

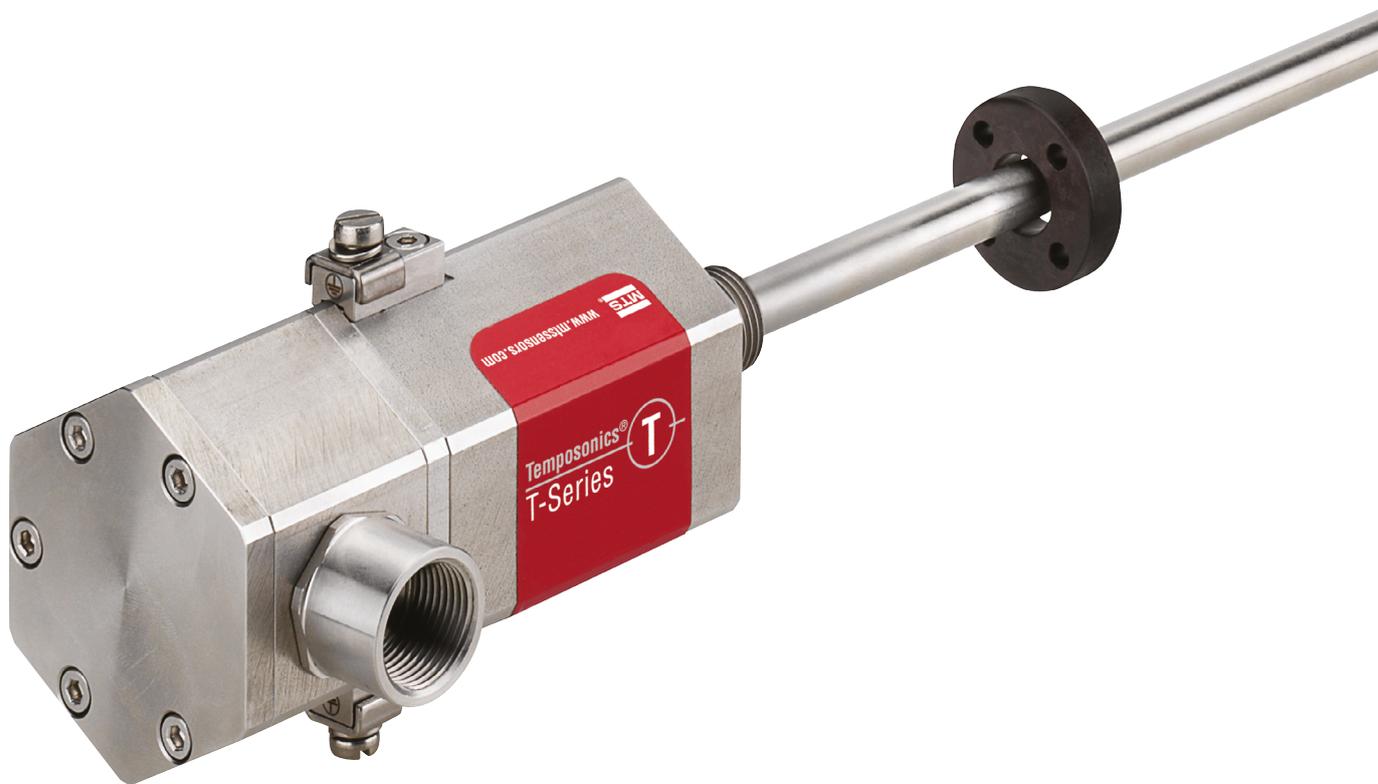
Temposonics®

Magnetostriktive lineare Positionssensoren



Sensor mit Ex-Zulassung

**TH CANbus ATEX- / IECEx- / CEC- / NEC- / KCs- / EAC Ex-zertifiziert /
Japanische Zulassung**
Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1. Einleitung | 3 |
| 1.1 Zweck und Gebrauch dieser Anleitung | 3 |
| 1.2 Verwendete Symbole und Gefahrenhinweise | 3 |
| 2. Sicherheitshinweise | 3 |
| 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung | 3 |
| 2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch | 4 |
| 2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung | 4 |
| 2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen | 5 |
| 2.5 Gewährleistung | 6 |
| 2.6 Rücksendung | 6 |
| 3. Identifizierung | 7 |
| 3.1 Bestellschlüssel Temposonics® TH | 7 |
| 3.2 Typenschild | 9 |
| 3.3 Zulassungen | 9 |
| 3.4 Lieferumfang | 9 |
| 4. Gerätebeschreibung | 10 |
| 4.1 Funktionsweise und Systemaufbau | 10 |
| 4.2 Einbau Temposonics® TH | 11 |
| 4.3 Magnet-Montage | 17 |
| 4.4 Elektrischer Anschluss | 19 |
| 4.5 Gängiges Zubehör | 24 |
| 5. Inbetriebnahme | 27 |
| 5.1 Erstinbetriebnahme | 27 |
| 5.2 Beschreibung der Encoderfunktionalität | 27 |
| 5.3 Encoder Installation – Einstellung der Node Parameter | 28 |
| 5.4 Konfigurationen der Prozessparameter | 28 |
| 5.5 CANopen Network Management (NMT) | 29 |
| 5.6 Konfiguration | 31 |
| 5.6.1 Layer Setting Service (LSS) | 31 |
| 5.6.2 Fehlerkontrolldienst | 34 |
| 5.7 Parameter programmieren | 35 |
| 5.7.1 SDO-Download | 35 |
| 5.7.2 SDO-Upload | 35 |
| 5.7.3 SDO-Abbruch | 36 |
| 5.7.4 SDO-TPDO-Kommunikationsparameter: Index 1800 (PDO1) bis Index 1803 (PDO4) | 36 |
| 5.7.5 SDO-PDO-Mapping: Index 1A00 bis Index 1A03 | 37 |
| 5.7.6 SDO-Store-Parameter Index 1010 | 38 |
| 5.7.7 Standardparameter Index 1011 wiederherstellen | 38 |
| 5.7.8 Voreingestellte Parameter der Sensorkommunikation | 38 |
| 5.7.9 PDO-Mapping | 39 |
| 5.7.10 Geräteeigenschaften nach CiA DS 406 | 40 |
| 5.7.11 Herstellerspezifischer Bereich | 40 |
| 5.7.12 Cam-Kanäle | 41 |
| 5.8 Prozessdaten | 43 |
| 5.8.1 Synchroner Modus | 43 |
| 5.8.2 Asynchroner Modus | 43 |
| 5.8.3 PDO-Nachrichtenformat | 43 |
| 5.8.4 PDO-Betrachtung der Übertragungszeit | 44 |
| 5.8.5 Cam switch | 44 |
| 6. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung | 45 |
| 6.1 Fehlerzustände | 45 |
| 6.2 Wartung | 45 |
| 6.3 Reparatur | 45 |
| 6.4 Ersatzteilliste | 45 |
| 6.5 Transport und Lagerung | 45 |
| 7. Außerbetriebnahme | 45 |
| 8. Technische Daten Temposonics® TH | 46 |
| 9. Konformitätserklärung | 49 |
| 10. Anhang | 51 |

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 Fachpersonal¹ 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 |
|----------------|---|
| 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 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 Steuerung.
2. Die Temperaturklasse des Sensors ist T4.
3. Alle in der EU-Baumusterprüfbescheinigung und in den Konformitätszeugnissen definierten Punkte müssen berücksichtigt werden.

^{1/} 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 Zonen (ATEX, IECEx) und Classes, Zonen und Divisions (CEC, NEC) gemäß Kapitel 8 geeignet. Durch die Verwendung des Sensors außerhalb des im Kapitel 8 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).

| Zonen-Konzept | | | |
|---------------|---|-----------|-----------------------------|
| Ex-Atmosphäre | Zone | Kategorie | Explosionsgruppe |
| Gas-Ex | In der Trennwand zwischen Zone 0 | | Bis IIC (am Messstab) |
| Gas-Ex | Zone 1 | 2G | IIA, IIB, IIC |
| Gas-Ex | Zone 2 | 3G | IIA, IIB, IIC |
| Staub-Ex | Zone 21 | 2D | IIIA, IIIB, IIIC |
| Staub-Ex | Zone 22 | 3D | IIIA, IIIB, IIIC |
| Gas-Ex | In der Trennwand zwischen Zone 0 und Zone 1 oder Zone 2 | | Bis IIC (am Anschlussraum) |
| | | | Bis IIC (am Messstab) |
| Gas-Ex | In der Trennwand zwischen Zone 0 und Zone 21 oder Zone 22 | | Bis IIC (am Messstab) |
| Staub-Ex | | | Bis IIIC (am Anschlussraum) |

| Class- und Division-Konzept | | | |
|-----------------------------|--------------|----------|-------------|
| Ex-Atmosphäre | Class | Division | Gruppe |
| Gas-Ex | Class I | Div. 1 | A*, B, C, D |
| Gas-Ex | Class I | Div. 2 | A, B, C, D |
| Staub-Ex | Class II/III | Div. 1 | E, F, G |
| Staub-Ex | Class II/III | Div. 2 | E, F, G |

*Cl. I Div. 1 Gr. A ist nicht gültig für Kanada

- 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

2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

| Vorhersehbarer Fehlgebrauch | Konsequenz |
|--|--|
| Ausgleichsströme durch das Gehäuse leiten | Der Sensor wird beschädigt |
| Sensor ohne externe Sicherung in der Zone 0 betreiben | Im Fehlerfall, unzulässige Erwärmung des Sensors |
| Verwendung einer Sicherung mit mehr als 125 mA | Im Fehlerfall, unzulässige Erwärmung des Sensors |
| 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 |

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, sowie die Kabelmontage nur von qualifiziertem Fachpersonal, gemäß IEC 60079-14, TRBS 1203, Canadian Electrical Code (CEC) und National Electrical Code (NEC) und den lokalen Vorschriften, durchgeführt werden.

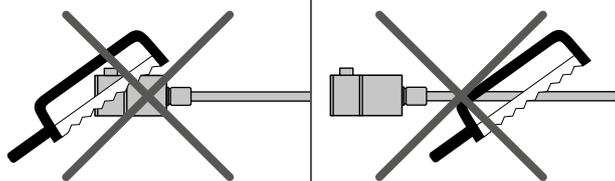
Wenn durch einen Ausfall oder eine Fehlfunktion des Sensors eine Gefährdung von Personen oder Beschädigung von Betriebseinrichtungen möglich ist, so muss dies durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Plausibilitätskontrollen, Endschalter, NOT-HALT-Systeme, Schutzvorrichtungen etc. verhindert werden. Bei Störungen ist der Sensor außer Betrieb zu setzen und gegen unbefugtes Benutzen zu sichern.

Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme

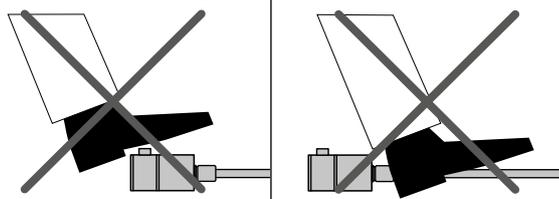
Zum Erhalt der Funktionsfähigkeit sind nachfolgende Punkte unbedingt zu beachten.

1. Befolgen Sie die Angaben in den technischen Daten.
2. Achten Sie darauf, dass die 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 Classes, Zonen, Divisions und Gruppen.
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 Teil 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 darf nur mit fest verlegten Kabeln verwendet werden. Der Anwender muss dafür Sorge tragen, dass Kabel und Kabeldurchführungen der Risikobewertung der explosionsgefährdeten Anwendung sowie der thermischen, chemischen und mechanischen Umgebungsbedingungen entsprechen. Der Anwender ist ebenfalls für die erforderliche Zugentlastung verantwortlich. Bei der Auswahl der Dichtung muss die maximale Wärmebelastung der Kabel 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. Die Oberflächentemperaturen der Geräteteile müssen im Hinblick auf die Nichtentzündung von aufgewirbeltem Staub deutlich unterhalb der Zündtemperatur von vorhersehbaren Staub/Luft-Gemischen liegen.

Den Sensor nachträglich nicht bearbeiten.
 → Der Sensor kann beschädigt werden.



Nicht auf den Sensor steigen.
 → Der Sensor kann beschädigt werden.



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 Ausgleichsströme durch das Gehäuse.
5. Schalten Sie vor dem Trennen oder Anschließen der Steckverbinder die Spannungsversorgung aus.
6. Schließen Sie die Sensoren sehr sorgfältig hinsichtlich Polung der Verbindungen, der Spannungsversorgung sowie der Form und Zeitdauer der Steuerimpulse an.
7. An der Kabelverschraubung sowie im Inneren an den Ex e Anschlusspunkten können die Temperaturen 104 °C bzw. 116 °C betragen. Beachten Sie dies bei der Auswahl des Kabels und der Kabelverschraubung.
8. Nutzen Sie Kabel mit einem Gebrauchstemperaturbereich von -40 °C bis +116 °C beim Einsatz des Sensors.
9. Nicht unter Spannung öffnen. Öffnen Sie den Sensor nur wie in Abb. 6 auf Seite 13 dargestellt.
10. Innerhalb von 18" des Gehäuses muss eine Dichtung installiert sein (gilt nur für NEC / CEC).
11. Benutzen Sie nur zugelassene Spannungsversorgungen der Kategorie II gemäß IEC 61010-1.
12. Halten Sie sich an die in der Produktdokumentation angegebenen und zulässigen Grenzwerte für z.B. die Betriebsspannung, die Umgebungsbedingungen usw..
13. Vergewissern Sie sich, dass:
 - der Sensor und die zugehörigen Komponenten entsprechend den Anweisungen installiert wurden
 - das Sensor-Gehäuse sauber ist
 - alle Schrauben (nur der Qualität 6.8, A2-50 oder A4-50 sind zulässig) entsprechend der Anzugsmomente in Abb. 6 angezogen sind
 - die Kabelverschraubungen gemäß des explosionsgefährdeten Bereichs und der IP-Schutzklasse entsprechend der Herstellerangaben angezogen sind
 - Verbindungsflächen nachträglich weder bearbeitet noch lackiert werden (druckfeste Kapselung)
 - Verbindungsflächen nicht mit einer Dichtung versehen werden (druckfeste Kapselung)
 - 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.
14. Erden Sie den Sensor über eine der beiden Erdungslaschen. Sensor, Magnet und Magnethalter müssen geerdet sein (PE), um elektrostatische Aufladung (ESD) zu vermeiden.
15. Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Anlage, dass niemand durch anlaufende Maschinen gefährdet wird.
16. Prüfen Sie die Sensoren regelmäßig. Dokumentieren Sie die Prüfung (siehe Kapitel „6.2 Wartung“ auf Seite 45).

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 betriebsfähigem Zustand unter Einhaltung der geltenden Vorschriften und Normen. Gemäß der Kennzeichnung (ATEX, IECEx, CEC, NEC, KCs, EAC Ex, Japanische Zulassung) ist der Sensor nur für den Betrieb in bestimmten Gefahrenbereichen zugelassen (siehe Kapitel „2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 2).

Wann benötigen Sie eine externe Sicherung?

| Zone / Div. | T-Serie Sensor |
|-------------------|--------------------------------|
| Zone 0 (nur Stab) | Externe Sicherung erforderlich |
| Zone 1 / 21 | Ohne externe Sicherung |
| Zone 2 / 22 | Ohne externe Sicherung |
| Div. 1 | Externe Sicherung empfohlen |

So installieren Sie einen T-Serie Sensor in Zone 0 gemäß der Richtlinien (ATEX, IECEx, CEC, NEC, KCs, EAC Ex, Japanische Zulassung)

1. Installieren Sie eine externe Sicherung, vorgeschaltet gemäß IEC 127, außerhalb der Ex-Atmosphäre.
Strom: 125 mA
2. Installieren Sie das Sensorgehäuse in Zone 1, Zone 2, Zone 21 oder Zone 22. Nur der Messstab (bei Ausführungen D, G und E) darf sich in Zone 0 befinden.
3. Befolgen Sie die Sicherheitsbestimmungen aus IEC/EN 60079-26, ANSI/ISA 60079-26 (12.00.03), ANSI/ISA/IEC/EN 60079-10-1 und JNIOH-TR-46-2 für die Trennung von Zone 0 und Zone 1.
4. Beim Einbau des TH Sensors in die Gehäusetrennwand zur Zone 0 sind die entsprechenden Bestimmungen in ANSI/ISA/IEC/EN 60079-26 und in ANSI/ISA/IEC/EN 60079-10-1 zu beachten. Dabei ist das Einschraubgewinde gemäß ANSI/ISA/IEC/EN 60079-26 und ANSI/ISA/IEC/EN 60079-10-1 luftdicht abzudichten (IP67).

2.5 Gewährleistung

MTS Sensors gewährleistet für die Temposonics® Positionssensoren und das mitgelieferte Zubehör bei Materialfehlern und Fehlern trotz bestimmungsgemäßem Gebrauch eine Gewährleistungsfrist ². 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 ². Ein entsprechendes Formular ist im Kapitel „10. Anhang“ auf Seite 51 zu finden.

^{2/} Siehe auch aktuelle MTS Sensors Verkaufs- und Lieferbedingungen unter:
www.mtssensors.com

3. Identifizierung

3.1 Bestellschlüssel Temposonics® TH

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|--|--|
| 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 | | | |
| T | H | | | | | | M | | | | 1 | | N | N | C | | | | | | | | | | | | |
| a | | b | c | | | | | d | | | e | f | g | h | i | | | | | | j | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Optional | | |

| | | |
|----------|----------------|------|
| a | Bauform | |
| T | H | Stab |

| | |
|----------|---------------|
| b | Design |
|----------|---------------|

Gehäusetyp 3:
TH Stabsensor mit Gehäusematerial Edelstahl 1.4305 (AISI 303) und Stabmaterial Edelstahl 1.4306 (AISI 304L)

| | |
|---|---|
| M | Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche (M18×1,5-6g) |
| N | Gewindeflansch mit Dichtleiste (M18×1,5-6g) |
| S | Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche (¾"-16 UNF-3A) |
| T | Gewindeflansch mit Dichtleiste (¾"-16 UNF-3A) |

Gehäusetyp 3X:
TH Stabsensor mit Gehäusematerial Edelstahl 1.4404 (AISI 316L) und Stabmaterial Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)

| | |
|---|---|
| F | Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche (¾"-16 UNF-3A) |
| G | Gewindeflansch mit Dichtleiste (¾"-16 UNF-3A) |
| W | Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche (M18×1,5-6g) |

| | |
|----------|------------------|
| c | 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

| | |
|----------|---------------------|
| d | Anschlussart |
|----------|---------------------|

| | | | |
|---|---|---|--|
| C | 0 | 1 | Seitlicher Anschluss mit ½"-14 NPT Gewinde (Alle Ausführungen) |
| C | 1 | 0 | Anschluss von oben mit ½"-14 NPT Gewinde (Alle Ausführungen) |
| M | 0 | 1 | Seitlicher Anschluss mit M16×1,5-6H Gewinde (Ausführungen E & N) |
| M | 1 | 0 | Anschluss von oben mit M16×1,5-6H Gewinde (Ausführungen E & N) |
| N | 0 | 1 | Seitlicher Anschluss mit M20×1,5-6H Gewinde (Alle Ausführungen) |

| | |
|----------|-----------------------------------|
| d | Anschlussart (Fortsetzung) |
|----------|-----------------------------------|

| | | | |
|---|---|---|--|
| N | 1 | 0 | Anschluss von oben mit M20×1,5-6H Gewinde (Alle Ausführungen) |
| N | F | 1 | Seitlicher Anschluss mit M20×1,5-6H Gewinde (Ausführungen E & N) |

| | |
|----------|-------------------------|
| e | Betriebsspannung |
|----------|-------------------------|

1 +24 VDC (-15 / +20 %)

| | |
|----------|---|
| f | Ausführung (siehe Kapitel 8 für weitere Informationen) |
|----------|---|

| | |
|---|---|
| D | Ex db und Ex tb (SW 55) |
| E | Ex db eb und Ex tb (SW 55) |
| G | Ex db und Ex tb (SW 60) US & CA Zulassung: Explosionsgeschützt (XP) (Hinweis: Gruppe A ist für Kanada nicht verfügbar) |
| N | Ohne Ex-Zulassung |

| | |
|----------|------------------------------------|
| g | Funktionaler Sicherheitstyp |
|----------|------------------------------------|

N Nicht zugelassen

| | |
|----------|-----------------------------|
| h | Zusätzliche Optionen |
|----------|-----------------------------|

N Keine

| | |
|----------|---------------------|
| i | Siehe nächste Seite |
|----------|---------------------|

| | | |
|--|----------------|------------------|
| i | Ausgang | |
| C (17) (18) (19) (20) (21) (22) = CANbus | | |
| Protokoll³ (Feld Nr. 17, 18, 19) | | |
| 3 | 0 | 4 CANopen |
| Baudrate (Feld Nr. 20) | | |
| 1 | 1000 kBit/s | |
| 2 | 500 kBit/s | |
| 3 | 250 kBit/s | |
| 4 | 125 kBit/s | |
| Auflösung (Feld Nr. 21) | | |
| 1 | 5 µm | |
| 2 | 2 µm | |
| Ausführung (Feld Nr. 22) | | |
| 1 | Standard | |

Optional:

| | | |
|----------|---|--------------------|
| j | Magnetzahl für Multipositionsmessung⁴ | |
| Z | 0 | 2 2 Magnete |
| Z | 0 | 3 3 Magnete |
| Z | 0 | 4 4 Magnete |

HINWEIS

Nutzen Sie für die Multipositionsmessung Magnete des gleichen Magnettyps (z.B. 2 Ringmagnete mit der Artikelnr. 201 542-2).

