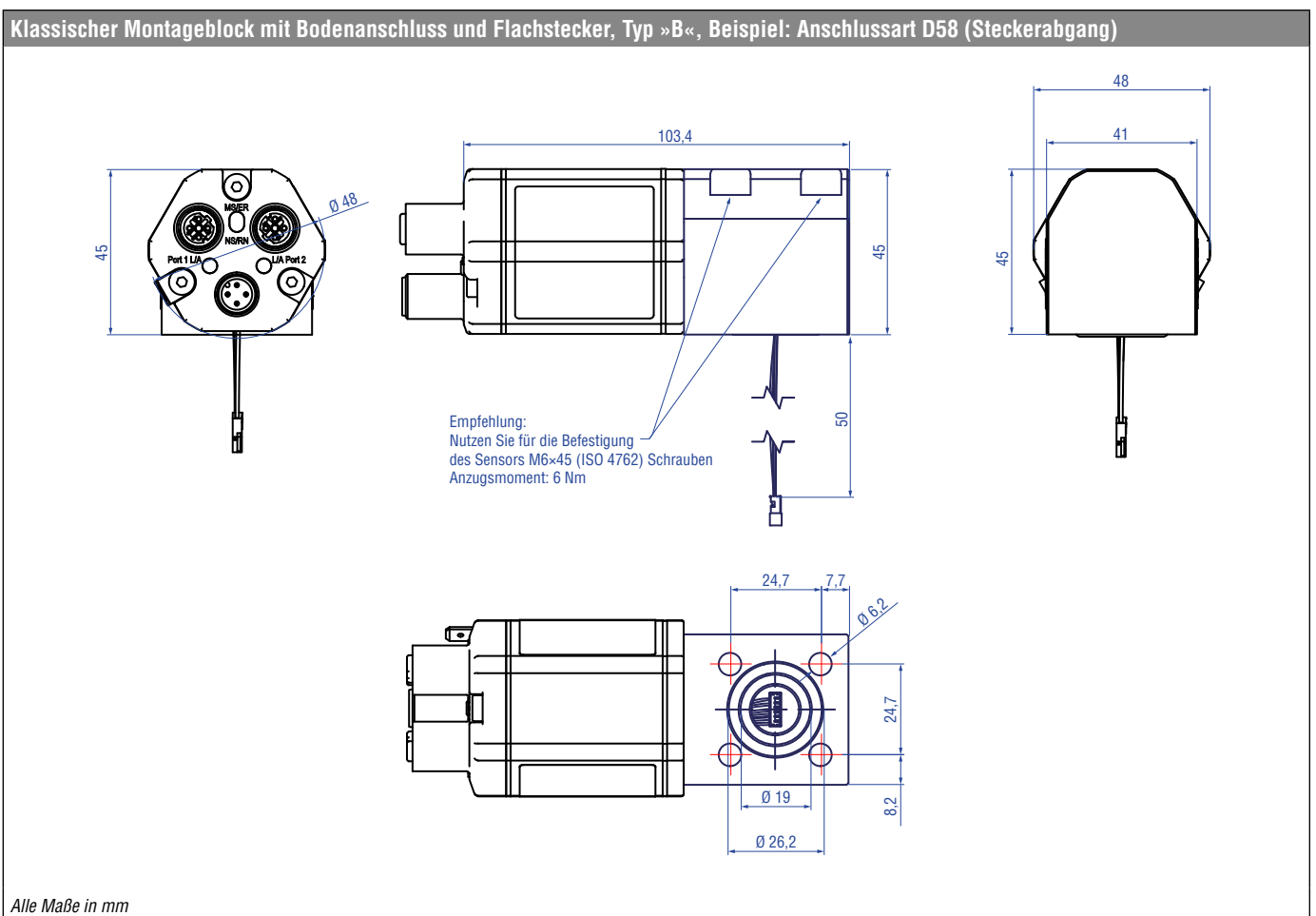


Abb. 40: Temposonics® RD5-Sensorelektronikgehäuse mit Montageblock mit Bodenanschluss, Teil 2

Beachten Sie bei der Installation des RD5-Sensors, dass die verschiedenen Komponenten unterschiedliche Eigenschaften hinsichtlich Temperatur und IP-Schutzklasse aufweisen (Abb. 41):

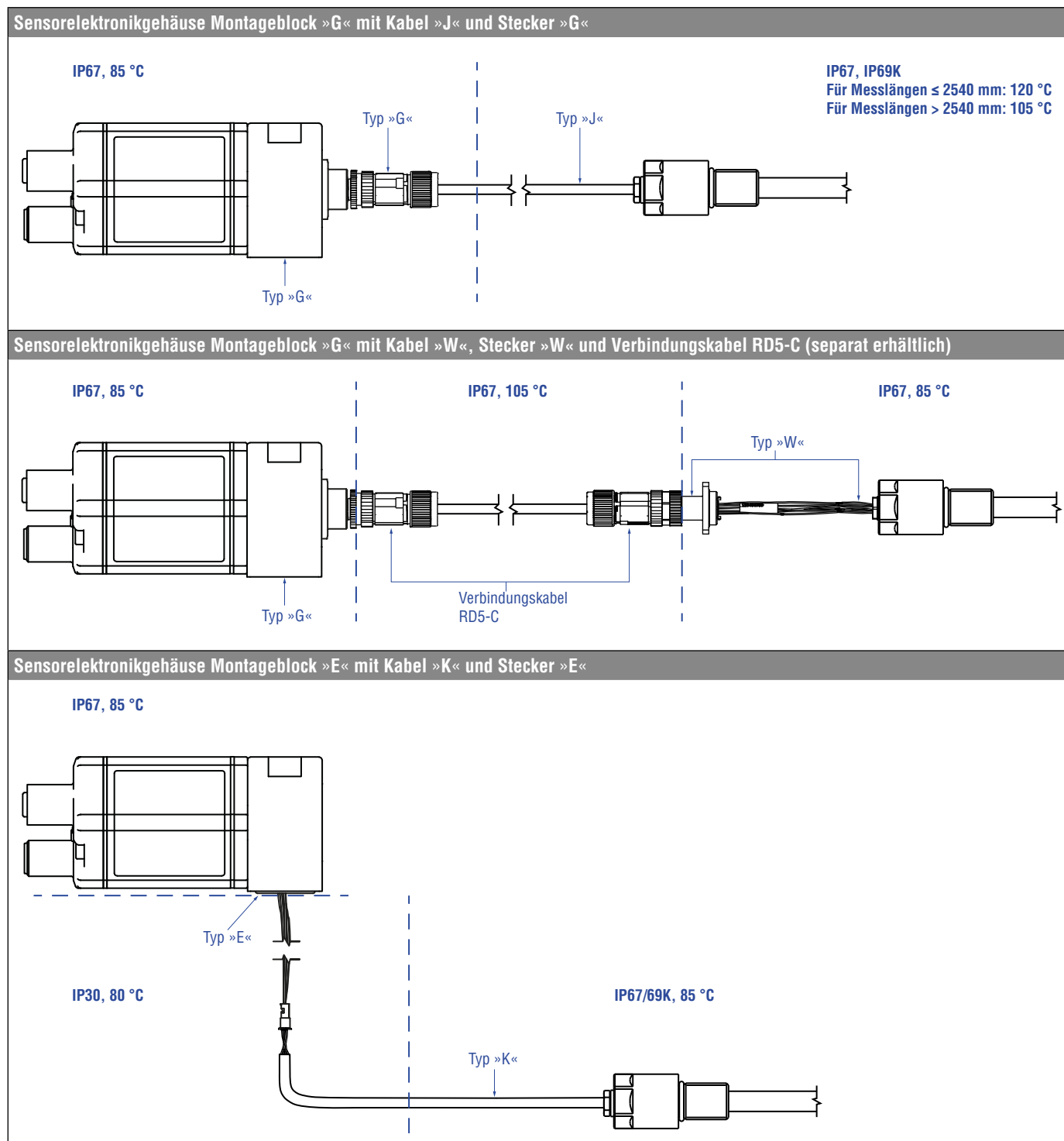


Abb. 41: Temposonics® RD5-Temperaturbereiche und IP-Schutzklasse

HINWEIS

Montieren Sie den Sensor wie folgt:

1. Montieren Sie den Flansch mit dem Sensorstab.
2. Montieren Sie das Sensorelektronikgehäuse.
3. Verbinden Sie das Kabel am Sensorstab mit der Sensorelektronik.

4.7.1 Einbau RD5 mit Gewindeflansch

Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A. Beachten Sie das Anzugsmoment in Abb. 42. Ölen Sie das Gewinde vor dem Festziehen leicht ein.

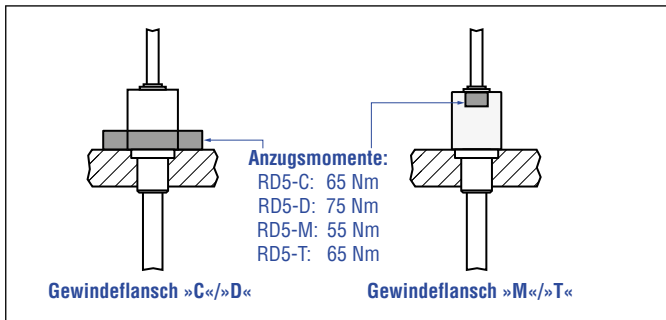
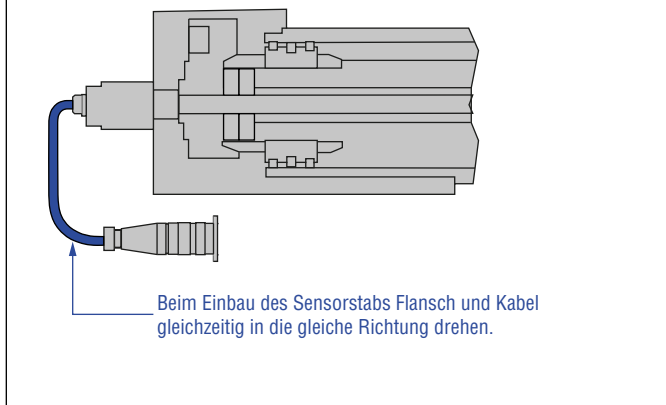


Abb. 42: Einbaubeispiel für Gewindeflansch »C«/»D«, »M«/»T«

HINWEIS

Wird der Sensorstab über das Gewinde in den Zylinder eingeschraubt, ist das am Sensorstab befestigte Kabel mitzudrehen. Wird das Kabel nicht mitgedreht, kann dies zu Beschädigungen an der Kabelverschraubung (Dichtigkeit und Festigkeit) führen.



Einbau von Stabsensor in Fluidzylinder

Die Stabform wurde für die direkte Hubmessung innerhalb eines Fluidzylinders entwickelt. Schrauben Sie den Sensor direkt über den Gewindeflansch ein oder befestigen Sie ihn mit einer Mutter.

- Der auf dem Kolbenboden montierte Positionsmagnet fährt berührungslos über den Sensorstab und markiert unabhängig von der verwendeten Hydraulikflüssigkeit durch die Wand des Sensorrohrs hindurch den Messpunkt.
- Der druckfeste Sensorstab ist in der aufgebohrten Kolbenstange installiert.

Hydraulikabdichtung

Es gibt folgende Möglichkeiten die Flanschfläche abzudichten (Abb. 43):

1. Abdichtung über einen O-Ring (z.B. 22,4 × 2,65 mm, 25,07 × 2,62 mm) in der Zylinderbodennut (für Gewindeflansch »C«/»D«).
2. Abdichtung über einen O-Ring in der Gewindeauslaufrille.
 - Für Gewindeflansch (¾"-16 UNF-3A) »D«/»T«:
O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)
 - Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g) »C«/»M«:
O-Ring 15,3 × 2,2 mm (Artikelnr. 401 133)

Führen Sie das Einschraubloch für Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an ISO 6149-1 aus (Abb. 44). Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

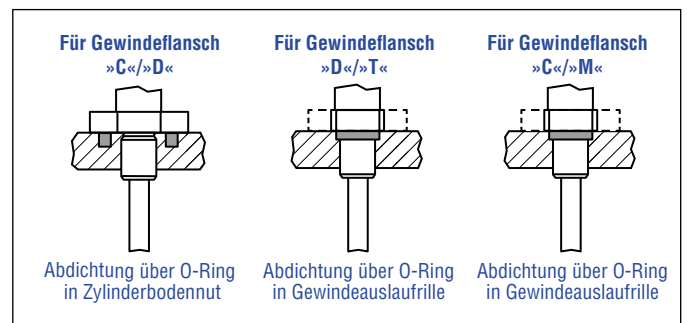


Abb. 43: Möglichkeiten der Abdichtung

- Legen Sie die Flanschfläche vollständig an der Zylinderaufnahme- fläche auf.
- Der Zylinderhersteller bestimmt die Druckdichtung (Kupferdichtung, O-Ring o.ä.).
- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Messstab schleifen.
- Die Kolbenstangenbohrung (≥ Ø 13 mm) hängt vom Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
- Halten Sie die Angaben zum Betriebsdruck ein.
- Schützen Sie den Sensorstab konstruktiv durch geeignete Maßnahmen vor Verschleiß.

Hinweis für metrische Gewindeflansche									
Gewinde ($d_1 \times P$)	d_2	d_3	d_4	d_5 +0,1 0	L_1 +0,4 0	L_2	L_3	L_4	Z° $\pm 1^\circ$
RD5-X-C									
M18x1,5	55	≥ 13	24,5	19,8	2,4	28,5	2	26	15°
RD5-X-M									
M18x1,5	30	≥ 13	24,5	19,8	2,4	28,5	2	26	15°

Alle Maße in mm

Abb. 44: Hinweis für metrischen Gewindeflansch M18x1,5-6g in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

4.7.2 Einbau RD5 mit Steckflansch

Zylindereinbau

Bauen Sie den Stab über den Steckflansch ein. Dichten Sie ihn mit O-Ring und Stützring ab. Fixieren Sie den Steckflansch über eine Pass-Schulter-schraube (Abb. 45). Weitere Details zum Steckflansch »S« finden Sie in Abb. 46. Beachten Sie dazu auch die Einbaubeispiele in Abb. 48 und Abb. 49.

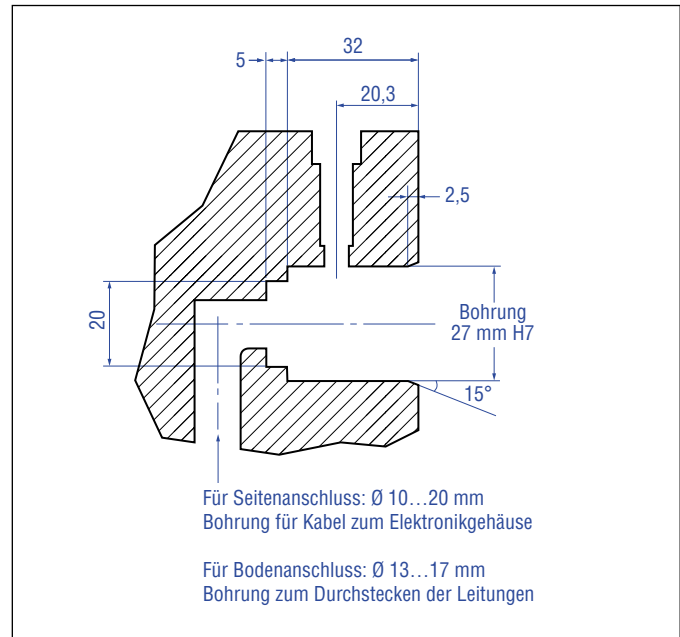


Abb. 45: Beispiel Einbaudetail: Pass-Schulter-schraube 8-M6 (ISO 7379) mit Innensechskant

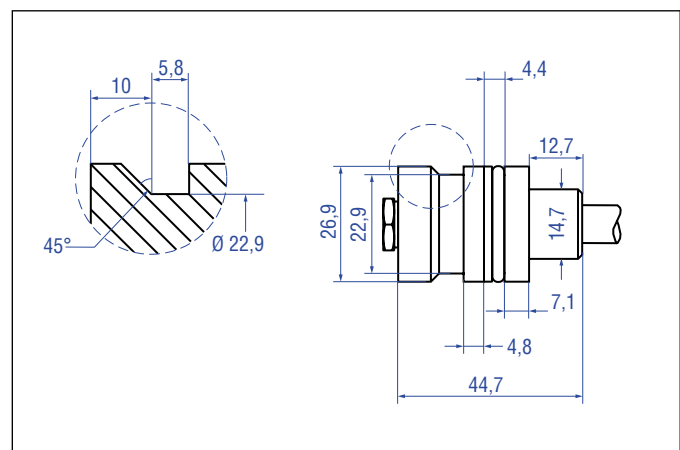


Abb. 46: Details Steckflansch »S«

Beim Zylindereinbau beachten:

- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Messstab schleifen.
- Die Kolbenstangenbohrung ($\geq \text{Ø } 13 \text{ mm}$) hängt vom Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
- Halten Sie die Angaben zum Betriebsdruck ein.
- Schützen Sie den Sensorstab konstruktiv durch geeignete Maßnahmen vor Verschleiß.

Alle Maße in mm

4.7.3 Einbau des RD5-Sensorelektronikgehäuses

Befestigen Sie das Sensorelektronikgehäuse mit 2 bzw. 4 × M6×45 (ISO 4762) Schrauben über den Montageblock. Beachten Sie das Anzugsmoment von 6 Nm (Abb. 47). Platzieren Sie das Sensorelektronikgehäuse so, dass ausreichend Platz für die Anbindung zum Sensorstab als auch zur Steuerung vorhanden ist. Die Sensorelektronikgehäuse »B« und »E« besitzen einen Bodenanschluss (Abb. 48), während die Sensorelektronikgehäuse »G« und »S« einen Seitenanschluss haben (Abb. 49).

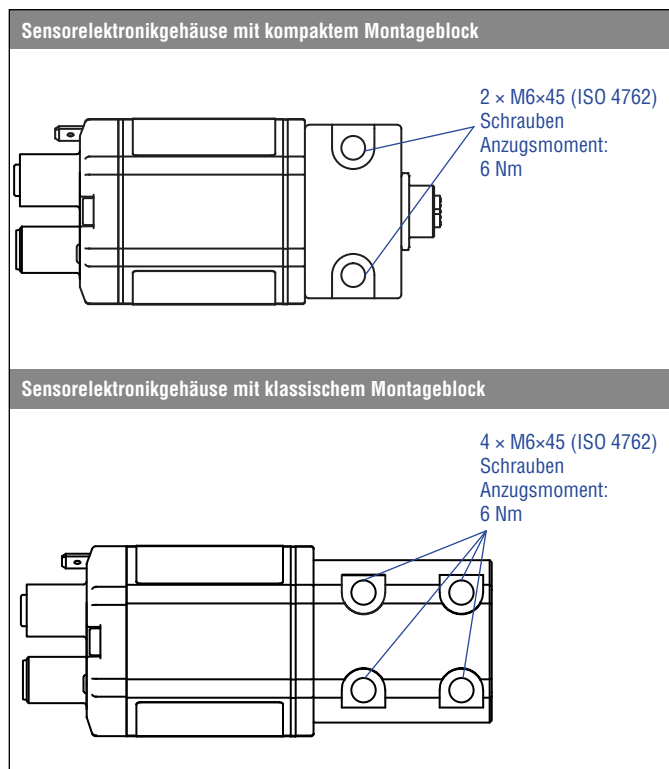


Abb. 47: Montage des RD5-Sensorelektronikgehäuses

Sensorelektronik mit Bodenanschluss

Montieren Sie die Sensorelektronik so, dass Sie unterhalb des Gehäusebodens die Kabel abführen können. Damit ist das Sensorsystem samt Verbindungskabel gekapselt eingebaut und vor Störungen von außen geschützt (Abb. 48).

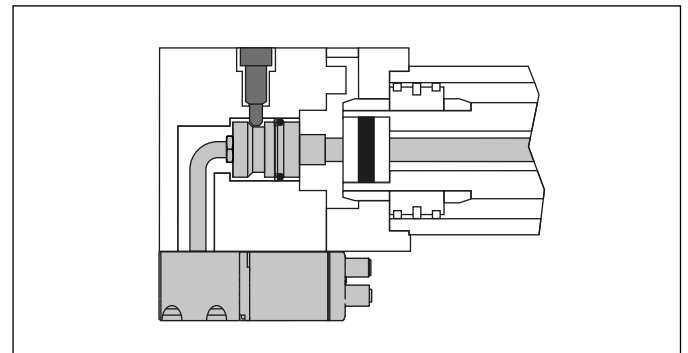


Abb. 48: RD5 mit Bodenanschluss

Sensorelektronik mit Seitenanschluss

Kapseln Sie das Sensorsystem samt Verbindungskabel (Abb. 49). Beachten Sie beim Verlegen des Kabels zwischen Sensorelektronik und Messstab den Biegeradius des Kabels.

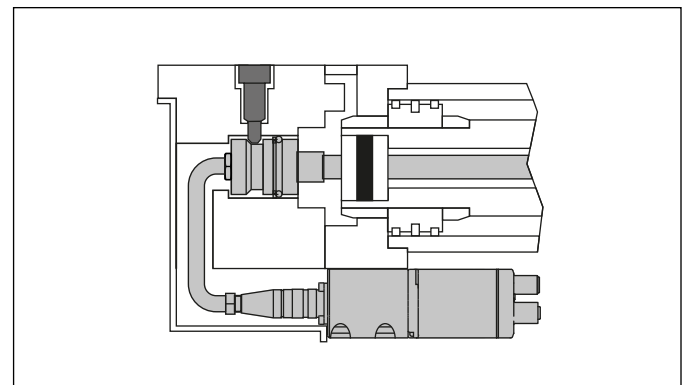


Abb. 49: RD5 mit Seitenanschluss

4.7.4 Einbau der RD5-Kabel am Sensorstab

Es gibt drei verschiedene Kabeltypen am Sensorstab:

- Der Typ »W« ermöglicht eine Installation auf kleinstem Raum. Da die Einzeladern jedoch keine elektrische Schirmung haben, müssen sie in einer entsprechend abgeschirmten Umgebung wie z.B. einem Hydraulikzylinder oder einem anderen Metallgehäuse verlegt werden. Ohne einen solchen Schutz können elektromagnetische Störungen die Leistungsfähigkeit des Sensors beeinflussen.
- Der Typ »K« ermöglicht eine Installation auf engem Raum mit einem kleinen Biegeradius.
- Der Typ »J« bietet eine hohe Temperaturbeständigkeit (bis zu 120 °C) und einen robusten Schutz bzgl. EMV. Somit sind lange Kabellängen zwischen Sensorstab und Sensorelektronik möglich.

Beachten Sie bei der Installation der Kabel den minimal zulässigen Biegeradius (Abb. 50) und halten Sie ausreichende Abstände zu EMV-Störquellen, z. B. Stromkabeln, Motorkabeln, Frequenzumrichtern, Relais usw. ein.




Bild	Typ	Vorteil
	»W«	<ul style="list-style-type: none"> • Einzeladern für kleinen Biegeradius • Für kleine Distanz bis zu 50 cm
	»K«	<ul style="list-style-type: none"> • PUR-Kabel mit min. Biegeradius von 24 mm • Für Distanz bis zu 1,15 m
	»J«	<ul style="list-style-type: none"> • FEP-Kabel mit min. Biegeradius von 57 mm • Für große Distanz bis zu 20 m

Abb. 50: Kabel am RD5-Sensorstab

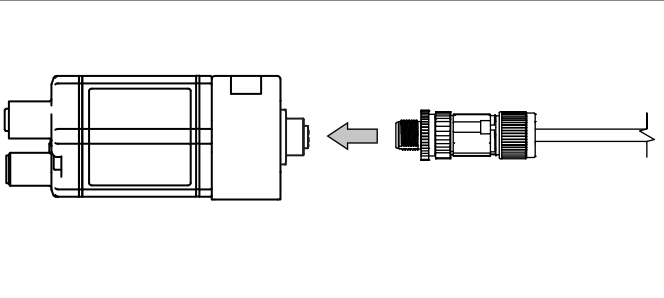
4.7.5 Anschluss der Sensorkabel an die Sensorelektronik

Es gibt vier verschiedene Stecker am Kabel des Sensorstabs:

- Der Steckertyp »G« ist ein M12-Stecker für den seitlichen Anschluss an der Sensorelektronik mit dem kompakten Montageblock.
- Der Steckertyp »S« ist ein M16-Stecker für den seitlichen Anschluss an der Sensorelektronik mit dem klassischen Montageblock.
- Der Steckertyp »E« ist ein Flachstecker für den Bodenanschluss an der Sensorelektronik mit dem kompakten oder klassischen Montageblock.
- Der Steckertyp »W« ist ein M12-Vierkant-Flanschstecker. An diesen Stecker wird das Verbindungskabel RD5-C angeschlossen für den seitlichen Anschluss an der Sensorelektronik mit dem kompakten Montageblock. Die Installation des M12-Vierkant-Flanschsteckers ist unten beschrieben.

Schließen Sie den Stecker an den entsprechenden Gegenstecker am Sensorelektronikgehäuse an (Abb. 51)

Anschluss der Stecker »G«, »S« und RD5-C an das Sensorelektronikgehäuse mit Seitenanschluss



Anschluss des Steckers »E« an das Sensorelektronikgehäuse mit Bodenanschluss

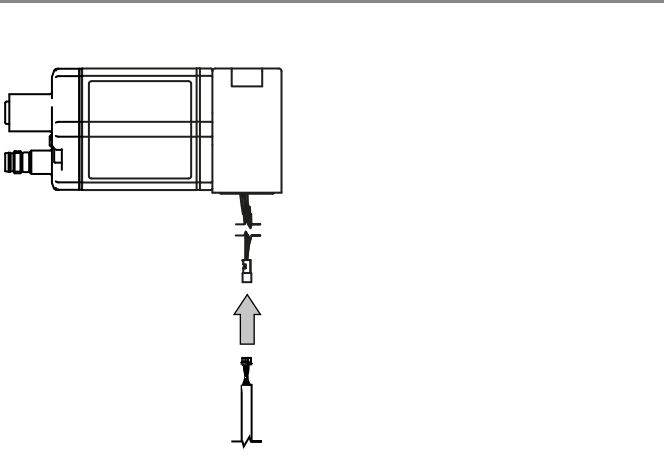


Abb. 51: Anschluss des Steckers am Kabel des RD5-Sensorstabs an die Sensorelektronik

Installation des M12-Vierkant-Flanschsteckers (Steckertyp »W«)

Der M12-Vierkant-Flanschstecker wird am Zylinder verbaut (Abb. 52). Der Stecker besteht aus dem Kontaktträger (schwarzes Kunststoffteil) und der Flanschplatte.

