

# Temposonics®

Magnetostriktive lineare Positionssensoren



Sensor mit Ex-Zulassung

**ET Start/Stop ATEX-/IECEx-/CEC-/NEC-/CCC-zertifiziert**  
Betriebsanleitung



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1 Zweck und Gebrauch dieser Anleitung .....	3
1.2 Verwendete Symbole und Gefahrenhinweise.....	3
<b>2. Sicherheitshinweise</b> .....	<b>3</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3
2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch .....	3
2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung.....	4
2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen .....	5
2.5 Gewährleistung .....	5
2.6 Rücksendung .....	5
<b>3. Identifizierung</b> .....	<b>6</b>
3.1 Bestellschlüssel Temposonics® ET .....	6
3.2 Typenschild (beispielhaft).....	7
3.3 Zulassungen .....	7
3.4 Lieferumfang .....	7
<b>4. Gerätebeschreibung</b> .....	<b>7</b>
4.1 Funktionsweise und Systemaufbau .....	7
4.2 Einbau Temposonics® ET.....	8
4.3 Magnet-Montage .....	10
4.4 Elektrischer Anschluss .....	11
4.5 Gängiges Zubehör ausgangsspezifisch – Start/Stop .....	12
<b>5. Inbetriebnahme</b> .....	<b>14</b>
5.1 Erstinbetriebnahme .....	14
5.2 Programmierung und Konfiguration.....	14
<b>6. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung</b> .....	<b>17</b>
6.1 Fehlerzustände .....	17
6.2 Wartung .....	17
6.3 Reparatur .....	17
6.4 Ersatzteilliste .....	17
6.5 Transport und Lagerung.....	17
<b>7. Außerbetriebnahme</b> .....	<b>17</b>
<b>8. Technische Daten Temposonics® ET</b> .....	<b>18</b>
<b>9. Anhang</b> .....	<b>20</b>
<b>10. Konformitätserklärung</b> .....	<b>21</b>

## 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. Aufbewahren für späteres Nachschlagen!

Der Inhalt dieser technischen Dokumentation und der entsprechenden Informationen im Anhang dienen zur Information für die Montage, Installation und Inbetriebnahme des Sensors durch Fachpersonal<sup>1</sup> der Automatisierungstechnik oder eingewiesene Servicetechniker, die mit der Projektierung und dem Umgang mit Temposonics® Sensoren 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
<b>HINWEIS</b>	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 bis Punkt 4 vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit den von MTS Sensors 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.

1. 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 Auswertelektronik angeschlossen werden, beispielsweise an eine SPS-, IPC- oder eine andere elektronische Kontrolleinheit.
2. Die Temperaturklasse des Sensors ist T4.
3. Alle in den ATEX-, IECEx-, CEC-, NEC- und CCC-Zertifikaten sowie in Kapitel „2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung“ auf Seite 4 definierten Punkte müssen berücksichtigt werden.

<sup>1/</sup> Fachpersonal sind Personen, die:

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

4. Der Positionssensor ist für explosionsgefährdete Bereiche gemäß Abb. 23 geeignet. Durch die Verwendung des Sensors außerhalb des definierten Bereichs erlischt die Garantie sowie die Produktverantwortung und Haftung des Herstellers. Für nicht-explosionsgefährdete Bereiche empfiehlt MTS Sensors die Nutzung der Ausführung N (ohne Ex-Zulassung).

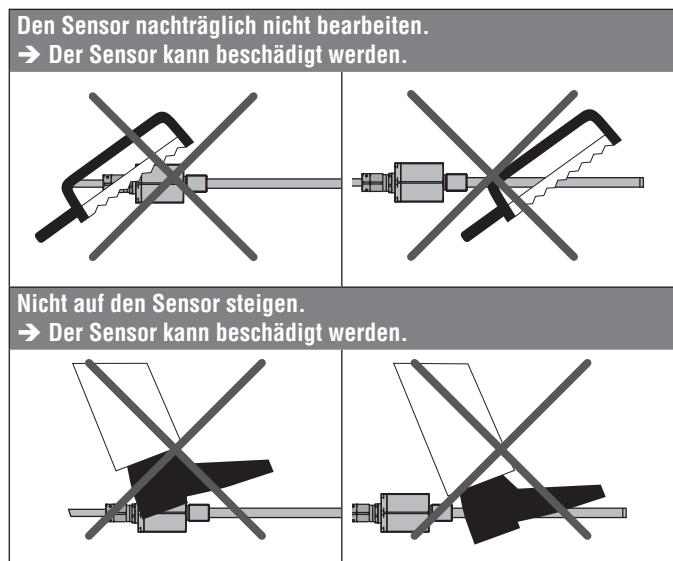
Zone	Explosionsgruppe
Zone 2 (Gas-Ex, Kategorie 3G, EPL Gc)	IIA, IIB und IIC
Zone 22 (Staub-Ex, Kategorie 3D, EPL Dc)	IIIA, IIIB und IIIC

Class	Gruppe
Class I (Gas, Division 2)	A, B, C, D
Class II / III (Staub, Division 2)	F, G

### 2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Vorhersehbarer Fehlgebrauch	Konsequenz
Ausgleichsströme durch das Gehäuse leiten	Der Sensor wird beschädigt
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
Distanzscheiben 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 MTS Sensors zertifizierten Magneten	Fehler bei der Positionsmessung
Falscher Gradient in der Steuerung.	Fehler bei der Positionsmessung

- 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, gemäß IEC 60079-14, IEC 60079-17, TRBS 1203, Canadian Electrical Code (CEC), National Electrical Code (NEC) und den lokalen Vorschriften 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. Befolgen Sie die Angaben in den technischen Daten.
2. Achten Sie darauf, dass diese im explosionsgefährdeten Bereich zu installierenden Geräte und die zugehörigen Komponenten unter Einhaltung der am Standort und für die Anlage geltenden Vorschriften ausgewählt und installiert werden.  
Installieren Sie nur Geräte mit der Zündschutzart für die jeweiligen Zonen und Kategorien.
3. Nutzen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen nur Komponenten, die den lokalen und nationalen Standards entsprechen.
4. Der Potentialausgleich des Systems muss entsprechend der Errichtungsvorschriften des Anwendungslandes (VDE 0100, part 540; IEC 364-5-54) errichtet sein.
5. Die Sensoren von MTS Sensors sind nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch in industriellen Umgebungen zugelassen (siehe Kapitel „2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 3). Kontaktieren Sie den Hersteller bei der Verwendung des Sensors im Zusammenhang mit aggressiven Substanzen.

6. Maßnahmen zum Blitzschutz müssen durch den Anwender errichtet werden.
7. Der Anwender muss den Sensor vor mechanischen Schäden schützen.
8. Der Sensor muss gegen externe Schlagenergie (die über 4 J hinausgeht) geschützt eingebaut werden. Die maximale Wärmebelastung der Kabel muss berücksichtigt werden.
9. Der Anwender ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsbedingungen verantwortlich:
  - Einbauanweisungen
  - Lokale Normen und Vorschriften
10. In explosionsgefährdeter Umgebung keine (z.B. durch Frost oder Korrosion) klemmenden Teile gewaltsam entfernen.
11. Verhindern Sie die Entstehung von Eis auf dem Sensor.
12. Den Sensor nicht öffnen.
13. Die Anschlussleitung ist entweder durch Anschlussdosen entsprechend der Zündschutzart im Ex-Bereich zu verschalten oder ungeschnitten herauszuführen.
14. Die Oberflächentemperaturen der Geräteteile müssen im Hinblick auf die Nichtentzündung von aufgewirbeltem Staub deutlich unterhalb der Zündtemperatur von vorhersehbaren Staub- / Luft-Gemischen liegen.