3/ Bitte kontaktieren Sie MTS Sensors, wenn Sie an weiteren CAN Protokollen interessiert sind

4/ Hinweis: Geben Sie die Magnetanzahl an und bestellen Sie die Magnete separat

3.2 Typenschild

| | | |
|--|---|--|
| <p>THS0095UC101DNNC304211 In: 24 VDC Typ. 90 mA YofC: 31/2016 Out: CAN 500 kBit/s Enclosure type 3 S/N: 16310255</p>  <p>CML 16 ATEX 1090X CE 2503 IECEX CML 16.0039X Ⓜ II 1/2G Ex db IIC T4 Ga/Gb Ⓜ II 1G/2D Ex tb IIIC T 130 °C Ga/Db</p> <p>–40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C IP66 / IP67</p> <p>Датчик серии Т ОС ВО ЗАО ТИБР №ТС РУ С-ДЕ.ГБ08.В.01976 Ga/Gb Ex db IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130 °C X</p>  <p>Sensor mit druckfester Kapselung Ausführung D</p> | <p>THS0095UC101GNNC304211 In: 24 VDC Typ. 90 mA YofC: 31/2016 Out: CAN 500 kBit/s Enclosure type 3 S/N: 16310255</p>  <p>CML 16 ATEX 1090X CE 2503 IECEX CML 16.0039X Ⓜ II 1/2G Ex db IIC T4 Ga/Gb Ⓜ II 1G/2D Ex tb IIIC T 130 °C Ga/Db</p> <p>Class I Div 1 Groups A, B, C, D T4 Class II/III Div 1 Groups E, F, G T130 °C Class I Zone 0/1 AEx d / Ex d IIC T4 Class II/III Zone 21 AEx tb / Ex tb IIIC T130°C Group A is not approved for Canada</p> <p>–40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C IP66 / IP67</p> <p>Датчик серии Т ОС ВО ЗАО ТИБР №ТС РУ С-ДЕ.ГБ08.В.01976 Ga/Gb Ex db IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130 °C X</p>  <p>Sensor mit druckfester Kapselung / explosionssgeschützt Ausführung G</p> | <p>THS0095UC101ENNC304211 In: 24 VDC Typ. 90 mA YofC: 31/2016 Out: CAN 500 kBit/s Enclosure type 3 S/N: 16310255</p>  <p>CML 16 ATEX 1090X CE 2503 IECEX CML 16.0039X Ⓜ II 1/2G Ex db eb IIC T4 Ga/Gb Ⓜ II 1G/2D Ex tb IIIC T130 °C Ga/Db</p> <p>–40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C IP66 / IP67</p> <p>Датчик серии Т ОС ВО ЗАО ТИБР №ТС РУ С-ДЕ.ГБ08.В.01976 Ga/Gb Ex db eb IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130 °C X</p>  <p>Sensor mit erhöhter Sicherheit Ausführung E</p> |
|--|---|--|

Abb. 1: Beispiel eines Typenschildes eines TH Sensors



Abb. 2: Label für japanische Zulassung

3.3 Zulassungen

Siehe Kapitel „8. Technische Daten Temposonics® TH“ auf Seite 46 f..

HINWEIS

Für eine detaillierte Übersicht der Zertifizierungen, siehe
www.mtssensors.com

3.4 Lieferumfang

TH (Stabsensor):

- Sensor

4. Gerätebeschreibung

4.1 Funktionsweise und Systemaufbau

Produktbezeichnung

- Positionssensor Temposonics® T-Serie

Bauform

- Temposonics® TH (Stabsensor)

Messlänge

- 25...7620 mm

Ausgangssignal

- CANbus

Anwendungsbereich

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

Die Sensoren der T-Serie sind für den Einbau in Hydraulikzylindern mit Flansch mit Dichtleiste oder mit flacher Flanschfläche erhältlich. Zudem können die Sensoren im Außenanbau oder mit Hilfe eines Schwimmers für Füllstandmessungen genutzt werden.

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-Impuls wandler und Sensorelektronik zur Signalaufbereitung. Der Magnet, der am bewegten Maschinenteil befestigt ist, erzeugt an seiner jeweiligen Position ein Magnetfeld auf dem Wellenleiter. Zur Positionsbestimmung wird ein kurzer Stromimpuls in den Wellenleiter geleitet, welcher ein radiales Magnetfeld erzeugt. Die kurzzeitige Interaktion beider Magnetfelder löst einen Torsionsimpuls aus, der den Wellenleiter entlang läuft. Wenn die Ultraschallwelle das Ende des Wellenleiters erreicht, wird sie in ein elektrisches Signal umgewandelt. Die Geschwindigkeit, 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 bestimmen. So entsteht ein zuverlässiges Positionsmesssystem mit hoher Genauigkeit und Wiederholbarkeit.

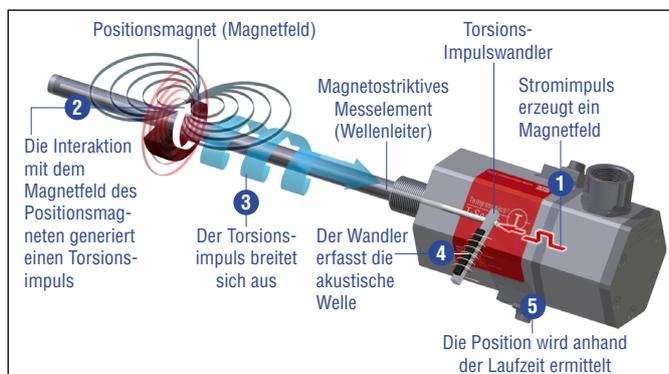


Abb. 3: Laufzeit-basiertes magnetostriktives Positionsmessprinzip

T-Serie Modelle

Die T-Serie steht in vier Ausführungen zur Verfügung. Drei davon sind in explosionsgefährdeten Bereichen einsetzbar:

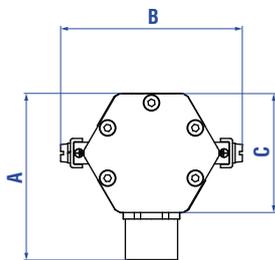
- Druckfestes Gehäuse mit Anschlussraum in druckfester Kapselung (Ausführung D)
- Druckfestes (explosionsgeschütztes) Gehäuse mit Anschlussraum in druckfester (explosionsgeschützter) Kapselung (Ausführung G)
- Druckfestes Gehäuse mit Anschlussraum in erhöhter Sicherheit (Ausführung E)
- Ohne Zulassungen für Explosionsschutz (Ausführung N)

Die Sensorbaugruppe wird in den Ausführungen Edelstahl 1.4305 (AISI 303) und 1.4404 (AISI 316L) angeboten. Die explosionsgeschützte Sensorversion hat die Gehäuseschutzart IP66/IP67. Mögliche Gehäuseschutzarten der Sensorvarianten für Umgebungen, die keinen Explosionsschutz erfordern, sind IP66, IP67, IP68, IP69K und NEMA 4X.

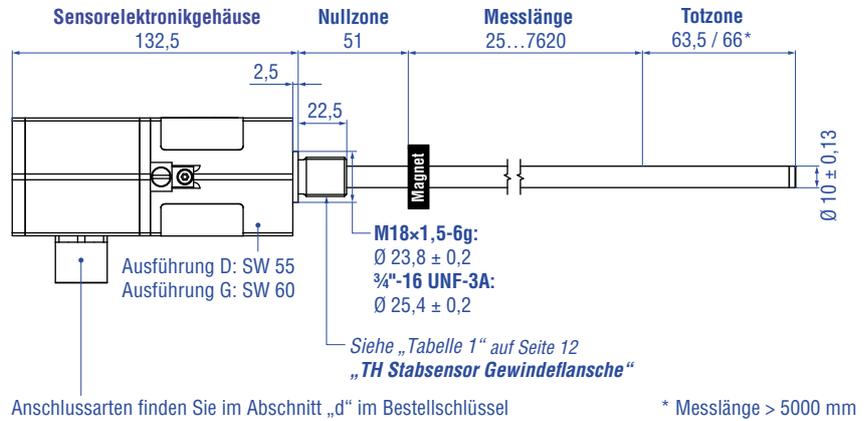
4.2 Einbau Temposonics® TH

Gewindeflansch mit Dichtleiste

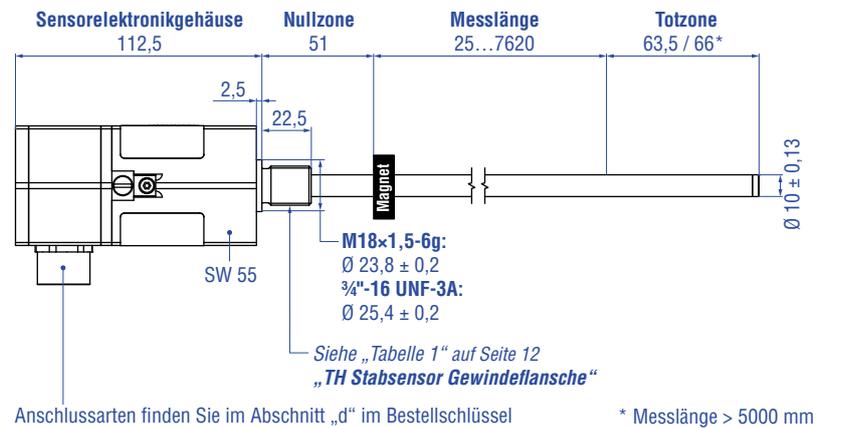
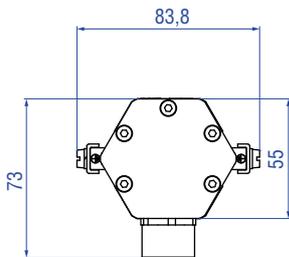
Ausführung D & G



| | Ausführung D | Ausführung G |
|---|--------------|--------------|
| A | 77 | 82 |
| B | 83,8 | 89,2 |
| C | 55 | 60 |

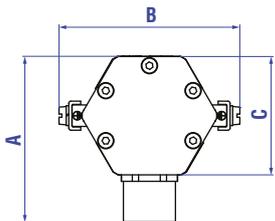


Ausführung E & N

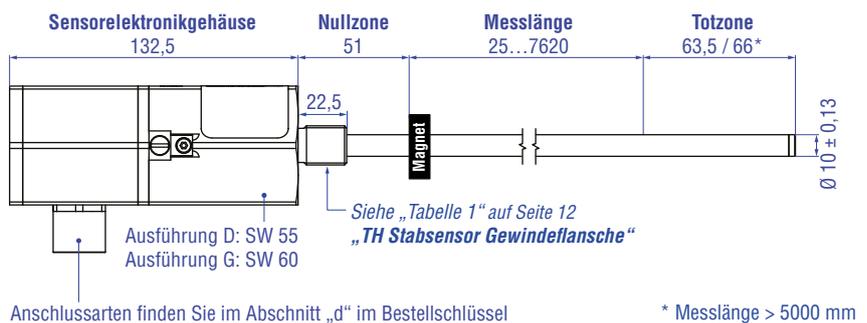


Gewindeflansch mit flacher Flanschläche

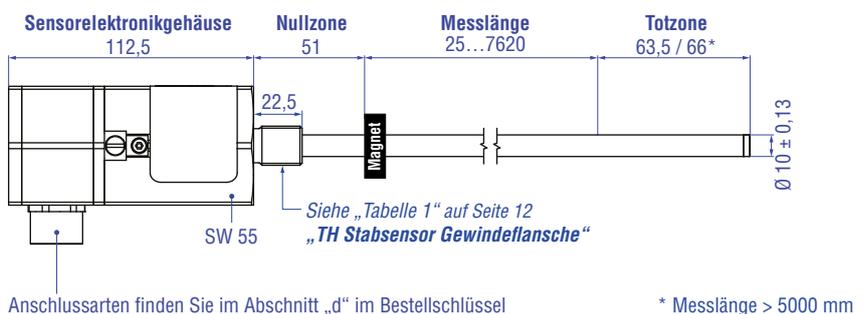
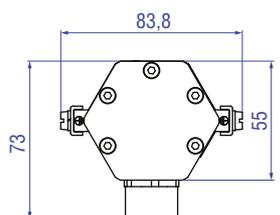
Ausführung D & G



| | Ausführung D | Ausführung G |
|---|--------------|--------------|
| A | 77 | 82 |
| B | 83,8 | 89,2 |
| C | 55 | 60 |



Ausführung E & N



Alle Maße in mm

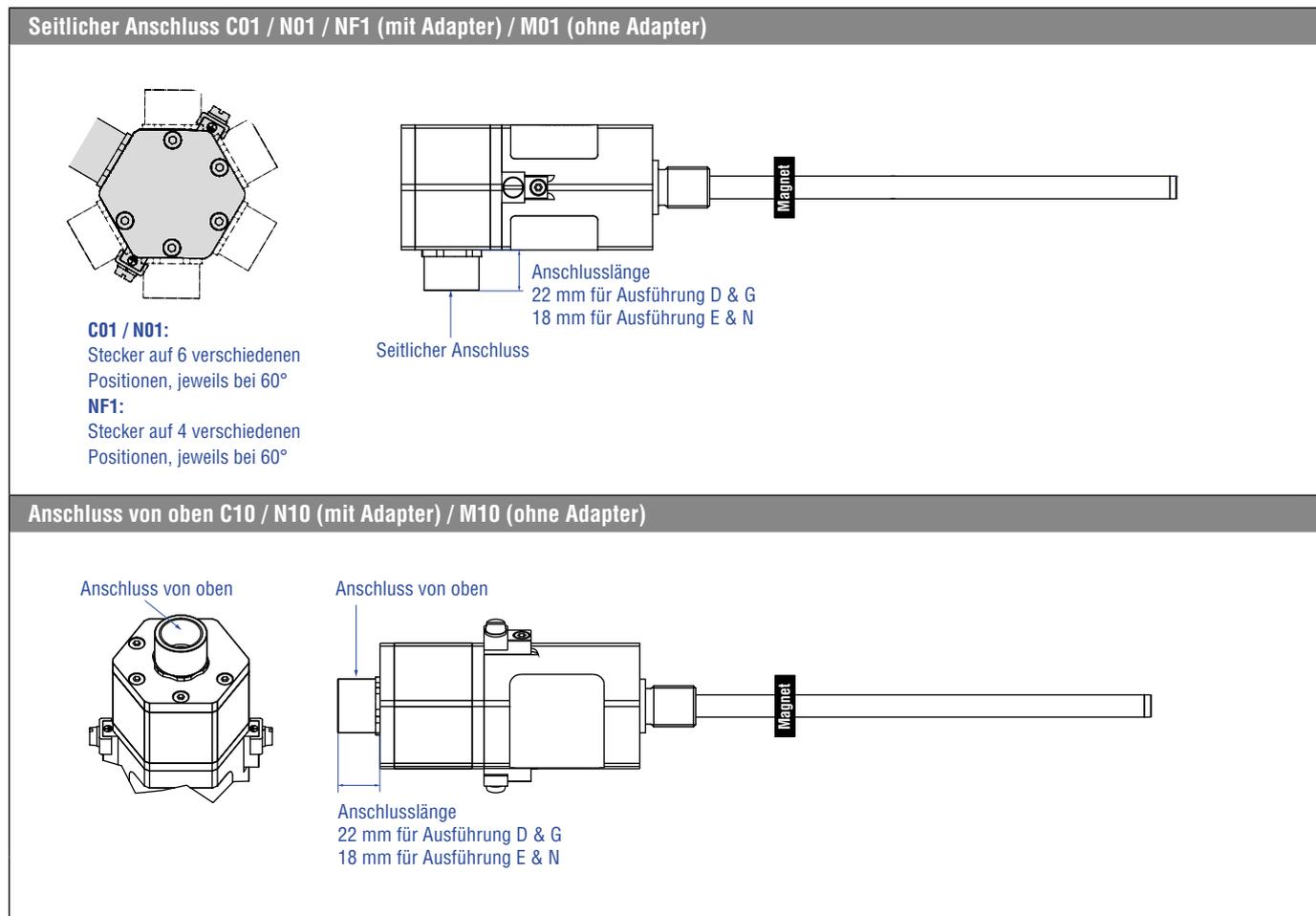


Abb. 5: Temposonics® TH Anschlussoptionen

| Gewinde-Flanschtyp | Beschreibung | Gewindeflansch |
|--------------------|--|----------------|
| F | Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche Edelstahl 1.4404 (AISI 316L) | ¾"-16 UNF-3A |
| G | Gewindeflansch mit Dichtleiste Edelstahl 1.4404 (AISI 316L) | ¾"-16 UNF-3A |
| M | Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche Edelstahl 1.4305 (AISI 303) | M18×1,5-6g |
| N | Gewindeflansch mit Dichtleiste Edelstahl 1.4305 (AISI 303) | M18×1,5-6g |
| S | Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche Edelstahl 1.4305 (AISI 303) | ¾"-16 UNF-3A |
| T | Gewindeflansch mit Dichtleiste Edelstahl 1.4305 (AISI 303) | ¾"-16 UNF-3A |
| W | Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche Edelstahl 1.4404 (AISI 316L) | M18×1,5-6g |