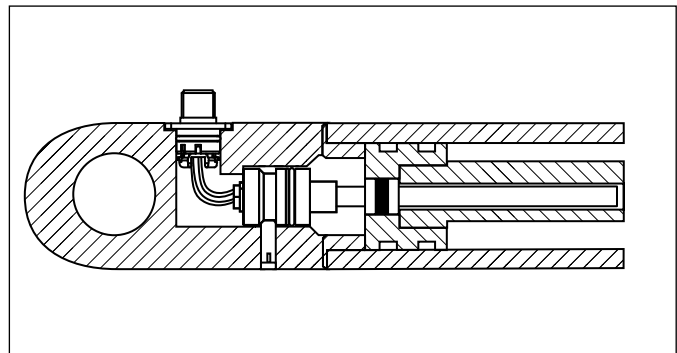


Abb. 52: M12-Vierkant-Flanschstecker im Zylinder verbaut

Führen Sie zur Installation die folgenden Schritte durch:

- Trennen Sie vor der Installation des Steckers den Kontaktträger von der Flanschplatte. Drücken Sie die Rasthebel und ziehen Sie den Kontaktträger aus der Flanschplatte heraus.
- Führen Sie den Kontaktträger vorsichtig durch die Bohrung in der Zylinderwandung. Beachten Sie, dass die Einzeladern des Kabels nicht an scharfen oder spitzen Kanten entlanggeführt werden.
- Setzen Sie den Kontaktträger in der gewünschten Einbaulage in die Flanschplatte ein, bis er einrastet. Beachten Sie dabei die Nase am Kontaktträger und die beiden Öffnungen am Flanschstecker. Die Abmessungen zur Befestigung des Flanschsteckers am Zylinder sind in Abb. 53 dargestellt.
- Schmieren Sie den O-Ring des Steckers und befestigen Sie den Stecker mit 4 × M3-Schrauben.
- Verwenden Sie zur Verbindung des M12-Vierkant-Flanschsteckers mit der Sensorelektronik das Verbindungskabel RD5-C. Siehe Abschnitt 4.7.7 zur Bestellung des Verbindungskabels RD5-C.

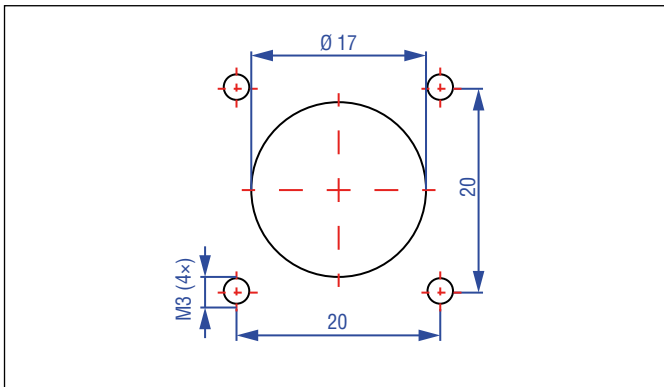


Abb. 53: Montageausschnitt für den M12-Vierkant-Flanschstecker »W«

4.7.6 Austausch des Sensorstabs oder der Sensorelektronik

Der RD5 bietet Ihnen die Möglichkeit, den Sensorstab oder die Sensorelektronik separat nachzubestellen und an eine bereits installierte Sensorelektronik bzw. einen bereits installierten Sensorstab anzuschließen. Montieren Sie die Ersatzkomponenten wie in Abschnitt 4.7.1, 4.7.2 bzw. 4.7.3 beschrieben. Schließen Sie die Ersatzkomponenten über das Kabel an die bereits installierte Komponente an. Sobald Sie die Spannungsversorgung einschalten, kommunizieren die beiden Komponenten, sodass Sie keine weiteren Einstellungen anpassen müssen. Sollten Sie Änderungen am zuvor installierten Sensor vorgenommen haben, wie eine Anpassung der Auflösung oder der Messrichtung, passen Sie dies bei der neu installierten Komponente an. Der Bestellschlüssel für einen separaten Sensorstab oder eine separate Sensorelektronik ist im Folgenden dargestellt.

Bestellschlüssel RD5-R (nur Sensorstab)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
R	D	5	R												M
a		b		c		d				e		f			

a	Bauform		
R	D	5	Abgesetzte Sensorelektronik

b	Sensorkomponente
R	Sensorstab mit Kabel und Stecker

c	Design
C	Gewindeflansch M18×1,5-6g (SW 46)
D	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (SW 46)
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g (SW 25)
S	Steckflansch Ø 26,9 mm f6
T	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A (SW 25)

d	Kabel am Sensorstab				
J	X	X	X	X	FEP-Kabel (0007...2000 cm) Verfügbare Längen*: 0020, 0030, 0080, 0300, 0500, 1000, 1500 oder 2000 cm
K	X	X	X	X	PUR-Kabel (0007...0115 cm) Verfügbare Längen*: 0020, 0030 oder 0080 cm
W	X	X	X	X	Einzeladern (0007...0050 cm) Verfügbare Längen: 0007, 0010, 0015, 0020, 0030, 0040 oder 0050 cm

*Historische Längen:

0007 cm	0023 cm	0040 cm	0115 cm
0010 cm	0025 cm	0060 cm	
0017 cm	0035 cm	0100 cm	

Neben den Standardlängen weitere Längen in 1 cm-Schritten erhältlich.

e	Stecker am Sensorstab
E	Flachstecker (maximale Kabellänge am Sensorstab: 50 cm)
G	M12-Stecker (nur für Kabeltyp »J« und »K« am Sensorstab)
S	M16-Stecker (nur für Kabeltyp »J« und »K« am Sensorstab)
W	Vierkant-Flanschstecker M12 (nur für Kabeltyp »W« am Sensorstab) (erforderliches Verbindungskabel RD5-C separat bestellen)

f	Messlänge				
X	X	X	X	M	Flansch »S«: 0025...2540 mm Flansch »C«, »D«, »M«, »T«: 0025...5080 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... 5080 mm		100 mm			
Neben den Standardmesslängen weitere Längen in 5 mm-Schritten erhältlich.					

HINWEIS

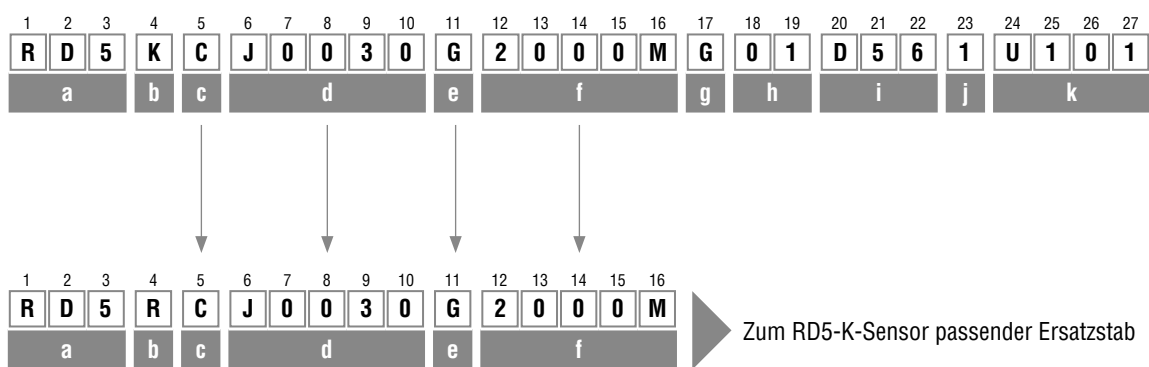
Wenn Sie den RD5-R als Ersatz für den RD5-K benötigen, gleichen Sie die Bestellinformationen **a** – **f** ab. Siehe Bestellbeispiel auf folgender Seite.

Im folgenden Beispiel ist dargestellt, wie aus dem Bestellschlüssel eines RD5-K der Teil, der für den RD5-R relevant ist, abgeleitet wird:

- Die ersten vier Zeichen des RD5-R-Bestellschlüssels beschreiben, dass es sich um den Sensorstab des RD5 handelt.
- Die Zeichen 5–16 beschreiben den Flansch am Sensorstab (Design), Kabel und Stecker am Sensorstab sowie die Messlänge. Übernehmen Sie für den RD5-R diese Zeichen des RD5-K-Bestellschlüssels.

Bestellbeispiel:

Zuvor bestellter RD5-K-Sensor:



Bestellschlüssel RD5-E (nur Sensorelektronik)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R	D	5	E		0		D	5		1	U	1	0	1
a			b		c		d			e		f	g	

a	Bauform		
R	D	5	Abgesetzte Sensorelektronik

b	Sensorkomponente
E	Sensorelektronik mit Montageblock und Gegenstecker

c	Montageblock am Sensorelektronikgehäuse
B	Klassischer Montageblock mit Bodenanschluss und flachem Gegenstecker (nur für Stecker »E« am Sensorstab)
E	Kompakter Montageblock mit Bodenanschluss und flachem Gegenstecker (nur für Stecker »E« am Sensorstab)
G	Kompakter Montageblock mit seitlichem M12-Gegenstecker (nur für Stecker »G« und »W« am Sensorstab)
S	Klassischer Montageblock mit seitlichem M16-Gegenstecker (nur für Stecker »S« am Sensorstab)

d	Magnetanzahl	
X	X	01...02 Position(en) (1...2 Magnet(e))

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

f	System
1	Standard

g	Ausgang			
U	1	0	1	EtherCAT®, Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung (1...2 Magnet(e))

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.

HINWEIS

Der 6-polige Flachstecker »E« des RD5 ist nicht kompatibel mit den RD4- und RDV-Modellen, die zwei Flachstecker (2- und 4-polig) verwenden. Bei der Umrüstung von RD4/RDV (mit Bodenanschluss) auf den RD5 müssen sowohl der Sensorstab als auch die Sensorelektronik gleichzeitig ausgetauscht werden.

HINWEIS

Wenn Sie den RD5-R als Ersatz für den RD5-K benötigen, gleichen Sie die Bestellinformationen **g** – **k** (RD5-K) und **c** – **g** (RD5-E) ab. Siehe Bestellbeispiel auf folgender Seite.

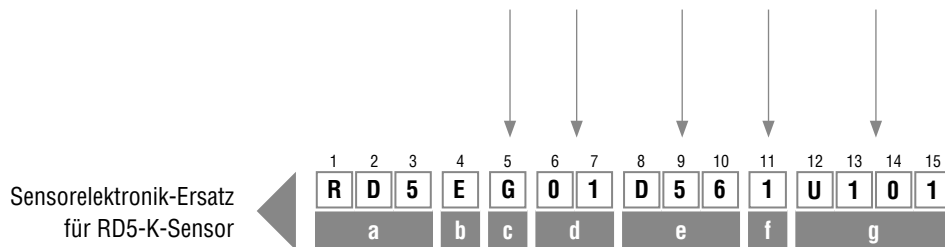
Im folgenden Beispiel ist dargestellt, wie aus dem Bestellschlüssel eines RD5-K der Teil, der für den RD5-E relevant ist, abgeleitet wird:

- Die ersten vier Zeichen des RD5-E-Bestellschlüssels beschreiben, dass es sich um die Sensorelektronik des RD5 handelt.
- Für den RD5-E sind die Zeichen 17–27 des RD5-K-Bestellschlüssels relevant. Übernehmen Sie diese Zeichen für den RD5-E.

Bestellbeispiel:


Zuvor bestellter RD5-K-Sensor:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
R	D	5	K	C	J	0	0	3	0	G	2	0	0	0	M	G	0	1	D	5	6	1	U	1	0	1		
a			b		c		d				e	f					g		h		i			j	k			



4.7.7 Bestellschlüssel des Temposonics® RD5-C Verbindungskabels

Das Verbindungskabel RD5-C wird benötigt, wenn der Sensorstab mit dem M12-Vierkant-Flanschstecker »W« ausgestattet ist. Verwenden Sie den folgenden Bestellschlüssel RD5-C, um diese Komponente zu bestellen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R	D	5	C	J					C	M	
a			b	c				d		e	

Optional

a	Bauform		
R	D	5	Abgesetzte Sensorelektronik

b	Sensorkomponente
C	Verbindungskabel (M12 auf M12)

c	Design				
J	X	X	X	X	FEP-Kabel (0050...2000 cm) Standardlängen: 0050, 0100, 0300, 0500, 1000, 1500, 2000 cm
Neben den Standardlängen weitere Längen in 1 cm-Schritten erhältlich.					

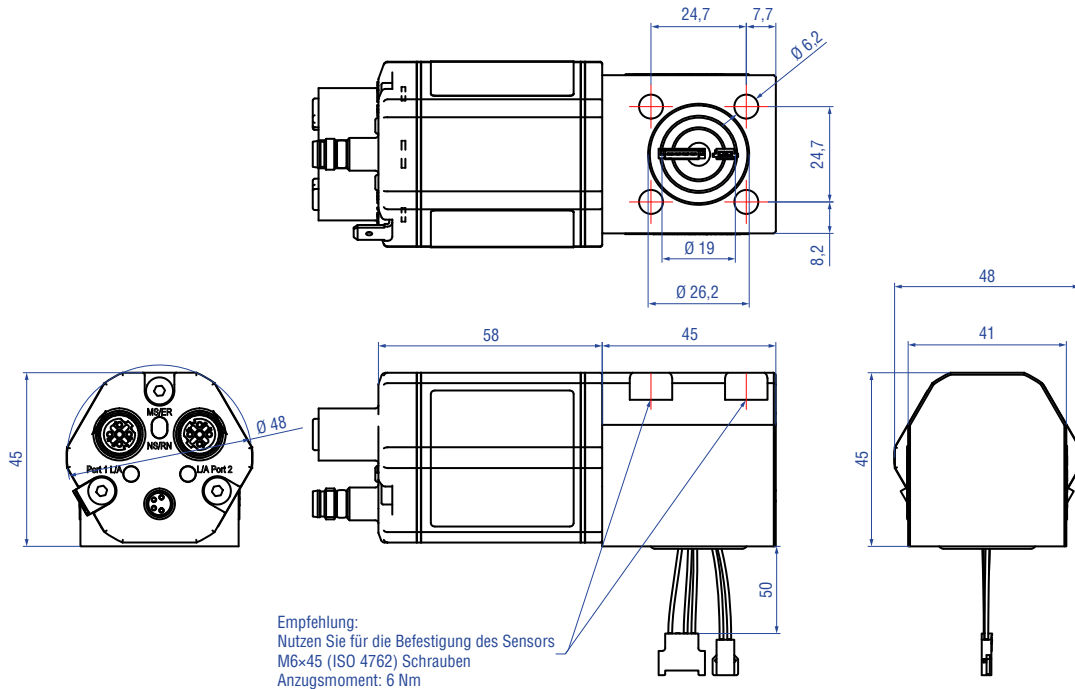
d	Maßeinheit	
C	M	Länge in Zentimeter

e	Option
R	Anschluss an Sensorstab mit rechtwinkliger Buchse (optional)

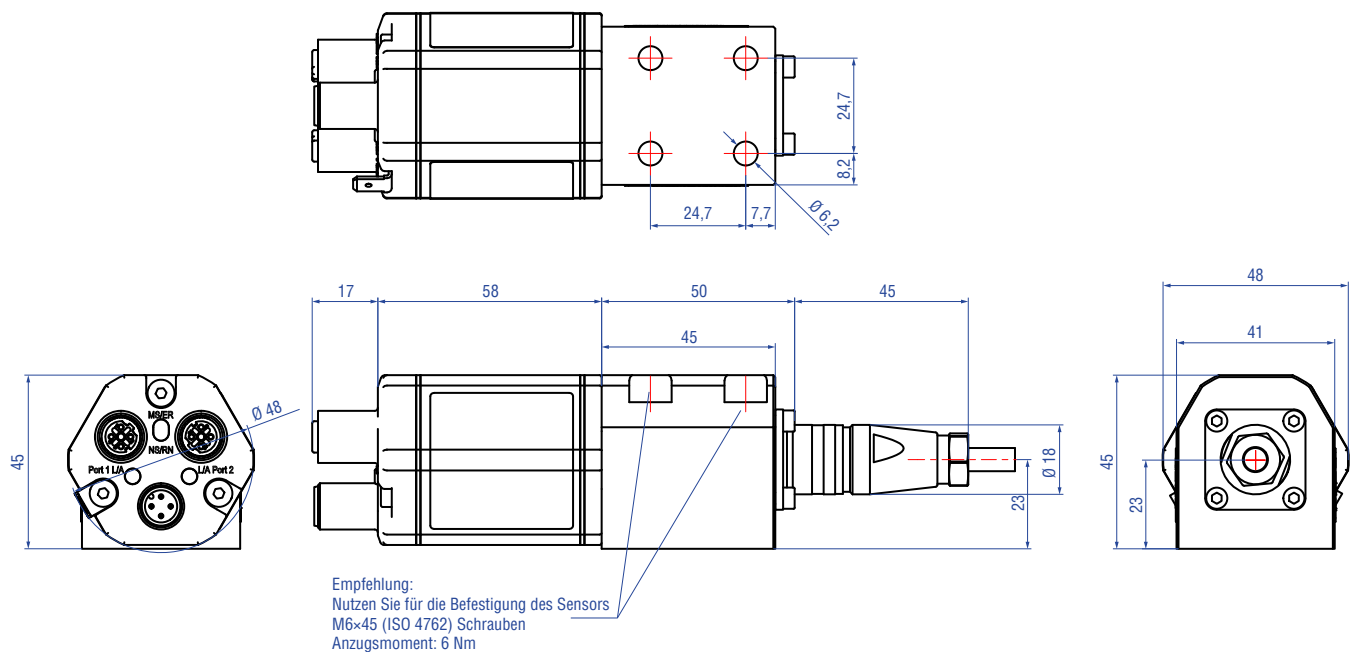
HINWEIS	
<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen Sie das Verbindungskabel RD5-C nur beim Einsatz des M12-Vierkant-Flanschstecker »W«. • Verwenden Sie maximal ein Verbindungskabel RD5-C zwischen Sensorstab und Sensorelektronik. 	

4.8 Einbau und Design Temposonics® RDV

RDV mit Bodenanschluss, Beispiel: Anschlussart D56 (Steckerabgang)

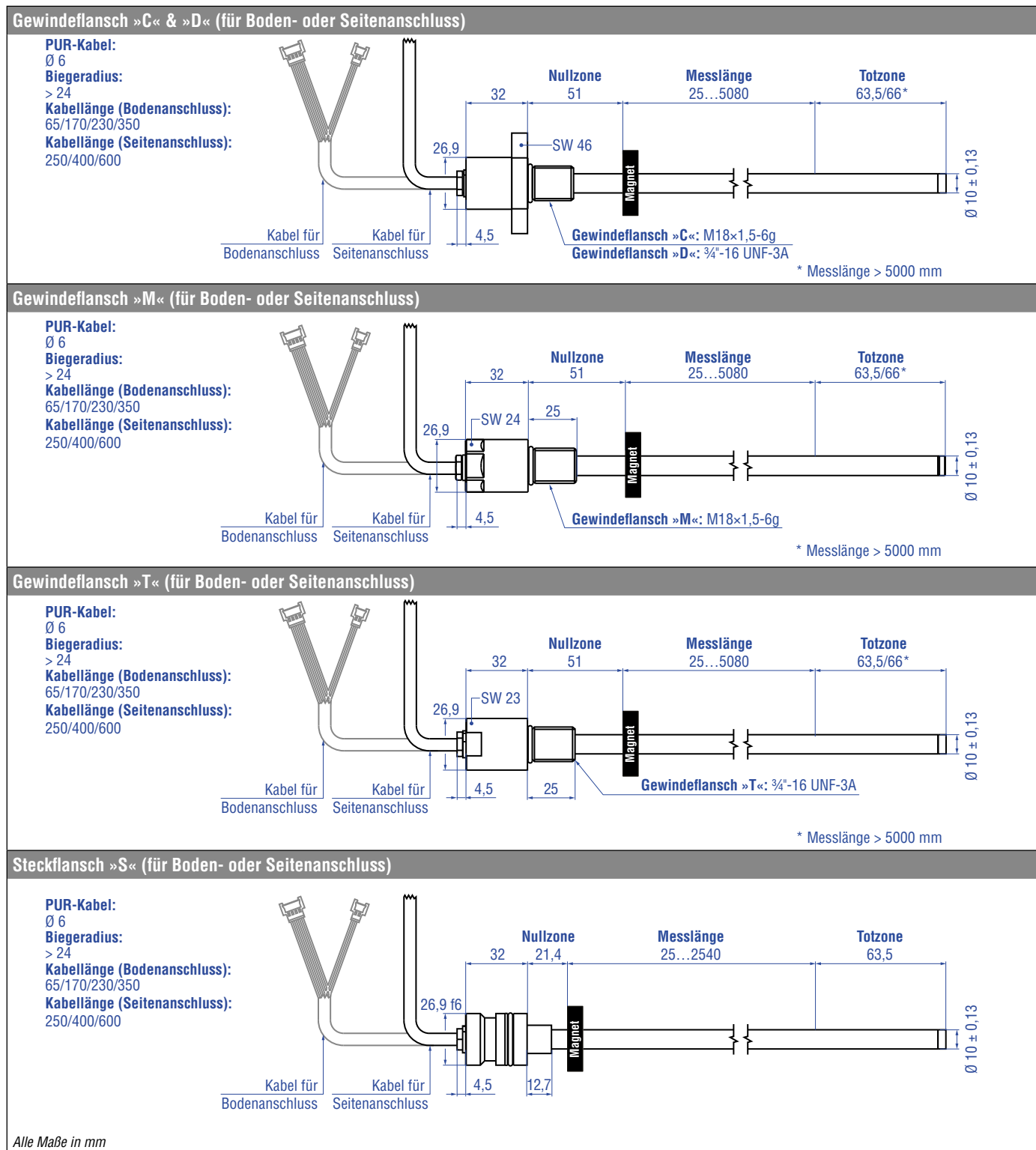


RDV mit Seitenanschluss, Beispiel: Anschlussart D58 (Steckerabgang)



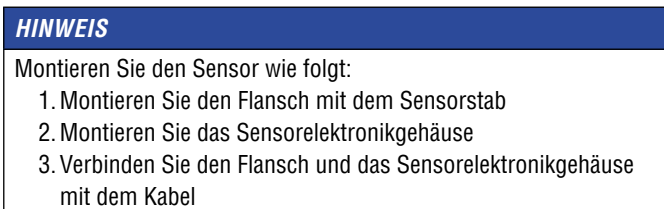
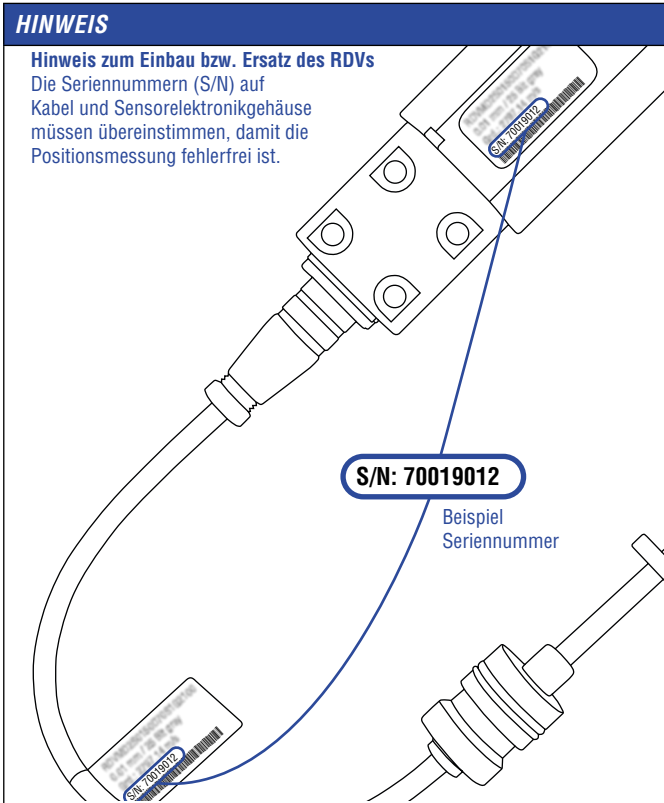
Alle Maße in mm

Abb. 54: Temposonics® RDV-Sensorelektronikgehäuse



Alle Maße in mm

Abb. 55: Temposonics RDV-Flansche



Die oben genannten Schritte werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

4.8.1 Einbau RDV mit Gewindeflansch

Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18×1,5-6g oder 3/4"-16 UNF-3A. Beachten Sie das Anzugsmoment in Abb. 56. Ölen Sie das Gewinde vor dem Festziehen leicht ein.

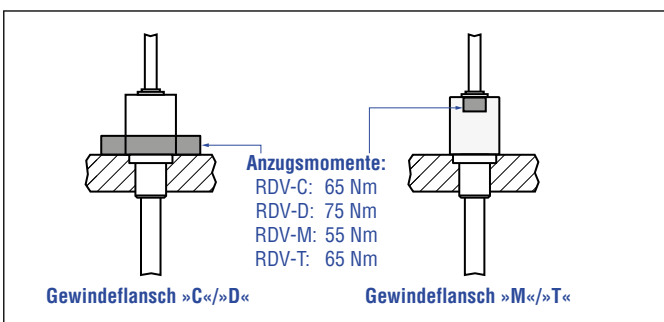


Abb. 56: Einbaubeispiel für Gewindeflansch »C«/»D«, »M«/»T«

Einbau von Stabsensor in Fluidzylinder

Die Stabform wurde für die direkte Hubmessung innerhalb eines Fluidzylinders entwickelt. Schrauben Sie den Sensor direkt über den Gewindeflansch ein oder befestigen Sie ihn mit einer Mutter.

- Der auf dem Kolbenboden montierte Positionsmagnet fährt berührungslos über den Sensorstab und markiert unabhängig von der verwendeten Hydraulikflüssigkeit durch die Wand des Sensorrohrs hindurch den Messpunkt.
- Der druckfeste Sensorstab ist in der aufgebohrten Kolbenstange installiert.

