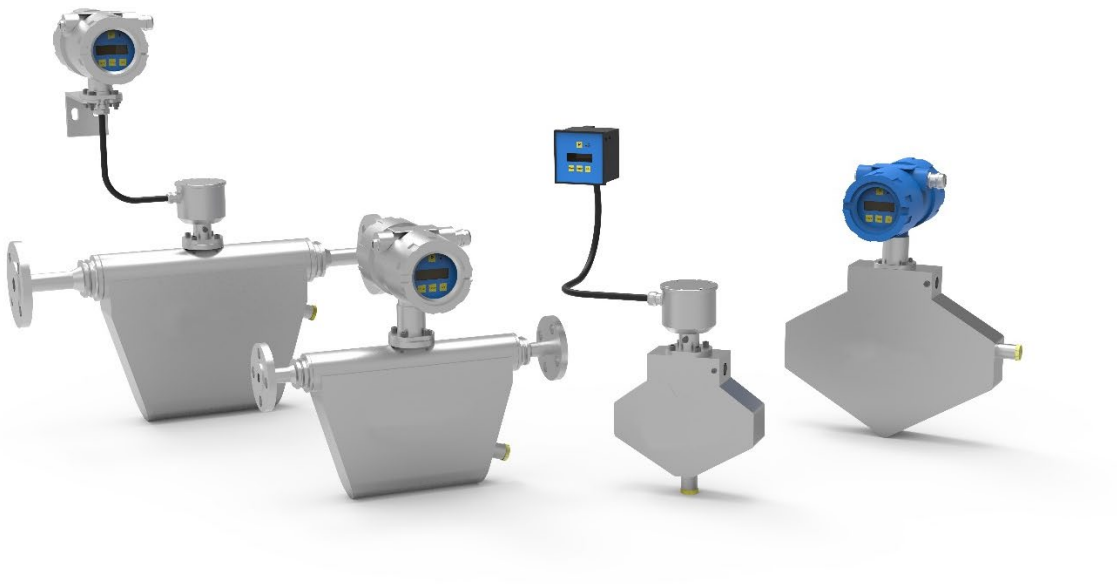
CLASSIC Serie



Kurzanleitung

Coriolis Massedurchflussmesser mit Transmitter TCE 8000

Bedienungsanleitung-Version

TCM_E80_M_DE_180125_E001

SW-Version

Diese Bedienungsanleitung ist gültig für

Main SW: Mv3.40 und höher

Display SW: Dv3.40 und höher

Index

1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN 6

1.1. Eigenschaften 6

1.2. Sicherheit 8
1.2.1. Allgemeine Sicherheit 8
1.2.2. Spezielle Anforderungen für die Ex-Installation 11
1.2.3. Handhabung der Berstscheibe 13

1.3. Typenschlüssel und Zubehör 15
1.3.1. Typenschlüssel (weitere Optionen verfügbar) 15
1.3.2. Prozessanschlüsse 17
1.3.3. Zubehör 21

1.4. Messprinzip TCM 22

2. ERSTE SCHRITTE 23

2.1. Auspacken 23

2.2. Bedienelemente 24
2.2.1. TCE 8***-Wandaufbaugehäuse und Kompaktversion 24
2.2.2. TCM **** Anschlussdose 25

2.3. Anschlussbelegung TCE 8*** 27
2.3.1. TCE 8***-Wandaufbaugehäuse und Kompaktversion, nicht-Ex 27
2.3.2. TCE 8***-Wandaufbaugehäuse und Kompaktversion, Ex-zertifiziert 29

2.4. Gerätekennzeichnung 31
2.4.1. Kompaktversion 31
2.4.2. Getrennte Version 32

2.5. Kurzanleitung 33
2.5.1. Inbetriebnahme 33
2.5.2. Einstellmenü 34
2.5.3. Benutzung des Magneten 34

3. INSTALLATION 35

3.1. Wichtige Installationsregeln 35
3.1.1. Externe Vibrationen 35
3.1.2. Inhomogene Medien 35
3.1.3. Density CUT OFF für Gas 36

3.2. Mechanische Installation 37
3.2.1. Grundlegende Sicherheitshinweise 37
3.2.2. Anforderungen an den Installationsort 38
3.2.3. Horizontale Installation 39
3.2.4. Vertikale Installation 40
3.2.5. Installation in einer Fallleitung 40
3.2.6. Kritische Installationen 41
3.2.7. Mechanische Installation der Transmitter 41

3.3. Elektrische Installation 42
3.3.1. Positionieren der Kompaktversion 42
3.3.2. Positionieren der abgesetzten Version mit TCE 8***-W(I)-****-Ex (Wandmontage) 43
3.3.3. Verbinden von TCE 8*** und TCM 43
3.3.4. Elektrische Installation der Transmitter zur Wandmontage 44
3.3.5. Stromversorgung und Masseanschluss 45
3.3.6. Digitale Ein- und Ausgänge 47

3.3.7. Analoge Ausgänge 48
3.3.8. Analoger Eingang 49
3.3.9. Relaisausgang 49

4. HANDBEDIENUNG 50

4.1. Einschaltsequenz und Struktur der Handbedienung 50
4.1.1. Benutzung des Magneten 51

4.2. Einstellhinweise 52
4.2.1. Meter Mode 52
4.2.2. Nullpunktabgleich 52
4.2.3. Durchflussfilter - Dämpfung 52
4.2.4. CUT OFF 53
4.2.5. STEP RESPONSE 53
4.2.6. Gegenseitige Beeinflussung der Parameter 54

4.3. Messmodus 55
4.3.1. Funktion der Tasten 55
4.3.2. Anzeigen-Auswahl 55
4.3.3. Displayauflösung 55
4.3.4. Rücksetzen des Batch (TOTAL)-Wertes 55
4.3.5. Event Logging 56
4.3.6. Zähler 60

4.4. Nullpunktabgleich 61

4.5. Einstellmodus 62
4.5.1. Funktion der Tasten 62
4.5.2. Untermenüs im Hauptmenü 63
4.5.3. ZERO OFFSET Menü 64
4.5.4. DISPLAY Menü 65
4.5.5. SETUP Menü 75
4.5.6. SETUP - PARAMETER Menü 76
4.5.7. SETUP - FILTER Menü 82
4.5.8. SETUP - IN/OUTPUTS Menü 83
4.5.9. SETUP - DATA CONFIGURATION Menü 92
4.5.10. SETUP - RESET TOTAL Menü 93
4.5.11. SETUP - CLEAR LOGS Menü 93
4.5.12. I/O-TEST Menü 94
4.5.13. SERVICE Menü 96

5. FERNBEDIENUNG 97

5.1. Serielle RS485-Schnittstelle 97
5.1.1. Elektrischer Anschluss der RS485-Schnittstelle 97
5.1.2. Verwendung des Konfigurator 97
5.1.3. RS485-Schnittstellen-Protokoll 97

5.2. HART®-Protokoll 98
5.2.1. Elektrischer Anschluss HART®-Protokoll 98
5.2.2. Device Description File für HART® Interface Protokoll 98

5.3. Foundation Fieldbus® 98
5.3.1. Elektrischer Anschluss Foundation Fieldbus® 98
5.3.2. Device Description File für Foundation Fieldbus® Interface Protokoll 98

6. WARTUNG UND REPARATUR 99

6.1. Wartung 99

6.2. Fehlersuche 99

6.3. Wartung und Reparatur 100

6.3.1. Sicherungswechsel bei TCE 8***-Wandaufbaugehäuse-**** und Kompaktversionen DC Ausführung .102
6.3.2. Sicherungswechsel bei Ex-Versionen 102

6.4. Kalibrierung 103
6.4.1. Temperaturkalibrierung 104
6.4.2. Dichtekalibrierung Luft 104
6.4.3. Dichtekalibrierung Wasser 105
6.4.4. Durchflusskalibrierung 107
6.4.5. Neukalibrierung 108

6.5. Reinigung 108

6.6. Service 108

6.7. Vergabe eines zentralen Passwortes 109

6.8. Wiederherstellung der Werkseinstellungen 110

7. WICHTIGE HINWEISE 112

7.1. Garantie 112

7.2. Konformitätserklärung 112

7.3. Zulassungen und Zertifikate 113

7.4. Technische Daten 114
7.4.1. TCM Sensor – Technische Daten für Flüssigkeiten 114
7.4.2. Genauigkeit für Flüssigkeiten 115
7.4.3. TCM Sensor – Technische Daten für Gase 116
7.4.4. Genauigkeit für Gase 117
7.4.5. Technische Daten TCE 8000/8100 Messwertumformer 118
7.4.6. Technische Daten TCE/TCM Verbindungskabel 119
7.4.7. Drehmomentanforderungen 119
7.4.8. PED (Europäische Druckgeräterichtlinie) 120
7.4.9. Druck – Temperaturauslegung 123
7.4.10. Abmessungen 126

7.5. WEEE und RoHS 132

7.6. Menüstruktur 132
7.6.1. Hauptmenü 132
7.6.2. Menüpunkt „DISPLAY“ 133
7.6.3. Menüpunkt „SETUP“ 133
7.6.4. Menüpunkt „I/O-TEST“ 134
7.6.5. Menüpunkt „SERVICE“ 134

7.7. Liste der Abbildungen 135

7.8. Liste der Tabellen 136

1. Allgemeine Informationen

1.1. Eigenschaften

Die KEM CLASSIC-Produktlinie erfüllt die allgemeinen industriellen Anforderungen und ist einfach in der Handhabung. Bei günstigen Kosten und begrenzter Spezifikation wird sie einem breiten Anwendungsspektrum gerecht. Die Produktlinie wird typischerweise in den Bereichen Lackierung, Beschichtung und Dosierung mit nicht korrosiven Flüssigkeiten eingesetzt, die eine Genauigkeit von 0,1 % und eine geringe bis keine Wartung erfordern.

Besonderheiten

- TCE 8000 Messwertumformer mit einer einfach zu bedienenden Oberfläche
- Kostengünstig mit hervorragender Wiederholbarkeit
- Keine beweglichen Teile
- Gleichzeitige Messung von Massendurchfluss, Dichte und Temperatur
- Berechnung von Volumendurchfluss sowie Masse- und Volumen-Totalmenge
- Spülbar

Die CLASSIC Massedurchflussmesser gibt es als Kompaktversion mit Vor-Ort-Anzeige und als abgesetzte Version mit einer Anzeige für die Wandmontage.

Alle Versionen gibt es auch mit Zulassungen für explosionsgefährdete Bereiche (ATEX, IECEx und cCSAus).

Alle Versionen verfügen über folgende Eigenschaften:

- Grafische Anzeige
- Menügeführte Bedienung mit Softkeys für einfache Bedienung (auch ohne Bedienungsanleitung)
- Hall Magnet-Schalter für Ex-Bereiche
- Zwei frei programmierbare 4 ... 20 mA Ausgänge
- Ein frei programmierbarer Frequenzausgang
- RS485-Schnittstelle

Optional stehen zur Verfügung:

- HART® Schnittstelle
- Ein 4 … 20 mA Eingang zur Druckmessung
- Druckkompensation
- Foundation Fieldbus® Kommunikation

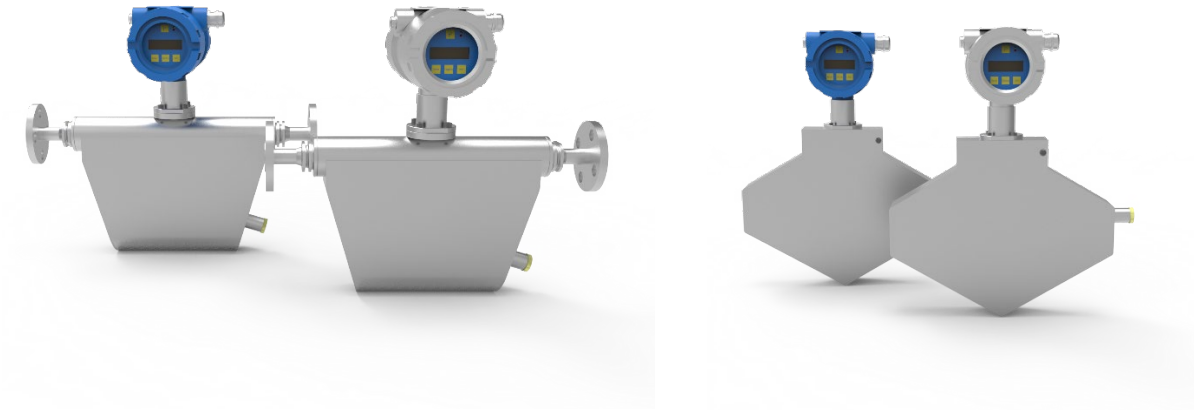


Abb. 1: Kompaktversionen

Abb. 2: Abgesetzte Versionen mit Transmitter zur Wandmontage

1.2. Sicherheit

1.2.1. Allgemeine Sicherheit

Alle Aussagen in dieser Bedienungsanleitung bezüglich Sicherheit und technischen Daten gelten nur, wenn das Gerät korrekt nach Bedienungsanleitung bedient wird.

Die Angaben zur Schutzklasse (IPxx) gelten nur, wenn alle Buchsen mit Steckverbindern derselben oder einer höheren Schutzklasse belegt sind. Alle Kabeldurchführungen müssen mit Kabeln oder Blindstücken des entsprechenden Durchmessers bestückt und fest angezogen sein.

Um den Schutzgrad zu gewährleisten, müssen die Kabeleinführungen ordnungsgemäß abgedichtet sein. Es sollten Gewindedichtungen oder Kabelverschraubungen mit Dichtung verwendet werden.

Während des Betriebes müssen alle Gehäuseöffnungen korrekt verschlossen sein, sofern nichts anderes in der Bedienungsanleitung angegeben ist.

Für alle Verbindungen zur Last und zur elektrischen Versorgung müssen geschirmte Kabel verwendet werden. Das Gerät muss elektrisch geerdet werden.

Als Schutz gegen Feuer muss die Versorgung mit einer Sicherung, deren Wert nicht höher als der zulässige Kabelstrom ist, abgesichert werden.

Es muss sichergestellt sein, dass alle medienberührten Teile mit dem zu messenden Medium kompatibel sind.

Nationale und internationale Installationsvorschriften sind zu beachten.

Anschluss und Bedienung des Gerätes dürfen nur durch autorisiertes und ausreichend qualifiziertes Personal erfolgen.

WARNUNG!

Achten Sie darauf, die Berstscheibe nicht zu beschädigen, wenn Sie ein Rohr oder Verbindungselemente am Gehäuse anbringen. Dies kann zu einem vorzeitigen Ausfall der Berstscheibe führen.

Das Gehäuse des Durchflussmessers ist mit einem trockenen Inertgas gefüllt, um zu verhindern, dass sich Feuchtigkeit ansammelt. Physische Schäden an der Berstscheibe ermöglichen das Eindringen von Feuchtigkeit in das Messgerätgehäuse. Feuchtigkeit würde die Integrität des Messgeräts beeinträchtigen und mit der Zeit möglicherweise zu ungenauen Messergebnissen oder einem Ausfall des Messgeräts führen.

WARNUNG!

Lesen Sie die Installationshinweise in Kapitel 3 sorgfältig, bevor Sie das Gerät installieren.

WARNUNG!

Wird das Gerät in einer größeren Anlage angeschlossen, muss der Schutzleiter ebenfalls angeschlossen werden.

WARNUNG!

In explosionsgefährdeter Umgebung darf das Gerät nicht ohne komplette Verdrahtung nach Kapitel 3.3.6 oder mit offener Abdeckung betrieben werden!

WARNUNG!

Medienberührte Teile, die für das Prozessmedium ungeeignet sind.

Gefahr von Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts.

Heiße, toxische und korrosive Medien könnten freigesetzt werden, wenn die medienberührten Teile mit dem Prozessmedium nicht kompatibel sind.

Stellen Sie sicher, dass das Material der Teile, die durch das Prozessmedium benetzt werden, für dieses auch geeignet ist. Beachten Sie die Angaben in den technischen Daten (Kapitel 7.4).

WARNUNG!

Ungeeignete Prozessanschlüsse

Verletzungs- oder Vergiftungsgefahr.

Bei unsachgemäßer Montage können heiße, giftige und korrosive Prozessmedien an den Anschlüssen freigesetzt werden. Stellen Sie sicher, dass die Prozessanschlüsse (z.B. Flanschdichtungen und Schrauben) für Verbindungs- und Prozessmedien geeignet sind.

WARNUNG!

Überschreiten des maximal zulässigen Betriebsdrucks

Verletzungs- oder Vergiftungsgefahr.

Der maximal zulässige Betriebsdruck hängt von der Geräteversion, der Druckbegrenzung und dem Temperaturbereich ab. Wenn der Betriebsdruck überschritten wird, kann das Gerät beschädigt werden. Heiße, toxische und korrosive Prozessmedien könnten freigesetzt werden.

Stellen Sie sicher, dass der zulässige Betriebsdruck nicht überschritten wird. Beachten Sie die Angaben auf dem Sensor-Typenschild und/oder in den technischen Daten (Kapitel 7.4).

WARNUNG!

Starke Vibrationen

Beschädigung des Geräts

Installieren Sie den Transmitter in Anlagen mit starken Vibrationen in einer Umgebung mit geringen Erschütterungen.

WARNUNG!

Zur Montage in explosionsgefährdeter Umgebung siehe „Kontrollzeichnung für explosionsgefährdete Bereiche“.

WARNUNG!

Schließen Sie niemals ein 24 V-Gerät an die Netzversorgung an und umgekehrt!

WARNUNG!

Unsachgemäße Erdung und Schirmung kann EMV-Probleme bewirken und bedeutet Lebensgefahr!

WARNUNG!

Schalten Sie die Versorgung immer aus, wenn Sie nachträglich die analogen oder digitalen Ein- und Ausgänge verdrahten wollen.

WARNUNG!

Öffnen Sie niemals die Abdeckung eines Transmitters in explosionsgefährdeten Bereichen bei spannungsführenden Versorgungs- oder E/A-Kreisen!

WARNUNG!

Das Anlegen von 250 V AC an die DC-Versorgungsklemmen (50, 51) beeinträchtigt die Ex-Sicherheit des TCE 8000 oder TCM nicht, sondern beschädigt den Versorgungskreis des TCE 8000!

WARNUNG!

Das Anlegen von 250 V AC an die Klemmen für Frequenzausgang und Steueraus-/eingang (5, 6, 7, 8) beeinträchtigt die Ex-Sicherheit des TCE 8000 oder TCM nicht, sondern beschädigt den Versorgungskreis des TCE 8000!

WARNUNG!

Das Anlegen von mehr als 30 V an einen der Ein- oder Ausgänge beschädigt die TCE 8000 und zerstört den Schutz des TCM!

Wenn mehr als 30 V an einen der analogen Ausgangspins angelegt wurden, muss das Gerät zur Reparatur an KEM/AWL zurückgeschickt werden, da die Sicherheitsbarriere zerstört werden kann!

WARNUNG!

Feuchte Umgebung

Gefahr eines elektrischen Schlags.

Vermeiden Sie Arbeiten am Gerät, wenn es unter elektrischer Spannung steht.

Wenn Arbeiten an einem unter elektrischer Spannung stehenden Gerät notwendig sind, stellen Sie sicher, dass die Umgebung trocken ist.

Stellen Sie bei der Durchführung von Reinigungs- und Wartungsarbeiten sicher, dass keine Feuchtigkeit in das Innere des Geräts eindringt.

ACHTUNG!

Heiße Teile im Gerät

Noch einige Zeit nach dem Ausschalten des Geräts können Temperaturen vorhanden sein, die auf ungeschützter Haut zu Verbrennungen führen.

Halten Sie die in Abschnitt „Technische Daten“ (siehe Kapitel 7.4) angegebene Wartezeit ein, bevor Sie mit den Wartungsarbeiten beginnen.

WARNUNG!

Gefährliche elektrische Spannung am offenen Gerät

Gefahr eines elektrischen Schlags, wenn das Gehäuse geöffnet oder Gehäuseteile entfernt wurden.

Bevor Sie das Gehäuse öffnen oder Gehäuseteile entfernen, versetzen Sie das Gerät in einen energielosen Zustand. Wenn Wartungsmaßnahmen in einem energieführenden Zustand erforderlich sind, beachten Sie die besonderen Vorsichtsmaßnahmen. Lassen Sie Wartungsarbeiten nur von geschultem Fachpersonal durchführen.

WARNUNG!

Heiße, giftige oder ätzende Prozessmedien

Verletzungsgefahr bei Wartungsarbeiten.

Bei Arbeiten am Prozessanschluss können heiße, giftige oder ätzende Prozessmedien freigesetzt werden.

Solange das Gerät unter Druck steht, lösen Sie keine Prozessanschlüsse und entfernen keine Teile, die unter Druck stehen. Stellen Sie vor dem Öffnen oder Entfernen des Geräts sicher, dass keine Prozessmedien freigesetzt werden können.

WARNUNG!

Der Analogeingang ist nicht kurzschlussfest! Lastströme über 35 mA (Dauerstrom) oder über 50 mA (kurzfristig) können zu Beschädigung führen.

WARNUNG!

Wird „STEP RESPONSE“ verwendet, z.B. um schnelle Änderungen gut zu erkennen, muss die resultierende Messgenauigkeit bei der Anwendung überprüft werden!

1.2.2. Spezielle Anforderungen für die Ex-Installation

Für die Installation und den Betrieb der KEM CLASSIC Massemesser in explosionsgefährdeter Umgebung ist es unbedingt erforderlich, diese Installationsanleitung und die „Kontrollzeichnung für explosionsgefährdete Bereiche“ zu lesen.

In explosionsgefährdeter Umgebung dürfen die Gehäusedeckel der Transmitter bei eingeschalteter Spannung unter keinen Umständen geöffnet werden. Zur Bedienung ist der Magnet zu verwenden.

An die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge dürfen keine Ex i-Schaltungen angeschlossen werden.

Bei Verwendung langer Anschlussleitungen ist sicherzustellen, dass die maximal zulässigen Kapazitäten und Induktivitäten für die entsprechende Spannung und Gasgruppe nicht überschritten werden.

WARNUNG!

Alle in der „Kontrollzeichnung für explosionsgefährdete Bereiche“ spezifizierten Grenzwerte sind unbedingt einzuhalten. Bei Nichtbeachtung besteht Gefahr für die Geräte und für Leib und Leben der Benutzer.

WARNUNG!

Berücksichtigen Sie bei der Installation die mögliche Gefahr von Funkenbildung durch Stöße und Reibung beim Gehäuse aus Aluminiumlegierung.

WARNUNG!

Das Gerät enthält eine Shunt-Zener-Diodenschnittstelle, die gemäß IEC/EN 60079-14 an einer geeigneten Erdung angeschlossen werden muss.

WARNUNG!

Der Anlagenbetreiber muss sicherstellen, dass die maximale Umgebungstemperatur des installierten Geräts nicht überschritten wird.

WARNUNG!

Der Bereich der Prozesstemperatur wird durch die Temperaturklasse für den abgesetzten Transmitter bestimmt (siehe „Kontrollzeichnung für explosionsgefährdete Bereiche“).

WARNUNG!

Ungeschützte Kabelenden

Explosionsgefahr durch ungeschützte Kabelenden in explosionsgefährdeten Bereichen.

Schützen Sie nicht verwendete Kabelenden gemäß IEC / EN 60079-14 oder BS EN 60079-14.

WARNUNG!

Verlust des Explosionsschutzes

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen, wenn das Gerät geöffnet oder nicht ordnungsgemäß geschlossen ist. Schließen Sie das Gerät so an, wie unter „Elektrische Installation“ (Kapitel 3.3) beschrieben.

WARNUNG!

In explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzte Geräte.

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Hinsichtlich des Standorts und der Installation des Geräts gelten hier besondere Anforderungen. Siehe „Elektrische Installation“ (Kapitel 3.3.1 bis 3.3.5).

WARNUNG!

Starke Vibrationen

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Installieren Sie den Transmitter in Anlagen mit starken Vibrationen in einer Umgebung mit geringen Erschütterungen.

WARNUNG!

Öffnen Sie niemals die Abdeckung eines Transmitters in explosionsgefährdeten Bereichen bei spannungsführenden Versorgungs- oder E/A-Kreisen!

WARNUNG!

Der Ex d-Schutz des Gehäuses ist hinfällig, wenn eine der Kabelverschraubungen nicht richtig geschlossen ist!

WARNUNG! (FÜR HAZLOC CSA INSTALLATION)

Ungeeignete Kabel, Kabelverschraubungen und/oder Stecker

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Verwenden Sie nur Kabelverschraubungen/Stecker, die die Anforderungen an die entsprechende Schutzart erfüllen. Ersetzen Sie die Kabelverschraubung für die Spannungsversorgung und E/A-Anschlussleitung durch eine CSA- oder UL-zertifizierte Dichtungsverschraubung innerhalb von 18" vom Gehäuse.

Ziehen Sie die Kabelverschraubungen mit den Drehmomenten fest, die in Abschnitt „Technische Daten TCE 8000/8100 Messwertumformer“ (Kapitel 7.4.5) angegeben sind.

Verschließen Sie ungenutzte Kabeleinführungen für elektrische Anschlüsse.

Beim Austausch von Kabelverschraubungen verwenden Sie nur Kabelverschraubungen des gleichen Typs.

Prüfen Sie nach der Installation, dass die Kabel festsitzen.

WARNUNG!

Unzulässige Reparatur von explosionsgeschützten Geräten.

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen

Reparaturarbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die vom Hersteller autorisiert wurden.

WARNUNG!

Wartung während laufendem Betrieb in einem explosionsgefährdeten Bereich.

Es besteht Explosionsgefahr, wenn Reparatur- und Wartungsarbeiten am Gerät in einem explosionsgefährdeten Bereich durchgeführt werden.

Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz. - oder -

Stellen Sie sicher, dass die Atmosphäre explosionsfrei ist (Heißarbeitserlaubnis).

WARNUNG!

Unzulässiges Zubehör und Ersatzteile

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Verwenden Sie nur Originalzubehör oder Originalersatzteile.

Beachten Sie alle relevanten Einbau- und Sicherheitshinweise, die in der Anleitung für das Gerät beschrieben sind oder dem Zubehör oder Ersatzteil beiliegen.

WARNUNG!

Offenes Gehäuse

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen als Folge heißer Komponenten und/oder geladener Kondensatoren im Inneren des Gerätes.

Zum Öffnen des Geräts in einem explosionsgefährdeten Bereich:

1. Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz.
2. Halten Sie die in Abschnitt „Technische Daten“ (Kapitel 7.4) angegebene Wartezeit ein, bevor Sie das Gerät öffnen.
3. Führen Sie am Einlass und Auslass des Sensors eine Sichtprüfung durch.

Ausnahme: Ausschließlich Geräte mit der Schutzart „Eigensicherheit Ex-i“ können in explosionsgefährdeten Bereichen auch unter Spannung geöffnet werden.

WARNUNG!

Unsachgemäßer Anschluss nach Wartung

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Schließen Sie das Gerät nach der Wartung ordnungsgemäß an.

Schließen Sie das Gehäuse nach den Wartungsarbeiten ordnungsgemäß.

WARNUNG!

Die Ex-Versionen der TCE 8000 Serie beinhalten mehrere Sicherungen zum Schutz der eigensicheren Sensor gegen Überspannung und Überstrom. Diese Sicherungen sind kritische Teile und dürfen nur durch KEM/AWL oder von KEM/AWL autorisierten Personen gewechselt werden. Werden sie durch andere Personen gewechselt, erlischt die Ex-Zulassung.

1.2.3. Handhabung der Berstscheibe

Alle KEM CLASSIC Durchflussmesser sind mit einer am Gehäuse installierten Berstscheibe ausgestattet. Eine Berstscheibe ist eine Druckentlastungsvorrichtung, um Systeme vor Überdruck zu schützen. Bei einem Coriolis-Durchflussmesser verhindert die Berstscheibe, dass sich im geschweißten Gehäuse Druck aufbaut. Die Berstscheibe öffnet sich im Falle eines größeren Störfalles, bei dem die Rohre im Inneren des Durchflussmessers auslaufen und der interne Gehäusedruck 2 bar [29 psi] übersteigt.

Schließen Sie ein Rohr oder einen Schlauch an das Berstscheiben-Gehäuse an, um die ausströmende Flüssigkeit und/oder das Gas aus dem Gehäuse des Messgeräts durch die Berstscheibe zu einem sicheren Ort fern von der Anlage zu leiten und somit Personen- oder Sachschäden zu vermeiden. Der Betreiber ist verantwortlich für die Auslegung einer angemessenen Entlüftung und die Installation angemessener Entlüftungsleitungen oder der Flussrichtung, nachdem sich die Berstscheibe öffnet.

Wenn die Berstscheibe reißt, können Teile freigesetzt werden. Dies können Teile der Berstscheibe selbst oder des umgebenden Materials sein. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Betreibers sicherzustellen, dass diese Teile an einen sicheren Ort gelangen, um Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.

WARNUNG!

Achten Sie darauf, die Berstscheibe nicht zu beschädigen, wenn Sie ein Rohr oder Verbindungselemente am Gehäuse anbringen. Dies kann zu einem vorzeitigen Ausfall der Berstscheibe führen.

Das Gehäuse des Durchflussmessers ist mit einem trockenen Inertgas gefüllt, um zu verhindern, dass sich Feuchtigkeit ansammelt. Physische Schäden an der Berstscheibe ermöglichen das Eindringen von Feuchtigkeit in das Messgerätgehäuse. Feuchtigkeit würde die Integrität des Messgeräts beeinträchtigen und mit der Zeit möglicherweise zu ungenauen Messergebnissen oder einem Ausfall des Messgeräts führen.

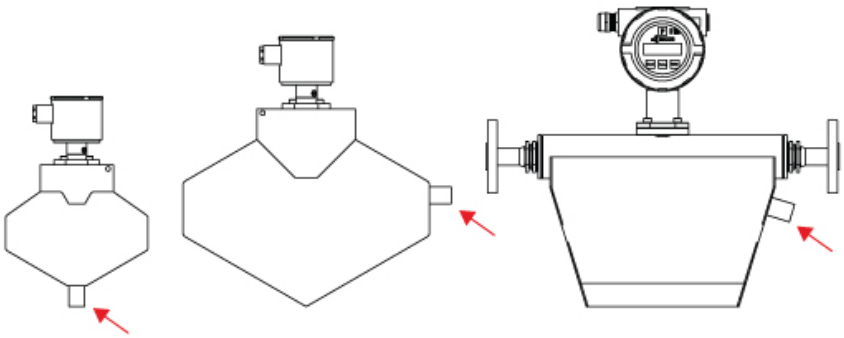


Abb. 3: Die Position der Berstscheibe variiert je nach Größe und Stil des Messgerätes

Abb. 4: Warnaufkleber in der Nähe der Berstscheibe

1.2.3.1. Warnungen in dieser Bedienungsanleitung

HINWEIS:

Hinweise geben wichtige Informationen für die korrekte Nutzung des Gerätes. Bei Nichtbeachtung sind Fehlfunktionen möglich.

WARNUNG!

Warnungen geben sehr wichtige Informationen für die korrekte Nutzung des Gerätes. Bei Nichtbeachtung besteht Gefahr für die Geräte und für Leib und Leben der Benutzer.

1.3. Typenschlüssel und Zubehör

1.3.1. Typenschlüssel (weitere Optionen verfügbar)

TCE	8	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	XX	-	XX
Gehäusematerial: Aluminium	8	0													
Elektronik für TCM 0325 bis TCM 7900			0	1											
Elektronik für TCM 028K bis TCM 065K			1	1											
Elektronik für TCM 230K			1	2											
Gehäuse															
Wandaufbau (Gehäuse für ½" NPT Kabelverschraubung)						W									
Wandaufbau (Gehäuse für M20 x 1,5 Kabelverschraubung)						I									
Optionen															
Schnittstelle															
RS485 (Modbus RTU)								S							
R485 (Modbus RTU) + HART®								A							
Versorgungsspannung															
24 V DC									D						
100 … 240 V AC									M						
Elektronik-Optionen															
Standard										S					
Druckkompensation, 4 … 20 mA Eingang										A					
Kabellänge															
3 Meter, Standard (>100°C)											S (H)				
6 Meter (>100°C = Hochtemperatur)											B (I)				
10 Meter (>100°C = Hochtemperatur)											C (J)				
15 Meter (>100°C = Hochtemperatur)											D (O)				
20 Meter (>100°C = Hochtemperatur)											E (P)				
Exlosionsschutz															
ATEX + IECEx (Zone 1)													Ex		
ATEX (Zone 2)													Exn		
cCSAus													Ex1		
ATEX + IECEx + cCSAus triple approval													Ex3		
EAC (TR-CU)													ExR		
KGS (Korea)													ExK		
Spezielle Optionen															
NOC (Net Oil Computer)															01

TCM XXXX - XX - X X X X - X X X X - Ex - XX																
Prozessanschlüsse[1]																
siehe Seite 17 ff			XX													
Mechanische Optionen																
Mediumstemperatur																
-60 °C … +100 °C [-40 °F … +212 °F]					S											
-60 °C … +150 °C [-40 °F … +302 °F], Ex_{max}: -40...+135 °C [275 °F]					H											
-40 °C … +70 °C [-40 °F … +158 °F], Ex, kompakt					E											
-60 °C … +200 °C [-76 °F … +392 °F]					T											
Druckstufe																
Standarddruck						G										
Mechanisches Design																
Standard							S									
Einbaulänge																
Standard (andere Längen auf Anfrage)								S								
Elektrische Optionen																
Ausführung																
Anschlussdose, 1.4404 [316L]										H	Z	Z	S			
Kompakt, Aluminium-Druckgussgehäuse, ½" NPT Kabelverschraubungen[2]										C						
Kompakt, Aluminium-Druckgussgehäuse, M20 x 1,5 Kabelverschraubungen[2]										K						
Kompaktversion TCE 6000[3]										F						
Schnittstelle																
RS485 (Modbus RTU)											S					
RS485 (Modbus RTU) and HART®											A					
RS485 (Modbus RTU) + USB (nur TCE 6000)											F					
Nicht benutzt											Z					
Versorgungsspannung																
24 V DC												D				
100…240 V AC												M				
Nicht benutzt												Z				
Optionen																
Druckkompensation, 4 … 20 mA Eingang													A			
8 pin I/O Steckverbinder (nur TCE 6000)													B			
Keine Optionen													S			
Explosionsschutz																
ATEX + IECEx (Zone 1)														Ex		
ATEX (Zone 2)														Exn		
cCSAus														Ex1		
cCSAus (TCE 6000)														Ex2		
ATEX + IECEx + cCSAus triple approval														Ex3		
EAC (TR-CU)														ExR		
KGS (Korea)														ExK		
Spezielle Optionen																
NOC (Net Oil Computer)																01

1) Für Anschlüsse ohne Angabe von Einbaulängen kontaktieren Sie bitte den Hersteller.
2) Für TCM Kompaktversion mit Explosionsschutz nur Temperaturklasse T4.
3) Explosionsschutz nur in der Option Exn verfügbar. TCE 6000 Transmitter ist nicht für TCM 230K einsetzbar.

1.3.2. Prozessanschlüsse

1.3.2.1. Flansch ANSI B16.5; Einbaulänge in mm [Zoll]

Prozessanschluss[4)]	Code	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K
½” ANSI Flansch Klasse 150	AA	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	
½” ANSI Flansch Klasse 300	AB	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	
½” ANSI Flansch Klasse 600	AC	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	
½” ANSI Flansch Klasse 900	AD	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	
½” ANSI Flansch Klasse 1500	BV	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]		
½” ANSI Flansch Klasse 2500	BE	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]			
1” ANSI Flansch Klasse 150	AE	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
1” ANSI Flansch Klasse 300	AF	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
1” ANSI Flansch Klasse 600	AG	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
1” ANSI Flansch Klasse 900	AH	390 [15,35]	390 [15,35]			460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
1” ANSI Flansch Klasse 1500	AQ	390 [15,35]	390 [15,35]			460 [18,11]		
1” ANSI Flansch Klasse 2500	BN	390 [15,35]	390 [15,35]					
1½” ANSI Flansch Klasse 150	AJ					460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
1½” ANSI Flansch Klasse 300	AK					460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
1½” ANSI Flansch Klasse 600	AL					460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
1½” ANSI Flansch Klasse 900	AM					460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
1½” ANSI Flansch Klasse 1500	BI					460 [18,11]		

4) Anschlüsse ohne Angabe von Einbaulänge sind nicht möglich oder benötigen eine Herstellerfreigabe. Bitte kontaktieren Sie den Hersteller.

Prozessanschluss[5)]	Code	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K
2” ANSI Flansch Klasse 150,	AN							625 [24,61]
2” ANSI Flansch Klasse 300	AO							625 [24,61]
2” ANSI Flansch Klasse 600	AP							625 [24,61]
2” ANSI Flansch Klasse 900	AR							625 [24,61]
2” ANSI Flansch Klasse 1500	BU							
2½” ANSI Flansch Klasse 150	BT							
2½” ANSI Flansch Klasse 300	BY							
2½” ANSI Flansch Klasse 600	BQ							
2½” ANSI Flansch Klasse 900	BW							
3” ANSI Flansch Klasse 150	AS							625 [24,61]
3” ANSI Flansch Klasse 300	AT							
3” ANSI Flansch Klasse 600	AU							
3” ANSI Flansch Klasse 900	AV							
4” ANSI Flansch Klasse 150	AW							
4” ANSI Flansch Klasse 300	AX							
4” ANSI Flansch Klasse 600	AY							
4” ANSI Flansch Klasse 900	AZ							

5) Anschlüsse ohne Angabe von Einbaulänge sind nicht möglich oder benötigen eine Herstellerfreigabe. Bitte kontaktieren Sie den Hersteller.

1.3.2.2. Flansch DIN EN 1092-1, Einbaulänge in mm [Zoll]

Prozessanschluss[6)]	Code	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K
DN 15, EN Flansch PN 40	DA	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	
DN 15, EN Flansch PN 100	DB	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	
DN 15, EN Flansch PN 160	EG	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]		
DN 15, EN Flansch PN 250	EH	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]		
DN 15, EN Flansch PN 400	EI	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]		
DN 25, EN Flansch PN 40	DC	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
DN 25, EN Flansch PN 100	DD	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
DN 25, EN Flansch PN 160	DW	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]		
DN 25, EN Flansch PN 250	DP	390 [15,35]	390 [15,35]	420 [16,54]	420 [16,54]	460 [18,11]		
DN 25, EN Flansch PN 400	DV	390 [15,35]	390 [15,35]			460 [18,11]		

6) Anschlüsse ohne Angabe von Einbaulänge sind nicht möglich oder benötigen eine Herstellerfreigabe. Bitte kontaktieren Sie den Hersteller.