Tabelle 1: TH Stabsensor Gewindeflansche

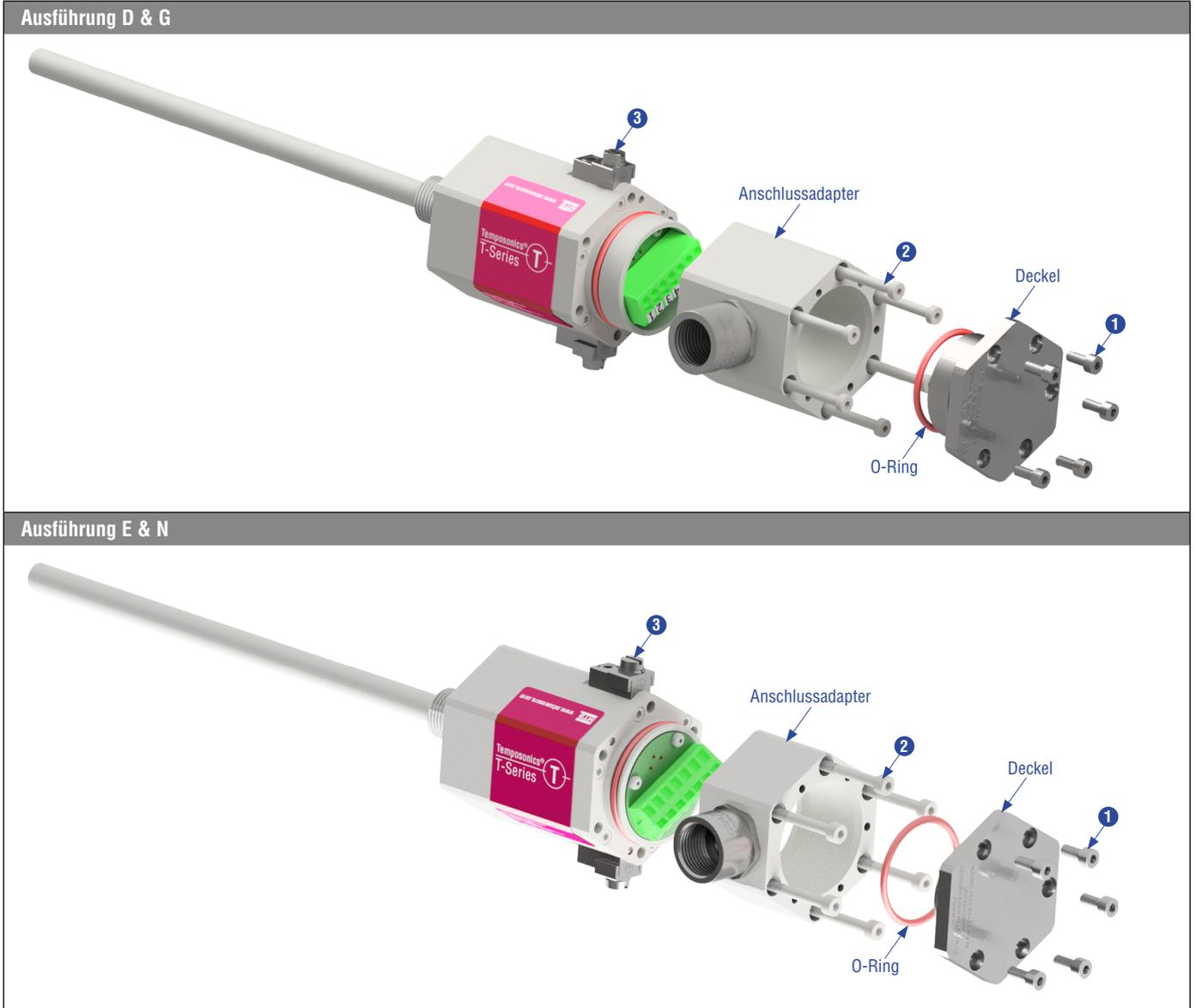


Abb. 6: Temposonics® TH Explosionszeichnung

| Bereich | Anzugsmoment |
|----------------------------|--------------|
| 1 M4×10 Schraube | 1,2 Nm |
| 2 M4×40 Schraube | 1,2 Nm |
| 3 Erdung: M5×8 für Montage | 2,5 Nm |

HINWEIS

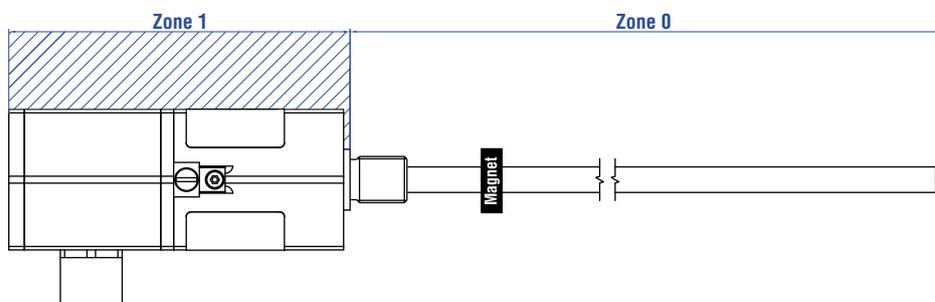
Kabel an Sensor anschließen

Für mehr Informationen siehe Seite 21 ff..

Orientierung der Kabeldurchführung ändern (C01, M01, N01, NF1)

Lösen Sie die fünf M4-Innensechskant-Schrauben (SW 3) und entfernen Sie anschließend den Deckel (Abb. 6). Lösen Sie als nächstes die sechs M4-Innensechskant-Schrauben (SW 3) des Anschlussadapters (Abb. 6). Ändern Sie die Orientierung der Kabeldurchführung in 60°-Schritten. Beachten Sie das Beispiel auf Seite 21 ff..

Ausführung D & G (Beispiel: Gewindeflansch mit Dichtleiste)
Druckfestes (explosiongeschütztes) Gehäuse mit Anschlussraum in druckfester (explosiongeschützter) Kapselung
Ausführung D: ATEX / IECEx / KCs / EAC Ex / Japanische Zulassung
Ausführung G: ATEX / IECEx / CEC / NEC / KCs / EAC Ex / Japanische Zulassung



Ausführung E (Beispiel: Gewindeflansch mit Dichtleiste)
Druckfestes Gehäuse mit Anschlussraum in erhöhter Sicherheit
ATEX / IECEx / KCs / EAC Ex / Japanische Zulassung

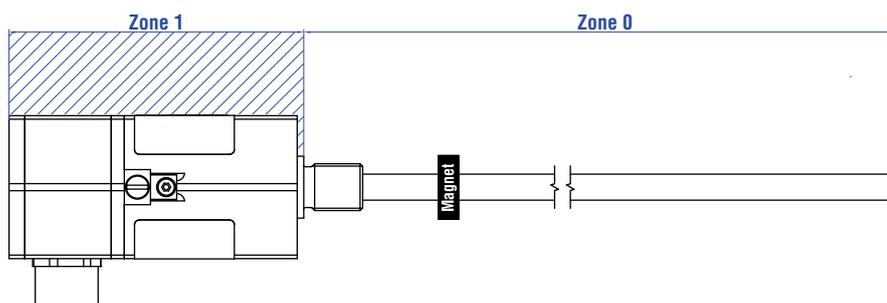


Abb. 7: Temposonics® TH Zonen-Unterteilung

HINWEIS

Dichten Sie den Sensor zwischen Zone 0 und Zone 1 gemäß Schutzart IP67 ab.

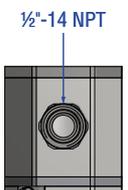
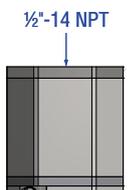
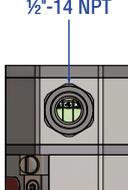
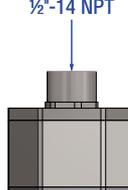
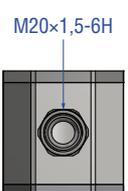
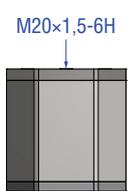
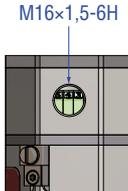
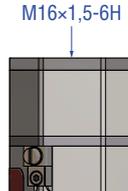
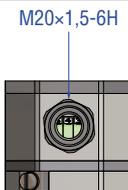
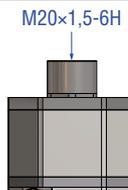
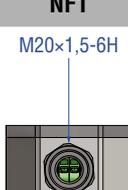
| Anschlussoptionen für Ausführung D & G | | Anschlussoptionen für Ausführung E & N | |
|--|--|---|--|
| C01 | C10 | C01 | C10 |
|  <p>Seitlicher Anschluss mit ½"-14 NPT Gewinde</p> |  <p>Anschluss von oben mit ½"-14 NPT Gewinde</p> |  <p>Seitlicher Anschluss mit ½"-14 NPT Gewinde</p> |  <p>Anschluss von oben mit ½"-14 NPT Gewinde</p> |
| N01 | N10 | M01 | M10 |
|  <p>Seitlicher Anschluss mit M20×1,5-6H Gewinde</p> |  <p>Anschluss von oben mit M20×1,5-6H Gewinde</p> |  <p>Seitlicher Anschluss mit M16×1,5-6H Gewinde</p> |  <p>Anschluss von oben mit M16×1,5-6H Gewinde</p> |
| | | N01 | N10 |
| | |  <p>Seitlicher Anschluss mit M20×1,5-6H Gewinde</p> |  <p>Anschluss von oben mit M20×1,5-6H Gewinde</p> |
| | | NF1 | |
| | |  <p>Seitlicher Anschluss mit M20×1,5-6H Gewinde</p> | |

Abb. 8: Anschluss-Optionen

Einbau TH mit Gewindeflansch

Fixieren Sie den Sensorstab über den Gewindeflansch M18×1,5-6g oder ¾"-16 UNF-3A.

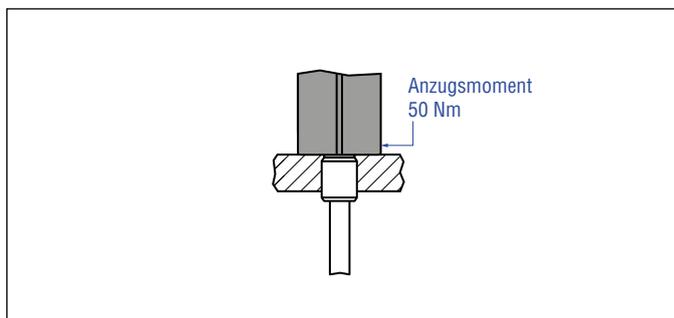


Abb. 9: Einbaubeispiel für Gewindeflansch

Führen Sie das Einschraubloch für Gewindeflansch M18×1,5-6g in Anlehnung an ISO 6149-1 aus (Abb. 13). Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

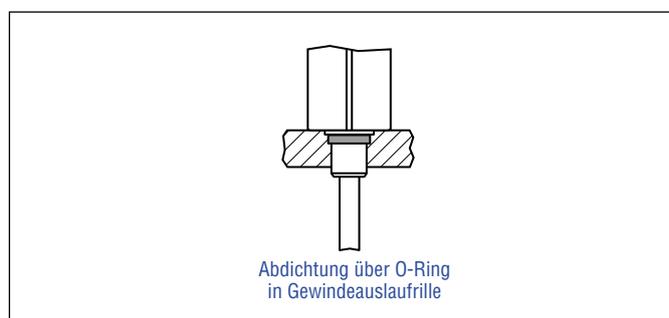


Abb. 11: Möglichkeit der Abdichtung für Gewindeflansch mit Dichtleiste

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.

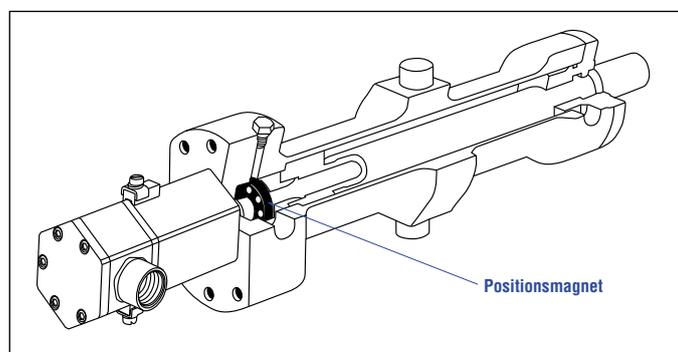


Abb. 10: Sensor im Zylinder

Hydraulikabdichtung für Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche

Es gibt zwei Möglichkeiten die Flanschfläche abzudichten (Abb. 12):

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) »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. 13). Siehe ISO 6149-1 für weitere Informationen.

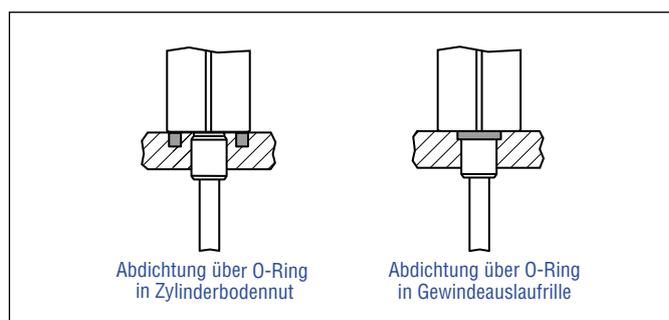


Abb. 12: Möglichkeiten der Abdichtung für Gewindeflansch mit flacher Flanschfläche

Hydraulikabdichtung für Gewindeflansch mit Dichtleiste

Dichten Sie die Flanschfläche über einen O-Ring in der Gewindeauslaufrille ab. (Abb. 11):

Für Gewindeflansch (¾"-16 UNF-3A) »G« / »T«:

O-Ring 16,4 × 2,2 mm (Artikelnr. 560 315)

Für Gewindeflansch (M18×1,5-6g) »N«:

O-Ring 15,3 × 2,2 mm (Artikelnr. 401 133)

- Beachten Sie das Anzugsmoment von 50 Nm.
- 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 (TH-F / -G / -M / -N / -S / -T / -W: ≥ Ø 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 | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Gewinde ($d_1 \times P$) | d_2 | d_3 | d_4 | d_5 | L_1 | L_2 | L_3 | L_4 | Z° |
| M18x1,5-6g | 65 | 13 | 24,5 | 19,8 | 2,4 | 28,5 | 2 | 26 | 15° |

| TH-M / -N / -W | | | | | | | | | |
|----------------|----|----|------|------|-----|------|---|----|-----|
| M18x1,5-6g | 65 | 13 | 24,5 | 19,8 | 2,4 | 28,5 | 2 | 26 | 15° |

Alle Maße in mm

Abb. 13: Hinweis für metrischen Gewindeflansch M18x1,5-6g in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

4.3 Magnet-Montage

Typische Nutzung der Magnete

| Magnet | Vorteile |
|------------------------|--|
| Ringmagnete | <ul style="list-style-type: none"> • Rotationssymmetrisches Magnetfeld |
| U-Magnete | <ul style="list-style-type: none"> • Höhentoleranzen können ausgeglichen werden, da der Magnet abhebbar ist |
| Schwimmer | <ul style="list-style-type: none"> • Für die Füllstandmessung |

Abb. 14: 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/mm²
- Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm, eventuell Unterscheiben verwenden
- Der minimale Abstand zwischen Positionsmagnet und magnetischem Material beträgt 15 mm (Abb. 16).
- Beachten Sie die Maße in Abb. 16 bei der Nutzung von magnetischem Material.

Alle Maße in mm

HINWEIS

Montieren Sie Ring- und U-Magnete konzentrisch. Maximal zulässigen Luftspalt nicht überschreiten (Abb. 15). Installieren Sie den Sensor so, dass der Sensorstab parallel zur Bewegungsrichtung des Magneten ausgerichtet ist. So vermeiden Sie Schäden an Magnetmitnahme, Magnet und Sensorstab.

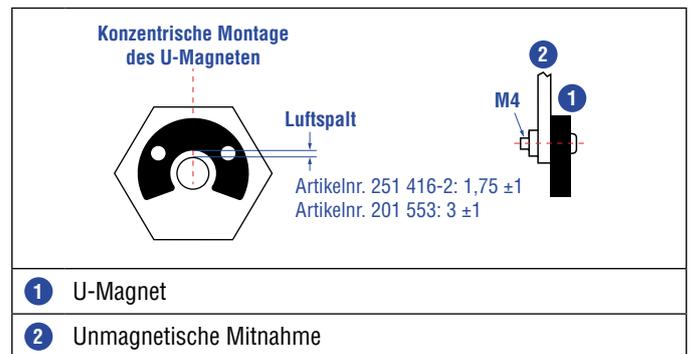


Abb. 15: Montage U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2 oder Artikelnr. 201 553)

Magnet-Montage mit magnetischem Material

Bei der Verwendung von magnetischem Material die in Abb. 16 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.

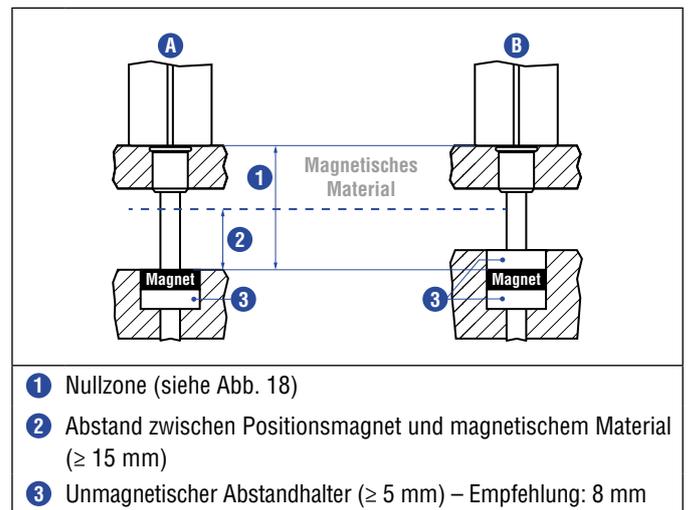


Abb. 16: Einbau mit magnetischem Material

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. 17).

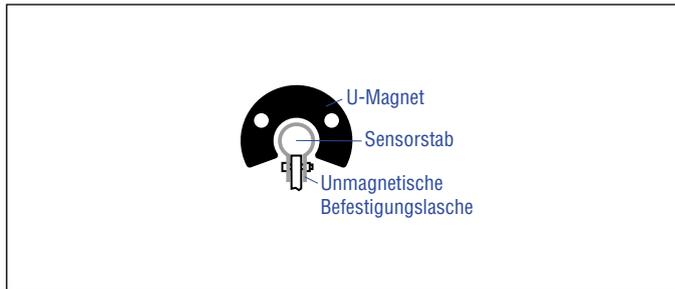


Abb. 17: Beispiel Sensorunterstützung (Artikelnr. 561 481)

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.

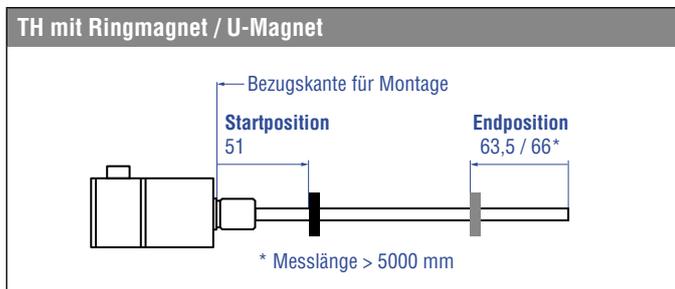


Abb. 18: Start- und Endposition der Magnete

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 beträgt 75 mm.