Hydraulikabdichtung

Es gibt folgende Möglichkeiten die Flanschfläche abzudichten (Abb. 57):

1. Abdichtung über einen O-Ring (z.B. 22,4 × 2,65 mm, 25,07 × 2,62 mm) in der Zylinderbodennut (für Gewindeflansch »C«/»D«).
2. Abdichtung über einen O-Ring in der Gewindeauslaufrille.
 - Für Gewindeflansch (3/4"-16 UNF-3A) »D«/»T«:
O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)
 - Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g) »C«/»M«:
O-Ring 15,3 × 2,2 mm (Artikelnr. 401 133)

Führen Sie das Einschraubloch für Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an ISO 6149-1 aus (Abb. 58). Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

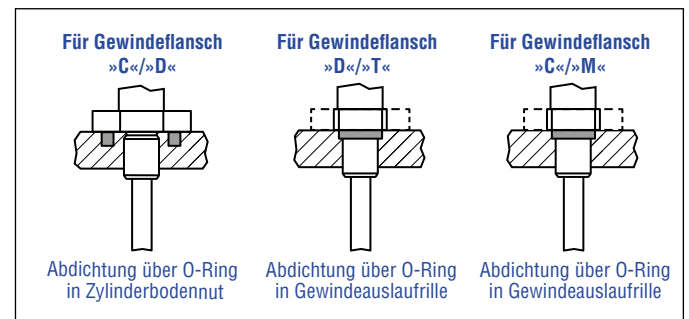


Abb. 57: Möglichkeiten der Abdichtung

- Legen Sie die Flanschfläche vollständig an der Zylinderaufnahme­fläche auf.
- Der Zylinderhersteller bestimmt die Druckdichtung (Kupferdichtung, O-Ring o.ä.).
- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Messstab schleifen.
- Die Kolbenstangenbohrung (≥ Ø 13 mm) hängt vom Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
- Halten Sie die Angaben zum Betriebsdruck ein.
- Schützen Sie den Sensorstab konstruktiv durch geeignete Maßnahmen vor Verschleiß.

Hinweis für metrische Gewindeflansche									
Gewinde (d ₁ × P)	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅ +0,1 0	L ₁ +0,4 0	L ₂	L ₃	L ₄	Z° ±1°
RDV-C									
M18×1,5	55	≥ 13	24,5	19,8	2,4	28,5	2	26	15°
RDV-M									
M18×1,5	30	≥ 13	24,5	19,8	2,4	28,5	2	26	15°

Alle Maße in mm

Abb. 58: Hinweis für metrischen Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

4.8.2 Einbau RDV mit Steckflansch

Zylindereinbau

Bauen Sie den Stab über den Steckflansch ein. Dichten Sie ihn mit O-Ring und Stützring ab. Fixieren Sie den Steckflansch über eine Pass-Schulter-schraube (Abb. 59). Weitere Details zum Steckflansch »S« finden Sie in Abb. 60. Beachten Sie dazu auch die Einbaubeispiele in Abb. 61 und Abb. 62.

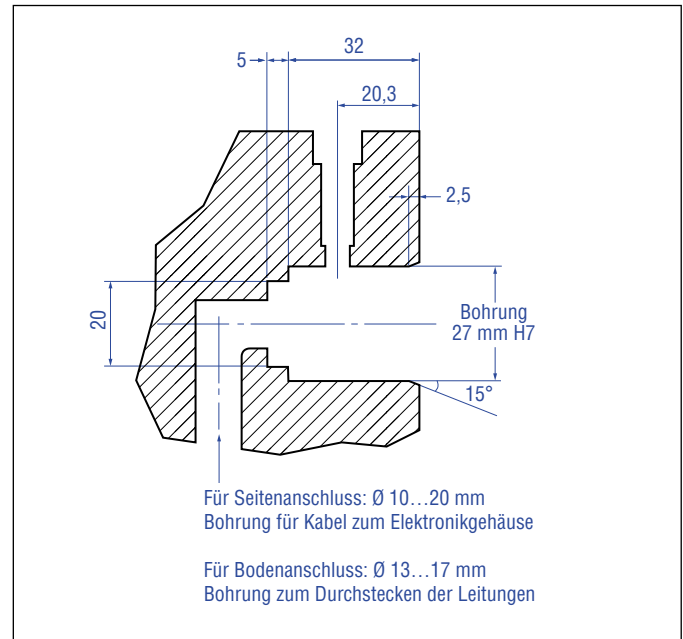


Abb. 59: Beispiel Einbaudetail: Pass-Schulter-schraube 8-M6 (ISO 7379) mit Innensechskant

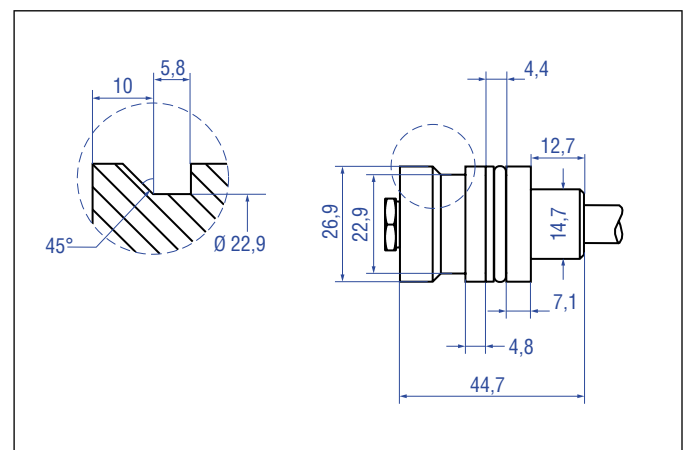


Abb. 60: Details Steckflansch »S«

Beim Zylindereinbau beachten:

- Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Messstab schleifen.
- Die Kolbenstangenbohrung ($\geq \text{Ø } 13 \text{ mm}$) hängt vom Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
- Halten Sie die Angaben zum Betriebsdruck ein.
- Schützen Sie den Sensorstab konstruktiv durch geeignete Maßnahmen vor Verschleiß.

4.8.3 Einbau des RDV Sensorelektronikgehäuses

Im folgenden Abschnitt werden die Anschlussmöglichkeiten des RDV Sensors mit Bodenanschluss (Abb. 61) sowie mit Seitenanschluss (Abb. 62) am Beispiel RDV-S erläutert. In gleicher Weise können die Sensorelektroniken der RDV Sensoren mit Gewindeflansch montiert werden.

Sensorelektronikgehäuse mit Bodenanschluss

Schließen Sie den Messstab über die Stecker an die Sensorelektronik an. Montieren Sie die Sensorelektronik so, dass Sie unterhalb des Gehäusebodens die Kabel abführen können. Damit ist das Sensorsystem samt Verbindungskabel gekapselt eingebaut und vor Störungen von außen geschützt (Abb. 61). Beachten Sie beim Verlegen des Kabels zwischen Sensorelektronikgehäuse und Messstab den Biegeradius des Kabels (siehe Abb. 55).

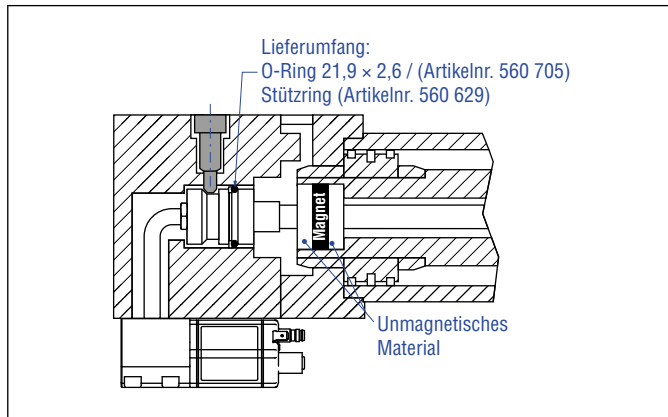


Abb. 61: Einbaubeispiel Steckflansch »S« und Sensorelektronikgehäuse mit Bodenanschluss

Sensorelektronikgehäuse mit Seitenanschluss

Schließen Sie den Messstab seitlich über das Kabel an das Sensorelektronikgehäuse an. Kapseln Sie das Sensorsystem samt Verbindungskabel (Abb. 62). Beachten Sie beim Verlegen des Kabels zwischen Sensorelektronik und Messstab den Biegeradius des Kabels (siehe Abb. 55).

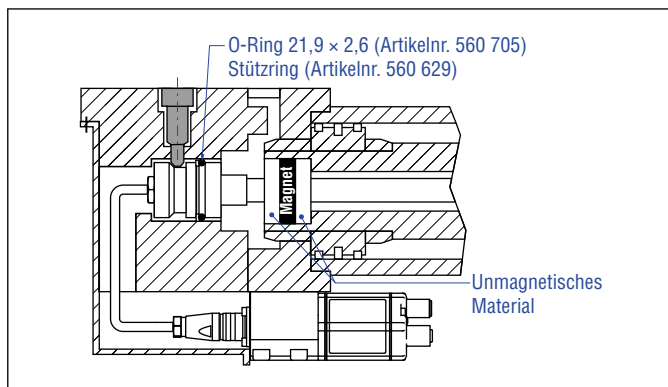


Abb. 62: Einbaubeispiel Steckflansch »S« und Sensorelektronikgehäuse mit Seitenanschluss

Alle Maße in mm

HINWEIS

Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen, damit Sie die Anforderungen zur Störfestigkeit und zur Störaussendung erfüllen können:

- Das Sensorelektronikgehäuse muss mit der Maschinenmasse verbunden sein (Abb. 95).
- Das Kabel zwischen Sensor und Elektronik muss in ein metallisches Gehäuse integriert sein.

Schließen Sie den Flansch für den Bodenanschluss über die beiden Molex-Stecker bzw. für den Seitenanschluss über das Kabel mit 6-poligem Stecker an das Sensorelektronikgehäuse an.

Das Verbindungskabel zwischen Sensorstab und Sensorelektronik beim Seitenanschluss hat folgende Eigenschaften:

Material: PUR-Ummantelung; schwarz
Eigenschaften: Hochflexibel, weitgehend ölbeständig & flammwidrig
Kabel Ø: 5,9 mm
Querschnitt: 3 × 2 × 0,14 mm²
Biegeradius: 4 × D (feste Verlegung)
Betriebstemperatur: -40...+80 °C

Beachten Sie diese Eigenschaften bei der Installation des Sensors.

4.8.4 Montage des Sensorelektronikgehäuses mit Boden-/Seitenanschluss

Befestigen Sie das Sensorelektronikgehäuse mit 4 × M6×45 (ISO 4762) Schrauben über den Montageblock. Beachten Sie das Anzugsmoment von 6 Nm.

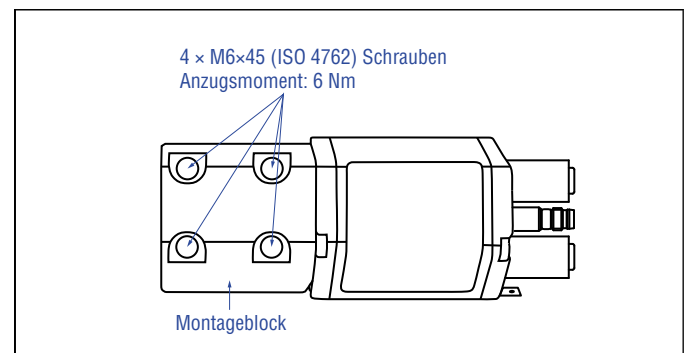


Abb. 63: Befestigung des RDV-Sensorelektronikgehäuses (Beispiel Bodenanschluss)

4.9 Magnet-Montage

Typische Nutzung der Magnete





Magnet	Typische Sensoren	Vorteile
 Ringmagnete	Stabsensoren (RH5, RM5, RF5, RFV, RD5, RDV)	<ul style="list-style-type: none"> • Rotationssymmetrisches Magnetfeld
 U-Magnete	Profil- & Stabsensoren (RP5, RH5, RM5, RF5, RFV, RD5, RDV)	<ul style="list-style-type: none"> • Höhentoleranzen können ausgeglichen werden, da der Magnet abhebbar ist
 Blockmagnete	Profil- & Stabsensoren (RP5, RH5, RM5, RF5, RFV, RD5, RDV)	<ul style="list-style-type: none"> • Höhentoleranzen können ausgeglichen werden, da der Magnet abhebbar ist
 Magnetschlitten	Profilsensoren (RP5)	<ul style="list-style-type: none"> • Der Magnet ist auf dem Profil geführt • Der Abstand zwischen Magnet und Wellenleiter ist fest definiert • Einfache Ankopplung über das Kugelgelenk

Abb. 64: Typische Nutzung der Magnete

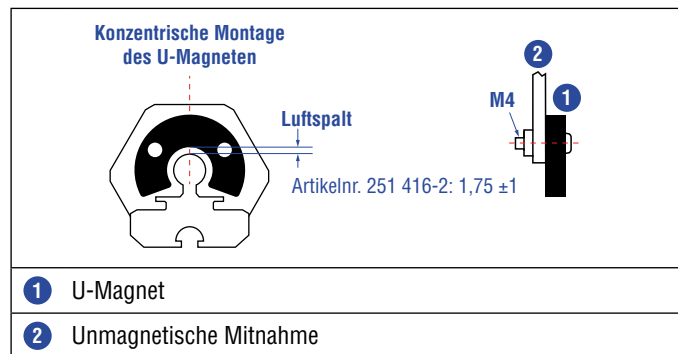
Montage von Ring-, U- und Blockmagneten

Bauen Sie den Positionsmagnet mit unmagnetischem Material für die Mitnahme, Schrauben, Distanzstücke usw. ein. Der Magnet darf nicht auf dem Messstab schleifen. Über den Luftspalt werden Fluchtungsfehler ausgeglichen.

- Flächenpressung: Max. 40 N/mm² (nur für Ringmagnete und U-Magnete)
- Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm; eventuell Unterlegscheiben verwenden
- Der minimale Abstand zwischen Positionsmagnet und magnetischem Material beträgt 15 mm (Abb. 67)
- Beachten Sie die Maße in Abb. 67 bei der Nutzung von magnetischem Material

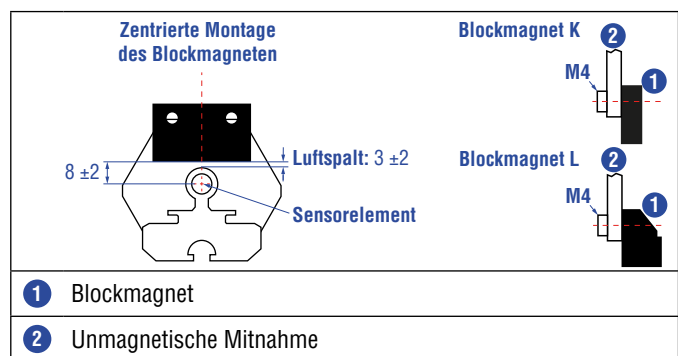
HINWEIS

- Montieren Sie Ring- und U-Magnete konzentrisch.
- Montieren Sie Blockmagnete zentriert über dem Messstab oder dem Sensorprofil. Maximal zulässigen Luftspalt nicht überschreiten (Abb. 65/Abb. 66).
- Installieren Sie den Sensor so, dass der Sensorstab/das Sensorprofil parallel zur Bewegungsrichtung des Magneten ausgerichtet ist. Damit vermeiden Sie Schäden an Magnetmitnahme, Magnet und Sensorstab/Sensorprofil.



- 1 U-Magnet
- 2 Unmagnetische Mitnahme

Abb. 65: Montage U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2)



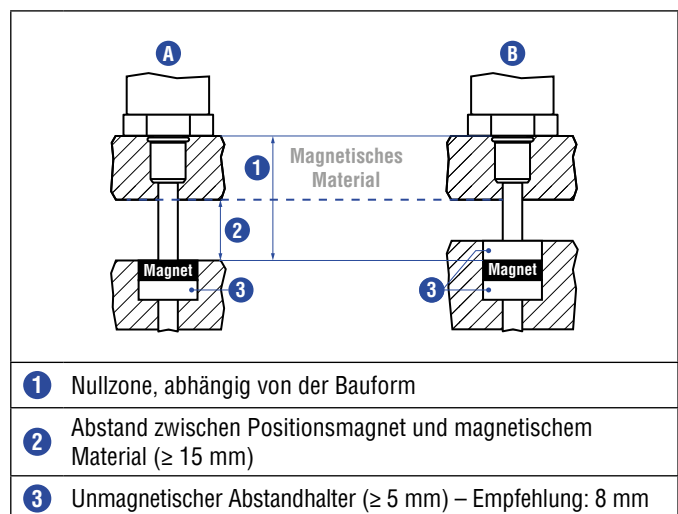
- 1 Blockmagnet
- 2 Unmagnetische Mitnahme

Abb. 66: Montage Blockmagnet K (Artikelnr. 251 298-2) und Blockmagnet L (Artikelnr. 403 448)

Magnet-Montage mit magnetischem Material

Bei der Verwendung von magnetischem Material die in Abb. 67 dargestellten Maße unbedingt beachten.

- Wenn der Positionsmagnet mit der Kolbenstangenbohrung abschließt
- Wenn Sie den Positionsmagnet weiter in die Kolbenstangenbohrung einlassen, installieren Sie einen weiteren unmagnetischen Abstandhalter (z.B. Artikelnr. 400 633) über dem Magneten.



- 1 Nullzone, abhängig von der Bauform
- 2 Abstand zwischen Positionsmagnet und magnetischem Material (≥ 15 mm)
- 3 Unmagnetischer Abstandhalter (≥ 5 mm) – Empfehlung: 8 mm

Abb. 67: Einbau mit magnetischem Material

Alle Maße in mm

Stabsensoren mit einer Messlänge ≥ 1 Meter

Unterstützen Sie Stabsensoren mit einer Messlänge von mehr als 1 Meter mechanisch beim horizontalen Einbau. Ohne Unterstützung neigt sich der Sensorstab und sowohl der Sensorstab als auch der Magnet können beschädigt werden. Ebenso ist ein verfälschtes Messergebnis möglich. Längere Stäbe erfordern eine gleichmäßig, über die Länge verteilte, mechanische Unterstützung (z.B. Artikelnr. 561 481). Verwenden Sie einen U-Magneten zur Positionsermittlung (Abb. 68).

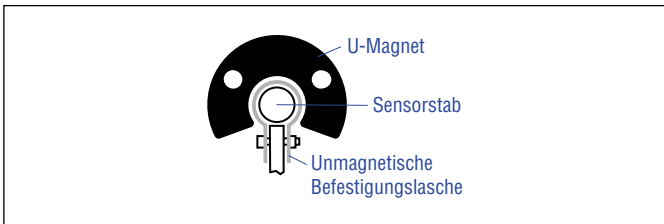


Abb. 68: Beispiel Sensorunterstützung mit Befestigungsglasche (Artikelnr. 561 481)

Start- und Endpositionen der Positionsmagnete

Bei der Montage sind die Start- und Endpositionen der Magnete zu berücksichtigen. Um sicherzustellen, dass der gesamte Messbereich elektrisch nutzbar ist, muss der Positionsmagnet mechanisch wie folgt angebaut werden.