#### Sichere Inbetriebnahme des Sensors

1. Schützen Sie die Sensoren beim Einbau und dem Betrieb vor mechanischen Beschädigungen.
2. Verwenden Sie keine beschädigten Produkte. Kennzeichnen Sie beschädigte Produkte als defekt und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigte Inbetriebsetzung.
3. Verhindern Sie elektrostatische Aufladung.
4. Nutzen Sie den Sensor nicht in Kathodenschutzsystemen. Leiten Sie keine parasitären Ströme gegen das Gehäuse.
5. Schalten Sie vor dem Trennen oder Anschließen des Gerätes die Spannungsversorgung aus.
6. Schließen Sie die Sensoren sehr sorgfältig hinsichtlich Polung der Verbindungen, der Spannungsversorgung sowie gegebenenfalls der Form und Zeitdauer der Steuerimpulse an.
7. Benutzen Sie nur zugelassene Spannungsversorgungen.
8. Halten Sie sich an die in der Produktdokumentation angegebenen und zulässigen Grenzwerte für z.B. die Betriebsspannung, die Umgebungsbedingungen usw..
9. Vergewissern Sie sich, dass:
  - der Sensor und die zugehörigen Komponenten entsprechend den Anweisungen installiert wurden
  - das Ex-Gehäuse sauber ist
  - der Magnet nicht auf dem Messstab schleift. Dadurch können Magnet und Messstab beschädigt werden. Bei Kontakt zwischen Magnet, Magnethalter und Sensorstab darf die Geschwindigkeit des Magneten maximal 1 m/s betragen.
10. Erden Sie den Sensor über die Erdungslasche. Sensor, Magnet und Magnethalter müssen geerdet sein (PE), um elektrostatische Aufladung (ESD) zu vermeiden.
11. Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Anlage, dass niemand durch anlaufende Maschinen gefährdet wird.

12. Prüfen Sie die Sensoren regelmäßig. Dokumentieren Sie die Prüfung (siehe Kapitel „6.2 Wartung“ auf Seite 17).

#### 2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Der Sensor wurde für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen entwickelt. Er wurde getestet und verließ das Werk in betriebs sicherem Zustand unter Einhaltung der geltenden Vorschriften und europäischen sowie kanadischen und nordamerikanischen Standards. Gemäß Ex-Kennzeichnung (siehe Kapitel „2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 3) und der ATEX-, IECEx-, CEC-, NEC- und CCC-Zertifikate (dem Dokument beigelegt) ist der Sensor nur für den Betrieb in bestimmten Gefahrenbereichen zugelassen.

#### 2.5 Gewährleistung

MTS Sensors gewährleistet für die Temposonics® Positionssensoren und das mitgelieferte Zubehör bei Materialfehlern und Fehlern trotz bestimmungsgemäßem Gebrauch eine Gewährleistungsfrist<sup>2</sup>. Die Verpflichtung von MTS Sensors 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 MTS Sensors 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.

MTS Sensors 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 MTS Sensors versandt werden. Anfallende Versandkosten gehen zu Lasten des Versenders<sup>2</sup>. Ein entsprechendes Formular ist im Kapitel „9. Anhang“ auf Seite 20 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.

<sup>2/</sup> Siehe auch aktuelle MTS Sensors Verkaufs- und Lieferbedingungen unter [www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com)

### 3. Identifizierung

#### 3.1 Bestellschlüssel Temposonics® ET

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

<b>a</b>	<b>Bauform</b>	
E	T	Stab

<b>b</b>	<b>Design</b>
<b>ET Stabsensor mit Gehäuse- und Sensorstabmaterial Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)</b>	
F	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A
W	Gewindeflansch M18×1,5-6g
<b>ET Stabsensor mit Gehäusematerial Edelstahl 1.4305 (AISI 303) und Sensorstabmaterial Edelstahl 1.4306 (AISI 304L)</b>	
M	Gewindeflansch M18×1,5-6g
S	Gewindeflansch ¾"-16 UNF-3A

<b>c</b>	<b>Messlänge</b>				
X	X	X	X	M	0050...3000 mm
<b>Standard Messlänge (mm)</b>		<b>Bestellschritte</b>			
50... 500 mm		5 mm			
500... 750 mm		10 mm			
750...1000 mm		25 mm			
1000...2500 mm		50 mm			
2500...3000 mm		100 mm			
Neben den Standardmesslängen weitere Längen in 5 mm-Schritten erhältlich.					

<b>d</b>	<b>Anschlussart</b>		
T	X	X	T01...T10 (1...10 m) XX m Teflon®-Kabel (Artikelnr. 530 112)
V	X	X	V01...V10 (1...10 m) XX m Silikon-Kabel (Artikelnr. 530 113)

<b>e</b>	<b>Betriebsspannung</b>
1	+24 VDC (-15 / +20 %)

<b>f</b>	<b>Ausführung (siehe „Temposonics® ET Zertifizierung (Ausführung A und E)“ für weitere Informationen)</b>
A	ATEX/IECEX/CEC/NEC/CCC
E	ATEX/IECEX/CEC/NEC/CCC mit ½" NPT-Adapter
N	Ohne Ex-Zulassung

#### HINWEIS

Version E (Abschnitt **f**) ist nur im Design »M« und »S« (Abschnitt **b**) erhältlich.

<b>g</b>	<b>Ausgang</b>	
R	3	Start/Stop mit Sensorparameter-Upload-Funktion

### 3.2 Typenschild (beispielhaft)



Abb. 1: Label für Sensor für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen



Abb. 2: Label für Sensor ohne Zulassung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### 3.3 Zulassungen

Siehe Kapitel „8. Technische Daten Temposonics® ET“ auf Seite 18 f.

### 3.4 Lieferumfang

ET (Stabsensor):

- Sensor

## 4. Gerätebeschreibung

### 4.1 Funktionsweise und Systemaufbau

#### Produktbezeichnung

- Positionssensor Temposonics® E-Serie

#### Bauform

- Temposonics® ET (Stabsensor)

#### Messlänge

- 50...3000 mm

#### Ausgangssignal

- Start/Stopp

#### 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 MTS Sensors basieren auf der proprietären, magnetostriktiven Temposonics® Technologie und erfassen Positionen zuverlässig und präzise. Jeder der robusten Positionssensoren besteht aus einem ferromagnetischen Wellenleiter, einem Positionsmagneten, einem Torsions-Impulsgeber und Sensorelektronik zur Signalaufbereitung. Der Magnet, der am bewegten Maschinenteil befestigt ist, erzeugt an seiner jeweiligen Position ein Magnetfeld auf dem Wellenleiter. Zur Positionsbestimmung wird ein kurzer Stromimpuls in den Wellenleiter geleitet, welcher ein radiales Magnetfeld erzeugt. Die kurzzeitige Interaktion beider Magnetfelder löst einen Torsionsimpuls aus, der den Wellenleiter entlang läuft. Wenn die Ultraschallwelle das Ende des Wellenleiters erreicht, wird sie in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Welle ausbreitet, ist bekannt. Daher lässt sich anhand der Zeit,

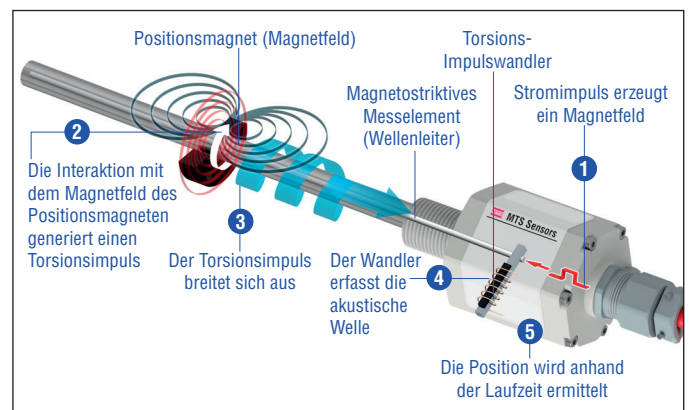


Abb. 3: Laufzeit-basiertes magnetostriktives Positionsmessprinzip

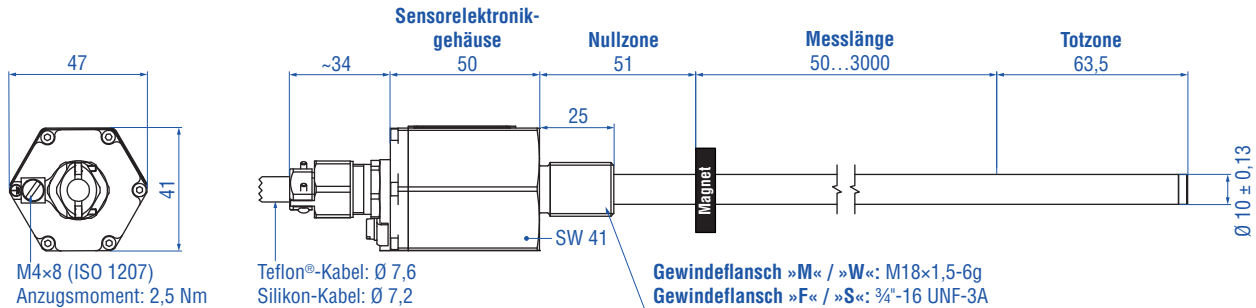
die zwischen dem Auslösen des Stromimpulses und dem Empfang des Rücksignals vergeht, eine exakte, lineare Positionsmessung bestimmen. So entsteht ein zuverlässiges Positionsmesssystem mit hoher Genauigkeit und Wiederholbarkeit.