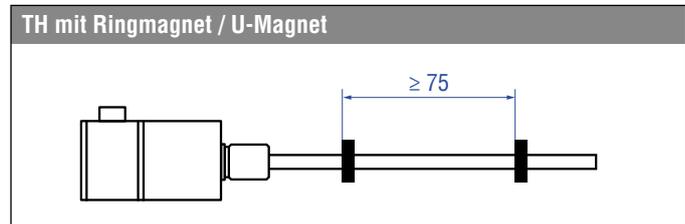


Abb. 19: Minimaler Magnetabstand für Multipositionsmessung

HINWEIS

Nutzen Sie für die Multipositionsmessung zwei gleiche Magnete, z.B. 2 x U-Magnet (Artikelnr. 251 416-2). Unterschreiten Sie nicht den minimalen Magnetabstand von 75 mm bei Multipositionsmessung. Kontaktieren Sie MTS Sensors, wenn Sie einen Magnetabstand < 75 mm benötigen.

Montage von Schwimmern

Mit dem Schwimmer kann ein Stoppkragen bestellt werden. Dieser besteht aus Material, welches unterhalb der speziellen Schwerkraft der Flüssigkeit liegt. Der Stoppkragen bewirkt, dass der Schwimmer nicht in die Totzone des Sensors gerät. Die Platzierung des Stoppkragens hängt von dem Schwimmer und der Position des Magneten innerhalb des Schwimmers ab. Für Füllstandmessungen nahe am Boden des Tanks / Flüssigkeitsbehälters, kontaktieren Sie MTS Sensors bezüglich niedriger / flacher Schwimmer.

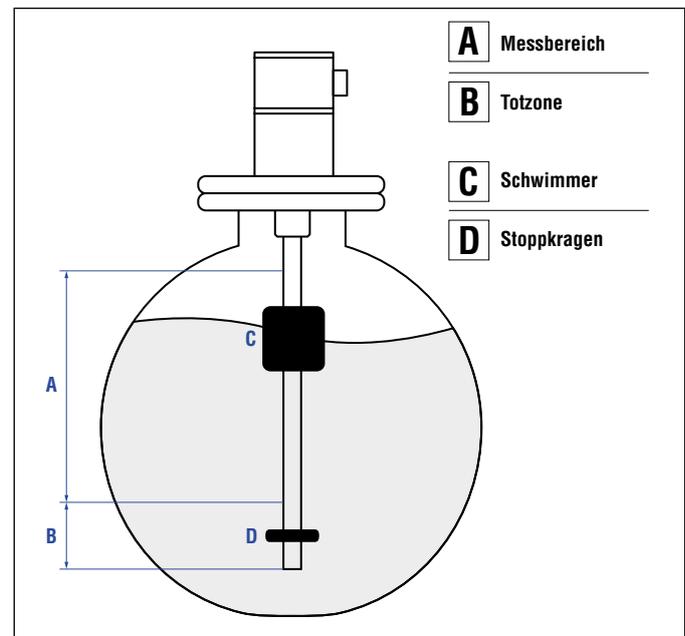


Abb. 20: Füllstandmessung

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 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

- Entfernen Sie den Deckel des Sensors, wie in Abb. 6 auf Seite 13 gezeigt, um die Kabel anzuschließen.
- Bei Verwendung von Kabel und Kabelverschraubung, verwenden Sie niederohmige, paarweise verdrehte und abgeschirmte Kabel. Legen Sie den Schirm extern in der Auswerteelektronik auf Erde.
- Legen Sie Steuer- und Signalleitungen räumlich von anderen Leistungskabeln getrennt und nicht in die Nähe von Motorleitungen, Frequenzumrichtern, Ventilleitungen, Schaltrelais u.ä..
- Verbinden Sie die Erde mit einem Querschnitt von 4 mm² mit einer der beiden externen Erdungslaschen.
- Halten Sie alle ungeschirmten Leitungen möglichst kurz.
- Führen Sie Erdverbindungen kurz und mit großem Querschnitt aus. Vermeiden Sie Erdschleifen.
- Verwenden Sie nur stabilisierte Stromversorgungen. Halten Sie die angegebenen elektrischen Anschlusswerte ein.

HINWEIS

Der Aderquerschnitt beträgt 0,2...2,5 mm² und 0,2...1,5 mm².
Nur 1 Ader pro Klemmstelle erlaubt!

Erdung von Stabsensoren

Verbinden Sie das Sensorelektronikgehäuse mit der Maschinenmasse. Erden Sie den Sensortyp TH über eine der Erdungslaschen wie in Abb. 21 dargestellt. Beachten Sie auch die Informationen aus Kapitel „2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung“ auf Seite 4.

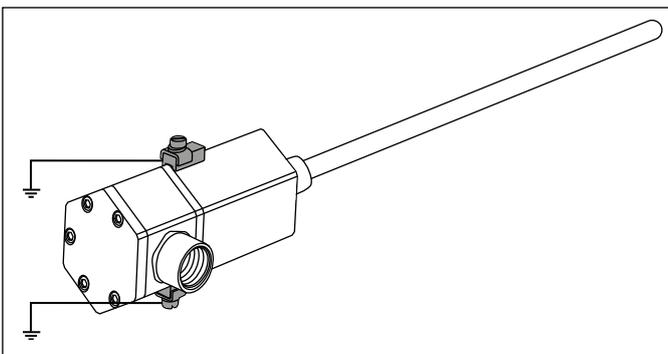


Abb. 21: Erdung über Erdungslasche

Anschlussbelegung

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

| Ausführung E & N geeignet für die Anschlussarten: C01, C10, M01, M10, N01, N10 | | |
|---|-----|-----------------------|
| Signal + Spannungsversorgung | | |
| Anschlussklemmen | Pin | Funktion |
| | 1 | CAN_L |
| | 2 | CAN_H |
| | 3 | Nicht belegt |
| | 4 | Nicht belegt |
| | 5 | +24 VDC (-15 / +20 %) |
| | 6 | DC Ground (0 V) |
| | 7 | Kabelschirm |

Abb. 22: TH (Ausführung E & N) Anschlussbelegung (1,5 mm² Einzeladerquerschnitt)

| Ausführung E & N geeignet für die Anschlussart: NF1 | | |
|--|-----|-----------------------|
| Signal + Spannungsversorgung | | |
| Anschlussklemmen | Pin | Funktion |
| | 1 | CAN_L |
| | 2 | CAN_H |
| | 3 | Nicht belegt |
| | 4 | +24 VDC (-15 / +20 %) |
| | 5 | DC Ground (0 V) |
| | 6 | Kabelschirm |

Abb. 23: TH (Ausführung E & N) Anschlussbelegung (2,5 mm² Einzeladerquerschnitt)

| Ausführung D & G geeignet für die Anschlussarten: C01, C10, N01, N10 | | |
|---|-----|-----------------------|
| Signal + Spannungsversorgung | | |
| Anschlussklemmen | Pin | Funktion |
| | 1 | CAN_L |
| | 2 | CAN_H |
| | 3 | Nicht belegt |
| | 4 | Nicht belegt |
| | 5 | +24 VDC (-15 / +20 %) |
| | 6 | DC Ground (0 V) |
| | 7 | Kabelschirm |

Abb. 24: TH (Ausführung D & G) Anschlussbelegung (2,5 mm² Einzeladerquerschnitt)

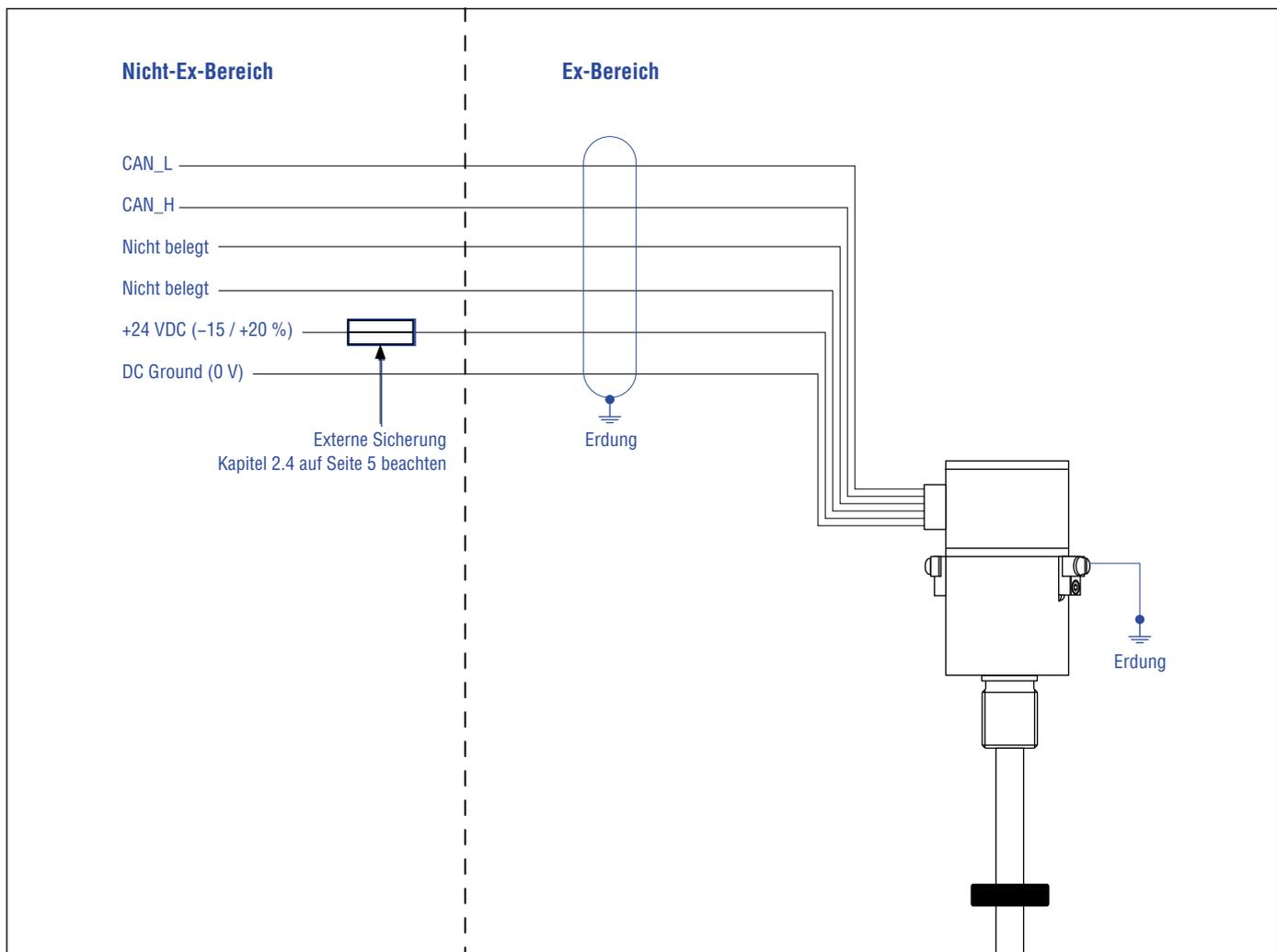
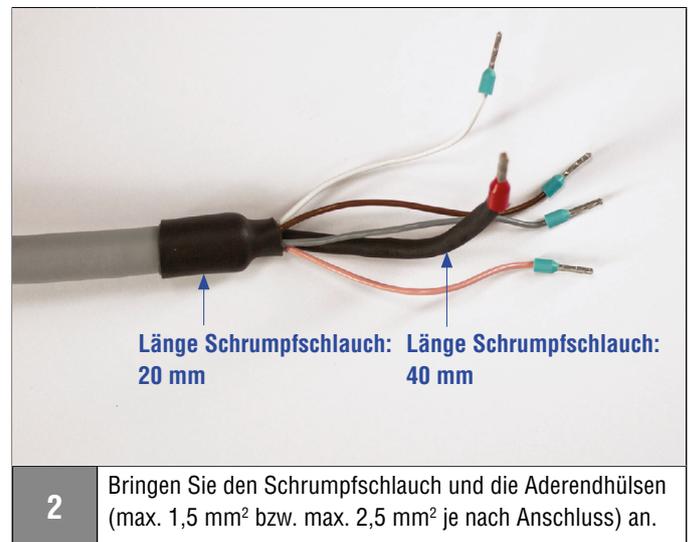
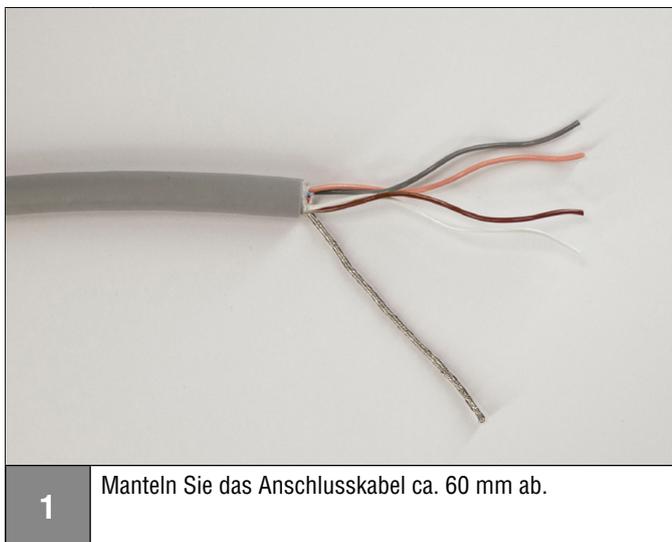


Abb. 25: Anschlussbelegung Einbau für seitlichen Anschluss und Anschluss von oben (Beispiel: Seitlicher Anschluss)

Anschließen des Kabels an den Sensor (nur für Ausführungen E und N)

| Empfohlenes Werkzeug | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| Elektr. Drehmomentschrauber | Drehmomentschlüssel | Schlitz-Schraubendreher | Crimpzange |
| 3 mm, Anzugsmoment 1,2 Nm | Drehmoment je nach Kabelverschraubung | 2,0 × 40 mm | Für Aderendhülsen mit max. 2,5 mm ² |

Schritt 1: Vorbereiten des Kabels



Im Folgenden werden zwei Möglichkeiten zum Kabelanschluss der T-Serie vorgestellt:

Variante 1: Kabelanschluss über Demontage des Anschlussadapters (siehe Seite 22)

Variante 2: Kabelanschluss ohne Demontage des Anschlussadapters (siehe Seite 23)

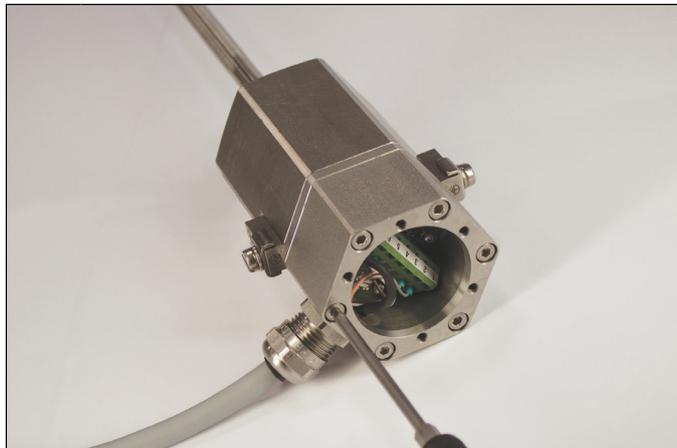
HINWEIS

Dieses Beispiel „Anschließen des Kabels an den Sensor“ ist nur gültig für die Ausführungen E und N des TH Sensors. Halten Sie sich an die Einbauanforderungen und lokalen Vorschriften, wenn Sie ein Kabel an den TH Sensor der Ausführungen D und G anschließen möchten.

Schritt 2: Anschluss des Kabels (Variante 1: Demontage des Anschlussadapters)



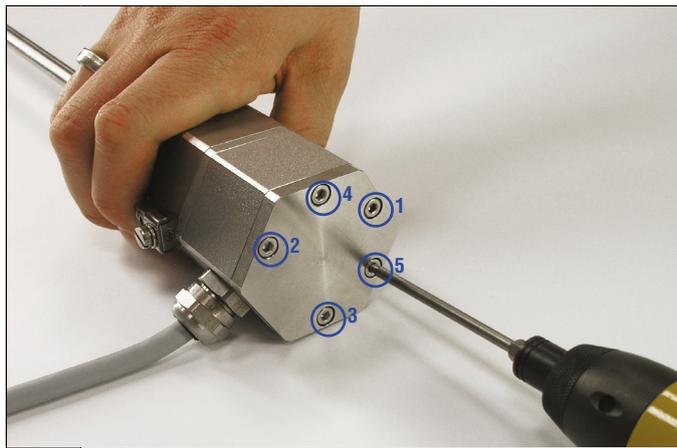
1 Lösen Sie die fünf M4×10 Schrauben (SW 3). Entfernen Sie den Deckel. Lösen Sie anschließend die sechs M4×40 Schrauben (SW 3) des Anschlussadapters. Entfernen Sie den Anschlussadapter. Siehe auch Abb. 6.



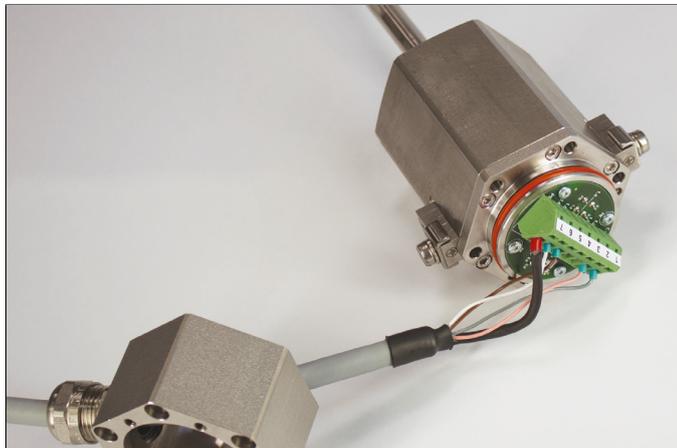
4 Untersuchen Sie die Oberflächen und den O-Ring auf Beschädigungen. Wischen Sie die Oberflächen sauber und verwenden Sie ein O-Ring Gleitmittel. Ziehen Sie die Schrauben des Anschlussadapters mit einem Anzugsmoment von 1,2 Nm fest.



2 Montieren Sie die Kabelverschraubung an den Anschlussadapter. Beachten Sie die Herstellerhinweise, die der Kabelverschraubung beiliegen!



5 Untersuchen Sie die Oberflächen und den O-Ring auf Beschädigungen. Wischen Sie die Oberflächen sauber und verwenden Sie ein O-Ring Gleitmittel. Überprüfen Sie die Position des O-Rings zwischen Deckel und Anschlussadapter. Ziehen Sie die Schrauben des Deckels mit einem Anzugsmoment von 1,2 Nm über Kreuz fest (Reihenfolge s. Abb.).



3 Schließen Sie das Anschlusskabel an den Sensor an. Beachten Sie hierzu die Anschlussbelegung auf Seite 19.

HINWEIS
 Dieses Beispiel „Anschließen des Kabels an den Sensor“ ist nur gültig für die Ausführungen E und N des TH Sensors. Halten Sie sich an die Einbauanforderungen und lokalen Vorschriften, wenn Sie ein Kabel an den TH Sensor der Ausführungen D und G anschließen möchten.

