



# Bedienungsanleitung User Manual

PCE-TDS 100 H/HS Durchflussmessgerät | Ultrasonic Flow Meter



User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be downloaded here:

[www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)

Letzte Änderung / last change: 13 September 2021  
V 1.6



## Deutsch Inhaltsverzeichnis

|          |                                   |           |
|----------|-----------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Sicherheitsinformationen</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Spezifikationen</b>            | <b>2</b>  |
| 2.1      | <i>Technische Spezifikationen</i> | 2         |
| 2.2      | <i>Lieferumfang</i>               | 3         |
| 2.3      | <i>Optionales Zubehör</i>         | 3         |
| <b>3</b> | <b>Systembeschreibung</b>         | <b>4</b>  |
| 3.1      | <i>Gerät</i>                      | 4         |
| 3.2      | <i>Funktionstasten</i>            | 6         |
| <b>4</b> | <b>Vorbereitung</b>               | <b>6</b>  |
| 4.1      | <i>Interne Batterie</i>           | 6         |
| 4.2      | <i>Einschalten</i>                | 7         |
| 4.3      | <i>Menüfenster</i>                | 7         |
| <b>5</b> | <b>Betrieb</b>                    | <b>8</b>  |
| 5.1      | <i>Messprinzip</i>                | 8         |
| 5.2      | <i>Parameterkonfiguration</i>     | 9         |
| 5.3      | <i>Sensoren</i>                   | 11        |
| 5.4      | <i>Datenlogger</i>                | 15        |
| <b>6</b> | <b>Kalibrierung</b>               | <b>15</b> |
| <b>7</b> | <b>Instandhaltung</b>             | <b>15</b> |
| 7.1      | <i>Fehlersuche/-behebung</i>      | 15        |
| <b>8</b> | <b>Kontakt</b>                    | <b>18</b> |
| <b>9</b> | <b>Entsorgung</b>                 | <b>18</b> |

## English Contents

|          |                                    |           |
|----------|------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Safety notes</b>                | <b>19</b> |
| <b>2</b> | <b>Specifications</b>              | <b>20</b> |
| 2.1      | <i>Technical specifications</i>    | 20        |
| 2.2      | <i>Delivery contents</i>           | 21        |
| 2.3      | <i>Optional accessories</i>        | 21        |
| <b>3</b> | <b>System description</b>          | <b>22</b> |
| 3.1      | <i>Device</i>                      | 22        |
| 3.2      | <i>Function keys</i>               | 24        |
| <b>4</b> | <b>Getting started</b>             | <b>24</b> |
| 4.1      | <i>Internal battery</i>            | 24        |
| 4.2      | <i>Power on</i>                    | 25        |
| 4.3      | <i>Menu windows</i>                | 25        |
| <b>5</b> | <b>Operation</b>                   | <b>26</b> |
| 5.1      | <i>Principle of measurement</i>    | 26        |
| 5.2      | <i>Configuration of parameters</i> | 27        |
| 5.3      | <i>Sensors</i>                     | 29        |
| 5.4      | <i>Data logger</i>                 | 33        |
| <b>6</b> | <b>Calibration</b>                 | <b>33</b> |
| <b>7</b> | <b>Maintenance</b>                 | <b>33</b> |
| 7.1      | <i>Troubleshooting</i>             | 33        |
| <b>8</b> | <b>Warranty</b>                    | <b>36</b> |
| <b>9</b> | <b>Disposal</b>                    | <b>36</b> |



Vielen Dank, dass Sie sich für den Kauf eines Durchflussmessgerätes von PCE Instruments entschieden haben.

## 1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Das Gerät darf nur im zugelassenen Temperaturbereich verwendet werden:  
Umgebungsfeuchtigkeit max. = <80 % r. F.  
Umgebungstemperaturbereich = 0 ... +70 °C
- Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit, Kondensationsfeuchte oder Nässe aus.
- Bedienen Sie das Gerät niemals mit nassen Händen.
- Vor Aufnahme des Messbetriebes sollte sich die Temperatur des Gerätes an die Umgebungstemperatur angepasst haben (wichtig beim Transport von kalten in warme Räume und umgekehrt).
- Vermeiden Sie starke Erschütterungen.
- Setzen Sie das Messgerät nie in der Nähe korrosiver oder explosiver Gase ein.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Reparatur- und Wartungsarbeiten am Gerät dürfen nur durch die PCE Deutschland GmbH durchgeführt werden.
- Das Gerät darf nie mit der Bedienoberfläche aufgelegt werden (z. B. tastaturseitig auf Tisch oder Werkbank).
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Halten Sie den Durchflussmesser sauber und in trockenem Zustand.
- Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden / nur pH-neutrale Reiniger verwenden.

Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Garantiebedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH. Die Kontaktdaten finden Sie am Ende dieser Anleitung.

## 2 Spezifikationen

### 2.1 Technische Spezifikationen

#### Handgerät

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modell               | PCE-TDS 100 Serie                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Messbereich          | -32 ... +32 m/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Auflösung            | 0,0001 m/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Genauigkeit          | für DN $\geq$ 50 mm: $\pm 1,5$ % vom Messwert<br>für DN < 50 mm: $\pm 3,5$ % vom Messwert                                                                                                                                                                                                                         |
| Reproduzierbarkeit   | $\pm 1,0$ % vom Messwert                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Medien               | Alle Flüssigkeiten mit einer Unreinheit < 5% und einem Durchfluss > 0,03 m³/h                                                                                                                                                                                                                                     |
| Einheiten Durchfluss | Kubikmeter [m³]<br>Liter [l]<br>Gallone (USA) [gal]<br>Imperial Gallone (UK) [igl]<br>Million USA Gallonen [mgll]<br>Kubikfuß [cf]<br>Barrel (USA) [bal]<br>Imperial Barrel (UK) [ib]<br>Öl Barrel [ob]<br>Die Zeitangabe kann pro Tag [d], pro Stunde [h], pro Minute [m] und pro Sekunde [s] eingestellt werden |
| Datenlogger          | 60.000 Messpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Schnittstelle        | USB (für Online Messung und Auslesen des internen Speichers)                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Schutzart            | IP 52                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Spannungsversorgung  | 3 x AA NiMH Akkus / 2100 mAh (bei voller Ladung 12 h Laufzeit)<br>100 ... 240 V AC 50/60 Hz                                                                                                                                                                                                                       |
| Abmessungen          | 214 x 104 x 40 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Gewicht              | 450 g                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Sensoren**

| Sensortyp                      | S1                                                                                | M1                                                                                | HS                                                                                | HM                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |  |  |  |  |
| Bestell-Nr. Sensor             | TDS-S1                                                                            | TDS-M1                                                                            | TDS-HS                                                                            | TDS-HM                                                                             |
| Bestell-Nr. Handgerät + Sensor | PCE-TDS 100HS                                                                     | PCE-TDS 100H                                                                      |                                                                                   |                                                                                    |
| Sensorkabel-länge              | 5m                                                                                | 5m                                                                                | 5m                                                                                | 5m                                                                                 |
| Nennweite                      | DN 15 ... 100<br>20 ... 108 mm                                                    | DN 50 ... 700<br>57 ... 720 mm                                                    | DN 15 ... 100<br>20 ... 108 mm                                                    | DN 50 ... 700<br>57 ... 720 mm                                                     |
| Temperatur Flüssigkeit         | -30 ... 160 °C                                                                    | -30 ... 160 °C                                                                    | -30 ... 160 °C                                                                    | -30 ... 160 °C                                                                     |
| Abmessungen                    | 45 x 30 x 30 mm                                                                   | 60 x 45 x 45 mm                                                                   | 200 x 25 x 25 mm                                                                  | 280 x 40 x 40 mm                                                                   |
| Gewicht                        | 75 g                                                                              | 260 g                                                                             | 250 g                                                                             | 1080 g                                                                             |

**2.2 Lieferumfang**

- 1 x Ultraschall-Durchflussmessgerät PCE-TDS 100
- 2 x Sensor (je nach Variante)
- 2 x 5 m Verbindungskabel
- 2 x lösbarer Kabelbinder
- 1 x Netzteil
- 1 x Ultraschall Kontaktgel
- 1 x PCE Maßband
- 1 x Kunststoffkoffer
- 1 x Bedienungsanleitung

**2.3 Optionales Zubehör**

- |                                |                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------|
| TDS-S1                         | Sensor Typ S1 (lose)                   |
| TDS-M1                         | Sensor Typ M1 (lose)                   |
| TDS-HS                         | Sensor Typ HS (auf Schiene)            |
| TDS-HM                         | Sensor Typ HM (auf Schiene)            |
| TT-GEL                         | Ultraschall Kontaktgel                 |
| Sensorkabel PCE-TDS 100 Series | Sensorkabelset 2 x 5 m                 |
| SOFT-PCE-TDS                   | Datenkabel + Datenübertragungssoftware |
| CAL-PCE-TDS-ISO                | ISO Kalibrierzertifikat                |
| CAL-PCE-TDS-DAkKS              | DAkKS Kalibrierzertifikat              |