Prozessanschluss[7)]	Code	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K
DN 40, EN Flansch PN 40	DE					460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
DN 40, EN Flansch PN 100	DF					460 [18,11]	460 [18,11]	625 [24,61]
DN 40, EN Flansch PN 160	EL					460 [18,11]		
DN 40, EN Flansch PN 250	EM					460 [18,11]		
DN 40, EN Flansch PN 400	EN					460 [18,11]		
DN 50, EN Flansch PN 16	EO							625 [24,61]
DN 50, EN Flansch PN 40	DG							625 [24,61]
DN 50, EN Flansch PN 100	DH							625 [24,61]
DN 65, EN Flansch PN 16	EQ							
DN 65, EN Flansch PN 40	DQ							
DN 65, EN Flansch PN 100	ES							
DN 80, EN Flansch PN 16	ET							
DN 80, EN Flansch PN 40	DJ							
DN 80, EN Flansch PN 100	DK							

7) Anschlüsse ohne Angabe von Einbaulänge sind nicht möglich oder benötigen eine Herstellerfreigabe. Bitte kontaktieren Sie den Hersteller.

Prozessanschluss[8)]	Code	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K
DN 100, EN Flansch PN 16	EV							
DN 100, EN Flansch PN 40	DL							
DN 100, EN Flansch PN 100	DM							

1.3.2.3. Innengewinde, Einbaulänge in mm [Zoll]

Prozessanschluss[8)]	Code	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K
¼” NPT Innengewinde	FJ	110 [4,33]	110 [4,33]	140 [5,51]	140 [5,51]			
¾” NPT Innengewinde	FL	110 [4,33]	110 [4,33]	140 [5,51]	140 [5,51]	460 [18,11]	460 [18,11]	
½” NPT Innengewinde	FK	110 [4,33]	110 [4,33]	140 [5,51]	140 [5,51]	460 [18,11]	460 [18,11]	
¼” G, Innengewinde	FB	110 [4,33]	110 [4,33]	140 [5,51]	140 [5,51]			
¾” G, Innengewinde	FC	110 [4,33]	110 [4,33]	140 [5,51]	140 [5,51]	460 [18,11]	460 [18,11]	
½” G, Innengewinde	FA	110 [4,33]	110 [4,33]	140 [5,51]	140 [5,51]	460 [18,11]	460 [18,11]	

1.3.3. Zubehör

Zubehör für den Transmitter TCE 8* **	Typenschlüssel
Adapterkabel USB auf RS485, 1,8 m (configurator)	CON.USB.RS-ISO
ESTA Paket	ESTA Package
Service und Kalibrierungen	Typenschlüssel
Akkreditierte Kalibrierung (ILAC) nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005	Akkreditierte Kalibrierung
Prüfbescheinigung 3.1 nach DIN 50 049/EN 10204	3.WKZ-0100
Typenschild 1.4404 [AISI 316L]	TCM-Tag-Plate-1.4404

8) Anschlüsse ohne Angabe von Einbaulänge sind nicht möglich oder benötigen eine Herstellerfreigabe. Bitte kontaktieren Sie den Hersteller.

1.4. Messprinzip TCM

Zwei parallele Rohre im Inneren des TCM vibrieren auf ihrer Resonanzfrequenz im Gegentakt. Ein Durchfluss in den Rohren verzögert die Schwingung an der Eingangsseite und beschleunigt sie an der Ausgangsseite. Das ergibt eine kleine Zeitverzögerung zwischen den Bewegungen. Die Zeitverzögerung wird gemessen und daraus der Massedurchfluss berechnet.

Aus der Resonanzfrequenz der Rohre kann die Dichte des Mediums in den Rohren berechnet werden.

Da der Effekt leicht temperaturabhängig ist, wird die Mediumstemperatur mit einem präzisen Temperatursensor gemessen, um diese Temperaturabhängigkeit zu kompensieren.

Mit einem Coriolis Massedurchflussmesser können damit direkt Massendurchfluss, Dichte und Temperatur des Mediums gemessen werden. Aus dem Massendurchfluss und der Dichte kann außerdem der Volumendurchfluss berechnet werden.

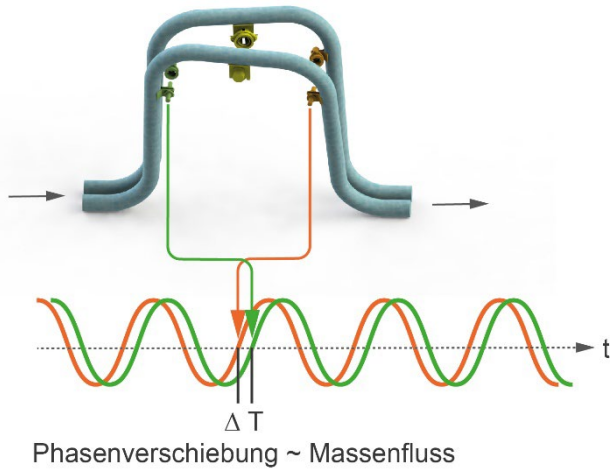


Abb. 5: Wirkprinzip Coriolis Massendurchflussmesser

2. Erste Schritte

2.1. Auspacken

Überzeugen Sie sich, dass Sie die folgenden Teile erhalten haben:

Wenn Sie eine Kompaktversion bestellt haben:

- TCM **** mit montiertem Transmitter
- Bedienungsanleitung (gedruckte Version oder www.kem-kueppers.com/downloads.html)

Wenn Sie eine abgesetzte Version bestellt haben:

- TCM **** mit Anschlussdose
- TCE 8***
- Verbindungskabel (bei TCE 8***-Wandaufbaugehäuse fest mit dem Transmitter verbunden, TCE 8*** mit separatem Kabel)
- Bedienungsanleitung (gedruckte Version oder www.kem-kueppers.com/downloads.html)

2.2. Bedienelemente

2.2.1. TCE 8***-Wandaufbaugehäuse und Kompaktversion

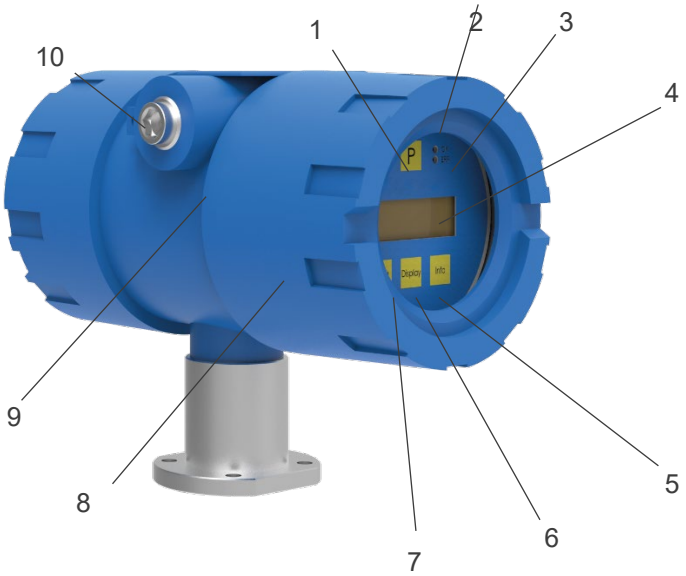


*Abb. 6: Bedienelemente TCE 8***-W und Kompaktversion*

1	=	Taste „P”, aktiviert bzw. selektiert die Menüs bzw. bestätigt die Einstellungen.
2	=	LED „OK”, blinkt grün im Normalbetrieb
3	=	LED „ERR”, blinkt rot bei Fehlermeldungen
4	=	Display
5	=	Taste „Info”, Normalbetrieb: aktiviert das Info-Menü, im Einstellmodus: Softkey
6	=	Taste „Display”, Normalbetrieb: schaltet die Anzeige um, im Einstellmodus: Softkey
7	=	Taste „Reset”, Normalbetrieb: löscht den BATCH TOTAL-Zähler, im Einstellmodus: Softkey
8	=	Frontabdeckung
9	=	Verriegelungsschraube für Frontabdeckung (veränderliche Position)
10	=	Schutzleiteranschluss

Zusätzlich (nicht sichtbar auf dem Foto)

- Kabel zum TCM, Länge wie bestellt (Standard: 3 m [10 ft.])
- Winkel zur Wandmontage

2.2.2. TCM **** Anschlussdose

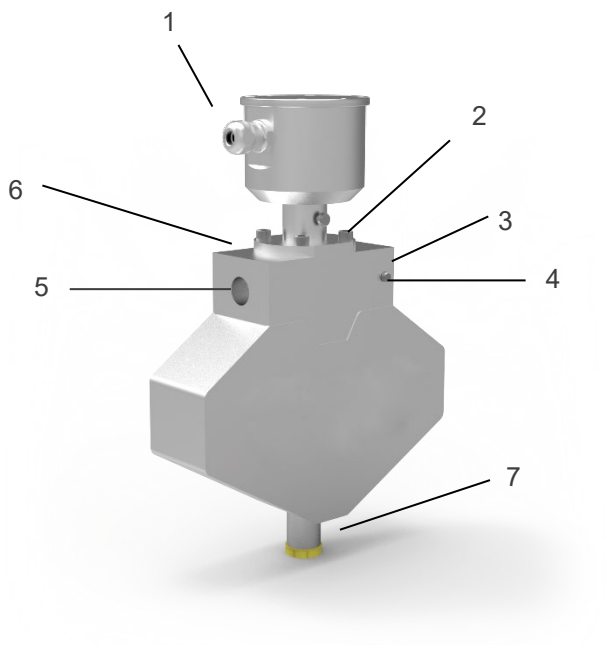


Abb. 7: Bedienelemente TCM

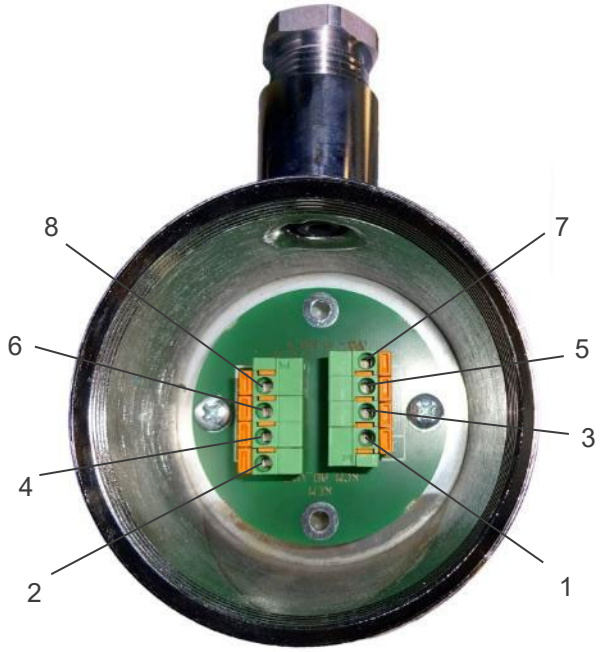
1	=	Kabelverschraubung für Kabel zu TCE 8***
2	=	Montageschraube
3	=	Schutzleiteranschluss (nur TCM 0325 bis TCM 3100)
4	=	Medium-Auslass, Anschluss wie bestellt
5	=	Medium-Einlass, Anschluss wie bestellt
6	=	M6 Montagegewinde (Rückseite, Option, nur TCM 0325 bis 3100)
7	=	Berstscheibe (Berstdruck: 2 bar [29 psi])

Klemme	Signal	Kabelfarbe/Markierung	
		Temperaturbereich ≤100 °C [212 °F]	Temperaturbereich >100 °C [212 °F]
1	Driver +	Grau/1	Grau/1
2	Driver -	Pink/2	Grau/2
3	Sensor A +	Blau/3	Grau/3
4	Sensor A -	Rot/4	Grau/4
5	Sensor B +	Weiß/5	Grau/5
6	Sensor B -	Braun/6	Grau/6
7	PT1000 +	Grün/7	Grau/7
8	PT1000 -	Gelb/8	Grau/8

*Tab. 1: Klemmenbelegung TCM ****

Anschlussdose – Typ H (1.4404 [316L])

Mediumstemperatur ≤ 100 °C [212 °F]



Anschlussdose – Typ H (1.4404 [316L])

Mediumstemperatur >100 °C [212 °F]

Abb. 8: Elektrische Anschlüsse Anschlussdose

2.3. Anschlussbelegung TCE 8***

2.3.1. TCE 8***-Wandaufbaugehäuse und Kompaktversion, nicht-Ex

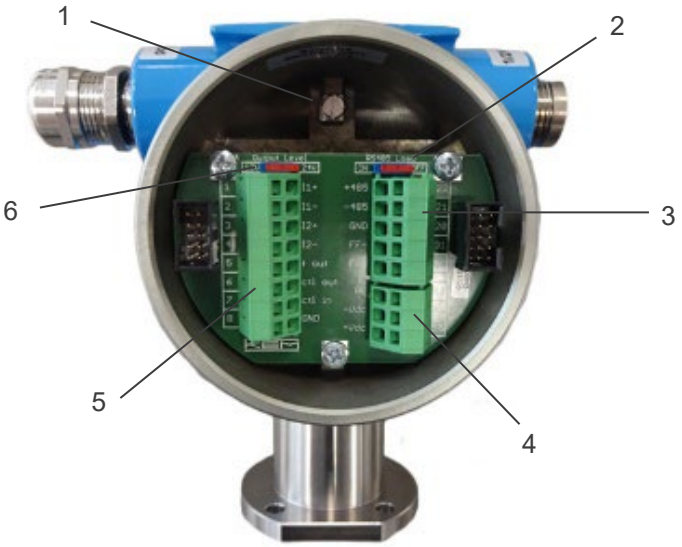


*Abb. 9: Elektrische Anschlüsse TCE 8***-W und Kompaktversion*

1	=	Schutzleiteranschluss
2	=	Schalter für den Abschlusswiderstand für das RS485-Interface
3	=	Anschlussklemmen Schnittstelle
4	=	Anschlussklemmen Stromversorgung
5	=	Anschlussklemmen analoge Eingänge und Ausgänge
6	=	Schalter für den Ausgangspegel (12 V/24 V) des Frequenz- und Steuerausgangs

TCE 8* Anschlussbelegung**

1	+I1	Stromschleife 1, positiver Anschluss
2	-I1	Stromschleife 1, negativer Anschluss
3	+I2	Stromschleife 2, positiver Anschluss
4	-I2	Stromschleife 2, negativer Anschluss
5	F_{OUT}	Frequenz-/Pulsausgang
6	CTL_{OUT}	Kontrollausgang
7	CTL_{IN}	Steuereingang
8	GND	Masse (für Anschlüsse 5 bis 7)
20	COMMON	Masse (für Anschlüsse 21 und 22)
21	-RS485	RS485 negativer Anschluss
22	+RS485	RS485 positiver Anschluss
30	COMMON	Masse (für Anschlüsse 31 und 32)
31	FF-	Foundation Fieldbus®, negativer Anschluss
32	FF+	Foundation Fieldbus®, positiver Anschluss

24 V DC Versorgung

50	+V DC	Positive Versorgungsspannung (24 V DC)
51	-V DC	Masse Versorgung
52	PE	Schutzleiter

100 … 240 V AC Versorgung

90	L	Phase (AC Spannung)
91	N	Nullleiter
52	PE	Schutzleiter

HINWEIS:

Bei Option „Druckkompensation“ werden die Anschlüsse 1 und 2 als Analogeingang benutzt.

2.3.2. TCE 8***-Wandaufbaugehäuse und Kompaktversion, Ex-zertifiziert

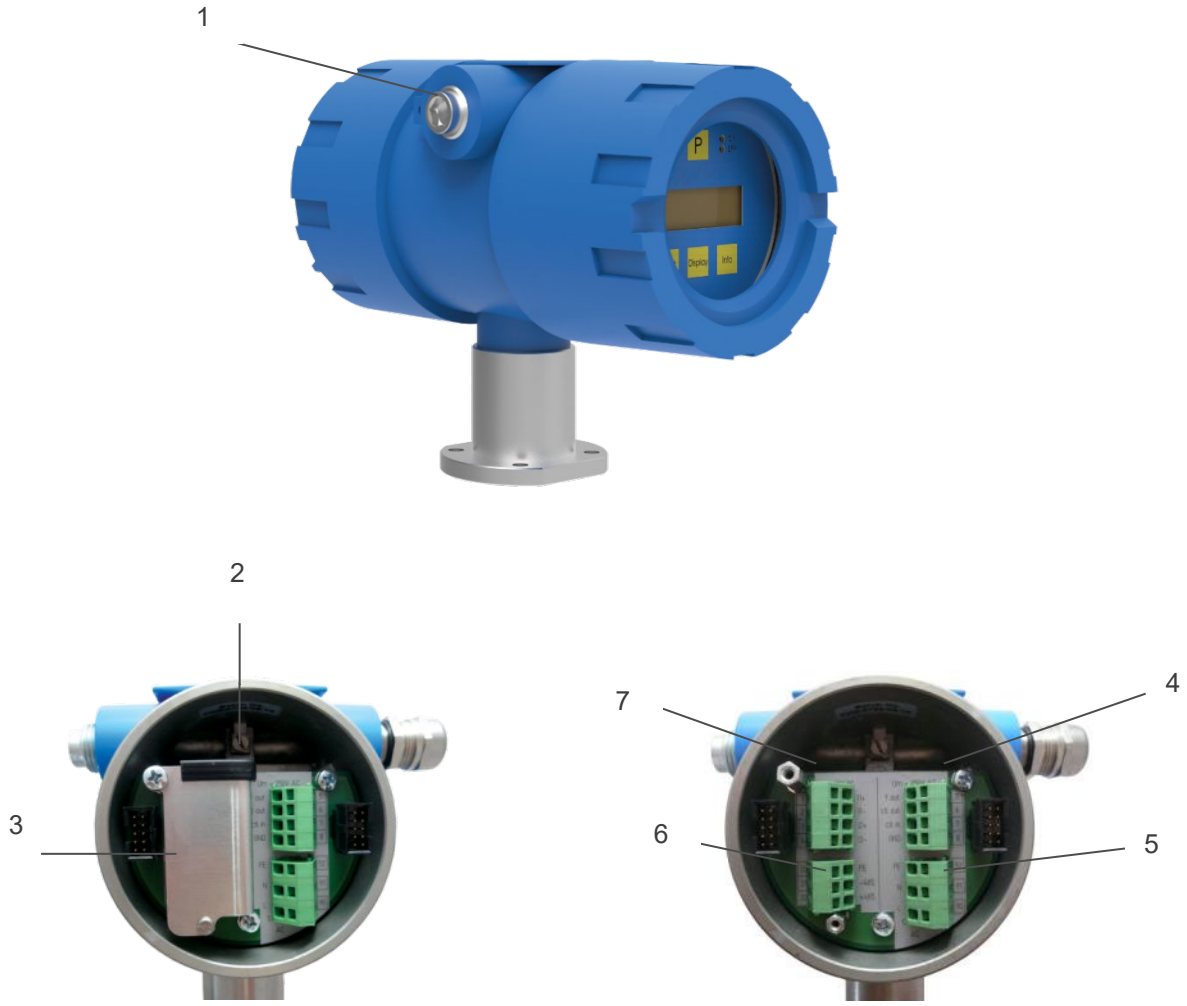


*Abb. 10: Elektrische Anschlüsse TCE 8***-W-*-Ex*

1	=	Schutzleiteranschluss
2	=	Schutzleiteranschluss
3	=	Schutzabdeckung
4	=	Anschlussklemmen digitale Eingänge und Ausgänge (U_M = 250 V DC)
5	=	Anschlussklemmen Stromversorgung (U_M = 250 V DC)
6	=	Anschlussklemmen Schnittstelle (U_M = 30 V DC)
7	=	Anschlussklemmen analoge Eingänge und Ausgänge (U_M = 30 V DC)

TCE 8* Anschlussbelegung**

Anschlüsse mit U_M = 30 V DC

1	+I1	Stromschleife 1, positiver Anschluss
2	-I1	Stromschleife 1, negativer Anschluss
3	+I2	Stromschleife 2, positiver Anschluss
4	-I2	Stromschleife 2, negativer Anschluss
20	COMMON	Masse (für Anschlüsse 21 und 22)
21	-RS485	RS485 negativer Anschluss
22	+RS485	RS485 positiver Anschluss
30	COMMON	Masse (für Anschlüsse 31 und 32)
31	FF-	Foundation Fieldbus®, negativer Anschluss
32	FF+	Foundation Fieldbus®, positiver Anschluss

Anschlüsse mit U_M = 250 V DC

5	F_{OUT}	Frequenz-/Pulsausgang
6	CTL_{OUT}	Kontrollausgang
7	CTL_{IN}	Steuereingang
8	GND	Masse (für Anschlüsse 5 bis 7)

24 V DC Versorgung

50	+V DC	Positive Versorgungsspannung (24 V DC)
51	-V DC	Masse Versorgung
52	PE	Schutzleiter

100…240 V AC Versorgung

90	L	Phase (AC Spannung)
91	N	Nullleiter
52	PE	Schutzleiter

HINWEIS:

Bei Option „Druckkompensation“ werden die Anschlüsse 1 und 2 als Stromeingang benutzt.

2.4. Gerätekennzeichnung

2.4.1. Kompaktversion

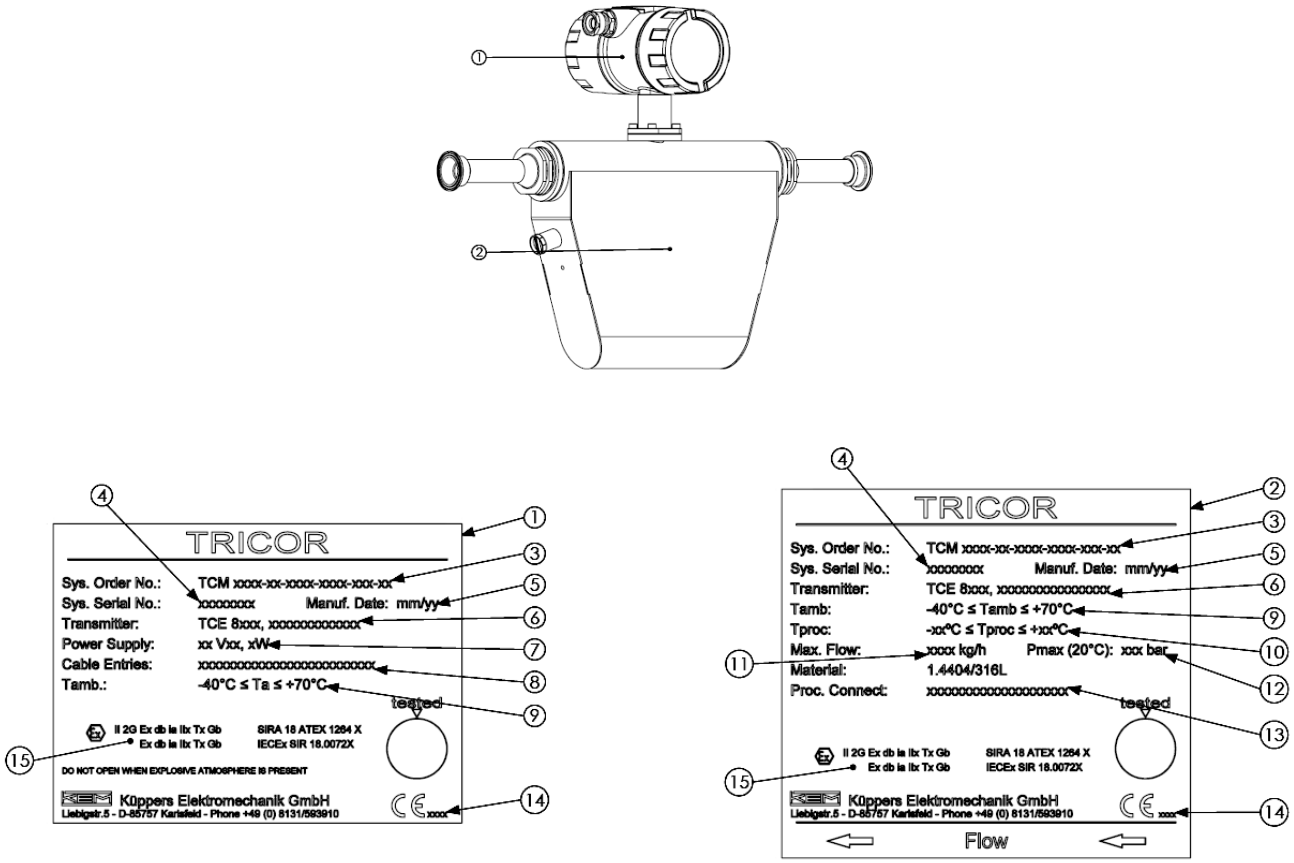


Abb. 11: Gerätekennzeichnung TCM-Kompaktversion

① Transmitter Label
② Sensor Label
③ System-Bestellnummer
④ System-Seriennummer
⑤ Herstellungsdatum
⑥ Transmitter
⑦ Stromversorgung Transmitter
⑧ Kabeleinführung
⑨ Bereich Umgebungstemperatur
⑩ Bereich Prozesstemperatur
⑪ Maximaler Nenndurchfluss
⑫ Maximaler Nenndruck 20 °C [68 °F]
⑬ Prozessanschluss
⑭ ID der Zertifizierungsstelle
⑮ Zertifizierung (optional)

2.4.2. Getrennte Version

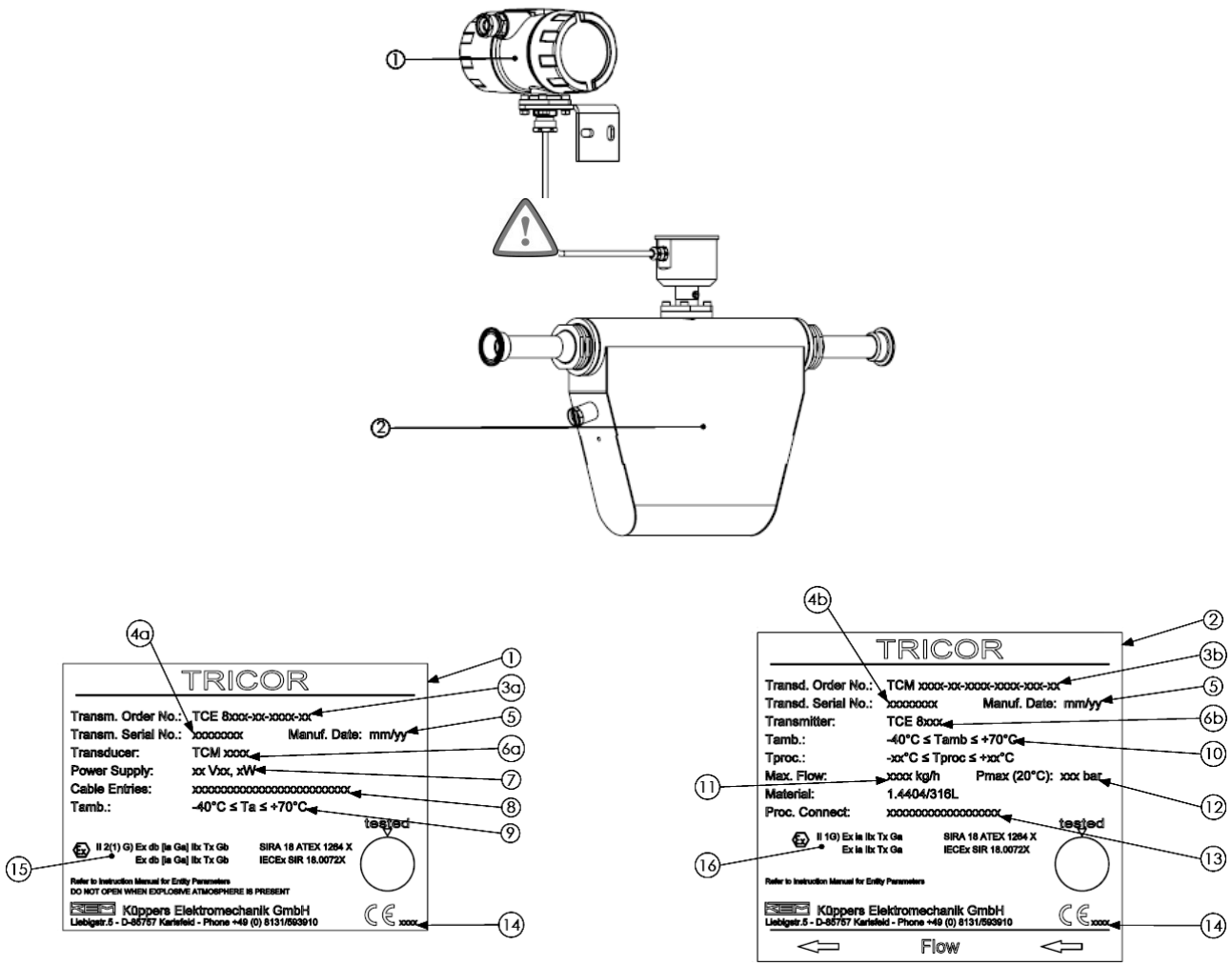


Abb. 12: Gerätekennzeichnung TCM getrennte Version

① Transmitter Label
② Sensor Label
③ a: Transmitter Bestellnummer
b: Sensor Bestellnummer
④ a: Transmitter Seriennummer
b: Sensor Seriennummer
⑤ Herstellungsdatum
⑥ a: Transmittertyp
b: Sensortyp
⑦ Stromversorgung Transmitter
⑧ Kabeleinführung
⑨ Bereich Umgebungstemperatur
⑩ Bereich Prozesstemperatur
⑪ Maximaler Nenndurchfluss
⑫ Maximaler Nenndruck 20 °C [68 °F]
⑬ Prozessanschluss
⑭ ID der Zertifizierungsstelle
⑮ Zertifizierungsgrad TCE 8000 (optional)
⑯ Zertifizierungsgrad TCM (optional)

HINWEIS:

Das Symbol ⚠ weist auf die Verwendung von Kabeln mit einer Temperaturspezifikation von mehr als 60 °C [140 °F] hin.

2.5. Kurzanleitung

WARNUNG!

Lesen Sie die Installationshinweise in Kapitel 3 sorgfältig, bevor Sie das Gerät installieren.

Soll das Gerät nur kurz und ohne Durchfluss zum Test oder zum Kennenlernen betrieben werden, ist es ausreichend, zumindest die folgenden Verbindungen vorzunehmen (siehe Kapitel 3.3):

- Verbinden Sie TCE 8*** und TCM (nur erforderlich bei der abgesetzten Version)
- Verbinden Sie die Versorgungsspannung
- Die verschiedenen Ein- und Ausgänge können ebenfalls verbunden werden, wenn die Funktionen für die Tests erforderlich sind.

WARNUNG!

Wird das Gerät in einer größeren Anlage angeschlossen, muss der Schutzleiter ebenfalls angeschlossen werden.

WARNUNG!

In explosionsgefährdeter Umgebung darf das Gerät nicht ohne komplette Verdrahtung nach Kapitel 3.3.6 oder mit offener Abdeckung betrieben werden!

2.5.1. Inbetriebnahme

Stellen Sie sicher, dass das Gerät mechanisch und elektrisch ordnungsgemäß installiert ist.

Schalten Sie die Stromversorgung ein. Die LED „OK“ blinkt.

Nach der Startprozedur zeigt das Display die gewählten Messwerte, normalerweise „FLOW“ und „BATCH“.

Schalten Sie den Durchfluss ein. Der angezeigte Wert sollte positiv sein.

Im Falle eines Fehlers blinkt die rote LED „ERR“.

Sobald die Arbeitstemperatur erreicht ist, sollte ein Nullpunktabgleich gemacht werden (siehe Kapitel 4.2.2 und 4.5.3 für detaillierte Informationen):

- Schalten Sie den Durchfluss ab.
- Warten Sie, bis der Durchfluss auf Null abgesunken ist.
- Starten Sie die Nullpunktprozedur im „ZERO OFFSET“ Menü.
- Warten Sie, bis die Offsetprozedur beendet ist.
- Schalten Sie den Durchfluss wieder ein.

Zum Umschalten des Displays drücken Sie die Taste „Display”.

Der interne Gerätestatus kann durch Druck auf die Taste „Info” aufgerufen werden.

Mit der Taste „Reset“ kann der Batch-Wert auf Null gesetzt werden, wenn die Funktion aktiviert ist.

Zum Öffnen des Einstellmenüs drücken Sie die Taste „P“ für drei Sekunden.

2.5.2. Einstellmenü

Im Einstellmenü sind alle Einstellungen möglich. Das beinhaltet unter anderem die Einstellung der Ausgänge, die Anpassung des Displays und andere Einstellungen.

Die Menüführung ist selbsterklärend, die Funktion der Softkeys wird jeweils im Display über den Tasten angezeigt.

Um das Einstellmenü zu öffnen, drücken Sie die Taste „P“ für drei Sekunden.

Wenn ein globaler Zugangscode gesetzt ist, ist das „CONTROL“ Menü komplett gesperrt (siehe Kapitel 6.6).

Ist ein globaler Zugangscode gesetzt, aber nicht bekannt, kann das Untermenü „DISPLAY“ ohne Passwort aufgerufen werden, da Änderungen, die in diesem Menü gemacht werden, die Funktion des Gerätes nicht beeinflussen.

Die Untermenüs „ZERO OFFSET“, „SETUP“, „I/O-TEST“ und „SERVICE“ sind passwortgeschützt, um versehentliche Änderungen der Einstellungen zu verhindern.

Für „ZERO OFFSET“, „SETUP“ und „I/O-TEST“ ist das Passwort „2207“ voreingestellt. Das Passwort für das Menü „SERVICE“ finden Sie in Kapitel 6.

Ändern Sie den angezeigten Code „2206“ mit der Taste „UP“ auf „2207“ und bestätigen Sie mit „P“.

Wählen Sie das gewünschte Untermenü mit den Softkeys und bestätigen Sie mit „P“.

Jede Einstellung muss mit „P“ bestätigt werden. Mit „Exit“ können Sie ein Einstellmenü verlassen, ohne die Einstellung zu ändern.

Um das Einstellmenü zu verlassen, drücken sie „Exit“ so oft, bis Sie wieder im Messmodus sind.

2.5.3. Benutzung des Magneten

Die Ex-Ausführungen im blauen Ex d- Gehäuse haben einen Magneten zur Betätigung der Tasten durch die geschlossene Frontabdeckung.

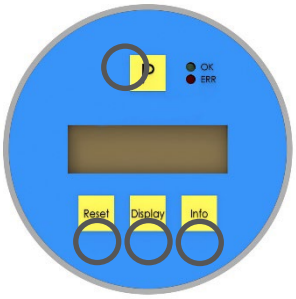
In explosionsgefährdeter, nasser oder staubiger Umgebung darf das Displayfenster nicht geöffnet werden.

Neben jeder Taste ist ein Hallsensor, der mit dem am Gehäuse hängenden Magnet betätigt werden kann.

Zum Betätigen halten Sie den Magneten einfach gegen das Glas.

Die optimalen Positionen sind:

Taste	Position
P	Linke obere Kante der gelben Fläche
Reset	Untere Kante der gelben Fläche
Display	Untere Kante der gelben Fläche
Info	Untere Kante der gelben Fläche



3. Installation

3.1. Wichtige Installationsregeln

Coriolis Massemesser messen den Durchfluss, indem sie das Medium quer zur Flussrichtung beschleunigen und die Wirkung der Trägheitskraft messen. Für optimale Ergebnisse muss das Gerät gegen externe Vibrationen entkoppelt und das Medium homogen sein.

Es wird empfohlen, vor und nach dem Durchflussmesser je ein Ventil zu montieren, um einen Nullpunktabgleich durchführen zu können.

3.1.1. Externe Vibrationen

Bei (möglichen) externen Vibrationen ist das Gerät starr an eine vibrationsfreie Wand zu montieren. Ist das nicht möglich, sind Vibrationsdämpfer zu verwenden.

Die Sensoren TCM 0325 bis TCM 3100 können über Montagegewinde bzw. Montagebohrungen (TCMH 0450) montiert werden. Alle anderen Sensoren dürfen nicht direkt montiert werden, die Montagepunkte sollen aber so nah wie möglich bei den Flanschen liegen.

Bei Vibrationen auf den Installationsrohren sind flexible Rohrstücke empfehlenswert.

Kolbenpumpen und andere Pumpen, die einen stark pulsierenden Durchfluss erzeugen, sollten über längere, ggf. flexible Rohre oder andere Maßnahmen entkoppelt werden.

Druckstöße mit sehr hohen Lastwechseln in kurzen Intervallen sollten über einen längeren Zeitraum vermieden werden. Sollte diese Anforderung jedoch bestehen, lassen Sie sich bitte von unserem technischen Innendienst beraten.