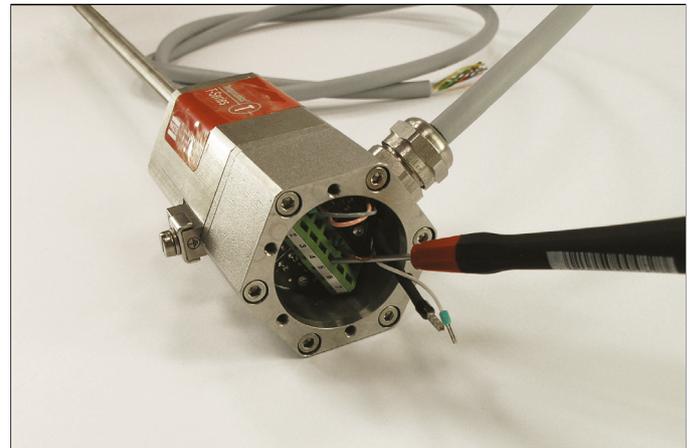
Die Abbildungen sind beispielhaft.
 Abweichungen, wie z.B. andere Kabelfarben, sind möglich

Schritt 2: Anschluss des Kabels (Variante 2: Ohne Demontage des Anschlussadapters)



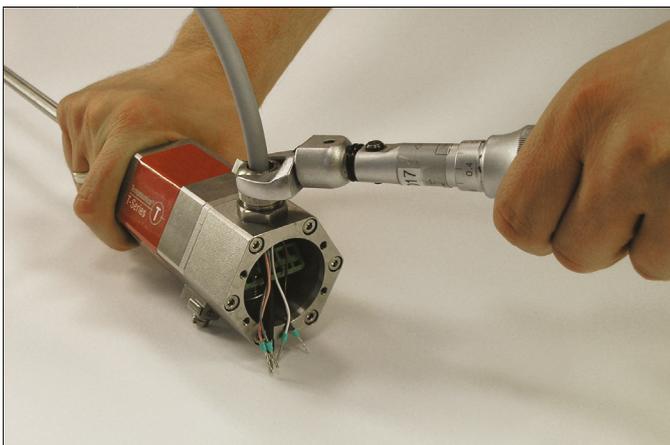
1

Lösen Sie die fünf M4×10 Schrauben (SW 3).



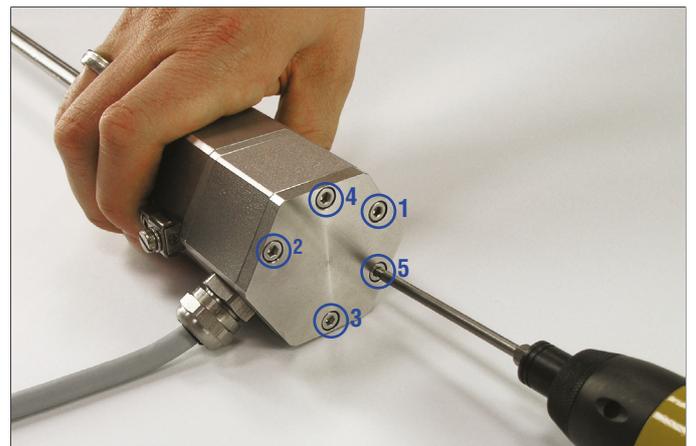
3

Schließen Sie das Anschlusskabel an den Sensor an.
Beachten Sie hierzu die Anschlussbelegung auf Seite 19.



2

Montieren Sie Kabel und Kabelverschraubung. Beachten Sie die Herstellerhinweise, die der Kabelverschraubung beiliegen!



4

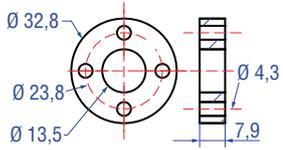
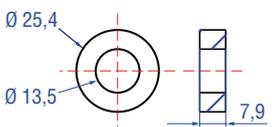
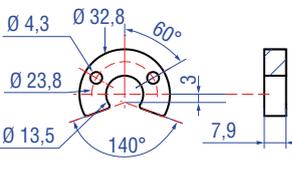
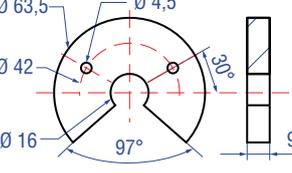
Untersuchen Sie die Oberflächen und den O-Ring auf Beschädigungen. Wischen Sie die Oberflächen sauber und verwenden Sie ein O-Ring Gleitmittel. Überprüfen Sie die Position des O-Rings zwischen Deckel und Anschlussadapter. Ziehen Sie die Schrauben des Deckels mit einem Anzugsmoment von 1,2 Nm über Kreuz fest (Reihenfolge s. Abb.).

HINWEIS

Dieses Beispiel „Anschließen des Kabels an den Sensor“ ist nur gültig für die Ausführungen E und N des TH Sensors. Halten Sie sich an die Einbauanforderungen und lokalen Vorschriften, wenn Sie ein Kabel an den TH Sensor der Ausführungen D und G anschließen möchten.

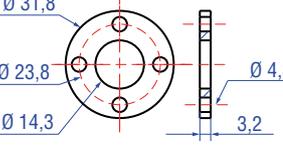
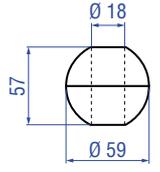
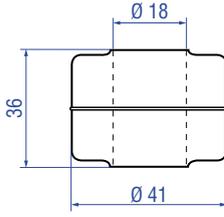
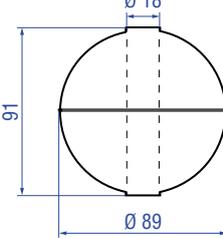
4.5 Gängiges Zubehör – Weiteres Zubehör siehe [Broschüre](#)  551444

Positionsmagnete

| | | | |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| <p>Ringmagnet OD33 Artikelnr. 201 542-2</p> | <p>Ringmagnet OD25,4 Artikelnr. 400 533</p> | <p>U-Magnet OD33 Artikelnr. 251 416-2</p> | <p>U-Magnet OD63,5 Artikelnr. 201 553</p> |
| <p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 14 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> | <p>Material: PA-Ferrit Gewicht: Ca. 10 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> | <p>Material: PA-Ferrit-GF20 Gewicht: Ca. 11 g Flächenpressung: Max. 40 N/mm² Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm Betriebstemperatur: -40...+105 °C</p> | <p>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> |

Magnetabstandhalter

Schwimmer⁵

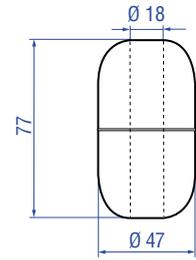
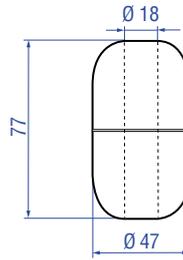
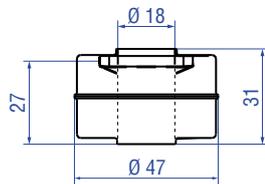
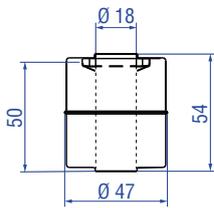
| | | | |
|--|--|---|--|
|  |  |  |  |
| <p>Magnetabstandhalter Artikelnr. 400 633</p> | <p>Schwimmer Artikelnr. 251 387-2</p> | <p>Schwimmer Artikelnr. 200 938-2</p> | <p>Schwimmer Artikelnr. 251 469-2</p> |
| <p>Material: Aluminium Gewicht: Ca. 5 g Flächenpressung: Max. 20 N/mm² Anzugsmoment für M4-Schrauben: 1 Nm</p> | <p>Material: Edelstahl (AISI 316L) Gewicht-Offset: Ja Druck: 22,4 bar Magnet-Offset: Nein Spezifisches Gewicht: Max. 0,48 Betriebstemperatur: -40...+125 °C</p> | <p>Material: Edelstahl (AISI 316L) Gewicht-Offset: Ja Druck: 8,6 bar Magnet-Offset: Nein Spezifisches Gewicht: Max. 0,74 Betriebstemperatur: -40...+125 °C</p> | <p>Material: Edelstahl (AISI 316L) Gewicht-Offset: Ja Druck: 29,3 bar Magnet-Offset: Nein Spezifisches Gewicht: Max. 0,45 Betriebstemperatur: -40...+125 °C</p> |

Alle Maße in mm

- 5/
- Stellen Sie sicher, dass das schwimmerspezifische Gewicht mindestens 0,05 weniger beträgt als das der Flüssigkeit, die als Sicherheitsspanne den Schwimmer bei Umgebungstemperatur umgibt
 - Für Schnittstellenmessung: Ein minimales spezifisches Schwerkraftdifferential von 0,05 ist zwischen den oberen und unteren Flüssigkeiten erforderlich
 - Wenn der Magnet nicht dargestellt ist, befindet er sich auf der Schwimmer-Mittellinie

- Mit Hilfe eines Gewichts lässt sich der auf dem Sensorstab installierte Schwimmer schräg stellen oder neigen. Damit bleibt der Schwimmer zu jeder Zeit mit dem Sensorstab in elektrischem Kontakt, um einen Potenzialausgleich des Schwimmers sicherzustellen. Der Offset ist für Anlagen erforderlich, die den Ex-Schutz-relevanten Richtlinien entsprechen

Schwimmer⁶



Schwimmer
Artikelnr. 201 605-2

Material: Edelstahl 1.4571 (AISI 316 Ti)
Gewicht-Offset: Ja
Druck: 4 bar
Magnet-Offset: Ja
Spezifisches Gewicht: Max. 0,6
Betriebstemperatur: -40...+125 °C

Standardschwimmer der beschleunigt werden kann

Schwimmer
Artikelnr. 201 606-2

Material: Edelstahl 1.4571 (AISI 316 Ti)
Gewicht-Offset: Ja
Druck: 4 bar
Magnet-Offset: Ja
Spezifisches Gewicht: 0,93 ± 0,01
Betriebstemperatur: -40...+125 °C

Standardschwimmer der beschleunigt werden kann

Schwimmer
Artikelnr. 251 982-2

Material: Edelstahl (AISI 316L)
Gewicht-Offset: Ja
Druck: 29,3 bar
Magnet-Offset: Nein
Spezifisches Gewicht: 0,93 ± 0,01
Betriebstemperatur: -40...+125 °C

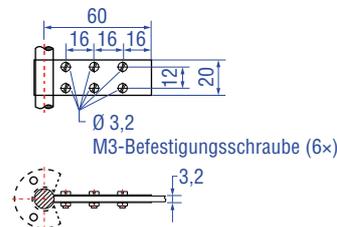
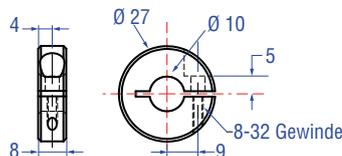
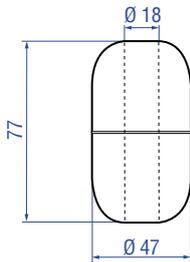
Schwimmer
Artikelnr. 251 983-2

Material: Edelstahl (AISI 316L)
Gewicht-Offset: Ja
Druck: 29,3 bar
Magnet-Offset: Nein
Spezifisches Gewicht: 1,06 ± 0,01
Betriebstemperatur: -40...+125 °C

Schwimmer⁶

Stoppkragen

Optionale Installations-Hardware



Schwimmer
Artikelnr. 251 981-2

Material: Edelstahl (AISI 316L)
Gewicht-Offset: Ja
Druck: 29,3 bar
Magnet-Offset: Nein
Spezifisches Gewicht: Max. 0,67
Betriebstemperatur: -40...+125 °C

Stoppkragen
Artikelnr. 560 777

Material: Edelstahl 1.4301 (AISI 304)
Endanschlag für Schwimmer
Gewicht: Ca. 30 g
7/64" Inbusschlüssel notwendig

Befestigungslasche
Artikelnr. 561 481

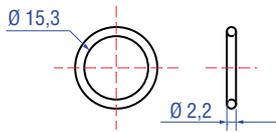
Anwendung: Zur Befestigung von Sensorstäben (Ø 10 mm) bei Nutzung eines U-Magnets oder Blockmagnets
Material: Messing, unmagnetisch

Alle Maße in mm

- 6/
- Stellen Sie sicher, dass das schwimmerspezifische Gewicht mindestens 0,05 weniger beträgt als das der Flüssigkeit, die als Sicherheitsspanne den Schwimmer bei Umgebungstemperatur umgibt
 - Für Schnittstellenmessung: Ein minimales spezifisches Schwerkraftdifferential von 0,05 ist zwischen den oberen und unteren Flüssigkeiten erforderlich
 - Wenn der Magnet nicht dargestellt ist, befindet er sich auf der Schwimmer-Mittellinie

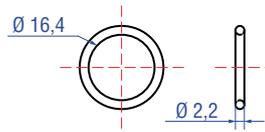
- Mit Hilfe eines Gewichts lässt sich der auf dem Sensorstab installierte Schwimmer schräg stellen oder neigen. Damit bleibt der Schwimmer zu jeder Zeit mit dem Sensorstab in elektrischem Kontakt, um einen Potenzialausgleich des Schwimmers sicherzustellen. Der Offset ist für Anlagen erforderlich, die den Ex-Schutz-relevanten Richtlinien entsprechen

O-Ringe



**O-Ring für Gewindeflansch
M18×1,5-6g
Artikelnr. 401 133**

Material: Fluoroelastomer
Durometer: 75 ± 5 Shore A
Betriebstemperatur: -40...+204 °C



**O-Ring für Gewindeflansch
¾"-16 UNF-3A
Artikelnr. 560 315**

Material: Fluoroelastomer
Durometer: 75 ± 5 Shore A
Betriebstemperatur: -40...+204 °C

5. Inbetriebnahme

5.1 Erstinbetriebnahme

Der Sensor ist werkseitig auf seine Bestellgrößen eingestellt.

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. Überprüfen Sie die voreingestellten Start- und Endpositionen des Messbereichs (siehe Abb. 18) und korrigieren Sie diese gegebenenfalls über die kundenseitige Steuerung.

CANopen Busschnittstelle

CANbus (Control Area Network) ist für den Hochgeschwindigkeitsdatenaustausch auf Maschinenebene ausgelegt. CAN ist ein herstellerunabhängiges offenes Feldbussystem, basierend auf ISO 11898. CAN spezifiziert die funktionalen und technischen Parameter, mit denen die intelligenten, digitalen Automatisierungsgeräte durch ein Kommunikationsprofil über eine serielle Master-Slave Verbindung vernetzt werden können. Die Protokollarchitektur von Funktions- und Anwendungsdaten orientiert sich am ISO-Referenzmodell (ISO 7498). Die Bustechnologie wird von der Anwenderorganisation CiA (CAN in Automation) verwaltet und entwickelt.

5.2 Beschreibung der Encoderfunktionalität

Die linearen Positionssensoren von Temposonics® eignen sich für ein CANopen (CAN-basierendes höheres Protokoll) Protokoll Netzwerk. Der Sensor kann als CANbus-Slave in Netzwerken mit dem CANopen-Datenprotokoll (CiA Standard DS 301 V3.0), dem Encoderprofil DS 406 V3.1 und dem LSS Service DS 305 V2.1.1 eingesetzt werden. Der Sensor arbeitet nach Klasse C2 Funktionalität.

Network Management (NMT) – Slave

Die NMT – State Machine definiert das Kommunikationsverhalten des CANopen Geräts.

Layer Setting Services (LSS) DS 305

Layer Setting Services (LSS) werden verwendet, um den Sensor zu konfigurieren in Bezug auf Node-ID und / oder Baudrate. Der Sensor kann entweder global oder einzeln in den LSS-Konfigurationsmodus geschaltet werden.

Service Data Object (SDO)

Service Data Objects (SDOs) dienen zum Lesen und Schreiben aller Objekte im Objektverzeichnis. SDOs werden in der Regel für die Gerätekonfiguration genutzt.

Identitätsobjekte (identity objects)

Ein Identitätsobjekt umfasst Lieferanten-ID, Produktcode, Revisions- und Seriennummer.

Variables Process Data Object (PDO) Mapping

Process Data Objects (PDOs) dienen zum Austausch von aktuellen Prozessdaten. So erfolgt die Echtzeit-Datenübertragung von Positions-, Geschwindigkeits- und Endschaltzuständen durch PDO-Nachrichten. Die Daten werden innerhalb von vier TPDOs (Transmit-PDO) und jeweils mit einem maximal 8 Byte großen Datenblock übertragen. Variables PDO-Mapping kann über SDO-Nachrichten konfiguriert werden.

Special Function Object (SFO) Sync-Objekt

Das Sync-Objekt wird von einem Busteilnehmer (in der Regel der Master) zyklisch an alle Teilnehmer gesendet. Synchroner PDOs werden erst nach dem Empfang eines Sync-Telegramms an die Steuerung gesendet.

Emergency message (EMCY)

Emergency-Botschaften werden verwendet, um andere Busteilnehmer über interne Gerätefehler zu informieren. Emergency-Objekte sind mit einer hohen Priorität versehen.

Node guarding

Node guarding überwacht das gesamte Netzwerk, d.h. der Sensor bekommt zyklisch mitgeteilt, ob die Steuerung einwandfrei arbeitet. Bleibt diese Nachricht aus, z.B. wenn die Steuerung überlastet ist, kann der Sensor das selbständige Senden von PDOs einstellen, um die Buslast zu reduzieren.

Heartbeat Funktion

Heartbeat wird alternativ zum Node guarding verwendet. Mit Hilfe der Producer Heartbeat Time kann die Zeitspanne eingestellt werden, nach der eine neue Heartbeat-Nachricht verschickt wird.

Event timer

Der Event timer definiert die asynchrone Sendeperiode für PDOs.

Encoder Profil DS 406

Das Encoder Profil DS 406 besteht aus:

- bis zu vier Arbeitsbereichen mit Ober- und Untergrenze und entsprechendem Statusregister
- bis zu vier Nockenschalter mit oberem oder unterem Schwellenwert und Statusregister

CANbus Anschluss

Die CANopen-Encoder sind mit einer unterschiedlich langen Hauptleitung ausgestattet und können im Gerät abgeschlossen werden. Wenn möglich sollten Stichleitungen vermieden werden, da sie grundsätzlich Signalreflexionen verursachen. In der Regel sind Stichleitungs-Reflexionen nicht kritisch, wenn sie vor dem Scan Zeitpunkt vollständig verschwunden sind.

5.3 Encoder Installation – Einstellung der Node Parameter

LSS-Adresse

Jeder Sensor (Node) im CAN-Netzwerk ist durch seine LSS-Adresse eindeutig definiert. Diese setzt sich zusammen aus:

Lieferanten-ID: 0x40
Produktcode: 0x43333034 (C304)
Revisionsnr.: 0x00010005
Seriennr.: 17143876

Die CANbus spezifischen Parameter wie Node-Adresse (Node-ID) und Baudrate und können über den LSS-Service eingestellt und gespeichert werden.

Einstellen der Baudrate

Die höchstmögliche Baudrate wird durch die Kabellänge des gesamten CAN-Netzwerkes bestimmt. Der Sensor wird mit einer bestellabhängigen Baudrate ausgeliefert, die auf das Sensortypenschild gedruckt wird. Soll diese Baudrate verändert werden, kann das über den LSS-Service geschehen.

HINWEIS

Programmieren Sie die Baudraten entsprechend des LSS-Protokolls. Verwenden Sie die Parameter die in Tabelle 2 angegeben sind.

| Kabellänge | Baudrate |
|------------|-------------|
| < 25 m | 1000 kBit/s |
| < 50 m | 800 kBit/s |
| < 100 m | 500 kBit/s |
| < 250 m | 250 kBit/s |

Tabelle 2: Baudrate in Abhängigkeit von der Kabellänge (CiA DS 301)

Einstellen der Node-ID

Jedem Node muss ein Node Identifier (Node-ID) zugewiesen werden. Sie dient der Identifikation des Knotens in einem CANopen-Netzwerk. Dabei darf jede Node-ID nur einmal vergeben werden. Die Node-ID liegt in einem Bereich von 1...127 und wird werkseitig bei der Auslieferung auf 127 eingestellt.