#### Modularer Aufbau der Mechanik und Elektronik

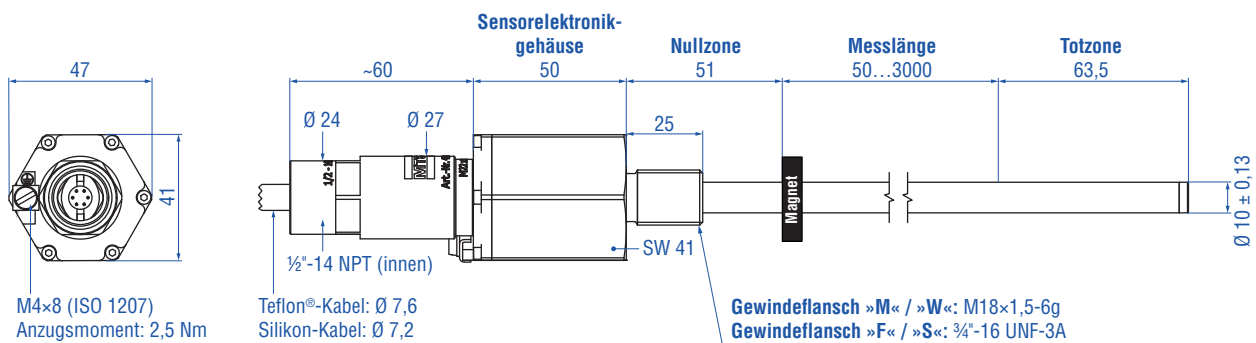
- Der Sensorstab schützt den innenliegenden Wellenleiter.
- Das Sensorelektronikgehäuse, ein stabiles Edelstahlgehäuse, enthält die komplette elektronische Schnittstelle mit aktiver Signalaufbereitung.
- Der externe Positionsmagnet ist ein Dauermagnet. Befestigt am bewegten Maschinenteil, fährt er über den Sensorstab und löst durch die Sensorstababwand 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 Temposonics® ET

### ET-F / -M / -S / -W, Beispiel: Ausführung A / N



### ET-F / -M / -S / -W, Beispiel: Ausführung E



Alle Maße in mm

Abb. 4: Temposonics® ET mit Ringmagnet

### Einbau ET mit Gewindeflansch »F«, »M«, »S« & »W«

Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18x1,5-6g oder 3/4"-16 UNF-3A. Gewinde vor dem Anziehen leicht einölen.

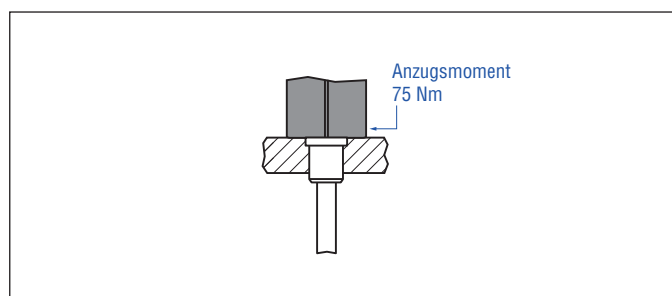


Abb. 5: Einbaubeispiel für Gewindeflansch »F«, »M«, »S«, »W«

### 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 dessen Wand hindurch den Messpunkt.
- Der druckfeste Sensorstab ist in der aufgebohrten Kolbenstange installiert.

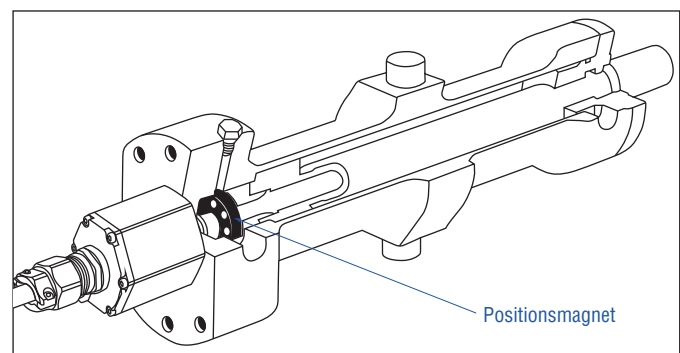


Abb. 6: Sensor im Zylinder



### Hydraulikabdichtung

Es gibt zwei Möglichkeiten die Flanschanlagefläche abzudichten (Abb. 7):

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) »F« / »S«:  
O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)  
Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g) »M« / »W«:  
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. 8). Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

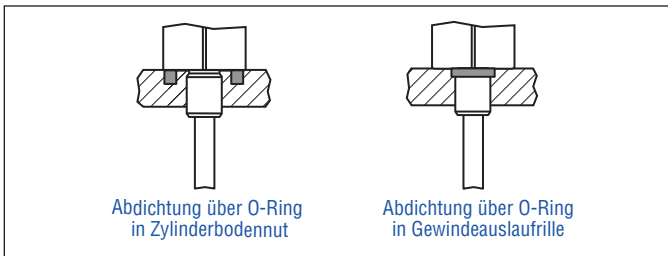


Abb. 7: Möglichkeiten der Abdichtung

- Beachten Sie das Anzugsmoment von 75 Nm.
- 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 ( $\geq \varnothing 13$  mm) hängt von 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

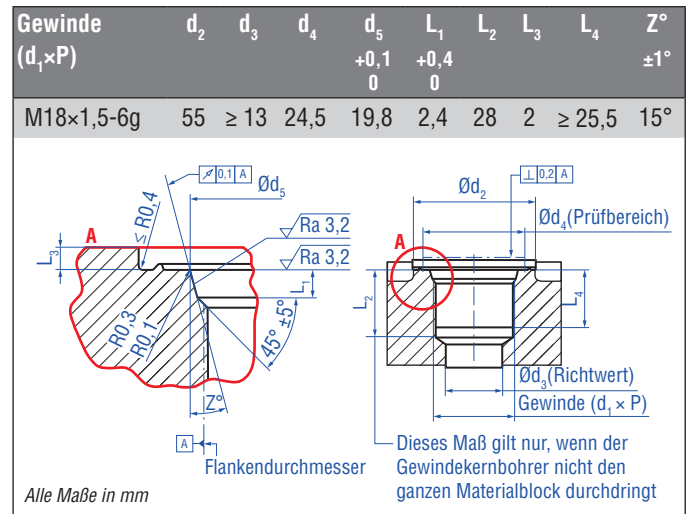


Abb. 8: Hinweis für metrischen Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

### 4.3 Magnet-Montage

#### Typische Nutzung der Magnete



Magnet	Vorteile
<b>Ringmagnete</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotationssymmetrisches Magnetfeld</li> </ul>
<b>U-Magnete</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhentoleranzen können ausgeglichen werden</li> </ul>

Abb. 9: Typische Nutzung von Magneten

#### Montage von Ring- & U-Magneten

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/mm<sup>2</sup>
- Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm, eventuell Unterlegscheiben verwenden
- Der minimale Abstand zwischen Positionsmagnet und magnetischem Material beträgt 15 mm (Abb. 11).
- Beachten Sie die Maße in Abb. 11 bei der Nutzung von magnetischem Material.

#### HINWEIS

Montieren Sie Ring- und U-Magnete konzentrisch. Maximal zulässigen Luftspalt nicht überschreiten (Abb. 10).