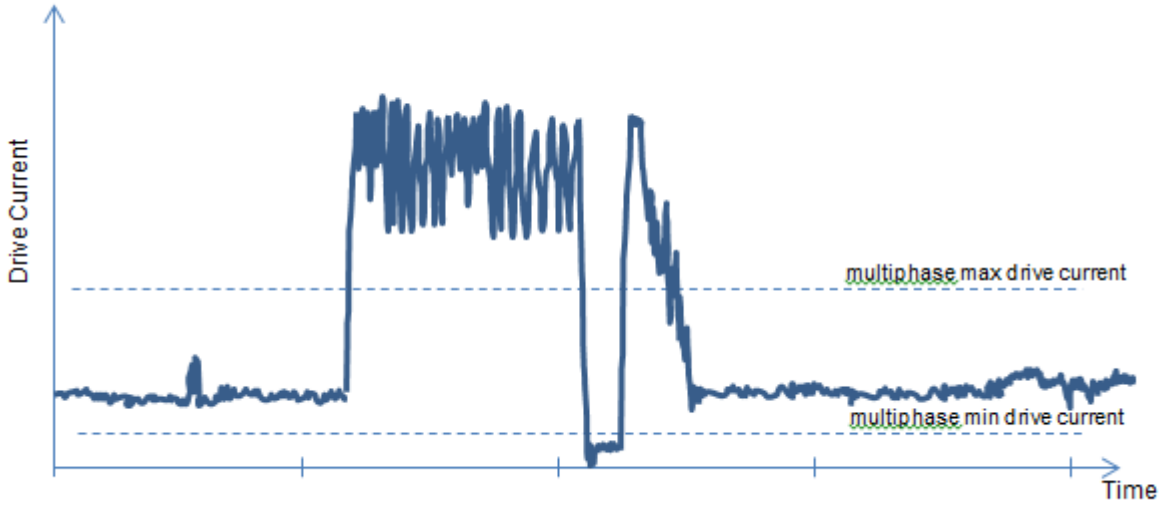
3.1.2. Inhomogene Medien

Wenn sich Gasblasen oder Festkörper in der Flüssigkeit befinden, ist dafür zu sorgen, dass sich die Blasen oder Festkörper nicht im Sensor sammeln. (siehe Kapitel 3.2.3 bis 3.2.6).

2-Phasen Gemische mit Gas (Schaum) oder Festkörpern (Farbe, Schlamm), können problemlos gemessen werden, wenn die Blasen oder Festkörper klein gegenüber dem Rohrdurchmesser und gleichmäßig verteilt sind. Diese Installationshinweise sind allerdings zu beachten.

Wenn die Gasanteile im flüssigen Messmedium oder umgekehrt Flüssigkeitsanteile im vorwiegend gasförmigen Messmedium zu groß werden, kann die Durchfluss- und Dichtemessung erheblich gestört werden. Die Störungen lassen sich gut anhand des gemessenen Treiberstroms detektieren.

Um die Fehlmessungen zu unterdrücken, kann man mit den Treiberstromlimits („max drive current“ und „min drive current“) den zulässigen Bereich definieren, wie auf der Abbildung unten dargestellt.



Bleibt der aktuell gemessene Treiberstrom innerhalb der vorgegebenen Grenzen, werden Durchfluss und Dichte aus den analogen Eingangssignale berechnet. Anderenfalls werden die Eingangssignale unterdrückt, und die Messparameter Durchfluss und Dichte werden jeweils auf 0 g/s und 0,001 kg/l gesetzt.

Die Schwellenwerte können über die Parametriersoftware Konfigurator eingestellt werden. Die Soft-ware kann, nach erfolgter Registrierung auf der Webseite, kostenlos unter folgendem Link heruntergeladen werden:

www.kem-kueppers.com/service/downloads/software.html

3.1.3. Density CUT OFF für Gas

Ändern sie DENSITY CUT OFF auf 0.0 [units] (siehe Kapitel 4.5.6.3), wenn Sie von Flüssig- auf Gas-Anwendungen wechseln.

3.2. Mechanische Installation

Wählen Sie anhand der Hinweise in diesem Kapitel die Installationsmethode, die am besten zu Ihrer Anwendung passt. Montieren Sie die KEM CLASSIC Massenmesser auf einen stabilen Untergrund und minimieren Sie externe Vibrationen, um maximale Genauigkeit und Wiederholbarkeit zu erreichen.

3.2.1. Grundlegende Sicherheitshinweise

ACHTUNG!

Heiße Oberflächen wegen heißer Prozessmedien.

Verbrennungsgefahr wegen Oberflächentemperaturen über 70 °C [155 °F].

Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, wie z.B. einen Berührungsschutz.

Stellen Sie sicher, dass durch die Schutzmaßnahmen die maximal zulässige Umgebungstemperatur nicht überschritten wird. Beachten Sie die Angaben in Abschnitt „Technische Daten“ (Kapitel 7.4).

HINWEIS:

Heiße Oberflächen stellen nur bei Medien- od. Umgebungstemperaturen über 50 °C [122 °F] eine Gefahr dar.

WARNUNG!

Benetzte Teile, die für das Prozessmedium ungeeignet sind.

Gefahr von Verletzungen oder Beschädigungen des Geräts.

Heiße, toxische und korrosive Medien könnten freigesetzt werden, wenn das Prozessmedium für die benetzten Teile ungeeignet ist.

Stellen Sie sicher, dass das Material der Teile, die durch das Prozessmedium benetzt werden, für dieses auch geeignet ist. Beachten Sie die Angaben in den technischen Daten (Kapitel 7.4).

HINWEIS:

Materialverträglichkeit

Bei der Auswahl der Sensorkomponenten, die durch das Prozessmedium benetzt werden, kann Sie der Hersteller unterstützen. Für die Auswahl der Komponenten ist der Anwender verantwortlich. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Störungen oder Ausfälle aufgrund unverträglicher Materialien.

WARNUNG!

Ungeeignete Prozessanschlüsse

Verletzungs- oder Vergiftungsgefahr.

Bei unsachgemäßer Montage können heiße, giftige und korrosive Prozessmedien an den Anschlüssen freigesetzt werden. Stellen Sie sicher, dass die Prozessanschlüsse (z.B. Flanschdichtungen und Schrauben) für Verbindungs- und Prozessmedien geeignet sind.

WARNUNG!

Überschreiten des maximal zulässigen Betriebsdrucks.

Verletzungs- oder Vergiftungsgefahr.

Der maximal zulässige Betriebsdruck hängt von der Geräteversion, der Druckbegrenzung und dem Temperaturbereich ab. Wenn der Betriebsdruck überschritten wird, kann das Gerät beschädigt werden. Heiße, toxische und korrosive Prozessmedien könnten freigesetzt werden.

Stellen Sie sicher, dass der zulässige Betriebsdruck nicht überschritten wird. Beachten Sie die Angaben auf dem Sensor-Typenschild und/oder in den technischen Daten (Kapitel 7.4).

WARNUNG!

Ungeschützte Kabelenden

Explosionsgefahr durch ungeschützte Kabelenden in explosionsgefährdeten Bereichen.

Schützen Sie nicht verwendete Kabelenden gemäß IEC / EN 60079-14 oder BS EN 60079-14.

WARNUNG!

Verlust des Explosionsschutzes

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen, wenn das Gerät geöffnet oder nicht ordnungsgemäß geschlossen ist. Schließen Sie das Gerät so an, wie unter „Elektrische Installation“ (Kapitel 3.3) beschrieben.

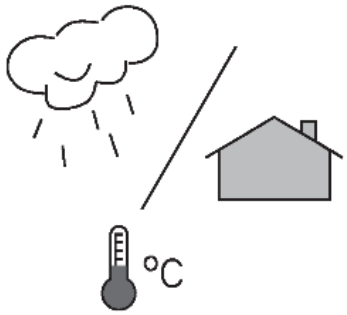
ACHTUNG!

Äußere Beanspruchungen und Belastungen

Beschädigung des Geräts durch starke externe Beanspruchungen und Lasten (z. B. thermische Ausdehnung oder Rohrspannung). Das Prozessmedium kann freigesetzt werden.

Vermeiden Sie, dass starke externe Beanspruchungen und Belastungen auf das Gerät einwirken.

3.2.2. Anforderungen an den Installationsort



Die Durchflussmesser der Classic Serie haben standardmäßig die Schutzart IP65. Mit der optionalen Gehäuseauslegung IP66/IP67/NEMA 4X sind die Messgeräte für Innen- und Außeninstallationen geeignet.

Prozessdruck und Mediumstemperatur

Stellen Sie gegebenenfalls sicher, dass die auf dem Typenschild/Etikett des Gerätes angegebenen Werte für Prozessdruck (PS), Mediumstemperatur (TS) und Umgebungstemperatur nicht überschritten werden.

Aggressive Atmosphären

Gewährleisten Sie, dass das Gerät für die Anwendung geeignet ist und dass es dort installiert wird, wo keine Gefahr des Eindringens von aggressiven Dämpfen besteht.

Direkte Sonneneinstrahlung

Vermeiden Sie, dass das Gerät überhitzt wird oder Materialien durch UV-Belastung spröde werden, indem Sie es vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Umgebungs-temperatur nicht überschritten wird. Beachten Sie die Angaben in Abschnitt „Technische Daten“ (siehe Kapitel 7.4).

WARNUNG!

In explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzte Geräte.

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Hinsichtlich des Standorts und der Installation des Geräts gelten hier besondere Anforderungen. Siehe „Elektrische Installation“ (Kapitel 3.3.1 bis 3.3.5).

WARNUNG!

Starke Vibrationen

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Installieren Sie den Transmitter in Anlagen mit starken Vibrationen in einer Umgebung mit geringen Erschütterungen.

WARNUNG!

Starke Vibrationen

Beschädigung des Geräts

Installieren Sie den Transmitter in Anlagen mit starken Vibrationen in einer Umgebung mit geringen Erschütterungen.

3.2.3. Horizontale Installation

Die empfohlene Einbaulage ist horizontal.

Enthält das Medium Festkörper, wählen Sie die Einbaulage „A“, in allen anderen Fällen „B“.

Befestigen Sie den Sensor so gut wie möglich an einer vibrationsfreien, massiven Montagefläche. Bei den Versionen TCM 0325 bis TCM 3100 können dazu die Befestigungsgewinde bzw. -bohrungen (TCMH 0450) verwendet werden.

Gibt es keine vibrationsfreie Montagefläche, dann sollten Vibrationsdämpfer verwendet werden.

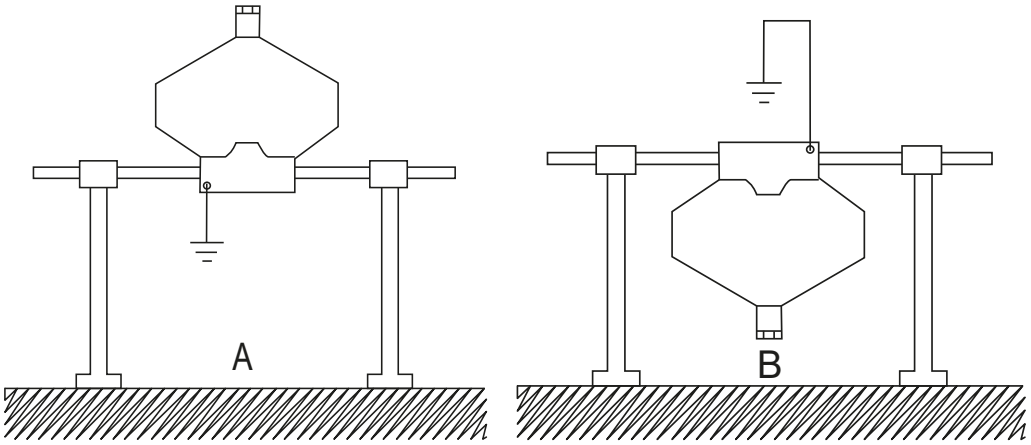


Abb. 13: Empfohlene horizontale Installation

3.2.4. Vertikale Installation

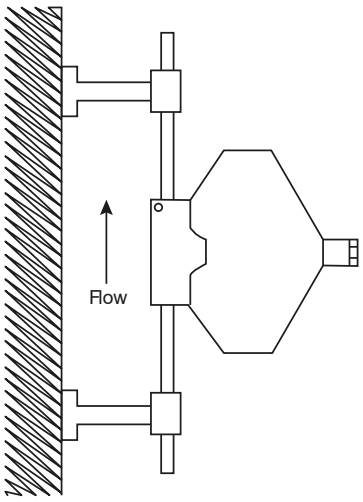


Abb. 14: Vertikale Installation

Die TCMH Massedurchflussmesser für Hochdruckanwendungen (>400 bar [5.800 psi]) sollen nicht in vertikaler Lage eingebaut werden.

Die TCM 0325 bis TCM 3100 sollen wegen der Rautenform der Rohre nicht vertikal eingebaut werden – es sei denn, Sie sind sicher, dass das Medium weder Gasblasen noch Festkörper enthält.

Alle anderen Sensoren (TCM 5500 – 230K) können vertikal eingebaut werden. Wenn das Medium Gasblasen und Festkörper enthält, ist dies die empfohlene Einbaulage.

Der Sensor sollte in einer Steigleitung montiert werden, damit er während des Betriebes nicht leerläuft.

Befestigen Sie den Sensor so gut wie möglich an einer vibrations-freien, massiven Montagefläche.

Gibt es keine vibrationsfreie Montagefläche, dann sollten Vibrationsdämpfer verwendet werden.

3.2.5. Installation in einer Fallleitung

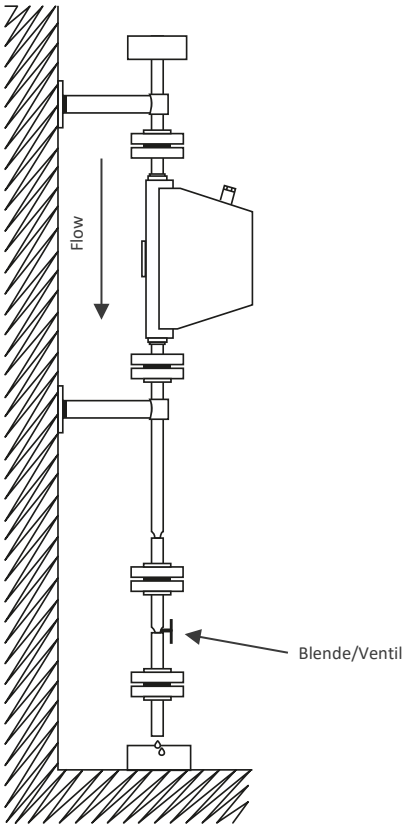


Abb. 15: Installation in einer „Drop Line"

Für die Installation in einer Fallleitung gelten die Regeln wie in 3.2.4 beschrieben. Zusätzlich gilt:

Die Montage in einer (offenen) Fallleitung ist nur zulässig, wenn eine Blende und ein Ventil hinter dem Sensor verhindern, dass er während des Betriebes oder nach dem Schließen des Ventils leerläuft.

3.2.6. Kritische Installationen

Sind Gasblasen im Messmedium zu erwarten, soll das Messgerät nicht am höchsten Punkt des Rohrsystems installiert werden. Ansonsten ist, ungeachtet der Einbaulage des Messgerätes selbst, mit Gasansammlungen und somit fehlerhaften Messungen zu rechnen (A).

Sind Feststoffe im Messmedium zu erwarten, soll das Messgerät nicht am tiefsten Punkt des Rohrsystems installiert werden. Ansonsten ist, ungeachtet der Einbaulage des Messgerätes selbst, mit Feststoffansammlungen und somit fehlerhaften Messungen zu rechnen (B).

Ein Einbau am offenen Ende einer Fallleitung (C) ist ebenfalls verboten, da dort der Sensor teilweise leerlaufen kann.

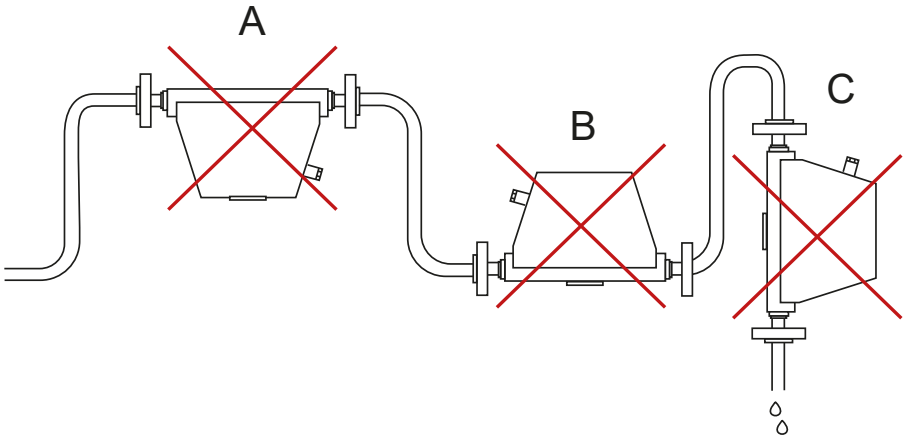


Abb. 16: Kritische Installationen

3.2.7. Mechanische Installation der Transmitter

TCE 8*-W**

Der abgesetzte Transmitter zur Wandmontage muss mit 2 Schrauben mit etwa 40 mm Abstand befestigt werden. Für die exakten Maße siehe Kapitel 7.4.7.

WARNUNG!

Zur Montage in explosionsgefährdeter Umgebung siehe „Kontrollzeichnung für explosionsgefährdete Bereiche".

3.3. Elektrische Installation

Stellen Sie sicher, dass der TCM richtig montiert ist und die Rohre angeschlossen sind, bevor Sie die elektrischen Verbindungen anschließen.

Dieses Gerät muss geerdet werden.

Die TCE 8*** benötigt je nach Version eine geregelte Spannungsversorgung von 24 V DC oder eine Netzversorgung von 100 bis 240 V AC.

WARNUNG!

Schließen Sie niemals ein 24 V-Gerät an die Netzversorgung an und umgekehrt!

Die digitalen Ein- und Ausgänge beziehen sich auf GND und auf den negativen Anschluss einer DC-Versorgung. Die Anschlüsse für eine Netzversorgung sind galvanisch von den Ein- und Ausgängen getrennt.

Der Masseanschluss GND ist über 1 kΩ mit dem Schutzleiter (PE) verbunden. Der Widerstand wird bei Spannungen von bis zu 30V zwischen GND und PE nicht zerstört, Spannungen über 5 V sollten aber vermieden werden.

Für den Anschluss der TCE 8*** sind geschirmte Kabel zu verwenden. Der Schirm ist mit dem PE zu verbinden. Wenn zur Vermeidung hoher Ausgleichsströme in größeren Systemen keine galvanische Verbindung über den Schirm zulässig ist, kann eine Verbindung über einen Kondensator von z.B. 100 nF hergestellt werden.

WARNUNG!

Unsachgemäße Erdung und Schirmung kann EMV-Probleme bewirken und bedeutet Lebensgefahr!

HINWEIS:

Schalten Sie die Versorgung erst ein, wenn alle Leitungen richtig angeschlossen und fixiert sind.

HINWEIS:

Zur elektrischen Installation dürfen nur Kupfer-Leitungen verwendet werden.

WARNUNG!

Schalten Sie die Versorgung immer aus, wenn Sie nachträglich die analogen oder digitalen Ein- und Ausgänge verdrahten wollen.

3.3.1. Positionieren der Kompaktversion

Der TCM ***-**-****-C (K, M oder O) - **** -Ex ist explosionsgeschützt mit Ex d für die Transmitter und Ex i für den Sensor.

Die Ein- und Ausgänge sind nicht leistungsbegrenzt und dürfen nicht zum Betreiben von eigensicheren Stromkreisen verwendet werden.

WARNUNG!

Öffnen Sie niemals die Abdeckung eines Transmitters in explosionsgefährdeten Bereichen bei spannungsführenden Versorgungs- oder E/A-Kreisen!

3.3.2. Positionieren der abgesetzten Version mit TCE 8***-W(I)-****-Ex (Wandmontage)

HINWEIS:

In explosionsgefährdeten Bereichen müssen sowohl der TCM als auch die TCE 8*** Ex-Ausführungen sein!

Der TCM ***-**-****-****-Ex ist eigensicher, wenn er von der entsprechenden TCE 8***-Ex betrieben wird.

Die TCE 8***-Wandmontage-****-Ex ist explosionsgeschützt "Ex d" und enthält die Sicherheitsbarrieren für den TCM. Die Ein- und Ausgänge der TCE 8*** sind nicht leistungsbegrenzt und dürfen nicht zum Antreiben von eigensicheren Schaltungen verwendet werden.

Die TCE 8***-Wandmontage-****-Ex kann innerhalb und außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs platziert werden.

WARNUNG!

Öffnen Sie niemals die Abdeckung eines Transmitters in explosionsgefährdeten Bereichen bei spannungsführenden Versorgungs- oder E/A-Kreisen!

3.3.3. Verbinden von TCE 8*** und TCM

Bei der abgesetzten Version müssen zuerst TCM und TCE verbunden werden. Ohne TCM zeigt die TCE nach dem Einschalten nur eine Fehlermeldung.

Zur Verbindung von TCE 8*** und TCM dürfen nur die mitgelieferten Kabel verwendet werden. Für die spezifizierte Messgenauigkeit darf eine Kabellänge von 30 m nicht überschreiten.

HINWEIS:

Eine Verwendung anderer Kabel oder eine Verlängerung des Kabels führt zu einer Verschlechterung von Genauigkeit und Stabilität.

Kabel am TCM anschließen

Öffnen Sie die Anschlussdose des TCM.

Führen Sie das Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung und schließen Sie die Kabel nach Tab. 1 an.

Richten Sie das Kabel so aus, dass die Leitungen zu den Klemmen kurz aber ohne Zug liegen und ziehen Sie die Kabelverschraubung gut an.

Terminal	Signal	Farbmarkierung USA	Farbmarkierung (übrige Welt)	
			≤150 ° C [302 ° F]	>150 °C [302 °F]
1	Driver +	Rot	Grau	Grau/1
2	Driver -	Schwarz/Rot	Rosa	Grau/2
3	Sensor A +	Blau	Blau	Grau/3
4	Sensor A -	Schwarz/Blau	Rot	Grau/4
5	Sensor B +	Grün	Weiß	Grau/5
6	Sensor B -	Schwarz/Grün	Braun	Grau/6
7	Pt1000 +	Weiß	Grün	Grau/7
8	Pt1000 -	Schwarz/Weiß	Gelb	Grau/8

*Tab. 2: Anschluss TCM **** (abgesetzte Version)*

Schließen Sie den Deckel der Klemmdose und ziehen Sie die Verriegelungsschraube an.

3.3.4. Elektrische Installation der Transmitter zur Wandmontage

Verbinden Sie TCM und TCE 8*** (siehe Kapitel 3.3.1, nur abgesetzte Version).

Öffnen Sie die Sicherungsschraube der Displayabdeckung mit dem mitgelieferten Inbus-Schlüssel.

Schrauben Sie die Displayabdeckung ab und ziehen Sie das Display heraus.

Konfektionieren Sie das Anschlusskabel:

- Separieren Sie die Einzeladern auf ca. 12 cm [4¾ Zoll]
- Isolieren Sie die Enden ab und versehen Sie sie mit Aderendhülsen
- Verbinden Sie eine etwa 7 cm [2¾ Zoll] lange Litze mit dem Kabelschirm

Stecken Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung.

Verbinden Sie die Schirmlitze mit der Schutzleiterschraube.

HINWEIS:

In größeren Anlagen wird eine separate Schutzleiterverbindung mit einem Querschnitt größer 1,5 mm² zur Vermeidung von Ausgleichsströmen im Kabelschirm empfohlen.

Verbinden Sie die einzelnen Adern wie gewünscht mit den Klemmanschlüssen.

Drücken Sie einen kleinen Schraubendreher in die obere (kleinere) Öffnung der Anschlussklemme, stecken die Litze in die große Öffnung und ziehen Sie den Schraubendreher wieder heraus.

Für die Belegung der Klemmen siehe Kapitel 2.3 und Kapitel 3.3.4 bis 3.3.8

Richten Sie das Kabel so aus, dass die Leitungen zu den Klemmen kurz aber ohne Zug liegen und ziehen Sie die Kabelverschraubung gut an.

Stecken Sie das Display wieder auf die Anschlussplatine. Es sind vier um 90° versetzte Ausrichtungen möglich.

Machen Sie, wenn erforderlich, einen Funktionstest und nehmen Sie die Einstellungen vor (nur im Nicht-Ex-Bereich, siehe Kapitel 4.5).

Schrauben sie die Displayabdeckung wieder auf und ziehen Sie die Kabelverschraubungen ordnungsgemäß an, bevor Sie die Stromversorgung einschalten.

Ziehen Sie, wenn erforderlich, die Sicherungsschraube an.

WARNUNG!

Der Ex d-Schutz des Gehäuses ist hinfällig, wenn eine der Kabelverschraubungen nicht richtig geschlossen ist!

HINWEIS:

Die Einspeiseklemmen und die digitalen E/A-Klemmen sind für U_M = 250 V ausgelegt, während die analogen Ein- und Ausgänge und die Schnittstellenklemmen für U_M = 30 V DC ausgelegt sind.

WARNUNG! (FÜR HAZLOC CSA INSTALLATION)

Ungeeignete Kabel, Kabelverschraubungen und/oder Stecker

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Verwenden Sie nur Kabelverschraubungen/Stecker, die die Anforderungen an die entsprechende Schutzart erfüllen. Ersetzen Sie die Kabelverschraubung für die Spannungsversorgung und E/A-Anschlussleitung durch eine CSA- oder UL-zertifizierte Dichtungsverschraubung innerhalb von 18" vom Gehäuse.

Ziehen Sie die Kabelverschraubungen mit den Drehmomenten fest, die in Abschnitt „Technische Daten TCE 8000/8100 Messwertumformer“ (Kapitel 7.4.5) angegeben sind.

Verschließen Sie ungenutzte Kabeleinführungen für elektrische Anschlüsse.

Beim Austausch von Kabelverschraubungen verwenden Sie nur Kabelverschraubungen des gleichen Typs.

Prüfen Sie nach der Installation, dass die Kabel festsitzen.

3.3.5. Stromversorgung und Masseanschluss

3.3.5.1. 24 V DC Versorgung

Die TCE 8000 benötigen eine geregelte Spannung mit 24 V DC.

Der Versorgungseingang der TCE 8000 ist intern mit einer Sicherung abgesichert. Als Schutz vor Feuer durch einen Kurzschluss im Versorgungskabel muss der Ausgang der Stromversorgung mit einer Sicherung mit einem Auslösestrom nicht höher als die Stromtragfähigkeit des Kabels abgesichert werden.

Verwenden Sie für den Anschluss der TCE 8000 geschirmte Kabel. Werden mehrere getrennte Kabel verwendet, muss jedes geschirmt sein.

Für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen ist eine gute Schutzleiterverbindung obligatorisch. Der Querschnitt des Schutzleiters muss mindestens dem Querschnitt der Versorgungsleitung bzw. 1 mm² entsprechen.

Verbinden Sie die Versorgungsmasse mit Klemme 51 und die 24 V DC mit Klemme 50 (siehe Abb. 17).

WARNUNG!

Das Anlegen von 250 V AC an die DC-Versorgungsklemmen (50, 51) beeinträchtigt die Ex-Sicherheit des TCE 8000 oder TCM nicht, sondern beschädigt den Versorgungskreis des TCE 8000!

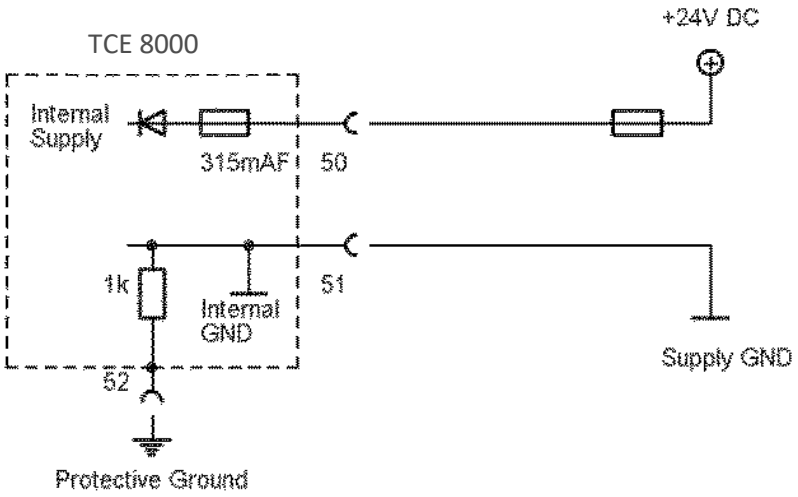


Abb. 17: Anschlussschema Stromversorgung, 24 V DC-Versorgung

Anschluss	Beschreibung
50	Positive Versorgungsspannung, 24 V DC, bezogen auf Klemme 51
51	Negative Versorgungsspannung
52	Schutzleiter

Die GND-Anschlüsse 8 und 51 sind intern verbunden.

Der Masseanschluss GND ist über 1 kΩ mit dem Schutzleiter (PE) verbunden. Der Widerstand wird bei Spannungen von bis zu 30 V zwischen GND und PE nicht zerstört, Spannungen über 5 V sollten aber vermieden werden.

3.3.5.2. 100…240 V AC Netzversorgung

Die TCE 8000 mit AC Netzversorgung benötigen eine Nominalspannung von 100 … 240 V AC und arbeiten über einen Bereich von 90 … 264 V AC.

Der Versorgungseingang der TCE 8000 ist intern mit einer Sicherung (1A T) abgesichert. Als Schutz vor Feuer durch einen Kurzschluss im Versorgungskabel muss der Ausgang der Stromversorgung mit einer Sicherung mit einem Auslösestrom nicht höher als die Stromtragfähigkeit des Kabels abgesichert werden.

Bei Geräten mit Netzversorgung ist eine gute Schutzleiterverbindung obligatorisch. Der Querschnitt des Schutzleiters muss mindestens dem Querschnitt der Versorgungsleitung bzw. 1 mm² entsprechen.

Schließen Sie den Nullleiter an Klemme 91 und die Phase an Klemme 90 an (siehe Abb. 18).

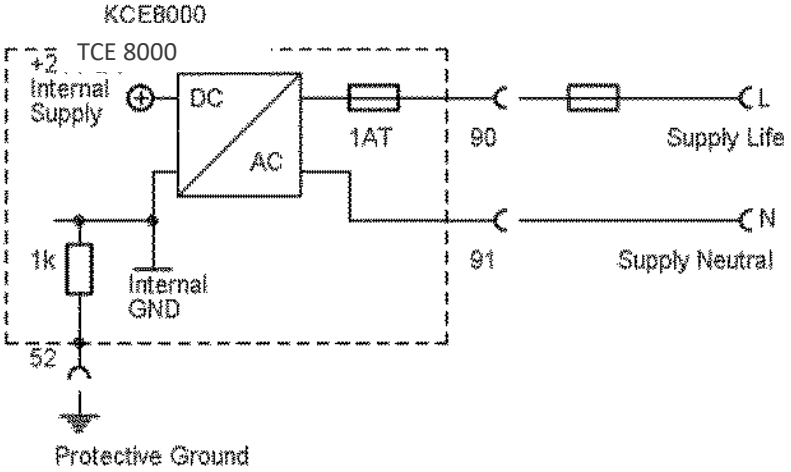


Abb. 18: Anschlussschema Stromversorgung, Netzversorgung

Anschluss	Beschreibung
90	Versorgung Phase, bezogen auf Anschluss 91
91	Versorgung Nullleiter
52	Schutzleiter

Der Masseanschluss 8 ist nicht mit Anschluss 91 verbunden.

3.3.5.3. DC- und AC-Zuleitungen

Die TCE 8***-S-*B** kann gleichzeitig an eine 24 V DC und eine Netzversorgung angeschlossen werden. Das Gerät arbeitet ordnungsgemäß, solange eine der beiden Stromversorgungen vorhanden ist.

3.3.6. Digitale Ein- und Ausgänge

Die digitalen E/A-Klemmen sind für eine Nennspannung von 250 V AC ausgelegt.

WARNUNG!

Das Anlegen von 250 V AC an die DC-Versorgungsklemmen (5, 6, 7, 8) beeinträchtigt die Ex-Sicherheit des TCE 8000 oder TCM nicht, sondern beschädigt den Versorgungskreis des TCE 8000!

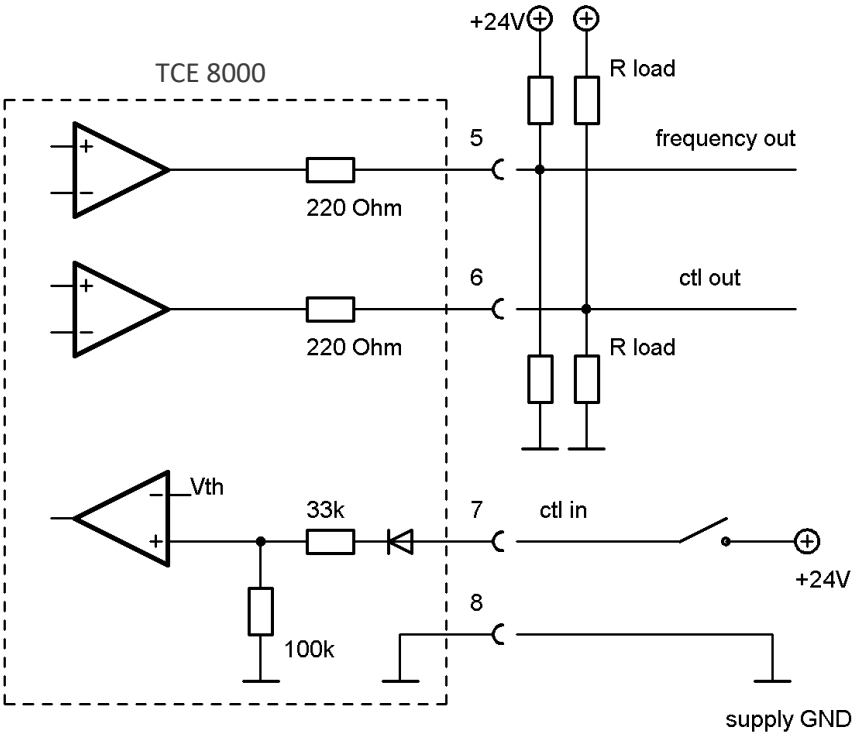


Abb. 19: Anschlussschema digitale Ein- und Ausgänge

Anschluss	Beschreibung
5	Frequenzausgang, aktiv, bezogen auf Anschluss 8
6	Kontrollausgang, aktiv, bezogen auf Anschluss 8
7	Steuereingang, aktiv „high“, bezogen auf Anschluss 8
8	GND-Anschluss für die digitalen Ein- und Ausgänge.

Der Frequenz- und der Steuerausgang sind aktive Push-Pull Ausgänge mit 220 Ω Innenwiderstand. Die Last kann gegen 24 V DC und gegen Masse geschaltet werden. Für gute Ausgangspegel sollte der Lastwiderstand R_{load} nicht kleiner als 1 kΩ sein.

Für die Funktion des Ausgangs ist kein Lastwiderstand R_{load} erforderlich, die eingezeichneten Widerstände symbolisieren nur die möglichen Beschaltungen.

Bei einem Lastwiderstand gegen Masse ergibt sich die Ausgangsspannung zu:

$$V_{high} = V_{supply} * \frac{R_{load}}{220\,\Omega + R_{load}}$$

$$V_{low} < 1\,V$$

Bei einem Lastwiderstand gegen die positive Versorgungsspannung ergibt sich die Ausgangsspannung zu:

$$V_{high} > V_{supply} - 1\,V$$

$$V_{low} = V_{supply} - V_{supply} * \frac{R_{load}}{220\,\Omega + R_{load}}$$

Der Steuereingang benötigt für einen High-Pegel mindestens 6,5 V und 0,1 mA.

Die Masseanschlüsse 8 und 51 sind intern verbunden.

Der Masseanschluss GND ist über 1 kΩ mit dem Schutzleiter (PE) verbunden. Der Widerstand wird bei Spannungen von bis zu 30 V zwischen GND und PE nicht zerstört, Spannungen über 5 V sollten aber vermieden werden.

3.3.7. Analoge Ausgänge

Die TCE 8000 haben zwei unabhängige, passive 4 … 20 mA Ausgänge CURRENT 1 und CURRENT 2.

Die Ausgänge sind untereinander und gegenüber der Versorgung galvanisch getrennt.

Zum Betrieb ist eine externe Spannung von 8 … 30 V DC (24 V DC nominal) erforderlich.

Die Spannung zwischen Anschluss 1 und 2 bzw. 3 und 4 muss mindestens 8 V betragen.

Der minimal zulässige Lastwiderstand beträgt 0 Ω, der maximale hängt von der Versorgungsspannung ab.

Für eine bestimmte Versorgungsspannung ergibt sich der maximale Lastwiderstand zu:

$$R_{load}(max) = \frac{V_{supply} - 8\,V}{22\,mA}$$

Bei +24 V DC ±10 % beträgt der maximale Lastwiderstand 620 Ω.

Für einen festen Lastwiderstand ergibt sich die minimale Versorgungsspannung zu:

$$V_{supply}(min) = 8\,V + R_{load} * 22\,mA$$

WARNUNG!

Das Anlegen von mehr als 30 V an einen der Ein- oder Ausgänge beschädigt die TCE 8000 und zerstört den Schutz des TCM!

Wenn mehr als 30 V an einen der analogen Ausgangspins angelegt wurden, muss das Gerät zur Reparatur an KEM/AWL zurückgeschickt werden, da die Sicherheitsbarriere zerstört werden kann!

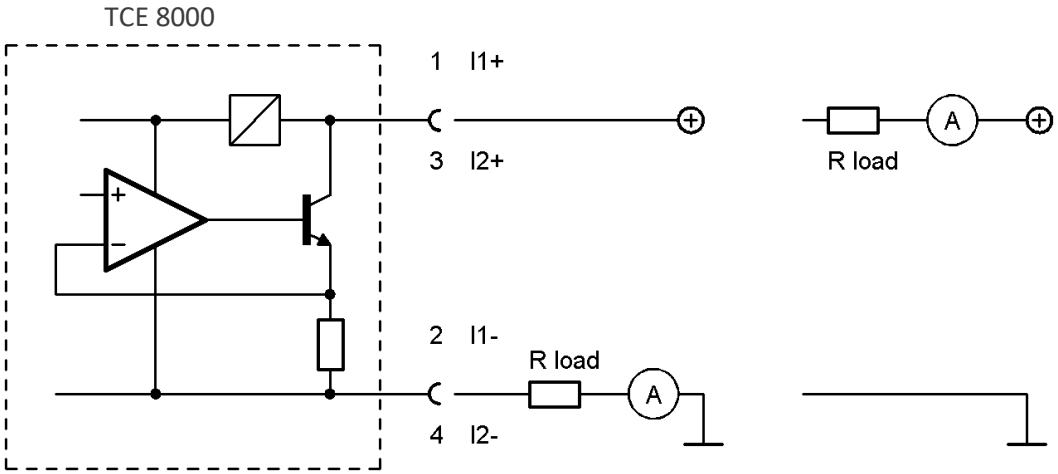


Abb. 20: Anschlussschema 4 … 20 mA Ausgänge

Anschluss	Beschreibung
1	Positiver Anschluss, passiver 4 ... 20 mA Ausgang 1
2	Negativer Anschluss, passiver 4 ... 20 mA Ausgang 1
3	Positiver Anschluss, passiver 4 ... 20 mA Ausgang 2
4	Negativer Anschluss, passiver 4 ... 20 mA Ausgang 1

Da die Ausgänge schwebend sind, kann der Lastwiderstand bzw. das Strommessgerät in die positive oder in die negative Leitung geschaltet werden.