Einstellen des Busabschlusses

Der Busabschlusswiderstand (120 Ω) kann über Objekt 2101 Subindex 0 durch Schreiben von „1“ aktiviert bzw. durch Schreiben von „0“ deaktiviert werden.

EDS (Electronic Data Sheet) Datei

Die EDS-Datei beschreibt die Funktionalität des Geräts in maschinenlesbarer Form. Diese Datei enthält Informationen über:

- Dateieigenschaften (Name, Version, Freigabedatum, ...)
- Allgemeine Geräteinformationen (Herstellernamen und Code)
- Gerätenamen und Typ, Version, LSS-Adresse
- Unterstützte Baudraten und Boot-up-Optionen
- Beschreibung der unterstützten Objekte und Attribute

5.4 Konfigurationen der Prozessparameter

Der Sensor startet mit den im internen EEPROM gespeicherten Parametern; der Benutzer kann mit SDO-Uploads die Einstellungen wie gewünscht ändern und / oder dauerhaft speichern. Beachten Sie, dass für den Fall, dass die Node-ID mit LSS geändert wird, die Identifier für PDOs etc. entsprechend geändert werden.

Die Sensoren implementieren das Encoder-Kommunikationsprofil „Device Profile for Encoder - DS 406 V3.1“. Im folgenden Objektverzeichnis (object dictionary) wird die Programmierung der Betriebsparameter beschrieben.

5.5 CANopen Network Management (NMT)

Die folgende Beschreibung ist Teil des CANopen Kommunikationsprofils DS 301.

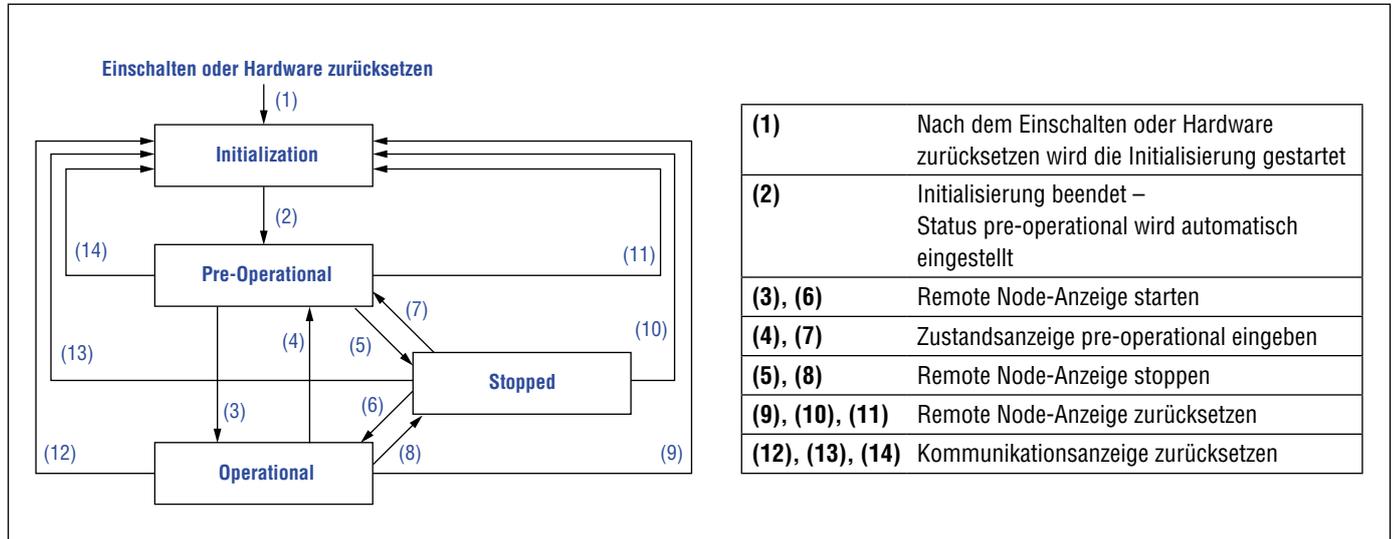


Abb. 26: CANopen State machine

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Daten | | Beschreibung |
|--------|-------------------|-----|---------------|----------------|--|
| | | | D0 | D1 | |
| 0x000 | Rx | 2 | Befehl | Adresse | |
| | | | 0x01 | | Remote node starten(3), (6): Durch diesen Dienst setzt der NMT-Master den Zustand des ausgewählten NMT-Slave(s) auf „operational“. |
| | | | 0x02 | | Remote node stoppen (5), (8): Hierdurch setzt der NMT-Master den Zustand des ausgewählten NMT-Slave(s) auf „stopped“. |
| | | | 0x80 | | Pre-operationalen Zustand eingeben (4), (7): Hierdurch setzt der NMT-Master den Zustand des ausgewählten NMT-Slave(s) auf „pre-operational“. |
| | | | 0x81 | | Reset node (9), (10), (11): Hierdurch setzt der NMT-Master den Zustand des ausgewählten NMT-Slave(s) aus jedem Zustand in den „reset application“ Zustand zurück. |
| | | | 0x82 | | Reset communication (12), (13), (14): Hierdurch setzt der NMT-Master den Zustand des ausgewählten NMT-Slave(s) aus jedem Zustand in den „reset-communication“ Zustand zurück. Nach Beendigung, wird der Zustand des ausgewählten Remote Node die Kommunikation zurücksetzen. |
| | | | 0x00 | | Stellt alle Geräte auf 0x00 (global mode) |
| | | | Node-ID | | Stellt Node-ID (0x01...0x7F) für ein bestimmtes Gerät ein |

Tabelle 3: Beschreibung der NMT-Befehle

Netzwerkinitialisierung

Beim Einschalten des Sensors nach einem Network-Management (NMT)-Reset-Befehl (Kapitel 5.5) oder nach einem internen Reset, schaltet der Sensor automatisch in den NMT-Initialisierungszustand. In diesem Zustand lädt der Sensor alle Parameter aus dem nichtflüchtigen Speicher in das RAM. Der Sensor führt anschließend mehrere Testfunktionen und Konfigurationsaufgaben durch. In diesem Zustand gibt es keine Kommunikation mit dem Sensor. Nach Beendigung der NMT-Initialisierung tritt der Sensor automatisch in den pre-operationalen NMT-Zustand ein.

Netzwerkzustand pre-operational

Im pre-operationalen Zustand ist die Kommunikation über SDOs (Kapitel 5.7) möglich, während (PDO) Kommunikation nicht erlaubt ist. Konfigurationen von PDOs und Geräteparameter dürfen durchgeführt werden. Auch Emergency-Objekte und eine Fehlerkontrolle wie die CANopen Sensoren „Heartbeat-Nachricht“ können in diesem Zustand auftreten. Durch das Senden eines NMT „Start Remote Node“ (3) (Abb. 26), wird der Node direkt in den operationalen Zustand versetzt.

Netzwerkzustand operational

Im operationalen Zustand sind alle Kommunikationsobjekte aktiv, einschließlich PDO-Handling. Der Zugriff auf Objektverzeichnis ist über SDO möglich.

Netzwerkzustand stopped

Durch das Umschalten eines Gerätes in den stopped-Zustand wird die Kommunikation beendet, sofern Heartbeat und Node guarding nicht aktiv sind.

5.6 Konfiguration

Die komplette Konfiguration des T-Serie CANbus Sensors läuft über die CANbus Schnittstelle.

5.6.1 Layer Setting Service (LSS)

Jedes CAN-Gerät muss im CAN-Netzwerk einen eindeutigen Node-Identifier haben.

Die Node-ID und die Baudrate können mit dem vom CiA veröffentlichten LSS-Protokoll DS 305 programmiert werden.

Zur Programmierung der Node-ID und / oder der Baudrate muss der T-Serie CAN Sensor in den LSS-Konfigurationszustand versetzt werden.

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Daten | | | | | | | | Beschreibung | | | | |
|--------|-------------------|-----|----------------|---------------|------|------|--------------|------|------|------|--------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| | | | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | | | | | |
| 0x7E5 | Rx | 8 | Eintrag | Index | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | | | | |
| | | | 0x04 | 0x01 | | | | | | | | | Konfigurationsmodus (<i>ohne Bestätigung</i>) | | |
| | | | | 0x00 | | | | | | | | | Normaler Modus (<i>ohne Bestätigung</i>) | | |
| | | | 0x11 | 0x01...0x7F | | | | | | | | | Node-ID (1...127) einstellen | | |
| | | | 0x13 | 0x00 | 0x00 | | | | | | | | | Baudrate einstellen auf 1000 kbit/s | |
| | | | | 0x00 | 0x01 | | | | | | | | | Baudrate einstellen auf 800 kbit/s | |
| | | | | 0x00 | 0x02 | | | | | | | | | Baudrate einstellen auf 500 kbit/s | |
| | | | | 0x00 | 0x03 | | | | | | | | | Baudrate einstellen auf 250 kbit/s | |
| | | | 0x15 | | | | Switch delay | | | | | | | | Aktiviert Bit-Timing-Parameter Switch delay: Internes Timing (in ms) wird mit 2 multipliziert, wenn die neuen Bit-Timing-Parameter aktiv sind |
| | | | | | | | | 0x17 | | | | | | | |
| | | | 0x40 | | | | | | | | | | | | Lieferanten-ID |
| | | | 0x41 | | | | | | | | | | | | Produktcode |
| | | | 0x42 | | | | | | | | | | | | Revisionsnummer |
| | | | 0x43 | | | | | | | | | | | | Seriennummer |
| | | | 0x5A | | | | | | | | | | | | Inquire identity vendor-ID |
| | | | 0x5B | | | | | | | | | | | | Inquire identity product code |
| | | | 0x5C | | | | | | | | | | | | Inquire identity revision number |
| 0x5D | | | | | | | | | | | | Inquire identity serial number | | | |
| 0x5E | | | | | | | | | | | | Inquire node-ID | | | |
| 0x7E4 | Tx | 8 | Eintrag | Status | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | | | | |
| | | | 0x11 | 0 | | | | | | | | | Protokoll erfolgreich abgeschlossen | | |
| | | | 0x11 | 1 | | | | | | | | | Node-ID außerhalb des Bereichs | | |
| | | | 0x13 | 0 | | | | | | | | | Protokoll erfolgreich abgeschlossen | | |
| | | | 0x13 | 1 | | | | | | | | | Bit timing wird nicht unterstützt | | |
| | | | 0x17 | 0 | | | | | | | | | Protokoll erfolgreich abgeschlossen | | |
| | | | 0x17 | 2 | | | | | | | | | | Fehler beim Datenspeicherzugriff | |

Tabella 4: LSS-Befehle und Optionen

Beispiel: Erstellung einer neuen Node-ID

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | | Beschreibung | | |
|--------|-------------------|-----|------|------|---|---|---|---|---|---|--------------|--|---------------------------------------|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x04 | 0x01 | | | | | | | | | Konfigurationsmodus global |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x11 | 0x7F | | | | | | | | | Neue Node-ID 0x7F (127) konfigurieren |
| 0x7E4 | Tx | 8 | 0x11 | | | | | | | | | | Protokoll erfolgreich abgeschlossen |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x17 | | | | | | | | | | Speicherkonfiguration EEPROM |
| 0x7E4 | Tx | 8 | 0x17 | | | | | | | | | | Protokoll erfolgreich abgeschlossen |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x04 | | | | | | | | | | Wartezustand / Normaler Modus |
| 0x000 | Rx | 2 | 0x81 | | | | | | | | | | NMT setzt Node-ID zurück |

Beispiel: Node-ID lesen

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x04 | 0x01 | | | | | | | | | Konfigurationsmodus global |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x5E | | | | | | | | | | Anfrage Node-ID |
| 0x7E4 | Tx | 8 | 0x5E | 0x7F | | | | | | | | | Node-ID: 0x7F (127) |

Beispiel 1: Konfiguration einer Node-ID

HINWEIS

Die neue Node-ID wird nach Zurücksetzen des Sensors aktiv. Außerdem werden die folgenden COB-IDs nach dem vordefinierten Verbindungssatz des # 2 DS 301 automatisch aktualisiert:

- DO(Tx);
- SDO(Rx);
- Emergency;
- Error control;
- PDO1(Tx)

Beispiel: Konfiguration der Baudrate auf 500 kbit/s

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | | Beschreibung | | |
|--------|-------------------|-----|------|------|------|---|---|---|---|---|--------------|--|--|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| 0x000 | Rx | 2 | 0x80 | 0x7F | | | | | | | | | Pre-operationalen Zustand eingeben (Node-ID 127) |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x04 | 0x01 | | | | | | | | | Konfigurationsmodus (global) <i>(ohne Bestätigung)</i> |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x13 | 0x00 | 0x02 | | | | | | | | Baudrate einstellen auf 500 kbit/s |
| 0x7E4 | Tx | 8 | 0x13 | | | | | | | | | | Protokoll erfolgreich abgeschlossen |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x17 | | | | | | | | | | Speicherkonfiguration in EEPROM |
| 0x7E4 | Tx | 8 | 0x17 | | | | | | | | | | Protokoll erfolgreich abgeschlossen |
| 0x7E5 | Rx | 8 | 0x04 | 0x00 | | | | | | | | | Normaler Modus <i>(ohne Bestätigung)</i> |

Beispiel 2: Konfiguration der Baudrate auf 500 kbit/s

HINWEIS

Die Baudrate wird nach dem Erhalt des „activate bit timing parameters“ Befehl aktiviert oder nach dem „store configuration data“ Befehl mit dem nächsten Power on / Reset.

Emergency-Nachrichten (EMCY)

Emergency-Objekte werden durch eine interne Fehlersituation des CANopen-Geräts ausgelöst und auf das Netzwerk übertragen. Emergency-Objekte eignen sich für Fehlermeldungen. Ein Emergency-Objekt wird nur einmal pro Ereignis übermittelt. Nach dem Starten des Systems (Power On / Reset) überträgt der Sensor ein Emergency-Objekt ohne brauchbare Daten (Power-On-Nachricht). Dies zeigt nur an, dass das Gerät im Netzwerk vorhanden ist. Emergency-Objekte gehen mit Änderungen des internen Fehlerstatusregisters einher. Ein Emergency-Objekt besteht aus 8 Datenbytes und ist wie abgebildet aufgebaut (Tabelle 5).

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | | Beschreibung |
|-----------------|-------------------|-----|-------------------|-----------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|--|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 0x080 + Node-ID | Tx | 8 | Fehlercode | Register | Herstellerspezifisches Fehlerfeld | | | | | | |
| | | | 0x0000 | | | | | | | | Fehler zurücksetzen oder kein Fehler |
| | | | 0x3100 | | | | | | | | Netzspannung (generisch) |
| | | | 0x5000 | | | | | | | | CANopen Gerätehardware – generischer Fehler |
| | | | 0x6300 | | | | | | | | Datensatz (generisch) |
| | | | 0x8100 | | | | | | | | Kommunikation (generisch) |
| | | | 0x8110 | | | | | | | | CAN overrun (verlorene Objekte) |
| | | | 0x8120 | | | | | | | | CAN-Fehler oder Heartbeat-Fehler |
| | | | 0x8130 | | | | | | | | Life-Guarding-Fehler oder Heartbeat-Fehler |
| | | | 0x8140 | | | | | | | | Wiederhergestellt nachdem der Bus offline war |
| | | | 0x8150 | | | | | | | | CAN-ID-Kollision |
| | | | 0x8210 | | | | | | | | PDO wurde nicht verarbeitet aufgrund eines Längenfehlers |

Tabelle 5: Fehlercodes

Register

| Bit | | | | | | | | Hex | Beschreibung |
|------------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------|--------------|---------------------------|------|----------------------|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | |
| Hersteller-spezifisch | Reserviert | Geräteprofil-spezifisch | Kommunikations-fehler | Temperatur | Spannung | Strom | Generischer Fehler | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0x00 | Kein Fehler |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0x11 | Kommunikationsfehler |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0x05 | Netzspannungsfehler |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0x81 | Sensorfehler |

Tabelle 6: Fehlercode Register

HINWEIS

Das Emergency-Nachrichten-Fehlerregister ist gleich dem Inhalt des Registers 1001.

Beispiel

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | | Beschreibung |
|-----------------|-------------------|-----|------|------|------|---|---|---|---|---|--|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 0x080 + Node-ID | Tx | 8 | 0x00 | 0x31 | 0x05 | | | | | | Hauptbetriebsspannungsfehler (generisch) |

Beispiel 3: Emergency-Nachricht bei Spannungsfehler

5.6.2 Fehlerkontrolldienst

Durch Fehlerkontrolldienste erkennt der NMT-Fehler in einem CAN-basierten Netzwerk.

Wenn der Fehlerkontrolldienst aktiviert ist, überträgt der T-Serie CANbus Sensor zyklisch eine Heartbeat-Meldung.

Ein oder mehrere Heartbeat-Konsumenten erhalten die Meldung. Die Beziehung zwischen Produzent und Verbraucher ist durch das Objektverzeichnis von SDOs konfigurierbar. Heartbeat ist standardmäßig deaktiviert.

Das Datenbyte der Heartbeat-Meldung enthält den aktuellen Netzwerkmanagementzustand des T-Serie CAN Sensors.

Beachten Sie, dass die Änderung der Node-ID nach einem Neustart des Gerätes oder „sofort“ erfolgen kann.

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | Beschreibung |
|-----------------|-------------------|-----|----------------|-----------------|
| | | | 0 | |
| 0x700 + Node-ID | Tx | 1 | Zustand | |
| | | | 0x00 | Boot up |
| | | | 0x04 | Stopped |
| | | | 0x05 | Operational |
| | | | 0x7F | Pre-operational |

Tabelle 7: Heartbeat-Nachricht

5.7 Parameter programmieren

5.7.1 SDO-Download

Mit dem SDO-Download-Service werden die Kommunikations-, Geräte- und herstellerspezifischen Parameter des T-Serie CANbus Sensors konfiguriert.

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Daten | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----|-------|----|-------|----------|----------|------|------|----------|
| | | | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| 0x600 + Node-ID | Rx | 8 | 0x2x | | Index | Subindex | Data LSB | Data | Data | Data MSB |
| 0x580 + Node-ID | Tx | 8 | 0x60 | | Index | Subindex | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |

Tabella 8: SDO-Download und Sensorreaktion

| D0 | Beschreibung |
|------|--|
| 0x22 | Bytes schreiben ohne explizite Längenspezifikation |
| 0x23 | 4 Bytes schreiben |
| 0x2B | 2 Bytes schreiben |
| 0x2F | 1 Byte schreiben |

Tabella 9: Erklärung des Befehlsbytes „D0“

5.7.2 SDO-Upload

Mit dem SDO-Upload-Service werden die Kommunikations-, Geräte- und herstellerspezifischen Parameter des T-Serie CANbus Sensors gelesen.

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Daten | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----|-------|----|-------|----------|----------|------|------|----------|
| | | | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| 0x600 + Node-ID | Rx | 8 | 0x40 | | Index | Subindex | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |
| 0x580 + Node-ID | Tx | 8 | 0x4x | | Index | Subindex | Data LSB | Data | Data | Data MSB |

Tabella 10: SDO-Upload und Sensorreaktion

| D0 | Beschreibung |
|------|--------------------|
| 0x43 | Upload von 4 Bytes |
| 0x4B | Upload von 2 Bytes |
| 0x4F | Upload von 1 Byte |

Tabella 11: Erklärung des Antwortbytes „D0“

5.7.3 SDO-Abbruch

Wenn der SDO-Download oder der SDO-Upload-Service aus irgendeinem Grund fehlschlägt, reagiert der T-Serie CAN Sensor nicht mit der entsprechenden SDO-Nachricht, sondern mit einem SDO-Abbruchprotokoll.