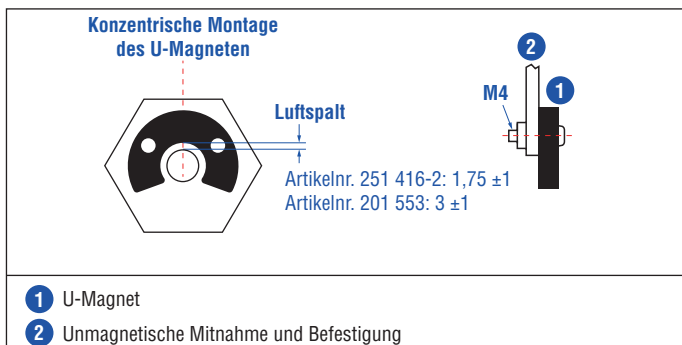


Abb. 10: Montage U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2 oder Artikelnr. 201 553)

#### Magnet-Montage mit magnetischem Material

Bei der Verwendung von magnetischem Material die in Abb. 11 dargestellten Maße unbedingt beachten.

- Wenn der Positionsmagnet mit der Kolbenstangenbohrung abschließt
- Wenn der Positionsmagnet weiter in die Kolbenstangenbohrung eingelassen und mit einem Sicherungsring aus magnetischem Material gesichert ist, installieren Sie einen weiteren unmagnetischen Abstandhalter (z.B. Artikelnr. 400 633) zwischen dem Magneten und dem Sicherungsring.

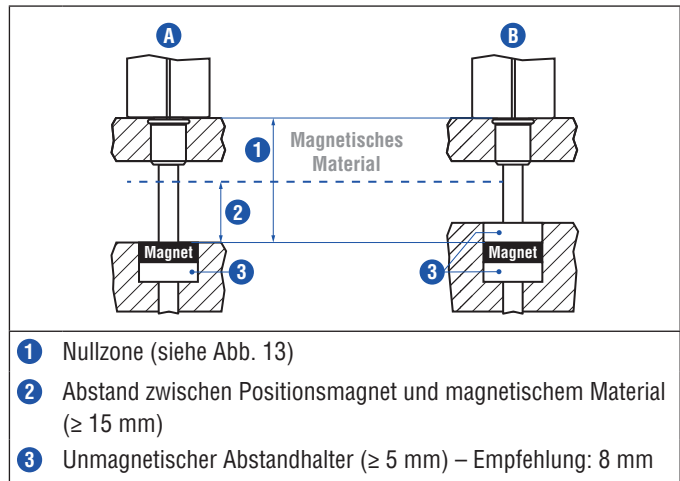


Abb. 11: Einbau mit magnetischem Material

#### Sensoren mit einer Messlänge ≥ 1 Meter

Unterstützen Sie Sensoren mit einer Messlänge von mehr als 1 Meter mechanisch beim horizontalen Einbau. Ohne die Nutzung einer Unterstützung können der Sensorstab und der Magnet beschädigt werden. Ebenso ist ein verfälschtes Messergebnis möglich. Längere Messstäbe erfordern eine gleichmäßig über die Länge verteilte mechanische Unterstützung (z.B. Artikelnr. 561 481). Verwenden Sie einen U-Magneten zur Positionsermittlung (Abb. 12).

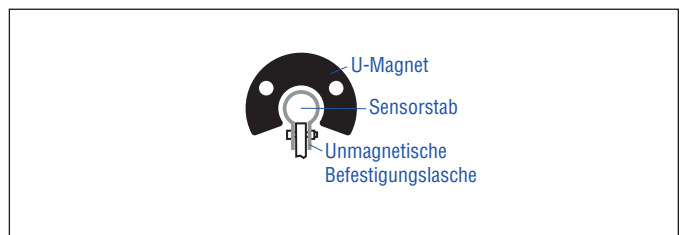


Abb. 12: Beispiel Sensorunterstützung (Artikelnr. 561 481)

### 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.

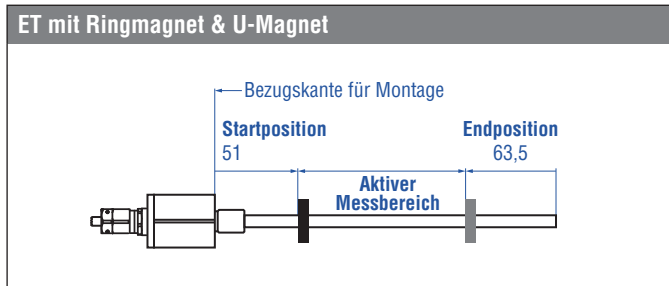


Abb. 13: Start- und Endposition der Magnete

#### HINWEIS

Bei allen Sensoren sind die Bereiche links und rechts vom aktiven Messbereich konstruktionsbedingte Maße für Null- und Totzone (siehe „4.2 Einbau Temposonics® ET“ auf Seite 8). Sie können nicht als Messstrecke benutzt, können aber überfahren werden.

### 4.4 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 bzw. trennen.

### Anschlussvorschriften

- Legen Sie den Schirm extern in der Auswerteelektronik 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, wenn Sie einen Stecker nutzen. Legen Sie den Schirm am Steckergehäuse 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.

Alle Maße in mm

- Verwenden Sie nur stabilisierte Stromversorgungen. Halten Sie die angegebenen elektrischen Anschlusswerte ein.

### Erdung von Stabsensoren

Verbinden Sie das Sensorelektronikgehäuse mit der Maschinenmasse. Erden Sie den Sensortypen ET Ausführung A (mit ATEX-/IECEX-/CEC-/NEC-/CCC-Zulassung) über die Erdungslasche wie in Abb. 14 dargestellt. Erden Sie den Sensortypen ET Ausführung N (ohne Ex-Zulassung) über die Erdungslasche wie in Abb. 14 dargestellt oder über das Gewinde. Erden Sie den Sensortypen ET Ausführung E (mit ATEX-/IECEX-/CEC-/NEC-/CCC-Zulassung) über die Erdungslasche wie in Abb. 15 dargestellt.

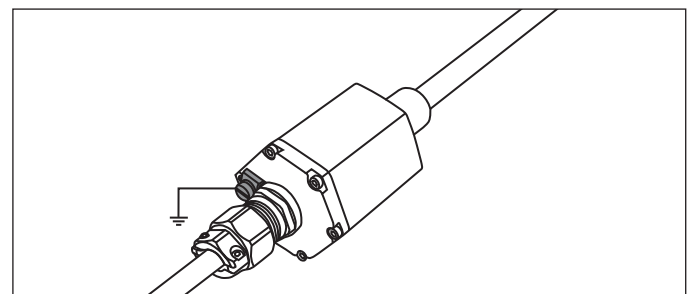


Abb. 14: Erdung über Erdungslasche (Ausführung A, N)

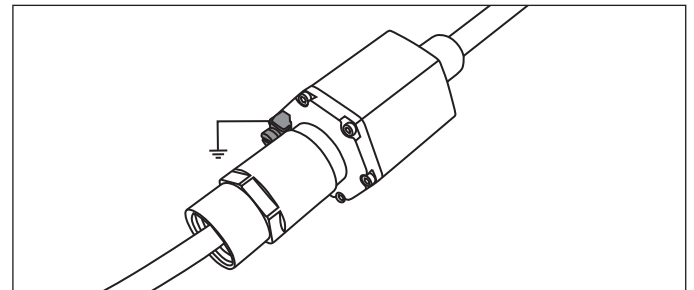


Abb. 15: Erdung über Erdungslasche (Ausführung E)

### Anschlussbelegung

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







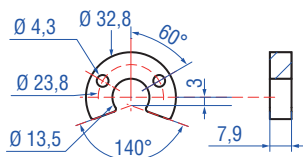
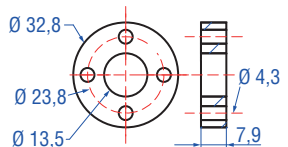
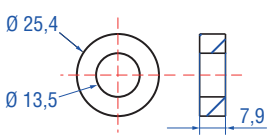
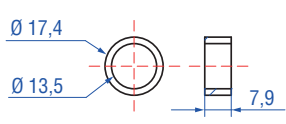
TXX / VXX		
Signal + Spannungsversorgung		
Kabel	Farbe	Funktion
	GY	Stopp (-)
	PK	Stopp (+)
	YE	Start (+)
	GN	Start (-)
	BN	+24 VDC (-15/+20 %)
	WH	DC Ground (0 V)