Schließen Sie den Kabelschirm an den Schutzleiter (52) an.

3.3.8. Analoger Eingang

Die TCE 8000 mit der Option „Druckkompensation" haben einen passiven 4 … 20 mA-Ausgang CURRENT 2 und einen aktiven 4 … 20 mA Eingang CURRENT1.

Der Stromeingang ist für den Anschluss von passiven 4 … 20 mA Drucksensoren vorgesehen. Die Versorgungsspannung für den Sensor beträgt mindestens 16 V.

Der negative Anschluss (2) ist intern mit GND (nicht-Ex Version) bzw. mit Schutzleiter (Ex-Version) verbunden.

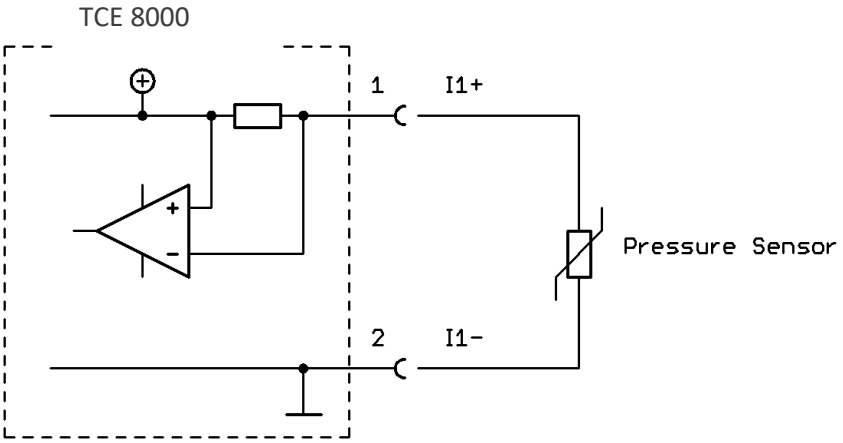


Abb. 21: Anschlussschema 4 … 20 mA Eingang

Anschluss	Beschreibung
1	Positiver Anschluss für passiven 4 … 20 mA Drucksensor
2	Negativer Anschluss für passiven 4 … 20 mA Drucksensor

Schließen Sie den Kabelschirm an den Schutzleiter (52) an.

WARNUNG!

Der Analogeingang ist nicht kurzschlussfest! Lastströme über 35 mA (Dauerstrom) oder über 50 mA (kurzfristig) können zu Beschädigung führen.

3.3.9. Relaisausgang

Die Schalttafelversionen der TCE 8000 verfügen über ein optionales Relais mit einem Öffner und einem Schließer.

Anschluss	Beschreibung
40	Relaiskontakt Schließer
41	Relais „common"
42	Relaiskontakt Öffner

Die Relaiskontakte sind für eine Maximalspannung von 125 V AC spezifiziert.

4. Handbedienung

4.1. Einschaltsequenz und Struktur der Handbedienung

Nach dem Einschalten zeigt das Display für je zwei Sekunden folgende Informationen:

CORIOLIS

TCE 8000

SENSOR TYPE
TCM 028K

Hier erscheint der Sensor Typ. Derzeit TCM 0325 (max. 325 kg/h) bis TCM 230K (max. 230 t/h).

SW MAIN
Rev.: V3.40

Hier erscheint die SW-Version der Hauptplatine

SW DISPLAY
Rev.: V3.40

Hier erscheint die SW-Version der Anzeigenplatine

READY

Wurden vor dem letzten Ausschalten Einstellungen geändert, aber kein neues Backup erzeugt, erscheint die folgende Meldung:

…WARNING….
NO ACTUAL RAM BACKUP
SEE MANUAL
OK

Wird keine Taste gedrückt, verschwindet die Warnung automatisch nach 10 Sekunden.

Das Fehlen eines gültigen Backups hat keinen Einfluss auf die Betriebssicherheit. Das Backup dient nur dazu, nach fehlerhaften Einstellungen den alten Zustand wieder herstellen zu können.

Informationen zur Erzeugung des Backups finden Sie in Kapitel 4.5.9.

Dann schaltet die TCE 8000 in den Messbetrieb und das Display zeigt die gewählten Werte

0.000RATE

0.00TOTAL

Die grüne LED „OK“ blinkt ca. ein Mal pro Sekunde. Im Fehlerfall blinkt die rote LED „ERR“.

Die TCE 8000 arbeitet menügeführt und hat zwei Betriebsarten, den Messmodus und den Einstellmodus.

Im Messmodus zeigt das Display die gewählten Parameter, und die vier Tasten haben die aufgedruckte Funktion. Eine Änderung der Displayinhalte mit der Taste „Display“ hat keinen Einfluss auf die Funktion des Gerätes und auf die digitalen und analogen Ausgabewerte.

Im Einstellmodus haben die drei Tasten unter dem Display wechselnde Funktionen. Die aktuelle Funktion wird immer im Display direkt über den Tasten angezeigt.

Im Einstellmodus können alle erforderlichen Einstellungen vorgenommen werden.

Das Einstellmenü enthält die Untermenüs „ZERO OFFSET”, „DISPLAY”, „SETUP”, „I/O-TEST”, „SERVICE” und „FACTORY“.

Als Schutz gegen versehentliche Änderungen der Funktion sind die Untermenüs „ZERO OFFSET”, „SETUP” und „I/O-TEST” mit einem Benutzerpasswort, „SERVICE” mit einem Servicepasswort und „FACTORY“ mit einem Factory-Passwort geschützt.

Die Beschreibung des Einstellmenüs finden Sie in Kapitel 4.5.

4.1.1. Benutzung des Magneten

Die Ex-Ausführungen im blauen Ex d- Gehäuse haben einen Magneten zur Betätigung der Tasten durch die geschlossene Frontabdeckung.

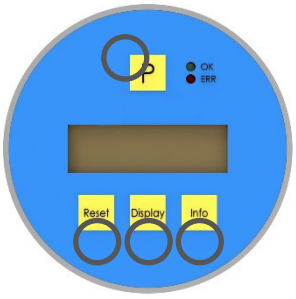
In explosionsgefährdeter, nasser oder staubiger Umgebung darf das Displayfenster nicht geöffnet werden.

Neben jeder Taste ist ein Hallsensor, der mit dem am Gehäuse hängenden Magnet betätigt werden kann.

Zum Betätigen halten Sie den Magneten einfach gegen das Glas.

Die optimalen Positionen sind:

Taste	**Position**
P	Linke obere Kante der gelben Fläche
Reset	Untere Kante der gelben Fläche
Display	Untere Kante der gelben Fläche
Info	Untere Kante der gelben Fläche



4.2. Einstellhinweise

Ab Werk sind CLASSIC Massenmesser für normale Anwendungen optimal eingestellt. In über 90 % der Anwendungen sind keine weiteren Optimierungen außer einem regelmäßigen Nullpunktabgleich nötig.

Die möglichen Optimierungen sind nachfolgend beschrieben.

4.2.1. Meter Mode

Ein Coriolis Massemesser misst den Massedurchfluss und die Dichte und berechnet den Volumendurchfluss.

Um ein schwer verständliches Verhalten beim Umschalten der Dimensionen zu vermeiden, kann die TCE 8000 als Massemesser, Volumenmesser, Gasmesser oder Net Oil Computer konfiguriert werden.

Wurde Massemesser gewählt, können nur Masseeinheiten eingestellt werden, bei Volumenmesser oder Net Oil Computer nur Volumeneinheiten und im Gas-Messmodus nur Normvolumeneinheiten.

Zur Einstellung des Meter Mode siehe Kapitel 4.5.6.1. Die ausführliche Beschreibung der Betriebsarten „REF .VOLUME“ und „NET OIL“ finden Sie im CLASSIC Net Oil Computer Addendum, z.B. auf der KEM Webseite: www.kem-kueppers.com/downloads.html

4.2.2. Nullpunktabgleich

Im Unterschied zu Volumenzählern gibt es bei Coriolis Massenmessern keinen „absoluten” Nullpunkt. Ohne Durchfluss liegt die gemessene Zeitverzögerung, abhängig von Einbausituation und Prozess-, so wie Umgebungsbedingungen, nicht exakt bei "Null". Beim Nullpunktabgleich wird diese Abweichung gemessen und dann bei der Berechnung des Durchflusses berücksichtigt.

Da der Nullpunkt-Offset leicht von der Temperatur, der Mediumsdichte und dem Druck abhängt, ist es ratsam, einen Nullpunktabgleich im eingebauten Zustand mit dem zu messenden Medium bei Arbeitsbedingungen durchzuführen, d.h. mit dem zu messenden Medium und bei Betriebsdruck und Betriebstemperatur.

Zur Durchführung des Nullpunktabgleichs siehe Kapitel 4.4 und 4.5.3.

4.2.3. Durchflussfilter - Dämpfung

Wenn die Rohdaten eines Massenmessers kontinuierlich erfasst werden, entsteht ein Rauschen. Für eine stabile Anzeige müssen die berechneten Durchflusswerte daher gefiltert werden.

Der Filter in der TCE 8000 wird über eine Zeitkonstante eingestellt. Die Zeitkonstante ist die Zeit t, die der Filter benötigt, um nach einem Sprung am Eingang von einem Wert x auf 0, am Ausgang auf $x/e = x/2{,}72$ abzusinken. Eine höhere Zeit bedeutet eine stabilere Anzeige, aber eine langsamere Reaktion auf Durchflussänderungen.

Für den Zusammenhang zwischen der Zeit und dem gefilterten Wert nach einem Sprung gilt in etwa:

Verstrichene Zeit	Verbleibender Fehler (% des Sprungs)
1 * t	30
2 * t	10
3 * t	3
4 * t	1

Ein lineares Filter wie in der TCE 8000 verzögert nur die Durchflussanzeige und den „TOTAL-Wert“. Unabhängig vom Verlauf der Durchflusskurve kompensieren sich alle Fehler, wenn der Durchfluss auf den Ausgangswert zurückkehrt. Im ON/OFF Betrieb ergeben sich daher die richtigen Werte für „TOTAL“ und die richtige Zahl der Pulse am Frequenzausgang, wenn man nach dem Abschalten des Durchflusses noch einige Zeitkonstanten wartet.

Für den optimalen Betrieb verfügt die TCE 8000 über zwei Filter.

Der „FLOW FILTER“ filtert den Massendurchfluss, bevor „TOTAL“, Ausgangsfrequenz und Strom berechnet werden. Für normale Anwendungen ist t = 1 s empfohlen.

Der „DISPLAY FILTER“ filtert nur die Durchflussanzeige, zusätzlich zum „FLOW FILTER“. Er hat keinen Einfluss auf andere Werte oder die Ausgänge. Der Defaultwert ist t = 1 s.

Wenn bei stark schwankendem Durchfluss die Ausgänge schnell reagieren sollen, setzen Sie „FLOW FILTER“ auf t < 1 s. Soll die Durchflussanzeige aber zur besseren Lesbarkeit wenig schwanken, setzen Sie „DISPLAY FILTER“ auf höhere Werte.

Zur Einstellung des „FLOW FILTER“ siehe Kapitel 4.5.7.1, für das „DISPLAY FILTER“ siehe Kapitel 4.5.4.2.

4.2.4. CUT OFF

Da ein Coriolis Massenmesser keinen natürlichen Nullpunkt hat, würde er ohne Durchfluss ständig kleine schwankende Werte anzeigen.

Mit „CUT OFF“ ergibt sich ein klarer Nullpunkt: Ist der berechnete und gefilterte Durchflusswert kleiner als „CUT OFF“, wird der Durchfluss „0“ angezeigt und ausgegeben, und der Wert für „TOTAL“ ändert sich nicht.

Der Wert für „CUT OFF“ muss deutlich über dem Eigenrauschen und deutlich unter dem kleinsten zu messenden Durchfluss liegen. Der Defaultwert von 0,3 % vom Endwert ist hier ein guter Kompromiss.

Zur Einstellung des „CUT OFF“ siehe Kapitel 4.5.6.3.

4.2.5. STEP RESPONSE

Manchmal ist bei möglichst stabiler Anzeige eine schnelle Reaktion auf schnelle Durchflussänderungen erforderlich. Das ist mit einem linearen Filter nicht möglich.

Der Parameter „STEP RESPONSE“ ermöglicht bei langer Filterzeit eine Reaktion auf schnelle Durchflussänderungen.

Ist der Unterschied zwischen dem aktuell gemessenen und dem gefilterten Wert für den Durchfluss größer als „STEP RESPONSE“, wird der Filter gelöscht und mit dem neuen Wert überschrieben. Ist die Differenz kleiner, wird nichts geändert.

Bei konstantem oder sich langsam ändernden Durchfluss sollte „STEP RESPONSE“ mit der Einstellung 99 % (Defaultwert) deaktiviert werden. Wird „STEP RESPONSE“ benötigt, ist die beste Einstellung experimentell zu ermitteln. Beim ON/OFF Betrieb liegt der beste Wert bei etwa 50 % des ON-Wertes.

Wird „STEP RESPONSE“ zu klein gewählt, reichen bereits kleine Änderungen des Durchflusses oder sogar das Eigenrauschen, um die Funktion zu aktivieren. Das führt zu schwankenden Anzeigen und Ausgangssignalen.

Zur Einstellung von „STEP RESPONSE“ siehe Kapitel 4.5.6.4.

4.2.6. Gegenseitige Beeinflussung der Parameter

Jeder der zwei Parameter beeinflusst die Durchflussberechnung auf eine andere Art. Eine ungünstige Kombination der Einstellungen kann zu systematischen Fehlern führen.

FLOW FILTER und CUT OFF

Wird der Filter auf einen hohen Wert gesetzt, wird der berechnete Durchfluss stark verzögert. Im ON/OFF Betrieb dauert es dann lange, bis der stabile Endwert erreicht wird. Die „TOTAL“-Werte sind dennoch korrekt, wenn nach dem Abschalten des Durchflusses lange genug gewartet wird. Wird der „CUT OFF“-Parameter allerdings auf einen zu hohen Wert gesetzt, bleibt ein Teil dieses Nachlaufens unberücksichtigt und der berechnete Wert für „TOTAL“ ist zu klein. Dieser Fehler ist ein systematischer Fehler.

HINWEIS:

Im ON-OFF Betrieb sind Kombinationen aus hoher Filterzeit und hohem „CUT OFF“ zu vermeiden. Bei Sprüngen, die nicht auf Null gehen, gibt es keine Beeinflussung.

FLOW FILTER und STEP RESPONSE

Lineare Filter verzögern die Durchflussanzeige, bewirken aber keine Fehler bei „TOTAL“.

Wird „STEP RESPONSE“ aktiviert, wird ein nichtlinearer Term zum Filter hinzugefügt. Der angezeigte Durchfluss folgt dem tatsächlichen Durchfluss besser, die verbleibende Abweichung hängt aber von der Einstellung von „STEP RESPONSE“ und des Filters und vom Verlauf des Durchflusses ab.

Ändert sich der Durchfluss nur langsam oder ist ein Sprung kleiner als „STEP RESPONSE“, wird die Funktion nicht aktiviert und das Filter bleibt linear und bewirkt nur die normale Verzögerung.

Bei schnellen Änderungen um mehr als „STEP RESPONSE“, wird der Filter schneller gemacht, der angezeigte Wert folgt näher dem tatsächlichen Wert und die Verzögerung wird kleiner.

Im ON/OFF Betrieb mit schnellem Anstieg und langsamem Abfall entsteht ein positiver Fehler, bei langsamem Anstieg und schnellem Abfall ein negativer Fehler für Total.

WARNUNG!

Wird „STEP RESPONSE“ verwendet, z.B. um schnelle Änderungen gut zu erkennen, muss die resultierende Messgenauigkeit bei der Anwendung überprüft werden!

4.3. Messmodus

4.3.1. Funktion der Tasten

Im Messmodus haben alle Tasten eine feste Funktion:

P	Aktiviert nach 2 - 3 Sekunden Drücken das Einstellmenü
Reset	Setzt den Summenzähler „BATCH“ auf null, wenn die Funktion „KEY RESET” aktiv ist
Display	Schaltet zwischen den verschiedenen Displaymodi um.
Info	Ruft den Gerätestatus auf und schaltet zwischen den Statusseiten um

4.3.2. Anzeigen-Auswahl

Die TCE 8000 hat zwei einstellbare Anzeigenmasken. Ab Werk zeigt die Maske 1 den Durchfluss und den Batch („TOTAL“)-Wert, Maske 2 Dichte und Temperatur.

Im „Fixed Modus“ bleibt die gewählte Maske aktiv, bis eine andere gewählt wird. Zum Wechseln der Maske drücken Sie die Taste „Display“.

Im „Alternate Mode“ schaltet das Gerät automatisch etwa alle sieben Sekunden zwischen den zwei Masken um. In diesem Modus ist die Taste „Display“ funktionslos.

Zur Einstellung der Anzeigemasken siehe Kapitel 4.5.4.

4.3.3. Displayauflösung

Die Messwerte können mit 8 Stellen, einschließlich Dezimalpunkt und Vorzeichen, angezeigt werden. Der höchste positive Wert ist also „9999999.” (7-stellig), der niedrigste negative Wert ist „-999999.” (6-stellig).

Wenn der Dezimalpunkt so gesetzt ist, dass ein oder mehrere Punkte angezeigt werden und der anzuzeigende Wert den Anzeigebereich des Displays überschreitet, wird der Dezimalpunkt nach rechts verschoben.

Beispiel:

Dezimalpunkteinstellung:	x.xxx	x.xxx
Messwert:	12345.6789	-12345.6789
DP Einstellung geändert auf:	xx.xx	xxx.x
Angezeigter Wert:	12345.67	-12345.67

Die neue Dezimalpunkteinstellung bleibt bestehen, auch wenn der Messwert wieder fällt. Sie kann nur im „DISPLAY“ Menü auf die Grundeinstellung zurückgesetzt werden.

Ist der Dezimalpunkt an der äußersten rechten Position und der gemessene oder errechnete Wert ist noch immer zu groß für die Anzeige, zeigt das Display „DISPLAY OVERFLOW“. Sobald der gemessene Wert in den Anzeigebereich des Displays zurückgeht, verschwindet die Fehlermeldung. Das Display zeigt den Wert an.

Wenn das Display „DISPLAY OVERFLOW“ zeigt, wechseln Sie die Maßeinheit. Falls irgendein „TOTAL“ Display „DISPLAY OVERFLOW“ anzeigt, können Sie auch die „TOTAL“ Werte zurücksetzen. (siehe Kapitel 4.5.10).

4.3.4. Rücksetzen des Batch (TOTAL)-Wertes

Zur einfachen Rücksetzung des Batch-Wertes bei Handbedienung drücken Sie die Taste „Reset“. Zum Schutz vor einem versehentlichen Rücksetzen kann die Funktion deaktiviert werden. Ab Werk ist die Funktion deaktiviert.

Zur Änderung der Einstellung siehe Kapitel 4.5.6.5.

4.3.5. Event Logging

Ab SW-Version Mv3.40 und Dv3.40 verfügen alle KEM CLASSIC Massemesser über ein Event Logging, in dem zur Laufzeit aufgetretene Ereignisse (Events) mit einem Zeitstempel sowie einem eindeutigen Code protokolliert werden. Diese Events lassen sich entweder am Display anzeigen oder via Modbus auslesen bzw. quittieren (löschen). Im Folgenden ist die Verwendung des Event Loggings am Beispiel des Displays erläutert. Eine Beschreibung für den Zugriff via Modbus ist der CLASSIC Modbus-Bedienungsanleitung zu entnehmen (siehe Dokument: „Modbus (RTU) Bedienungsanleitung“: Kapitel 3.6).

Es gibt drei Klassen von Events:

- INFO: Information, dass ein zulässiges Ereignis eingetreten ist (z.B. erfolgreiche Initialisierung).
- WARN: Warnung, dass ein grundsätzlich zulässiges, jedoch unter Umständen problematisches Ereignis eingetreten ist
- ERR:ON bzw. ERR:OFF: Signalisierung, dass ein Fehlerzustand eingetreten ist (ERR:ON) bzw. nun nicht mehr anliegt (ERR:OFF)

4.3.5.1. Event Codes

Nachfolgend sind alle Event Codes aufgelistet und ihre Bedeutung erläutert.

Fehler (ERR Codes)

Event Code		Anzeige im Display	Bedeutung
ERR: ON	ERR: OFF		
0	96	INITIALIZATION FAILED	Die Initialisierung des Geräts konnte nicht erfolgreich abgeschlossen werden.
1	97	AMP. SENSOR A	Die vom Sensor A induzierte Spannungsamplitude ist zu hoch oder zu niedrig
2	98	AMP. SENSOR B	Die vom Sensor B induzierte Spannungsamplitude ist zu hoch oder zu niedrig
3	99	MEAS. DELAY OVER 250	Die gemessene Zeitverzögerung ist oberhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
5	101	UNST. DRIVER CURRENT	Treiberstrom ist zu instabil
6	102	PT1000 OUT OF RANGE	Der Wert des Temperatursensors ist zu hoch oder zu niedrig (oft Hinweis auf Leitungsbruch oder Kurzschluss)
7	103	TUBE FREQ. TOO LOW	Die Frequenz der schwingenden Rohre ist unterhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
8	104	TUBE FREQ. TOO HIGH	Die Frequenz der schwingenden Rohre ist oberhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
9	105	DRIVER CURRENT LOW	Treiberstrom ist unterhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
10	106	DRIVER CURRENT HIGH	Treiberstrom ist oberhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
17	113	MASS FLOW TOO HIGH	Massendurchfluss ist oberhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
18	114	MASS FLOW TOO LOW	Massendurchfluss ist unterhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
19	115	TEMPERATURE TOO HIGH	Die Temperatur ist oberhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
20	116	TEMPERATURE TOO LOW	Die Temperatur ist unterhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
21	117	DENSITY TOO HIGH	Die Dichte ist oberhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes

Event Code ERR: ON	Event Code ERR: OFF	Anzeige im Display	Bedeutung
22	118	DENSITY TOO LOW	Die Dichte ist unterhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
23	119	PRESSURE TOO HIGH	Der Druck ist oberhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes
24	120	PRESSURE TOO LOW	Der Druck ist unterhalb des in der Spezifikation zulässigen Grenzwertes

Tab. 3: Liste der Fehler (ERR Codes)

Warnungen (WARN Codes)

Event Code WARN	Anzeige im Display	Bedeutung
192	FACT. BACKUP MISSING	Es wurde noch kein Factory-Backup erstellt
193	BACKUP NOT UP TO DATE	Es wurden Einstellungen geändert, diese aber noch nicht im Backup gespeichert
194	OFFSET IN PROGRESS	Nullpunktabgleich wird aktuell durchgeführt
195	GRAND TOTAL VOL OVFL	Überlauf im Display des Grand Total im Modus: Volumen-Messung. Nach dem Überlauf werden fortan alle neuen Messwerte am Display in Exponentialdarstellung dargestellt.
196	GRAND TOTAL MASS OVFL	Überlauf im Display des Grand Total im Modus: Masse-Messung. Nach dem Überlauf werden fortan alle neuen Messwerte am Display in Exponentialdarstellung dargestellt.
197	BATCH TOTAL VOL OVFL	Überlauf im Display des Batch Total im Modus: Volumen-Messung. Nach dem Überlauf werden fortan alle neuen Messwerte am Display in Exponentialdarstellung dargestellt.
198	BATCH TOTAL MASS OVFL	Überlauf im Display des Batch Total im Modus: Masse-Messung. Nach dem Überlauf werden fortan alle neuen Messwerte am Display in Exponentialdarstellung dargestellt.
199	FAIL. TOTAL VOL OVFL	Überlauf im Display des Störmengenzählers (Fail. Total) im Modus: Volumen-Messung. Nach dem Überlauf werden fortan alle neuen Messwerte am Display in Exponentialdarstellung dargestellt.
200	FAIL. TOTAL MASS OVFL	Überlauf im Display des Störmengenzählers (Fail. Total) im Modus: Masse-Messung. Nach dem Überlauf werden fortan alle neuen Messwerte am Display in Exponentialdarstellung dargestellt.
192	FACT. BACKUP MISSING	Es wurde noch kein Factory-Backup erstellt
193	BACKUP NOT UP TO DATE	Es wurden Einstellungen geändert, diese aber noch nicht im Backup gespeichert
194	OFFSET IN PROGRESS	Nullpunktabgleich wird aktuell durchgeführt

Tab. 4: Liste der Warnungen (WARN Codes)

Informationen (INFO Codes)

Event Code INFO	Anzeige im Display	Bedeutung
224	FACT. BACKUP OK	Es wurde ein Factory-Backup erstellt
225	BACKUP IS UP TO DATE	Alle neuen Einstellungen wurden im Backup gespeichert
226	POWER ON SEQUENCE	Das Gerät wurde eingeschaltet
227	INITIALIZATION PASSED	Die Initialisierung des Geräts wurde erfolgreich abgeschlossen

Tab. 5: Liste der Informationen (INFO Codes)

4.3.5.2. Info und Event Log Menü

Zur einfachen Fehlersuche verfügt das TCE 8000-Display über ein Info und Event Log Menü. Der Inhalt dieser Menüs ist im Normalbetrieb nicht von Interesse und beinhaltet nur Informationen für geschultes Personal.

Zum Öffnen der Menüs drücken Sie die Taste „Info“ für etwa drei Sekunden. Danach wird zunächst das Event Log Menü angezeigt („LOG DISPLAY“), indem alle protokollierten Log-Einträge dargestellt und quittiert (gelöscht) werden können.

Anzeige von Log-Einträgen

Falls keine Ereignisse (Events) protokolliert bzw. alle quittiert wurden, zeigt die Anzeige „NO LOGS“ an:

```
** LOG DISPLAY **
NO LOGS
```

Sofern Ereignisse protokolliert wurden, wird zuerst immer der aktuellste Eintrag angezeigt (Die Reihenfolge der protokollieren Ereignisse richtet sich nach ihrem zeitlichen Auftreten).

Beispielhaft ist das hier für zwei Log-Einträge dargestellt:

```
** LOG DISPLAY **
LOG#: 2/2 INFO
TIMESTAMP: 4,800s
INITIALIZATION PASSED
```

Hierbei wäre das zuletzt protokollierte (zeitlich aktuellstes) ein INFO Event, welches das zweite von insgesamt zwei vorhandenen Log-Einträgen ist. Es wurde ca. 4,8 Sekunden nach dem Einschalten der TCE 8000 protokolliert und informiert, dass zu diesem Zeitpunkt die Initialisierung der TCE 8000 erfolgreich abgeschlossen wurde („INITIALIZATION PASSED“).

Quittieren (Löschen) von Event Logs

Drücken Sie Taste: „Reset“, um den aktuellen Log-Eintrag zu quittieren (löschen).

Falls das angezeigte Ereignis nicht einen aktiven Fehlerzustand repräsentiert ("ERR:ON“), erscheint folgender Dialog, mit dem Sie das Quittieren des Log-Eintrags durch Drücken der Taste: „Display“ bestätigen oder Drücken der Taste: „Reset“ abbrechen können (Achtung: quittierte Log-Einträge können nicht wiederhergestellt werden):

```
** LOG DISPLAY **
LOG#: 2/2 INFO
CLEAR THIS LOG ENTRY?
YES NO
```

Falls der angezeigte Log-Eintrag den Typ: “ERR:ON” besitzt, kann er solange nicht quittiert werden, wie der zugehörige Fehlerzustand noch aktiv anliegt. In diesem Fall erscheint beim Drücken der „Reset“-Taste folgende Warnung am Display:

```
** LOG DISPLAY **
LOG#: 3/4 ERR:ON
LOG CANNOT BE CLEARED
ERROR IS STILL ACTIVE
```

Falls Sie alle Log-Einträge auf einmal quittieren möchten, können Sie dies im Setup-Menü durch den Menüpunkt: „CLEAR LOGS“ vornehmen (siehe Kapitel 4.5.11).

Navigieren zwischen den Log-Einträgen

Drücken Sie die Taste „Display“ um sich das chronologisch vorhergehende Ereignis (Log-Eintrag) anzeigen zu lassen:

```
** LOG DISPLAY **
LOG#: 1/2 INFO
TIMESTAMP: 0,005s
POWER ON SEQUENCE
```

Durch betätigen der Taste „Info” navigieren Sie zum vorhergehenden Log-Eintrag. Dies können Sie solange durchführen, bis Sie beim letzten Eintrag angelangt sind.

Info Menü

Sobald der letzte Log-Eintrag angezeigt wird (z.B. LOG#: 5/5 INFO) öffnet ein weiteres Betätigen der „Info“-Taste das Info-Menü, das folgende 7 interne Geräte-Parameter auflistet:

Code	Wert
SA	Sensorspannung A in mV
SB	Sensorspannung B in mV
DR	Treiberstrom in mA
PT	Widerstand Temperatursensor in Ω
FRE	Schwingfrequenz in Hz
ZP	Nullpunkt Korrekturwert in µs
TSF	Gefilterte Zeitverzögerung in µs

Tab. 6: Liste der Serviceparameter

Drücken Sie „Info” erneut, um Geräteinformationen zu erhalten:

Code	Wert
TYPE:	Sensor Typ (TCM*)
SER.:	Seriennummer
SW1:	SW-Version Hauptplatine
SW2:	SW-Version Display
COMM:	Aktive Schnittstelle: Modbus/Baudrate/Adresse HART®/Adresse FF/Adresse
CODE:	SW-Optionscode

Tab. 7: Liste der Geräteinformationen

Zum Umschalten zwischen den Info-Masken drücken Sie „Info”, zur Rückkehr ins Messmenü „DISPLAY”.

4.3.6. Zähler

Es können am Display folgende Zähler dargestellt werden:

- Batch Total
- Grand Total
- Störmengenzähler (Fail. Total)

Das Display bietet die Möglichkeit die Werte dieser Zähler mit maximal 7 Stellen darzustellen. Überschreitet der Wert dieser Zähler die 7 Stellen, so zeigt das Display fortan alle weiteren Werte in Exponentialdarstellung dar.

Beispielsweise erscheint, wenn zunächst einer der Zähler den Wert „9999999.“ kg besitzt und anschließend um 1kg inkrementiert wird, auf dem Display: „1.0000E7“ kg.

Damit ist gewährleistet, dass es innerhalb der Lebensdauer des Geräts zu keinem Überlauf (automatischen Rücksetzten) der Zähler kommen kann.

4.4. Nullpunktabgleich

Für maximale Genauigkeit benötigt der KEM CLASSIC Massenmesser einen Nullpunktabgleich unter Betriebsbedingungen. Das kompensiert Umgebungseffekte und erhöht die Messgenauigkeit bei kleinem Durchfluss.

Der Nullpunktabgleich sollte mit dem zu messenden Medium und bei den im Betrieb zu erwartenden Temperatur- und Druckwerten durchgeführt werden.

Durchführung:

Betreiben Sie das Gerät eine Weile unter normalen Bedingungen, damit sich die richtige Betriebstemperatur einstellt.

Schalten Sie den Durchfluss ab, möglichst mit je einem Ventil vor und hinter dem Sensor. Befinden sich die Ventile weit weg vom Sensor oder gibt es nur ein Ventil, warten Sie lange genug, damit der Durchfluss sicher null ist.

HINWEIS:

Ist während des Nullpunktabgleichs der Durchfluss durch den Sensor nicht Null oder wird der Sensor erschüttert, wird ein falscher Korrekturwert ermittelt.

Starten Sie den Nullpunktabgleich wie folgt (siehe auch Kapitel 4.5.3):

- Drücken Sie „P” für etwa drei Sekunden
- Das Display zeigt „ZERO OFFSET”
- Drücken Sie „P”
- Ändern Sie die angezeigte Zahl mit „UP” auf „2207“ und bestätigen Sie mit „P”
- Drücken Sie „SLOW” (empfohlen) oder „FAST”
- Das Display zeigt „MAKE ZERO” für 10 bis 30 Sekunden und zählt runter auf „0”
- Bestätigen Sie mit „Info”

Der Nullpunktabgleich dauert etwa 10…20 Sekunden (FAST) oder 30…60 Sekunden (SLOW). Während des Abgleichs blinkt die rote LED.

Um einen automatischen Nullpunkt über die zentrale Steuerung auslösen zu können, konfigurieren Sie den Steuereingang als „Initiate offset”. Ein High-Pegel am Steuereingang startet dann den Nullpunktabgleich.

Zur Einstellung des Eingangs siehe Kapitel 4.5.8.4.

4.5. Einstellmodus

Im Einstellmodus kann die TCE 8000 an die verschiedenen Anwendungen angepasst werden. Da unbeabsichtigte Änderungen Probleme bereiten könnten, sind die Untermenüs passwortgeschützt. Zusätzlich kann im Service-Menü ein Passwort vergeben werden, dass den Zugang komplett sperrt.

Zum Aufrufen des Einstellmenüs gehen Sie wie folgt vor:

Drücken Sie „P“ für etwa drei Sekunden

Wenn ein Zugangscode eingestellt wurde, erscheint die Anzeige:

ENTER P-ACCESS CODE
0000
LEFT UP EXIT

Geben Sie mit „LEFT“ und „UP“ den Code ein und bestätigen Sie mit „P“.

Wurde ein falscher Code eingegeben, zeigt die Anzeige für zwei Sekunden „ERROR“ und kehrt dann ins Messmenü zurück.

Wurde der richtige Code eingegeben bzw. die Codeabfrage deaktiviert, zeigt die Anzeige:

MAIN MENU
ZERO OFFSET
UP DOWN EXIT

Mit „UP” und „DOWN” können Sie durch die Liste scrollen.

Wählen Sie das gewünschte Untermenü und bestätigen Sie mit „P“.

4.5.1. Funktion der Tasten

Im Einstellmodus haben die unteren drei Tasten wechselnde Funktionen, die im Display über den Tasten angezeigt werden:

P	Bestätigt die Auswahl oder die Eingabe
Reset	Hat die darüber angezeigte Funktion
Display	Hat die darüber angezeigte Funktion
Info (EXIT)	Hat die darüber angezeigte Funktion Üblicherweise Verlassen des Menüpunktes ohne Änderung der Originalwerte

4.5.2. Untermenüs im Hauptmenü

Im Hauptmenü gibt es folgende Untermenüs:

ZERO OFFSET:

Ausführen des automatischen Nullpunktabgleichs.

Das Untermenü ist passwortgeschützt.

DISPLAY:

Einstellen der Anzeigenmasken. Einstellungen in dem Menü haben keinerlei Einfluss auf die allgemeine Funktion des Gerätes oder die Messgenauigkeit.

SETUP:

Einstellung der TCE 8000 und der Ein- und Ausgänge.

Das Untermenü ist passwortgeschützt.

I/O-TEST:

Ausgabe definierter Werte an den Ausgängen bzw. Anzeige der aktuellen Werte an den Eingängen zum Test der elektrischen Verdrahtung.

Das Untermenü ist passwortgeschützt.

SERVICE:

Kalibrieren der TCE 8000 mit angeschlossenem TCM

Das Untermenü ist passwortgeschützt.

FACTORY:

Serviceeinstellungen für TCE 8000 mit angeschlossenem TCM

Das Untermenü ist passwortgeschützt.

4.5.3. ZERO OFFSET Menü

Wählen Sie im Hauptmenü

MAIN MENU
ZERO OFFSET
UP DOWN EXIT

Drücken Sie „P”. Die Anzeige zeigt:

ENTER MENU CODE !
2206
LEFT UP EXIT

Ändern Sie den angezeigten Wert mit „LEFT“ und „UP“ auf „2207“ und bestätigen Sie mit „P“.

Wurde ein falscher Code eingegeben, zeigt die Anzeige für zwei Sekunden „ERROR“ und wartet dann auf eine neue Eingabe.

Wurde der richtige Code eingegeben zeigt die Anzeige:

START OFFSET
PROCEDURE

SLOW FAST EXIT

Drücken Sie „SLOW” oder „FAST”, um den Vorgang zu starten. Mit „EXIT“ oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Der Nullpunktabgleich dauert etwa 10…20 Sekunden („FAST“) oder 30…60 Sekunden („SLOW“).

Die Anzeige zeigt:

MAKE ZERO (s): 9.5

OLD ZERO: 0.000 µs
NEW ZERO: µs

Der Zeitzähler zählt runter auf 0. Die Anzeige zeigt dann z.B.:

MAKE ZERO (s): 0.0
OLD ZERO: 0.000 µs
NEW ZERO: 0.123 µs
EXIT

Drücken Sie „EXIT”, um in den Messmodus zurückzukehren.

4.5.4. DISPLAY Menü

Wählen Sie im Hauptmenü

MAIN MENU		
DISPLAY		
UP	DOWN	EXIT

Drücken Sie „P". Die Anzeige zeigt:

DISPLAY MENU		
MASS TOTAL		
UP	DOWN	EXIT

Es gibt folgende Untermenüs:

MASS TOTAL:

Wahl der Einheiten und des Dezimalpunktes für TOTAL und Batch (Masse).

MASS FLOW:

Wahl der Einheiten und des Dezimalpunktes für den Durchfluss (Masse) und Einstellen des Display-Durchflussfilters.

VOL. TOTAL:

Wahl der Einheiten und des Dezimalpunktes für TOTAL und Batch (Volumen).

VOL. FLOW:

Wahl der Einheiten und des Dezimalpunktes für den Durchfluss (Volumen) und Einstellen des Display-Durchflussfilters.

DENSITY:

Wahl der Einheiten und des Dezimalpunktes für die Dichte.

TEMPERATURE:

Wahl der Einheiten und des Dezimalpunktes für die Temperatur.

PRESSURE:

Wahl der Einheiten für den Druck (nur bei Option Druckkompensation).

DISP MODE:

Wahl des Anzeigeninhaltes der 2 Masken und des Anzeigenmodus (Fest oder alternierend).