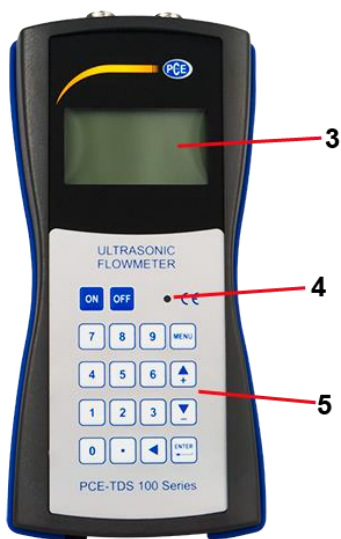
### 3 Systembeschreibung

#### 3.1 Gerät

##### Oberseite



##### Vorderseite

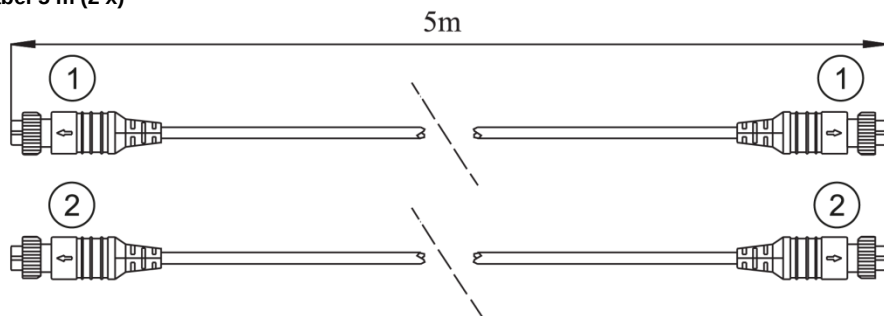


##### Unterseite



- 1 Sensoranschluss (hinterer Sensor)
- 2 Sensoranschluss (vorderer Sensor)
- 3 Display
- 4 LED-Ladekontrollleuchte
- 5 Folientastatur
- 6 Akku-Ladebuchse
- 7 USB-Schnittstelle

  
Kabel 5 m (2 x)



- 1 Stecker orange
- 2 Stecker blau

#### Steckernetzteil mit Adapter



## 3.2 Funktionstasten

Das Tastenfeld besteht aus 18 Tasten. Die Tasten 0 bis 9 und der Dezimalpunkt sind dazu da, um Zahlen einzugeben.

| Taste                                                                                                                                                                  | Bezeichnung      | Funktion                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Auf / + Taste    | Drücken, um anderes Fenster auszuwählen oder Zahlen einzugeben                                                                                       |
|                                                                                       | Ab / - Taste     |                                                                                                                                                      |
|                                                                                       | Zurück Taste     | Drücken, um einen Schritt zurück zu gehen oder den Cursor nach links zu bewegen                                                                      |
|                                                                                       | ENTER Taste      | Drücken, um zu bestätigen oder eine Auswahl zu treffen                                                                                               |
|                                                                                       | MENU Taste       | Drücken, um ins Menüfenster zu gelangen oder um in ein bestimmtes Fenster zu gelangen, dafür erst MENU, dann die entsprechenden zwei Ziffern drücken |
| <br> | EIN / AUS Tasten | Drücken, um das Gerät ein- bzw. auszuschalten                                                                                                        |
|                                                                                       | Reset Taste      | Drücken, um das Gerät auf Werkseinstellungen zurückzusetzen                                                                                          |

## 4 Vorbereitung

### 4.1 Interne Batterie

Das Gerät kann entweder über den internen Akku (läuft über 12 Stunden im Dauerbetrieb) oder über das Steckernetzteil mit Strom versorgt werden.

Während der Akku geladen wird, leuchtet die LED rot. Sobald der Akku vollgeladen ist, leuchtet die LED grün.

Wenn der Akku vollgeladen ist, hat er eine Spannung von ca. 4,25 Volt. Die Spannung wird auch im Fenster M07 angezeigt. Der Akku ist fast leer, wenn die Spannung unter 3 Volt fällt. Das Gerät zeigt Ihnen auch die Restlaufzeit des Akkus an. Der Wert der Restlaufzeit sollte nur als grobe Information verstanden werden.



## 4.2 Einschalten

Über die ON-Taste wird das Gerät eingeschaltet, über die OFF-Taste schalten Sie das Gerät aus. Nach dem Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch. Die Hardware und die interne Software werden getestet. Sollte das Gerät einen Fehler feststellen, wird Ihnen dieser im Display angezeigt. Nach dem Start erscheint das Fenster M01. Dies ist das am häufigsten verwendete Fenster und zeigt Ihnen den positiven Zähler, den Volumenstrom, die Geschwindigkeit, die Signalstärke, die Signalqualität und die Betriebsstufe, basierend auf den zuletzt eingestellten Werten des Rohres, an.

## 4.3 Menüfenster

### Anordnung Menüfenster

|             |                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M00 ... M04 | Fenster für Volumenstrom, Geschwindigkeit, Datum, Uhrzeit, Zähler, Batteriespannung, Restlaufzeit der Batterie |
| M10 ... M22 | Fenster für Parameter der Rohrleitung                                                                          |
| M30 ... M37 | Fenster zum Einstellen der Einheiten und des Zählers                                                           |
| M40 ... M45 | Fenster für Ansprechzeit, Nulleinstellung, Kalibrierung und PIN-Schutz                                         |
| M50         | Fenster für Datenlogger                                                                                        |
| M60 ... M77 | Fenster für Datum- / Zeiteinstellung, Anzeige der Softwareversion und Seriennummer, Tastenton                  |
| M85 ... M94 | Weitere Parametrierungen und Diagnosefenster für bessere Genauigkeit                                           |

Das Gerät verfügt über ca. 50 Menüfenster. Diese Fenster sind durchnummeriert von M00, M01, M02, M03...M94.

Es gibt zwei Methoden, um diese Fenster auszuwählen:

- (1) Direkt anhand der MENU-Taste und der zwei Ziffern
- (2) Über die Auf- / Ab Tasten; jeder Tastendruck wechselt zum nächsthöheren oder zum vorherigen Fenster, wobei das Fenster M00 oben steht und somit durch Betätigen der Ab-Taste zum nächsthöheren Fenster gewechselt wird

Es wird zwischen drei verschiedenen Fenstertypen unterschieden:

- (1) Fenster zur Dateneingabe, z. B. M11 zur Eingabe des Rohrdurchmessers
- (2) Fenster zur Auswahl von Optionen, z. B. M14 zur Auswahl des Rohrmaterials
- (3) Fenster, die nur Daten anzeigen und keine Auswahl ermöglichen, z. B. M+1 zur Anzeige der gesamten Laufzeit des Gerätes

Zu (1): Wenn Sie sich in einem Fenster zur Dateneingabe befinden, können Sie die Daten direkt eingeben und mit ENTER bestätigen. Befinden Sie sich z. B. im Fenster M11, können Sie direkt 2

1 9 • 2 3 4 5 ENTER für den äußeren Rohrdurchmesser eingeben.

Zu (2): In einem Fenster mit Optionsauswahl sollten Sie immer zuerst die ENTER-Taste drücken und dann mit der Auf- oder Ab-Taste eine Auswahl treffen, bzw. mit den Zifferntasten, wenn es sich um Zahlen handelt. Die Auswahl ist dann mit der ENTER-Taste zu bestätigen.

Beispiel M 14 (Materialauswahl):

Edelstahl hat z. B. die Nummer 1. Um die anderen Materialien wählen zu können, müssen Sie zuerst die ENTER-Taste drücken, erst dann können Sie mit den Auf-/Ab-Tasten die Auswahl vornehmen und mit der ENTER-Taste bestätigen. Eine andere Möglichkeit wäre, die Ziffern direkt über den Ziffernblock einzugeben.

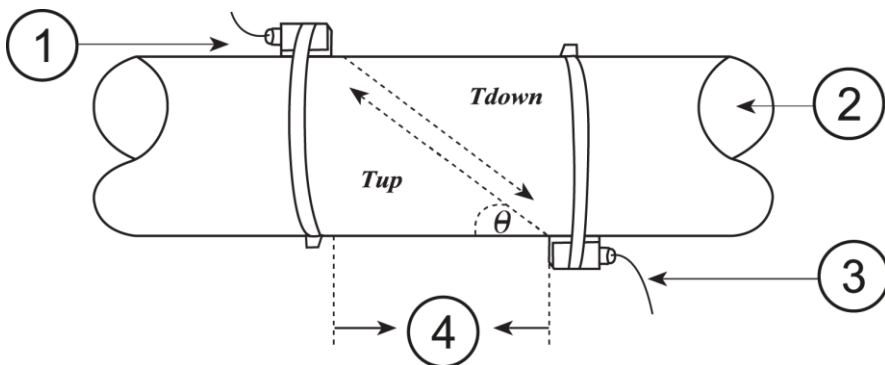
## 5 Betrieb

### 5.1 Messprinzip

Der Durchflussmesser wurde entwickelt, um die Strömungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten in Rohrleitungen zu messen. Die Signalwandler / Sensoren arbeiten berührungslos, sie werden auf die Leitungen aufgesetzt und unterliegen somit keinerlei Verschleiß.

Das PCE-TDS 100H/HS arbeitet mit zwei Signalwandlern (kurz: Sensoren), die sowohl als Ultraschallsender als auch -empfänger arbeiten. Die Sensoren werden in einem definierten Abstand untereinander von außen an der Rohrwandung angebracht.

Die Sensoren können im Z (Z-Methode) montiert werden, in diesem Fall geht der Ultraschall einmal durch das Rohr. Wenn die Sensoren in der W-Methode befestigt werden, geht der Schall viermal durch das Rohr. Bei der Z-Methode werden die Sensoren auf gegenüberliegenden Seiten befestigt. Der Schall geht schräg durch das Rohr bzw. durch die Flüssigkeit im Rohr. Die richtige Auswahl der Methode hängt vom Rohr und von der Beschaffenheit des Mediums ab.



- 1 Hinterer Sensor
- 2 Fließrichtung
- 3 Vorderer Sensor
- 4 Abstand

Die genaue Beschreibung zur Positionierung der Sensoren und der Auswahl der Messmethode finden Sie ab Punkt 5.3 Sensoren.