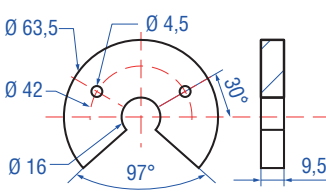
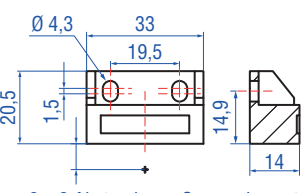
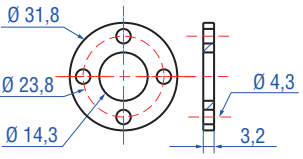
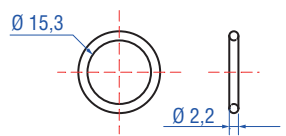
Abb. 16: Anschlussbelegung TXX / VXX

4.5 Gängiges Zubehör ausgangsspezifisch – Start/Stop – Weiteres Zubehör siehe [Broschüre](#)  551444

Positionsmagnete

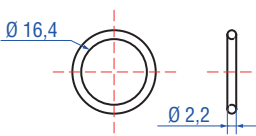
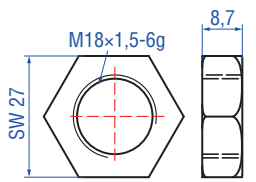
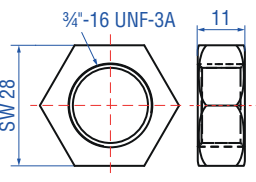
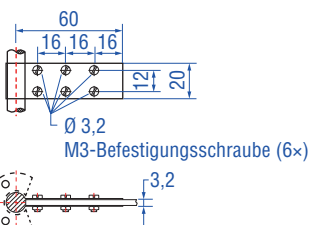
			
<p><b>U-Magnet OD33</b>                  Artikelnr. 251 416-2</p> <p>Material: PA-Ferrit-GF20                  Gewicht: Ca. 11 g                  Flächenpressung: Max. 40 N/mm<sup>2</sup>                  Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm                  Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p>	<p><b>Ringmagnet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

Positionsmagnete

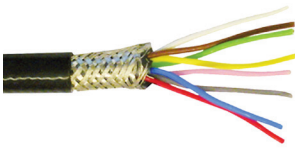
	 <p>8 ± 2 Abstand zum Sensorelement</p>	<p>Magnetabstandhalter</p> 	<p>O-Ring</p> 
<p><b>U-Magnet OD63,5</b>                  Artikelnr. 201 553</p> <p>Material: PA 66-GF30,                  Magnete vergossen                  Gewicht: Ca. 26 g                  Flächenpressung: 20 N/mm<sup>2</sup>                  Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm                  Betriebstemperatur: -40...+75 °C</p>	<p><b>Blockmagnet L</b>                  Artikelnr. 403 448</p> <p>Material: Kunststoffträger mit Hartferrit                  Magnet                  Gewicht: Ca. 20 g                  Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm                  Betriebstemperatur: -40...+75 °C</p> <p>Dieser Magnet kann bei einigen An-                  wendungen die Leistungscharakteristik                  des Sensors beeinflussen.</p>	<p><b>Magnetabstandhalter</b>                  Artikelnr. 400 633</p> <p>Material: Aluminium                  Gewicht: Ca. 5 g                  Flächenpressung: Max. 20 N/mm<sup>2</sup>                  Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm</p>	<p><b>O-Ring für Gewindeflansch</b>                  M18×1,5-6g                  Artikelnr. 401 133</p> <p>Material: Fluoroelastomer                  Durometer: 75 ± 5 Shore A                  Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>

O-Ring

Montagezubehör

			
<p><b>O-Ring für Gewindeflansch</b>                  3/4"-16 UNF-3A                  Artikelnr. 560 315</p> <p>Material: Fluoroelastomer                  Durometer: 75 ± 5 Shore A                  Betriebstemperatur: -40...+204 °C</p>	<p><b>Sechskantmutter M18×1,5-6g</b>                  Artikelnr. 500 018</p> <p>Material: Stahl, verzinkt</p>	<p><b>Sechskantmutter 3/4"-16 UNF-3A</b>                  Artikelnr. 500 015</p> <p>Material: Stahl, verzinkt</p>	<p><b>Befestigungslasche</b>                  Artikelnr. 561 481</p> <p>Anwendung: Zur Befestigung von                  Sensorstäben (Ø 10 mm) bei Nutzung                  eines U-Magnets oder Blockmagnets                  Material: Messing, unmagnetisch</p>

## Kabel



### Teflon®-Kabel Artikelnr. 530 112

Kabelname im Bestellschlüssel: **T**

Material: Teflon®-Ummantelung; schwarz  
Eigenschaften: Paarweise verdreht,  
geschirmt, flexibel, hohe thermische  
Beständigkeit, weitgehend öl- & säure-  
beständig  
Kabel-Ø: 7,6 mm  
Querschnitt:  $4 \times 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$   
Biegeradius:  $8 - 10 \times D$  (feste Verlegung)  
Betriebstemperatur:  $-100 \dots +180 \text{ °C}$



### Silikon-Kabel Artikelnr. 530 113

Kabelname im Bestellschlüssel: **V**

Material: Silikon-Ummantelung; rot  
Eigenschaften: Paarweise verdreht,  
geschirmt, hochflexibel, halogenfrei,  
hohe thermische Beständigkeit  
Kabel-Ø: 7,2 mm  
Querschnitt:  $3 \times 2 \times 0,25 \text{ mm}^2$   
Biegeradius:  $5 \times D$  (feste Verlegung)  
Betriebstemperatur:  $-50 \dots +180 \text{ °C}$

## 5. Inbetriebnahme

### 5.1 Erstinbetriebnahme

Der Sensor ist werkseitig auf seine Bestellgrößen eingestellt und justiert, d.h. das gewünschte Ausgangssignal entspricht exakt der gewählten Messlänge.

#### HINWEIS

##### Bei 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 Erstinbetriebnahme sowie nach Austausch des Magneten.
3. Stellen Sie sicher, dass beim Einschalten das Sensor-Regelsystem nicht unkontrolliert verfahren kann.
4. Stellen Sie sicher, dass der Sensor nach dem Einschalten betriebsbereit ist und sich im Arbeitsmodus befindet.

### 5.2 Programmierung und Konfiguration

Das Funktionsschema des Sensors mit Start/Stop-Schnittstelle ist in Abb. 17 dargestellt. Der Sensor bestätigt den Start-Impuls der Steuerung mit einem Stopp-Impuls; die Positionsmessung startet. Nach der Messung generiert der Sensor einen zweiten Stopp-Impuls. Die Zeit zwischen dem Start-Impuls und dem zweiten Stopp-Impuls ist die Laufzeit.

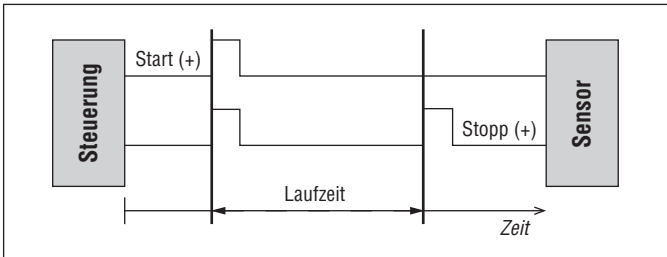


Abb. 17: Funktionsschema von Sensor mit Start/Stop-Schnittstelle

Stellen Sie die Startimpulsbreite und die Zykluszeit entsprechend der Messlänge an der Steuerung ein:

- Startimpulsbreite: 1...2,5 µs
- Minimale Zykluszeit:
  - 50...1000 mm Messlänge: 500 µs
  - 1001...2000 mm Messlänge: 900 µs
  - 2001...3000 mm Messlänge: 1250 µs

Ist der Positionsmagnet außerhalb des Messbereichs, sendet der Sensor kein Antwortsignal. Dieses Verhalten kann von der Steuerung ausgewertet und zur Sensorüberwachung genutzt werden.

#### HINWEIS

Bei geringen Messbereichsüberschreitungen erzeugt der Sensor ein Antwortsignal.

### Parameter-Upload

Die Parameter-Upload-Funktion überträgt die Sensorparameter an die Steuerung. Auf diese Weise ist es möglich, über die bestehende Verbindung, ohne zusätzliche Anschlüsse, im Kommunikationsmodus die im Folgenden aufgeführten Sensorparameter an die Steuerung zu übertragen und zu speichern.