4.5.4.1. DISPLAY - MASS TOTAL Menü

Im Untermenü „MASS. TOTAL" können die Einheiten und der Dezimalpunkt für „TOTAL" und Batch (Masse) gewählt werden.

DISPLAY MENU		
MASS TOTAL		
UP	DOWN	EXIT

P ➔

MASS TOTAL DISPLAY		
TOTAL UNITS		
UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" das Untermenü, bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Die folgenden Untermenüs stehen zur Verfügung:

TOTAL UNITS:

Wahl der Einheiten für „TOTAL“.

TOTAL DP:

Wahl des Dezimalpunktes für „TOTAL“.

TOTAL UNITS

MASS TOTAL DISPLAY				SELECT TOTAL UNITS		
	TOTAL UNITS		P ➔		**KG**	
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Die folgenden Einheiten stehen zur Verfügung:

Masse	**Beschreibung**
GRAM	Gramm
KG	Kilogramm
POUNDS	Pfund
OUNCES	„Dry Ounce”
TONS	Tonne
STONES	„Stone”
MT	metrische Tonne

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einheiten und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab**.**

TOTAL DP

MASS TOTAL DISPLAY				SELECT MASS-DP		
	TOTAL DP		P ➔		**000.0 KG**	
UP	DOWN	EXIT		LEFT		EXIT

Wählen Sie mit „LEFT” den Dezimalpunkt und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab”.

4.5.4.2. DISPLAY - MASS FLOW Menü

Im Untermenü „MASS FLOW“ können die Einheiten und der Dezimalpunkt für die Massendurchflussanzeige und das Display-Durchflussfilter eingestellt werden.

DISPLAY MENU				MASS FLOW DISPLAY		
	MASS FLOW		P ➔		**FLOW UNITS**	
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Es gibt folgende Untermenüs:

FLOW UNITS:

Wahl der Einheiten für die Durchflussanzeige.

FLOW DP:

Wahl des Dezimalpunktes für die Durchflussanzeige.

DISP FILTER:

Einstellung des Display-Filters.

FLOW UNITS

MASS FLOW DISPLAY				SELECT MASS FLOW UNITS		
	FLOW UNITS		P ➔		**KG/S**	
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Die folgenden Einheiten (Masse pro Zeit) stehen zur Verfügung:

Zeit	**Beschreibung**
S	Sekunde
MIN	Minute
H	Stunde
D	Tag

Masse	**Beschreibung**
G	Gramm
KG	Kilogramm
LB	Pfund
OZ	„Dry Ounce”
T	Tonne
ST	„Stone”
MT	metrische Tonne

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einheiten und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

FLOW DP

MASS FLOW DISPLAY				SELECT MASS FLOW DP	
	FLOW DP		P ➔	**000.0 KG/S**	
UP	DOWN	EXIT		LEFT	EXIT

Wählen Sie mit „LEFT” den Dezimalpunkt und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab”.

DISP FILTER

MASS FLOW DISPLAY				DISP. FILTER (0-99.9s)		
	DISP FILTER		P ➔		**1.00000 s**	
UP	DOWN	EXIT		RIGHT	UP	EXIT

Die Zeitkonstante *t* ist die Zeit, die das Filter benötigt, um nach einem Sprung von einem Wert *x* auf 0, auf $x/e = x/2{,}72$ abzusinken

HINWEIS:

Das Displayfilter filtert nur den Anzeigenwert für eine bessere Lesbarkeit und hat keinen Einfluss auf die Ausgänge. Es gilt für die Masse- und für die Volumen-Durchflussanzeige!

Das Displayfilter ist zusätzlich zum allgemeinen Filter. Die Anzeige kann nie schneller als die Ausgänge reagieren.

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

4.5.4.3. DISPLAY - VOL. TOTAL Menü

Im Untermenü „VOL. TOTAL“ können die Einheiten und der Dezimalpunkt für „TOTAL“ und Batch (Volumen) gewählt werden.

DISPLAY MENU			P ➔	VOLUME TOTAL DISPLAY		
	VOL. TOTAL				**TOTAL UNITS**	
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Die folgenden Untermenüs stehen zur Verfügung:

TOTAL UNITS:

Wahl der Einheiten für „TOTAL“.

TOTAL DP:

Wahl des Dezimalpunktes für „TOTAL“.

TOTAL UNITS

VOLUME TOTAL DISPLAY			P ➔	SELECT TOTAL UNITS		
	TOTAL UNITS				**LITER**	
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Die folgenden Einheiten stehen zur Verfügung:

Volumen	**Standardvolumen** (falls Gas-Messmodus aktiviert ist siehe Kapitel 4.5.6.1)	**Beschreibung**
cm3	Ncm3	(Norm) Kubikzentimeter
LITER	NL	(Norm) Liter
GAL	SGAL	(Standard) US Gallone
BBL	STB	(Standard) US Barrel
LOZ	SLOZ	(Standard) „Fluid Ounce”
IGAL	SIGL	Englische (Standard) Gallone
IBBL	SIBL	Englisches (Standard) Barrel
m3	Nm3	(Norm) Kubikmeter
kM3	kNm3	1000 (Norm) Kubikmeter
hL	hNL	(Norm) Hektoliter
kL	kNL	(Norm) Kiloliter (Kubikmeter)
ML	MNL	(Norm) Megaliter (1000 Kubikmeter)
CF	SCF	(Standard) Kubikfuß
MCF	MSCF	1.000 (Standard) Kubikfuß
MMCF	MMSCF	1.000.000 (Standard) Kubikfuß

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einheiten und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

TOTAL DP

VOLUME TOTAL DISPLAY			P ➔	SELECT VOLUME-DP		
	TOTAL DP				**000.0 LITER**	
UP	DOWN	EXIT		LEFT		EXIT

Wählen Sie mit „LEFT” den Dezimalpunkt und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab”.

4.5.4.4. DISPLAY - VOL. FLOW Menu

Im Untermenü „VOL. FLOW“ können die Einheiten und der Dezimalpunkt für die Volumendurchflussanzeige und das Display-Durchflussfilter eingestellt werden.

DISPLAY MENU **VOL. FLOW** UP DOWN EXIT	P ➔	VOLUME FLOW DISPLAY **FLOW UNITS** UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Es gibt folgende Untermenüs:

FLOW UNITS:

Wahl der Einheiten für die Durchflussanzeige.

FLOW DP:

Wahl des Dezimalpunktes für die Durchflussanzeige.

DISP FILTER:

Einstellung des Display-Filters.

FLOW UNITS

VOLUME FLOW DISPLAY **FLOW UNITS** UP DOWN EXIT	P ➔	SELECT VOL FLOW UNITS **L/S** UP DOWN EXIT

Die folgenden Einheiten (Volumen pro Zeit) stehen zur Verfügung:

Zeit	**Beschreibung**	
S	Sekunde	
MIN	Minute	
H	Stunde	
D	Tag	
Volumen	**Standardvolumen** (wenn Gas-Messmodus	**Beschreibung** aktiviert siehe Kapitel. 4.5.6.1)
cm3	Ncm3	(Norm) Kubikzentimeter
LITER	NL	(Norm) Liter
GAL	SGAL	(Standard) US Gallone
BBL	STB	(Standard) US Barrel
LOZ	SLOZ	(Standard) „Fluid Ounce”
IGAL	SIGL	Englische (Standard) Gallone
IBBL	SIBL	Englisches (Standard) Barrel
m3	Nm3	(Norm) Kubikmeter
kM3	kNm3	1000 (Norm) Kubikmeter
hL	hNL	(Norm) Hektoliter
kL	kNL	(Norm) Kiloliter (Kubikmeter)
ML	MNL	(Norm) Megaliter (1000 Kubikmeter)
CF	SCF	(Standard) Kubikfuß
MCF	MSCF	1.000 (Standard) Kubikfuß

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

FLOW DP

VOLUME FLOW DISPLAY		SELECT VOLUME FLOW DP
FLOW DP	P ➔	**000.0 L/S**
UP DOWN EXIT		LEFT EXIT

Wählen Sie mit „LEFT" den Dezimalpunkt und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab".

DISP FILTER

VOLUME FLOW DISPLAY		DISP. FILTER (0-99.9s)
DISP FILTER	P ➔	**1.00000 s**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Die Zeitkonstante t ist die Zeit, die das Filter benötigt, um nach einem Sprung von x auf 0, auf $x/e = x/2{,}72$ abzusinken.

HINWEIS:

Das Displayfilter filtert nur den Anzeigenwert für eine bessere Lesbarkeit und hat keinen Einfluss auf die Ausgänge. Es gilt für die Masse- und für die Volumen-Durchflussanzeige!

Das Displayfilter ist zusätzlich zum allgemeinen Filter. Die Anzeige kann nie schneller als die Ausgänge reagieren.

Stellen Sie mit „RIGHT" und „UP" den Wert ein und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

4.5.4.5. DISPLAY - DENSITY Menu

Im Untermenü „DENSITY" können die Einheiten und der Dezimalpunkt für die Dichte gewählt werden.

DISPLAY MENU		SET DENSITY DISPLAY
DENSITY	P ➔	**DENS UNITS**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" das Untermenü, bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Die folgenden Untermenüs stehen zur Verfügung:

DENS UNITS:

Wahl der Einheiten für „DENSITY".

DENS DP:

Wahl des Dezimalpunktes für „DENSITY".

DENS UNITS

SET DENSITY DISPLAY		SELECT DENS UNITS
TEMP UNITS	P ➔	**KG/L**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Die folgenden Einheiten (Masse pro Volumen) stehen zur Verfügung:

Einheit	**Beschreibung**
G/cm3	Gramm pro Kubikzentimeter
G/L	Gramm pro Liter
KG/m3	Kilogram pro Kubikmeter
KG/L	Kilogramm pro Liter
LB/FT3	Pfund pro Kubikfuß
LB/GAL	Pfund pro US-Gallone
BRIX	Brix

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" die Einheiten und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Da BRIX den Zuckergehalt von Wasser spezifiziert, wird es für Dichten zwischen 990 und 1.130 g/l berechnet. Ist die gemessene Dichte außerhalb dieses Bereiches, zeigt das Display „INVALID" an.

DENS DP

SET DENSITY DISPLAY		SELECT DENSITY DP
DENS DP	P ➔	**000.0 KG/L**
UP DOWN EXIT		LEFT EXIT

Wählen Sie mit „LEFT" den Dezimalpunkt und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab".

4.5.4.6. DISPLAY - TEMPERATURE Menü

Im Untermenü „TEMPERATURE" können die Einheiten und der Dezimalpunkt für die Temperatur gewählt werden.

DISPLAY MENU		SET TEMP DISPLAY
TEMPERATURE	P ➔	**TEMP UNITS**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" das Untermenü, bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Die folgenden Untermenüs stehen zur Verfügung:

TEMP UNITS:

Wahl der Einheiten für die Temperatur.

TEMP DP:

Wahl des Dezimalpunktes für die Temperatur.

TEMP UNITS

SET TEMP DISPLAY		SELECT TEMP UNITS
TEMP UNITS	P ➔	**°C**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Die folgenden Einheiten stehen zur Verfügung:

Einheit	Beschreibung
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
KELVIN	Kelvin

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einheiten und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

TEMP DP

SET TEMP DISPLAY			P ➔	SELECT TEMP DP	
	TEMP DP			**000.0 °C**	
UP	DOWN	EXIT		LEFT	EXIT

Wählen Sie mit „LEFT” den Dezimalpunkt und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab”.

4.5.4.7. DISPLAY - PRESSURE Menü

Im Untermenü „PRESSURE“ können die Einheiten und der Dezimalpunkt für den Druck gewählt werden.

HINWEIS:

Dieses Menü ist ausgeblendet, wenn die Option „PRESSURE COMPENSATION“ nicht vorhanden ist.

DISPLAY MENU			P ➔	SET PRESSURE DISPLAY		
	PRESSURE				**PRESS. UNITS**	
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Die folgenden Untermenüs stehen zur Verfügung:

PRESS. UNITS:

Wahl der Einheiten für den Druck.

PRESSURE DP:

Wahl des Dezimalpunktes für den Druck.

PRESS. UNITS

SET PRESSURE DISPLAY			P ➔	SELECT PRESS UNITS		
	PRESS. UNITS				**KPA**	
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Die folgenden Einheiten stehen zur Verfügung:

Einheit	**Beschreibung**
KPA	Kilopascal
MPA	Megapascal oder N/mm²
PSI	pound per square inch
BAR	bar

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" die Einheiten und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

PRESS DP

SET PRESSURE DISPLAY		SELECT PRESSURE-DP
PRESS DP	P ➔	**00000.0 KPA**
UP DOWN EXIT		LEFT EXIT

Wählen Sie mit „LEFT" den Dezimalpunkt und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab".

4.5.4.8. DISPLAY - DISPLAY MODE Menü

Im Untermenü „DISP MODE" kann der Displaymodus gewählt werden.

DISPLAY MENU		SET DISPLAY MODE
DISP MODE	P ➔	**DISPLAY 1**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" das Untermenü, bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Die folgenden Untermenüs stehen zur Verfügung:

DISPLAY 1:

Konfiguration von Maske 1.

DISPLAY 2:

Konfiguration von Maske 2

BACKLIGHT:

Hintergrundbeleuchtung ein- und ausschalten

TIME MODUS:

Wahl zwischen statischer und alternierender Anzeige

DISPLAY 1

SET DISPLAY MODE		SET DISPLAY 1 MODE
DISPLAY 1	P ➔	**DUAL LINE**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" die Zeilenzahl und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Die Anzeige zeigt:

SELECT LINE1 VALUE
RATE
UP DOWN EXIT

Die folgenden Messwerte stehen zur Verfügung:

Wert	**Beschreibung**
RATE	Aktueller Durchfluss
BATCH TOTAL	Batch-Zähler
TEMPERATURE	Temperatur
GRAND TOTAL	TOTAL Zähler
FAIL. TOTAL	Störmengenzähler
F-OUT	Frequenz am Frequenzausgang
mA-OUT I1	Strom am Analogausgang 1
mA-OUT I2	Strom am Analogausgang 2
mA-IN	Aktueller Eingangsstrom (Option)
PRESS ext.	Über Stromeingang gemessener Druck (Option)
comp PRESS	Für die Kompensation verwendeter Druck (Option)

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” den Messwert und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Wurde „DUAL LINE” gewählt, zeigt die Anzeige

SELECT LINE2 VALUE
BATCH TOTAL
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” den Messwert und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Gerät kehrt zum Menü „DISPLAY MODE” zurück.

DISPLAY 2
Siehe DISPLAY 1

BACKLIGHT

SET DISPLAY MODE
BACKLIGHT
UP DOWN EXIT

P ➔

SET BACKLIGHT MODE
ON
UP DOWN EXIT

Aktivieren oder deaktivieren Sie mit „UP” und „DOWN” die Hintergrundbeleuchtung und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

TIME MODUS

SET DISPLAY MODE
TIME MODUS
UP DOWN EXIT

P ➔

SET TIME MODE
FIXED
UP DOWN EXIT

In der Einstellung „FIXED” zeigt die Anzeige die definierte Maske (1 oder 2). Ein Umschalten zwischen den Masken ist im Betrieb mit „DISPLAY“ möglich.

In der Einstellung „ALTERNATE“ schaltet die Anzeige alle 7 Sekunden zwischen Maske 1 und 2 um. Die Taste „DISPLAY“ ist außer Funktion.

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” den Modus und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

4.5.5. SETUP Menü

Im „SETUP“ Menü können alle Anpassung an die individuellen Erfordernisse vorgenommen werden.

Wählen Sie im Hauptmenü

MAIN MENU		
	SETUP	
UP	DOWN	EXIT

Drücken Sie „P”. Die folgende Anzeige zeigt:

ENTER CODE		
	2206	
LEFT	UP	EXIT

Ändern Sie den angezeigten Wert mit „LEFT“ und „UP“ auf „2207“ und bestätigen Sie mit „P“. Wurde ein falscher Code eingegeben, zeigt die Anzeige für zwei Sekunden „ERROR“ und wartet auf eine neue Eingabe.

Wurde der richtige Code eingegeben zeigt die Anzeige:

SETUP MENU		
	PARAMETER	
UP	DOWN	EXIT

Es gibt folgende Untermenüs:

PARAMETER:

METER MODE	Wahl zwischen Betriebsart Massemesser und Volumenmesser
CUT OFF	CUT OFF für den Durchfluss einstellen
STEP RESP	Step Response einstellen (Option)
RESET KEY	Taste „Reset” aktivieren bzw. deaktivieren
FLOW-DIREC	Wahl der Durchflussrichtung
K-FACTOR	Faktor zur Justierung der metrischen Variable
FAULT TIME	Einstellen der Reaktionszeit für Fehlermeldungen
PRESS. COMP.	Druckkompensation aktivieren/deaktivieren (Option)
TOTAL COUNT	Betriebsart TOTAL-Mengenzähler einstellen
LANGUAGE	Menüsprache

FILTER:

FLOW	Einstellen der Zeitkonstante für das Durchflussfilter
DENS	Einstellen der Zeitkonstante für das Dichtefilter

IN/OUTPUTS:

FREQ OUT	Frequenzausgang einstellen
CTRL OUT	Kontrollausgang einstellen
mA-OUT	Analogausgang (4 … 20 mA) einstellen
CTRL IN	Steuereingang einstellen
mA-IN I1	Analogeingang einstellen (Option)
INTERFACE	Interface wählen und einstellen

DATA CONFIG:

SAVE DATA	Aktuelle Einstellung als Backup speichern
RECALL DATA	Backup-Einstellungen wiederherstellen

RESET TOTAL:

RESET TOTAL	TOTAL- und Störmengenzähler zurücksetzen

CLEAR LOGS:

CLEAR LOGS Quittiert (löscht) alle protokollierten Events im Log-Speicher.

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

4.5.6. SETUP - PARAMETER Menü

Im Untermenü „SETUP - PARAMETER“ können alle Einstellungen vorgenommen werden, um das Gerät an eine Anwendung anzupassen.

SETUP MENU		PARAMETER MENU
PARAMETER	P ➔	**CUT OFF**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

4.5.6.1. METER MODE Menü

Im Untermenü „METER MODE“ kann die Betriebsart („MASS METER“ für Massedurchflussmesser, „VOLUME METER“ für Volumendurchflussmesser „REF.VOLUME“ für Gas-Messmodus unter Referenzbedingungen oder „NET OIL“ für Net Oil Computer) gewählt werden.

Wurde „MASS METER“ gewählt, können keine Volumeneinheiten angezeigt werden und umgekehrt.

PARAMETER MENU		SELECT METER MODE
METER MODE	P ➔	**MASS METER**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Betriebsart und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Wurde die Betriebsart geändert, zeigt das Display:

WARNING: CHANGING THE
METER MODE WILL CAUSE
ALL COUNTERS TO RESET
PROCEED EXIT

Bestätigen Sie mit „PROCEED“ oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Nach „PROCEED“ zeigt das Display:

OPERATION MODE HAS
BEEN CHANGED TO
VOLUME METER
OK

Nach „EXIT“ zeigt das Display:

THE OPERATION MODE
SETTINGS
WERE NOT CHANGED
OK

Bestätigen Sie mit „OK“. Das Display kehrt zum Menü „SETUP - PARAMETER“ zurück.

4.5.6.2. Gas-Messmodus (optional)

PARAMETER MENU		SELECT METER MODE
METER MODE	P ➔	**REF. VOLUME**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Nachdem Sie mit „P“ bestätigt haben, werden Sie aufgefordert, für den Gas-Messmodus erforderliche Einstellungen vorzunehmen.

Als Erstes muss die Referenzdichte eingegeben werden, anhand derer das Normvolumen von Gasen bestimmt wird ($V_n = m/\rho_{ref}$). Die Referenzdichte wird in aktuellen Dichteeinheiten eingegeben.

SELECT METER MODE		REF. FLUID DENSITY
REF. VOLUME	P ➔	**0.050000 g/cm3**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Der normierte Volumendurchfluss und das Gesamtvolumen werden in Normvolumeneinheiten angezeigt. Die Auswahl der Einheit wird in Kapitel 4.5.4.5 erklärt.

Die Beschreibung von weiteren Einstellungen für den Gas-Messmodus finden Sie in unserer CLASSIC NetOil-Bedienungsanleitung (www.kem-kueppers.com/downloads.html) auf Seite 14 ff.

4.5.6.3. CUT OFF Menü

Im Untermenü „CUT OFF“ kann der „CUT OFF“-Wert für den Durchfluss eingestellt werden.

Es gibt 2 verschiedene „CUT OFF“ Werte:

FLOW:

Liegt der gemessene und gefilterte Massedurchfluss unter dem eingestellten „CUT OFF“-Wert, wird der Wert auf „0“ gesetzt, alle abgeleiteten Werte (Anzeigen, Ausgänge) zeigen „0“ und „TOTAL“ und Batch ändern sich nicht mehr.

DENSITY:

Liegt die aktuelle Dichte unter dem eingestellten „CUT OFF“-Wert wird der Wert auf „0“ gesetzt, alle abgeleiteten Werte (Anzeigen, Ausgänge) zeigen „0“ und „TOTAL“ und Batch ändern sich nicht mehr.

Der „CUT OFF“ der Dichte beeinflusst die Anzeige der Dichte nicht. Auch Werte unter dem „CUT OFF“ werden gemessen und angezeigt.

PARAMETER MENU		CUT OFF MENU
CUT OFF	P ➔	**FLOW**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

FLOW

Typische Werte für „CUT OFF“ liegen bei etwa 0,3 … 1 %. Bei zu niedrigen Werten werden externe Störungen als Durchfluss gewertet, bei zu hohen Werten wird ein niedriger Durchfluss eventuell nicht mehr richtig gemessen.

„CUT OFF“ sollte immer deutlich unter dem minimalen zu messenden Durchfluss liegen.

HINWEIS:

„CUT OFF“ bezieht sich immer auf den Massedurchfluss. In der Betriebsart „Volumendurchflussmesser“ muss daher eventuell umgerechnet werden.

CUT OFF MENU				FLOW CUT OFF (%)		
	FLOW		P ➔		**0.5**	
UP	DOWN	EXIT		RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „CUT OFF“ zurück.

DENSITY Liquid

CUT OFF MENU				LOW DENSITY CUT OFF		
	DENSITY		P ➔		**0.5 KG/L**	
UP	DOWN	EXIT		RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „CUT OFF“ zurück.

DENSITY Gas

CUT OFF MENU				LOW DENSITY CUT OFF		
	DENSITY		P ➔		**0.0 KG/L**	
UP	DOWN	EXIT		RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „CUT OFF“ zurück.

4.5.6.4. STEP RESPONSE Menü

Im Untermenü „RESP STEP“ kann die Reaktion auf sich schnell ändernde Durchflüsse optimiert werden.

HINWEIS:

Dieses Menü wird ausgeblendet, wenn die Option „FAST RESPONSE“ nicht eingebaut ist.

Ist die Differenz zwischen dem gemessenen Durchflusswert und dem durch das Filter gemittelten Durchflusswert größerer als der Wert für „STEP RESPONSE“, dann wird der gemittelte Wert durch den aktuellen Messwert ersetzt. Ist die Differenz kleiner, wird nichts geändert.

Die optimale Einstellung hängt von der individuellen Situation ab. Für gepulsten Betrieb (Durchfluss an/aus) empfehlen wir den halben AN-Wert.

Setzen sie den Wert auf 99 %, um „STEP RESPONSE“ zu deaktivieren

HINWEIS:

Ein zu niedriger Wert führt zu schwankenden Messwerten, während ein zu hoher Wert die gewünschte schnelle Reaktion unterdrücken kann.

PARAMETER MENU		RESPONSE STEP (%)
RESP STEP	P ➔	**99.0**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT" und „UP" den Wert ein und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - PARAMETER" zurück.

4.5.6.5. RESET KEY Menü

Im Untermenü „RESET KEY" kann die Taste „Reset" aktiviert oder deaktiviert werden.

Ist die Taste „Reset" aktiv, setzt ein Druck auf die Taste den Batch-Zähler auf „0" zurück.

PARAMETER MENU		SELECT RES.KEY MODUS
RESET KEY	P ➔	**RES. KEY OFF**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Aktivieren oder deaktivieren Sie mit „UP" und „DOWN" die Taste und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - PARAMETER" zurück.

4.5.6.6. FLOW DIRECTION Menü

Im Untermenü „FLOW-DIREC" kann die positive Durchflussrichtung definiert werden.

Bei „FORWARD" wird ein Durchfluss in Pfeilrichtung positiv, einer in die entgegengesetzte Richtung negativ angezeigt.

Muss der TCM so eingebaut werden, dass der normale Durchfluss gegen die Pfeilrichtung fließt, kann das Vorzeichen durch die Wahl von „REVERSE" umgedreht werden.

PARAMETER MENU		FLOW-DIRECTION
FLOW-DIREC	P ➔	**FORWARD**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" die positive Richtung und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - PARAMETER" zurück.

4.5.6.7. K-FACTOR Menü

Im Untermenü „K-FACTOR“ kann der Korrekturfaktor für die Durchflussmessung eingestellt werden.

Ab Werk wird das Gerät mit dem K-Faktor k = 1,0000 kalibriert. Wenn vor Ort aus bestimmten Gründen die Messergebnisse des TCM leicht von einem Referenzgerät abweichen, kann mit dem K-Faktor die Durchflussmessung angepasst werden, ohne eine neue Kalibrierung vorzunehmen.

PARAMETER MENU		K-FACTOR
K-FACTOR	P ➔	**1.00000**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - PARAMETER“ zurück.

4.5.6.8. FAULT TIME Menü

Im Untermenü „FAULT TIME“ kann die Reaktionszeit der TCE 8000 im Falle eines Fehlers eingestellt werden.

„FAULT ON DELAY TIME“ ist die Zeit, die ein Fehler vorliegen muss, bis die rote LED aufleuchtet und ggf. das Fehlersignal am Kontrollausgang erscheint.

„FAULT OFF DELAY TIME“ ist die Zeit, über die die Fehlermeldung bestehen bleibt, nachdem der Fehler nicht mehr vorhanden ist.

PARAMETER MENU		FAULT ON DELAY TIME
FAULT TIME	P ➔	**2.7000 SECONDS**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

FAULT OFF DELAY TIME
2.7000 SECONDS
RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - PARAMETER“ zurück.

4.5.6.9. PRESSURE COMPENSATION Menü

Im Untermenü „PRESS. COMP“ kann die Druckkompensation (optional) eingestellt werden.

HINWEIS:

Dieses Menü ist ausgeblendet, wenn die Option „PRESSURE COMPENSATION“ nicht vorhanden ist.

Es gibt folgende Betriebsarten:

OFF:

Druckkompensation nicht aktiv.

mA-IN I1:

Der über den analogen 4 ... 20 mA Eingang gemessene Druck wird für die Kompensation verwendet.

MANUAL:

Der Referenzdruck für die Kompensation wird von Hand eingegeben.

PARAMETER MENU		SELECT P COMP MODUS
PRESS. COMP.	P ➔	**OFF**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP" und „DOWN" die Betriebsart und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Wurde „mA-IN I1" gewählt, aber der Analogeingang steht auf „OFF", zeigt das Display:

CHANGE mA-IN I2
TO PRESSURE
TO PROCEED
OK

Bestätigen Sie mit „OK", konfigurieren Sie den Analogeingang entsprechend (siehe Kapitel 4.5.8.5) und wiederholen Sie die Einstellung.

Wurde „MANUAL" gewählt, erscheint die Anzeige:

MANUAL PRESSURE RATE
0. 000 BAR
RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT" und „UP" den Wert ein und bestätigen Sie mit „P" oder brechen Sie mit „EXIT" ab.

Das Display kehrt zum Menü „PRESS. COMP" zurück.

4.5.6.10. TOTAL COUNT Menü

Im Menü „TOTAL COUNT" kann das Verhalten des „TOTAL" Mengenzählers eingestellt werden.

Es gibt folgende Betriebsarten:

DEFAULT:

Der „TOTAL" Mengenzähler berücksichtigt positiven und negativen Durchfluss. Bei positivem Durchfluss steigt die „TOTAL"-Menge, bei negativem sinkt sie.

FORWARD:

Der „TOTAL" Mengenzähler berücksichtigt nur positiven Durchfluss. Bei negativem Durchfluss bleibt der Wert unverändert.

BACKWARD:

Der „TOTAL" Mengenzähler berücksichtigt nur negativen Durchfluss. Bei positivem Durchfluss bleibt der Wert unverändert.

PARAMETER MENU				SELECT TOTALIZER MODUS		
TOTAL COUNT			P ➔	**DEFAULT**		
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Betriebsart und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - PARAMETER“ zurück.

4.5.6.11. LANGUAGE Menü

Im Untermenü „LANGUAGE“ kann die Menüsprache eingestellt werden.

Derzeit kann Englisch und Russisch gewählt werden.

PARAMETER MENU				SELECT LANGUAGE		
LANGUAGE			P ➔	**ENGLISH**		
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Sprache und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - PARAMETER“ zurück.

4.5.7. SETUP - FILTER Menü

Im Untermenü „SETUP - FILTER“ können die Filter der TCE 8000 eingestellt werden.

SETUP MENU				FILTER MENU		
FILTER			P ➔	**FLOW**		
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

4.5.7.1. FLOW FILTER Menü

Im Untermenü „FLOW“ kann die Zeitkonstante für das Durchflussfilter eingestellt werden.

Die Zeitkonstante ist die Zeit, die der Filter benötigt, um nach einem Sprung am Eingang von einem Wert x auf 0, am Ausgang auf $x/e = x/2{,}72$ abzusinken.

Für den Zusammenhang zwischen der Zeit und dem gefilterten Wert nach einem Sprung gilt in etwa

Verstrichene Zeit	Verbleibender Fehler (% des Sprungs)
1 * t	30
2 * t	10
3 * t	3
4 * t	1

FILTER MENU				FLOW FILTER 0-99.9 SEC		
FLOW			P ➔	**1.00000**		
UP	DOWN	EXIT		RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - FILTER“ zurück.

4.5.7.2. DENSITY FILTER Menü

Im Untermenü „DENS“ kann die Zeitkonstante für das Dichtefilter eingestellt werden.

Die Zeitkonstante ist die Zeit, die der Filter benötigt, um nach einem Sprung am Eingang von x auf 0, am Ausgang auf $x/e = x/2{,}72$ abzusinken.

Für den Zusammenhang zwischen der Zeit und dem gefilterten Wert nach einem Sprung gilt in etwa

Verstrichene Zeit	Verbleibender Fehler (% des Sprungs)
1 * t	30
2 * t	10
3 * t	3
4 * t	1

FILTER MENU			P ➔	DENS FILTER 0-99.9 SEC		
	DENSITY				**1.00000**	
UP	DOWN	EXIT		RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - FILTER“ zurück.

4.5.8. SETUP - IN/OUTPUTS Menü

Im Untermenü „SETUP - IN/OUTPUTS“ können die Ein- und Ausgänge eingestellt werden.

SETUP MENU			P ➔	IN/OUTPUTS MENU		
	IN/OUTPUTS				**FREQ OUT**	
UP	DOWN	EXIT		UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

4.5.8.1. FREQUENCY OUT Menü

Im Untermenü „FREQ OUT“ kann der Frequenzausgang eingestellt werden.

Der Frequenzausgang hat zwei Betriebsarten:

FREQUENCY:

Es wird eine Frequenz proportional zum aktuellen Durchfluss erzeugt. Soll auch ein negativer Durchfluss ausgegeben werden, muss der Kontrollausgang als Vorzeichen verwendet werden. Der Bereich für die Ausgangsfrequenz ist 5 Hz bis 10 kHz.

TOTAL COUNT:

Jedes Mal, wenn „TOTAL“ um den gewählten Betrag angewachsen ist, wird ein Puls erzeugt. Damit am Ausgang ein Taktverhältnis von 50 % herrscht, ändert sich der Zustand des Ausgangs jeweils nach der Hälfte des Betrags. Nach negativem Durchfluss und sinkendem „TOTAL“ wird erst wieder ein Puls erzeugt, wenn das bisherige Maximum überschritten wird. Dadurch wird verhindert, dass nach Rückfluss eine Menge doppelt gezählt wird. Die maximale Ausgangsfrequenz in dieser Betriebsart beträgt etwa 100 Hz.

IN/OUTPUTS MENU		FREQ OUT MENU
FREQ OUT	P ➔	**FREQUENCY**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Betriebsart und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

FREQUENCY

FREQ OUT MENU		FULL SCALE FLOW
FREQUENCY	P ➔	**8000.0 G/S**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

FULL SCALE FREQUENCY
01000.0 HZ
RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

OUTPUT NEGATIVE VALUES
YES NO

Wurde „YES” gewählt, aber der Kontrollausgang steht nicht auf „FLOW DIREC“, zeigt das Display:

CHANGE CONTROL OUTPUT
TO FLOW DIRECTION
TO PROCEED
OK

Bestätigen Sie mit „OK“ und konfigurieren Sie den Ausgang entsprechend (siehe Kapitel 4.5.8.2), wenn gewünscht.

TOTAL COUNT

FREQ OUT MENU				SELECT VALUE		
TOTAL COUNT			P ➔	**0.10000 KG**		
UP	DOWN	EXIT		RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

4.5.8.2. CONTROL OUT Menü

Im Untermenü „CTRL OUT“ kann der Kontrollausgang eingestellt werden.

Der Kontrollausgang hat vier Betriebsarten:

FAULT:

Im Falle eines Fehlers geht der Ausgang auf den gewählten aktiven Zustand.

„ACTIVE HIGH“ bedeutet „LOW“ im Normalbetrieb und „HIGH“ im Fehlerfall.

Zur Einstellung des Zeitverhaltens siehe Kapitel 4.5.6.8.

FLOW DIR:

Am Ausgang wird die Durchflussrichtung angegeben.
„ACTIVE HIGH“ bedeutet, „HIGH“ bei positivem Durchfluss.

BATCH:

Die TCE 8000 arbeitet als Batch-Zähler. Wird der eingestellte Batch-Wert erreicht, geht der Kontrollausgang in den aktiven Zustand. Für diese Betriebsart muss zusätzlich der Steuereingang auf „RESET BATCH“ gesetzt werden, damit der Batch-Zähler zurückgesetzt werden kann. „ACTIVE HIGH“ bedeutet, der Ausgang geht auf „HIGH“, wenn der Batch-Wert erreicht wird.

FLOW LIMIT:

Wird der Durchfluss größer als der Wert für „FLOW LIMIT“ plus Hysterese, geht der Ausgang in den aktiven Zustand. Wird der Durchfluss kleiner als FLOW LIMIT minus Hysterese, geht der Ausgang in den inaktiven Zustand. Zwischen den beiden Schwellen ändert sich der Ausgang nicht.

HINWEIS:

Bei negativem Durchfluss gilt: -99 ist größer als -100.
„ACTIVE HIGH“ bedeutet, der Ausgang geht auf „HIGH“, wenn der Limit-Wert erreicht wird.

OFF:

Der Ausgang ist deaktiviert. ACTIVE HIGH bedeutet, der Ausgang ist permanent auf HIGH.

FREQUENCY:

Es wird eine Frequenz proportional zum aktuellen Durchfluss erzeugt. In diesem Modus können Frequenzen zwischen 0.5 Hz und 10 kHz erzeugt werden.

DENS. LIMIT:

Wird die gemessene Dichte größer als der Wert für DENS. LIMIT plus Hysterese, geht der Ausgang in den aktiven Zustand. Wird die Dichte kleiner als DENS. LIMIT minus Hysterese, geht der Ausgang in den inaktiven Zustand. Zwischen den beiden Schwellen ändert sich der Ausgang nicht.

PHASE SHIFT:

Voraussetzung ist, dass der FREQ-OUT auf TOTAL COUNT programmiert wurde. Sobald „TOTAL“ um den gewählten Betrag angewachsen ist, wird ein weiterer Puls am FREQ OUT erzeugt. Damit am Ausgang ein Taktverhältnis von 50 % herrscht, ändert sich der Zustand des Ausgangs jeweils nach der Hälfte des Betrags. Nach jedem Puls am FREQ-OUT wird am CTRL OUT um 90° versetzt ebenfalls ein Puls erzeugt.

Die maximale Ausgangsfrequenz in dieser Betriebsart beträgt etwa 50 Hz.

FAULT

CTRL OUT MENU		SELECT ACTIVE STATE
FAULT	P ➔	**ACTIVE HIGH**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einstellung und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

FLOW DIR

CTRL OUT MENU		SELECT ACTIVE STATE
FLOW DIR	P ➔	**ACTIVE HIGH**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einstellung und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

BATCH

CTRL OUT MENU		BATCH VALUE
BATCH	P ➔	**0.50000 KG**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

SELECT ACTIVE STATE
ACTIVE HIGH
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einstellung und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

FLOW LIMIT

CTRL OUT MENU		FLOW LIMIT VALUE
FLOW LIMIT	P ➔	**10.0000 KG/MIN**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

HYSTERESIS IN %
1.00000
UP DOWN EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

SELECT ACTIVE STATE		
ACTIVE HIGH		
UP	DOWN	EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einstellung und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

OFF

CTRL OUT MENU		
OFF		
UP	DOWN	EXIT

P ➔

SELECT ACTIVE STATE		
ACTIVE HIGH		
UP	DOWN	EXIT

Bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

FREQUENCY

FREQ OUT MENU		
FREQUENCY		
UP	DOWN	EXIT

P ➔

FULL SCALE FLOW		
8000.0 G/S		
RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab**.**

Das Display zeigt:

FULL SCALE FREQUENCY		
01000.0 HZ		
RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die gewünschte Frequenz ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab**.**

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

4.5.8.3. ANALOG OUT Menü

Im Untermenü „mA-OUT“ können die 4 ... 20 mA Ausgänge eingestellt werden. Jeder Analogausgang hat drei Betriebsarten:

FLOW:

Der Strom ist proportional zum Durchfluss.

DENSITY:

Der Strom ist proportional zur Dichte.

TEMP:

Der Strom ist proportional zur Temperatur.

BATCH COUNT:

Der Strom ist proportional zum aktuellen Batch-Wert.

Für diese Betriebsart muss zusätzlich der Steuereingang auf „RESET BATCH“ gesetzt werden.