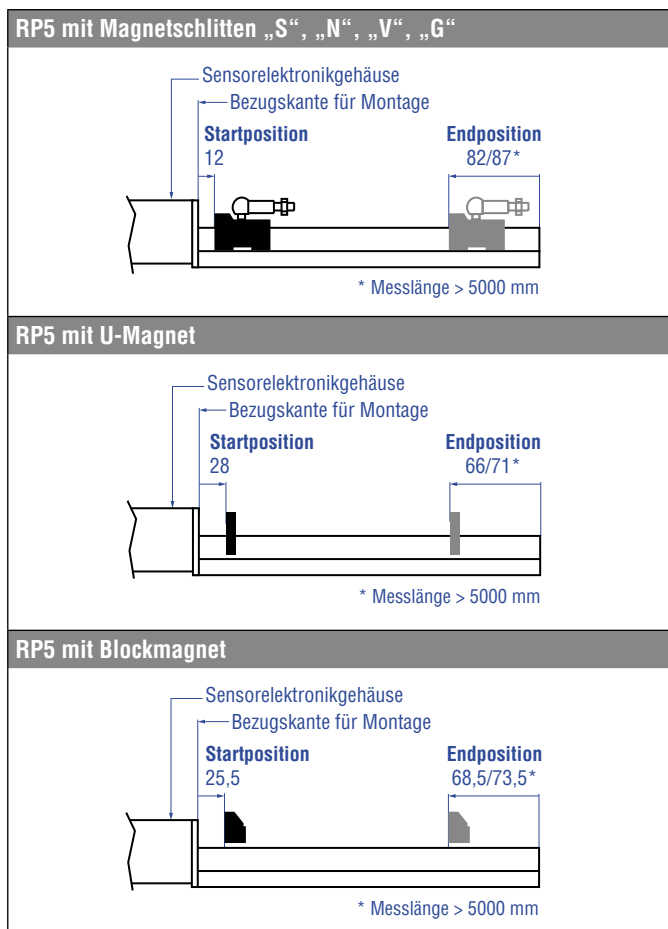


Abb. 69: Start- und Endposition der Magnete für RP5

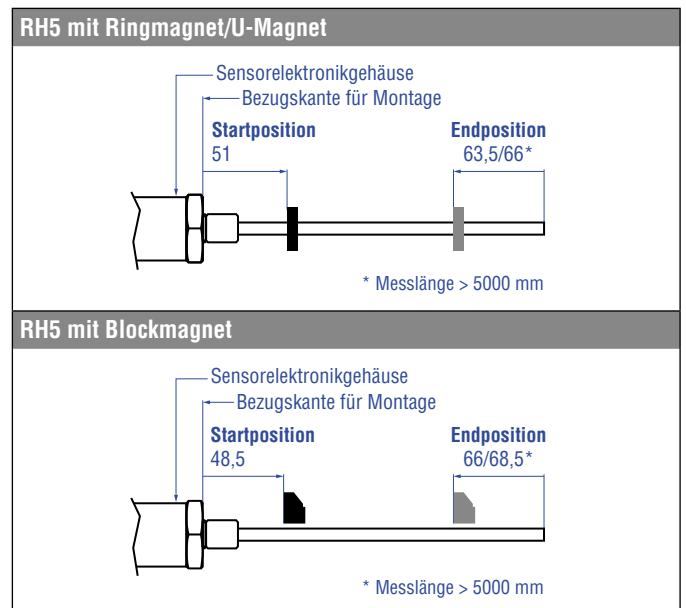


Abb. 70: Start- und Endposition der Magnete für RH5

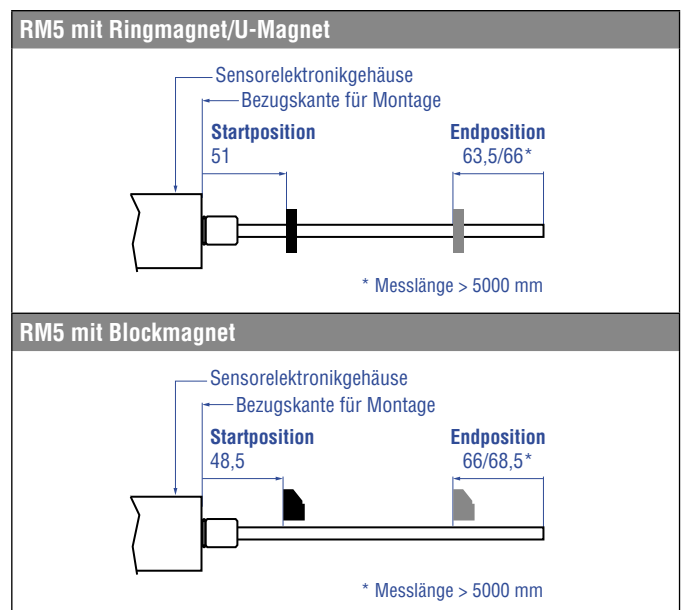


Abb. 71: Start- und Endposition der Magnete für RM5

Alle Maße in mm

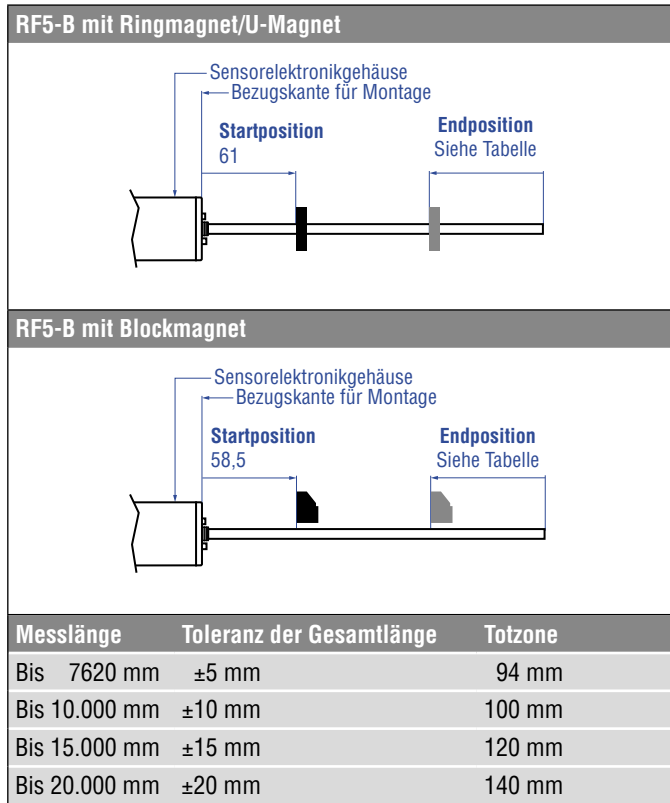


Abb. 72: Start- und Endpositionen der Magnete für RF5

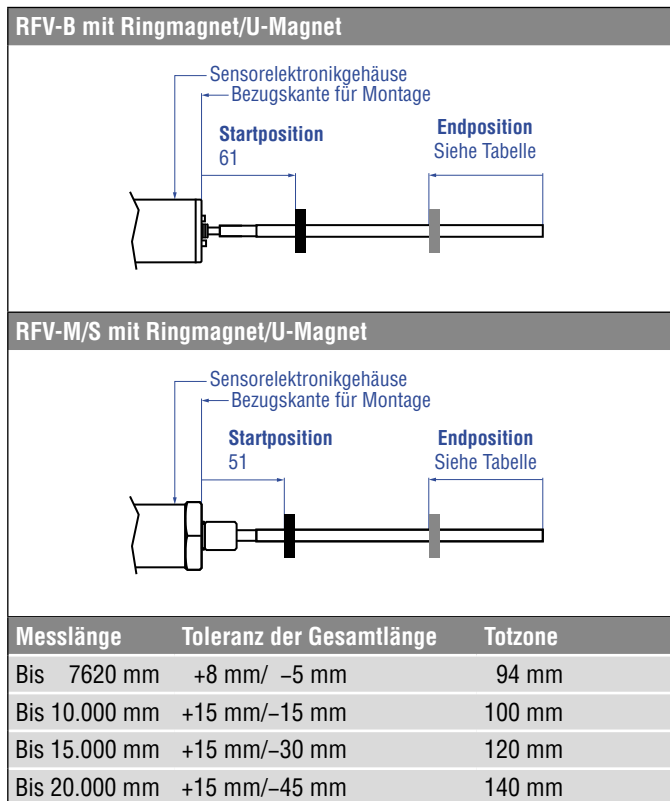


Abb. 73: Start- und Endposition der Magnete für RFV mit Ring- und U-Magneten

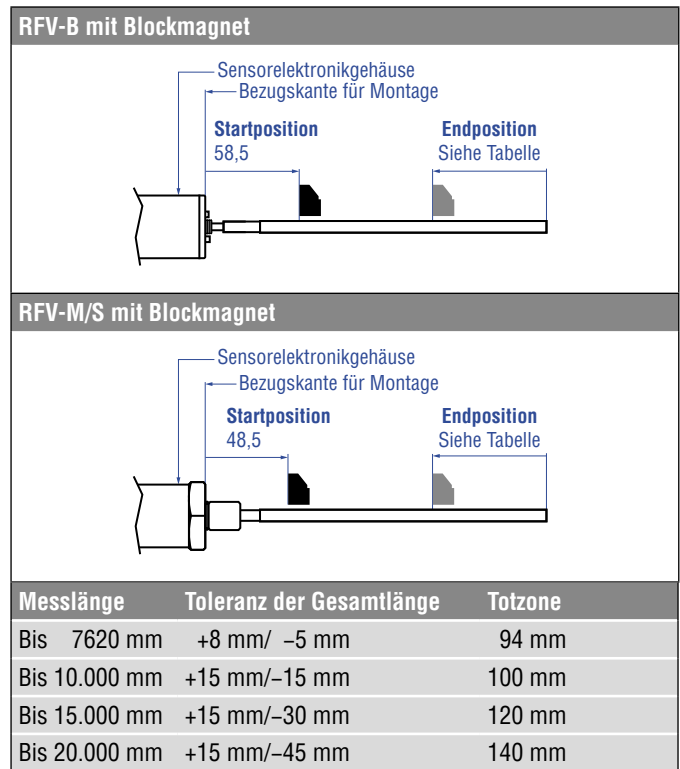


Abb. 74: Start- und Endposition der Magnete für RFV mit Blockmagnet

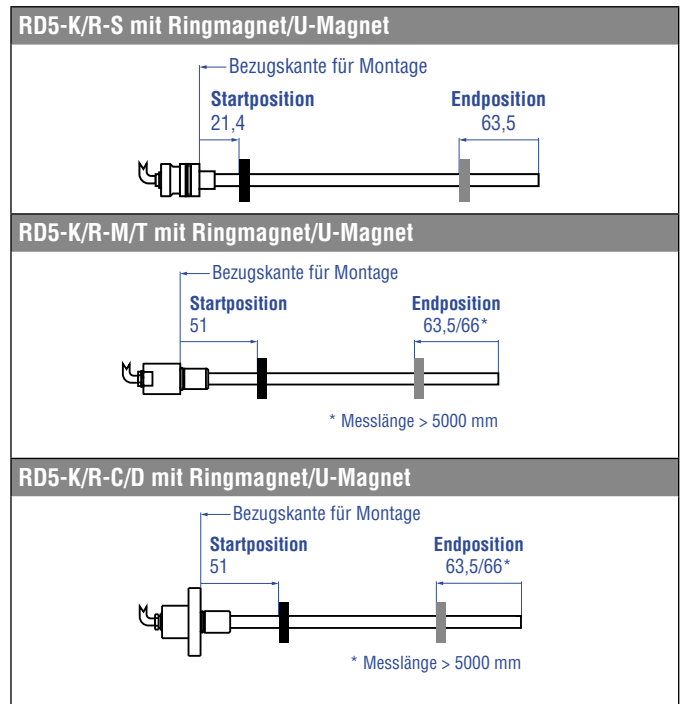


Abb. 75: Start- und Endpositionen der Magnete für RD5 mit Ring- und U-Magneten

Alle Maße in mm

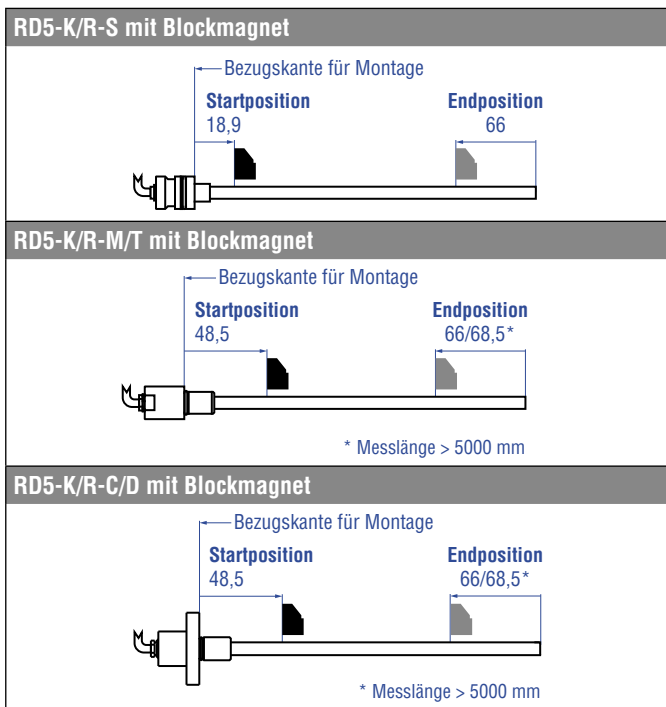


Abb. 78: Start- und Endpositionen der Magnete für RD5 mit Blockmagnet

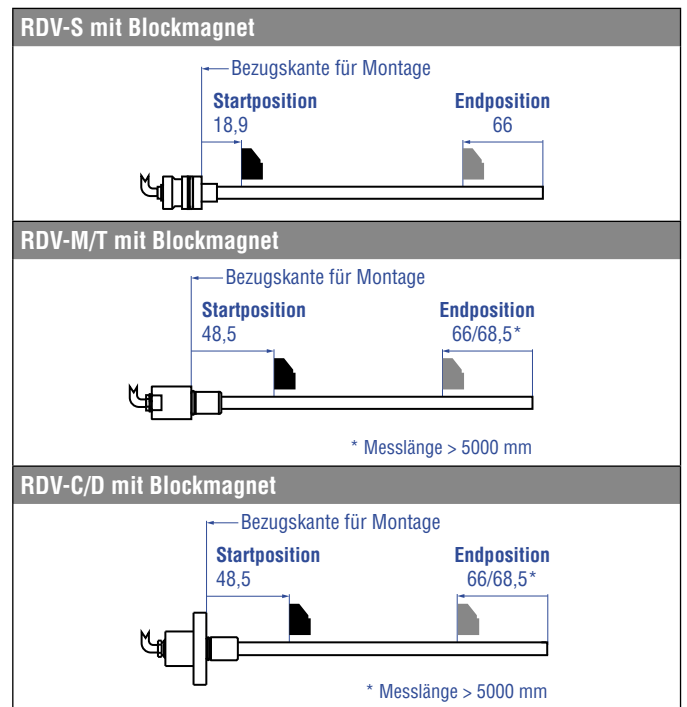


Abb. 77: Start- und Endposition der Magnete für RDV mit Blockmagnet

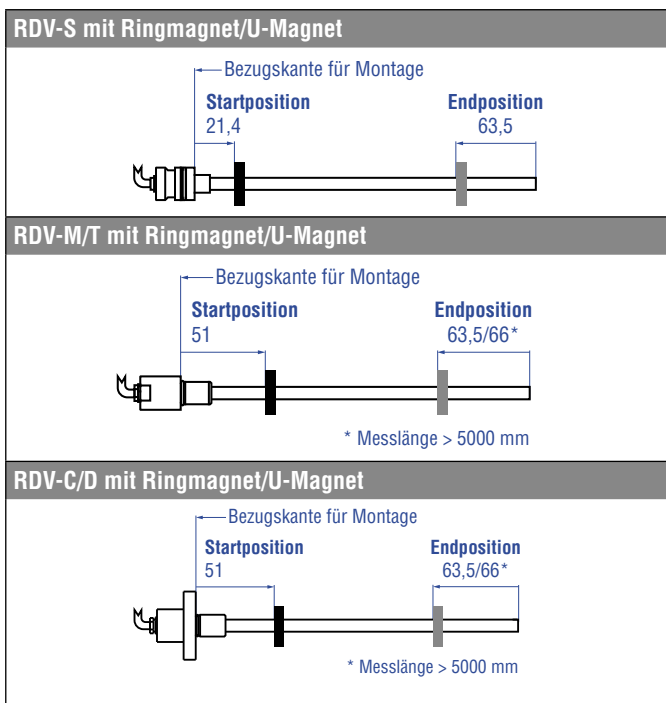


Abb. 76: Start- und Endposition der Magnete für RDV mit Ring- und U-Magneten

HINWEIS

Bei allen Sensoren sind die Bereiche links und rechts vom aktiven Messbereich konstruktionsbedingte Maße für Null- und Totzone. Sie können nicht als Messstrecke benutzt, können aber überfahren werden.

Multipositionsmessung

Der minimale Magnetabstand bei Multipositionsmessungen beträgt 75 mm.

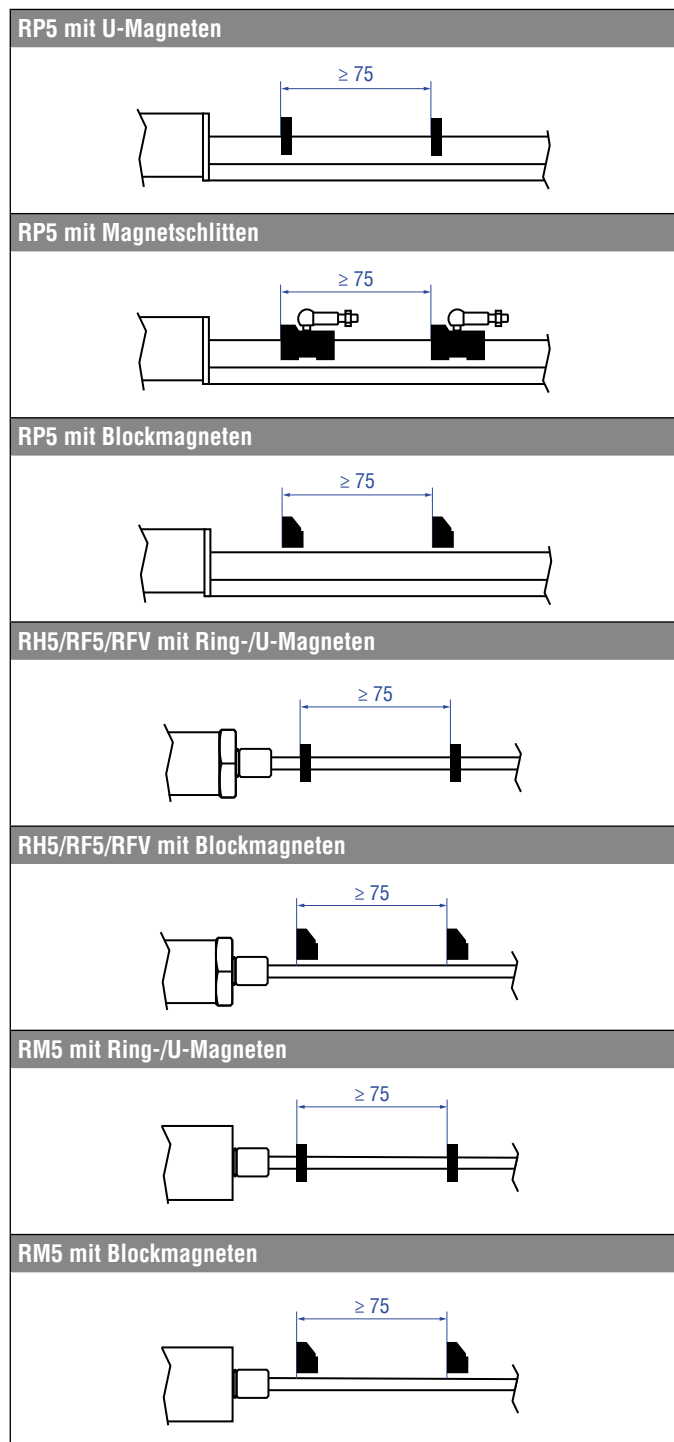


Abb. 79: Minimaler Magnetabstand für Multipositionsmessungen (RP5, RH5, RF5, RFV, RM5)

Alle Maße in mm

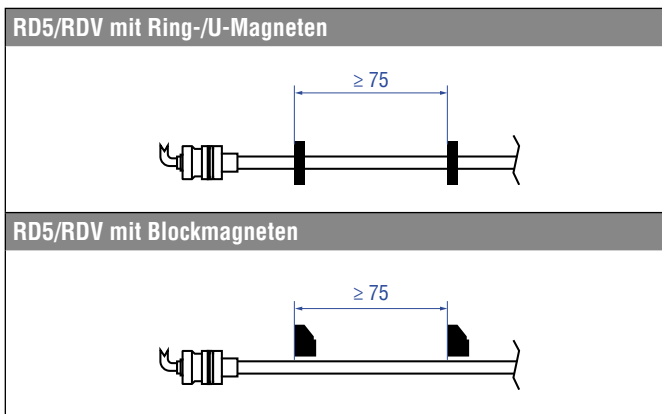


Abb. 80: Minimaler Magnetabstand für Multipositionsmessungen (RD5, RDV)

HINWEIS

Nutzen Sie für die Multipositionsmessung gleiche Magnete. Unterschreiten Sie nicht den minimalen Magnetabstand von 75 mm bei Multipositionsmessung. Kontaktieren Sie Temposonics, wenn Sie einen Magnetabstand < 75 mm benötigen.

4.10 Ausrichtung des Magneten bei der Option „Interne Linearisierung“

Die interne Linearisierung bietet eine nochmals verbesserte Linearität des Sensors. Die Option ist im Bestellschlüssel des Sensors anzugeben. Bei der Produktion des Sensors wird die interne Linearisierung des Sensors durchgeführt.

Ein Sensor mit interner Linearisierung wird mit dem Magneten ausgeliefert, mit dem der Sensor in der Produktion abgeglichen wurde. Um beim Einsatz des Sensors ein bestmögliches Ergebnis zu erreichen, empfiehlt Temposonics, den Sensor mit dem mitgelieferten Magneten zu betreiben.

Für die interne Linearisierung können die folgenden Magnete verwendet werden:

- Ringmagnet OD33 (Artikelnr. 253 620), nur für RH5, RM5 und RDV
- U-Magnet OD33 (Artikelnr. 254 226)
- Ringmagnet OD25,4 (Artikelnr. 253 621), nur für RH5, RM5 und RDV
- Magnetschlitten S (Artikelnr. 252 182), nur für RP5
- Magnetschlitten N (Artikelnr. 252 183), nur für RP5
- Magnetschlitten V (Artikelnr. 252 184), nur für RP5
- Magnetschlitten G (Artikelnr. 253 421), nur für RP5

Die Ring- und U-Magnete werden für die interne Linearisierung markiert. Richten Sie die Magnete bei der Installation wie in Abb. 81, Abb. 82, Abb. 83, Abb. 84 und Abb. 85 dargestellt zum Sensorelektronikgehäuse bzw. zum Flansch des RDV aus.

Für RH5 EtherCAT® Sensoren mit Ringmagnet/U-Magnet gilt:

- Installieren Sie den Magneten so, dass die Markierung des Magneten zum Sensorelektronikgehäuse zeigt.
- Der Strich auf dem Magneten weist in die gleiche Richtung wie die längliche Status-LED im Deckel des Sensors.

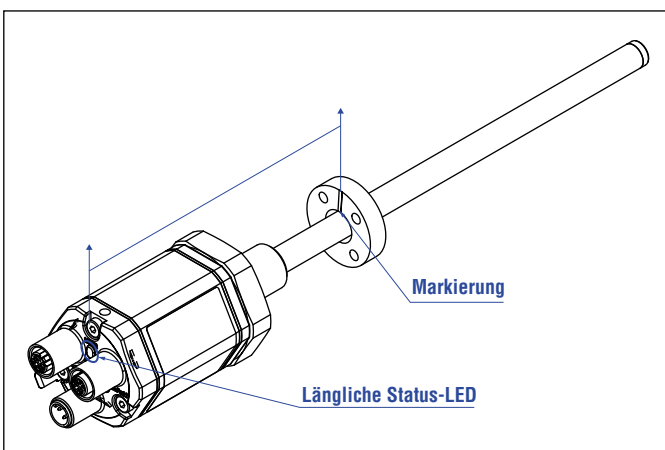


Abb. 81: Magnetausrichtung mit Ringmagnet für RH5 EtherCAT® mit interner Linearisierung

Für RP5 EtherCAT® Sensoren mit U-Magneten gilt:

- Installieren Sie den Magneten so, dass die Markierung des Magneten zum Sensorelektronikgehäuse zeigt.
- Der Strich auf dem Magneten weist in die gleiche Richtung wie die längliche Status-LED im Deckel des Sensors.

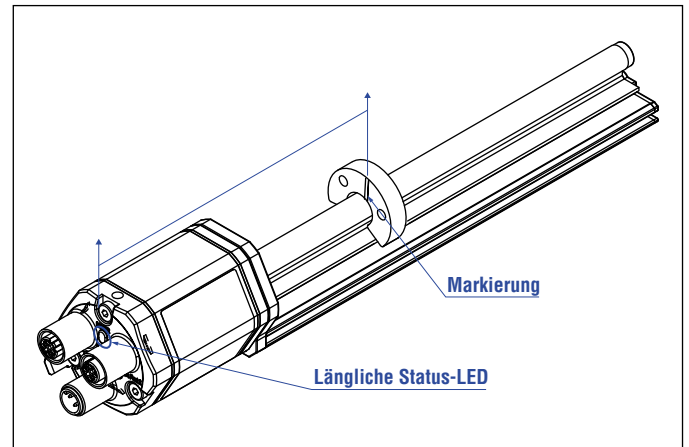


Abb. 82: Magnetausrichtung mit U-Magnet für RP5 EtherCAT® mit interner Linearisierung

Für RP5 EtherCAT® Sensoren mit Magnetschlitten gilt:

- ① Installieren Sie die Magnetschlitten „S“, „N“ und „G“ so, dass die zusätzliche Bohrung zum Sensorelektronikgehäuse zeigt.
- ② Installieren Sie den Magnetschlitten „V“ so, dass das Gelenk zum Ende des Profils zeigt.

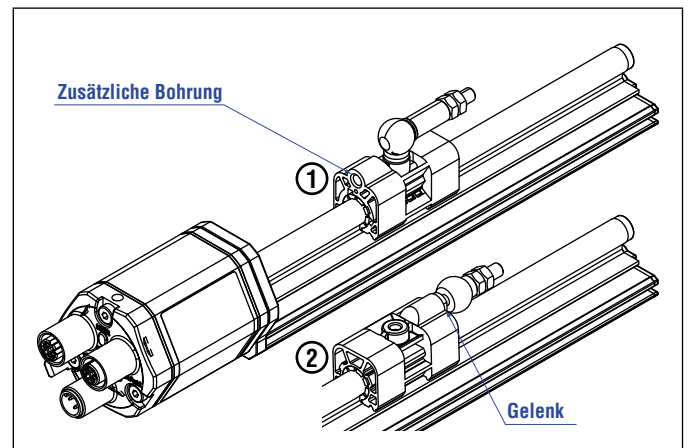


Abb. 83: Magnetausrichtung mit Magnetschlitten für RP5 EtherCAT® mit interner Linearisierung

Für RDV EtherCAT® Sensoren mit Ringmagnet/U-Magnet gilt:

- Installieren Sie den Magneten so, dass die Markierung des Magneten zum Sensorflansch zeigt.
- Der Strich auf dem Magneten weist in die gleiche Richtung wie die Markierung am Sensorflansch.

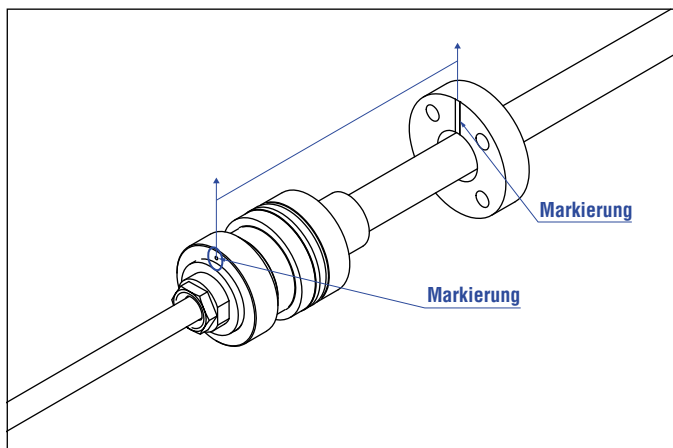


Abb. 84: Magnetausrichtung eines Ringmagneten für RDV EtherCAT® mit interner Linearisierung am Beispiel eines »S«-Flansches

Für RM5 EtherCAT® Sensoren mit Ringmagnet/U-Magnet gilt:

- Installieren Sie den Magneten so, dass die Markierung des Magneten zum Schutzgehäuse zeigt.
- Der Strich auf dem Magneten weist in die gleiche Richtung wie die Markierung am Schutzgehäuse.

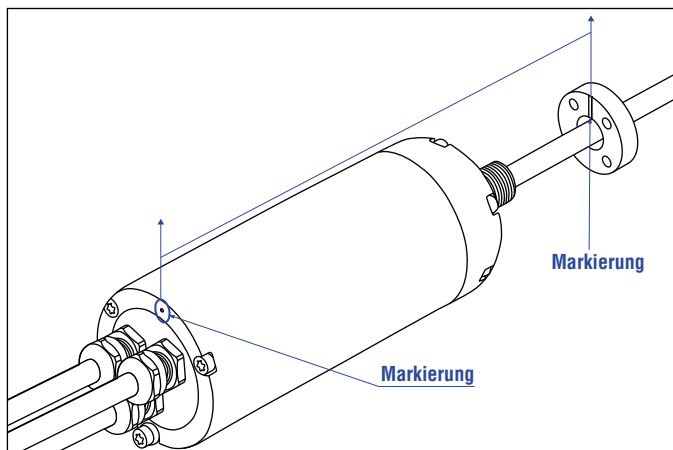


Abb. 85: Magnetausrichtung eines Ringmagneten für RM5 EtherCAT® mit interner Linearisierung

Die interne Linearisierung des Sensors wird unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

- Versorgungsspannung +24 VDC \pm 0,5
- Betriebszeit > 30 min
- Kein Schock und keine Vibration
- Exzentrizität des Positionsmagneten zur Sensormittelachse < 0,1 mm

HINWEIS

Die erzielte Linearisierung kann bei veränderten Umgebungsbedingungen von den Linearitätstoleranzen abweichen. Ebenso können die Verwendung eines anderen Positionsmagneten sowie der Einsatz mehrerer Positionsmagnete zu Abweichungen führen.

4.11 Austausch des Basissensors

4.11.1 Austausch des Basissensors beim Modell RH5/RFV/RF5

Der Basissensor des Modells RH5 (RH5-B) lässt sich, wie in Abb. 86/ Abb. 87 dargestellt, für die Designs »M«, »S« und »T« austauschen. Der Sensor kann ausgewechselt werden, ohne den Hydraulikkreislauf zu unterbrechen. Dies gilt in gleicher Weise für den Sensor RFV-B/ RF5-B, der im optionalen Sensorrohr HD, HL und HP verbaut ist.

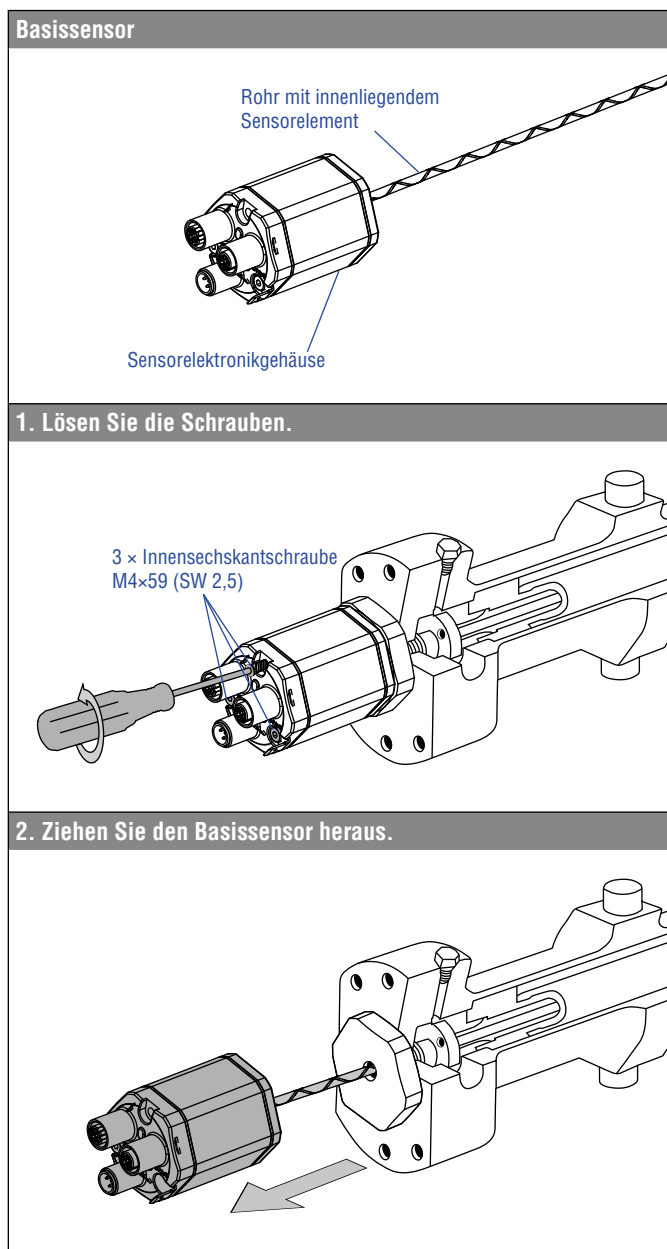


Abb. 86: Austausch des Basissensors am Beispiel eines RH5 Sensors, Teil 1

3. Setzen Sie den neuen Basissensor ein. Befestigen Sie die Erdungslasche an einer Schraube. Schrauben Sie den Basissensor fest.

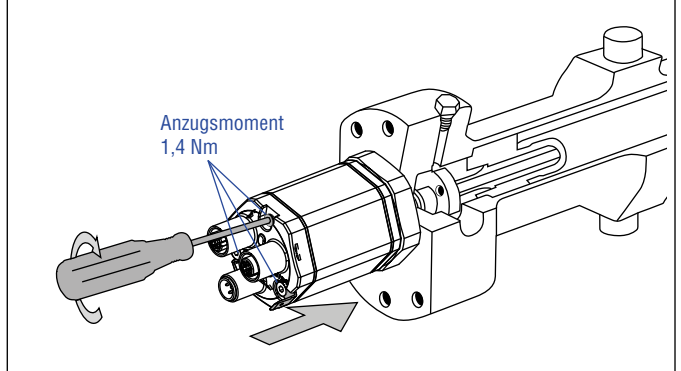


Abb. 87: Austausch des Basissensors am Beispiel eines RH5 Sensors, Teil 2

HINWEIS

- Wenn der Basissensor ausgetauscht wird, ist sicherzustellen, dass keine Feuchtigkeit in den Sensorstab eindringt. Der Sensor kann dadurch beschädigt werden.
- Sichern Sie die Schrauben des Basissensors vor dem Wiedereinbau, z.B. mit Loctite 243.
- Falls die R-Serie V ein Vorgängermodell der R-Serie ersetzt, muss das Kunststoffrohr im Sensorstab entfernt werden.
- Stellen Sie den korrekten Sitz des O-Rings (Artikelnr. 562 003) zwischen Flansch und Basissensor sicher.
- Der O-Ring ist mit einem Klebestreifen gesichert. Entfernen Sie den Klebestreifen vor dem Anziehen vor dem Wiedereinbau des Basissensors (siehe Abbildung „Klebestreifen entfernen“).