#### Technische Daten:

Schnittstelle: RS-422

Datenformat: Seriell, 4800 Baud, 8-bit-Daten

Das Schema der Datenübertragung für den Parameter-Upload des Sensors mit Start/Stop-Schnittstelle ist in Abb. 18 dargestellt. Die Startimpulsbreite muss > 10 µs sein, um die Parameter-Upload-Funktion zu starten. Eine Startimpulsbreite zwischen > 2,5 µs und < 10 µs ist nicht erlaubt. Die Daten werden mit dem Low-Bit zuerst an die Steuerung gesendet (ein Start-Bit „0“, ein Stopp-Bit „1“, keine Parität).

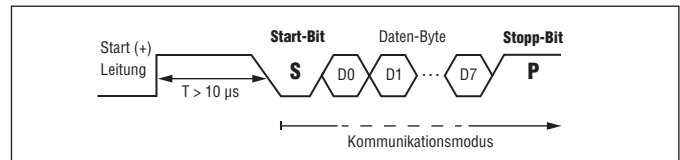


Abb. 18: Schema der Datenübertragung für den Parameter-Upload

Die folgenden Parameter werden per Parameter-Upload-Funktion übertragen:

#### 1. Gradient

Der Gradient gibt die Laufgeschwindigkeit des Messimpulses an. Mit dem Gradient und der Laufzeit zwischen Start- und Stopp-Impuls kann die Stellung des Positionsmagneten ermittelt werden.

$$\text{Position} = \text{Gradient} \times \text{Laufzeit}$$

Die Messsignal-Geschwindigkeit beträgt ca. 2780 m/s. Der genaue Wert wird bei der Endkontrolle des Sensors ermittelt und als Gradient auf dem Sensorlabel vermerkt.

#### 2. Offset

Der Offset gibt den Wert der Stellung des Positionsmagneten am Messbereichsanfang wieder. Er dient somit als Vergleichswert, um ein Verlassen des Messbereichs zu erkennen und um die Positionswerte anzupassen.

$$\text{Position} = \text{Gradient} \times \text{Laufzeit} - \text{Offset}$$

#### HINWEIS

Überprüfen Sie den Gradienten nach Austausch des Sensors, um Fehler bei der Positionsmessung zu vermeiden.

#### 3. Messlänge

Die Messlänge bezeichnet den tatsächlich nutzbaren Messbereich.

#### 4. Fertigungsnummer

Jeder Sensor wird mit einer einmaligen Fertigungsnummer versehen, die sowohl auf dem Typenschild aufgebracht als auch im Sensor gespeichert ist.

### 5. Herstellererkennung

Durch die Herstellererkennung kann die Steuerung herstellerbedingte Besonderheiten berücksichtigen.

### 6. Status

Der Status liefert Informationen über den Sensorzustand.

### 7. Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt die Zeitspanne an, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Startimpulsen zur Positionsmessung liegen muss. Der Startimpuls für eine Messung wird von der Steuerung ausgelöst.

### Datenkommunikation

Die Kommunikation zwischen Steuerung und Sensor erfolgt über die in Abb. 17 dargestellten Anschlüsse. Die Startleitungen werden zum Senden von der Steuerung zum Sensor und die Stopp-Leitungen zum Empfang verwendet. Für den Datenaustausch über die Parameter-Upload-Funktion wird die Startleitung auf High Level gesetzt. Die Startimpulsbreite muss > 10 µs sein, um ein sicheres Umschalten des Sensors in den Kommunikationsmodus zu gewährleisten. Daraufhin kann der gewünschte Befehl an den Sensor übertragen werden.

#### HINWEIS

Jedes Setzen der Startleitung auf Low-Pegel wird als Start-Bit einer Datenübertragung vom Sensor gewertet und entsprechend behandelt. Dabei ist zu beachten, dass eine Bitkombination, die nicht dem Befehlssatz der Steuerung entspricht, als Datenfehler behandelt wird und den Start/Stopp-Betrieb (Messmodus) wieder aktiviert. Das Auftreten eines solchen Datenfehlers kann im Nachhinein durch eine Statusabfrage erfasst werden.

Lesebefehle	Code hex.	Gesendete Bytes hex.	Anmerkung
Gradient	0x55	4	in cm/s
Offset	0x57	4	in µm
Messlänge	0x59	4	in mm
Seriennummer	0x5D	4	
Herstellererkennung MTS Sensors	0x61	4	0
Status	0x5F	4	
Minimale Zykluszeit lesen	0x73	4	in µs
Allgemeine Befehle			
Kommunikation beenden	0x3D	—	

Abb. 19: Befehlssatz für Parameter-Upload-Funktion

### Telegrammformate

#### Lesebefehle:

Daten werden vom Sensor zur Steuerung übertragen. Dazu sendet die Steuerung einen Anforderungsbefehl und erhält – nachdem der Sensor diesen bearbeitet hat – die benötigten Daten. Erst nach der Datenübermittlung zur Steuerung ist der Sensor zur Annahme und Bearbeitung weiterer Befehle bereit. So sieht das Kommunikationstelegramm aus:

#### 1. Daten anfordern: Z.B. „Gradient lesen“

Steuerung → Befehl 0x55 → Sensor

#### 2. Daten empfangen: Ausgabe des Gradienten (Nachricht mit einer Länge von 4 Bytes)

Sensor → Byte 3 (High Byte) → Steuerung

Sensor → Byte 2 → Steuerung

Sensor → Byte 1 → Steuerung

Sensor → Byte 0 (Low Byte) → Steuerung

Abb. 20: Kommunikationstelegramm

#### HINWEIS

Das High-Byte wird zuerst gesendet!

Die Pausenzeit zwischen den einzelnen Bytes liegt bei ca. 6 ms.

### Status:

Der Status-Befehl hat eine Sonderstellung, da über ihn aktuelle Statusinformationen des Sensors abgefragt werden können.

Nach Anforderungen des Status kann die Steuerung folgende Meldungen erhalten:

#### **1. Alles o.k.**

Sensor → **0x00 00 00 00** → Steuerung

Der Sensor hat keinen Fehler erkannt.

#### **2. Unbekannter Befehl**

Sensor → **0x00 00 00 AA** → Steuerung

Ein unbekannter Befehl, der nicht in Abb. 19 erwähnt ist, hat den Sensor erreicht. Dies kann durch eine Störung auf der Datenleitung oder eine Fehlfunktion der Steuerung entstanden sein. In diesem Fall setzt der Sensor den Status auf 0xAA, verlässt den Kommunikationsmodus und geht in den Start/Stop-Modus zur Positionsermittlung und -ausgabe. Nach einer Neuaufnahme der Kommunikation kann das Statusbyte abgefragt werden, das nach dieser Abfrage wieder auf 0x00 gesetzt wird. So erkennt die Steuerung, dass der Abbruch aufgrund einer Störung erfolgte.

#### **3. Datensatz im EEPROM defekt**

Sensor → **0x00 00 00 FF** → Steuerung

Während der Startup-Phase beim Überprüfen des EEPROM-Datensatzes wurde erkannt, dass die errechnete Checksumme nicht mit der hinterlegten Checksumme übereinstimmt. Somit besteht die Gefahr mit fehlerhaften Daten zu arbeiten. Sollte dies geschehen, wird der Status auf 0xFF gesetzt und der Sensor muss neu justiert werden. Daher wird empfohlen, nach Einschalten der Versorgungsspannung, auch eine Statusabfrage zu starten.

Abb. 21: Status-Befehl

### **Kommunikation beenden**

Der Wechsel vom Kommunikations- in den Start/Stop-Modus geschieht über den Befehl „Kommunikation beenden“:

Sensor → **0x3D** → Steuerung

Dieser Befehl beendet die Kommunikation und startet den Start/Stop-Modus zur Positionsermittlung und -ausgabe.