Die Referenzwerte für 4 mA und 20 mA können frei gewählt werden. Dadurch ist es möglich, einen Ausschnitt abzubilden (z.B. Temperaturen 20 °C bis 30 °C [68 °F bis 86 °F]) oder auch, negative Wert abzubilden (z.B. Durchfluss von -10 kg/min bis +20 kg/min).

IN/OUTPUTS MENU		ANALOG OUT MENU
mA-OUT	P ➔	**mA-OUT I1**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” den Ausgang und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Die Standardversion verfügt über 2 Ausgänge, I1 und I2. Versionen mit der Option „PRESSURE COMPENSATION“ haben nur den Ausgang I2.

Das Display zeigt:

SELECT OUTPUT MODE
FLOW
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Betriebsart und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

VALUE AT 4mA
0.50000 G/S
RIGHT UP EXIT

Die angezeigte Dimension hängt vom Ausgabewert und von den Displayeinstellungen ab.

Zur Eingabe eines negativen Vorzeichens (z.B. für -20 °C) stellen Sie den Cursor auf die 1. Ziffer. Beim Hochzählen mit „UP“ kommt nach „9“ zuerst „-“ und dann „0“.

Stellen Sie mit „RIGHT”/„UP” den Wert für 4 mA ein, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

VALUE AT 20mA
5.00000 G/S
RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert für 20 mA ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab. Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

4.5.8.4. CONTROL IN Menü

Im Untermenü „CTRL IN“ kann der Steuereingang eingestellt werden.

Der Steuereingang hat drei Betriebsarten:

EXT. ZERO:

Wird ein „ACTIVE“-Pegel an den Eingang angelegt, dann startet die TCE 8000 den Nullpunktabgleich.

RESET BATCH:

Wird ein „ACTIVE“-Pegel an den Eingang angelegt, wird der Batch-Zähler auf „0” zurückgesetzt.

Diese Betriebsart muss eingestellt werden, wenn der Steuerausgang als „BATCH-LIMIT“ und/oder ein Analogausgang als „BATCH“-Ausgang verwendet wird.

OFF:

Der Eingang ist deaktiviert. Pegeländerungen führen zu keiner Reaktion. Das ist die Default- Einstellung.

Der „ACTIVE“-Pegel kann frei gewählt werden. Da die TCE 8000 in der Normalausführung einen internen Pull-Down Widerstand hat, ist der Default-Wert „ACTIVE HIGH“.

HOLD:

Wird ein „ACTIVE“-Pegel an den Eingang angelegt, werden die Durchflusszähler (BATCH- und GRAND TOTALS) angehalten.

IN/OUTPUTS MENU		CONTROL IN MENU
CTRL IN	P ➔	**EXT. ZERO**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Betriebsart und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Wurde „EXT. ZERO“ oder OFF gewählt und einer der Ausgänge steht auf BATCH, zeigt das Display

CHANGE CTRL OUT
MODE
TO SELECT THIS

OK

Bestätigen Sie mit „OK“ und ändern Sie die Ausgangskonfiguration entsprechend, wenn gewünscht.

Das Display zeigt:

SELECT ACTIVE STATE

ACTIVE HIGH

UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Einstellung und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

4.5.8.5. ANALOG IN Menü

Im Untermenü „mA-IN I1“ kann der 4 ... 20 mA Eingang eingestellt werden. Das Menü erscheint nur, wenn die Option „PRESSURE COMPENSATION“ eingebaut ist.

Die Werte für 4 mA und 20 mA können frei gewählt werden, um den Eingang an jeden passiven 4 ... 20 mA Drucksensor anschließen zu können.

IN/OUTPUTS MENU		ANALOG IN MENU
mA-IN I1	P ➔	**PRESSURE**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Betriebsart und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Wird „OFF“ gewählt, sind keine Druckanzeige und keine Druckkompensation über den gemessenen Druck möglich.

Wurde PRESSURE gewählt, zeigt das Display

VALUE AT 4mA
0.00 MPA
RIGHT UP EXIT

Die angezeigte Dimension hängt vom gewählten Ausgabewert und von den Displayeinstellungen ab.

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert für 4 mA ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

VALUE AT 20mA
10.00 MPA
RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert für 20 mA ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

4.5.8.6. INTERFACE Menü

Im Untermenü „INTERFACE“ kann die Schnittstelle konfiguriert werden.

Die Zahl der Schnittstellen ist versionsabhängig und umfasst mindestens eine der folgenden Schnittstellen:

RS485
HART®
Foundation Fieldbus®

IN/OUTPUTS MENU
INTERFACE
UP DOWN EXIT

P ➔

SET INTERFACE MODE
RS485
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Betriebsart und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

RS485

Die Datenübertagung auf der RS485-Schnittstelle erfolgt mittels des Protokolls: „Modbus RTU“.

SET INTERFACE MODUS
RS485
UP DOWN EXIT

P ➔

SELECT BAUD RATE
57600
MODBUS
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die Baudrate und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

SELECT BYTE ORDER

3-2-1-0

RIGHT UP EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” die für Ihr System gültige Byte-Folge für Fließkommazahlen und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

ADDITIONAL TIME DELAY

00800. µs

RIGHT UP EXIT

Bei größeren Systemen kann es erforderlich sein, die Antworten der TCE 8000 zusätzlich zu verzögern, um Übertragungsfehler zu vermeiden.

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die zusätzliche Verzögerung ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

SET UNIT ADDRESS

001

RIGHT UP EXIT

Folgende Adressen können nicht eingestellt werden:

Adresse	Funktion
0	Reserviert für Breitband-Kommunikation (Nachricht an alle)
248-255	Reserviert für spezielle Modbus-Dienste

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die Adresse ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUTS“ zurück.

HART®

Für das HART®-Interface sind keine lokalen Einstellungen möglich. Alle Einstellungen werden direkt über das Interface vorgenommen.

Das HART®-Interface wird aktiviert, und das Display kehrt zum Menü „SETUP IN/OUTPUTS“ zurück.

Foundation Fieldbus®

Für das Foundation Fieldbus® -Interface sind keine lokalen Einstellungen möglich. Alle Einstellungen werden direkt über das Interface vorgenommen.

Das Foundation Fieldbus® -Interface wird aktiviert und das Display kehrt zum Menü „SETUP - IN/OUTPUT“ zurück.

4.5.9. SETUP - DATA CONFIGURATION Menü

Im Untermenü „SETUP - DATA CONFIG“ kann die aktuelle Konfiguration im Backup-Speicher abgelegt oder die gespeicherte Konfiguration aus dem Backup-Speicher zurückgelesen werden.

SETUP MENU **DATA CONFIG** UP DOWN EXIT	P ➔	DATA CONFIG MENU **SAVE DATA** UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” das Untermenü, bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

4.5.9.1. SAVE DATA Menü

Im Untermenü „SAVE DATA“ kann die aktuelle Konfiguration im Backup-Speicher abgelegt werden.

Bei jedem Einschalten vergleicht die TCE 8000 die aktuelle Einstellung mit dem Backup. Sind beide Datensätze unterschiedlich, gibt die TCE 8000 eine Warnung aus. Um Verwirrungen durch die Warnung zu vermeiden, empfehlen wir, ein Backup zu machen, sobald eine Einstellung überprüft und korrekt ist.

DATA CONFIG MENU **SAVE DATA** UP DOWN EXIT	P ➔	READY TO **SAVE DATA** START EXIT

Starten Sie die Backup-Prozedur mit „START” brechen Sie mit „EXIT” ab.

Wurde „START“ gedrückt, zeigt das Display für einige Sekunden

MEMORY ACCESS

Danach für etwa zwei Sekunden

READY

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - DATA CONFIG“ zurück.

4.5.9.2. RECALL DATA Menü

Im Untermenü „RECALL DATA“ kann die gespeicherte Konfiguration aus dem Backup-Speicher zurückgelesen werden.

Ein Zurücklesen ist empfehlenswert, wenn nach größeren Änderungen der Einstellungen das Gerät nicht mehr richtig arbeitet.

HINWEIS:

Backup-Daten, die mit „SAVE DATA“ überschrieben wurden, können nicht wiederhergestellt werden.

DATA CONFIG MENU **RECALL DATA** UP DOWN EXIT	P ➔	RECALL BACKUP DATA? START EXIT

Starten Sie die Rücklese-Prozedur mit „START” brechen Sie mit „EXIT” ab.

Wurde START gedrückt, zeigt das Display für einige Sekunden

MEMORY ACCESS

Danach für etwa zwei Sekunden

READY

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - DATA CONFIG“ zurück.

4.5.10. SETUP - RESET TOTAL Menü

Im Untermenü „SETUP - RESET TOTAL“ können alle „TOTAL“-Zähler auf „0” zurückgesetzt werden

SETUP MENU **RESET TOTAL** UP DOWN EXIT	P ➔	WARNING ALL TOTAL VALUES WILL BE RESET!! START EXIT

Löschen Sie alle „TOTAL“-Zähler mit „START” brechen Sie mit „EXIT” ab.

HINWEIS:

Es werden alle TOTAL Werte („GRAND TOTAL“, „BATCH TOTAL“ und „FAIL. TOTAL“) zurückgesetzt.

Das Display kehrt zum Menü „SETUP - RESET TOTAL“ zurück.

4.5.11. SETUP - CLEAR LOGS Menü

Im Untermenü SETUP - CLEAR LOGS können alle protokollieren Events im Log-Speicher quittiert (gelöscht) werden.

SETUP MENU **CLEAR LOGS** UP DOWN EXIT	P ➔	WARNING ALL LOGGED VALUES WILL BE CLEARED!! START EXIT

Quittieren Sie alle protokollieren Events mit „START” oder brechen Sie mit „EXIT” ab.

HINWEIS:

Quittierte Log-Einträge können nicht wiederhergestellt werden.

Das Display kehrt zum Menü CLEAR LOGS zurück.

4.5.12. I/O-TEST Menü

Im „I/O-TEST“ Menü können alle Ein- und Ausgänge getestet werden.

Wählen Sie im Hauptmenü

MAIN MENU		
I/O-TEST		
UP	DOWN	EXIT

Drücken Sie „P”. Die Anzeige zeigt:

ENTER CODE		
2206		
LEFT	UP	EXIT

Ändern Sie den Angezeigten Wert mit „LEFT“ und „UP“ auf „2207“ und bestätigen Sie mit „P“.

Wurde ein falscher Code eingegeben, zeigt die Anzeige für zwei Sekunden „ERROR“ und wartet dann auf eine neue Eingabe.

Wurde der richtige Code eingegeben, zeigt die Anzeige:

I/O-TEST MENU		
FREQ OUT		
UP	DOWN	EXIT

Es gibt folgende Untermenüs:

FREQ OUT	Eine frei einstellbare Frequenz kann am Ausgang ausgegeben werden
CTRL OUT	Der Ausgangspegel kann eingestellt werden
mA-OUT	Ein frei einstellbarer Strom kann am Ausgang ausgegeben werden
CTRL IN	Der aktuelle Eingangspegel wird angezeigt
mA-IN	Der aktuell fließende Eingangsstrom wird angezeigt (Nur bei Option „PRESSURE COMPENSATION“)

Nach dem Verlassen des „I/O TEST“ Menüs kehren alle Ein- und Ausgänge in die vorher gewählte Betriebsart zurück.

4.5.12.1. I/O-TEST - FREQUENCY OUT Menü

Im Untermenü „FREQ OUT“ kann eine frei einstellbare Frequenz zwischen 1 Hz und 9.999 Hz ausgegeben werden.

I/O-TEST MENU		
FREQ OUT		
UP	DOWN	EXIT

P ➔

ENTER FREQUENCY (Hz)		
9.000		
RIGHT	UP	EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Nach „P“ wird die eingestellte Frequenz am Ausgang ausgegeben und das Display zeigt:

CHANGE VALUE?

YES EXIT

Drücken Sie „YES”, um einen neuen Wert einzugeben oder verlassen Sie das Menü mit „EXIT”.

Nach „EXIT“ kehrt das Display zum Menü „SETUP - I/O TEST“ zurück.

4.5.12.2. I/O-TEST - CONTROL OUT Menü

Im Untermenü „CTRL OUT“ kann ein „LOW“- oder „HIGH“-Pegel am Ausgang ausgegeben werden.

I/O-TEST MENU **CTRL OUT** UP DOWN EXIT	P ➔	SELECT OUTPUT LEVEL ! HIGH LOW EXIT

Stellen Sie mit „HIGH” und „LOW” den Pegel ein oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Nach „EXIT“ kehrt das Display zum Menü „SETUP - I/O TEST“ zurück.

4.5.12.3. I/O-TEST - ANALOG OUT Menü

Im Untermenü „mA- OUT“ kann ein frei einstellbarer Strom zwischen 2 mA und 22 mA ausgegeben werden.

I/O-TEST MENU **mA-OUT** UP DOWN EXIT	P ➔	ANALOG OUT TEST **mA-OUT I1** UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” den Ausgang und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

ENTER CURRENT 1 (mA)

00.0

RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” den Wert ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Nach „P“ wird der eingestellte Strom am Ausgang ausgegeben und das Display zeigt:

CHANGE VALUE?

YES EXIT

Drücken Sie „YES”, um einen neuen Wert einzugeben oder verlassen Sie das Menü mit „EXIT”.

Nach „EXIT“ kehrt das Display zum Menü „SETUP - I/O TEST“ zurück.

4.5.12.4. I/O-TEST - CONTROL IN Menü

Im Untermenü „CTRL IN“ zeigt das Display den am Steuereingang anliegenden Pegel.

I/O-TEST MENU **CTRL IN** UP DOWN EXIT	P ➔	CURRENT CTRL-IN LEVEL: LOW EXIT

Das Display zeigt den aktuellen Pegel. Ändert sich der Pegel, wird die Anzeige automatisch aktualisiert.

Nach „EXIT“ kehrt das Display zum Menü „SETUP - I/O TEST“ zurück.

4.5.12.5. I/O-TEST - ANALOG IN Menü (Option)

Das Menü „mA-IN“ ist nur auswählbar, wenn die Option „PRESSURE COMPENSATION“ eingebaut ist.

Im Untermenü „mA-IN“ zeigt das Display den am Analogeingang anliegenden Strom.

I/O-TEST MENU **mA-IN** UP DOWN EXIT	P ➔	INPUT CURRENT 00.0 mA EXIT

Nach „EXIT“ kehrt das Display zum Menü „SETUP - I/O TEST“ zurück.

4.5.13. SERVICE Menü

Im „SERVICE“ Menü kann das Gerät kalibriert, das Benutzer-Passwort vergeben und die Werkseinstellungen wieder aufgerufen werden.

Eine Beschreibung des Menüs finden Sie in Kapitel 6.

5. Fernbedienung

Standardmäßig verfügt die TCE 8000 über eine RS485-Schnittstele mit Modbus. Optional ist auch HART® und Foundation Fieldbus® lieferbar.

Bitte lesen Sie Kapitel 4, bevor Sie versuchen, eine Fernbedienung über die serielle RS485-Schnittstelle aufzubauen.

5.1. Serielle RS485-Schnittstelle

5.1.1. Elektrischer Anschluss der RS485-Schnittstelle

Bereiten Sie die Kabel vor wie in Kapitel 3.3 beschrieben.

Verbinden Sie das Signal RS485A bzw. RS485+ (beide Bezeichnungen werden in der Literatur verwendet) mit Klemme 22 und RS485B bzw. RS485- mit Klemme 21.

Klemme 20 ist die Bezugsmasse für das Interface und ist mit GND (Klemme 8), bei Ex-Geräten zusätzlich mit dem Schutzleiter (Klemme 52), verbunden.

HINWEIS:

Die zulässigen Spannungspegel an den Datenleitungen (Klemmen 21 und 22) sind -7 V bis +12 V bezogen auf GND (Klemme 20). Spannungen außerhalb dieses Bereiches können die TCE 8000 zerstören.

5.1.2. Verwendung des Konfigurator

Auf der KEM-Homepage im Bereich „Download“ (www.kem-kueppers.com/downloads.html) finden sie den Konfigurator und die entsprechende Bedienungsanleitung.

Mit dem Konfigurator ist eine Fernsteuerung ohne Kenntnisse des Modbus-Protokolls möglich.

Für die Verbindung zwischen PC (USB) und TCE 8000 empfehlen wir unseren Umsetzer CON.USB.RS-ISO.

5.1.3. RS485-Schnittstellen-Protokoll

Für die Kommunikation über RS485 wird Modbus RTU als Protokoll verwendet.

Eine genaue Beschreibung der Frame-Struktur und der implementierten Register und Adressen finden Sie auf der KEM-Homepage im Bereich „Download“ (www.kem-kueppers.com/downloads.html).

5.2. HART®-Protokoll

5.2.1. Elektrischer Anschluss HART®-Protokoll

Für die Kommunikation via HART®-Protokoll wird der Stromausgang CURRENT 2 (I2) verwendet.

Verbinden Sie den Stromausgang CURRENT 2 wie in Kapitel 3.3.6 beschrieben und schalten Sie den HART® Communicator oder das HART® Handheld Terminal in Serie in die Stromschleife.

Beachten Sie auch die Bedienungsanleitung des HART®-Communicators bzw. des HART® Handheld Terminals bei der Installation.

5.2.2. Device Description File für HART® Interface Protokoll

Ihr KEM Händler stellt auf Anfrage ein aktuelles DD-File für das HART® Interface zur Verfügung.

5.3. Foundation Fieldbus®

5.3.1. Elektrischer Anschluss Foundation Fieldbus®

Bereiten Sie die TCE 8000 und die Kabel wie in Kapitel 3.3.2 oder 3.3.3 vor

Verbinden Sie die Leitung FF+ (positiver Anschluss der Schnittstelle) mit Klemme 32 und FF- (negativer Anschluss der Schnittstelle) mit Klemme 31.

5.3.2. Device Description File für Foundation Fieldbus® Interface Protokoll

Ihr KEM Händler stellt auf Anfrage ein aktuelles DD-File für das Foundation Fieldbus® Interface zur Verfügung.

6. Wartung und Reparatur

6.1. Wartung

Die KEM CLASSIC Massedurchflussmesser benötigen keine regelmäßige Wartung.

Werden abrasive oder sich ablagernde Medien gemessen, empfehlen wir allerdings, das Gerät nach 8000 Betriebsstunden für eine Neukalibrierung und ggf. einen Drucktest an den Hersteller zu senden. Bei stark abrasiven oder sich ablagernden Medien kann eventuell ein kürzeres Intervall ratsam sein. Für beste Messergebnisse empfehlen wir eine Überprüfung alle 5 Jahre, bei extremen Bedingungen eventuell auch häufiger.

Ist für eine spezielle Anwendung eine regelmäßige Überprüfung oder Kalibrierung vorgeschrieben, richten Sie sich bitte nach den entsprechenden nationalen Normen und Gesetzen.

6.2. Fehlersuche

Arbeitet der KEM Massedurchflussmesser nicht ordnungsgemäß, überprüfen Sie bitte folgende Punkte:

Keine Anzeige, keine LEDs leuchten

Alle Kabel korrekt angeschlossen?
➔ Schließen Sie die fehlenden Kabel an
Spannungsversorgung eingeschaltet?
➔ Schalten Sie die Spannungsversorgung ein
Display richtig eingesteckt (nur bei Kompaktversion und Transmitter zur Wandmontage)?
➔ Ziehen Sie das Display ab und stecken es korrekt auf
Interne Sicherung der TCE 8000 hat ausgelöst?
➔ Zur Überprüfung der Sicherung und zum Sicherungswechsel siehe Kapitel 6.3.

Ausgangsfrequenz zu hoch oder instabil

Vermutlich EMV-Probleme
Kabelschirm und Schutzerde richtig angeschlossen?
➔Verbinden Sie den Schirm richtig. Probieren Sie ggf. verschiedene Erdungsmethoden.

Schwankende Durchflussanzeige bei (theoretisch) stabilem Durchfluss

Gasblasen oder Festkörper im Medium?
➔ Montieren Sie das Gerät in der optimalen Lage
Starke externe Vibrationen?
➔ Entkoppeln Sie das Gerät von der Quelle der Schwingungen
Durchfluss- oder Druckschläge im Medium?
➔ Entkoppeln Sie das Gerät hydraulisch

Kein Frequenzausgang bei korrekter Anzeige

Frequenzausgang korrekt angeschlossen?
➔ Korrigieren Sie die Verdrahtung (siehe Kapitel 2.3)
Ausgang richtig konfiguriert?
➔ Korrigieren Sie die Konfiguration (siehe Kapitel 4.5.8)
Falsche Durchflussrichtung (Durchflussanzeige im Display negativ)?
➔ Ändern Sie die Durchflussrichtung (siehe Kapitel 4.5.6.6)

Druckanzeige zeigt „PRESS ERROR"

Eingang korrekt angeschlossen?
➔ Korrigieren Sie die Verdrahtung (siehe Kapitel 2.3)
Sensor arbeitet korrekt?
➔ Überprüfen Sie die Funktion mit einem externen Amperemeter und tauschen Sie ggf. den Sensor

Keine Druckkompensation

Druckkompensation aktiviert?
➔ Aktivieren Sie die Druckkompensation (siehe Kapitel 4.5.6.9)
Sensor arbeitet korrekt?
➔ Überprüfen Sie die Funktion mit einem externen Amperemeter und tauschen Sie ggf. den Sensor

6.3. Wartung und Reparatur

WARNUNG!

Unzulässige Reparatur von explosionsgeschützten Geräten

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen

Reparaturarbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die vom Hersteller autorisiert wurden.

WARNUNG!

Wartung während laufendem Betrieb in einem explosionsgefährdeten Bereich.

Es besteht Explosionsgefahr, wenn Reparatur- und Wartungsarbeiten am Gerät in einem explosionsgefährdeten Bereich durchgeführt werden.

Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz. - oder -

Stellen Sie sicher, dass die Atmosphäre explosionsfrei ist (Heißarbeitserlaubnis).

WARNUNG!

Unzulässiges Zubehör und Ersatzteile

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Verwenden Sie nur Originalzubehör oder Originalersatzteile.

Beachten Sie alle relevanten Einbau- und Sicherheitshinweise, die in der Anleitung für das Gerät beschrieben sind oder dem Zubehör oder Ersatzteil beiliegen.

WARNUNG!

Feuchte Umgebung

Gefahr eines elektrischen Schlags.

Vermeiden Sie Arbeiten am Gerät, wenn es unter elektrischer Spannung steht.

Wenn Arbeiten an einem unter elektrischer Spannung stehenden Gerät notwendig sind, stellen Sie sicher, dass die Umgebung trocken ist.

Stellen Sie bei der Durchführung von Reinigungs- und Wartungsarbeiten sicher, dass keine Feuchtigkeit in das Innere des Geräts eindringt.

ACHTUNG!

Heiße Teile im Gerät

Noch einige Zeit nach dem Ausschalten des Geräts können Temperaturen vorhanden sein, die auf ungeschützter Haut zu Verbrennungen führen.

Halten Sie die in Abschnitt „Technische Daten“ (siehe Kapitel 7.4) angegebene Wartezeit ein, bevor Sie mit den Wartungsarbeiten beginnen.

WARNUNG!

Offenes Gehäuse

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen als Folge heißer Komponenten und/oder geladener Kondensatoren im Inneren des Gerätes.

Zum Öffnen des Geräts in einem explosionsgefährdeten Bereich:

1. Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz.
2. Halten Sie die in Abschnitt „Technische Daten“ (Kapitel 7.4) angegebene Wartezeit ein, bevor Sie das Gerät öffnen.
3. Führen Sie am Einlass und Auslass des Sensors eine Sichtprüfung durch.

WARNUNG!

Gefährliche elektrische Spannung am offenen Gerät.

Gefahr eines elektrischen Schlags, wenn das Gehäuse geöffnet oder Gehäuseteile entfernt wurden.

Bevor Sie das Gehäuse öffnen oder Gehäuseteile entfernen, versetzen Sie das Gerät in einen energielosen Zustand. Wenn Wartungsmaßnahmen in einem energieführenden Zustand erforderlich sind, beachten Sie die besonderen Vorsichtsmaßnahmen. Lassen Sie Wartungsarbeiten nur von geschultem Fachpersonal durchführen.

WARNUNG!

Heiße, giftige oder ätzende Prozessmedien.

Verletzungsgefahr bei Wartungsarbeiten.

Bei Arbeiten am Prozessanschluss können heiße, giftige oder ätzende Prozessmedien freigesetzt werden.

Solange das Gerät unter Druck steht, lösen Sie keine Prozessanschlüsse und entfernen keine Teile, die unter Druck stehen. Stellen Sie vor dem Öffnen oder Entfernen des Geräts sicher, dass keine Prozessmedien freigesetzt werden können.

WARNUNG!

Unsachgemäßer Anschluss nach Wartung.

Explosionsgefahr in explosionsgefährdeten Bereichen.

Schließen Sie das Gerät nach der Wartung ordnungsgemäß an.

Schließen Sie das Gerät nach den Wartungsarbeiten.

Das Gerät ist wartungsfrei. Jedoch muss nach den einschlägigen Richtlinien und Vorschriften eine regelmäßige Inspektion durchgeführt werden.

Eine Inspektion kann einschließen die Prüfung der:

- Umgebungsbedingungen
- Dichtheit der Prozessanschlüsse, Kabeleinführungen und Deckelschrauben
- Zuverlässigkeit der Stromversorgung, des Blitzschutzes und der Erdung

HINWEIS:

Reparaturen und Service dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die vom Hersteller autorisiert wurden.

HINWEIS:

Der Hersteller bestimmt, dass keine Reparatur erlaubt ist.

Parameter für die Wartungsinformationen

Die grundlegenden Parameter für die Wartungsinformationen sind:

- Derzeitiges Datum und Uhrzeit
- Gesamtbetriebszeit
- Betriebszeit
- Konfigurationszähler
- Hardwarerevision des Transmitters
- Hardwarerevision der HMI
- Hardwarerevision des Sensors

6.3.1. Sicherungswechsel bei TCE 8***-Wandaufbaugehäuse-**** und Kompaktversionen DC Ausführung

Die Spannungsversorgungseingänge der TCE 8000 in der DC Version enthalten Sicherungen. Bei den Nicht-Ex-Versionen können die Sicherungen problemlos durch qualifiziertes Personal ausgetauscht werden.

Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.

Öffnen Sie die Sicherungsschraube der Displayabdeckung mit dem mitgelieferten Inbusschlüssel.

Entfernen Sie die Displayabdeckung durch Linksdrehen und ziehen Sie das Display heraus.

Lösen Sie die 3 Schrauben in der Klemmplatine und ziehen Sie die Platine vorsichtig heraus.

Auf der Rückseite findet sich neben dem Flachbandkabelstecker folgende Sicherung in einem Halter:

Littlefuse NANO2 375mAT, Bestellcode 0452.375

HINWEIS:

Verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur diese Sicherung.

Ersetzen Sie die Sicherung und schließen Sie das Gerät wieder.

6.3.2. Sicherungswechsel bei Ex-Versionen

Bei Ex-zugelassenen Versionen sind die Sicherungen Teil der Sicherheitsbarriere und dürfen nur durch den Hersteller KEM/AWL oder durch von KEM/AWL autorisierten Personen gewechselt werden.

Hat eine der Sicherungen ausgelöst, wenden Sie sich an KEM/AWL oder den nächsten Distributor.

WARNUNG!

Die Ex-Versionen der TCE 8000 Serie beinhalten mehrere Sicherungen zum Schutz der eigensicheren Sensor gegen Überspannung und Überstrom. Diese Sicherungen sind kritische Teile und dürfen nur durch KEM/AWL oder von KEM/AWL autorisierten Personen gewechselt werden. Werden sie durch andere Personen gewechselt, erlischt die Ex-Zulassung.

6.4. Kalibrierung

Im „SERVICE“ Menü können alle Messungen der TCE 8000 kalibriert werden.

Diese Funktion sollte nur von geschultem Servicepersonal ausgeführt werden.

Dazu ist ein Service Passwort erforderlich.

Drücken Sie „P“ für etwa drei Sekunden

Das Display zeigt:

MAIN MENU
ZERO OFFSET
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP“ oder „DOWN“

MAIN MENU
SERVICE
UP DOWN EXIT

Drücken Sie „P”. Die Anzeige zeigt:

ENTER CODE
2206
LEFT UP EXIT

Ändern Sie den Angezeigten Wert mit „LEFT“ und „UP“ auf das erhaltene „Service Passwort“ und bestätigen Sie mit „P“.

Wurde ein falscher Code eingegeben, zeigt die Anzeige für zwei Sekunden „ERROR“ und wartet dann auf eine neue Eingabe.

Wurde der richtige Code eingegeben, zeigt die Anzeige:

SERVICE MENU
CALIBRATION
UP DOWN EXIT

Drücken Sie „P”. Die Anzeige zeigt:

CALIBRATION MENU
METER VAR.
UP DOWN EXIT

Es gibt folgende Untermenüs:

TEMP CALIB.	Kalibrierung der Temperaturmessung
AIR CALIB.	Kalibrierung der Dichtemessung bei geringer Dichte (Luft)
WATER CALIB.	Kalibrierung der Dichtemessung bei hoher Dichte (normalerweise Wasser)
METER VAR.	Kalibrierung der Durchflussmessung

6.4.1. Temperaturkalibrierung

Bei der Temperaturkalibrierung muss die Mediumstemperatur genau bekannt sein.

Stellen Sie sicher, dass Mediumstemperatur und Gerätetemperatur möglichst identisch sind und dass sich die Temperaturanzeige einige Minuten nicht mehr geändert hat.

CALIBRATION MENU		SET TEMP IN °C
TEMP CALIB.	P ➔	**25.0**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die tatsächliche Temperatur ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SERVICE - CALIBRATION“ zurück.

6.4.2. Dichtekalibrierung Luft

Die Luftkalibrierung wird mit leeren Messrohren (gefüllt mit Luft) durchgeführt.

Im Automatikmode geht das Gerät davon aus, dass die Rohre komplett mit Luft gefüllt sind.

Im manuellen Modus können die Werte für Temperatur, Frequenz, Referenzdichte einzeln eingestellt werden. Das ist erforderlich, wenn die Luftkalibrierung mit einem Gas, das eine andere Dichte als Luft besitzt, durchgeführt wird. In dem Fall machen Sie zuerst die automatische Kalibrierung und überschreiben dann die Referenzdichte mit der Dichte des verwendeten Mediums und die Referenztemperatur mit der Temperatur bei der Kalibrierung.

Stellen Sie vor dem Start sicher, dass die Rohre komplett leer sind, da bereits 1 Tropfen Flüssigkeit zu falschen Kalibrierwerten führen kann.

CALIBRATION MENU		AIR CALIBRATION MENU
AIR CALIB.	P ➔	**AUTOMATIC**
UP DOWN EXIT		UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit “UP” und “DOWN” den Mode und bestätigen Sie mit “P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

AUTOMATIC mode:

AIR CALIBRATION MENU		WARNING TUBES HAVE TO BE FILLED WITH AIR!
AUTOMATIC	P ➔	OK
UP DOWN EXIT		

Drücken Sie „OK”. Die Anzeige zeigt:

DO YOU WANT TO PROCEED CALIBRATION?
YES EXIT

Start the calibration with „YES” or skip with „EXIT”.

Wurde „YES” gedrückt, zeigt das Display

AIR TEMP:	23.0°C
FREQUENCY:	141.4 HZ
DENSITY:	1.4 G/L
OK	

Bestätigen Sie mit „OK“. Das Display kehrt zum Menü „AIR CALIBRATION“ zurück.

MANUAL mode:

AIR CALIBRATION MENU **MANUAL** UP DOWN EXIT	P ➔	ENTER AIR TEMP: **23.0 °C** RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die Kalibrier- Temperatur ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

ENTER AIR FREQ:
141.52 Hz
RIGHT UP EXIT

Ändern Sie diesen Wert nur, wenn Sie Werte aus dem Kalibrierreport eingeben wollen. In allen anderen Fällen drücken Sie „EXIT“.

Das Display zeigt:

ENTER AIR DENSITY:
1.407 G/L
RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die Dichte des verwendeten Mediums ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab**.**

Das Display kehrt zum Menü „AIR CALIBRATION“ zurück.

6.4.3. Dichtekalibrierung Wasser

Die Wasserkalibrierung wird mit Messrohren, gefüllt mit Wasser, durchgeführt. Butanol oder andere Flüssigkeiten mit bekannter Dichte können ebenfalls verwendet werden.

Im Automatikmode geht das Gerät davon aus, dass die Rohre komplett mit normalem Wasser gefüllt sind.

Im manuellen Modus können die Werte für Temperatur, Frequenz, Referenzdichte einzeln eingestellt werden. Das ist erforderlich, wenn die Wasserkalibrierung mit einem anderen Medium durchgeführt werden soll. In diesem Fall machen Sie zuerst die automatische Kalibrierung und überschreiben dann die Referenzdichte mit der Dichte des verwendeten Mediums und die Referenztemperatur mit der Temperatur bei der Kalibrierung.

Stellen Sie vor dem Start sicher, dass die Rohre komplett mit dem reinen Referenzmedium gefüllt sind, da bereits geringe Verunreinigungen (Gasblasen, Festkörper) zu falschen Kalibrierwerten führen können.

CALIBRATION MENU **WATER CALIB.** UP DOWN EXIT	P ➔	WATER CALIBRATION MENU **AUTOMATIC** UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” den Mode und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

AUTOMATIC mode:

WATER CALIBRATION MENU **AUTOMATIC** UP DOWN EXIT	P ➔	WARNING TUBES HAVE TO BE FILLED WITH WATER! OK

Drücken Sie „OK”. Die Anzeige zeigt:

DO YOU WANT TO
PROCEED
CALIBRATION?

YES EXIT

Starten Sie die Kalibrierung mit „YES“ oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Wurde „YES” gedrückt, zeigt das Display:

WATER TEMP: 23.0°C
FREQUENCY: 131.2 HZ
DENSITY: 998.0G/L
OK

Bestätigen Sie mit „OK“. Das Display kehrt zum Menü „WATER CALIBRATION“ zurück.

MANUAL mode:

WATER CALIBRATION MENU **AUTOMATIC** UP DOWN EXIT	P ➔	ENTER WATER TEMP: **23.0 °C** RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die Kalibrier-Temperatur ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab**.**

Das Display zeigt:

ENTER WATER FREQ:
131.27 Hz
RIGHT UP EXIT

Ändern Sie diesen Wert nur, wenn Sie Werte aus dem Kalibrierreport eingeben wollen. In allen anderen Fällen drücken Sie „EXIT“. Das Display zeigt:

ENTER WATER DENSITY:
998.03 G/L
RIGHT UP EXIT

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die Dichte des verwendeten Mediums ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „WATER CALIBRATION“ zurück.

6.4.4. Durchflusskalibrierung

Montieren Sie den TCM in einem Teststand oder montieren Sie ein Referenzgerät in Serie zum TCM. Prüfstand bzw. Referenzgerät sollten eine Messgenauigkeit von besser als 0,1 % über den gesamten Messbereich haben.

Für einen optimalen Nullpunktabgleich empfehlen wir je einen Absperrhahn direkt vor und hinter dem TCM.

HINWEIS:

Alle Installationshinweise (siehe Kapitel 3) müssen befolgt werden!
Fehlerhafte Messungen auf Grund von schlechter Montage führen zu fehlerhaften Kalibrierungen!

Betreiben Sie das Gerät mindestens 15 Minuten, um sicherzustellen, dass die Betriebstemperatur erreicht wurde. Bei einem großen Unterschied zwischen Mediums- und Umgebungstemperatur kann eine längere Warmlaufzeit nötig sein.

Schließen Sie die Absperrhähne und machen Sie einen Nullpunktabgleich (siehe Kapitel 4.4 und 4.5.3).

Soll der TCM ohne Neuabgleich kalibriert werden, vergleichen Sie einfach die Anzeige am TCM mit dem Wert der Referenz bei den gewünschten Durchflussraten.

Soll der TCM neu abgeglichen werden, machen Sie einen Durchgang (oder besser mehrere) bei etwa 50 % des Messbereichs-Endwertes des TCM.

Lesen Sie die aktuelle metrische Variable ab:

CALIBRATION MENU		SET METER VAR
METER VAR.	P ➔	**196.0**
UP DOWN EXIT		RIGHT UP EXIT

Berechnen Sie die neue metrische Variable zu:

$$METER_VARneu = METER_VARalt * \frac{Referenzmessung}{Messung\ TCE\ 8000}$$

Haben Sie mehrere Messungen beim gleichen Durchfluss durchgeführt, verwenden Sie den arithmetischen Mittelwert.

Stellen Sie mit „RIGHT” und „UP” die neue metrische Variable ein und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display kehrt zum Menü „SERVICE - CALIBRATION“ zurück.

6.4.5. Neukalibrierung

KEM Küppers Elektromechanik GmbH und AW-Lake Company bieten an, den Sensor in Deutschland oder in den USA neu zu kalibrieren. Folgende Kalibrierungsarten werden je nach Konfiguration als Standard angeboten:

- Standardkalibrierung
- Kundenspezifische Kalibrierung
- Kalibrierungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2005
- Dichtekalibrierung (inkl. Fraktionseinstellungen, falls erforderlich)
- Kalibrierung im Beisein von Zeugen

6.5. Reinigung

Reinigen des Gehäuses

- Reinigen Sie die Außenseite des Gehäuses mit den Beschriftungen und das Anzeigenfenster mit einem Tuch, welches mit Wasser und einem milden Reinigungsmittel angefeuchtet ist.
- Benutzen Sie keine aggressiven Reinigungs- oder Lösungsmittel, wie z. B: Aceton. Kunststoffteile oder die lackierte Oberfläche könnten beschädigt werden. Die Aufschriften könnten unleserlich werden.

6.6. Service

Die TCE 8000 enthält außer den Sicherungen keine vom Anwender austauschbaren oder reparierbaren Teile.

Im Falle einer Fehlfunktion wenden Sie sich an Ihren Distributor oder direkt an die KEM Küppers Elektromechanik GmbH.

Die Kontaktadressen finden Sie auf der Rückseite dieser Bedienungsanleitung.

Serviceinformationen sind Informationen über den Zustand des Geräts, die zu Diagnose- und Servicezwecken verwendet werden.