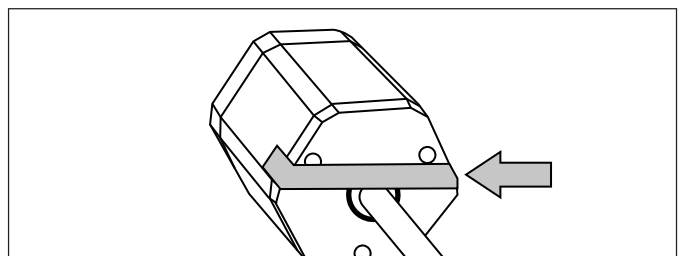


Abb. 88: Klebestreifen entfernen

Entfernen Sie die Transportkappe am Ende des flexiblen Sensorelements vor dem Einbau eines RH5-B-F (Abb. 89). Schieben Sie das flexible Sensorelement langsam in das Sensorrohr, damit die Luft innerhalb des Rohrs entweichen kann. Beachten Sie den minimalen Biegeradius von 100 mm sowie die Hinweise zur Handhabung und Installation eines RF5 in Kapitel 4.5.

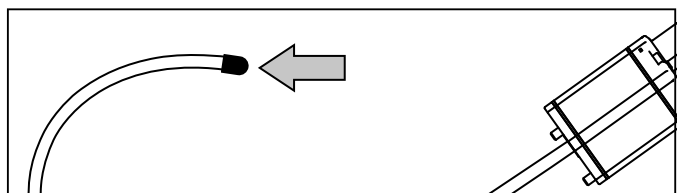


Abb. 89: Transportkappe am RH5-B-F vor dem Einbau entfernen

4.11.2 Austausch des Basissensors beim Modell RM5

In das Schutzgehäuse des RM5 ist ein Basissensor RM5-B eingebaut (Abb. 90). Diesen Basissensor können Sie austauschen, ohne den Hydraulikkreislauf zu unterbrechen.

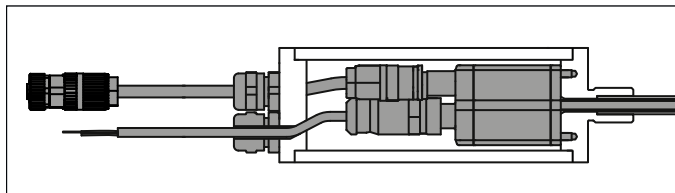
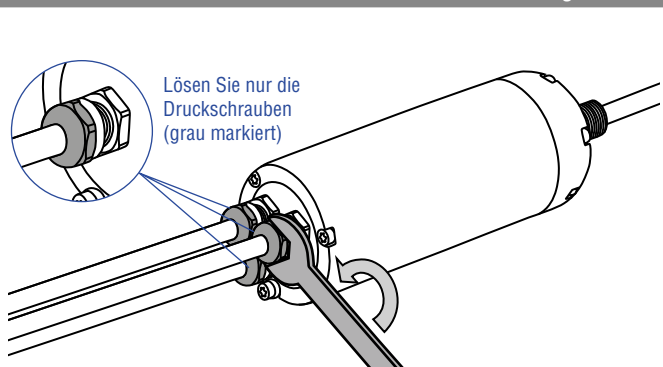
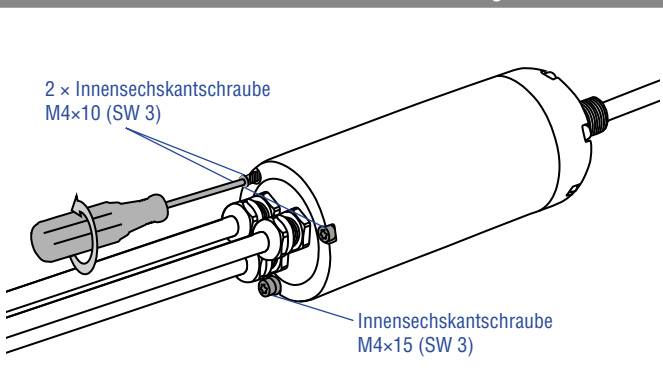


Abb. 90: Basissensor im Schutzgehäuse des RM5

1. Lösen Sie die Druckschrauben der Kabelverschraubungen.



2. Lösen Sie die Schrauben im Deckel des Schutzgehäuses.



3. Ziehen Sie den Deckel vom Schutzgehäuse herunter. Schieben Sie dabei die Kabel durch die Kabelverschraubungen.

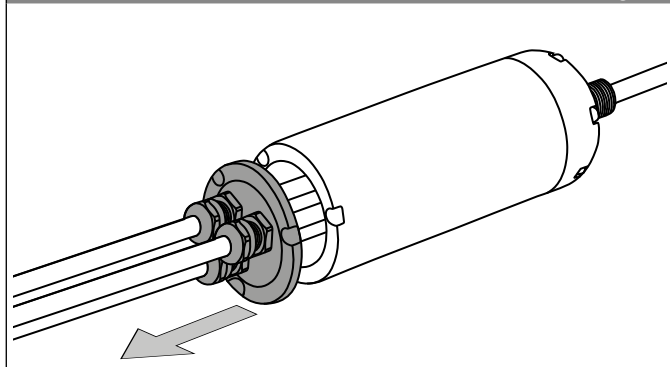
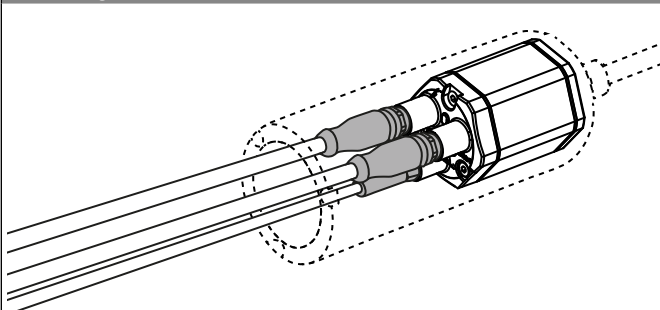
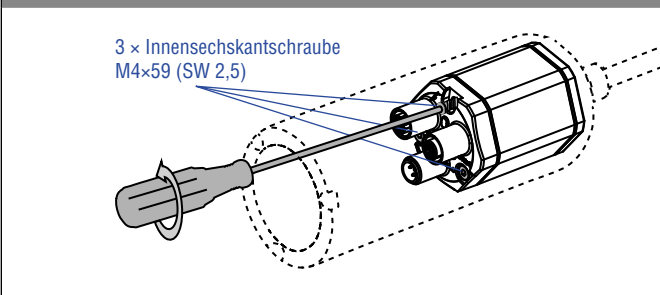


Abb. 91: Austausch des Basissensors beim Modell RM5, Teil 1

4. Lösen Sie die Stecker vom Basissensor innerhalb des Schutzgehäuses.



5. Lösen Sie die Schrauben im Deckel des Sensors.



6. Ziehen Sie den Basissensor heraus.

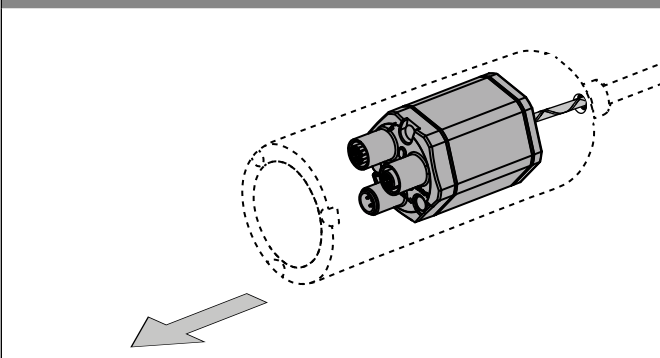
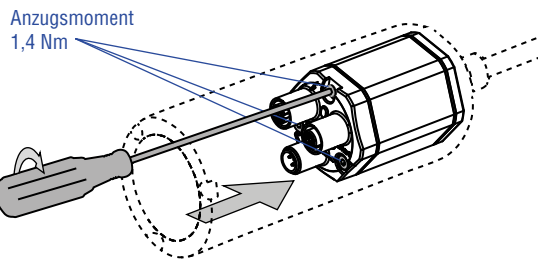


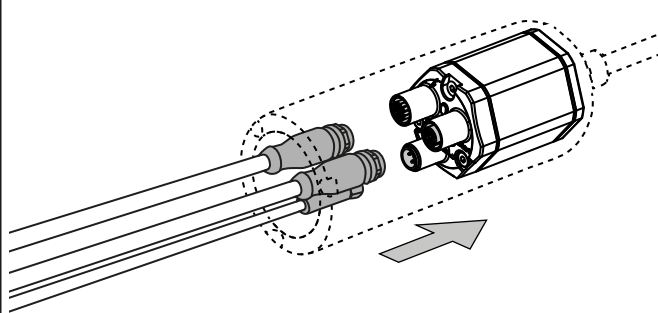
Abb. 92: Austausch des Basissensors beim Modell RM5, Teil 2

Fortsetzung auf folgender Seite

7. Setzen Sie den neuen Basissensor ein.
Schrauben Sie den Basissensor fest.
Sichern Sie die Schrauben des Basissensors vor dem Wiedereinbau, z.B. mit Loctite 243.



8. Befestigen Sie die Stecker am Basissensor im Schutzgehäuse.



9. Setzen Sie den Deckel auf das Schutzgehäuse.
Schrauben Sie den Deckel fest.
Sichern Sie die Schrauben des Deckels vor dem Wiedereinbau, z.B. mit Loctite 243.

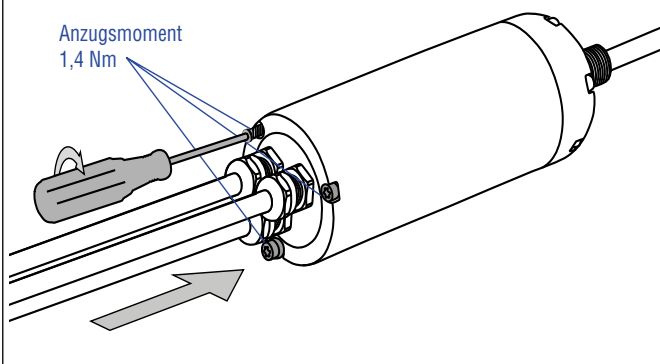


Abb. 93: Austausch des Basissensors beim Modell RM5, Teil 3

10. Ziehen Sie die überschüssigen Kabel vorsichtig aus dem Schutzgehäuse.
Ziehen Sie die Druckschrauben (grau markiert) der Kabelverschraubungen an, bis Dichteinsatz und Druckschraube auf einer Höhe sind.
Sichern Sie die Kabelverschraubungen vor dem Wiedereinbau, z.B. mit Loctite 243.

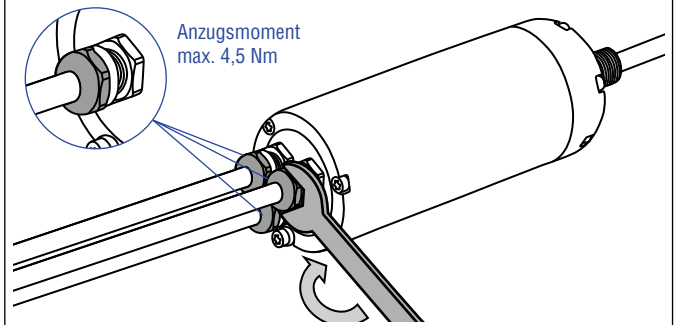


Abb. 94: Austausch des Basissensors beim Modell RM5, Teil 4

HINWEIS

Wenn der Basissensor ausgetauscht wird, ist sicherzustellen, dass keine Feuchtigkeit in den Sensorstab eindringt. Der Sensor kann dadurch beschädigt werden.

4.12 Elektrischer Anschluss

Einbauort und Verkabelung haben maßgeblichen Einfluss auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Sensors. Daher ist ein fachgerechter Anschluss dieses aktiven elektronischen Systems und die EMV der Gesamtanlage über geeignete Metallstecker, geschirmte Kabel und Erdung sicherzustellen. Überspannungen oder falsche Verbindungen können die Elektronik – trotz Verpolschutz – beschädigen.

HINWEIS

1. Montieren Sie die Sensoren nicht im Bereich von starken magnetischen und elektrischen Störfeldern.
2. Sensor niemals unter Spannung anschließen/trennen.

Anschlussvorschriften

- Verwenden Sie niederohmige, paarweise verdrehte und abgeschirmte Kabel. Legen Sie den Schirm extern in der Auswertelektronik auf Erde.
- Legen Sie Steuer- und Signalleitungen räumlich von Leistungskabeln getrennt und nicht in die Nähe von Motorleitungen, Frequenzumrichtern, Ventilleitungen, Schaltrelais u.ä..
- Verwenden Sie nur Metallstecker. Legen Sie den Schirm am Steckergehäuse auf.
- Legen Sie Schirme an beiden Kabelenden großflächig und die Kabelschellen an Funktionserde auf.
- Halten Sie alle ungeschirmten Leitungen möglichst kurz.
- Führen Sie Erdverbindungen kurz und mit großem Querschnitt aus. Vermeiden Sie Erdschleifen.
- Bei Potentialdifferenzen zwischen Erdanschluss der Maschine und Elektronik dürfen über den Schirm keine Ausgleichsströme fließen.
Empfehlung: Verwenden Sie eine Potentialausgleichsleitung mit großem Querschnitt oder Kabel mit getrennter 2-fach Schirmung, wobei die Schirme nur auf jeweils einer Seite aufgelegt werden.
- Verwenden Sie nur stabilisierte Stromversorgungen. Halten Sie die angegebenen Anschlusswerte ein.

Erdung von Profil- und Stabsensoren

Verbinden Sie das Sensorelektronikgehäuse mit der Maschinenmasse. Erden Sie die Bauform(en) RP5, RM5 und RH5 über die Erdunglasche wie in Abb. 95 dargestellt. Beachten Sie das Installationsbeispiel zur Erdung eines RM5 Sensors in Abb. 96. Die Sensortypen RH5, RM5 und RFV können auch über das Gewinde geerdet werden.

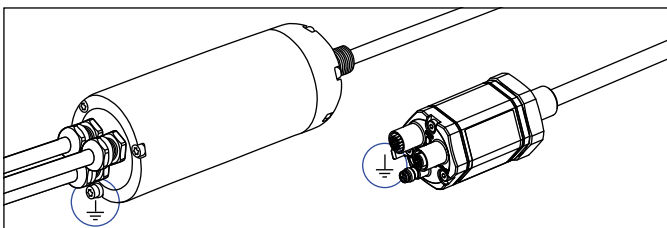


Abb. 95: Erdung über Erdunglasche am Beispiel eines RM5 Sensors (links)/RH5 Sensors (rechts)

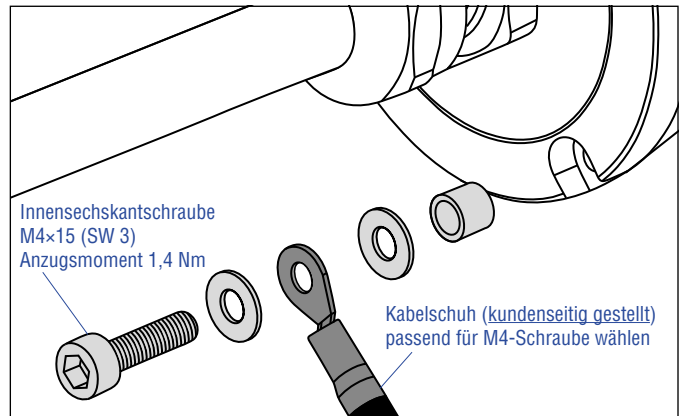


Abb. 96: Installationsbeispiel zur Erdung eines RM5-Sensors

HINWEIS

Sichern Sie die Innensechskantschraube vor dem Wiedereinbau, z.B. mit Loctite 243.

Anschlussbelegung

Der Sensor wird direkt an die Steuerung, Anzeige oder andere Auswertesysteme wie folgt angeschlossen:

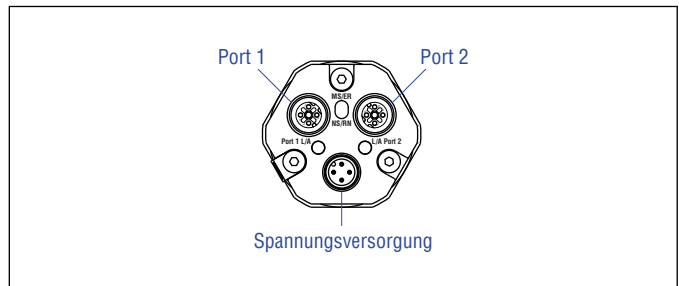


Abb. 97: Position der Anschlüsse

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. 98: Anschlussbelegung D56

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. 99: Anschlussbelegung D58



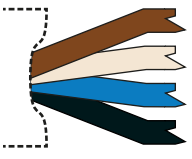
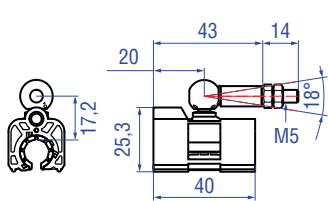
MXX		
Port 1 – Signal		
M12-Gerätebuchse (D-codiert)	Pin	Funktion
 <p>Sicht auf Sensor</p>	1	Tx (+)
	2	Rx (+)
	3	Tx (-)
	4	Rx (-)
Port 2 – Signal		
M12-Gerätebuchse (D-codiert)	Pin	Funktion
 <p>Sicht auf Sensor</p>	1	Tx (+)
	2	Rx (+)
	3	Tx (-)
	4	Rx (-)
Spannungsversorgung		
Kabel	Farbe	Funktion
	BN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

Abb. 100: Anschlussbelegung MXX

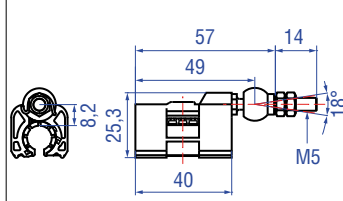
4.13 Gängiges Zubehör für Temposonics® RP5 – Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) 551 444

Positionsmagnete



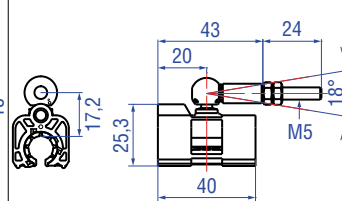
**Magnetschlitten S,
Gelenk oben**
Artikelnr. 252 182

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



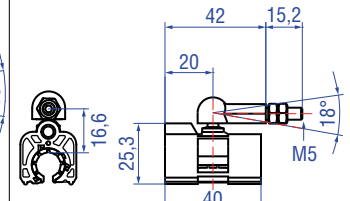
**Magnetschlitten V,
Gelenk vorne**
Artikelnr. 252 184

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



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

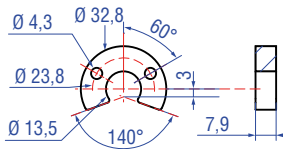
Material: GFK, Magnet Hartferrit
Gewicht: Ca. 35 g
Betriebstemperatur: -40...+85 °C



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

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

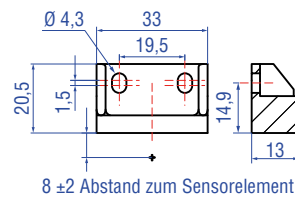
Positionsmagnete



U-Magnet OD33
Artikelnr. 251 416-2

Material: PA-Ferrit-GF20
Gewicht: Ca. 11 g
Flächenpressung: Max. 40 N/mm²
Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm
Betriebstemperatur: -40...+120 °C

Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 254 226

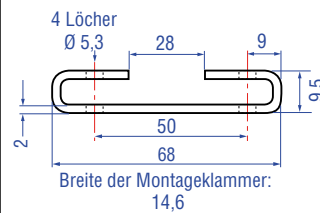


Blockmagnet L
Artikelnr. 403 448

Material: Kunststoffträger mit Neodym-Magnet
Gewicht: Ca. 20 g
Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm
Betriebstemperatur: -40...+75 °C

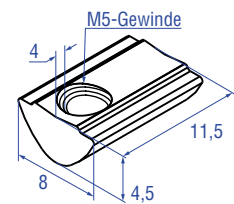
Dieser Magnet kann bei einigen Anwendungen die Leistungscharakteristik des Sensors beeinflussen.

Montagezubehör



Montageklammer
Artikelnr. 400 802

Material: Edelstahl (AISI 304)



T-Nut-Mutter
Artikelnr. 401 602

Anzugsmoment für M5 Schraube: 4,5 Nm

4.14 Gängiges Zubehör für Temposonics® RH5 – Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) 551444

Positionsmagnete

<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...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 254 226</p>	<p>Ringmagnet OD33 Artikelnr. 201 542-2</p> <p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 14 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 620</p>	<p>Ringmagnet OD25,4 Artikelnr. 400 533</p> <p>Material: PA-Ferrit Gewicht: Ca. 10 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 621</p>	<p>Ringmagnet Artikelnr. 402 316</p> <p>Material: PA-Ferrit beschichtet Gewicht: Ca. 13 g Flächenpressung: 20 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+100 °C</p>

Positionsmagnet

Magnetabstandhalter

O-Ringe

<p>Blockmagnet L Artikelnr. 403 448</p> <p>Material: Kunststoffträger mit Neodym-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>

O-Ring

Montagezubehör

<p>O-Ring für Gewindeflansch M22x1,5-6g Artikelnr. 561 337</p> <p>Material: FPM Durometer: 75 Shore A Betriebstemperatur: -20...+200 °C</p>	<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>

4.15 Gängiges Zubehör für Temposonics® RM5 – Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) 551444

Positionsmagnete

<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...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 254 226</p>	<p>Ringmagnet OD33 Artikelnr. 201 542-2</p> <p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 14 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 620</p>	<p>Ringmagnet OD25,4 Artikelnr. 400 533</p> <p>Material: PA-Ferrit Gewicht: Ca. 10 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 621</p>	<p>Ringmagnet Artikelnr. 402 316</p> <p>Material: PA-Ferrit beschichtet Gewicht: Ca. 13 g Flächenpressung: 20 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+100 °C</p>

Positionsmagnet

Magnetabstandhalter

O-Ringe

<p>Blockmagnet L Artikelnr. 403 448</p> <p>Material: Kunststoffträger mit Neodym-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>

4.16 Gängiges Zubehör für Temposonics® RF5 – Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) 551444

Positionsmagnete

<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...+120 °C</p>	<p>Ringmagnet OD60 Artikelnr. MT0162</p> <p>Material: AlCuMgPb, Magnete vergossen Gewicht: Ca. 90 g Flächenpressung: 20 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+75 °C</p>	<p>Ringmagnet Artikelnr. 402 316</p> <p>Material: PA-Ferrit beschichtet Gewicht: Ca. 13 g Flächenpressung: 20 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+100 °C</p>	<p>U-Magnet OD63,5 Artikelnr. 201 553</p> <p>Material: PA 66-GF30, Magnete vergossen Gewicht: Ca. 26 g Flächenpressung: 20 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+75 °C</p>

O-Ringe

Montagezubehör

<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>	<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>

Montagezubehör

<p>Gewindeflansch M18x1,5-6g Artikelnr. 404 874</p> <p>Material: Edelstahl 1.4305 (AISI 303) O-Ringe separat bestellen: O-Ring 15x2: Artikelnr. 560 853 O-Ring 15,3x2,2: Artikelnr. 401 133</p>	<p>Gewindeflansch 3/4-16 UNF-3A Artikelnr. 404 875</p> <p>Material: Edelstahl 1.4305 (AISI 303) O-Ringe separat bestellen: O-Ring 15x2: Artikelnr. 560 853 O-Ring 16,4x2,2: Artikelnr. 560 315</p>

Montagezubehör



Sensorrohr mit Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche (M18x1,5-6g) und O-Ring HD [Länge in mm: XXXX] M

Druckrohr Ø: 12,7 mm
Länge: 100...7500 mm
Betriebsdruck: 350 bar
Flanschmaterial:
Edelstahl 1.4305 (AISI 303)
Stabmaterial:
Edelstahl 1.4301 (AISI 304)



Sensorrohr mit Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche (3/4"-16 UNF-3A) und O-Ring HL [Länge in mm: XXXX] M

Druckrohr Ø: 12,7 mm
Länge: 100...7500 mm
Betriebsdruck: 350 bar
Flanschmaterial:
Edelstahl 1.4305 (AISI 303)
Stabmaterial:
Edelstahl 1.4301 (AISI 304)



Sensorrohr mit Gewindeflansch mit Dichtleiste (3/4"-16 UNF-3A) und O-Ring HP [Länge in mm: XXXX] M

Druckrohr Ø: 12,7 mm
Länge: 100...7500 mm
Betriebsdruck: 350 bar
Flanschmaterial:
Edelstahl 1.4305 (AISI 303)
Stabmaterial:
Edelstahl 1.4301 (AISI 304)



Profil mit Flansch HFP [Länge in mm: XXXXX] M

Länge: Max. 20.000 mm
Schutzart: IP30
Material: Aluminium

4.17 Gängiges Zubehör für Temposonics® RFV – Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) 551444

Positionsmagnete

<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...+120 °C</p>	<p>Ringmagnet OD60 Artikelnr. MT0162</p> <p>Material: AlCuMgPb, Magnete vergossen Gewicht: Ca. 90 g Flächenpressung: 20 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+75 °C</p>	<p>Ringmagnet Artikelnr. 402 316</p> <p>Material: PA-Ferrit beschichtet Gewicht: Ca. 13 g Flächenpressung: 20 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+100 °C</p>	<p>U-Magnet OD63,5 Artikelnr. 201 553</p> <p>Material: PA 66-GF30, Magnete vergossen Gewicht: Ca. 26 g Flächenpressung: 20 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+75 °C</p>

O-Ringe

Montagezubehör

<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>	<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>