## 5.2 Parameterkonfiguration

| Menüfenster | Funktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M00         | Anzeige der drei Zähler (positiv, negativ und netto), Signalstärke, Signalqualität und Betriebsstufe                                                                                                                                                                                                                       |
| M01         | Anzeige wie bei M91, Volumenstrom, Geschwindigkeit, Signalstärke, Signalqualität und Betriebsstufe                                                                                                                                                                                                                         |
| M02         | Anzeige des negativen Zählers, Volumenstrom, Geschwindigkeit, Signalstärke, Signalqualität und Betriebsstufe                                                                                                                                                                                                               |
| M03         | Anzeige des Netto-Zählers, Volumenstrom, Geschwindigkeit, Signalstärke, Signalqualität und Betriebsstufe                                                                                                                                                                                                                   |
| M04         | Anzeige der Batteriespannung und der Restlaufzeit                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| M10         | Eingabe des äußeren Umfanges der Rohrleitung                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| M11         | Eingabe des Außendurchmessers der Rohrleitung                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| M12         | Eingabe der Materialstärke der Rohrleitung                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| M13         | Eingabe des Innendurchmessers der Rohrleitung                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| M14         | Auswahl des Standard-Rohrmaterials (Wenn Ihr Rohrmaterial hier aufgeführt ist, benötigen Sie keine Schallgeschwindigkeiten):<br>0. Stahl, 1. Edelstahl, 2. Gusseisen, 3. Sphäroguss, 4. Kupfer, 5. PVC, 6. Aluminium, 7. Asbest, 8. Fiberglas, 9. Andere                                                                   |
| M15         | Eingabe der Schallübertragungsgeschwindigkeit des Rohrmaterials, nur notwendig, wenn es sich um kein Standard-Material handelt; diese Einstellung ist nur notwendig, wenn bei M14 „9. Andere“ ausgewählt worden ist.                                                                                                       |
| M16         | Auswahl der inneren Auskleidung; wenn Ihr verwendetes Rohr keine Auskleidung hat, wählen Sie „0. No Liner“<br>1. Epoxyharz, 2. Gummi, 3. Mörtel, 4. Polypropylen PP, 5. Polystyrol, 6. Polystyrene, 7. Polyester, 8. Polyethylen, 9. Ebonit, A. Teflon, B. Andere                                                          |
| M17         | Eingabe der Schallübertragungsgeschwindigkeit des inneren Auskleidungsmaterials; diese Einstellung ist nur notwendig, wenn bei M16 „B. Andere“ ausgewählt worden ist.                                                                                                                                                      |
| M18         | Eingabe der Materialstärke der inneren Auskleidung; diese Einstellung ist nur notwendig, wenn bei M16 „B. Andere“ ausgewählt worden ist.                                                                                                                                                                                   |
| M19         | Eingabe der absoluten Dicke der Innenwand                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| M20         | Auswahl der Standard-Flüssigkeit:<br>0. Wasser, 1. Meerwasser, 2. Petroleum, 3. Benzin, 4. Heizöl, 5. Naphta, 6. Propan, 7. Butan, 8. Sonstige Flüssigkeiten, 9. Diesel, 10. Rizinusöl, 11. Erdnussöl, 12. Benzin ROZ 90, 13. Benzin ROZ 93, 14. Alkohol, 15. heißes Wasser, 125 °C                                        |
| M21         | Eingabe der Schallübertragungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit, nur notwendig, wenn es sich um keine Standard-Flüssigkeit handelt                                                                                                                                                                                           |
| M22         | Eingabe der Viskosität der Flüssigkeit (nur notwendig, wenn keine Standard-Flüssigkeit)                                                                                                                                                                                                                                    |
| M23         | Auswahl der Sensoren, hier gibt es eine Auswahl von 16 Typen:<br>1. User Insert<br>2. Insert C11_45<br>3. Insert C11_60<br>4. Clamp-On M2 (TDS-M1)<br>5. Clamp-On S1<br>6. Clamp-On S2 (TDS-S1)<br>7. Clamp-On L2 (TDS-L1)<br>8. Clamp-On TS-2<br>9. Standard-HS (TDS-HS)<br>10. Standard-HM (TDS-HM)<br>11. Clamp-On TL-1 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 12. Clamp TM-1<br>13. Clamp-FS410<br>14. Insert C15_45<br>15. Insert C15_51<br>16. Insert C15_60<br>17. RW_HM Standard<br>18. Clamp RW_S1<br>19. Clamp RW_M1<br>20. Clamp RW_M2<br>21. Clamp RW_L1<br>22. Clamp RW_L2<br>23. Inner RW_TM_1<br>24. Clamp Dyna_S<br>25. Clamp Dyna_M<br>26. Clamp Dyna_L<br>27. Clamp KaYi-A<br>28. $\pi$ -Type                                              |
| M24 | Auswahl der Sensor-Installation:<br>0. V-Methode, 1. Z-Methode, 2. N-Methode, 3. W-Methode, 4. (Test)                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| M25 | Anzeige des Sensorabstandes, den Sie möglichst genau einhalten sollten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M30 | Auswahl des Einheitensystems: metrisch oder englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| M31 | Auswahl der Durchflusseinheit:<br>Kubikmeter [m <sup>3</sup> ]<br>Liter [l]<br>USA Gallonen [gal]<br>Imperial Gallonen [igl]<br>Million USA Gallonen [mgil]<br>Kubikfuß [cf]<br>USA Barrel [bal]<br>Imperial Barrel [ib]<br>Öl Barrel [ob]<br>Die Zeitangabe kann pro Tag, pro Stunde, pro Minute und pro Sekunde sein.<br>Somit haben Sie die Auswahl zwischen 36 verschiedenen Einheiten |
| M36 | Ein- / Ausschalten des negativen Zählers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| M37 | 1. Zurücksetzen des Zählers<br>2. Zurücksetzen des Gerätes auf Werkseinstellungen durch Drücken der Reset-Taste, gefolgt von der Zurück-Taste. Seien Sie mit dieser Funktion vorsichtig und notieren Sie sich vorher Ihre persönlichen Einstellungen                                                                                                                                       |
| M39 | Einstellen der Sprache (englisch oder chinesisch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| M40 | Einstellen der Dämpfung, ein Bereich von 0 bis 999 Sekunden steht zur Verfügung; bei „0“ ist die Dämpfung ausgeschaltet                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| M41 | Mindestwerteinstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M42 | Nullpunkteinstellung; stellen Sie sicher, dass sich keine Flüssigkeit in der Rohrleitung bewegt                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| M43 | Löschen Ihres Nullpunktes, Zurücksetzen auf vom Werk eingestellten Nullpunkt                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| M44 | Manuelles Einstellen einer Strömung (Offset-Wert), dieser Wert sollte unter normalen Umständen „0“ sein                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| M45 | Einstellen des Skalierungsfaktors. Dieser wird von PCE bei der Auslieferung auf die mitgelieferten Sensoren eingestellt und sollte nur nach einer Kalibrierung durch PCE geändert werden.                                                                                                                                                                                                  |
| M50 | Einstellung des Speicherintervalls 1 .... 65535 Sekunden; 0 Logger ist ausgeschaltet                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| M52 | Modbus RTU Adresse einstellen 0 ... 34463                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| M57 | Anzahl der Impulse pro Liter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M60 | Anzeige Datum und Uhrzeit (Kalender für 99 Jahre), drücken Sie die ENTER-Taste, um Änderungen vorzunehmen; mit der Reset-Taste gelangen Sie dabei zur nächsten Ziffer                                                                                                                                                              |
| M61 | Anzeige Softwareversion und Seriennummer (ESN)                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M70 | Einstellen der Hintergrundbeleuchtung für das Display; Einstellen der Sekunden, in denen die Beleuchtung ohne Tastendruck erhalten bleibt. 1 ... 65535 Sekunden; 0 Sekunden das Display ist ausgeschaltet                                                                                                                          |
| M71 | Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung 0 ... 100 %                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| M77 | Einstellen der Laufzeit des Tastentons 0 ... 16959 ms                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| M85 | Maximale Durchflussgeschwindigkeit der Flüssigkeit 0 ... 6553,5 m/s                                                                                                                                                                                                                                                                |
| M86 | Anzahl der Ultraschallwellen 0 ... 16959. Bei der Einstellung 0 wird die Anzahl an Ultraschallwellen vom Messgerät selbst ausgewählt.                                                                                                                                                                                              |
| M87 | Einstellung der Rauschschwelle. -2 mV sind hier empfohlen                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| M88 | Zeigt das empfangene Signal an                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M89 | Zeigt das empfangene Signal an                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M90 | Anzeige von Signalstärke, Signalqualität und Laufzeitunterschied                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| M91 | Anzeige Verhältnis zwischen gemessener und berechneter Laufzeit; wenn alle Rohrparameter korrekt eingegeben wurden und die Sensoren korrekt angebracht wurden, sollte sich das Verhältnis in einem Bereich von 100 % $\pm$ 3 % befinden; falls dies nicht so ist, sollten Sie alle Parameter und die Sensorinstallation überprüfen |
| M92 | Anzeige der geschätzten Schallübertragungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit; wenn ein erkennbarer Unterschied zur tatsächlichen Schallübertragungsgeschwindigkeit besteht, sollten Sie alle Parameter und die Sensorinstallation überprüfen                                                                                          |
| M93 | Anzeige der Gesamtlaufzeit und des Laufzeitunterschiedes                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| M94 | Anzeige der Reynolds-Zahl und des Leitungsfaktors, die das Gerät verwendet                                                                                                                                                                                                                                                         |

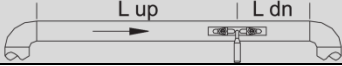
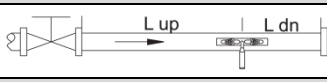
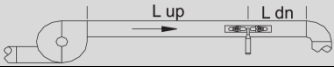
### 5.3 Sensoren

#### Sensorpositionierung

Der erste Schritt bei der Installation sollte das Finden einer geeigneten Stelle zum Anbringen der Sensoren sein. Dies ist Voraussetzung, um genaue Messergebnisse zu erhalten. Hierzu ist ein Grundwissen über die Rohrleitungen / das Leitungssystem notwendig.