Die grundlegenden Parameter für die Serviceinformationen sind:

- Treiberstrom
- Amplitude Messgeber 1
- Amplitude Messgeber 2
- Sensorfrequenz
- Prozessmedientemperatur
- Nullpunktabgleich Automatisch/Manuell
- Wert des Nullpunktversatzes/Offset
- Manueller Nullpunkt
- Standardabweichung Nullpunkt

6.7. Vergabe eines zentralen Passwortes

Um den CLASSIC Massemesser vor unbefugtem Zugriff zu schützen, kann ein kundenspezifisches Passwort vergeben werden, das den Zugang zu sämtlichen Einstellmenüs schützt. Das Passwort kann entweder, wie unten beschrieben, über das lokale Display oder über das Modbus Interface (siehe CLASSIC Modbus RTU Bedienungsanleitung) gesetzt werden.

HINWEIS:

Sollte das kundenspezifische Passwort verloren gehen, muss das Gerät zum Reset an KEM/AWL zurückgegeben werden. Es ist nicht möglich den Code vor Ort zurückzusetzen.

Drücken Sie „P“ für etwa drei Sekunden. Das Display zeigt:

MAIN MENU
ZERO OFFSET
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN”

MAIN MENU
SERVICE
UP DOWN EXIT

Drücken Sie „P“. Das Display zeigt:

ENTER CODE
2206
LEFT UP EXIT

Ändern Sie den Angezeigten Wert mit „LEFT“ und „UP“ auf „2208“ und bestätigen Sie mit „P“.

Wurde ein falscher Code eingegeben, zeigt die Anzeige für zwei Sekunden „ERROR“ und wartet dann auf eine neue Eingabe.

Wurde der richtige Code eingegeben zeigt die Anzeige:

SERVICE MENU
CALIBRATION
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” den „ACCESS CODE“ und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

SERVICE MENU
ACCESS CODE
UP DOWN EXIT

P ➔

SET P-ACCESS CODE
0001
LEFT UP EXIT

Ändern Sie den angezeigten Wert mit „LEFT“ und „UP“ auf die gewünschten Zahlen. Bestätigen Sie mit „P“.

Das Display zeigt:

OLD P-CODE: 0
NEW P-CODE: ****

OK CANCEL

Bestätigen Sie den Code mit „OK“ oder brechen Sie mit „CANCEL” ab.

Notieren sie sich das Passwort.

Das Display kehrt zum Menü „SERVICE - ACCESS CODE“ zurück.

6.8. Wiederherstellung der Werkseinstellungen

Wurde der TCM komplett verstellt, können die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden.

Drücken Sie dafür „P“ für etwa drei Sekunden. Das Display zeigt:

MAIN MENU
ZERO OFFSET
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN”

MAIN MENU
SERVICE
UP DOWN EXIT

Drücken Sie „P“. Das Display zeigt:

ENTER CODE
2206
LEFT UP EXIT

Ändern Sie den angezeigten Wert mit „LEFT“ und „UP“ auf „2208“ und bestätigen Sie mit „P“.

Wurde ein falscher Code eingegeben, zeigt die Anzeige für zwei Sekunden „ERROR“ und wartet dann auf eine neue Eingabe.

Wurde der richtige Code eingegeben zeigt die Anzeige:

SERVICE MENU
CALIBRATION
UP DOWN EXIT

Wählen Sie mit „UP” und „DOWN” „RECALL FACT“ und bestätigen Sie mit „P” oder brechen Sie mit „EXIT“ ab.

Das Display zeigt:

SERVICE MENU
RECALL FACT
UP DOWN EXIT

P ➔

RECALL FACTORY SETTINGS?
START EXIT

Starten Sie die Rücklese-Prozedur mit „START” oder brechen Sie mit „EXIT” ab.

Wurde „START“ gedrückt, zeigt das Display für einige Sekunden

MEMORY ACCESS

Danach für etwa zwei Sekunden

READY

Das Display kehrt zum Menü „RECALL FACTORY“ zurück.

7. Wichtige Hinweise

7.1. Garantie

Die Garantiebedingungen finden Sie unter den AGBs auf der Webseite der KEM Küppers Elektromechanik GmbH (www.kem-kueppers.com), für den amerikanischen Kontinent auf der Webseite der AW Lake Company (www.aw-lake.com).

7.2. Konformitätserklärung

Kategorie	Standards oder Beschreibung	
EU Konformitätserklärung, EMV	Erfüllt Direktive 2014/30/EU für elektromagnetische Verträglichkeit. Die Übereinstimmung zu folgenden, im offiziellen Journal der Europäischen Union gelisteten Standards ist gegeben:	
	EN 61326/2006	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen, Klasse A, Störstrahlung[9)] und Störfestigkeit[9)].
	IEC 61000-4-2/2009	Störfestigkeit Elektrostatische Entladung (Kriterium B)
	IEC 61000-4-3/2011	Störfestigkeit HF-Einstrahlung (Kriterium B)
	IEC 61000-4-4/A1-2013	Störfestigkeit gegenüber Transienten und Burst (Kriterium B)
	IEC 61000-4-5/2015[10)]	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (Kriterium B)
	IEC 61000-4-6/2015	Störfestigkeit gegen leitungsgebundene Störungen (Kriterium B)
	IEC 61000-4-11/2005[10)]	Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche (Kriterium B)
Australien/Neuseeland Konformitätserklärung-EMV	Erfüllt den EMV Emissionsstandard[9)]	
	AS/NZS 2064	
FCC EMV Konformität	Emissionen erfüllen Class A Limits des FCC Code gemäß Federal Regulations 47, Part 15, Subpart B[9)].	
EU Konformitätserklärung, Niederspannung	Erfüllt die Niederspannungsdirektive 2014/35/EU für elektromagnetische Verträglichkeit. Die Übereinstimmung zu folgenden, im offiziellen Journal der Europäischen Union gelisteten Standards ist gegeben:	
	EN 61010-1/2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
U.S. Konformität	UL 61010-1/2012	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
Kanadische Konformität	CAN/CSA C22.2 no. 61010-1-4/2008	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
Weitere Konformität	IEC61010-1/2010	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
Gerätetyp	Test und Messgeräte	
Sicherheitsklasse	Klasse 1 (wie spezifiziert in IEC 61010-1, Anhang H) – geerdete Geräte	

9) Die Konformität wurde mit hochwertigen, geschirmten Kabeln überprüft.
10) Gilt nur für Geräte mit AC-Netzversorgung statt der bzw. zusätzlich zur SELV-Versorgung.

7.3. Zulassungen und Zertifikate

	TCM 0325, 0650, 1550, 3100, 5500 und 7900	TCM 028K
ATEX Zone 1	Kompaktversion: II 2G Ex db ia IIC T4 Gb Abgesetzte Version[12]: Sensor: II 1G Ex ia IIC T4…T2 Ga Transm.:II 2 G Ex db [ia Ga] IIC T4 Gb	Kompaktversion: II 2G Ex db ia IIB T4 Gb Abgesetzte Version[12]: Sensor: II 1G Ex ia IIB T4…T2 Ga Transm.:II 2(1)G Ex db [ia Ga] IIB T4 Gb
ATEX Zone 2	Alle Versionen: II 3G Ex nA IIC T4	Alle Versionen: II 3G Ex nA IIB T4
IECEx	Kompaktversion: Ex db ia IIC T4 Gb Abgesetzte Version[12]: Sensor: Ex ia IIC T4…T2 Ga Transm.:Ex db [ia Ga] IIC T4 Gb	Kompaktversion: Ex db ia IIB T4 Gb Abgesetzte Version[12]: Sensor: Ex ia IIB T4…T2 Ga Transm.:Ex db [ia Ga] IIB T4 Gb
cCSAus[11]	Kompaktversion: Cl. 1, Div. 1, Gruppe A-D: T4 (US, Can) Ex db ia IIC T4 Gb (Can) Cl.1, Zone 1, AEx ia IIC T4 Gb (US) Abgesetzte Version[12]: Sensor: Cl. 1, Div. 1, Gruppe A-D: T4...T2 (US, Can) Ex ia IIC T4...T2 Ga (Can) Cl.1, Zone 0, AEx ia IIC T4...T2 Ga (US) Transm.: Cl. 1, Div. 1, Gruppe A-D: T4 (US, Can) Ex db [ia Ga] IIC T4 Gb (Can) Cl. 1, Zone 1, AEx db [ia Ga] IIC T4 Gb (US)	Kompaktversion: Cl. 1, Div. 1, Gruppe C, D: T4 (US, Can) Ex db ia IIB T4 Gb (Can) Cl.1, Zone 1, AEx ia IIB T4 Gb (US) Abgesetzte Version[12]: Sensor: Cl. 1, Div. 1, Gruppe C, D: T4...T2 (US, Can) Ex ia IIB T4...T2 Ga (Can) CL.1, Zone 0, AEx ia IIB T4...T2 Ga (US) Transm.: Cl. 1, Div. 1, Gruppe C, D: T4 (US, Can) Ex db [ia Ga] IIB T4 Gb (Can) Cl.1, Zone 1, AEx db [ia Ga] IIB T4 Gb (US)
EAC (TR-CU)	Kompaktversion: 1Ex d ia IIC T4 Abgesetzte Version[12]: Sensor: 0Ex ia IIC T4...T2 Transm.:1Ex d [ia Ga] IIC T4	Kompaktversion: 1Ex d ia IIB T4 Abgesetzte Version[12]: Sensor: 0Ex ia IIB T4...T2 Transm.:1Ex d [ia Ga] IIB T4
KGS (Korean)	Kompaktversion: Ex d [ia] IIC T4 Gb Abgesetzte Version[12]: Sensor: Ex ia IIC T4/T3 Gb Transm.:Ex d [ia] IIC T4 Gb	Kompaktversion: Ex d [ia] IIB T4 Gb Abgesetzte Version[12]: Sensor: Ex ia IIB T4/T3 Gb Transm.:Ex d [ia] IIB T4 Gb

11) Für cCSAus steht die Elektronik nur im Aluminium Gehäuse zur Verfügung.
12) Nur Wandmontage, nicht Schalttafelgehäuse.

7.4. Technische Daten

7.4.1. TCM Sensor – Technische Daten für Flüssigkeiten

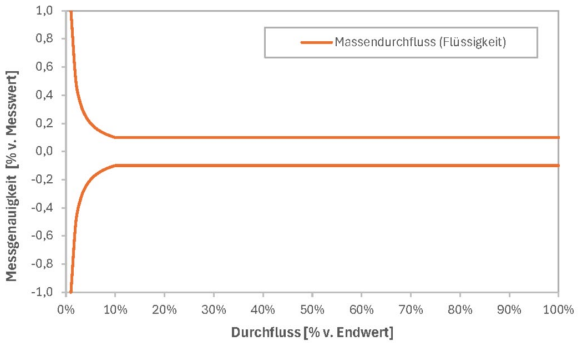
	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K
Max. Durchfluss (kg/h)	325	650	1.550	3.100	5.500	7.900	28.000
Max. Durchfluss (lb/min)	12	24	57	114	202	290	1.029
Grundgenauigkeit Masse	bis ±0,1 % vom Messwert						
Grundgenauigkeit Volumen	±0,15 % vom Messwert						
Reproduzierbarkeit	±0,05 % vom Messwert						
Nullpunktstabilität	±0,01 % vom Maximalwert						
Messbereich Dichte	bis zu 2.500 kg/m³ [2,5 g/cm³] (größerer Messbereich auf Anfrage)						
Messgenauigkeit Dichte	±1,0 kg/m³ [±0,001 g/cm³]						
Reproduzierbarkeit Dichte	±0,5 kg/m³ [±0,0005 g/cm³]						
Messgenauigkeit Prozesstemperatur	±1 °C ±0,5 % vom Messwert [±1,8 °F ±0,5 % vom Messwert]						
Reproduzierbarkeit Temperatur	±0,2 °C [±0,36 °F]						
Prozess- und Umgebungsbedienungen							
Prozessanschlüsse	Innengewinde ½“ Flansche auf Anfrage				Flansch EN1092, ANSI B16.5, DIN2512		
Max. Druck Standard	200 bar [2.900 psi] Option: bis 345 bar [5.000 psi] (nicht für ASME)				100 bar [1,450 psi]		
Druckabfall max. Durchfluss	Druckverlustkurven für verschiedene Medien auf Anfrage						
Prozesstemperatur (nicht Ex)	-60 °C ... +100 °C [-40 °F ... +212 °F] (Standard) -60 °C ... +150 °C [-40 °F ... +302 °F] (HT[13] Option) -60 °C ... +200 °C [-76 °F ... +392 °F] (HT[13] Option)						
Prozesstemperatur (Ex)	Kompaktversion -40 °C ... +70 °C [-40 °F ... +158 °F] (T4)						
	getrennte Ausführung -40 °C ... +70 °C [-40 °F ... +158 °F] (T4) (Standard) -40 °C ... +135 °C [-40 °F ... +275 °F] (T3) (HT[13] Option) -60 °C ... +200 °C [-76 °F ... +392 °F] (T2) (HT[13] Option)						
Umgebungstemperatur	-40 °C ... +70 °C [-40 °F ... +158 °F]						
Lagertemperatur	-40 °C ... +80 °C [-40 °F ... +212 °F]						
Elektr. Anschlüsse abgesetzte Version	Kabelverschraubung						
Elektr. Anschlüsse Kompaktversion	Kabelverschraubung						
Schutzklasse	IP20/IP65 (siehe Kapitel 1.2.1)						
Allgemein							
Rohranordnung	seriell	parallel	seriell	parallel	parallel	parallel	parallel
Rohrinnendurchmesser	4 mm	4 mm	8 mm	8 mm	7 mm	9 mm	16 mm
Rohrmaterial	1.4404 [AISI 316L]						
Gehäusematerial	1.4404 [AISI 316L]						
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen Kapitel 7.4.7						

Kalibrierung für Flüssigkeiten und Gase: Die KEM CLASSIC Durchflussmesser werden werkseitig mit Wasser kalibriert.
Kalibrierungsbedingungen: Wasser: 20 °C ... 25 °C [68 °F ... 77 °F], Umgebungstemperatur : 20 °C ... 25 °C [68 °F ... 77 °F].
Alle Angaben basieren auf den oben genannten Kalibrier-/Referenzbedingungen. Jedem Gerät liegt ein Kalibrierprotokoll bei.
Die spezifizierten Genauigkeiten kombinieren Reproduzierbarkeit, Linearität und Hysterese.
Typische Messbereichsdynamik bezogen auf den max. Durchfluss 100:1
13) Hochtemperatur Variante.

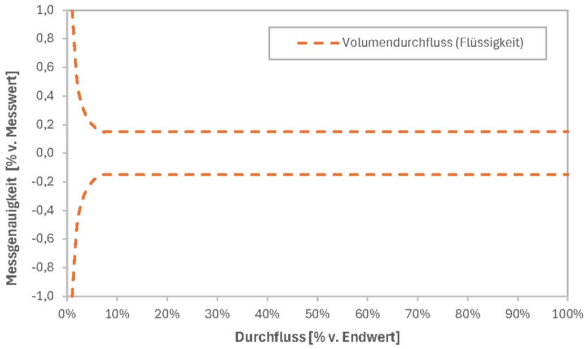
7.4.2. Genauigkeit für Flüssigkeiten

7.4.2.1. TCM 0325 bis TCM 065K

Massendurchfluss

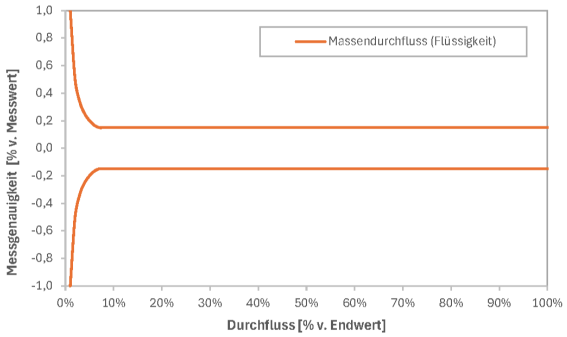


Volumendurchfluss

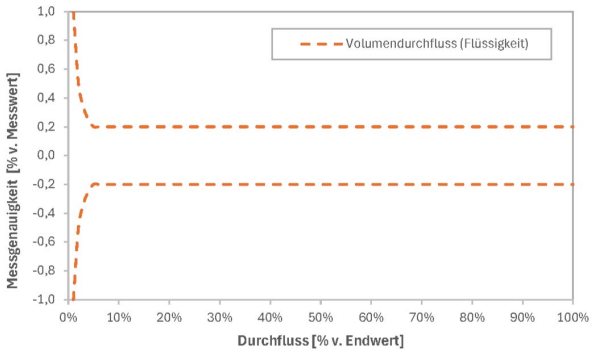


7.4.2.2. TCM 230K

Massendurchfluss



Volumendurchfluss



Durchflussmenge	Genauigkeit
$\geq \frac{\text{Nullpunkt}}{\text{Grundgenauigkeit}} * 100$	± Grundgenauigkeit
$< \frac{\text{Nullpunkt}}{\text{Grundgenauigkeit}} * 100$	$\pm \frac{\text{Nullpunkt}}{\text{Messwert}} * 100$

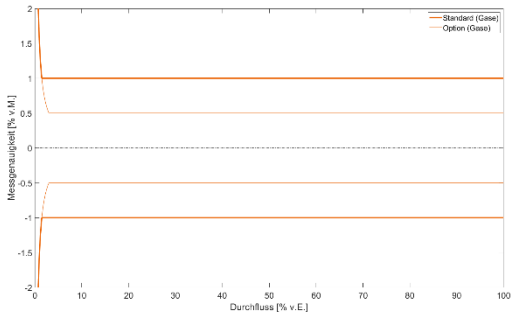
7.4.3. TCM Sensor – Technische Daten für Gase

	TCM 0325	TCM 0650	TCM 1550	TCM 3100	TCM 5500	TCM 7900	TCM 028K
Nominaldurchfluss (kg/h)[15) 17)]	78	177	333	740	910	1.430	5.100
Nominaldurchfluss (lb/min)[15) 17)]	3	7	12	27	34	53	188
Nominaldurchfluss (Nm^3/h)[15) 16)]	109	247	464	1.031	1.268	1.993	7.109
Nominaldurchfluss (SCFM)[15) 16)]	64	146	273	607	747	1.173	4.184
Grundgenauigkeit	bis ±0,5 % vom Messwert						
Reproduzierbarkeit	±0,25 % vom Messwert						
Nullpunktstabilität in kg/h (lb/min)	0,0325 [0,0012]	0,065 [0,0024]	0,155 [0,0057]	0,31 [0,0114]	0,55 [0,020]	0,79 [0,029]	2,8 [0,103]
Messbereich Dichte	siehe Fußnote						
Messgenauigkeit Dichte	±1,0 kg/m3 [±0,001 g/cm3]						
Reproduzierbarkeit Dichte	±0,5 kg/m3 [±0,0005 g/cm3]						
Messgenauigkeit Prozesstemperatur	±1 °C ±0,5 % vom Messwert [±1,8 °F ±0,5 % vom Messwert]						
Reproduzierbarkeit Temperatur	±0,2 °C [±0,36 °F]						
Prozess-/Umgebungsbedingungen							
Prozessanschlüsse	Innengewinde G½“ Flansch EN1092, ANSI B16.5				Flansch EN1092, ANSI B16.5		
Max. Druck Standard	200 bar [2.900 psi] Option: bis 345 bar [5.000 psi] (nicht für ASME)				100 bar [1,450 psi]		
Druckabfall max. Durchfluss	Druckverlustkurven für verschiedene Medien auf Anfrage						
Prozesstemperatur (nicht Ex)	-60 °C ... +100 °C [-40 °F ... +212 °F] (Standard) -60 °C ... +150 °C [-40 °F ... +302 °F] (HT14 Option) -60 °C ... +200 °C [-76 °F ... +392 °F] (HT14 Option)						
Prozesstemperatur (Ex)	Kompaktversion -40 °C ... +70 °C [-40 °F ... +158 °F] (T4)						
	getrennte Ausführung -40 °C ... +70 °C [-40 °F ... +158 °F] (T4) (Standard) -40 °C ... +135 °C [-40 °F ... +275 °F] (T3) (HT14 Option) -60 °C ... +200 °C [-76 °F ... +392 °F] (T2) (HT14 Option)						
Umgebungstemperatur	-40 °C ... +70 °C [-40 °F ... +158 °F]						
Lagertemperatur	-40 °C ... +80 °C [-40 °F ... +212 °F]						
Elektr. Anschlüsse abgesetzte Version	Kabelverschraubung						
Elektr. Anschlüsse Kompaktversion	Kabelverschraubung						
Schutzklasse	IP20/IP65						
Allgemein							
Rohranordnung	2 seriell	2 parallel	2 seriell	2 parallel	2 parallel	2 parallel	2 parallel
Rohrinnendurchmesser	4 mm	4 mm	8 mm	8 mm	7 mm	9 mm	16 mm
Rohrmaterial	1.4404 [AISI 316L]						
Gehäusematerial	1.4404 [AISI 316L]						
Abmessungen	siehe Maßzeichnungen Kapitel 7.4.7						

Max. zulässige Fließgeschwindigkeit (Ma 0,5).
Die Messbereiche für die einzelnen Sensorgrößen bei Gasanwendungen, leiten sich aus Gas-Betriebsdichte, Druck, erlaubtem Druckverlust und Temperatur ab.
Wir empfehlen zur Auslegung der Messbereiche für die einzelne Gasanwendung unser TSP (Sizing Programm) zu nutzen, oder uns direkt zu kontaktieren.
14) Hochtemperatur Variante.
15) Nominaldurchfluss, der mit Erdgas bei 50 bar[725 psi] Betriebsdruck ca. 3 bar [43 psi] Druckverlust erzeugt.
16) Normalbedingungen (Nm3/h) sind 1.013 bar und 0 °C. Standardbedingungen (SCFM) sind 14,7 psi und 60 °F.
17) Durchfluss und Dichtebereich sind von der Gasdichte und dem Druckbereich abhängig.

7.4.4. Genauigkeit für Gase

Massendurchfluss



Durchflussmenge	Genauigkeit
$\geq \frac{\text{Nullpunkt}}{\text{Grundgenauigkeit}} * 100$	± Grundgenauigkeit
$< \frac{\text{Nullpunkt}}{\text{Grundgenauigkeit}} * 100$	$\pm \frac{\text{Nullpunkt}}{\text{Messwert}} * 100$

7.4.5. Technische Daten TCE 8000/8100 Messwertumformer

Allgemein	
Versorgung	24 V DC oder 100 ... 240 V AC (geräteabhängig)
Stromverbrauch	max. 4 W (DC version); max. 11 W (AC version)
Umgebungsbedingungen	• Transiente Überspannungen bis in den Bereich der Überspannungskategorie II • Vorübergehende Überspannungen treten nur in der Netzversorgung auf • Spannungsschwankungen in der AC-Netzversorgung bis zu ±10 % der Nennspannung • Max. Luftfeuchtigkeit von 80 % (ohne Kondensation) bei 31 °C [88 °F], linear abnehmend auf 50 % bei 40 °C [104 °F]. • Messkategorie II • Verschmutzungsgrad 2 • Innen- und Außenanwendung möglich • Höhe bis zu 2.000 m
Verpolungsschutz	ja
Galvanische Trennung	2.500 V AC
Display	beleuchtete LCD-Anzeige, 132 x 32 dot
Programmierung	über Fronttastatur oder über Windows-basierten Konfigurator (Modbus)
Schnittstellen	RS485 (Modbus RTU), Option HART®, Foundation Fieldbus® weitere Optionen auf Anfrage
Kabelverschraubungen	Geeignet für-Ø 7 - 13 mm Kabel Material: Messing/vernickelt (Option: Edelstahl 1.4404 [AISI 316]) Gewinde: 2 x ½" NPT oder 2 x M20 x 1,5
Wandaufbaugehäuse	
Abmessungen	siehe Kapitel 7.4.7
Elektrische Anschlüsse	Klemmanschlüsse
Kabeldurchführung Sensor	Barriere-Kabelverschraubung: werkseitig angebracht (Gewinde: ½" NPT)
Gehäuse Werkstoff	Aluminiumdruckguss
Schutzart	IP65 (IP66/IP67 siehe Kapitel 1.2.1)
Gewicht	mit Aluminiumdruckguss Gehäuse: 3,8 kg [8,3 lb] mit 3 m Kabel
Temperatur	Umgebung: -40 °C ... +70 °C [-40 °F ... +158 °F] Lagerung und Transport: -40 °C ... +70 °C [-40 °F ... +158 °F]
Analogausgänge	
Stromausgänge (2x)	4 ... 20 mA passiv
Auflösung	14 Bit
Genauigkeit	±0,05 % vom Istwert
Temperaturdrift	0,05 % pro 10 K
Bürde	< 620 Ω (bei 24 V Versorgung)
Ausgabewert	programmierbar: Durchfluss, Summe, Dichte oder Temperatur
Impulsausgang	
Frequenzbereich	0,5 - 10.000 Hz (im Modus TOTAL: 0 - 100 Hz)
Ausgangssignal	aktiv Push-Pull für Durchfluss
Status-Eingang und -Ausgang	
Status-Ausgang	Push Pull programmierbar (im Modus FREQUENCY: 0,5 - 10.000 Hz)
Status-Eingang	Programmierbar

Analogeingang (Option)	
Typ	4 ... 20 mA aktiv für passiven 2-Draht Drucksensor
Auflösung	12 bit
Linearität	±0,05 % vom Istwert
Temperaturdrift	0,05 % pro 10 K
Versorgung	> 20 V (bei 20 mA Sensor Strom)

7.4.6. Technische Daten TCE/TCM Verbindungskabel

	Standardkabel	Hochtemperaturkabel
Allgemein		
Außendurchmesser	8,70 mm ±0,2 mm	6,9 mm ±0,2 mm
Mantel	PVC	FEP
Farbe	Grau (RAL7032)	schwarz
Bedruckung	UL Bedruckung weiß	—
RoHS Konform	ja	ja
Beständigkeit		
Entflammbarkeit	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2	Schwer entflammbar
Hydrolysebeständigkeit	Hydrolysebeständig	—
Ölbeständigkeit	Ölbeständig	Ölbeständig
Verlegung		
Temperaturbereich	bewegt: -50 °C bis +70 °C [-58 °F bis +158 °F] fest: -40 °C bis +80 °C [-40 °F bis +176 °F]	-65 °C bis +180 °C [-85 °F bis +356 °F]
Biegeradius	bewegt: 85 mm (10xD) fest: 42,5 mm (5xD)	bewegt: 71 mm (10xD) fest: 35,5 mm (5xD)

7.4.7. Drehmomentanforderungen

Beschreibung	Drehmoment
Kabelverschraubung zum Gehäuse	10 Nm
Gehäusedeckel	10 Nm
Schrauben für die Wandhalterung	10 Nm

7.4.8. PED (Europäische Druckgeräterichtlinie)

Die Druckgeräterichtlinie RL 2014/68/EU betrifft die Angleichung der Rechtsvorschriften der europäischen Mitgliedsstaaten für Druckgeräte. Druckgeräte im Sinne der Richtlinie sind Behälter, Rohrleitungen und Zubehör mit einem maximal zulässigen Druck von mehr als 0,5 bar über dem Umgebungsdruck. Coriolis Massedurchflussmesser werden als Rohrleitungen eingestuft.

Eine detaillierte Risikoanalyse des Durchflussmessers wurde gemäß RL 2014/68/EU durchgeführt. Es liegen unter der Voraussetzung "keine" Risiken vor, sofern die in dieser Bedienungsanleitung angeführten Verfahren und Normen beachtet werden.

7.4.8.1. Einteilung der Medien (Flüssigkeiten/Gase) in Fluidgruppen

Die Eingruppierung der Fluide auf Basis der neuen Europäischen Gefahrstoffverordnung wird in der RL 2014/68/EU im Artikel 13 geregelt.

Unter Fluiden werden Gase, Flüssigkeiten und Dämpfe als reine Phase sowie deren Gemische verstanden. Fluide können auch eine Suspension von Feststoffen enthalten. Entsprechend der Druckgeräterichtlinie ist die Fluidgruppe durch das später in dem Bauteil fließende bzw. befindliche Medium bestimmt. Die Richtlinie unterscheidet zwei Fluidgruppen:

Fluidgruppe 1

	Explosionsgefährlich R-Sätze: zum Beispiel: 2, 3 (1, 4, 5, 6, 9, 16, 18, 19, 44)		Hochtoxisch R-Sätze: zum Beispiel: 26, 27, 28, 39 (32)
	Hochentzündlich R-Sätze: zum Beispiel: 12 (17)		Toxisch R-Sätze: zum Beispiel: 23, 24, 25 (29, 31)
	Leichtentzündlich R-Sätze: zum Beispiel: 11, 15, 17 (10, 30)		Oxidierend R-Sätze: zum Beispiel: 7, 8, 9 (14, 15, 19)
	Entzündlich R-Sätze: zum Beispiel 11 (10)		

Tab. 8: Fluidgruppe 1 gemäß RL 2014/68/EU

Fluidgruppe 2

Alle Fluide, die nicht in Gruppe 1 gehören.

Gilt auch für Stoffe, die zum Beispiel umweltgefährdend, korrosiv, gesundheitsschädlich, reizend oder karzinogen sind (sofern nicht hochtoxisch).

7.4.8.2. Konformitätsbewertung

Durchflussmessgeräte der Kategorien I bis III entsprechen den Sicherheitsanforderungen der Richtlinie. Sie sind mit dem CE-Kennzeichen versehen und ihnen liegt eine EG-Konformitätserklärung bei.

Die Durchflussmessgeräte unterliegen dem Konformitätsbewertungsverfahren - Modul A2.

Durchflussmessgeräte nach Artikel 3 Abschnitt 3 werden gemäß den in Deutschland geltenden Regeln der Technik entwickelt und hergestellt. Eine Referenz zur Konformität mit der Druckgeräterichtlinie ist auf dem CE-Kennzeichen nicht vorhanden.

7.4.8.3. Diagramme

- Gase der Fluidgruppe 1
- Rohrleitungen nach Artikel 3 Nummer 1.3 Buchstabe a) Erster Strich
- Ausnahme: Instabile Gase der Kategorien I und II gehören in Kategorie III.

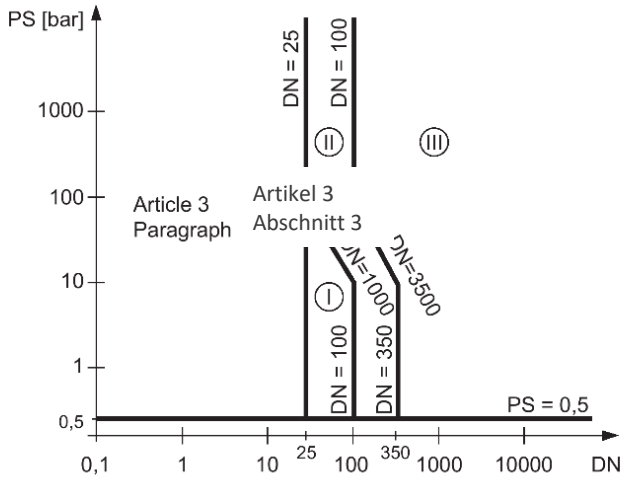


Abb. 22: Diagramm 1 für Gase der Fluidgruppe 1

- Gase der Fluidgruppe 2
- Rohrleitungen nach Artikel 3 Nummer 1.3 Buchstabe a) Zweiter Strich
- Ausnahme: Flüssigkeiten bei Temperaturen > 350 ° C der Kategorie II gehören in Kategorie III.

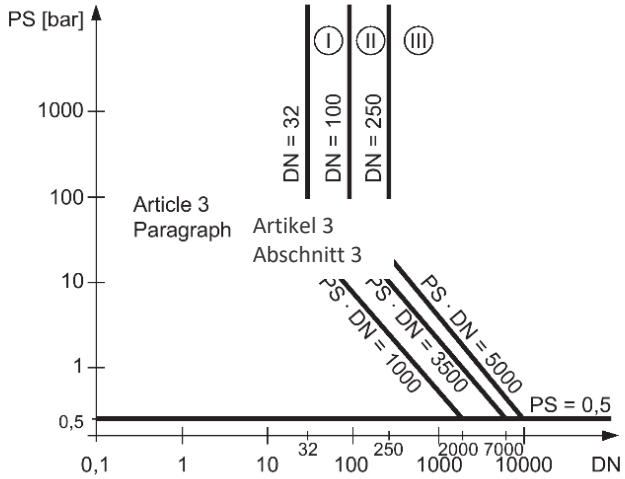


Abb. 23: Diagramm 1 für Gase der Fluidgruppe 2

- Flüssigkeiten der Fluidgruppe 1
- Rohrleitungen nach Artikel 3 Nummer 1.3 Buchstabe b) Erster Strich

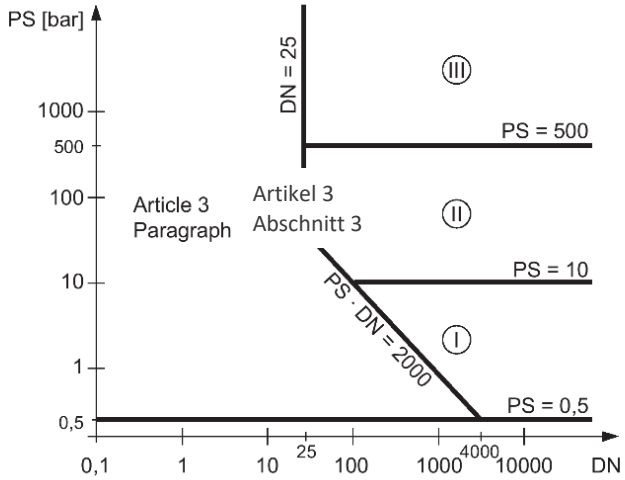


Abb. 24: Diagramm 2 für Gase der Fluidgruppe 1

- Flüssigkeiten der Fluidgruppe 2
- Rohrleitungen nach Artikel 3 Nummer 1.3 Buchstabe b) Zweiter Strich

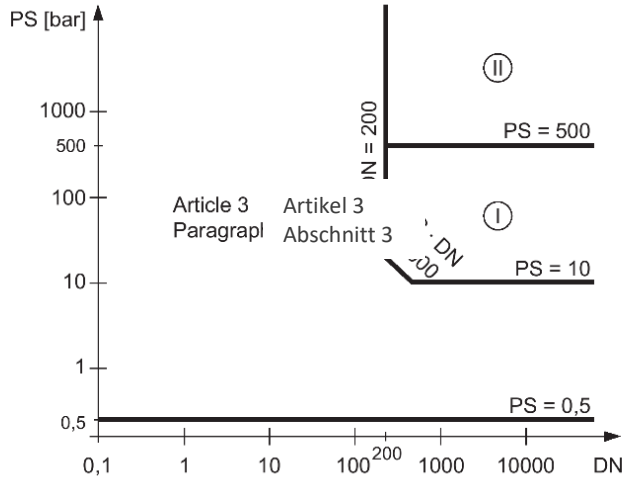


Abb. 25: Diagramm 2 für Gase der Fluidgruppe 2

7.4.9. Druck – Temperaturauslegung

Die Druck – Temperaturauslegung wird anhand des Prozessanschlussmaterials und der geltenden Normen bestimmt. Die folgenden Tabellen zeigen den zulässigen maximalen Prozessdruck für Messaufnehmervarianten mit Messrohren aus Edelstahl.

Die Druckstufe der Durchflussmessaufnehmer ist mit zwei Ausnahmen unabhängig von der Temperatur des Prozessmediums. Die Konstruktionsvorschriften für Flanschanschlüsse nach EN1092-1 und ASME B16.5 schreiben bei steigenden Temperaturen eine Druckminderung vor. Die folgenden Diagramme zeigen die Auswirkung der Temperatur des Prozessmediums auf die Druckstufen für die Flansche des Produktprogramms.