## 6. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung

### 6.1 Fehlerzustände

Fehlerzustand	Status
Unbekannter Befehl	Sensor setzt den Status auf 0xAA

### 6.2 Wartung

Die erforderlichen Prüfungen müssen durch Fachkräfte gemäß IEC 60079-17/TRBS 1203 durchgeführt werden. Sie umfassen mindestens eine Sichtprüfung des Gehäuses, der zugehörigen Stromleitungsanschlüsse, der Montageteile und des Erdanschlusses. Innerhalb der Ex-Atmosphäre muss das Equipment regelmäßig gereinigt werden. Der Anwender legt die Überprüfungsintervalle entsprechend der Umgebungsbedingungen des Betriebsortes fest. Nach abgeschlossener Wartung oder Reparatur müssen alle Schutzvorrichtungen, die zu diesem Zweck entfernt wurden, wieder errichtet werden. Im Falle von Gerätefehlern, den Sensor entfernen. Das Geräteinnere kann nicht durch den Kunden gewartet werden. In diesem Fall senden Sie den Sensor zur Inspektion an den Hersteller zurück.

#### HINWEIS

Der Sensor darf nicht geöffnet werden.

Art der Prüfung	Sichtprüfung alle 3 Monate	Nahprüfung alle 6 Monate
Sichtprüfung auf Unversehrtheit des Sensors, Beseitigung von Staub-Ablagerungen	●	
Überprüfung des gesamten Systems	In der Verantwortung des Anwenders	

Abb. 22: Inspektionsplan

**Wartung:** Eine Kombination aller Tätigkeiten, die ausgeführt werden, um einen Gegenstand in einem Zustand zu erhalten oder ihn wieder dahin zu bringen, dass er den Anforderungen der betreffenden Spezifikation entspricht und die Ausführung der geforderten Funktionen sicherstellt.

**Inspektion:** Eine Tätigkeit, welche die sorgfältige Untersuchung eines Gegenstandes zum Inhalt hat, mit dem Ziel einer verlässlichen Aussage über den Zustand dieses Gegenstandes. Die Inspektion wird ohne Demontage oder falls erforderlich mit teilweiser Demontage, ergänzt durch Maßnahmen wie z.B. Messungen, durchgeführt.

**Sichtprüfung:** Optische Prüfung des Gegenstandes zur Feststellung sichtbarer Fehler, wie z.B. fehlende Schrauben, ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen.

**Nahprüfung:** Eine Prüfung, bei der zusätzlich zu den Aspekten der Sichtprüfung solche Fehler festgestellt werden, wie z.B. lockere Schrauben, die nur durch Verwendung von Zugangseinrichtungen, z.B. Stufen (falls erforderlich) und Werkzeugen zu erkennen sind.

### 6.3 Reparatur

Reparaturen am Sensor dürfen nur von MTS Sensors oder einer ausdrücklich ermächtigten Stelle durchgeführt werden.

### 6.4 Ersatzteilliste

Für diesen Sensor sind keine Ersatzteile erhältlich.

### 6.5 Transport und Lagerung

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

## 7. Außerbetriebnahme

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

## 8. Technische Daten Temposonics® ET

Ausgang									
Start/Stop	RS-422 Differenzsignal Serielle Parameterauslese verfügbar für: Messlänge, Offset, Gradient, Status, Seriennummer und Herstellerkennung								
Messgröße	Position								
Messwerte									
Auflösung	Je nach Auswerteelektronik								
Zykluszeit	Je nach Auswerteelektronik und Messlänge Empfehlung: <table border="1"> <tr> <td>Messlänge</td> <td>≤ 1000 mm</td> <td>≤ 2000 mm</td> <td>≤ 3000 mm</td> </tr> <tr> <td>Zykluszeit</td> <td>500 µs</td> <td>900 µs</td> <td>1250 µs</td> </tr> </table>	Messlänge	≤ 1000 mm	≤ 2000 mm	≤ 3000 mm	Zykluszeit	500 µs	900 µs	1250 µs
Messlänge	≤ 1000 mm	≤ 2000 mm	≤ 3000 mm						
Zykluszeit	500 µs	900 µs	1250 µs						
Linearität <sup>3</sup>	≤ ±0,02 % F.S. (Minimum ±60 µm)								
Messwiederholgenauigkeit	≤ ±0,005 % F.S. (Minimum ±20 µm) typisch								
Betriebsbedingungen									
Betriebstemperatur	-40...+105 °C								
Feuchte	90 % relative Feuchte, keine Betauung								
Schutzart	Mit Teflon®-Kabel (Artikelnr. 530 112): IP66 Mit Silikon-Kabel (Artikelnr. 530 113): IP68 (2 bar @ 30 min)								
Schockprüfung	100 g (Einzelschock), IEC-Standard 60068-2-27								
Vibrationsprüfung	20 g/10...2000 Hz, IEC 60068-2-6 (ausgenommen Resonanzstellen)								
EMV-Prüfung	Elektromagnetische Störaussendung gemäß EN 61000-6-3 Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2 Der Sensor entspricht den EU-Richtlinien und ist <b>CE</b> gekennzeichnet								
Betriebsdruck	Bis 350 bar								
Magnetverfahrgeschwindigkeit <sup>4</sup>	Beliebig								
Design/Material									
Sensorelektronikgehäuse/Flansch	Edelstahl 1.4305 (AISI 303); Option: Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)								
Sensorstab	Edelstahl 1.4306 (AISI 304L); Option: Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)								
Messlänge	50...3000 mm								
Mechanische Montage									
Einbaulage	Beliebig								
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 8								
Elektrischer Anschluss									
Anschlussart	Kabelausgang								
Betriebsspannung	+24 VDC (-15/+20 %)								
Restwelligkeit	≤ 0,28 V <sub>pp</sub>								
Stromaufnahme	Maximum 50 mA								
Spannungsfestigkeit	700 VDC (0 V gegen Gehäuse)								
Verpolungsschutz	Bis -30 VDC								
Überspannungsschutz	Bis ≤ 32 VDC								

3/ Mit Positionsmagnet # 251 416-2

4/ Bei Kontakt zwischen Magnet, Magnethalter und Sensorstab darf die Geschwindigkeit des Magneten maximal 1 m/s betragen (ATEX Anforderung aufgrund ESD [Electro Static Discharge])

#### Zertifizierung

⊕ II 3G Ex nC IIC T4 Gc/Ex tD A21 IP66/IP68 T130°C  
⊕ II 3D Ex tc IIIC T130 °C Dc IP66/IP68  
Class I/II/III Div 2 T4 ABCDFG  
Class I Zone 2 T4 IIC  
Zone 22 AEx tc T4 IIIC Dc  
-40 °C ≤ Ta ≤ 105 °C, Type: 4X

Abb. 23: Temposonics® ET Zertifizierung (Ausführung A und E)

## 9. Anhang

### Unbedenklichkeitserklärung

Sehr geehrter Kunde,  
im Falle der Einsendung eines Sensors oder mehrerer Sensoren zur Überprüfung oder zur Reparatur benötigen wir von Ihnen eine unterschriebene Unbedenklichkeitserklärung. Diese dient zur Sicherstellung, dass sich an den eingesandten Artikeln keine Rückstände gesundheitsgefährdender Stoffe befinden und/oder beim Umgang mit diesen Artikeln eine Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist.

MTS Sensors Auftragsnummer: \_\_\_\_\_ Sensortyp(en): \_\_\_\_\_

Seriennummer(n): \_\_\_\_\_ Sensorlänge(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 MTS Sensors zu halten, um das Vorgehen vor dem Versenden zu besprechen.

#### Kurze Fehlerbeschreibung:

#### Angaben zur Firma

Firma: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Ansprechpartner

Name: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

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

**MTS Sensor Technologie**  
**GmbH & Co. KG**  
Auf dem Schüffel 9  
58513 Lüdenscheid  
Deutschland

Tel. 02351/95 87-0  
Fax 02351/56 49 1  
info.de@mtssensors.com  
www.mtssensors.com

## 10. Konformitätserklärung

**EU-Declaration of Conformity**  
**EU-Konformitätserklärung**  
**Déclaration UE de Conformité**

**MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG**



declares as manufacturer in sole responsibility that the position sensor type  
erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass der Positionssensor Typ  
déclare en qualité de fabricant sous sa seule responsabilité que les capteurs position de type

EC15.010G

**Temposonics® ET-x-xxxxx-xxx-1-A-R3**  
**ET-x-xxxxx-xxx-1-E-R3**

comply with the regulations of the following European Directives:  
den Vorschriften folgender Europäischen Richtlinien entsprechen:  
sont conformes aux prescriptions des directives européennes suivantes:

- |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2014/30/EU</b> | Electromagnetic Compatibility<br>Elektromagnetische Verträglichkeit<br>Compatibilité électromagnétique                                                                                                                                                                                |
| <b>2014/34/EU</b> | Equipment and protective systems for use in potentially explosive atmospheres<br>Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen<br>Appareils et systèmes de protection à être utilisés en atmosphères explosibles                                         |
| <b>2011/65/EU</b> | Restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment<br>Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten<br>Limitation de l'utilisation de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques |

Applied harmonized standards / Angewandte harmonisierte Normen / Normes harmonisées appliquées:

**EN 60079-0 :2012 + A11 :2013, EN 60079-15 :2010, EN 60079-31 :2014**  
**EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-3 :2007+A1+AC :2012, EN 50581 :2012**

The technical content of these standards has been checked against the most recent editions. They continue to satisfy the EHSR's of the Directive.