Montagezubehör

<p>Gewindeflansch M18x1,5-6g Artikelnr. 404 874</p> <p>Material: Edelstahl 1.4305 (AISI 303) O-Ringe separat bestellen: O-Ring 15x2: Artikelnr. 560 853 O-Ring 15,3x2,2: Artikelnr. 401 133</p>	<p>Gewindeflansch 3/4-16 UNF-3A Artikelnr. 404 875</p> <p>Material: Edelstahl 1.4305 (AISI 303) O-Ringe separat bestellen: O-Ring 15x2: Artikelnr. 560 853 O-Ring 16,4x2,2: Artikelnr. 560 315</p>	<p>Adapterplatte Artikelnr. 255 198</p> <p>Adapterplatte zur Montage eines RFV-B als Ersatz für einen RF-C. Bestellen Sie den RFV-B mit dem Zusatz H003.</p>

Montagezubehör



Sensorrohr mit Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche (M18×1,5-6g) und O-Ring HD [Länge in mm: XXXX] M

Druckrohr Ø: 12,7 mm
Länge: 100...7500 mm
Betriebsdruck: 350 bar
Flanschmaterial:
Edelstahl 1.4305 (AISI 303)
Stabmaterial:
Edelstahl 1.4301 (AISI 304)



Sensorrohr mit Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche (¾"-16 UNF-3A) und O-Ring HL [Länge in mm: XXXX] M

Druckrohr Ø: 12,7 mm
Länge: 100...7500 mm
Betriebsdruck: 350 bar
Flanschmaterial:
Edelstahl 1.4305 (AISI 303)
Stabmaterial:
Edelstahl 1.4301 (AISI 304)



Sensorrohr mit Gewindeflansch mit Dichtleiste (¾"-16 UNF-3A) und O-Ring HP [Länge in mm: XXXX] M

Druckrohr Ø: 12,7 mm
Länge: 100...7500 mm
Betriebsdruck: 350 bar
Flanschmaterial:
Edelstahl 1.4305 (AISI 303)
Stabmaterial:
Edelstahl 1.4301 (AISI 304)



Profil mit Flansch HFP [Länge in mm: XXXXX] M

Länge: Max. 20.000 mm
Schutzart: IP30
Material: Aluminium

4.18 Gängiges Zubehör für Temposonics® RD5 – Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) 551444

Positionsmagnete

<p>U-Magnet OD33 Artikelnr. 251 416-2</p>	<p>Ringmagnet OD33 Artikelnr. 201 542-2</p>	<p>Ringmagnet OD25,4 Artikelnr. 400 533</p>	<p>Ringmagnet OD17,4 Artikelnr. 401 032</p>
<p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 11 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p>	<p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 14 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p>	<p>Material: PA-Ferrit Gewicht: Ca. 10 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p>	<p>Material: PA-Neobond Gewicht: Ca. 5 g Flächenpressung: Max. 20 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p>

Magnetabstandhalter

O-Ringe

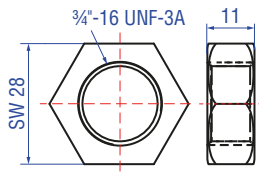
<p>Magnetabstandhalter Artikelnr. 400 633</p>	<p>O-Ring für Gewindeflansch M18×1,5-6g Artikelnr. 401 133</p>	<p>O-Ring für Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A Artikelnr. 560 315</p>	<p>O-Ring für Steckflansch Ø 26,9 mm Artikelnr. 560 705</p>
<p>Material: Aluminium Gewicht: Ca. 5 g Flächenpressung: Max. 20 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm</p>	<p>Material: Fluoroelastomer Durometer: 75 ±5 Shore A Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>	<p>Material: Fluoroelastomer Durometer: 75 ±5 Shore A Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>	<p>Material: Nitrilkautschuk Betriebstemperatur: -53...+107 °C</p>

O-Ringe

Montagezubehör

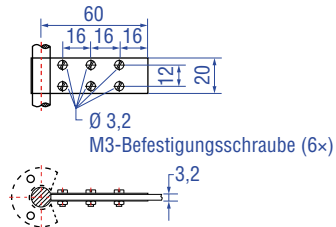
<p>Stützring für Steckflansch Ø 26,9 mm Artikelnr. 560 629</p>	<p>O-Ring für klassischen Montageblock mit Bodenanschluss »B« Artikelnr. 561 435</p>	<p>O-Ring für kompakten Montageblock mit Bodenanschluss »E« Artikelnr. 562 405</p>	<p>Sechskantmutter M18×1,5-6g Artikelnr. 500 018</p>
<p>Material: Polymyte Durometer: 90 Shore A</p>	<p>Material: Fluorkautschuk (FKM) Durometer: 80 ± 5 Shore A Betriebstemperatur: -15...+200 °C</p>	<p>Material: BUNA Durometer: 70 Shore A Betriebstemperatur: -40...+121 °C</p>	<p>Material: Stahl, verzinkt</p>

Montagezubehör



Sechskantmutter 3/4\"/>

Material: Stahl, verzinkt



Befestigungslasche
Artikelnr. 561 481

Anwendung: Zur Befestigung von
Sensorstäben (Ø 10 mm) bei Nutzung
eines U-Magnets oder Blockmagnets
Material: Messing, unmagnetisch

4.19 Gängiges Zubehör für Temposonics® RDV – Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) 551444

Positionsmagnete

<p>U-Magnet OD33 Artikelnr. 251 416-2</p>	<p>Ringmagnet OD33 Artikelnr. 201 542-2</p>	<p>Ringmagnet OD25,4 Artikelnr. 400 533</p>	<p>Ringmagnet OD17,4 Artikelnr. 401 032</p>
<p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 11 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 254 226</p>	<p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 14 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 620</p>	<p>Material: PA-Ferrit Gewicht: Ca. 10 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+120 °C</p> <p>Markierte Version für Sensoren mit interner Linearisierung: Artikelnr. 253 621</p>	<p>Material: PA-Neobond Gewicht: Ca. 5 g Flächenpressung: Max. 20 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p>

Magnetabstandhalter

O-Ringe

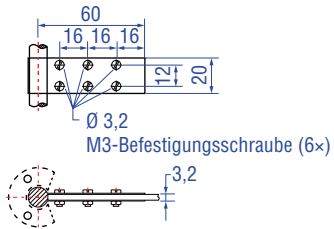
<p>Magnetabstandhalter Artikelnr. 400 633</p>	<p>O-Ring für Gewindeflansch M18x1,5-6g Artikelnr. 401 133</p>	<p>O-Ring für Gewindeflansch 3/4"-16 UNF-3A Artikelnr. 560 315</p>	<p>O-Ring für Steckflansch Ø 26,9 mm Artikelnr. 560 705</p>
<p>Material: Aluminium Gewicht: Ca. 5 g Flächenpressung: Max. 20 N/mm² Anzugsmoment für M4 Schrauben: 1 Nm</p>	<p>Material: Fluoroelastomer Durometer: 75 ±5 Shore A Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>	<p>Material: Fluoroelastomer Durometer: 75 ±5 Shore A Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>	<p>Material: Nitrilkautschuk Betriebstemperatur: -53...+107 °C</p>

O-Ringe

Montagezubehör

<p>Stützring für Steckflansch Ø 26,9 mm Artikelnr. 560 629</p>	<p>O-Ring für klassischen Montageblock mit Bodenanschluss »B« Artikelnr. 561 435</p>	<p>Sechskantmutter M18x1,5-6g Artikelnr. 500 018</p>	<p>Sechskantmutter 3/4"-16 UNF-3A Artikelnr. 500 015</p>
<p>Material: Polymyte Durometer: 90 Shore A</p>	<p>Material: Fluorkautschuk (FKM) Durometer: 80 ± 5 Shore A Betriebstemperatur: -15...+200 °C</p>	<p>Material: Stahl, verzinkt</p>	<p>Material: Stahl, verzinkt</p>

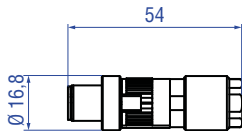
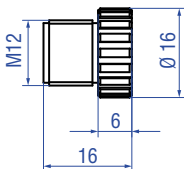
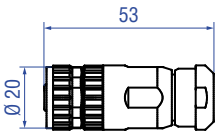
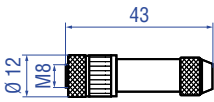
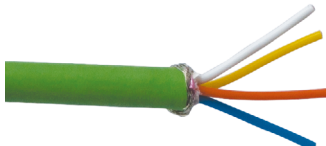



Montagezubehör



Befestigungslasche Artikelnr. 561 481





Anwendung: Zur Befestigung von
Sensorstäben (Ø 10 mm) bei Nutzung
eines U-Magnets oder Blockmagnets
Material: Messing, unmagnetisch

4.20 Gängiges Zubehör für EtherCAT®-Ausgang – Weiteres Zubehör siehe [Zubehörkatalog](#) 551444

Kabelsteckverbinder* – Signal		Kabelsteckverbinder* – Versorgung	
			
<p>M12-D-codierter Stecker (4 pol.), gerade Artikelnr. 370 523</p> <p>Material: Zink vernickelt Anschlussart: Schneidklemme Kabel Ø: 6...7,2 mm Ader: 24 AWG – 22 AWG Betriebstemperatur: -25...+85 °C Schutzart: IP65/IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,6 Nm</p>	<p>M12-Endkappe Artikelnr. 370 537</p> <p>Zum Verschließen von M12-Buchsen. Material: Messing vernickelt Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,39...0,49 Nm</p>	<p>M12-A-codierte Buchse (4 pol./5 pol.), gerade Artikelnr. 370 677</p> <p>Material: GD-Zn, Ni Anschlussart: Schraubanschluss Kontakteinsatz: CuZn Kabel Ø: 4...8 mm Ader: Max. 1,5 mm² (16 AWG) Betriebstemperatur: -30...+85 °C Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,6 Nm</p>	<p>M8-Buchse (4 pol.), gerade Artikelnr. 370 504</p> <p>Material: CuZn vernickelt Anschlussart: Lötten Kabel Ø: 3,5...5 mm Ader: 0,25 mm² Betriebstemperatur: -40...+85 °C Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Anzugsmoment: 0,5 Nm</p>
Kabel		Kabelsets	
			
<p>PUR-Signalkabel Artikelnr. 530 125</p> <p>Material: PUR-Ummantelung; grün Eigenschaften: Cat 5, hochflexibel, halogenfrei, schleppkettenfähig, weitgehend ölbeständig & flammwidrig Kabel Ø: 6,5 mm Querschnitt: 2 × 2 × 0,35 mm² (22 AWG) Biegeradius: 6 × D (feste Verlegung) Betriebstemperatur: -30...+80 °C (feste Verlegung)</p>	<p>PVC-Stromkabel Artikelnr. 530 108</p> <p>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</p>	<p>Signalkabel mit M12-D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade – M12-D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade Artikelnr. 530 064</p> <p>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</p>	<p>Signalkabel mit M12-D-codiertem Stecker (4 pol.), gerade – RJ45-Stecker, gerade Artikelnr. 530 065</p> <p>Material: PUR-Ummantelung; grün Eigenschaft: Cat 5e Kabellänge: 5 m Kabel Ø: 6,5 mm Schutzart M12-Stecker: IP67 (fachgerecht montiert) Schutzart RJ45-Stecker: IP20 (fachgerecht montiert) Betriebstemperatur: -30...+70 °C</p>

* / 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, M8-Buchse (4 pol.), gerade – offenes Ende Artikelnr. 530 066 (5 m) Artikelnr. 530 096 (10 m) Artikelnr. 530 093 (15 m)</p>	<p>Stromkabel mit M12-A-codierter Buchse (5 pol.), gerade – offenes Kabelende Artikelnr. 370 673</p>	<p>TempoLink®-Kit für die Temposonics® R-Serie V Artikelnr. TL-1-0-EM08 (für D56) Artikelnr. TL-1-0-EM12 (für D58)</p>	<p>TempoGate® Sensorassistent für Temposonics® R-Serie V Artikelnr. TG-C-0-Dxx (xx gibt die Anzahl der anschließbaren Sensoren der R-Serie V an (nur gerade Zahlen))</p>
<p>Material: PUR-Ummantelung; grau Eigenschaft: Geschirmt Kabel Ø: 5 mm Betriebstemperatur: -40...+90 °C</p>	<p>Material: PUR-Ummantelung; schwarz Eigenschaft: Geschirmt Kabellänge: 5 m Schutzart: IP67 (fachgerecht montiert) Betriebstemperatur: -25...+80 °C</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“ (Dokumentnummer: 552070) für weitere Informationen 	<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“ (Dokumentnummer: 552110) für weitere Informationen

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

5. Inbetriebnahme

5.1 Einstieg

Der Positionssensor R-Serie V EtherCAT® überträgt Positions-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte über den EtherCAT®-Ausgang. EtherCAT® ist ein Akronym und steht für **E**thernet for **C**ontrol **A**utomation **T**echnology. Es ist eine Industrial Ethernet-Schnittstelle und wird durch die EtherCAT® Technology Group (ETG) organisiert. Der Sensor und die entsprechende ESI-Datei (EtherCAT Slave Information) sind durch die ETG zertifiziert.

HINWEIS

Bei der Inbetriebnahme beachten

1. Überprüfen Sie vor dem ersten Einschalten sorgfältig den sachgerechten Anschluss des Sensors.
2. Positionieren Sie den Magneten im Messbereich des Sensors bei der ersten Inbetriebnahme und nach dem Austausch des Magneten.
3. Stellen Sie sicher, dass die Steuerung, an die der Sensor angeschlossen ist, nicht unkontrolliert reagiert.
4. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor nach dem Einschalten betriebsbereit ist und sich im Arbeitsmodus befindet. Die Betriebsstatus-LED (Run) leuchtet.
5. Überprüfen Sie die voreingestellten Anfangs- und Endwerte des Messbereichs (siehe Kapitel 4.9) und korrigieren Sie diese über die kundenseitige Steuerung.

5.2 LED-Status

Eine Diagnoseanzeige auf dem Deckel des Sensors informiert über den aktuellen Sensorstatus. Die R-Serie V EtherCAT® ist mit drei LEDs ausgestattet:

- LED zur Statusanzeige (Zustandsanzeige)
- LED für Aktivität der Ethernet-Verbindung (Link Activity) am Port 1
- LED für Aktivität der Ethernet-Verbindung (Link Activity) am Port 2

EtherCAT® LED-Status

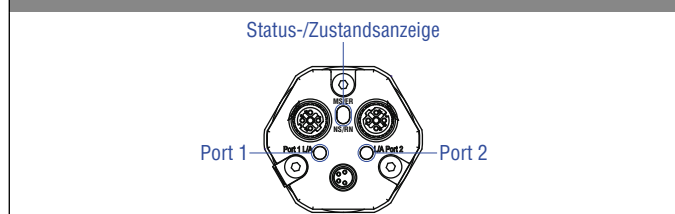
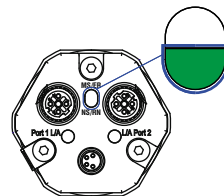


Abb. 101: LED-Statusanzeige, Teil 1

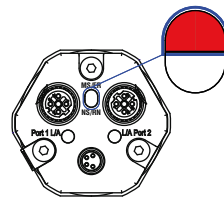
Betriebsstatus-LED (Run)



Grün Information

Grün	Information
● AN	OP-Modus
● Blinkt 1×	SAFE-OP-Modus
● Blinkt	PRE-OP-Modus
● Flackert	Bootvorgang
○ AUS	INIT-Modus

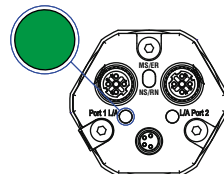
Fehlerstatus-LED (Error)



Rot Information

Rot	Information
● AN	Kritischer Fehler
● Blinkt 1×	Gerät hat den Status geändert
● Blinkt 2×	Zeitüberschreitung Watchdog
● Blinkt	Konfigurationsfehler
○ AUS	Kommunikation OK

Port 1 L/A (IN)



Grün Information

Grün	Information
● AN	Link Aktivität an Port 1
● Blinkt	Daten Aktivität an Port 1
○ AUS	Port geschlossen

Abb. 102: LED-Statusanzeige, Teil 2

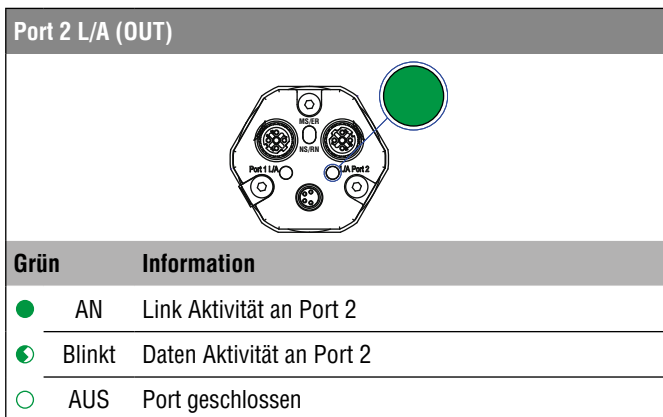


Abb. 103: LED-Status-Anzeige, Teil 3

5.3 Topologien und nachgeschaltete Geräte

EtherCAT® unterstützt verschiedene Topologien beim Aufbau eines Netzwerks. So sind z.B. Linien-, Stern-, Ring- und Baumstrukturen möglich. Bei der R-Serie V EtherCAT® sind die zwei eingebauten Ports miteinander gekoppelt. Daher führt ein Spannungsausfall des Sensors zur Unterbrechung der Kommunikation zu den dahinter angeschlossenen Geräten. Dies kann z.B. durch Erweiterung einer Linie zu einer Ringstruktur vermieden werden.

6. Implementierung und Konfiguration der R-Serie V EtherCAT® mit TwinCAT 3

6.1 Allgemeine Information

Diese Anweisung beschreibt beispielhaft die Einbindung und Programmierung eines Temposonics® R-Serie V Sensors mit EtherCAT® in TwinCAT 3 (The Windows Control and Automation Technology) der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG. Prinzipiell können Sie den Sensor mit jeder EtherCAT®-fähigen Software und Hardware in ein EtherCAT®-Netzwerk einbinden.

HINWEIS

Beachten Sie die Informationen in der Betriebsanleitung der Steuerung.

6.2 Einbindung der R-Serie V EtherCAT® in TwinCAT 3

Um die R-Serie V EtherCAT® in TwinCAT 3 einzubinden, müssen Sie zuerst die ESI-Datei des Sensors für TwinCAT 3 bereitstellen. In einer ESI-Datei (**E**therCAT **S**lave **I**nformation) sind die Eigenschaften und Funktionen eines EtherCAT-Slaves beschrieben. Die auf XML basierte ESI-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 ESI-Datei der R-Serie V EtherCAT® ist in eine zip-Datei gepackt, die auf unserer Homepage www.temposonics.com zum Download zur Verfügung steht. Laden Sie die ESI-Datei herunter und speichern Sie diese auf Ihrem Computer. Um die ESI-Datei in TwinCAT 3 einzubinden, entpacken Sie die Datei und legen Sie die XML-Datei in dem Installationsverzeichnis von TwinCAT 3 im Unterverzeichnis „Config\Io\EtherCAT“ ab. Starten Sie anschließend TwinCAT 3.

Sollten Sie die ESI-Datei bei bereits laufendem TwinCAT im Installationsverzeichnis abgelegt haben, können Sie über folgenden Eintrag TwinCAT die Gerätebeschreibungdatei nachträglich einlesen. Wählen Sie dazu über die Menüleiste „File“ den Eintrag „EtherCAT Devices“ → „Reload Device Descriptions“ (Abb. 104) aus.

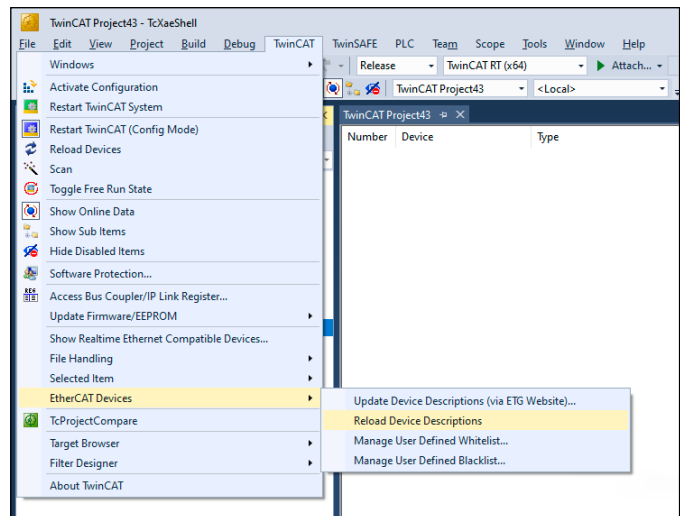


Abb. 104: Nachträgliches Einlesen von Gerätebeschreibungdateien in TwinCAT 3

In Abb. 105 ist die Oberfläche von TwinCAT 3 im Konfigurationsmodus (Config mode) dargestellt, nachdem ein Projekt angelegt und ein Master eingebunden wurde. Sie können einen Slave wie die R-Serie V EtherCAT® implementieren, indem Sie in dem Baum des Solution Explorers den Eintrag „I/O → Devices → Devices 1 (EtherCAT)“ anwählen. Durch einen Klick mit der rechten Maustaste öffnen Sie ein Menü. Klicken Sie in diesem Menü den Eintrag „Scan...“ an (Abb. 106). Daraufhin sucht TwinCAT nach Slaves im Netzwerk. Dieser Vorgang wird bei EtherCAT® als „Scannen nach Boxen“ bzw. „Scan for boxes“ bezeichnet.

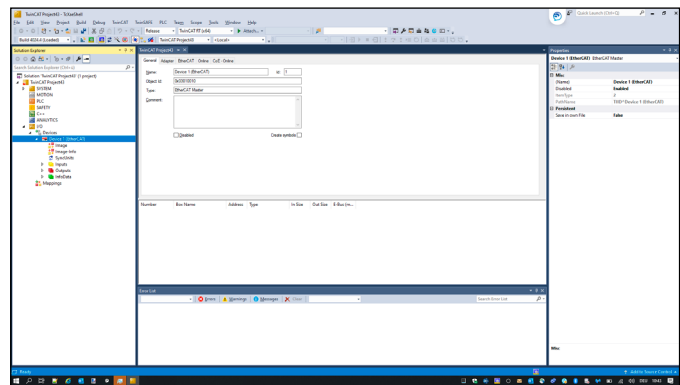


Abb. 105: Oberfläche von TwinCAT 3 im Konfigurationsmodus nach Anlegen eines Projekts und Einbinden eines Masters

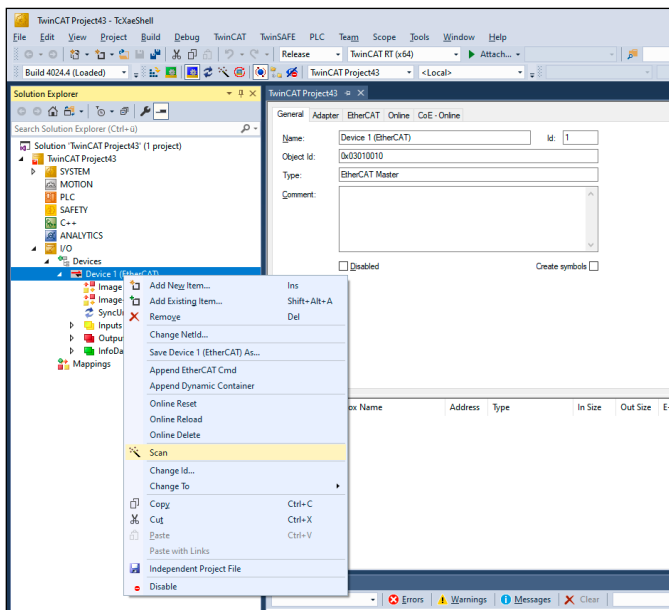


Abb. 106: Scannen nach Boxen im Netzwerk

Wie in Abb. 107 dargestellt, wird der Sensor R-Serie V EtherCAT® im Netzwerk als „Box 1“ mit der Bezeichnung „MTS Temposonics V“ gefunden. Wenn Sie zuvor die ESI-Datei der R-Serie V EtherCAT® im Installationsverzeichnis von TwinCAT abgelegt haben, kann TwinCAT diesen Slave korrekt als „MTS Temposonics V“ zuordnen.

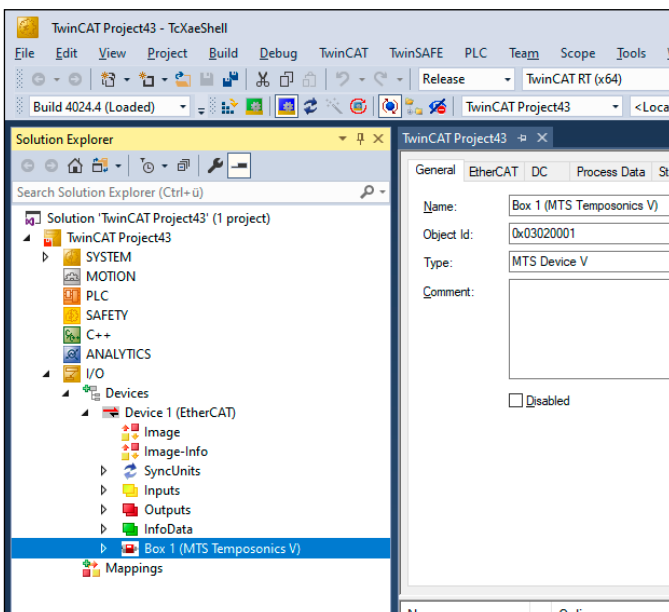


Abb. 107: R-Serie V EtherCAT® als „Box 1“ im Netzwerk gefunden

Neben dem Hinzufügen eines Geräts über den Scan-Vorgang, können Sie ein Gerät auch auf andere Art implementieren. Wählen Sie dazu in dem Baum des Solution Explorers den Eintrag „I/O → Devices → Devices 1 (EtherCAT)“ an. Durch einen Klick mit der rechten Maustaste öffnen Sie ein Menü. Klicken Sie in diesem Menü den Eintrag „Add new item“ an. Daraufhin öffnet sich das Fenster „Insert EtherCAT Device“ (Abb. 108). In diesem Beispiel wurde von MTS Sensors (vorherige Bezeichnung von Temposonics) nur die ESI-Datei der R-Serie V EtherCAT® im Installationsverzeichnis von TwinCAT abgelegt. Daher wird nur die R-Serie V EtherCAT® mit dem Namen „MTS Device V“ in diesem Pfad angezeigt. Wählen Sie das Gerät „MTS Device V“ aus und bestätigen Sie dies durch Klicken der Schaltfläche OK. Wenn Sie auf den hinzugefügten Eintrag „Box 1 (MTS Temposonics V)“ im Baum des Solution Explorers klicken, werden im Hauptfenster Werte des Sensors angezeigt. Da die Steuerung noch nicht läuft, werden keine Werte vom Sensor abgefragt, weshalb 0 angezeigt wird (Abb. 109).