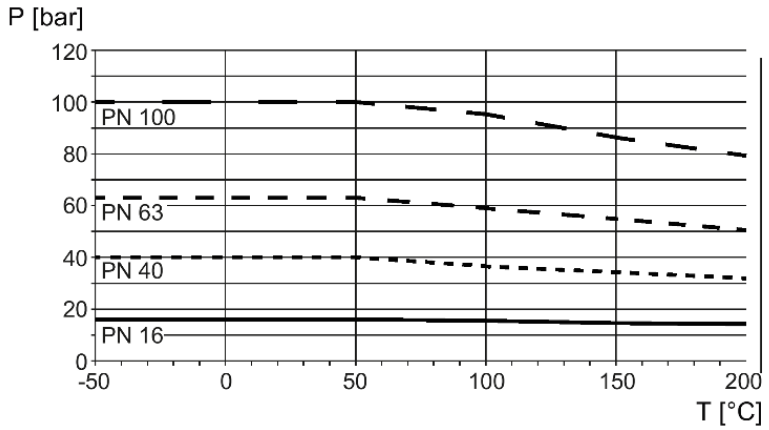


Abb. 26: Metrische Flanschgrößen, EN 1092-1 (vormals DIN 2628, DIN2629, DIN 2635, DIN 2636, DIN 2637, DIN 2638) (P: Prozessdruck; T: Prozesstemperatur)

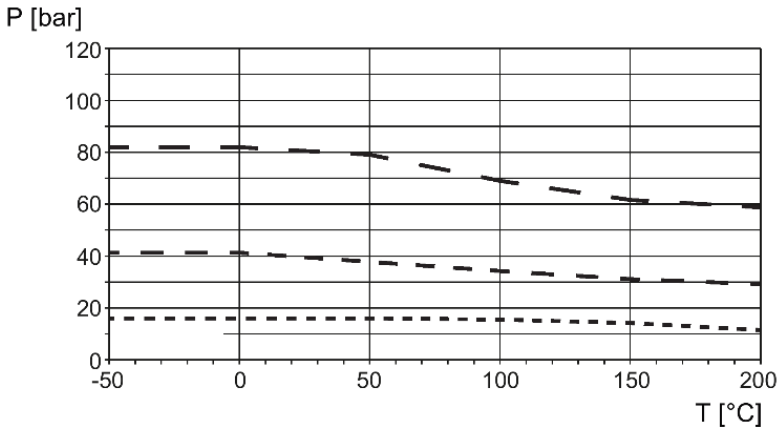


Abb. 27: ANSI-Flanschgrößen, ASME B16.5 (P: Prozessdruck; T: Prozesstemperatur)

PN	Temperatur TS (°C [°F])					
	-50 [-58]	**0 [+32]**	**+50 [+122]**	**+100 [+212]**	**+150 [+302]**	**+180 [+356]**
16 bar [232 psi]	16,0 bar [232,1 psi]	16,0 bar [232,1 psi]	16,0 bar [232,1 psi]	15,2 bar [220,5 psi]	13,7 bar [198,7 psi]	13,1 bar [190,0 psi]
40 bar [580 psi]	40,0 bar [580,2 psi]	40,0 bar [580,2 psi]	40,0 bar [580,2 psi]	37,9 bar [549,7 psi]	34,5 bar [500,4 psi]	32,9 bar [477,2 psi]
63 bar [915 psi]	63,0 bar [913,7 psi]	63,0 bar [913,7 psi]	63,0 bar [913,7 psi]	59,7 bar [865,9 psi]	54,3 bar [787,6 psi]	51,8 bar [751,3 psi]
100 bar [1.450 psi]	100,0 bar [1.450,4 psi]	100,0 bar [1.450,4 psi]	100,0 bar [1.450,4 psi]	94,8 bar [1.375,0 psi]	86,1 bar [1.248,8 psi]	82,1 bar [1.190,8 psi]

Tab. 9: Druck – Temperaturauslegung gemäß EN1092-1 (andere Prozessanschlüsse auf Anfrage)

Klasse/ Gruppe	Temperatur TS (°C [°F])					
	-50 [-58]	**0 [+32]**	**+50 [+122]**	**+100 [+212]**	**+150 [+302]**	**+180 [+356]**
150 / 2.2	19,0 bar [275,6 psi]	19,0 bar [275,6 psi]	18,4 bar [226,9 psi]	16,2 bar [235,0 psi]	14,8 bar [214,7 psi]	13,7 bar [198,7 psi]
300 / 2.2	49,6 bar [719,4 psi]	49,6 bar [719,4 psi]	48,1 bar [697,6 psi]	42,2 bar [612,1 psi]	38,5 bar [558,4 psi]	35,7 bar [517,8 psi]
600 / 2.2	99,3 bar [1.440,2 psi]	99,3 bar [1.440,2 psi]	96,2 bar [1.395,3 psi]	84,4 bar [1.224,1 psi]	77,0 bar [1.116,8 psi]	71,3 bar [1.034,1 psi]
900 / 2.2	110,0 bar [1.595,4 psi]	110,0 bar [1.595,4 psi]	110,0 bar [1.595,4 psi]	110,0 bar [1.595,4 psi]	110,0 bar [1.595,4 psi]	107,0 bar [1.595,4 psi]

Tab. 10: Druck – Temperaturauslegung gemäß ASME B16.5 (andere Prozessanschlüsse auf Anfrage)

PN	Temperatur TS (°C [°F])					
	-50 [-58]	0 [+32]	+50 [+122]	+120 [+248]	+150 [+302]	+200 [+392]
10 K	14,0 bar [203,1 psi]	14,0 bar [203,1 psi]	14,0 bar [203,1 psi]	14,0 bar [203,1 psi]	13,4 bar [194,4 psi]	12,4 bar [179,8 psi]
20 K	34,0 bar [493,1 psi]	34,0 bar [493,1 psi]	34,0 bar [493,1 psi]	34,0 bar [493,1 psi]	33,1 bar [480,1 psi]	31,6 bar [458,3 psi]
40 K	68,0 bar [986,3 psi]	68,0 bar [986,3 psi]	68,0 bar [986,3 psi]	68,0 bar [986,3 psi]	66,2 bar [960,1 psi]	63,2 bar [916,6 psi]
63 K	100,0 bar [1.450,4 psi]	100,0 bar [1.450,4 psi]	100,0 bar [1.450,4 psi]	100,0 bar [1.450,4 psi]	100,0 bar [1.450,4 psi]	99,0 bar [1.435,9 psi]

Tab. 11: Druck – Temperaturauslegung gemäß JIS

PN/DN	Temperatur TS (°C [°F])				
	-50 [-58]	0 [+32]	+50 [+122]	+100 [+212]	+140 [+284]
10 bar [145 psi] / 85-219.1	10,0 bar [145,0 psi]	10,0 bar [145,0 psi]	10,0 bar [145,0 psi]	10,0 bar [145,0 psi]	10,0 bar [145,0 psi]
16 bar [232 psi] / 48.3-76.2	16,0 bar [232,1 psi]	16,0 bar [232,1 psi]	16,0 bar [232,1 psi]	16,0 bar [232,1 psi]	16,0 bar [232,1 psi]

Tab. 12: Druck – Temperaturauslegung gemäß DIN 32676 & ISO 2852

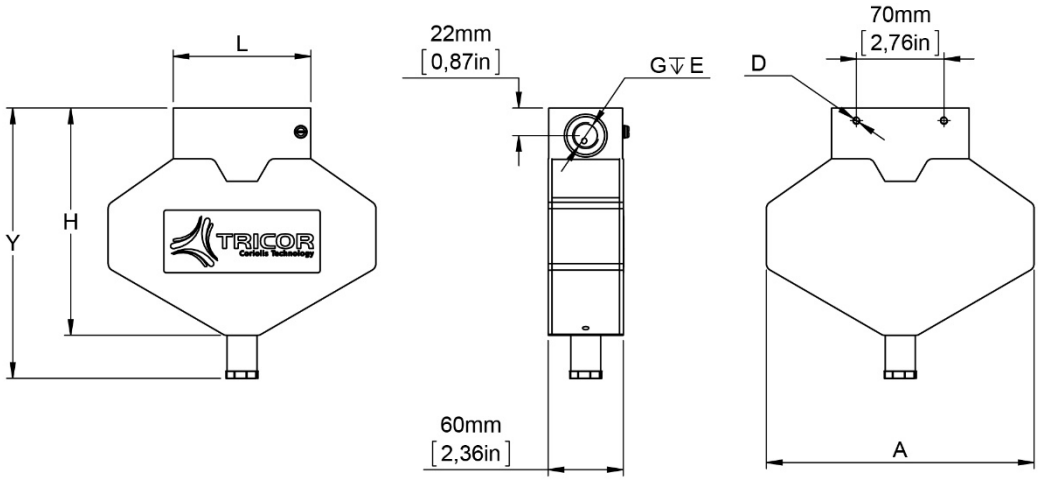
HINWEIS:

PRÜFDRUCK

Der maximal zulässige Prüfdruck (MATP) des Durchflussmessgeräts und des Prozessanschlusses beträgt das 1,5-fache des Nenndrucks.

7.4.10. Abmessungen

Maßzeichnung Sensoren TCM 0325 bis TCM 0650



Sensor Typ	A	D	E	G18)	H	L19)	Y
TCM 0325/650	214 mm [8,43 in]	M6 ↧ 10	20 mm [0,83 in]	G ½“	182 mm [7,17 in]	110 mm [4,33 in]	216 mm [8,50 in]

*Abb. 28: Abmessungen TCM 0325-**-****-**** bis TCM 0650-**-****-****

Maßzeichnung Sensor TCMH 0450

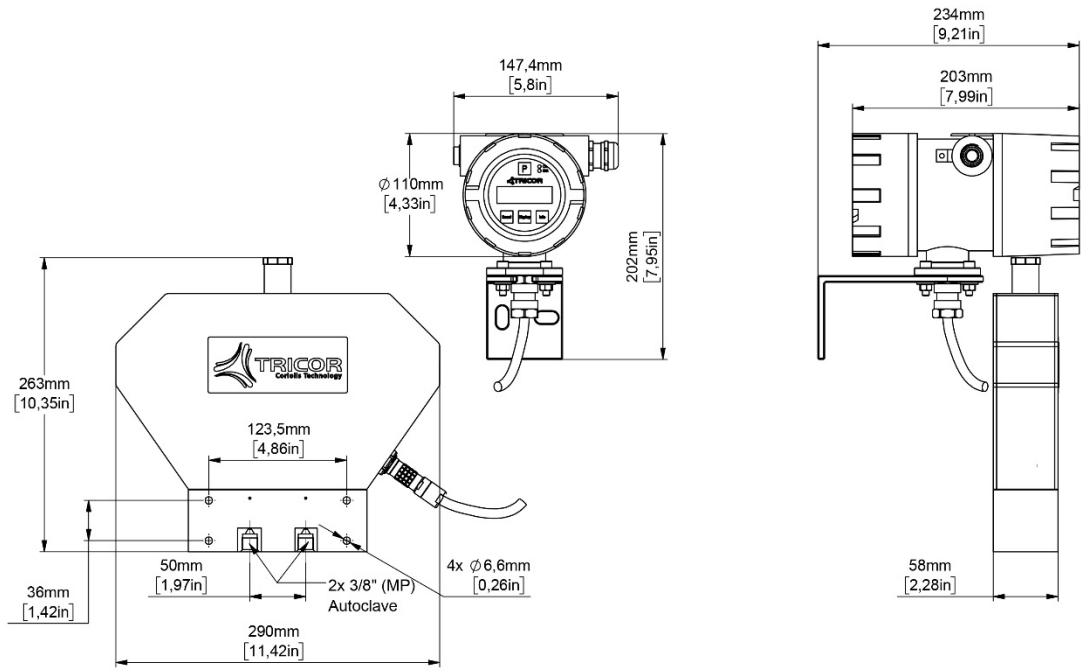


Abb. 29: Abmessungen TCMH 0450, Ex/Ex1

18) Andere Anschlüsse auf Anfrage.
19) Andere Längen auf Anfrage.

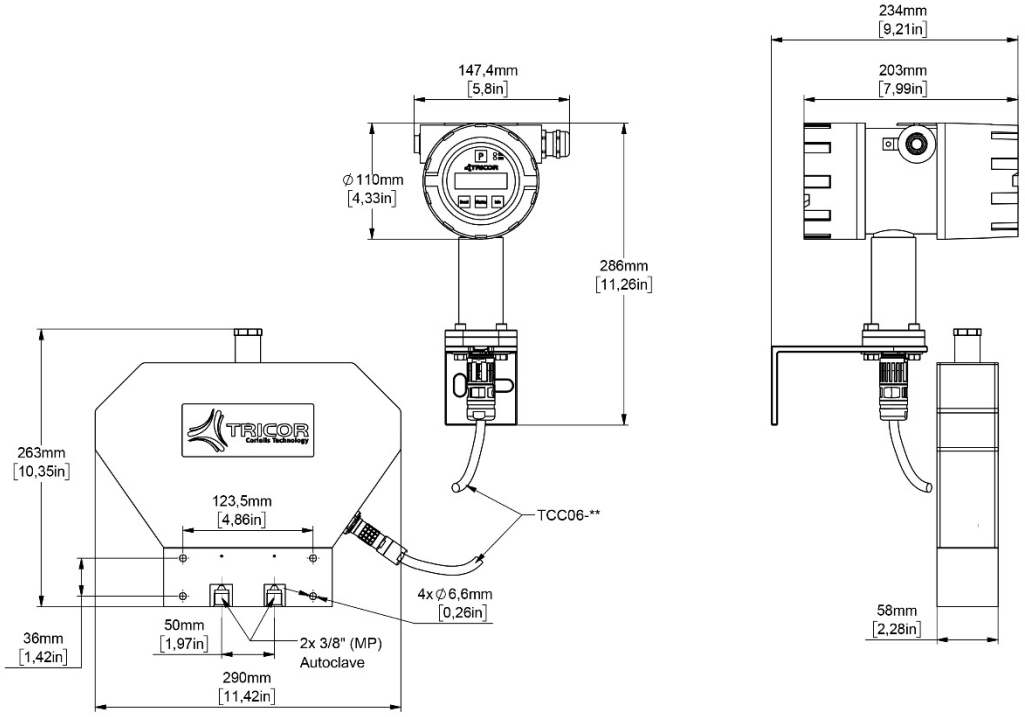
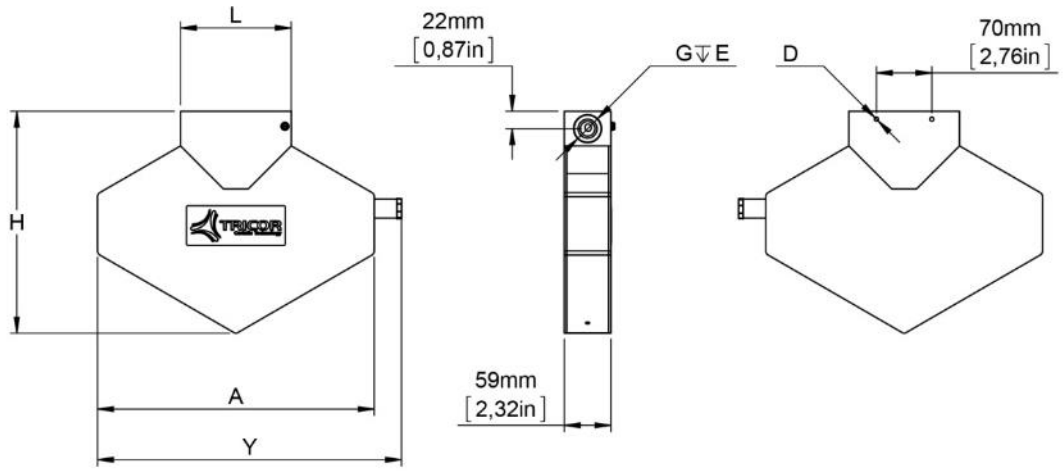


Abb. 30: Abmessungen TCMH 0450, Ex3

Maßzeichnung Sensoren TCM 1550 bis TCM 3100

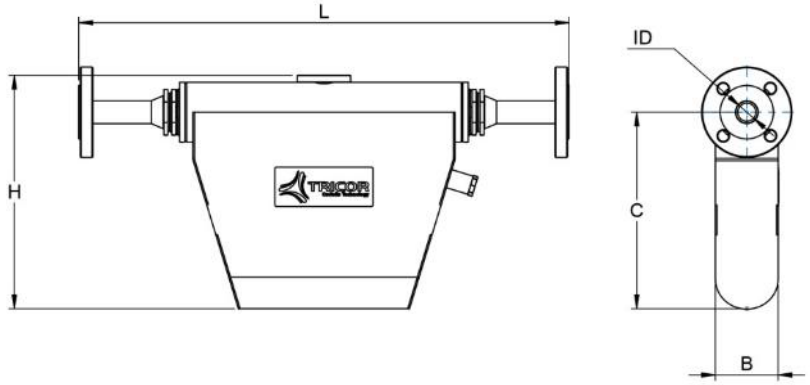


Sensor Typ	A	D	E	G[20)]	H	L	Y
TCM 1550/3100	350 mm [13,78 in]	M6 ↧ 10	18 mm [0,71 in]	G ½“	280 mm [11,02 in]	140 mm [5,51 in]	384 mm [15,12 in]

*Abb. 31: Abmessungen TCM 1550-**-****-**** bis TCM 3100-**-****-****

20) Andere Anschlüsse auf Anfrage.

Maßzeichnung Sensoren TCM 5500 bis TCM 028K



Sensor Typ	B	C	H	L21)	I.D.	Anschluss
TCM 5500/7900	61 mm [2,40 in]	204 mm [8,03 in]	260 mm [10,24 in]	460 mm [18,11 in]	Ø 13 mm [Ø 0,51 in]	auf Anfrage
TCM 028K	80 mm [3,15 in]	253 mm [9,96 in]	315 mm [12,40 in]	625 mm [24,61 in]	Ø 23 mm [Ø 0,91 in]	auf Anfrage

*Abb. 32: Abmessungen TCM 5500-**-****-**** bis TCM 028K-**-****-****

21) Andere Längen auf Anfrage.

Maßzeichnung Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100

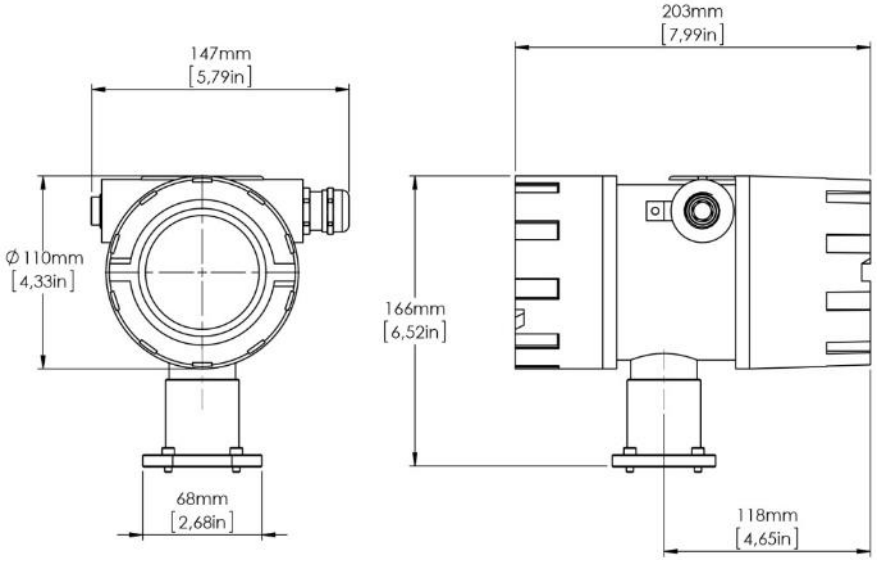


Abb. 33: Abmessungen Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100

Maßzeichnung Transmitter für Wandmontage TCE 8000/8100 (nicht für den Ex-Bereich)

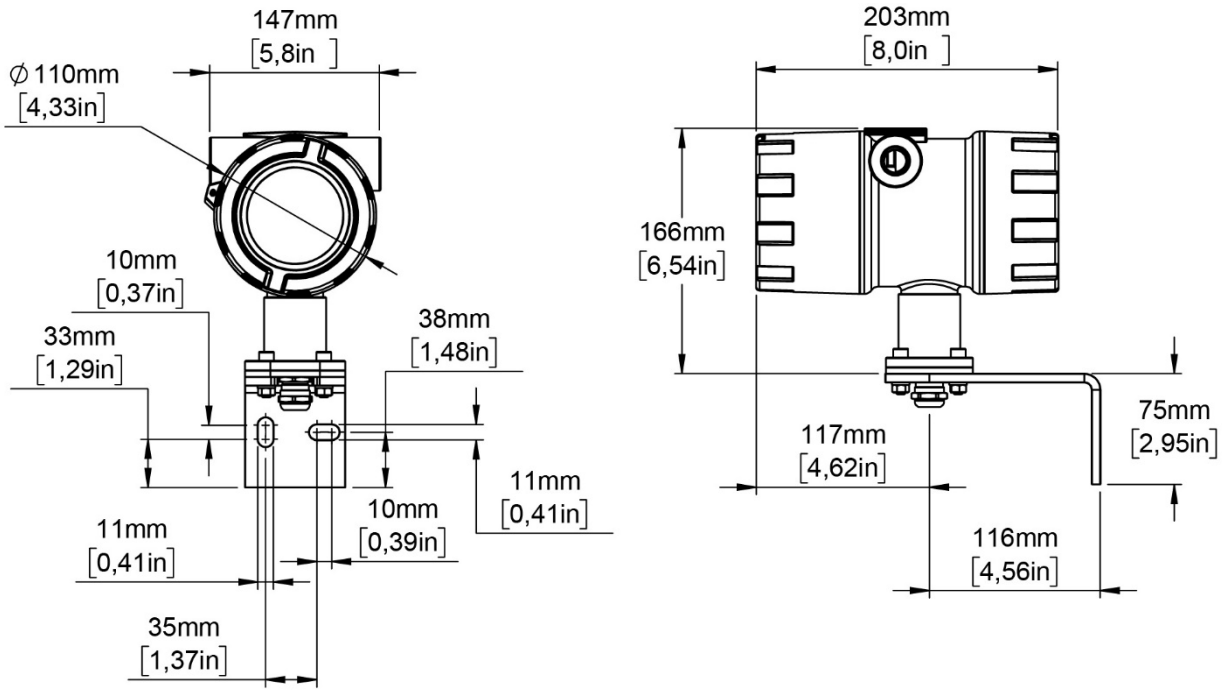


Abb. 34: Abmessungen Transmitter für Wandmontage TCE 8000/8100 (nicht für den Ex-Bereich)

Maßzeichnung Transmitter für Wandmontage TCE 8000/8100 (für den Ex-Bereich)

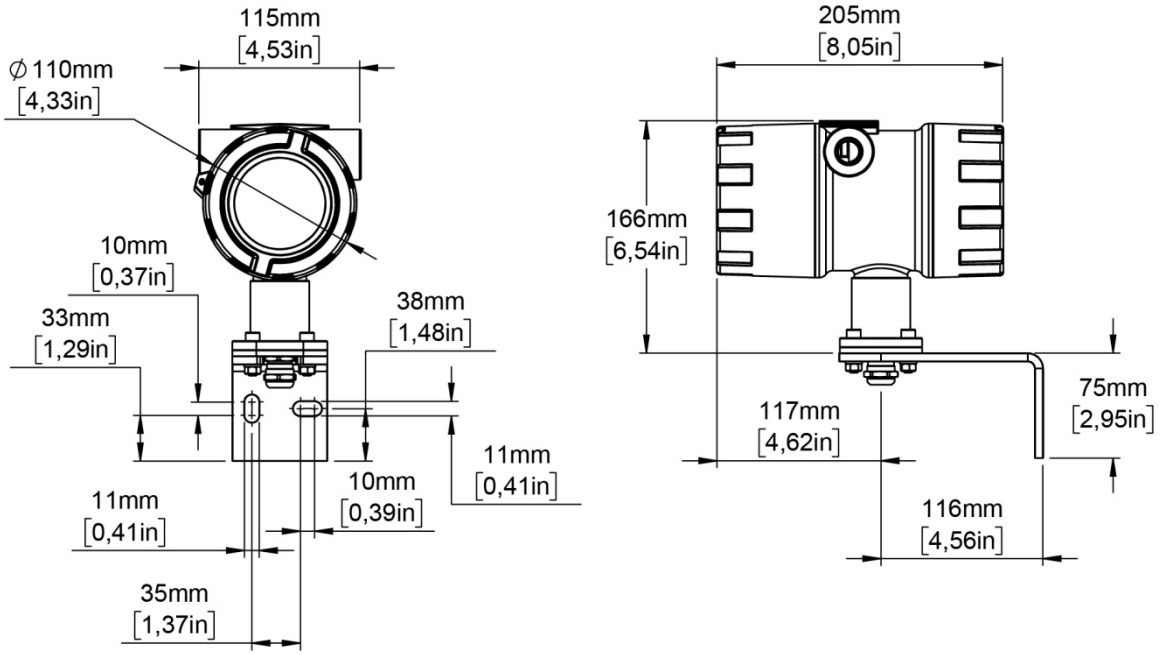


Abb. 35: Abmessungen Transmitter für Wandmontage TCE 8000/8100 (für den Ex-Bereich)

Maßzeichnung Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100 mit Blinddeckel

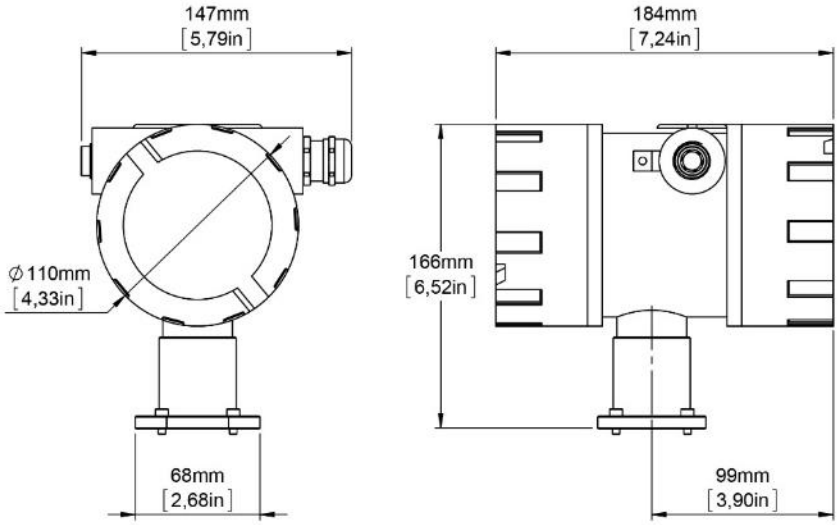


Abb. 36: Abmessungen Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100 mit Blinddeckel

Maßzeichnung Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100 für Hochtemperatur (>100°C) (nicht für den Ex-Bereich)

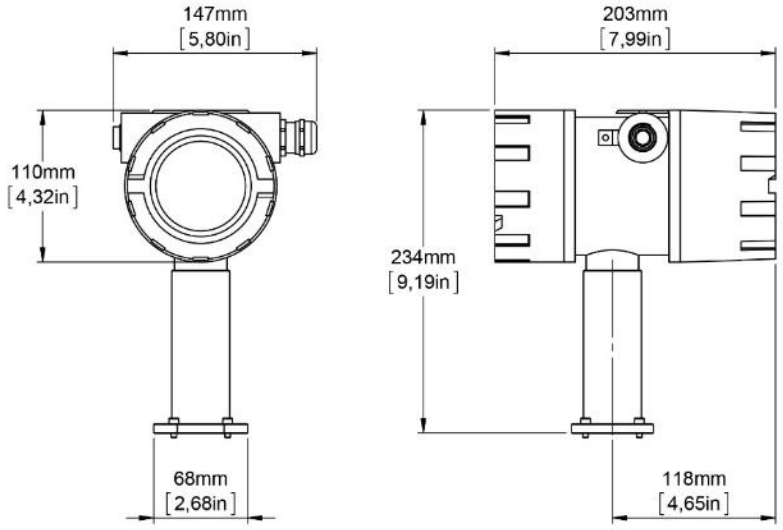


Abb. 37: Abmessungen Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100 für Hochtemperatur

Maßzeichnung Anschlussdose

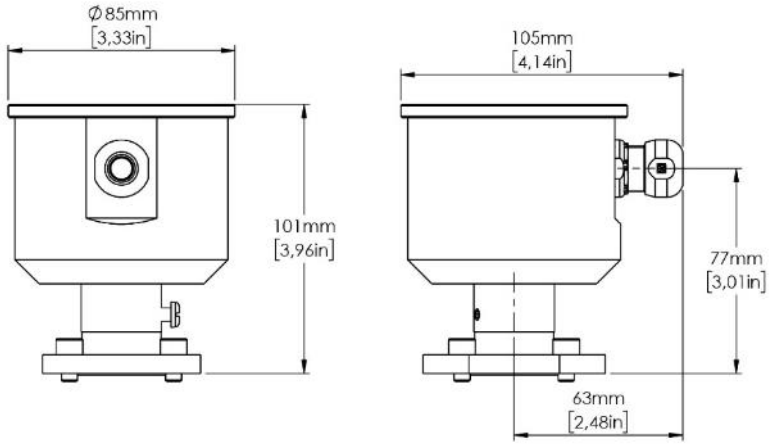


Abb. 38: Abmessungen Anschlussdose

7.5. WEEE und RoHS

Die hier beschriebenen Geräte unterliegen nicht der WEEE-Direktive und den entsprechenden nationalen Gesetzen. Entsorgen Sie Altgeräte nicht über den Hausmüll, sondern übergeben Sie sie einer fachgerechten Entsorgung.

Die hier beschriebenen Geräte entsprechen voll der RoHS Direktive.

7.6. Menüstruktur

7.6.1. Hauptmenü

In der folgenden Tabelle sind nur die Menüs und Parameter der ersten zwei Ebenen der HMI-Menüstruktur aufgeführt.

Ebene 1		Ebene 2		Mehr Informationen
Nr.	**Name**	**Nr.**	**Name**	
1	ZERO OFFSET			ZERO OFFSET Menü (Seite 64)
2	DISPLAY	2.1	MASS TOTAL	DISPLAY - MASS TOTAL Menü (Seite 65)
		2.2	MASS FLOW	DISPLAY - MASS FLOW Menü (Seite 66)
		2.3	VOL. TOTAL	DISPLAY - VOL. TOTAL Menü (Seite 68)
		2.4	VOL. FLOW	DISPLAY - VOL. FLOW Menu (Seite 69)
		2.5	DENSITY	DISPLAY - DENSITY Menu (Seite 70)
		2.6	TEMPERATURE	DISPLAY - TEMPERATURE Menü (Seite 71)
		2.7	PRESSURE	DISPLAY - PRESSURE Menü (Seite 72)
		2.8	DISP MODE	DISPLAY - DISPLAY MODE Menü (Seite 73)
3	SETUP	3.1	PARAMETER	SETUP - PARAMETER Menü (Seite 76)
		3.2	FILTER	SETUP - FILTER Menü (Seite 82)
		3.3	IN/OUTPUTS	SETUP - IN/OUTPUTS Menü (Seite 83)
		3.4	DATA CONFIG	SETUP - DATA CONFIGURATION Menü (Seite 92)
		3.5	RESET TOTAL	SETUP - RESET TOTAL Menü (Seite 65)
		3.7	CLEAR LOGS	SETUP - CLEAR LOGS Menü (Seite 93)
4	I/O-TEST	4.1	FREQ OUT	I/O-TEST - FREQUENCY OUT Menü (Seite 94)
		4.2	CTRL OUT	I/O-TEST - CONTROL OUT Menü (Seite 95)
		4.3	mA-OUT	I/O-TEST - ANALOG OUT Menü (Seite 95)
		4.4	CTRL IN	I/O-TEST - CONTROL IN Menü (Seite 96)
5	SERVICE	5.1	CALIBRATION	Kalibrierung (Seite 103)
		5.2	ACCESS CODE	Vergabe eines zentralen Passwortes (Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**)
		5.3	RECALL FACT.	Wiederherstellung der Werkseinstellungen (Seite 110)

Tab. 13: Hauptmenü

7.6.2. Menüpunkt „DISPLAY“

Ebene 2		Ebene 3		Ebene 4	
Nr.	Name	Nr.	Name	Nr.	Name
2.1	MASS TOTAL	2.1.1	TOTAL UNITS		
		2.1.2	TOTAL DP		
2.2	MASS FLOW	2.2.1	FLOW UNITS		
		2.2.2	FLOW DP		
		2.2.3	DISP FILTER		
2.3	VOL. TOTAL	2.3.1	TOTAL UNITS		
		2.3.2	TOTAL DP		
2.4	VOL. FLOW	2.4.1	FLOW UNITS		
		2.4.2	FLOW DP		
		2.4.3	DISP FILTER		
2.5	DENSITY	2.5.1	TOTAL UNITS		
		2.5.2	TOTAL DP		
2.6	TEMPERATURE	2.6.1	TEMP UNITS		
		2.6.2	TEMP DP		
2.7	PRESSURE	2.7.1	PRESS.UNITS		
		2.7.2	PRESSURE DP		
2.8	DISP MODE	2.8.1	DISPLAY 1	2.8.1.1	SINGLE LINE
				2.8.1.2	DUAL LINE
		2.8.2	DISPLAY 1	2.8.2.1	SINGLE LINE
				2.8.2.2	DUAL LINE
		2.8.3	BACKLIGHT	2.8.3.1	ON
				2.8.3.2	OFF
		2.8.4	TIME MODE	2.8.4.1	FIXED
				2.8.4.2	ALTERNATE

Tab. 14: Menüpunkte “DISPLAY”

7.6.3. Menüpunkt „SETUP“

Ebene 2		Ebene 3		Ebene 4	
Nr.	Name	Nr.	Name	Nr.	Name
3.1	PARAMETER	3.1.1	METER MODE		
		3.1.2	CUT OFF		
		3.1.3	STEP RESP.		
		3.1.4	RESET KEY		
		3.1.5	FLOW-DIREC		
		3.1.6	K-FACTOR		
		3.1.7	FAULT TIME		
		3.1.8	PRESS.COMP.		
		3.1.9	TOTAL COUNT		
3.2	FILTER	3.2.1	FLOW		
		3.2.2	DENSITY		
3.3	IN/OUTPUTS	3.3.1	FREQ OUT		

Ebene 2		Ebene 3		Ebene 4	
Nr.	Name	Nr.	Name	Nr.	Name
		3.3.2	CTRL OUT		
		3.3.3	mA-OUT		
		3.3.4	CTRL IN		
		3.3.5	CTRL IN 2		
		3.3.6	mA-IN I1		
		3.3.7	INTERFACE		
		3.3.8	FAULT MODE		
3.4	DATA CONFIG	3.4.1	SAVE DATA		
		3.4.2	RECALL DATA		
3.5	RESET TOTAL				
3.6	CLEAR LOGS				

Tab. 15: Menüpunkte "SETUP"

7.6.4. Menüpunkt „I/O-TEST"

Ebene 2		Ebene 3		Ebene 4	
Nr.	Name	Nr.	Name	Nr.	Name
4.1	FREQ OUT				
4.2	CTRL OUT				
4.3	mA-OUT	4.3.1	mA-OUT I1		
		4.3.2	mA-OUT I2		
		4.3.3	FAULT MODE		
4.4	CTRL IN				

Tab. 16: Menüpunkte "I/O-TEST"

7.6.5. Menüpunkt „SERVICE"

Ebene 2		Ebene 3		Ebene 4	
Nr.	Name	Nr.	Name	Nr.	Name
5.1	CALIBRATION	5.1.1	METER VAR.		
		5.1.2	TEMP CALIB.		
		5.1.3	AIR CALIB.	4.1.3.1	AUTOMATIC
				4.1.3.2	MANUAL
		5.1.4	WATER CALIB.	4.1.4.1	AUTOMATIC
				4.1.4.2	MANUAL
		5.1.5	PCZ MODE	4.1.5.1	OFF
				4.1.5.2	ON
5.2	ACCESS CODE				
5.3	RECALL FACT.				

Tab. 17: Menüpunkte "SERVICE"

7.7. Liste der Abbildungen

Abb. 1: Kompaktversionen....7
Abb. 2: Abgesetzte Versionen mit Transmitter zur Wandmontage....7
Abb. 3: Die Position der Berstscheibe variiert je nach Größe und Stil des Messgerätes....14
Abb. 4: Warnaufkleber in der Nähe der Berstscheibe....14
Abb. 5: Wirkprinzip Coriolis Massendurchflussmesser....22
Abb. 6: Bedienelemente TCE 8***-W und Kompaktversion....24
Abb. 7: Bedienelemente TCM....25
Abb. 8: Elektrische Anschlüsse Anschlussdose....26
Abb. 9: Elektrische Anschlüsse TCE 8***-W und Kompaktversion....27
Abb. 10: Elektrische Anschlüsse TCE 8***-W-*-Ex....29
Abb. 11: Gerätekennzeichnung TCM-Kompaktversion....31
Abb. 12: Gerätekennzeichnung TCM getrennte Version....32
Abb. 13: Empfohlene horizontale Installation....39
Abb. 14: Vertikale Installation....40
Abb. 15: Installation in einer „Drop Line"....40
Abb. 16: Kritische Installationen....41
Abb. 17: Anschlussschema Stromversorgung, 24 V DC-Versorgung....45
Abb. 18: Anschlussschema Stromversorgung, Netzversorgung....46
Abb. 19: Anschlussschema digitale Ein- und Ausgänge....47
Abb. 20: Anschlussschema 4 … 20 mA Ausgänge....48
Abb. 21: Anschlussschema 4 … 20 mA Eingang....49
Abb. 22: Diagramm 1 für Gase der Fluidgruppe 1....121
Abb. 23: Diagramm 1 für Gase der Fluidgruppe 2....122
Abb. 24: Diagramm 2 für Gase der Fluidgruppe 1....122
Abb. 25: Diagramm 2 für Gase der Fluidgruppe 2....123
Abb. 26: Metrische Flanschgrößen, EN 1092-1 (vormals DIN 2628, DIN2629, DIN 2635, DIN 2636, DIN 2637, DIN 2638) (P: Prozessdruck; T: Prozesstemperatur)....123
Abb. 27: ANSI-Flanschgrößen, ASME B16.5 (P: Prozessdruck; T: Prozesstemperatur)....124
Abb. 28: Abmessungen TCM 0325-**-****-**** bis TCM 0650-**-****-****....126
Abb. 29: Abmessungen TCMH 0450, Ex/Ex1....126
Abb. 30: Abmessungen TCMH 0450, Ex3....127
Abb. 31: Abmessungen TCM 1550-**-****-**** bis TCM 3100-**-****-****....127
Abb. 32: Abmessungen TCM 5500-**-****-**** bis TCM 028K-**-****-****....128
Abb. 33: Abmessungen Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100....129
Abb. 34: Abmessungen Transmitter für Wandmontage TCE 8000/8100 (nicht für den Ex-Bereich)....129
Abb. 35: Abmessungen Transmitter für Wandmontage TCE 8000/8100 (für den Ex-Bereich)....130
Abb. 36: Abmessungen Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100 mit Blinddeckel....130
Abb. 37: Abmessungen Kompakt-Transmitter TCE 8000/8100 für Hochtemperatur....131
Abb. 38: Abmessungen Anschlussdose....131

7.8. Liste der Tabellen

Tab. 1: Klemmenbelegung TCM **** 25
Tab. 2: Anschluss TCM **** (abgesetzte Version) 43
Tab. 3: Liste der Fehler (ERR Codes) 57
Tab. 4: Liste der Warnungen (WARN Codes) 57
Tab. 5: Liste der Informationen (INFO Codes) 58
Tab. 6: Liste der Serviceparameter 59
Tab. 7: Liste der Geräteinformationen 60
Tab. 8: Fluidgruppe 1 gemäß RL 2014/68/EU 120
Tab. 9: Druck – Temperaturauslegung gemäß EN1092-1 (andere Prozessanschlüsse auf Anfrage) 124
Tab. 10: Druck – Temperaturauslegung gemäß ASME B16.5 (andere Prozessanschlüsse auf Anfrage) 124
Tab. 11: Druck – Temperaturauslegung gemäß JIS 125
Tab. 12: Druck – Temperaturauslegung gemäß DIN 32676 & ISO 2852 125
Tab. 13: Hauptmenü 132
Tab. 14: Menüpunkte “DISPLAY” 133
Tab. 15: Menüpunkte “SETUP” 134
Tab. 16: Menüpunkte “I/O-TEST” 134
Tab. 17: Menüpunkte “SERVICE” 134

KEM Flow Measurement GmbH

+49 9941 9423-0

Wettzeller Straße 22
93444 Bad Kötzting
Germany

info@kemflow.com

www.kemflow.com