Eine optimale Lage wäre also ein unendlich langes, gerades Rohr, wobei die Flüssigkeit keine Lufteinschlüsse (Luftblasen) haben sollte. Die Rohrleitungen können vertikal oder horizontal verlaufen. Um Ungenauigkeiten durch Turbulenzen in der Flüssigkeit zu vermeiden, sollte vor und hinter der Messstelle eine gerade Beruhigungsstrecke bedacht werden. Generell sagt man, dass vor der Messstelle die Länge mindestens 10 x den Rohrdurchmesser betragen sollte und hinter der Messstelle 5 x den Rohrdurchmesser.

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele von guten Positionen:

| Rohrleitungsverläufe und Sensorposition                                           | Einlauf                     | Auslauf                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                                                                   | $L_{up} \times \varnothing$ | $L_{dn} \times \varnothing$ |
|  | 10D                         | 5D                          |
|  | 10D                         | 5D                          |
|  | 10D                         | 5D                          |
|  | 12D                         | 5D                          |
|  | 20D                         | 5D                          |
|  | 20D                         | 5D                          |
|  | 30D                         | 5D                          |

### Sensorinstallation

Das PCE-TDS 100H/HS hat piezoelektrische Sensoren, die Ultraschallwellen sowohl senden, als auch empfangen können. Die Zeit, die die Ultraschallwellen brauchen, um die Rohrwandungen und die Flüssigkeit zu durchlaufen, erlaubt Rückschlüsse auf die Strömungsgeschwindigkeit. Da die Laufzeit der Ultraschallimpulse sehr kurz ist, sind die Abstände und die Ausrichtung der Sensoren so exakt wie möglich vorzunehmen, um so die optimale Genauigkeit des Systems zu erreichen.

Folgende Punkte sind bei der Installation der Sensoren zu beachten:

- (1) Manche Rohre haben eine Art Kunststoffscheidwand. Zwischen dem äußeren Rohr und der inneren Auskleidung kann sich eine Grenzschicht befinden. Diese kann die Ultraschallwellen ableiten bzw. abschwächen. In diesem Fall ist eine genaue Messung sehr schwierig. Wenn möglich, sollten Sie diese Art von Leitungen vermeiden.
- (2) Suchen Sie die optimale Position in Ihrem Rohrleitungssystem, also eine gerade Strecke mit möglichst neuen, sauberen Rohren.
- (3) Sauberkeit hat eine hohe Priorität. Schleifen oder polieren Sie die Stellen, an denen die Sensoren positioniert werden sollen.
- (4) Wenn sich eine Verschmutzung nicht beseitigen lässt, sollte deren Dicke als Teil der Auskleidung der Rohrleitung betrachtet werden.
- (5) Zwischen den Sensoren und der Rohroberfläche darf kein Luftspalt sein. Bringen Sie die Sensoren mit genügend Kontaktgel an.

- (6) Weiterhin sollten Sie darauf achten, dass sich kein Staub oder Sand zwischen Rohr und Sensor befindet. Um zu vermeiden, dass Luftblasen in der Flüssigkeit zu Messfehlern führen, bringen Sie die Sensoren seitlich an der Rohrleitung an.

### Abstand zwischen den Sensoren

Den Abstand zwischen dem vorderen und dem hinteren Sensor können Sie dem Fenster M25 entnehmen. Angegeben wird hier der innere Abstand der beiden Sensoren, der so genau wie möglich eingehalten werden sollte. Die Angabe aus M25 ist jedoch nur als Grobjustierung zu sehen. Die Feinjustierung geschieht, indem der Abstand so positioniert wird, dass die Zeitkonstante in M90 genau 100% ist.

Damit das PCE-TDS 100 den richtigen Abstand berechnen kann, sind vorher folgende Punkte einzugeben:

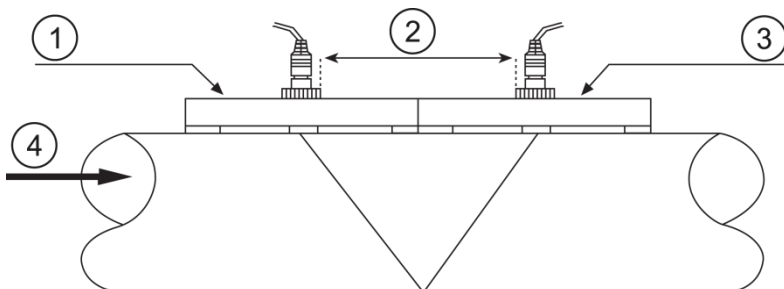
- (1) Außendurchmesser der Rohrleitung (M11)
- (2) Materialstärke der Rohrleitung (M12)
- (3) Material der Rohrleitung (M14)
- (4) Rohrummantelung (M16)
- (5) Typ der Flüssigkeit (M20)
- (6) Typ der angeschlossenen Sensoren (M23)
- (7) Anordnung der Sensoren (M24)
- (8) Prüfen Sie den Abstand, der im Menü M25 angezeigt wird und befestigen Sie die Sensoren entsprechend.
- (9) **!!! Bei der Installation ist darauf zu achten, dass in M90 der Wert der Zeitkonstante bei 100 % liegt, die Signalstärke >700 ist und die Signalqualität >60 ist. !!!**

### Auswahl der Messmethode

#### V-Methode

Die V-Methode ist die am weitesten verbreitete Methode für den alltäglichen Gebrauch. Sie ist ideal für Rohrrinnendurchmesser von 20 bis 300 Millimeter. Sie wird auch als reflektierende Methode bezeichnet.

Sicht von oben auf die Rohrleitung

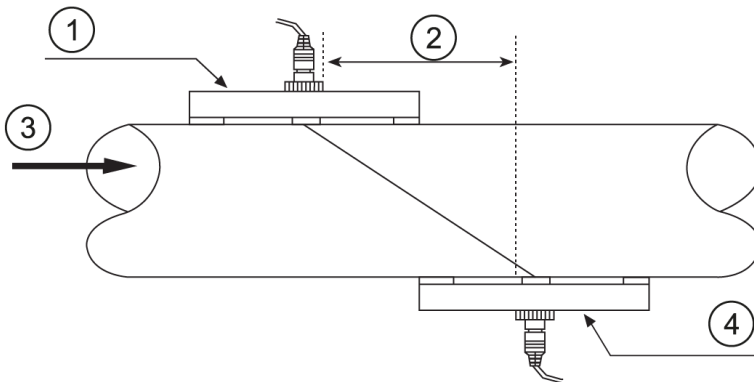


- 1 Vorderer Sensor (am Einlauf)
- 2 Sensorabstand
- 3 Hinterer Sensor (am Auslauf)
- 4 Fließrichtung

## Z-Methode

Die Z-Methode empfiehlt sich bei Rohrdurchmessern von 300 bis 500 Millimeter.

Sicht von oben auf die Rohrleitung

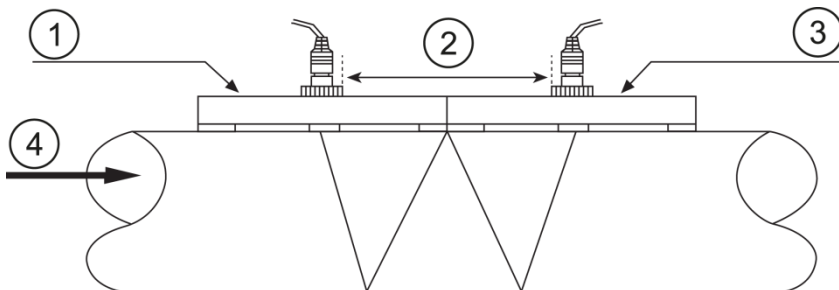


- 1 Vorderer Sensor
- 2 Abstand
- 3 Fließrichtung
- 4 Hinterer Sensor

## W-Methode

Die W-Methode eignet sich für Messungen an Kunststoffrohren von 20 bis 100 Millimeter.

Sicht von oben auf die Rohrleitung



- 1 Vorderer Sensor
- 2 Sensorabstand
- 3 Hinterer Sensor
- 4 Fließrichtung



## 5.4 Datenlogger

Der interne Speicher des Gerätes ist ausgelegt für 60.000 Werte. Zur Einstellung bzw. zum Starten des Loggers muss in M50 der Speicherintervall eingestellt werden. In M52 kann die Modbus Adresse ausgewählt werden.

Zur Datenübertragung zum PC benötigen Sie die Software SOFT-PCE-TDS. Von dort kann der Speicher auch gelöscht werden.

## 6 Kalibrierung

Es gibt einen (Kalibrier-)Faktor zwischen der wirklichen Strömungsgeschwindigkeit und der vom Gerät angezeigten Strömungsgeschwindigkeit. Durch eine Kalibrierung lässt sich dieser Kalibrierfaktor bestimmen. Hierzu ist jedoch eine entsprechende Kalibriervorrichtung notwendig.

Bitte senden Sie das Gerät zur Kalibrierung an PCE Instruments. Unsere Kontaktdaten finden Sie am Ende der Anleitung.