Der technische Inhalt dieser Normen wurde anhand der neuesten Ausgaben überprüft. Sie entsprechen weiterhin den Grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Richtlinie.

Le contenu technique de ces normes a été vérifié par rapport aux éditions les plus récentes. Elles continuent de satisfaire aux exigences de la directive concernant le règlement sur la santé et la sécurité au travail.

EC type examination certificate: **CML 16 ATEX 4352X Issue 1**  
EG-Baumusterprüfbescheinigung:  
Certificat de l'examen CE:

Issued by / ausgestellt durch / exposé par: **Certification Management Limited (2503)**  
**Ellesmere Port CH65 4LZ, United Kingdom**

Notified body for quality assurance control: **Certification Management B.V.**  
Benannte Stelle für Qualitätsüberwachung: **Hoogoorddreef 15, 1101BA, Amsterdam, The Netherlands**  
Organisme notifié pour l'assurance qualité:

Ident number / Kennnummer / **2776**  
No. d'identification:

Kennzeichnung / Marking / Marquage: **II 3G Ex nC IIC T4 Gc**  
**II 3D Ex tc IIIC T130°C Dc IP66/IP68**  
**-40°C ≤ Tamb ≤ +105°C**

Luedenscheid, 2020-12-07

Dr.-Ing. Eugen Davidoff

Zulassungsmanager / Approvals Manager



**EU Declaration of Conformity**  
**EU-Konformitätserklärung**  
**Déclaration UE de Conformité**

**MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG**



declares as manufacturer in sole responsibility that the position sensor type  
erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass der Positionssensor Typ  
déclare en qualité de fabricant sous sa seule responsabilité que les capteurs position de type

EC20.003B

**Temposonics® ET-x-xxxxx-xxx-1-N-R3**

comply with the regulations of the following European Directives:  
den Vorschriften folgender Europäischen Richtlinien entsprechen:  
sont conformes aux prescriptions des directives européennes suivantes:

**2014/30/EU** Electromagnetic Compatibility  
Elektromagnetische Verträglichkeit  
Compatibilité électromagnétique

**2011/65/EU** Restriction of the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment  
Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten  
Limitation de l'utilisation de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques

Applied harmonized standards:  
Angewandte harmonisierte Normen:  
Normes harmonisées appliquées:

**EN 61000-6-2 :2005, EN 61000-6-3:2007+A1+AC:2012, EN 50581:2012**

Luedenscheid, 2021-01-04

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'E. Davidoff', is written over a horizontal line.

Dr.-Ing. Eugen Davidoff  
Approvals Manager





**QPS Evaluation Services Inc**  
Testing, Certification and Field Evaluation Body  
Accredited in Canada, the USA, and Internationally

File
LR1346

**CERTIFICATE OF COMPLIANCE**  
(ISO TYPE 3 CERTIFICATION SYSTEM)

Issued to	MTS Sensor Technologie GmbH & Co KG
Address	Auf Dem Schüffel 9, Lüdenscheid, Germany, D-58513
Project Number	LR1346-3
Product	Linear Position Sensors
Model Number	Tempsonics ® E-Series ET (see annex below for full model information)
Ratings/Markings	see annex below for full marking information
Applicable Standards	CSA C22.2 No. 60079-0:2015, CSA C22.2 No. 60079-15:2016, CSA C22.2 No 60079-31:2015, CSA C22.2 No 61010-1:2012, CSA C22.2 94.2:2015 ANSI/ISA 12.12.01 (2015), ANSI/UL 61010-1 (2012), ANSI/UL 50E 2nd Edition, ANSI/UL 60079-0 (2013), ANSI/UL 60079-31 (2015), ANSI/UL 2225 (2013)
Factory/Manufacturing Location	Same as above

**Statement of Compliance:** The product(s) identified in this Certificate and described in the Report covered under the above referenced project number have been investigated and found to be in compliance with the relevant requirements of the above referenced standard(s). As such, they are eligible to bear the QPS Certification Mark shown below, in accordance with the provisions of QPS's Service Agreement.



Issued By: Dave Adams P.Eng.

Signature: 

Date: March 28, 2017



**QPS Evaluation Services Inc**  
**Testing, Certification and Field Evaluation Body**  
**Accredited in Canada, the USA, and Internationally**

<b>File</b>
LR1346

**Annex:**

Product: Linear Position Sensors Tempsonics ® E-Series ET  
 Models: SSI Output, Analog & Digital Start/Stop

<b><u>Model (output)</u></b>	<b><u>Canada</u></b>	<b><u>US</u></b>
Analog	Ex nC IIC T4 Gc Ex tc IIIC T130°C Dc IP66/68 -40°C ≤Ta≤85°C Type 4X	Class I/II/III Div 2 T4 ABCDFG Class I Zone 2 T4 IIC Zone 22 AEx tc T4 IIIC Dc -40°C ≤Ta≤85°C, Type 4X
Digital Start/Stop	Ex nC IIC T4 Gc Ex tc IIIC T130°C Dc IP66/68 -40°C ≤Ta≤105°C Type 4X	Class I/II/III Div 2 T4 ABCDFG Class I Zone 2 T4 IIC Zone 22 AEx tc T4 IIIC Dc -40°C ≤Ta≤105°C, Type 4X
SSI Output	Ex nC IIC T4 Gc Ex tc IIIC T130°C Dc IP66/68 -40°C ≤Ta≤90°C Type 4X	Class I/II/III Div 2 T4 ABCDFG Class I Zone 2 T4 IIC Zone 22 AEx tc T4 IIIC Dc -40°C ≤Ta≤90°C, Type 4X

\*Models are differentiated by output signal type

Each model has its own designated ambient range and dust temperature limitation (see table).

The sensors are supplied with a permanently connected cable with a rated voltage of 24 (-15%, +20%) VDC and a maximum current of 105 mA.

The equipment is intended for permanent field installation.

Model nomenclature below:





# IECEX Certificate of Conformity

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres

for rules and details of the IECEx Scheme visit [www.iecex.com](http://www.iecex.com)

Certificate No.: IECEx CML 16.0125X Issue No: 1 Certificate history:  
Issue No. 1 (2017-03-09)  
Status: **Current** Page 1 of 4 Issue No. 0 (2017-02-23)  
Date of Issue: **2017-03-09**  
Applicant: **MTS Sensor Technologie GmbH**  
Auf Dem Schüffel 9  
Ludenscheid  
D-58513  
**Germany**  
Equipment: **Linear Position Sensor Temposonics E-Series ET**  
Optional accessory:  
Type of Protection: **Sealed Device "nC", Protection by enclosure "tc"**  
Marking:  
Ex nC IIC T4 Gc  
Ex tc III C T130°C Dc  
Refer to Annex for further marking detail.

Approved for issue on behalf of the IECEx  
Certification Body:

A Snowdon

Position:

Certification Officer

Signature:  
(for printed version)

Date:

March 9, 2017

1. This certificate and schedule may only be reproduced in full.
2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body.
3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the [Official IECEx Website](http://www.iecex.com).

Certificate issued by:

**Certification Management Limited**  
Unit 1, Newport Business Park  
New Port Road  
Ellesmere Port, CH65 4LZ  
United Kingdom





Sensor mit Ex-Zulassung

**Dokumentennummer:**

551677 Revision F (DE) 02/2021

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

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

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

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

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

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

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

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



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