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | | Beschreibung |
|-----------------|-------------------|-----|------|-------|----------|-------------------|------|------|------|---|--------------|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 0x580 + Node-ID | Tx | 8 | 0x80 | Index | Subindex | Abort code | | | | | |
| | | | | | | 0x06 | 0x09 | 0x00 | 0x11 | Subindex existiert nicht | |
| | | | | | | 0x06 | 0x09 | 0x00 | 0x30 | Wert überschritten | |
| | | | | | | 0x06 | 0x02 | 0x00 | 0x00 | Objekt existiert nicht im Objektverzeichnis | |
| | | | | | | 0x06 | 0x01 | 0x00 | 0x01 | Objekt kann nur schreiben | |
| | | | | | | 0x06 | 0x01 | 0x00 | 0x02 | Versuch ein nur Lesen-Objekt zu schreiben | |
| | | | | | | 0x08 | 0x00 | 0x00 | 0x20 | Datentransportfehler | |
| | | | | | | 0x08 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Allgemeiner Fehler | |
| | | | | | | 0x08 | 0x00 | 0x00 | 0x22 | Falscher Zustand | |
| | | | | | | 0x06 | 0x01 | 0x00 | 0x00 | Nicht unterstützter Zugang zu einem Objekt | |
| | | | | | | 0x06 | 0x07 | 0x00 | 0x01 | Datentyp stimmt nicht überein | |

Tabelle 12: SDO Abort codes

5.7.4 SDO-TPDO-Kommunikationsparameter: Index 1800 (PDO1) bis Index 1803 (PDO4)

Beispiel

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | | Beschreibung |
|--|-------------------|-----|------|------|------|------|----------------------|------|------|------|--|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Subindex 1 COB-ID des TPDO | | | | | | | | | | | |
| 600 + Node-ID | Rx | 8 | 0x23 | 0x00 | 0x18 | 0x01 | 0x00000180 + Node-ID | 0x01 | 0x00 | 0x40 | Setzen eines Übertragungsartenbeispiels (11-bit CAN-ID 1FFh, kein RTR erlaubt, gültig: ja) |
| 580 + Node-ID | Tx | 8 | 0x60 | 0x00 | 0x18 | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| 600 + Node-ID | Rx | 8 | 0x40 | 0x00 | 0x18 | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Beispiel für das Auslesen von Übertragungsarten |
| 580 + Node-ID | Tx | 8 | 0x43 | 0x00 | 0x18 | 0x01 | 0x00000180 + Node-ID | 0x01 | 0x00 | 0x40 | |
| Subindex 2 Sendezeichen | | | | | | | | | | | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x2F | 0x00 | 0x18 | 0x02 | 0xFE | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Sendezeichen setzen „FE event driven (herstellerspezifisch)“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x00 | 0x18 | 0x02 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x40 | 0x00 | 0x18 | 0x02 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Beispiel für das Auslesen von Sendezeichen „FE“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x4F | 0x00 | 0x18 | 0x02 | 0xFE | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| Subindex 5 enthält den Event timer (Der Wert wird als Vielfaches von 1 ms definiert. Ein Wert von „0“ deaktiviert den Event Timer.) | | | | | | | | | | | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x2B | 0x00 | 0x18 | 0x05 | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Event Timer Beispiels auf „1 ms“ setzen |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x00 | 0x18 | 0x05 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x40 | 0x00 | 0x18 | 0x05 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Auslesen des Event Timer Beispiels „1 ms“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x4B | 0x00 | 0x18 | 0x05 | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |

Beispiel 4: Konfiguration des Index 1800 (PDO1)

5.7.5 SDO-PDO-Mapping: Index 1A00 bis Index 1A03

Dieses Objekt enthält das Mapping für die PDOs, die das Gerät übertragen kann. Vergewissern Sie sich, das dedizierte PDO zu deaktivieren, indem Sie die Anzahl der Mapping-Einträge auf Null setzen, bevor Sie es ändern. Der Subindex 0x00 enthält die Anzahl der gültigen Objekteinträge innerhalb des Mapping-Datensatzes.

Beispiel

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | | Beschreibung |
|--|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x40 | 0x00 | 0x1A | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Auslesen des aktuellen PDO-Mapping-Betrags „3“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x4F | 0x00 | 0x1A | 0x00 | 0x03 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x2F | 0x00 | 0x1A | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Anzahl der Anwendungsobjekte auf „0 disable“ setzen |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x00 | 0x1A | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| Subindex 1: PDO-Mapping für das erste Applikationsobjekt | | | | | | | | | | | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x23 | 0x00 | 0x1A | 0x01 | 0x20 | 0x01 | 0x20 | 0x60 | PDO1-Mapping auf Position1 setzen „Object: Index 6020 Subindex 1; length bits: 20h“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x00 | 0x1A | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x40 | 0x00 | 0x1A | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Auslesen des PDO1-Mappings bis Position1 „0x60200120“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x43 | 0x00 | 0x1A | 0x01 | 0x20 | 0x01 | 0x20 | 0x60 | |
| Subindex 2: PDO-Mapping für das zweite Applikationsobjekt | | | | | | | | | | | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x23 | 0x00 | 0x1A | 0x02 | 0x10 | 0x01 | 0x30 | 0x60 | PDO1-Mapping auf Geschwindigkeit1 setzen „Object: Index 6030 Subindex 1; length bits: 10h“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x00 | 0x1A | 0x02 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x40 | 0x00 | 0x1A | 0x02 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Auslesen des PDO1-Mappings bis Geschwindigkeit1 „60300110h“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x43 | 0x00 | 0x1A | 0x02 | 0x10 | 0x01 | 0x30 | 0x60 | |
| Subindex 3: PDO-Mapping für das dritte Applikationsobjekt | | | | | | | | | | | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x23 | 0x00 | 0x1A | 0x03 | 0x08 | 0x01 | 0x00 | 0x63 | PDO1-Mapping auf Cam state register setzen „Object 0x6300, Subindex 0x01, length 8 bits“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x00 | 0x1A | 0x03 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x40 | 0x00 | 0x1A | 0x03 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Auslesen des PDO1-Mappings bis Cam state register „0x63000108“ |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x43 | 0x00 | 0x1A | 0x03 | 0x08 | 0x01 | 0x00 | 0x63 | |
| Anzahl der Anwendungsobjekte festlegen | | | | | | | | | | | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x2F | 0x00 | 0x1A | 0x00 | 0x03 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | Anzahl der Anwendungsobjekte auf „3“ festlegen |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x00 | 0x1A | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |

Beispiel 5: PDO-Einstellungen ändern

5.7.6 SDO-Store-Parameter Index 1010

Bei Anwendung des Store-Parameter-Befehls, werden alle aktuellen Einstellungen in den permanenten Speicher übertragen.

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | | Beschreibung |
|--------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x22 | 0x10 | 0x10 | 0x01 | 0x73 | 0x61 | 0x76 | 0x65 | Hinweis: Dies kann bis zu 20 ms dauern! |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x10 | 0x10 | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | |

Tabelle 13: Store-Parameter und Sensorreaktion

5.7.7 Standardparameter Index 1011 wiederherstellen

Bei Anwendung des Restore-Parameter-Befehls, werden alle aktuellen Einstellungen zurückgesetzt.

| COB-ID | Anfrage / Antwort | DLC | Byte | | | | | | | |
|--------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0x67F | Rx | 8 | 0x22 | 0x11 | 0x10 | 0x01 | 0x6C | 0x6F | 0x61 | 0x64 |
| 0x5FF | Tx | 8 | 0x60 | 0x11 | 0x10 | 0x01 | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x00 |

Tabelle 14: Parameter zurücksetzen

5.7.8 Voreingestellte Parameter der Sensorkommunikation

Diese Parameter beziehen sich auf den Konfigurationstyp für den C304 Bestellcode.

| Index | Subindex | Beschreibung | Typ | Eigenschaften | Voreingestellter Wert | Kommentar |
|-------|----------|-----------------------------------|-------------|---------------|-----------------------|------------|
| 1005 | | COB-ID sync | Unsigned 32 | rw | 0x080 | |
| 1008 | | Gerätename | String | ro | C304 | |
| 1009 | | Veröffentlichung Hardware Version | String | ro | 1.00 | |
| 100A | | Veröffentlichung Software Version | String | ro | 1.01 | |
| 100B | | Node-ID | Unsigned 32 | ro | 0x7F | |
| 100C | | Guard time | Unsigned 16 | rw | 0 | |
| 100D | | Life time factor | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 100E | | COB-ID Guarding Protocol | Unsigned 32 | rw | 0x700 + Node-ID | |
| 100F | | Anzahl unterstützter SDOs | Unsigned 32 | ro | 0x01 | |
| 1014 | | COB-ID EMCY | Unsigned 32 | rw | 0x080 + Node-ID | |
| 1017 | | Producer heartbeat | Unsigned 16 | rw | 0 | |
| 1018 | 0 | Identity object | Unsigned 8 | ro | 4 | |
| | 1 | Lieferanten-ID | Unsigned 32 | ro | 0x00000040 | MTS Sensor |
| | 2 | Produktcode | Unsigned 32 | ro | 0x43333034 | C304 |
| | 3 | Revisionsnummer | Unsigned 32 | ro | 0x00010005 | |
| | 4 | Seriennummer | Unsigned 32 | ro | 17143876 | |

Tabelle 15: Geräteeigenschaften

5.7.9 PDO-Mapping

| Index | Subindex | Beschreibung | Typ | Eigenschaft | Voreingestellter Wert | Beschreibung |
|-----------------------------------|----------|-------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------------------|
| Process Data Object (PDO1) | | | | | | |
| 1800 | 0 | Überträgt erstes PDO | Unsigned 8 | ro | 5 | Nummer des höchsten Subindex |
| | 1 | Von PDO1 genutzte COB-ID | Unsigned 32 | rw | 0x00000180 + Node-ID | PDO eingeschaltet |
| | 2 | Übertragungstyp | Unsigned 8 | rw | 0xFE | 254 (async) |
| | 5 | Event timer | Unsigned 16 | rw | 1 | msec |
| 1A00 | 0 | Überträgt erstes PDO-Mapping | Unsigned 8 | rw | 3 | Nummer des höchsten Subindex |
| | 1 | Erstes Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x60200120 | Position |
| | 2 | Zweites Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x60300110 | Geschwindigkeit |
| | 3 | Drittes Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x63000108 | Cam state register |
| Process Data Object (PDO2) | | | | | | |
| 1801 | 0 | Überträgt zweites PDO | Unsigned 8 | ro | 5 | Nummer des höchsten Subindex |
| | 1 | Von PDO2 genutzte COB-ID | Unsigned 32 | rw | 0x80000280 + Node-ID | PDO ausgeschaltet |
| | 2 | Übertragungstyp | Unsigned 8 | rw | 0xFE | 254 (async) |
| | 5 | Event timer | Unsigned 16 | rw | 1 | msec |
| 1A01 | 0 | Überträgt zweites PDO-Mapping | Unsigned 8 | rw | 3 | Nummer des höchsten Subindex |
| | 1 | Erstes Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x60200220 | Position |
| | 2 | Zweites Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x60300210 | Geschwindigkeit |
| | 3 | Drittes Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x63000208 | Cam state register |
| Process Data Object (PDO3) | | | | | | |
| 1802 | 0 | Überträgt drittes PDO | Unsigned 8 | ro | 5 | Nummer des höchsten Subindex |
| | 1 | Von PDO3 genutzte COB-ID | Unsigned 32 | rw | 0x80000380 + Node-ID | PDO ausgeschaltet |
| | 2 | Übertragungstyp | Unsigned 8 | rw | 0xFE | 254 (async) |
| | 5 | Event timer | Unsigned 16 | rw | 1 | msec |
| 1A02 | 0 | Überträgt drittes PDO-Mapping | Unsigned 8 | rw | 0 | Nummer des höchsten Subindex |
| | 1 | Erstes Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x60200320 | Position |
| | 2 | Zweites Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x60300310 | Geschwindigkeit |
| | 3 | Drittes Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x63000308 | Cam state register |
| Process Data Object (PDO4) | | | | | | |
| 1803 | 0 | Überträgt viertes PDO | Unsigned 8 | ro | 5 | Nummer des höchsten Subindex |
| | 1 | Von PDO4 genutzte COB-ID | Unsigned 32 | rw | 0x80000480 + Node-ID | PDO ausgeschaltet |
| | 2 | Übertragungstyp | Unsigned 8 | rw | 0xFE | 254 (async) |
| | 5 | Event timer | Unsigned 16 | rw | 1 | msec |
| 1A03 | 0 | Überträgt viertes PDO-Mapping | Unsigned 8 | rw | 0 | Nummer des höchsten Subindex |
| | 1 | Erstes Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x60200420 | Position |
| | 2 | Zweites Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x60300410 | Geschwindigkeit |
| | 3 | Drittes Anwendungsobjekt | Unsigned 32 | rw | 0x63000408 | Cam state register |

Tabella 16: PDO-Konfiguration

5.7.10 Geräteeigenschaften nach CiA DS 406

| Index | Subindex | Beschreibung | Typ | Eigenschaft | Voreingestellter Wert | Beschreibung |
|-------|----------|--|-------------|-------------|-----------------------|--------------------------------------|
| 6000 | | Betriebsparameter | Unsigned 16 | rw | 0x0000 | Skalierung fix |
| 6002 | | Gesamter Messbereich | Unsigned 32 | rw | 0 | Gesamter Messbereich in Maßeinheiten |
| 6005 | 0 | Messschritteinstellungen des linearen Encoders | Unsigned 8 | ro | 2 | Anzahl der Objekte |
| | 1 | Messschritt Position | Unsigned 32 | ro | Auflösungsabhängig | Positionsschritt in 0,001 µm |
| | 2 | Messschritt Geschwindigkeit | Unsigned 32 | ro | | Geschwindigkeitsschritt in 0,01 mm/s |
| 6200 | | Zyklustimer | Unsigned 16 | rw | 0x01 | Zykluszeit in msec |
| 6500 | | Betriebsstatus | Unsigned 16 | ro | | |
| 6501 | | Messschritt | Unsigned 32 | ro | Auflösungsabhängig | Messschritt in 0,001 µm |
| 6503 | | Alarmmeldung | Unsigned 16 | ro | 0x0000 | Fehlender Magnet |
| 6504 | | Alarmunterstützung | Unsigned 16 | ro | 0x0001 | |
| 6505 | | Warnmeldung | Unsigned 16 | ro | 0x0000 | |
| 6506 | | Unterstützte Warnungen | Unsigned 16 | ro | 0x0004 | |
| 6507 | | Profil- und Softwareversion | Unsigned 32 | ro | 0x03010401 | |
| 650A | 0 | Modulidentifikation | Unsigned 8 | ro | | |
| | 1 | Hersteller Offsetwert | Integer 32 | ro | | |
| | 2 | Min. Positionswert lt. Hersteller | Integer 32 | ro | Min. Position | Sensoreinheiten |
| | 3 | Max. Positionswert lt. Hersteller | Integer 32 | ro | Max. Position | Sensoreinheiten |
| 650B | | Seriennummer | Unsigned 32 | ro | | |

Tabelle 17: Geräteeigenschaften

5.7.11 Herstellerspezifischer Bereich

| Index | Subindex | Beschreibung | Typ | Eigenschaft | Voreingestellter Wert | Beschreibung |
|-------|----------|-------------------------|-----------|-------------|-----------------------|--|
| 2101 | 0 | Busabschluss aktivieren | BOOLEAN | rw | falsch | CANbus-Abschluss aktivieren (120 Ω) |
| 2901 | 0 | Temperatur | Unsigned8 | ro | 5 | Anzahl Objekte |
| | 1 | | Integer8 | ro | x | Tatsächliche Temperatur |
| | 2 | | Integer8 | ro | x | Max. Temperatur seit Anfang |
| | 3 | | Integer8 | ro | x | Min. Temperatur seit Anfang |
| | 4 | | Integer8 | ro | x | Max. Temperatur über die Betriebsdauer |
| | 5 | | Integer8 | ro | x | Min. Temperatur über die Betriebsdauer |

Tabelle 18: Herstellerspezifischer Bereich

5.7.12 Cam-Kanäle

| Index | Subindex | Beschreibung | Typ | Eigenschaft | Voreingestellter Wert | Beschreibung |
|--------------------|----------|----------------------------------|------------|-------------|-----------------------|---|
| Cam-Kanal 1 | | | | | | |
| 6010 | 1 | Voreingestellter Wert Kanal 1 | Integer 32 | rw | 0 | Sensoreinheiten |
| 6020 | 1 | Positionswert Kanal 1 | Integer 32 | ro | | Aktuelle Position in den Sensoreinheiten |
| 6030 | 1 | Geschwindigkeitswert Kanal 1 | Integer 16 | ro | | Aktuelle Geschwindigkeit in den Sensoreinheiten |
| 6300 | 1 | Cam-State-Kanal 1 | Unsigned 8 | ro | | |
| 6301 | 1 | Cam enable channel 1 | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 6302 | 1 | Cam-Polaritäts-Kanal 1 | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 6310 | 1 | Cam1 low limit channel 1 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6311 | 1 | Cam2 low limit channel 1 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6312 | 1 | Cam3 low limit channel 1 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6313 | 1 | Cam4 low limit channel 1 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 650C | 1 | Offsetwert für Multisensorgeräte | Integer 32 | ro | 0 | |
| 6400 | 1 | Status Work area channel 1 | Unsigned 8 | ro | | |
| 6401 | 1 | Work area low limit channel 1 | Integer 32 | rw | Min. Position | Sensoreinheiten |
| 6402 | 1 | Work area high limit channel 1 | Integer 32 | rw | Max. Position | Sensoreinheiten |
| Cam-Kanal 2 | | | | | | |
| 6010 | 2 | Voreingestellter Wert Kanal 2 | Integer 32 | rw | 0 | Sensoreinheiten |
| 6020 | 2 | Positionswert Kanal 2 | Integer 32 | ro | | Aktuelle Position in den Sensoreinheiten |
| 6030 | 2 | Geschwindigkeitswert Kanal 2 | Integer 16 | ro | | Aktuelle Geschwindigkeit in den Sensoreinheiten |
| 6300 | 2 | Cam-State-Kanal 2 | Unsigned 8 | ro | | |
| 6301 | 2 | Cam enable channel 2 | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 6302 | 2 | Cam-Polaritäts-Kanal 2 | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 6310 | 2 | Cam1 low limit channel 2 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6311 | 2 | Cam2 low limit channel 2 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6312 | 2 | Cam3 low limit channel 2 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6313 | 2 | Cam4 low limit channel 2 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 650C | 2 | Offsetwert für Multisensorgeräte | Integer 32 | ro | 0 | |
| 6400 | 2 | Status Work area channel 2 | Unsigned 8 | ro | | |
| 6401 | 2 | Work area low limit channel 2 | Integer 32 | rw | Min. Position | Sensoreinheiten |
| 6402 | 2 | Work area high limit channel 2 | Integer 32 | rw | Max. Position | Sensoreinheiten |

Tabelle 19: Cam- / Arbeitsbereich-Konfiguration

| Index | Subindex | Beschreibung | Typ | Eigenschaft | Voreingestellter Wert | Beschreibung |
|--------------------|----------|----------------------------------|------------|-------------|-----------------------|---|
| Cam-Kanal 3 | | | | | | |
| 6010 | 3 | Voreingestellter Wert Kanal 3 | Integer 32 | rw | 0 | Sensoreinheiten |
| 6020 | 3 | Positionswert Kanal 3 | Integer 32 | ro | | Aktuelle Position in den Sensoreinheiten |
| 6030 | 3 | Geschwindigkeitswert Kanal 3 | Integer 16 | ro | | Aktuelle Geschwindigkeit in den Sensoreinheiten |
| 6300 | 3 | Cam-State-Kanal 3 | Unsigned 8 | ro | | |
| 6301 | 3 | Cam enable channel 3 | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 6302 | 3 | Cam-Polaritäts-Kanal 3 | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 6310 | 3 | Cam1 low limit channel 3 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6311 | 3 | Cam2 low limit channel 3 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6312 | 3 | Cam3 low limit channel 3 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6313 | 3 | Cam4 low limit channel 3 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 650C | 3 | Offsetwert für Multisensorgeräte | Integer 32 | ro | 0 | |
| 6400 | 3 | Status work area channel 3 | Unsigned 8 | ro | | |
| 6401 | 3 | Work area low limit channel 3 | Integer 32 | rw | Min. Position | Sensoreinheiten |
| 6402 | 3 | Work area high limit channel 3 | Integer 32 | rw | Max. Position | Sensoreinheiten |
| Cam-Kanal 4 | | | | | | |
| 6010 | 4 | Voreingestellter Wert Kanal 4 | Integer 32 | rw | 0 | Sensoreinheiten |
| 6020 | 4 | Positionswert Kanal 4 | Integer 32 | ro | | Aktuelle Position in den Sensoreinheiten |
| 6030 | 4 | Geschwindigkeitswert Kanal 4 | Integer 16 | ro | | Aktuelle Geschwindigkeit in den Sensoreinheiten |
| 6300 | 4 | Cam-State-Kanal 4 | Unsigned 8 | ro | | |
| 6301 | 4 | Cam enable channel 4 | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 6302 | 4 | Cam-Polaritäts-Kanal 4 | Unsigned 8 | rw | 0 | |
| 6310 | 4 | Cam1 low limit channel 4 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6311 | 4 | Cam2 low limit channel 4 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6312 | 4 | Cam3 low limit channel 4 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 6313 | 4 | Cam4 low limit channel 4 | Integer 32 | rw | 0 | |
| 650C | 4 | Offsetwert für Multisensorgeräte | Integer 32 | ro | 0 | |
| 6400 | 4 | Status work area channel 4 | Unsigned 8 | ro | | |
| 6401 | 4 | Work area low limit channel 4 | Integer 32 | rw | Min. Position | Sensoreinheiten |
| 6402 | 4 | Work area high limit channel 4 | Integer 32 | rw | Max. Position | Sensoreinheiten |

Tabelle 20: Cam- / Arbeitsbereich-Konfiguration

5.8 Prozessdaten

Übermittlung der Daten

Das Übertragungsobjekt (Index 1800 ff Subindex 2) ermöglicht das Umschalten zwischen dem synchronen und asynchronen Modus.