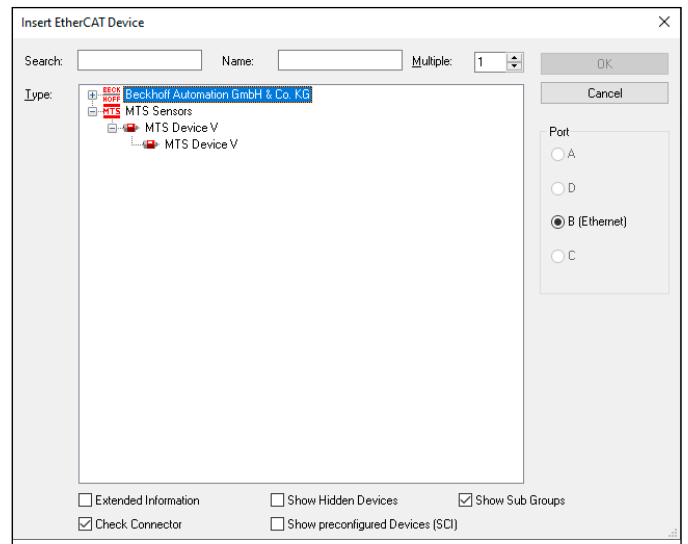


Abb. 108: Das Fenster „Insert EtherCAT Device“ zum Implementieren von Geräten

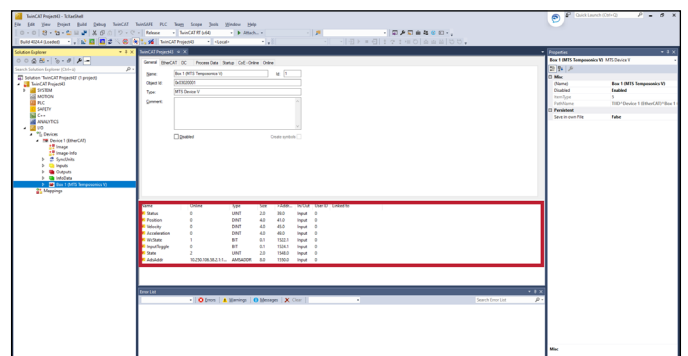


Abb. 109: Werte der R-Serie V EtherCAT® im Hauptfenster

Um aktuelle Werte anzuzeigen, starten Sie den Free Run-Modus, indem Sie in der oberen Menüleiste auf die markierte Schaltfläche klicken (Abb. 110).

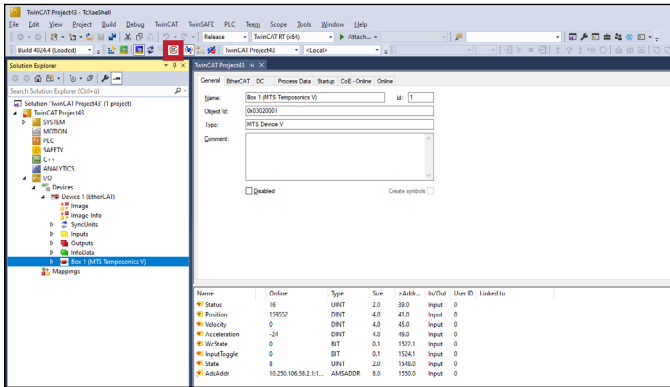


Abb. 110: Anzeige aktueller Werte nach Starten des Free Run-Modus

Anschließend werden in dem Hauptfenster aktuelle Werte des Sensors angezeigt.

Es werden unter anderem die folgenden Werte angezeigt, wenn der Positionsmagnet über den Sensorstab/das Sensorprofil bewegt wird:

- Status: Aktueller Status des Magneten
- Position: Aktuell gemessene Position des Positionsmagneten auf dem Stab/Profil
- Velocity: Aktuell gemessene Geschwindigkeit des Positionsmagneten auf dem Stab/Profil
- Acceleration: Aktuell gemessene Beschleunigung des Positionsmagneten auf dem Stab/Profil

Wenn Sie im Baum des Solution Explorers den Eintrag „Box 1“ aufklappen, werden die Variablen für „Magnet 1“ angezeigt. Der Sensor wird in diesem Beispiel mit einem Magneten betrieben. Für diesen Magneten werden folgende Werte im Hauptfenster angezeigt (Abb. 111):

- Status
- Position
- Velocity
- Acceleration

Die Werte WcState und InfoData sind in der Betriebsanleitung von TwinCAT beschrieben. Der Sensor ist nun implementiert und einsatzbereit.

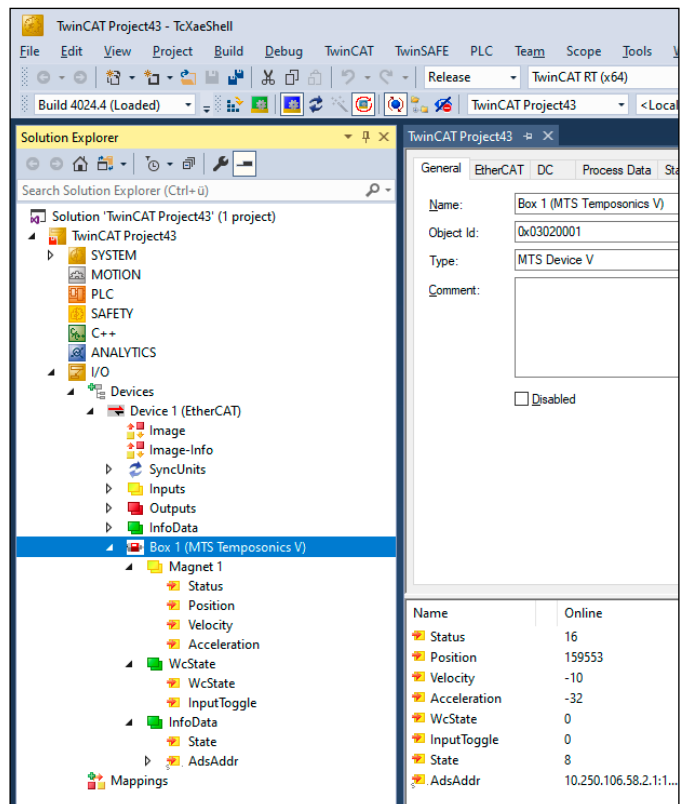


Abb. 111: Anzeige von Variablen der R-Serie V EtherCAT® im Solution Explorer

Wenn ein Sensor mit Multipositionsmessung (Anzahl der Magnete > 1) eingebunden wird, wird im Solution Explorer zunächst nur der erste Magnet dargestellt. Die weiteren Magnete müssen im Hauptfenster in dem Reiter „Process Data“ aktiviert werden. Dies ist im folgenden Abschnitt beschrieben.

6.3 Konfiguration der R-Serie V EtherCAT® in TwinCAT 3

Zur Konfiguration des Sensors stehen im Hauptfenster der TwinCAT-Oberfläche verschiedene Reiter zur Verfügung:

Der Reiter „General“

In dem Reiter „General“ kann der Name des Geräts verändert werden. Sie können z.B. einen anwendungsspezifischen Namen vergeben (Abb. 112).

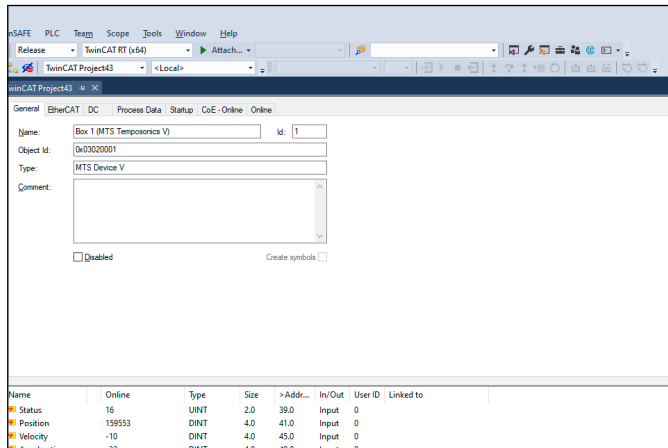


Abb. 112: Der Reiter „General“

Der Reiter „EtherCAT“

In dem Reiter „EtherCAT“ werden EtherCAT® spezifische Einstellungen angezeigt (Abb. 113).

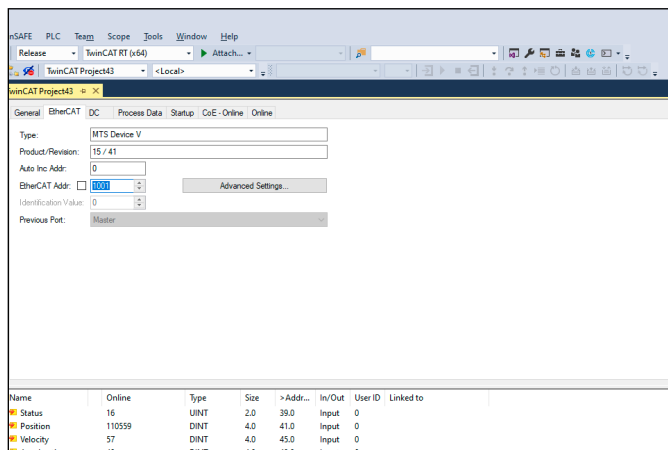


Abb. 113: Der Reiter „EtherCAT“

Der Reiter „DC“

In dem Reiter „DC“ stellen Sie ein, in welchem Modus der Sensor im Normalbetrieb betrieben werden soll (Abb. 114):

- Synchronised on SyncManager event: Der Sensor wird im SyncManager-Modus betrieben.
- Synchronised on DC sync event: Der Sensor wird im Distributed Clock-Modus betrieben.

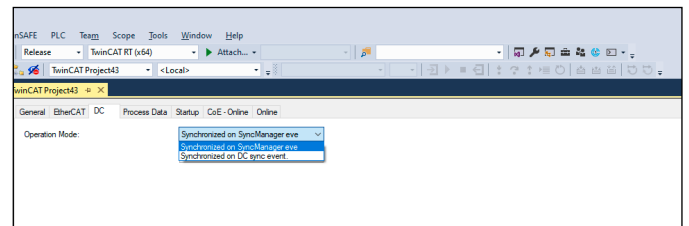


Abb. 114: Der Reiter „DC“

Der Reiter „Process Data“

In dem Reiter „Process Data“ werden Prozessdaten des Sensors konfiguriert. Wie in Abb. 115 dargestellt, ist in diesem Beispiel der Sensor dem Sync Manager „SM 3“ zugeordnet und hat eine Größe von 14 Bytes. Der Wert von 14 Bytes ergibt sich entsprechend der Darstellung im unteren Bereich des Hauptfensters aus 2 Bytes für den Status und je 4 Bytes für Position, Velocity und Acceleration.

Wie im Bereich „PDO Assignment“ angezeigt, ist nur der Eintrag „0x1A00“ aktiv. Dies ist so, weil der Sensor nur mit einem Magneten betrieben wird. Entsprechend ist in der „PDO List“ nur der „Magnet 1“ einem Sync Manager zugeordnet, in diesem Fall dem SM3.

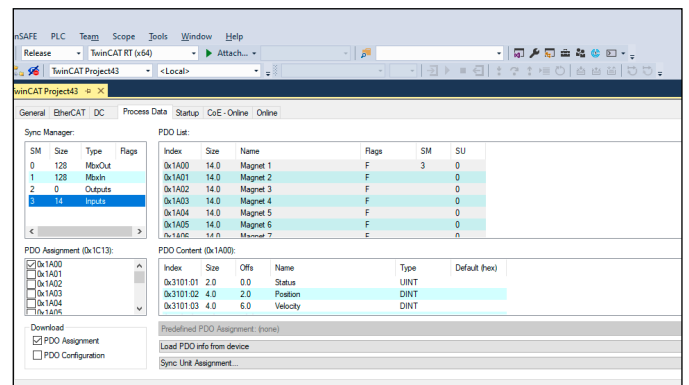


Abb. 115: Der Reiter „Process Data“

Bei einem Sensor mit Multipositionsmessung ist nur der erste Magnet im Bereich „PDO Assignment“ standardmäßig aktiviert. Aktivieren Sie die weiteren Magnete, indem Sie die weiteren PDOs (Process Data Object) im „PDO Assignment“ anklicken.

HINWEIS

Der Sensor unterstützt maximal die im Bestellschlüssel angegebene Anzahl der Positionsmagneten. Wird der Sensor mit mehr Magneten betrieben als im Bestellschlüssel angegeben, werden für die Magnete oberhalb der Maximalanzahl im Bestellschlüssel keine Werte angezeigt. Standardmäßig ist bei den Sensoren nur der erste Magnet aktiviert. Um bei einem Sensor mit Multipositionsmessung die weiteren Magnete nutzen zu können, müssen diese über das „PDO Assignment“ in dem Reiter „Process Data“ aktiviert werden.

Der Reiter „Startup“

In dem Reiter „Startup“ wird angezeigt, welche Nachrichten in welcher Startup-Phase zwischen Sensor und Steuerung ausgetauscht werden (Abb. 116). Sie können über die Schaltfläche „New“ auch weitere Nachrichten anlegen, die in der Startup-Phase ausgetauscht werden sollen. Sehen Sie dazu in der Betriebsanleitung von TwinCAT nach.

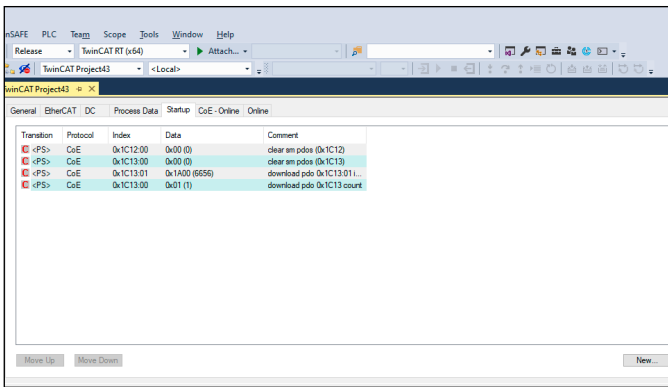


Abb. 116: Der Reiter „Startup“

Der Reiter „CoE online“

Die R-Serie V EtherCAT® unterstützt das Kommunikationsprofil „CAN application protocol over EtherCAT®“ (CoE). In dem Reiter „CoE online“ werden die Parameter des Sensors mit den jeweiligen Werten angezeigt (Abb. 117). Entsprechend des Namens dieses Reiters ist die Objektstruktur dabei ähnlich angelegt wie bei CAN (Controller Area Network). Parameter mit dem Attribut („Flag“) RO können nur gelesen werden, während Parameter mit dem Attribut („Flag“) RW angepasst werden können. Eine Beschreibung der Parameter finden Sie im Kapitel „7. Objektverzeichnis der R-Serie V EtherCAT®“ auf Seite 84.

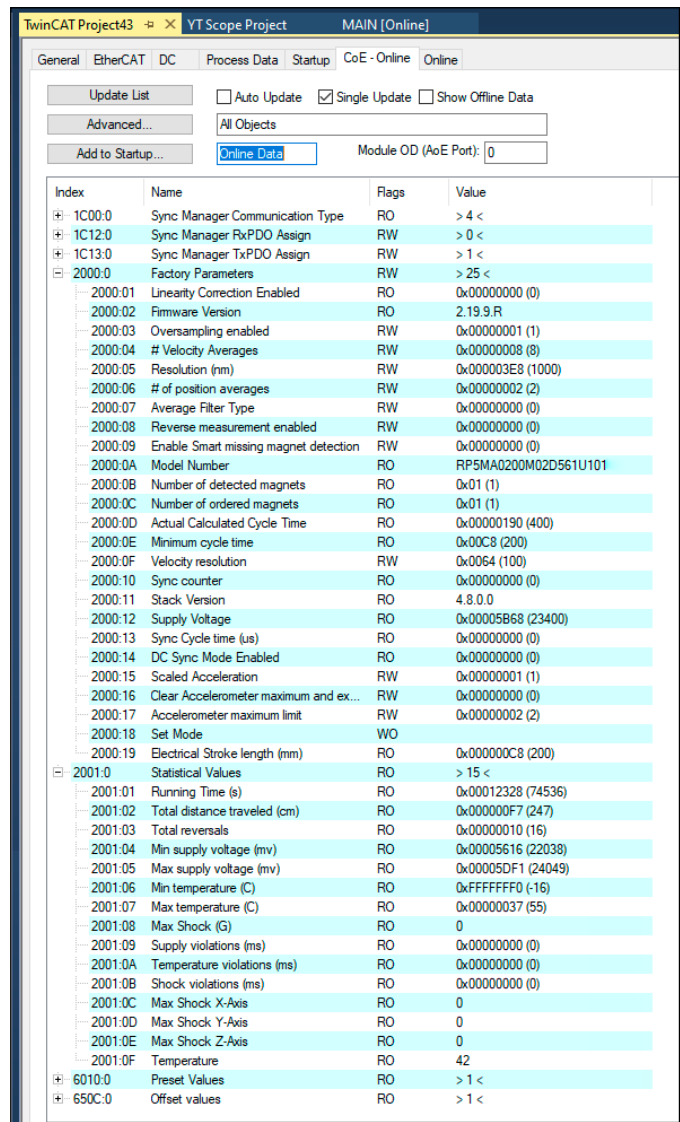


Abb. 117: Der Reiter „CoEonline“

Der Reiter „Online“

In dem Reiter „Online“ können Sie den Sensor gezielt in verschiedene Modi setzen sowie den aktuellen Status prüfen. (Abb. 118). Weitere Informationen dazu finden Sie in der Betriebsanleitung von TwinCAT.

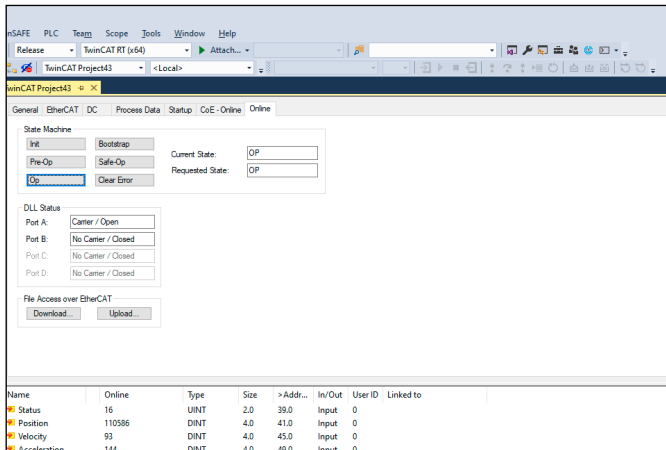


Abb. 118: Der Reiter „Online“

Informationen zur Erstellung eines Programms und zur Überspielung des Programms aus der Entwicklungsumgebung auf das Ausführungssystem entnehmen Sie der Betriebsanleitung von TwinCAT.

7. Objektverzeichnis der R-Serie V EtherCAT®

Die R-Serie V EtherCAT® unterstützt das Kommunikationsprofil „CAN application protocol over EtherCAT® (CoE)“. Die folgenden Tabellen beschreiben die für die R-Serie V EtherCAT® relevanten Teile des Objektverzeichnisses.

Standard-Objekt					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
1000	00	Device type	RO	Unsigned32	Gerätetyp des EtherCAT® Slaves

Tabelle 1: Das Standard-Objekt

Fehler-Objekt					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
1001	00	Error register	RO	Unsigned8	Im Fehlerfall wird das entsprechende Fehlerbit gesetzt. Ist der Fehler nicht mehr vorhanden, wird es automatisch gelöscht. • Wert 0: Keine Fehler entdeckt • Wert 1: Es wurde ein Fehler entdeckt

Tabelle 2: Das Fehler-Objekt

Identitätsobjekt					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
1018	01	Vendor ID	RO	Unsigned32	Herstellerkennung (Temposonics, ehemals MTS Sensors)
	02	Product code	RO	Unsigned32	Produktkennung des Sensors
	03	Revision	RO	Unsigned32	Versionsnummer des Sensors
	04	Serial number	RO	Unsigned32	Seriennummer des Sensors

Tabelle 3: Das Identitätsobjekt

Magnet-Objekt					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
1A00-1A1D		Number of entries	RO	Unsigned8	Anzahl der Magnete, mit denen der Sensor betrieben werden kann entsprechend der angegebenen Anzahl der Magnete im Bestellschlüssel
	01	Status	RW	Unsigned16	Verweis auf den Statuswert des Magneten und auf Ausgabe von Fehlern (Abb. 119)
	02	Position	RW	Unsigned32	Verweis auf den Positionswert des Magneten
	03	Velocity	RW	Unsigned32	Verweis auf den Geschwindigkeitswert des Magneten. In Abhängigkeit der Messrichtung kann der Geschwindigkeitswert positiv oder negativ sein (Objekt 2000:08).
	04	Acceleration	RW	Unsigned32	Verweis auf den Beschleunigungswert des Magneten. Der Beschleunigungswert ist aus der Geschwindigkeit des Magneten abgeleitet. Ein positiver Wert zeigt eine Beschleunigung an, während ein negativer Wert ein Abbremsen bedeutet.

Tabelle 4: Das Magnet-Objekt

Der Status des Magneten wird als ein 16 Bit-Wort angezeigt (Abb. 119).

Dabei gilt:

- Die ersten 7 Bits sind leer
- Die folgenden 5 Bits **xxxxx** geben die Magnetnummer an
- Das Bit 3 (das Bit nach der Magnetnummer) zeigt den Status an:
 - Bit-Wert **y** = 0: Kein Fehler
 - Bit-Wert **y** = 1: Fehler erkannt: es fehlt mindestens ein Magnet oder es werden zu viele Magnete erkannt

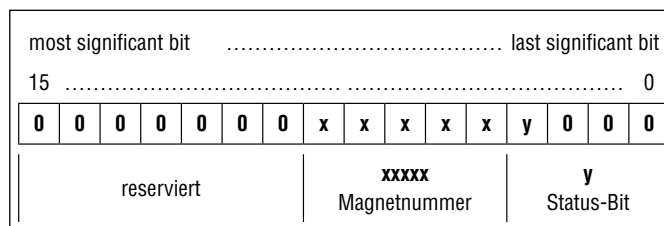


Abb. 119: Aufbau des Status-Objekts

Sync Manager Communication Type/Sync Manager RxPDO Assign/ Sync Manger TxPDO Assign

Diese Parameter sind für den Anwender nicht relevant und werden von dem EtherCAT®-Master im Netzwerk gesetzt.

Accelerometer Data (für zukünftige Implementierung)

Der Sensor kann optional mit einem Beschleunigungsaufnehmer ausgestattet werden, um z.B. Schwingungen zu messen. Ist in den Sensor ein Beschleunigungsaufnehmer eingebaut, können die folgenden Daten ausgegeben werden:

Daten des Beschleunigungsaufnehmers					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
1B00	01	Status	RW	Unsigned32	Der Statuswert wird kontinuierlich aktualisiert, wenn der Sensor mit einem Beschleunigungsaufnehmer ausgestattet ist. Ist kein Beschleunigungsaufnehmer vorhanden, wird einen Wert von 65535 ausgegeben.
	02	Axis X	RW	Signed32	X-Achse des Beschleunigungsaufnehmers, entsprechend der Orientierung des Boards
	03	Axis Y	RW	Signed32	Y-Achse des Beschleunigungsaufnehmers, entsprechend der Orientierung des Boards
	04	Axis Z	RW	Signed32	Z-Achse des Beschleunigungsaufnehmers, entsprechend der Orientierung des Boards
	05	Combined X,Y,Z	RW	Signed32	Wert kombiniert aus der Beschleunigung der X-, Y- und Z-Achse
	06	Maximum of combined	RW	Signed32	Maximaler bisher aufgetretener Wert der kombinierten Beschleunigung (Subindex 05)
	07	Times limit exceeded	RW	Signed32	Angabe der Häufigkeit, wie oft der kombinierte Wert (Subindex 06) den gesetzten Grenzwert des Beschleunigungsaufnehmers überschritten hat (Objekt 2000:17).