## 7 Instandhaltung

### 7.1 Fehlersuche/-behebung

#### Fehlermeldungen beim Einschalten

Das Gerät führt nach dem Einschalten einen Selbsttest durch. Es läuft ein Diagnoseprogramm, um Hardwarefehler zu finden. Die folgende Tabelle zeigt Ihnen Fehlermeldungen, die auftreten können.

| Fehlermeldung                               | Grund                                                            | Maßnahmen                                                                                   |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| „ROM Testing Error“<br>„Segment Test Error“ | Softwareproblem                                                  | (1) Starten Sie das Gerät Neu.<br>(2) Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Deutschland GmbH auf.  |
| „Stored Data Error“                         | Die vom Benutzer eingegebenen Parameter werden nicht eingebunden | Drücken Sie die ENTER-Taste. Alle Werte werden auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt. |
| „Timer Slow Error“<br>„Timer Fast Error“    | Probleme mit dem Zeitnehmer                                      | (1) Starten Sie das Gerät neu.<br>(2) Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Deutschland GmbH auf.  |
| „Date Time Error“                           | Zahlenfehler im Kalender                                         | Stellen Sie den Kalender über Fenster M61 neu ein                                           |
| Wiederholter Neustart                       | Hardwareproblem                                                  | Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Deutschland GmbH auf.                                        |

## Fehlercodes und Gegenmaßnahmen

Fehlercodes werden durch einen einzelnen Buchstaben unten rechts im Display angezeigt. Diese kommen jedoch nur in den Menüs M00, M01, M02, M03, M90 und M08 vor. Die folgende Tabelle zeigt Fehlercodes und Gegenmaßnahmen.

| Fehler-code | Nachricht im Fenster M08                                                    | Grund                                                                                                                                                                                          | Maßnahme                                                                                                                        |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R           | System Normal                                                               | Kein Fehler                                                                                                                                                                                    | - - -                                                                                                                           |
| I           | Detect No Signal                                                            | (1) Kein Signal.<br>(2) Sensoren falsch Angebracht.<br>(3) Zu viel Bewuchs, zu starke Verschmutzung.<br>(4) Auskleidung vom Rohr zu dick.<br>(5) Sensorkabel nicht korrekt angeschlossen.      | (1) Ändern Sie den Messort.<br>(2) Reinigen Sie den Messort.<br>(3) Prüfen Sie die Kabel.                                       |
| J           | Hardware Error                                                              | Hardwareproblem                                                                                                                                                                                | Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Deutschland GmbH auf.                                                                            |
| H           | PoorSig Detected                                                            | (1) Schlechtes Signal<br>(2) Sensoren falsch angebracht.<br>(3) Zu viel Bewuchs, zu starke Verschmutzung.<br>(4) Auskleidung vom Rohr zu dick.<br>(5) Sensorkabel nicht korrekt angeschlossen. | (1) Ändern Sie den Messort.<br>(2) Reinigen Sie den Messort.<br>(3) Prüfen Sie die Kabel.<br>(4) Überprüfen Sie das Kontaktgel. |
| Q           | Frequ OutputOver                                                            | Die Ausgangsfrequenz liegt außerhalb des erlaubten Bereiches                                                                                                                                   | Überprüfen Sie die Werte in den Fenstern M67, M68 und M69. Geben Sie im Menü M69 höhere Werte ein.                              |
| F           | System RAM Error<br>Date Time Error<br>CPU or IRQ Error<br>ROM Parity Error | (1) Vorübergehende Probleme mit dem RAM oder RTC<br>(2) Permanente Probleme mit der Hardware                                                                                                   | (1) Starten Sie das Gerät neu.<br>(2) Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Deutschland GmbH auf.                                      |
| 1<br>2<br>3 | Adjusting Gain                                                              | Das Gerät stellt gerade die Signalverstärkung (Gain) neu ein; die Zahl gibt den aktuellen Arbeitsfortschritt an.                                                                               | - - -                                                                                                                           |

K

Empty pipe

(1) Keine Flüssigkeit  
in der Rohrleitung  
(2) Einstellungsfehler  
im Menü M29

(1) Wählen Sie eine  
Rohrleitung, in  
der Flüssigkeit  
vorhanden ist  
(2) Geben Sie im  
Menü M29 „0“ ein.

### Weitere Fehler und Gegenmaßnahmen

- (1) Wenn das Gerät trotz vorhandenen Volumenstromes 0.0000 anzeigt, das „R“ im Display leuchtet und auch die Signalqualität Q in Ordnung ist, muss ein anderer Fehler vorliegen. Häufig wurde der Nullpunkt falsch gesetzt. Hierzu gehen Sie ins Menü M43 und setzen den Nullpunkt zurück.
- (2) Der angezeigte Volumenstrom ist eindeutig zu niedrig oder zu hoch:
  - a) Unter M44 wurde wahrscheinlich ein Volumenstrom von Hand eingegeben. Setzen Sie diesen Wert auf „0“.
  - b) Probleme mit der Sensorinstallation
  - c) Eventuell wurde trotz vorhandenen Volumenstromes die Anzeige über Menü M42 auf „0“ gesetzt. Wiederholen Sie die Nullpunktsetzung und stellen Sie dabei sicher, dass keine Strömung in der Rohrleitung ist.
- (3) Die Batterie läuft nicht so lange wie unter M07 angegeben.
  - a) Die Batterie hat ihren Lebenszyklus überschritten.
  - b) Die Batterie wurde nicht vollständig geladen oder der Ladevorgang wurde zu oft unterbrochen. Laden Sie die Batterie erneut auf. Sollte das Problem weiterhin bestehen, kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.
  - c) Bei einer Batteriespannung zwischen 3,70 und 3,90 V kann es zu Abweichungen zwischen der geschätzten und der tatsächlichen Laufzeit kommen.

## 8 Kontakt

Bei Fragen, Anregungen oder auch technischen Problemen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Die entsprechenden Kontaktinformationen finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

## 9 Entsorgung

### HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

### Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE  
und RoHS zugelassen.



Thank you for purchasing an ultrasonic flow meter from PCE Instruments.

## 1 Safety notes

Please read this manual carefully and completely before you use the device for the first time. The device may only be used by qualified personnel and repaired by PCE Instruments personnel. Damage or injuries caused by non-observance of the manual are excluded from our liability and not covered by our warranty.

- The device must only be used within the approved temperature range:  
Environmental humidity max. <80 % RH  
Environmental temperature 0 ... +70 °C
- Do not expose the device to extreme temperatures, direct sunlight, extreme humidity, condensation or moisture.
- Never use the instrument when your hands are wet.
- Before taking a measurement, the device should be stabilised to the ambient temperature (important when carrying the device from cold to warm rooms and vice versa).
- Avoid strong shocks.
- Do not use the meter around corrosive or explosive gases.
- The case should only be opened by qualified PCE Instruments personnel.
- Repairs and maintenance work may only be carried out by qualified PCE Instruments personnel.
- Never place the front side of the device on a workbench or work surface to avoid damage to the operating elements.
- You must not make any technical changes to the device.
- Keep the flow meter clean and dry.
- The appliance should only be cleaned with a damp cloth. Use only pH-neutral cleaner, no abrasives or solvents.
- Non-observance of the safety notes can cause damage to the device and injuries to the user.

We do not assume liability for printing errors or any other mistakes in this manual.

We expressly point to our general guarantee terms which can be found in our general terms of business.

If you have any questions please contact PCE Instruments. The contact details can be found at the end of this manual.

## 2 Specifications

### 2.1 Technical specifications

#### Hand-held device

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Model             | PCE-TDS 100 Series                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Measurement range | -32 ... +32 m/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Resolution        | 0.0001 m/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Accuracy          | for NPS $\geq$ 50 mm: $\pm 1.5$ % of reading<br>for NPS < 50 mm: $\pm 3.5$ % of reading                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Repeatability     | $\pm 1.0$ % of reading                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Media             | All liquids with an impurity of <5 % and a flow of >0.03m <sup>3</sup> /h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Flow units        | <div> <div>Cubic metre</div> <div>[m<sup>3</sup>]</div> </div> <div> <div>Litre</div> <div>[l]</div> </div> <div> <div>Gallon (USA)</div> <div>[gal]</div> </div> <div> <div>Imperial Gallon (UK)</div> <div>[igl]</div> </div> <div> <div>Million USA Gallons</div> <div>[mgll]</div> </div> <div> <div>Cubic foot</div> <div>[cf]</div> </div> <div> <div>Barrel (USA)</div> <div>[bal]</div> </div> <div> <div>Imperial Barrel (UK)</div> <div>[ib]</div> </div> <div> <div>Oil Barrel</div> <div>[ob]</div> </div> <div> <div>The time can be per day [d], per hour [h], per minute [m] and per second [s]</div> </div> |
| Data logger       | 16,000 measuring data sets                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Interface         | USB (for online measurement and to read out internal memory)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Protection class  | IP 52                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Power supply      | 3 x rechargeable AA NiMH batteries / 2100 mAh (operating hours 12 h when fully charged)<br>100 ... 240 V AC 50/60 H                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dimensions        | 214 x 104 x 40 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Weight            | 450 g                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



## Sensors

| Type of sensor                      | S1                                | M1                                | HS                                | HM                                |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                                     |                                   |                                   |                                   |                                   |
| Order no. sensor                    | TDS-S1                            | TDS-M1                            | TDS-HS                            | TDS-HM                            |
| Order no. hand-held device + sensor | PCE-TDS 100HS                     | PCE-TDS 100H                      |                                   |                                   |
| Sensor cable length                 | 5m                                | 5m                                | 5m                                | 5m                                |
| Nominal diameter                    | DN 15 ... DN 100<br>20 ... 108 mm | DN 50 ... DN 700<br>57 ... 720 mm | DN 15 ... DN 100<br>20 ... 108 mm | DN 50 ... DN 700<br>57 ... 720 mm |
| Liquid temperature                  | -30 ... 160 °C                    | -30 ... 160 °C                    | -30 ... 160 °C                    | -30 ... 160 °C                    |
| Dimensions                          | 45 x 30 x 30 mm                   | 60 x 45 x 45 mm                   | 200 x 25 x 25 mm                  | 280 x 40 x 40 mm                  |
| Weight                              | 75 g                              | 260 g                             | 250 g                             | 1080 g                            |