5.8.1 Synchroner Modus

Wenn der T-Serie CANopen Sensor im NMT-Zustand „Operational“ ist und die Übertragungsart (Index 1800 ff Subindex 2) zwischen n = 0 ... 240 liegt, ist der synchrone Modus aktiviert.

Das PDO wird vom T-Serie CANopen Sensor nach Empfang jedes n-ten Synchronisationsobjekts übertragen.

Das Synchronisationsobjekt hat folgendes Format:

| COB-ID | Rx/Tx | DLC | Daten | | | | | | | |
|--------|-------|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| 0x080 | Rx | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabelle 21: Synchronisationsobjekt

HINWEIS

Die COB-ID der Sync-Objektnachricht kann einzeln mit dem Index 1005 programmiert werden.
So kann die COB-ID der Sync-Nachricht je nach Konfiguration des Sensors unterschiedlich sein.

5.8.2 Asynchroner Modus

Wenn der T-Serie CANopen Sensor im NMT-Zustand „Operational“ ist und die Übertragungsart (Index 1800 ff Subindex 2) 254 oder 255 ist, ist der asynchrone Modus aktiviert. Das PDO wird vom T-Serie CANopen Sensor übertragen, nachdem der Event-Timer (Index 1800 ff Subindex 5) beendet ist. Der Wert des Timers ist in der Einheit ms angegeben.

5.8.3 PDO-Nachrichtenformat

Dies ist das Format der Standard-PDO-Nachricht des T-Serie CAN Sensors. Das aktuelle PDO-Mapping ist im Index 1A00 ff aufgeführt.

| COB-ID | Rx/Tx | DLC | Daten | | | | | | | |
|-----------------|-------|-----|---------|-----|-----|---------|--------------|--------------|--------|----|
| | | | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
| 0x180 + Node-ID | Tx | 6 | Pos LSB | Pos | Pos | Pos MSB | Velocity LSB | Velocity MSB | Status | - |

Tabelle 22: Standard PDO-Format

HINWEIS

Für die PDO-Nachricht können die Messschritte für die Position (Pos) und die Geschwindigkeitswerte mit der Messschritteinrichtung des Objekt-Linear-Encoders (Index 6005) gelesen werden.

5.8.4 PDO-Betrachtung der Übertragungszeit

Für die Konfiguration des Netzwerks ist es hilfreich, die Zeit der Datenübertragung abzuschätzen. Entsprechend der physikalischen Kabellänge ist die Baudrate der Datenübertragung begrenzt. Weiterhin zeigt das Event Timer-Intervall an, wie oft PDOs generiert werden. Die Anzahl der vom Slave erzeugten PDOs bestimmt die für die Übertragung erforderliche Zeit.

Beim Standard PDO-Mapping (Hosting 1 PDO mit 4 Byte Position, 2 Byte Geschwindigkeit und 1 Byte für Statusdaten) beträgt die CAN-Nachricht 103...126 Bits (abhängig von der Anzahl der Bits).

Die Datenübertragungszeiten hängen von der Baudrate im Netzwerk ab, die ein Standard PDO-Mapping voraussetzt.

| Baudrate | Zeit |
|-------------|------------------|
| 125 kBit/s | 824...1004 µs |
| 250 kBit/s | 412 ... 502 µs |
| 500 kBit/s | 206 ... 251 µs |
| 1000 kBit/s | 103 ... 125,5 µs |

Tabelle 23: Datenübertragungszeiten

5.8.5 Cam switch

Der Sensor ermöglicht einen Cam switch abhängig von der Position des Magneten. Wenn der Magnet die Schalterstellung passiert, wird der Cam aktiviert bzw. inaktiviert.

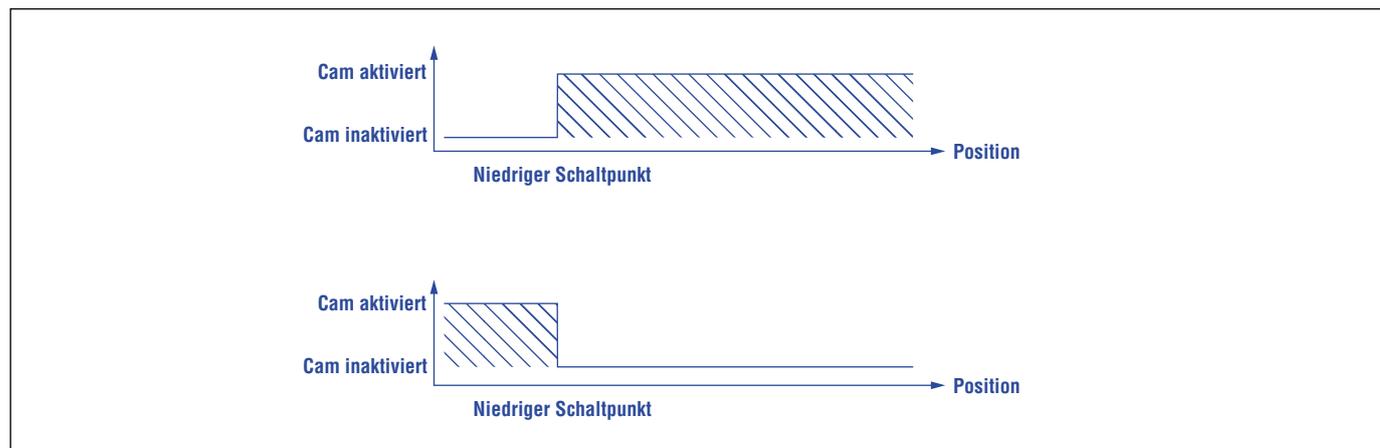


Abb. 27: Cam switch ist abhängig von der Cam-Polarität

6. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung

6.1 Fehlerzustände

Siehe Kapitel „5.6.1 Layer Setting Service (LSS)“ auf Seite 31.

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 Stromeinleitungspunkte, 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.

| Art der Prüfung | Sichtprüfung alle 3 Monate | Nahprüfung alle 6 Monate | Detailprüfung alle 12 Monate |
|---|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Sichtprüfung auf Unversehrtheit des Sensors, Beseitigung von Staub-Ablagerungen | ● | | |
| Überprüfung des elektrischen Systems auf Unversehrtheit und Funktionalität | | | ● |
| Überprüfung des gesamten Systems | In der Verantwortung des Anwenders | | |

Abb. 28: Inspektionsplan

HINWEIS

Führen Sie Wartungsarbeiten, die eine Demontage des Systems erfordern, nur in Ex-freier Atmosphäre durch. Ist dies nicht möglich, treffen Sie Schutzmaßnahmen entsprechend der lokalen Vorschriften.

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.
Detailprüfung: Eine Prüfung, bei der zusätzlich zu den Aspekten der Nahprüfung solche Fehler festgestellt werden, wie z.B. lockere Anschlüsse, die nur durch das Öffnen von Gehäusen und / oder, falls erforderlich, unter Verwendung von Werkzeugen und Prüfeinrichtungen zu erkennen sind.

6.3 Reparatur

Reparaturen am Sensor dürfen nur von MTS Sensors oder einer ausdrücklich ermächtigten Stelle durchgeführt werden. Eine Reparatur an den zünddurchschlagsicheren Spalten darf nur durch den Hersteller entsprechend konstruktiver Vorgaben erfolgen. Die Reparatur entsprechend den Werten der Tabellen 1 und 2 der IEC/EN 60079-1 ist nicht zulässig.

6.4 Ersatzteilliste

Für diesen Sensor sind keine Ersatzteile erhältlich.

6.5 Transport und Lagerung

Beachten Sie die Lagerungstemperatur des Sensors im Bereich von -40...+93 °C.

7. Außerbetriebnahme

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

8. Technische Daten Temposonics® TH

Ausgang

| | | | | | | | |
|------------------|--|------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Schnittstelle | CAN-Feldbus System gemäß ISO 11898 | | | | | | |
| Datenprotokoll | Entspricht dem Encoder Profil DS 406 V3.1 (CiA Standard DS 301 V3.0) | | | | | | |
| Baudrate, kBit/s | 1000 | 800 | 500 | 250 | 125 | 50 | 20 |
| Kabellänge, m | < 25 | < 50 | < 100 | < 250 | < 500 | < 1000 | < 2500 |
| Messgröße | Der Sensor wird mit bestellter Baudrate geliefert, welche durch den Kunden geändert werden kann Position / Option: Multipositionsmessung (2...4 Positionen) | | | | | | |

Messwerte

Auflösung 2 µm, 5 µm; Schrittweite der Geschwindigkeit: Siehe folgende Tabelle

| Für Messlängen | mit einer Zykluszeit von | | Schrittweite der Geschwindigkeit | |
|----------------|--------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|
| | | | bei einer Positionsaufsg. von 5 µm | bei einer Positionsaufsg. von 2 µm |
| Bis 2400 mm | 1,0 ms | ergibt sich die folgende Schrittweite der Geschwindigkeit → | 0,5 mm/s | 0,2 mm/s |
| Bis 4800 mm | 2,0 ms | | 0,25 mm/s | 0,1 mm/s |
| Bis 7620 mm | 4,0 ms | | 0,125 mm/s | 0,05 mm/s |

| | |
|------------------------------------|--|
| Zykluszeit | 1,0 ms bis 2400 mm Messlänge 2,0 ms bis 4800 mm Messlänge 4,0 ms bis 7620 mm Messlänge |
| Linearitätsabweichung ⁷ | < ±0,01 % F.S. (Minimum ±40 µm) |
| Messwiederholgenauigkeit | < ±0,001 % F.S. (Minimum ±2,5 µm) typisch |
| Hysterese | < 4 µm typisch |
| Temperaturkoeffizient | < 15 ppm/K typisch |

Einsatzbedingungen

| | |
|---|---|
| Betriebstemperatur | -40...+75 °C |
| Feuchte | 90 % relative Feuchte, keine Betauung |
| Schutzart | Ausführungen D, G und E: IP66 / IP67 (wenn alle fachgerecht angeschlossenen Komponenten die Schutzklasse IP66 / IP67 aufweisen) Ausführung N: IP66, IP67, IP68, IP69K, NEMA 4X, abhängig von der Kabelverschraubung |
| Schockprüfung | 100 g (Einzelschock), IEC-Standard 60068-2-27 |
| Vibrationsprüfung | 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 Der Sensor entspricht den EU-Richtlinien und ist  gekennzeichnet |
| Betriebsdruck | 350 bar statisch |
| Magnetverfahrgeschwindigkeit ⁸ | Beliebig |

Design / Material

| | |
|-------------------------|--|
| Sensorelektronikgehäuse | Edelstahl 1.4305 (AISI 303); Option: Edelstahl 1.4404 (AISI 316L) |
| Flansch | Siehe „Tabelle 1: TH Stabsensor Gewindeflansche“ auf Seite 12 |
| Sensorstab | Edelstahl 1.4306 (AISI 304L); Option: Edelstahl 1.4404 (AISI 316L) |
| Messlänge | 25...7620 mm |

Abschnitt „Mechanische Montage“ auf nächster Seite

^{7/} Mit Positionsmagnet # 201 542-2

^{8/} Bei Kontakt zwischen Magnet, Magnethalter und Sensorstab darf die Geschwindigkeit des Magneten maximal 1 m/s betragen (Sicherheitsanforderung aufgrund ESD [Electro Static Discharge])

Mechanische Montage

| | |
|----------------|--|
| Einbaulage | Beliebig |
| Montagehinweis | Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen auf Seite 11 |

Elektrischer Anschluss

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Anschlussart | T-Serie Anschlussklemmen |
| Betriebsspannung | +24 VDC (-15 / +20 %) |
| Restwelligkeit | $\leq 0,28 V_{PP}$ |
| Stromaufnahme | 90 mA typisch |
| Spannungsfestigkeit | 700 VDC (0 V gegen Gehäuse) |
| Verpolungsschutz | Bis -30 VDC |
| Überspannungsschutz | Bis 36 VDC |

Zertifizierungen

| Notwendige Zertifizierung | Ausführung E | Ausführung D | Ausführung G | Ausführung N |
|---|--|---|---|-----------------------|
| IECEx / ATEX (IECEx: Globaler Markt; ATEX: Europa) | Ex db eb IIC T4 Ga/Gb Ex tb IIIC T130°C Ga/Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Ex db IIC T4 Ga/Gb Ex tb IIIC T130°C Ga/Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Ex db IIC T4 Ga/Gb Ex tb IIIC T130°C Ga/Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Keine Ex-Zulassung |
| NEC (USA) | — | — | Explosionssgeschützt Class I Div. 1 Gruppen A, B, C, D T4 Class II/III Div. 1 Gruppen E, F, G T130°C -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C Druckfeste Kapselung Class I Zone 0/1 AEx d IIC T4 Class II/III Zone 21 AEx tb IIIC T130°C -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Keine Ex-Zulassung |
| CEC (Kanada) | — | — | Explosionssgeschützt Class I Div. 1 Gruppen B, C, D T4 Class II/III Div. 1 Gruppen E, F, G T130°C -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C Druckfeste Kapselung Class I Zone 0/1 Ex d IIC T4 Ga/Gb Class II/III Zone 21 Ex tb IIIC T130°C Db -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Keine Ex-Zulassung |
| EAC Ex (Russischer Markt) | Ga/Gb Ex db eb IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130°C X Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Ga/Gb Ex db IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130°C X Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Ga/Gb Ex db IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130°C X Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Keine Ex-Zulassung |
| KCs (Südkorea) | Ex d e IIC T4 Ex tb IIIC T130°C Zone 0/1; Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Ex d IIC T4 Ex tb IIIC T130°C Zone 0/1; Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Ex d IIC T4 Ex tb IIIC T130°C Zone 0/1; Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Keine Ex-Zulassung |
| Japanische Zulassung | Ex d e IIC T4 Ga/Gb Ex t IIIC T130°C Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Ex d IIC T4 Ga/Gb Ex t IIIC T130°C Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Ex d IIC T4 Ga/Gb Ex t IIIC T130°C Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C | Keine Ex-Zulassung |

Abb. 29: Zertifizierungen

9. Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung
EU-Konformitätserklärung
Déclaration UE de Conformité



SENSORS

www.mtssensors.com

MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG

EC15.020C

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

Temposonics® TH-x-xxxxx-xxx-1-D-N-N-Cxxxxxx-xxx
TH-x-xxxxx-xxx-1-G-N-N-Cxxxxxx-xxx
TH-x-xxxxx-xxx-1-E-N-N-Cxxxxxx-xxx

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 |
| 2014/34/EU | Equipment and protective systems for use in potentially explosive atmospheres Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen Appareils et systèmes de protection à être utilisés en atmosphères explosibles |
| 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 60079-0 :2012+A11 :2013, EN 60079-1 :2014, EN 60079-7 :2015+A1 :2018, EN 60079-26 :2015, EN 60079-31 :2014
EN 61000-6-2 :2005, EN 61000-6-3 :2007+A1+AC :2012, EN 50581:2012**

EC type examination certificate: **CML 16 ATEX 1090X Issue 1**
EG-Baumusterprüfbescheinigung:
Certificat de l'examen CE:

Issued by / ausgestellt durch / exposé par: **CML B.V.**
Hoogoorddreef 15, 1101BA, Amsterdam, The Netherlands

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

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

Kennzeichnung / Marking / Marquage: **II 1/2G Ex db IIC T4 Ga/Gb resp.**
II 1/2G Ex db eb IIC T4 Ga/Gb
II 1/2D Ex tb IIIC T130°C Ga/Db

Luedenscheid, 2019-03-17

Dr.-Ing. Eugen Davidoff
Zulassungsmanager / Approvals Manager



MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG, Auf dem Schüffel 9, D-58513 Lüdenscheid · Tel. +49-2351-9587-0 · Fax +49-2351-56491 ·
info.de@mtssensors.com Amtsgericht Iserlohn HRA 3314 · Persönlich haftende Gesellschafterin: MTS Sensor Technologie und Verwaltungs
GmbH, Amtsgericht Iserlohn HRB 4044 Geschäftsführer: Dr.-Ing. Thomas Grahl, David Thomas Hore · USt-IdNr.: DE 125 802 421 ·
Bankverbindung: HSBC Trinkaus & Burkhardt AG, Düsseldorf Swift-BIC: TUBDDEDD · IBAN: DE96 3003 0880 0013 6170 07

EU-Konformitätserklärung
EU-Konformitätserklärung
Déclaration UE de Conformité



MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG

EC16.015E

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

Temposonics® TH-x-xxxxx-xxx-1-N-N-N-Cxxxxxx-xxx
TH-x-xxxxx-xxx-x-N-N-N-Sxxxxxx-xxx

C = output type CANbasic / CANopen
S = output type SSI

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, 2019-03-17

Dr.-Ing. Eugen Davidoff
Zulassungsmanager / Approvals Manager



10. 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



Sensor mit Ex-Zulassung

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

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

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

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

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

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

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

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

Dokumentennummer:

551871 Revision C (DE) 03/2020



www.mtssensors.com