Tabella 5: Daten des Beschleunigungsaufnehmers

Sensor-Parameter					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
2000	01	Linearity correction enabled	RO	Unsigned32	Angabe, ob der Sensor mit der Option „interne Linearisierung“ ausgestattet ist: <ul style="list-style-type: none"> • Wert 0: Sensor ohne interne Linearisierung • Wert 1: Interne Linearisierung implementiert und aktiviert
	02	Firmware revision	RO	String	Firmware-Version des Sensors
	03	Oversampling enabled	RW	Unsigned32	Extrapolation: Einstellung des Sensors bei Überabtastung <ul style="list-style-type: none"> • Wert 0: Extrapolation deaktiviert • Wert 1: Extrapolation aktiviert (Standardwert)
	04	# Velocity averages	RW	Unsigned32	Velocity Windows Size: Einstellung der Anzahl der Positionswerte zur Geschwindigkeitsermittlung des Positionsmagneten Mögliche Werte: 2...16 Standardwert: 8
	05	Resolution (nm)	RW	Unsigned32	Auflösung der Positionsausgabe in nm Mögliche Werte: 100...1.000.000 in Schritten von 100 nm Standardwert: 1000 nm (1 µm)
	06	# Position averages	RW	Unsigned32	Filter Window Size: Einstellung der Anzahl der Positionswerte zur Filterberechnung des Ausgabewerts Mögliche Werte: 2...16
	07	Average filter type	RW	Unsigned32	Filter Type: Einstellung des Filters für den Ausgabewert <ul style="list-style-type: none"> • Wert 0: Kein Filter • Wert 1: FIR (finite impulse response filter) • Wert 2: IIR (infinite impulse response filter)
	08	Reverse mode enabled	RW	Unsigned32	Measuring direction: Einstellung der Messrichtung <ul style="list-style-type: none"> • Wert 0: Messrichtung vorwärts • Wert 1: Messrichtung rückwärts

Tabella 6: Die Sensor-Parameter (Teil 1)

Sensor-Parameter					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
2000	09	Enable smart missing magnet detection	RW	Unsigned32	Wird bei einer Multipositionsmessung ein fehlender Magnet registriert, wird mit diesem Parameter die Nummer des fehlenden Magneten auf dem Sensorstab/Sensorprofil erkannt. Wenn dieser Parameter aktiviert ist, kann für den fehlenden Magneten entweder die zuletzt gemessene Position oder 0 ausgegeben werden. <ul style="list-style-type: none"> Wert 0: Deaktiviert; wird ein fehlender Magnet registriert, wird für jeden Magneten über das Statusbit ein Fehler angezeigt (Standardwert) Wert 1: Aktiviert; wenn ein Magnet fehlt, wird nur für den fehlenden Magneten ein Fehler über das Statusbit angezeigt und der letzte gemessene Positionswert für diesen Magneten ausgegeben Wert 2: Aktiviert; wenn ein Magnet fehlt, wird nur für den fehlenden Magneten ein Fehler über das Statusbit angezeigt und 0 als Positionswert für diesen Magneten ausgegeben Hinweis: Der Status des fehlenden Magneten wird im Magnet-Objekt: Status angezeigt.
	0A	Model number	RO	String	Bestellschlüssel des Sensors
	0B	Number of detected magnets	RO	Unsigned8	Anzahl der Magnete, die aktuell auf dem Sensor erkannt werden
	0C	Number of ordered magnets	RO	Unsigned8	Maximale Anzahl der Positionsmagnete, mit denen der Sensor betrieben werden kann
	0D	Actual calculated cycle time	RO	Unsigned32	Zykluszeit des Sensors entsprechend der Messlänge
	0E	Minimum cycle time	RO	Unsigned16	Für werksinterne Zwecke
	0F	Velocity resolution	RW	Unsigned16	Auflösung der Geschwindigkeitsausgabe in 0,1 µm/s Standardwert: 10 (= 1 µm/s)
	10	Sync counter	RO	Unsigned 32	Wird der EtherCAT®-Master im Distributed Clock-Modus betrieben und ist der Sensor synchronisiert zu diesem Master, wird dieser Wert hoch gezählt. Hinweis: Der Parameter „DC sync mode enabled“ ist aktiviert
	11	Stack version	RO	String	Für werksinterne Zwecke
	12	Supply voltage	RO	Unsigned32	Aktuelle Spannungsversorgung in mV
	13	Sync cycle time (µs)	RO	Unsigned32	Vom EtherCAT®-Master vorgegebene Zykluszeit im synchronen Modus (Distributed Clock-Modus) Hinweis: Die minimale Zykluszeit des Sensors im Distributed Clock-Modus beträgt 100 µs für bis zu 10 Magnete und 250 µs für 11...30 Magnete
	14	DC sync mode enabled	RO	Unsigned32	Angabe, ob sich der EtherCAT®-Master im Distributed Clock-Modus befindet: <ul style="list-style-type: none"> Wert 0: Distributed Clock-Modus deaktiviert Wert 1: Distributed Clock-Modus aktiviert
	15	Scaled acceleration	RW	Unsigned32	Für werksinterne Zwecke
	16	Clear accelerometer maximum and exceed count	RW	Unsigned32	Jede Überschreitung des gesetzten Grenzwerts „Accelerometer maximum limit“ (Objekt 2000:17) wird gezählt. Dieser Wert kann zurück gesetzt werden, indem dieser Bit-Wert auf 1 gesetzt wird. Hinweis: Nur möglich, wenn der Sensor mit dem optionalen Beschleunigungsaufnehmer ausgestattet ist (für zukünftige Implementierung)
	17	Accelerometer maximum limit	RW	Unsigned32	Einstellung des Grenzwerts für die gemessenen Werte des Beschleunigungsaufnehmers. Jede Überschreitung des Grenzwerts wird in dem Parameter „Times limit exceeded“ (Objekt IB00:07) gezählt. Hinweis: Nur möglich, wenn der Sensor mit dem optionalen Beschleunigungsaufnehmer ausgestattet ist (für zukünftige Implementierung)
	18	Set mode	WO	Unsigned32	Für werksinterne Zwecke
	19	Electrical stroke length (mm)	RO	Unsigned32	Messlänge des Sensors

Tabelle 7: Die Sensor-Parameter (Teil 2)

Sensorstatistik					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
2001	01	Running time (s)	RO	Unsigned32	Operational Time: Gesamte Betriebszeit des Sensors in Sekunden
	02	Total distance traveled (cm)	RO	Unsigned32	Odometer: Gesamt zurückgelegter Weg des Positionsmagneten
	03	Total reversals	RO	Unsigned32	Magnet Cycles: Gesamte Anzahl der Richtungsänderungen des Magneten
	04	Min supply voltage (mV)	RO	Unsigned32	Minimale bisher aufgetretene Eingangsspannung
	05	Max supply voltage (mV)	RO	Unsigned32	Maximale bisher aufgetretene Eingangsspannung
	06	Min temperature (C)	RO	Signed16	Minimale bisher aufgetretene Temperatur im Sensorelektronikgehäuse in °C
	07	Max temperature (C)	RO	Signed16	Maximale bisher aufgetretene Temperatur im Sensorelektronikgehäuse in °C
	08	Max shock (G)	RO	Unsigned32	Maximaler bisher aufgetretener Schockwert, der von dem integrierten Beschleunigungsaufnehmer gemessen wurde Hinweis: Nur möglich, wenn der Sensor mit dem optionalen Beschleunigungsaufnehmer ausgestattet ist (für zukünftige Implementierung)
	09	Supply violations (ms)	RO	Unsigned32	Input Voltage out of range: Dauer der Überschreitung oder Unterschreitung des spezifizierten Bereichs der Spannungsversorgung

Tabelle 8: Die Sensorstatistik

Preset und Offset					
Index	Subindex	Name	Attribut	Datentyp	Beschreibung
6010	01...1E	Preset for 1...30 magnets	RW	Unsigned32	Einstellung des Presets für bis zu 30 Magnete
650C	01...1E	Offset for 1...30 magnets	RW	Unsigned32	Einstellung des Offsets für bis zu 30 Magnete

Tabelle 9: Preset und Offset

8. TempoLink® Sensorassistent mit R-Serie V EtherCAT®

Der TempoLink® Sensorassistent unterstützt die R-Serie V EtherCAT®. Die Werte der „Sensorstatistik“ im Objektverzeichnis des Sensors können auch über den TempoLink® Sensorassistenten ausgelesen werden. Zudem können die aktuellen Parametereinstellungen über den TempoLink® Sensorassistenten eingesehen werden. Somit kann der Sensor offline, d.h. ohne Einbindung in ein Netzwerk, überprüft werden. Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des TempoLink® Sensorassistenten (Dokumentnummer: [551986](#)).

9. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung

9.1 Fehlerzustände, Fehlerbehebung

Siehe Kapitel „5. Inbetriebnahme“ auf Seite 76.

9.2 Wartung

Dieser Sensor ist wartungsfrei.

9.3 Reparatur

Reparaturen am Sensor dürfen nur von Temposonics oder einer ausdrücklich ermächtigten Stelle durchgeführt werden. Zur Rücksendung siehe Kapitel „2.6 Rücksendung“ auf Seite 5.

9.4 Ersatzteilliste

Für diesen Sensor sind keine Ersatzteile erhältlich.

9.5 Transport und Lagerung

Die Transport- und Lagerbedingungen der Sensoren stimmen mit den Betriebsbedingungen in diesem Dokument überein.

10. Außerbetriebnahme

Das Produkt enthält elektronische Bauteile und muss fachgerecht entsprechend den lokalen Vorschriften entsorgt werden.

11. Technische Daten

11.1 Technische Daten Temposonics® RP5

Ausgang						
Schnittstelle	EtherCAT® Ethernet for Control Automation Technology					
Datenprotokoll	EtherCAT® 100 Base-Tx, Fast Ethernet					
Datenübertragungsrate	100 Mbit/s (Maximum)					
Messgröße	Simultane Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung für bis zu 30 Magnete					
Messwerte						
Auflösung: Position	0,5...1000 µm (auswählbar)					
Systemeigene Zykluszeit ³	Messlänge	≤ 50 mm	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 6350 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 ⁴	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	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)					
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					
	Die RP5-Sensoren erfüllen die Anforderungen der EMV-Richtlinien 2014/30/EU und UKSI 2016 Nr. 1091					
Magnetverfahrgeschwindigkeit	Magnetschlitten: Maximal 10 m/s; U-Magnet: Beliebig; Blockmagnet: Beliebig					
Design/Material						
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss					
Sensorprofil	Aluminium					
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 mit Aktualisierungen					
Messlänge	25...6350 mm					
Mechanische Montage						
Einbaulage	Beliebig					
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 16					

Technische Daten „Elektrischer Anschluss“ auf [Seite 90](#)

3/ Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Einzelpositionsmessung

4/ Mit Positionsmagnet # 252 182

Temposonics® R-Serie V EtherCAT®

Betriebsanleitung

Elektrischer Anschluss	
Anschlussart	2 × M12-Gerätebuchse, 1 × M8-Gerätestecker oder 2 × M12-Gerätebuchse, 1 × M12-Gerätestecker
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC); die RP5-Sensoren sind über eine externe Stromquelle der Klasse 2 gemäß der UL-Zulassung zu versorgen
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC

11.2 Technische Daten Temposonics® RH5

Ausgang						
Schnittstelle	EtherCAT® Ethernet for Control Automation Technology					
Datenprotokoll	EtherCAT® 100 Base-Tx, Fast Ethernet					
Datenübertragungsrate	100 Mbit/s (Maximum)					
Messgröße	Simultane Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung für bis zu 30 Magnete					
Messwerte						
Auflösung: Position	0,5...1000 µm (auswählbar)					
Systemeigene Zykluszeit ⁵	Messlänge	≤ 50 mm	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 7620 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 ⁶	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	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)/ RH5-J: 15 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 RH5-Sensoren erfüllen die Anforderungen der EMV-Richtlinien 2014/30/EU und UKSI 2016 Nr. 1091					
Betriebsdruck	350 bar/700 bar Spitze (bei 10 × 1 min) für Sensorstab/RH5-J: 800 bar					
Magnetverfahrgeschwindigkeit	Beliebig					
Design/Material						
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss					
Sensorflansch	Edelstahl 1.4305 (AISI 303)					
Sensorstab	Edelstahl 1.4306 (AISI 304L)/RH5-J: Edelstahl 1.4301 (AISI 304)					
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 mit Aktualisierungen					
Messlänge	25...7620 mm/RH5-J: 25...5900 mm					
Mechanische Montage						
Einbaulage	Beliebig					
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 17 und Seite 18					

Technische Daten „Elektrischer Anschluss“ auf [Seite 92](#)

5/ Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Einzelpositionsmessung

6/ Mit Positionsmagnet # 251 416-2

Temposonics® R-Serie V EtherCAT®

Betriebsanleitung

Elektrischer Anschluss	
Anschlussart	2 × M12-Gerätebuchse, 1 × M8-Gerätestecker oder 2 × M12-Gerätebuchse, 1 × M12-Gerätestecker
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC); die RH5-Sensoren sind über eine externe Stromquelle der Klasse 2 gemäß der UL-Zulassung zu versorgen
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC

11.3 Technische Daten Temposonics® RM5

Ausgang						
Schnittstelle	EtherCAT® Ethernet for 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 ⁷	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 ⁸	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 und UKSI 2016 Nr. 1091					
Betriebsdruck	350 bar/700 bar Spitze (bei 10 × 1 min) für Sensorstab					
Magnetverfahrensgeschwindigkeit	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 mit Aktualisierungen					
Messlänge	25...7615 mm					
Mechanische Montage						
Einbaulage	Beliebig					
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 20					

Technische Daten „Elektrischer Anschluss“ auf [Seite 94](#)

7/ Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Einzelpositionsmessung

8/ Mit Positionsmagnet # 251 416-2

Temposonics® R-Serie V EtherCAT®

Betriebsanleitung

Elektrischer Anschluss	
Anschlussart	2 × Kabel mit M12-Gerätestecker (D-codiert), 1 × Kabel
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC); die RM5-Sensoren sind über eine externe Stromquelle der Klasse 2 gemäß der UL-Zulassung zu versorgen
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC

11.4 Technische Daten Temposonics® RF5

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)					
Zykluszeit ⁹	Messlänge	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 10.000 mm	≤ 20.000 mm
	Zykluszeit	500 µs	1000 µs	2000 µs	4000 µs	8000 µs
Linearitätsabweichung ¹⁰	< ±0,02 % F.S. (Minimum ±100 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	90 % relative Feuchte, keine Betauung					
Schutzart	IP68 (3 d/3 m) (Stecker und Flansch fachgerecht montiert)					
Schockprüfung	100 g/6 ms, IEC-Standard 60068-2-27 (bei Führung in einem Stützrohr, z.B. Sensorrohr HD/HL/HP)					
Vibrationsprüfung	5 g/10...2000 Hz, IEC-Standard 60068-2-6 (ausgenommen Resonanzstellen) (bei Führung in einem Stützrohr, z.B. Sensorrohr HD/HL/HP)					
EMV-Prüfung	Elektromagnetische Störaussendung gemäß EN 61000-6-3					
	Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2					
	Bei EMV-konformer Installation erfüllen die RF5-Sensoren die Anforderungen der EMV-Richtlinien 2014/30/EU und UKSI 2016 Nr. 1091 ¹¹					
Magnetverfahrensgeschwindigkeit	Beliebig					
Design/Material						
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss					
Sensorflansch	Edelstahl 1.4305 (AISI 303)					
Sensorstab	Edelstahlrohr mit PU-Überzug					
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 mit Aktualisierungen					
Messlänge	150...20.000 mm					
Mechanische Montage						
Einbaulage	Beliebig					
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 22					
Elektrischer Anschluss						
Anschlussart	2 × M12-Gerätebuchse (5 pol.), 1 × M8-Gerätestecker (4 pol.) oder 2 × M12-Gerätebuchse (5 pol.), 1 × M12-Gerätestecker (4 pol.)					
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC); die RF5-Sensoren sind über eine externe Stromquelle der Klasse 2 gemäß der UL-Zulassung zu versorgen					
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch					
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)					
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC					
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC					

^{9/} Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Einzelpositionsmessung

^{10/} Mit Positionsmagnet # 251 416-2

^{11/} Hierbei muss sich das flexible Sensorelement in einer entsprechend abgeschirmten Umgebung befinden

11.5 Technische Daten Temposonics® RFV

Ausgang						
Schnittstelle	EtherCAT® Ethernet for 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)					
Zykluszeit ¹²	Messlänge	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 10.000 mm	≤ 20.000 mm
	Zykluszeit	500 µs	1000 µs	2000 µs	4000 µs	8000 µs
Linearitätsabweichung ¹³	< ±0,02 % F.S. (Minimum ±100 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	90 % relative Feuchte, keine Betauung					
Schutzart	IP30 (IP65 bei sachgerechter Verwendung eines Stützrohrs und bei fachgerecht montierten Gegensteckern)					
Schockprüfung	100 g/6 ms, IEC-Standard 60068-2-27					
Vibrationsprüfung	5 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 Bei EMV-konformer Installation erfüllen die RFV-Sensoren die Anforderungen der EMV-Richtlinien 2014/30/EU und UKSI 2016 Nr. 1091 ¹⁴					
Magnetverfahrgeschwindigkeit	Beliebig					
Design/Material						
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss					
Sensorflansch	Edelstahl 1.4305 (AISI 303)					
Sensorstab	Edelstahlrohr mit PTFE-Überzug					
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 mit Aktualisierungen					
Messlänge	150...20.000 mm					
Mechanische Montage						
Einbaulage	Beliebig					
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 26					
Elektrischer Anschluss						
Anschlussart	2 × M12-Gerätebuchse, 1 × M8-Gerätestecker oder 2 × M12-Gerätebuchse, 1 × M12-Gerätestecker					
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC); die RFV-Sensoren sind über eine externe Stromquelle der Klasse 2 gemäß der UL-Zulassung zu versorgen					
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch					
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)					
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC					
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC					

¹²/Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Einzelpositionsmessung

¹³/Mit Positionsmagnet # 251 416-2

¹⁴/Hierbei muss sich das flexible Sensorelement in einer entsprechend abgeschirmten Umgebung befinden

11.6 Technische Daten Temposonics® RD5

Ausgang							
Schnittstelle	EtherCAT® Ethernet Control Automation Technology						
Datenprotokoll	EtherCAT® 100 Base-Tx, Fast Ethernet						
Datenübertragungsrate	100 MBit/s max.						
Messgröße	Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung/Option: Simultane Multipositions-, Multigeschwindigkeits- und Multibeschleunigungsmessung mit bis zu 2 Magneten						
Messwerte							
Auflösung: Position	0,5...100 µm (auswählbar)						
Zykluszeit	Messlänge	25 mm	300 mm	750 mm	1000 mm	2000 mm	5080 mm
	Zykluszeit	100 µm	294 µm	370 µm	476 µm	833 µm	2273 µm
Linearitätsabweichung ^{15, 16}	Messlänge	≤ 500 mm		> 500 mm			
	Linearitätsabweichung	≤ ± 50 µm		< 0,01 % F.S.			
Messwiederholgenauigkeit	< ±0,001 % F.S. (Minimum ±2,5 µm) typisch						
Hysterese	< 4 µm typisch						
Temperaturkoeffizient	< 15 ppm/K typisch						
Betriebsbedingungen							
Betriebstemperatur	Sensorelektronikgehäuse: -40...+85 °C Sensorstab mit Kabeltyp »J«: -40...+120 °C (für Messlängen bis zu 2540 mm und bis zu 105 °C für längere Messlängen) Sensorstab mit Kabeltyp »K«: -40...+85 °C Sensorstab mit Kabeltyp »W« Einzeladern: -40...+85 °C						
Feuchte	90 % relative Feuchte, keine Betauung						
Schutzart	Sensorelektronikgehäuse: IP67 (bei fachgerecht montiertem Gehäuse und Anschlusssteckern) Sensorstab mit Kabeltyp »J« oder »K«: IP67/IP69K Steckertyp »G« oder »S«: IP67 (fachgerecht montiert), Steckertyp »E«: IP30 Sensorstab mit Kabeltyp »W« Einzeladern: IP67 Steckertyp »W«: IP67 (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 Bei EMV-konformer Installation erfüllen die RD5-Sensoren die Anforderungen der EMV-Richtlinien 2014/30/EU und UKSI 2016 Nr. 1091 ¹⁷						
Betriebsdruck	350 bar/700 bar Spitze (bei 10 × 1 min) für Sensorstab						
Magnetverfahrgeschwindigkeit	Beliebig						

Technische Daten „Design/Material“, „Mechanische Montage“ und „Elektrischer Anschluss“ auf [Seite 98](#)

¹⁵/Mit Positionsmagnet # 251 416-2

¹⁶/Bei Flanschttyp „S“ kann die Linearitätsabweichung in den ersten 30 mm der Messlänge größer sein.

¹⁷/Hierbei muss sich das Kabel zwischen dem Sensorelement und dem Sensorelektronikgehäuse in einer entsprechend abgeschirmten Umgebung befinden.

Temposonics® R-Serie V EtherCAT®

Betriebsanleitung

Design/Material	
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss
Messstab mit Flansch	Edelstahl 1.4301 (AISI 304)
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 mit Aktualisierungen
Messlänge	25...2540 mm für Steckflansch »S« 25...5080 mm für alle Gewindeflansche
Mechanische Montage	
Einbaulage	Beliebig
Montagehinweis	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 30 , Seite 32 und Seite 33
Elektrischer Anschluss	
Anschlussart	2 × M12-Gerätebuchse (5 pol.), 1 × M12-Gerätestecker (4 pol.) oder 2 × M12-Gerätebuchse (5 pol.), 1 × M8-Gerätestecker (4 pol.)
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC); die RD5-Sensoren sind über eine externe Stromquelle der Klasse 2 gemäß der UL-Zulassung zu versorgen
Leistungsaufnahme	1,2 W typisch
Spannungsfestigkeit	500 VDC (DC gegen Gehäuse)
Verpolungsschutz	Bis zu -36 VDC
Überspannungsschutz	Bis zu 36 VDC

11.7 Technische Daten Temposonics® RDV

Ausgang					
Schnittstelle	EtherCAT® Ethernet for 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 ¹⁵	Messlänge	≤ 715 mm	≤ 2000 mm	≤ 4675 mm	≤ 5080 mm
	Zykluszeit	500 µs	1000 µs	2000 µs	2273 µs
Zykluszeit bei Extrapolation	Magnetanzahl	≤ 10 Magnete		11...30 Magnete	
	Zykluszeit	100 µs		250 µs	
Linearitätsabweichung ^{16, 17}	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	90 % relative Feuchte, keine Betauung				
Schutzart	Sensorelektronik IP67 (bei fachgerecht montiertem Gehäuse und Anschlusssteckern) Messstab mit Anschlusskabel für Seitenanschluss IP65 Messstab mit Leitungen und Flachstecker bei Bodenanschluss IP30				
Schockprüfung	100 g/11 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 Bei EMV-konformer Installation erfüllen die RDV-Sensoren die Anforderungen der EMV-Richtlinien 2014/30/EU und UKSI 2016 Nr. 1091 ¹⁸				
Betriebsdruck	350 bar/700 bar Spitze (bei 10 × 1 min) für Sensorstab				
Magnetverfahrensgeschwindigkeit	Beliebig				
Design/Material					
Sensorelektronikgehäuse	Aluminium (lackiert), Zink-Druckguss				
Messstab mit Flansch	Edelstahl 1.4301 (AISI 304)				
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 mit Aktualisierungen				
Messlänge	25...2540 mm für Steckflansch »S« 25...5080 mm für alle Gewindeflansche				
Mechanische Montage					
Einbaulage	Beliebig				
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 45				

Technische Daten „Elektrischer Anschluss“ auf [Seite 100](#)

¹⁸/Die angegebenen Werte beziehen sich auf eine Einzelpositionsmessung

¹⁹/Mit Positionsmagnet # 251 416-2

²⁰/Bei Flanschtyp „S“ kann die Linearitätsabweichung in den ersten 30 mm der Messlänge größer sein

²¹/Hierbei muss sich das Kabel zwischen dem Sensorelement und dem Elektronikgehäuse in einer entsprechend abgeschirmten Umgebung befinden

Temposonics® R-Serie V EtherCAT®
Betriebsanleitung

Elektrischer Anschluss	
Anschlussart	2 × M12-Gerätebuchse, 1 × M8-Gerätestecker oder 2 × M12-Gerätebuchse, 1 × M12-Gerätestecker
Betriebsspannung	+12...30 VDC ±20 % (9,6...36 VDC); die RDV-Sensoren sind über eine externe Stromquelle der Klasse 2 gemäß der UL-Zulassung zu versorgen
Leistungsaufnahme	Weniger als 4 W typisch
Spannungsfestigkeit	500 VDC (0 V gegen Gehäuse)
Verpolungsschutz	Bis -36 VDC
Überspannungsschutz	Bis 36 VDC

12. Anhang – Unbedenklichkeitserklärung

Sehr geehrter Kunde,
Sie schicken uns Sensoren zur Überprüfung oder zur Reparatur. Wir benötigen von Ihnen diese unterschriebene Bescheinigung zur Bestätigung, dass sich an den eingesandten Artikeln keine Rückstände gesundheitsgefährdender Stoffe befinden und beim Umgang mit diesen Artikeln eine Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist.

Temposonics Bestellschlüssel: _____ Bauform(en): _____
Seriennummer(n): _____ Messlänge(n): _____

Der Sensor war in Berührung mit folgenden Materialien:

(keine chemischen Kurzformeln angeben/Sicherheitsdatenblätter der Stoffe sind ggf. bitte beizufügen)

Bei vermutetem Eintritt von Stoffen in den Sensor ist Rücksprache mit Temposonics zu halten, um das Vorgehen vor dem Versenden zu besprechen.

Kurze Fehlerbeschreibung:

Angaben zur Firma

Firma: _____
Anschrift: _____

Ansprechpartner

Telefon: _____
Fax: _____
Email: _____

Das Messgerät ist gereinigt und neutralisiert. Der Umgang mit dem Gerät ist gesundheitlich unbedenklich.
Eine Gefährdung bei Transport und Reparatur ist für die Mitarbeiter ausgeschlossen. Dies wird hiermit bestätigt.

Stempel

Unterschrift

Datum

13. 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.
(→ Free Run, → Synchronous to SyncManager Event)

E

ESI

Die Eigenschaften und Funktionen eines EtherCAT®-Gerätes werden in einer ESI-Datei (**E**therCAT® **S**lave **I**nformation) 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.temposonics.com verfügbar.

EtherCAT®

EtherCAT® (**E**thernet for **C**ontrol **A**utomation **T**echnology) 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.

F

FIR Filter

Der FIR Filter (**F**inite **I**mpulse **R**esponse) dient zur Glättung des gemessenen Positionswerts vor der Ausgabe. Zur Ermittlung des Ausgabewerts werden nur Eingangswerte entsprechend dem Fenster (Filter Window Size) zur Filterberechnung herangezogen. Aus diesen Eingangswerten wird der Ausgabewert in Form eines gleitenden Mittelwerts berechnet. (→ IIR Filter)

Free Run

Der Sensor arbeitet autonom nach seinem eigenen Takt und ist nicht mit dem EtherCAT®-Zyklus synchronisiert.
(→ Distributed Clock, → Synchronous to SyncManager Event)

I

IIR Filter

Der IIR Filter (**I**nfinite **I**mpulse **R**esponse) dient zur Glättung des gemessenen Positionswertes vor der Ausgabe. Zur Ermittlung des Ausgabewerts werden die Eingangswerte entsprechend dem Filtergrad (Filter Window Size) zur Filterberechnung herangezogen. Zudem werden auch die vorherigen Werte bei der Berechnung des Ausgabewerts berücksichtigt. (→ FIR Filter)

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

Measuring Direction (Messrichtung)

Wird der Positionsmagnet bewegt, nehmen die Positions- und Geschwindigkeitswerte in Messrichtung zu.

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

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.

O

Offset

Ein Wert, der auf den aktuellen Positionswert addiert bzw. vom aktuellen Positionswert subtrahiert wird. Dies führt zu einer Verschiebung des Messbereichsanfangs. (→ Preset)

P

Preset

Bei einem Preset wird an der aktuellen Position der Wert eingegeben, der zukünftig an dieser Stelle ausgegeben werden soll. Die Differenz zwischen dem eingegebenen Wert und der aktuell gemessenen Position ist der Offset. (→ Offset)

R

RO

RO (**R**ead **O**nly) bedeutet, dass der Wert der Variablen nur gelesen, jedoch nicht verändert werden kann.

RW

RW (**R**ead/**W**rite) bedeutet, dass der Wert der Variablen gelesen und geschrieben werden kann. Der Wert der Variablen ist veränderbar.

S

Synchronous to SyncManager Event

Neben dem Free Run-Modus und dem Distributed Clock-Modus kann der Sensor auch in dem Modus „Synchronous to SyncManager (SM) Event“ betrieben werden. Ein SM Event wird vom SyncManager bei Bearbeitung eines durchlaufenden Frames ausgelöst.
(→ Distributed Clock, → Free Run)

T

TwinCAT

TwinCAT (**T**he **W**indows **C**ontrol and **A**utomation **T**echnology) ist eine Automationslösung von Beckhoff Automation GmbH & Co. KG zum Betreiben eines EtherCAT®-Netzwerks.

W

WO

WO (**W**rite **O**nly) bedeutet, dass der Wert nur geschrieben werden kann.

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

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

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

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

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

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

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

JAPAN
Zweigstelle
Telefon: +81 36416 1063
E-Mail: info.jp@temposonics.com

Dokumentennummer:
552059 Revision F (DE) 04/2026



temposonics.com