## 2.2 Delivery contents

1 x ultrasonic flow meter  
 2 x sensor (depending on model)  
 2 x 5 m connection cable  
 2 x releasable cable tie  
 1 x mains adaptor  
 1 x contact gel  
 1 x PCE measuring tape  
 1 x carrying case  
 1 x user manual

## 2.3 Optional accessories

TDS-S1  
 TDS-M1  
 TDS-HS  
 TDS-HM  
 TT-GEL  
 Sensor cable PCE-TDS 100 Series  
 SOFT-PCE-TDS  
 CAL-PCE-TDS-ISO  
 CAL-PCE-TDS-DAkKS

Sensor type S1 (loose)  
 Sensor type M1 (loose)  
 Sensor type HS (on rail)  
 Sensor type HM (on rail)  
 Ultrasonic contact gel  
 Set of sensor cables 2 x 5 m  
 Data cable + software for data transfer  
 ISO calibration certificate  
 DAkKS calibration certificate

### 3 System description

#### 3.1 Device

##### Top view



##### Front view



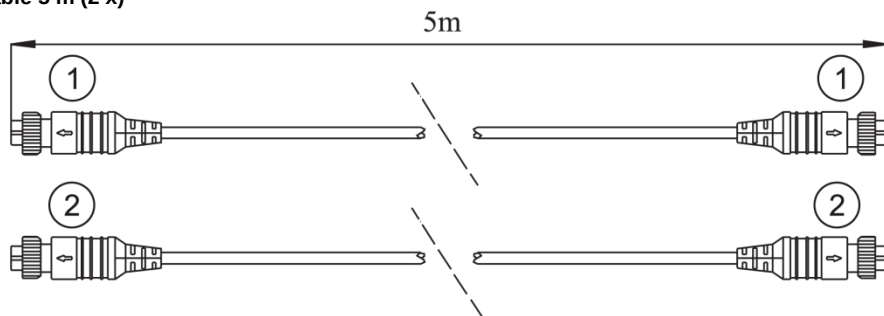
##### Bottom view



- 1 Sensor connection (down)
- 2 Sensor connection (up)
- 3 Display
- 4 LED charging lamp
- 5 Membrane keypad
- 6 Charging socket
- 7 USB interface

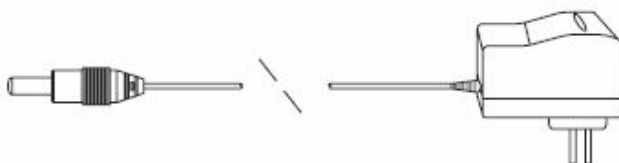


Cable 5 m (2 x)



- 1 Plug orange
- 2 Plug blue

Mains adaptor



## 3.2 Function keys

The keypad consists of 18 keys. The keys from 0 to 9 and the decimal point are used to enter numbers

| Key                                                                                                                                                                    | Name         | Function                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Up / + key   | Press to select different window or enter numbers                                       |
|                                                                                       | Down / - key |                                                                                         |
|                                                                                       | Back key     | Press to go one step back or move cursor left                                           |
|                                                                                       | ENTER key    | Press to confirm or make a selection                                                    |
|                                                                                       | MENU key     | Press to enter menu mode or press followed by two digits to enter a certain menu window |
| <br> | ON / OFF key | Press to switch ON / OFF                                                                |
|                                                                                       | Reset key    | Press to reset device to factory default settings                                       |

## 4 Getting started

### 4.1 Internal battery

The device can be powered either by the internal rechargeable battery (more than 12 hours with continuous operation) or via the mains adaptor.

During charging, the LED glows red. It will turn green as soon as the battery is fully charged.

When the battery is fully charged, the voltage is approx. 4.25 V. The voltage is shown in window M07. The battery is nearly flat when the voltage falls below 3 V. The device also indicates the remaining battery life which is determined internally via the voltage. The indication of the remaining battery life is just a rough guide value.



## 4.2 Power on

The device can be switched on via the ON key and switched off using the OFF key. After switching on, the device runs a self-diagnostic programme. The hardware and the internal software are tested. If an error is detected, this will be shown in the display.

After the start-up, the device will show window M01. This is the most common window and shows the positive totaliser, the volume flow, the flow velocity, the signal strength, the signal quality and the operating status, based on the values last set for the pipe.

## 4.3 Menu windows

|             |                                                                                                        |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M00 ... M04 | Window for volume flow, velocity, date, time, totaliser, battery voltage, remaining battery life, etc. |
| M10 ... M22 | Window for pipe parameters, etc.                                                                       |
| M30 ... M37 | Window for unit selection and totaliser                                                                |
| M40 ... M45 | Window for response time, zero setting, calibration and PIN protection, etc.                           |
| M50         | Window for data logger                                                                                 |
| M60 ... M77 | Window for date / time setup, display of software version and serial number, alarm, etc.               |
| M85 ... M94 | Further parameter setting and diagnostic window for better accuracy                                    |

The device has approx. 50 menu windows. These windows are numbered from M00, M01, M02, M03..., through to M94.

There are two ways to select these windows:

- (1) Directly, using the MENU key and the two digits
- (2) Via the Up / Down keys; each keystroke changes to the next higher or previous window, whereas the window M00 is at the top, which means that the Down key will lead you to the next higher window.

The device has three different types of windows:

- (1) Window to enter numbers, e. g. M11 to enter the pipe diameter
- (2) Window to select options, e. g. M14 to select the pipe material
- (3) Windows to view data, without being able to make a selection, e. g. M+1 to show the complete operating time of the device

About (1): When you are in a window for data entry, you can enter the data and confirm with ENTER.

For example, if you are in window M11, you can directly enter   for the outer diameter of the pipe.

About (2): In a selection window, first press the ENTER key and then make a selection using the Up and Down keys or the number keys if a number needs to be selected. Finally, confirm your selection with the ENTER key.

Example M 14 (material selection):

Stainless steel, for instance, is assigned no. 1. To select a different material, press ENTER to be able to make your selection using the Up and Down keys. Confirm your selection with ENTER. You can also enter the numbers directly via the numeric keypad.

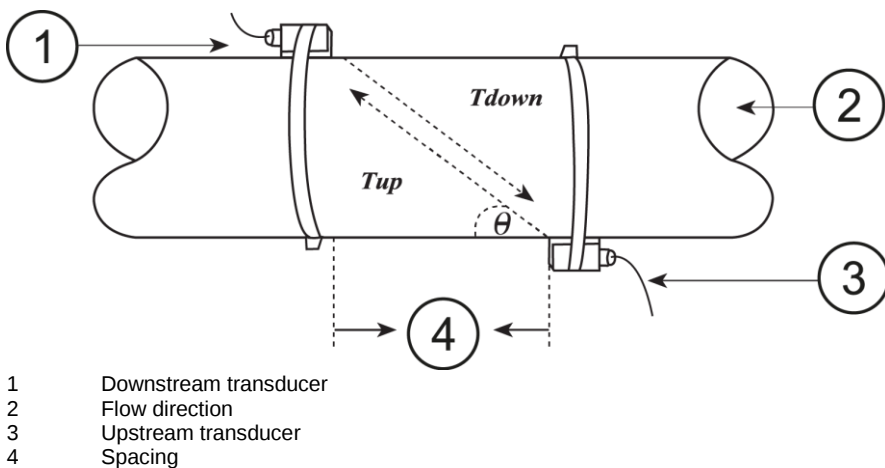
## 5 Operation

### 5.1 Principle of measurement

The ultrasonic flow meter has been developed to measure the flow velocity of liquids in pipes. The non-contact transducers / sensors are placed on the pipes and are thus not subject to any wear and tear.

The PCE-TDS 100H/HS works with two signal transducers (sensors) which serve as ultrasonic transmitters and also as ultrasonic receivers. The sensors are installed on the outer wall of the pipe at a defined distance, one below the other.

The sensors can be installed in Z shape (Z method). In this case, the ultrasound will pass through the pipe once. If the sensors are installed in W shape (W method), the ultrasound will pass through the pipe four times. When using the Z method, the sensors are placed opposite to each other. The sound passes through the pipe or liquid diagonally. The selection of the right method depends on the characteristics of the liquid.



You can find more detailed information on how to place the sensors and how to select the right method of measurement in chapter 5.3.Sensors.

## 5.2 Configuration of parameters

| Menu | Function                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M00  | View three totalisers (positive, negative, net), signal strength, signal quality and operating status                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| M01  | Indication as in M91, volume flow, velocity, signal strength, signal quality and operating status                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| M02  | View negative totaliser, volume flow, velocity, signal strength, signal quality and operating status                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| M03  | View net totaliser, volume flow, velocity, signal strength, signal quality and operating status                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| M04  | Indication of battery voltage and remaining battery life                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| M10  | Enter outer perimeter of pipe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| M11  | Enter outer diameter of pipe, value between 0 and 6,000 mm can be selected                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| M12  | Enter wall thickness of pipe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| M13  | Enter inner diameter of pipe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| M14  | Select standard pipe material (if pipe material is included here, no pipe sound velocity is needed):<br>0. Carbon Steel, 1. Stainless Steel, 2. Cast Iron, 3. Ductile Iron, 4. Copper, 5. PVC, 6. Aluminium, 7. Asbestos, 8. Fiber Glass 9. Other                                                                                                                           |
| M15  | Enter pipe sound velocity; only necessary if material does not belong to standard materials                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| M16  | Select liner material; if the pipe used does not have a liner, select „0. No Liner“<br>1. Tar Epoxy, 2. Rubber, 3. Mortar, 4. Polypropylen, 5. Polystyrol, 6. Polystyrene, 7. Polyester, 8. Polyethylene, 9. Ebonite, A. Teflon, B. Other                                                                                                                                   |
| M17  | Enter liner sound velocity; only necessary if „B. Other“ has been selected under M16                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| M18  | Enter material thickness of liner; only necessary if „B. Other“ has been selected under M16                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| M19  | Enter absolute thickness of inner wall                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| M20  | Select standard liquid:<br>0. Water, 1. Sea Water, 2. Kerosene, 3. Gasoline, 4. Fuel Oil, 5. Crude Oil, 6. Propane, 7. Butane, 8. Other, 9. Diesel Oil, 10. Castor Oil, 11. Peanut Oil, 12. Gasoline ROZ 90, 13. Gasoline ROZ 93, 14. Alcohol, 15. Water (125 °C)                                                                                                           |
| M21  | Enter fluid sound velocity; only necessary if liquid does not belong to standard liquids                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| M22  | Enter viscosity of liquid (only necessary if liquid does not belong to standard liquids)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| M23  | Select sensors out of 16 types:<br>1. User Insert<br>2. Insert C11_45<br>3. Insert C11_60<br>4. Clamp-On M2 (TDS-M1)<br>5. Clamp-On S1<br>6. Clamp-On S2 (TDS-S1)<br>7. Clamp-On L2 (TDS-L1)<br>8. Clamp-On TS-2<br>9. Standard-HS (TDS-HS)<br>10. Standard-HM (TDS-HM)<br>11. Clamp-On TL-1<br>12. Clamp TM-1<br>13. Clamp-FS410<br>14. Insert C15_45<br>15. Insert C15_51 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 16. Insert C15_60<br>17. RW_HM Standard<br>18. Clamp RW_S1<br>19. Clamp RW_M1<br>20. Clamp RW_M2<br>21. Clamp RW_L1<br>22. Clamp RW_L2<br>23. Inner RW_TM_1<br>24. Clamp Dyna_S<br>25. Clamp Dyna_M<br>26. Clamp Dyna_L<br>27. Clamp KaYi-A<br>28. $\pi$ -Type                                                                                       |
| M24 | Select sensor installation:<br>0. V method, 1. Z method, 2. N method, 3. W method                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| M25 | View distance between sensors; should be stuck to as exactly as possible                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| M30 | Select unit system: metric or English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| M31 | Select flow rate unit:<br>Cubic Meters [m <sup>3</sup> ]<br>Liters [l]<br>USA Gallons [gal]<br>Imperial Gallons [igl]<br>USA M Gallons [mg]<br>Cubic Feet [cf]<br>USA Barrels [bal]<br>Imperial Barrels [ib]<br>Oil Barrels [ob]<br>Time can be per day, per hour, per minute or per second, which means 36 different unit combinations are possible |
| M36 | Enable / disable negative totaliser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| M37 | 1. Reset totaliser<br>2. Reset device to factory default settings by pressing Reset key, followed by Back key. Be careful with this function and note down your personal settings before using it                                                                                                                                                    |
| M39 | Select the language (English or Chinese)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| M40 | Set damping which can be a value between 0 and 999 seconds; if "0" is selected, damping is disabled                                                                                                                                                                                                                                                  |
| M41 | Set low cutoff value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| M42 | Set zero point; make sure no liquid passes through the pipe                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| M43 | Delete zero point, reset to default zero point                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| M44 | Set flow value manually (offset value); this value should normally be "0"                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| M45 | Set scale factor; this value is set to the delivered sensors by PCE before shipping and should only be changed after a calibration by PCE                                                                                                                                                                                                            |
| M50 | Setting the memory interval 1 ... 65535 s; 0 Logger is deactivated                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| M52 | Set Modbus RTU address 0 ... 34463                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| M57 | Number of pulses per litre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| M60 | View date and time (calendar for 99 years); press ENTER to make changes; press Reset to go to the next digit                                                                                                                                                                                                                                         |
| M61 | View software version and serial number (ESN)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| M70 | Set display backlight; select how many seconds backlight will glow without keystroke<br>1 ... 65535 s; 0 s means display is turned off                                                                                                                                                                                                               |
| M71 | Display backlight brightness 0 ... 100 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| M77 | Set duration of key sound 0 ... 16959 ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M85 | Maximum flow velocity of the liquid 0 ... 6553.5 m/s                                                                                                                                                                                                                 |
| M86 | Number of ultrasonic waves 0 ... 16959. When 0 is set, the meter selects the number of ultrasonic waves.                                                                                                                                                             |
| M87 | Set the noise threshold. -2 mV are recommended here                                                                                                                                                                                                                  |
| M88 | Shows the received signal                                                                                                                                                                                                                                            |
| M89 | Shows the received signal                                                                                                                                                                                                                                            |
| M90 | View signal strength, signal quality, time ratio in the upper right corner                                                                                                                                                                                           |
| M91 | View ratio between measured and calculated total transit time; if all pipe parameters have been entered correctly and the sensors have been installed correctly, the ratio should be around 100 % $\pm 3$ %; if not so, check all parameters and sensor installation |
| M92 | View estimated fluid sound velocity; if there is an apparent difference to the actual fluid sound velocity, check all parameters and the sensor installation                                                                                                         |
| M93 | View total transit time and delta time (transit time difference)                                                                                                                                                                                                     |
| M94 | View Reynolds number and pipe factor the device uses                                                                                                                                                                                                                 |

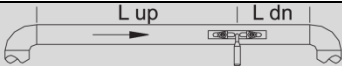
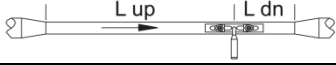
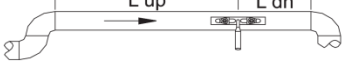
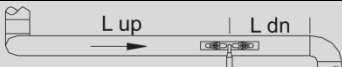
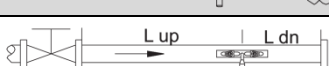
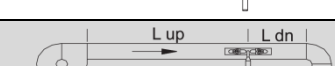
### 5.3 Sensors

#### Selection of sensor position

The first step before installation should be finding a suitable position to place the sensors. This is a requirement for accurate measurement results. Some basic knowledge about the pipes / the plumbing system is necessary.

The ideal location would be an infinitely long, straight pipe, whereas there must be no entrapped air (air bubbles) in the liquid. The pipes can either run vertically or horizontally. To avoid inaccuracies due to turbulence in the liquid, a straight flow-calming section before and behind the measuring point should be considered. In general, the section in front of the measuring point should be at least 10 x the pipe diameter and after the measuring point, it should be 5 x the pipe diameter.

The following chart shows examples of good positions:

| Pipe routings and sensor position                                                   | Upstream                    | Downstream                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                                                                     | $L_{up} \times \varnothing$ | $L_{dn} \times \varnothing$ |
|    | 10D                         | 5D                          |
|  | 10D                         | 5D                          |
|  | 10D                         | 5D                          |
|  | 12D                         | 5D                          |
|  | 20D                         | 5D                          |
|  | 20D                         | 5D                          |
|  | 30D                         | 5D                          |

The following should be considered when looking for a good measuring position:

- (1) Install the sensors on a preferably long, straight pipe which is completely filled with the liquid and does not contain any air bubbles.
- (2) Make sure that the liquid and thus the pipe is not too hot for the sensors. The temperature should be as similar to the room temperature as possible.
- (3) Consider fouling of the pipes. If possible, choose a clean or new pipe for measurement. You can also clean the pipe. If this is not possible, consider the thickness of the fouling as part of the liner.
- (4) Some pipes have a synthetic liner. There can be a boundary layer between the outer pipe and the liner. This boundary layer can divert or weaken the ultrasonic waves, which will make a measurement very difficult. If possible, these types of pipes should be avoided. If this is not possible, sensors can also be built into the pipe.

### Sensor installation

The PCE-TDS 100H/HS has piezoelectric sensors which can transmit and also receive ultrasonic waves. The time the ultrasonic waves take to pass through the pipe walls and the liquid allows conclusions about the flow velocity. As the transit time of the ultrasonic pulses is very short, the sensors should be installed as precisely as possible to ensure highest system accuracy.

Take the following steps to install the sensors:

- (1) Some pipes have a plastic liner. There can be a boundary layer between the outer diameter of the pipe and the inner liner. This boundary layer can divert or weaken the ultrasonic waves. In this case, an accurate measurement will be very difficult. If possible, these types of pipes should be avoided.
- (2) Find an ideal position in the piping system, i. e. a straight section with new and clean pipes, if possible.
- (3) It is very important that the pipes are clean. Grind or polish the locations where you would like to place the sensors.
- (4) If a pollution cannot be removed, its thickness should be considered as part of the liner of the pipe.
- (5) There must not be an air gap between the sensors and the surface of the pipe. Attach the sensors using sufficient contact gel.
- (6) Moreover, you should make sure there is no dust or sand between the pipe and the sensor. To avoid air bubbles from causing measurement errors, place the sensors on the pipe laterally.



### Spacing between the sensors

The distance between the upstream and the downstream sensor can be seen in window M25. The window states the inner distance between the two sensors which you should stick to as accurately as possible. The information in M25, however, must only be considered a coarse adjustment. The fine adjustment is carried out by arranging the spacing in a way that the time constant in M90 is exactly 100%.

To ensure accurate measurement values, the following data must be entered:

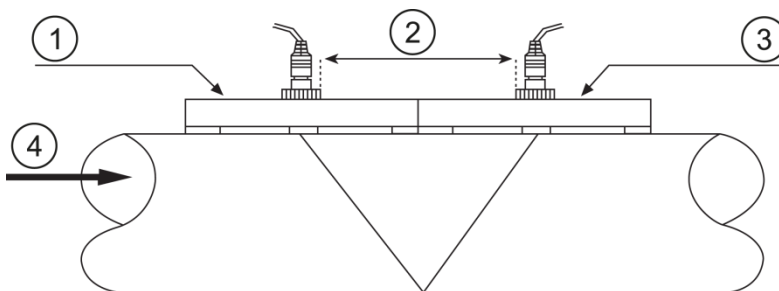
- (1) Outer diameter of the pipe (M11)
- (2) Material thickness of the pipe (M12)
- (3) Material of the pipe (M14)
- (4) Liner of the pipe (M16)
- (5) Type of liquid (M20)
- (6) Type of sensors connected (M23)
- (7) Mounting method of sensors (M24)
- (8) Check the spacing in window M25 and fix the sensors accordingly.
- (9) **!!! During installation, make sure that the value of the time constant in M90 is 100 %, that the signal strength is >700 and that the signal quality is >60.**

### Selection of the measurement method

#### V method

The V method is the most commonly used method for everyday use. It is ideal for inner pipe diameters of 20 to 300 mm. It is also called reflective method.

Top view of pipe

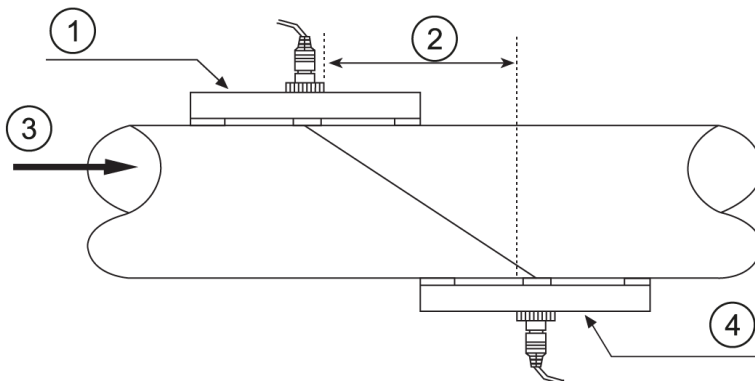


- 1 Upstream transducer
- 2 Spacing
- 3 Downstream transducer
- 4 Flow direction

### Z method

The Z method is recommended for pipe diameters of 300 to 500 mm.

Top view of pipe

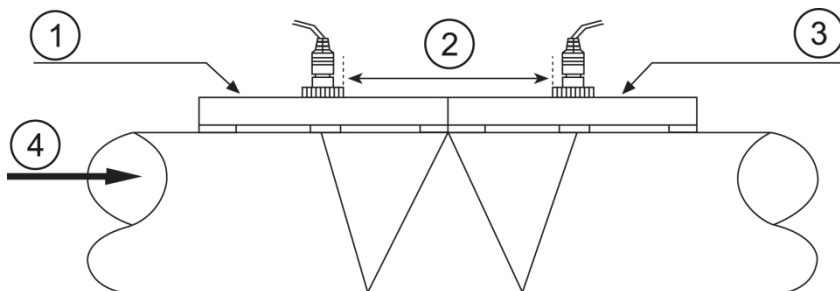


- 1 Upstream transducer
- 2 Spacing
- 3 Flow direction
- 4 Downstream transducer

### W method

The W method is suitable for measurements of plastic pipes with diameters of 20 to 100 mm.

Top view of pipe



- 1 Upstream transducer
- 2 Spacing
- 3 Downstream transducer
- 4 Flow direction

## 5.4 Data logger

The internal memory of the device can save up to 60,000 values. To set or start the logger, set the memory interval in M50. In M52, you can select the Modbus address.

To transfer data to a computer, you will need the software SOFT-PCE-TDS. Via this software, you can also clear the memory.

## 6 Calibration

There is a (calibration) factor between the real flow velocity and the flow velocity displayed by the device. This calibration factor can be determined by carrying out a calibration. However, you will need flow calibration equipment to do so.

Please send the device to PCE Instruments for calibration. Our contact details can be found at the end of this manual.

## 7 Maintenance

### 7.1 Troubleshooting

#### Error messages after switching on

The device runs a self-diagnostic programme when switched on. This diagnostic programme is supposed to find hardware errors. The following chart shows possible error messages.

| Error message                               | Reason                                                | Countermeasure                                        |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| „ROM Testing Error“<br>„Segment Test Error“ | Software problem                                      | (1) Restart the device<br>(2) Contact PCE Instruments |
| „Stored Data Error“                         | The parameters entered by the user are not integrated | Press the ENTER key. All values are reset to default. |
| „Timer Slow Error“<br>„Timer Fast Error“    | Problems with the timekeeper                          | (1) Restart the device<br>(2) Contact PCE Instruments |
| „Date Time Error“                           | Number error in the calendar                          | Initialise the calendar via window M61                |
| Repeated reboot                             | Hardware problem                                      | Contact PCE Instruments                               |

## Error codes and countermeasures

Error codes are indicated by a single letter in the lower right corner of the display. However, these only occur in the menus M00, M01, M02, M03, M90 and M08. The following chart shows the error codes and countermeasures.

| Error code  | Message in window M08                                                       | Reason                                                                                                                                                         | Countermeasure                                                                                                     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R           | System Normal                                                               | No error                                                                                                                                                       | - - -                                                                                                              |
| I           | Detect No Signal                                                            | (1) No signal<br>(2) Sensors installed improperly<br>(3) Too much fouling<br>(4) Liner too thick<br>(5) Sensor cable not properly connected                    | (1) Change measuring location<br>(2) Clean measuring location<br>(3) Check the cables                              |
| J           | Hardware Error                                                              | Hardware problem                                                                                                                                               | Contact PCE Instruments                                                                                            |
| H           | PoorSig Detected                                                            | (1) Poor signal<br>(2) Sensors installed improperly<br>(3) Too much fouling or contamination<br>(4) Liner too thick<br>(5) Sensor cable not properly connected | (1) Change measuring location<br>(2) Clean measuring location<br>(3) Check the cables<br>(4) Check the contact gel |
| Q           | Frequ OutputOver                                                            | The output frequency is outside the permitted range                                                                                                            | Check the values in the windows M67, M68 and M69. Enter higher values in window M69.                               |
| F           | System RAM Error<br>Date Time Error<br>CPU or IRQ Error<br>ROM Parity Error | (1) Temporary Problems with the RAM or RTC<br>(2) Permanent Problems with the hardware                                                                         | (1) Restart the device<br>(2) Contact PCE Instruments                                                              |
| 1<br>2<br>3 | Adjusting Gain                                                              | The device is currently re-setting the signal gain; the number indicates the current work progress                                                             | - - -                                                                                                              |
| K           | Empty pipe                                                                  | (1) No liquid in the pipeline<br>(2) Setting error in menu M29                                                                                                 | (1) Choose a pipe that contains liquid<br>(2) Enter "0" in window M29.                                             |



### Further errors and countermeasures

- (1) When the device indicates 0.0000 even though there is a volume flow and an "R" glows in the display and the signal quality Q is ok, there must be a different error. In many cases, this means that the zero point has been set incorrectly. Go to menu M432 and reset the zero point.
- (2) The displayed volume flow is obviously too low or too high:
  - a) Probably, the volume flow in window M44 has been entered manually. Set this value to "0".
  - b) Problems with the sensor installation
  - c) Possibly, the display was set to "0" via M42 despite an existing volume flow. Repeat the zero point setting and make sure that there is no flow in the pipe.
- (3) The real battery life is shorter than the value stated in M07.
  - a) The battery has exceeded its life cycle.
  - b) The battery has not been charged completely or the charging procedure has been interrupted too frequently. Charge the battery again. If the problem persists, contact PCE Instruments.
  - c) When the battery voltage is between 3.70 and 3.90 V, discrepancies between the estimated and the actual transit time can occur.

## 8 Warranty

You can read our warranty terms in our General Business Terms which you can find here: <https://www.pce-instruments.com/english/agb>.

## 9 Disposal

For the disposal of batteries in the EU, the 2006/66/EC directive of the European Parliament applies. Due to the contained pollutants, batteries must not be disposed of as household waste. They must be given to collection points designed for that purpose.

In order to comply with the EU directive 2012/19/EU we take our devices back. We either re-use them or give them to a recycling company which disposes of the devices in line with law.

For countries outside the EU, batteries and devices should be disposed of in accordance with your local waste regulations.

If you have any questions, please contact PCE Instruments.





## PCE Instruments contact information

### Germany

PCE Deutschland GmbH  
Im Langel 4  
D-59872 Meschede  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0  
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29  
info@pce-instruments.com  
www.pce-instruments.com/deutsch

### United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd  
Unit 11 Southpoint Business Park  
Ensign Way, Southampton  
Hampshire  
United Kingdom, SO31 4RF  
Tel: +44 (0) 2380 98703 0  
Fax: +44 (0) 2380 98703 9  
info@pce-instruments.co.uk  
www.pce-instruments.com/english

### The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.  
Institutenweg 15  
7521 PH Enschede  
Nederland  
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92  
info@pcebenelux.nl  
www.pce-instruments.com/dutch

### France

PCE Instruments France EURL  
23, rue de Strasbourg  
67250 Soultz-Sous-Forets  
France  
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17  
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18  
info@pce-france.fr  
www.pce-instruments.com/french

### Italy

PCE Italia s.r.l.  
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6  
55010 Loc. Gragnano  
Capannori (Lucca)  
Italia  
Telefono: +39 0583 975 114  
Fax: +39 0583 974 824  
info@pce-italia.it  
www.pce-instruments.com/italiano

### United States of America

PCE Americas Inc.  
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8  
Jupiter / Palm Beach  
33458 FL  
USA  
Tel: +1 (561) 320-9162  
Fax: +1 (561) 320-9176  
info@pce-americas.com

### Spain

PCE Ibérica S.L.  
Calle Mayor, 53  
02500 Tobarra (Albacete)  
España  
Tel. : +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
info@pce-iberica.es  
www.pce-instruments.com/espanol

### Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.  
Halkalı Merkez Mah.  
Pehlivan Sok. No.6/C  
34303 Küçükçekmece - İstanbul  
Türkiye  
Tel: 0212 471 11 47  
Faks: 0212 705 53 93  
info@pce-cihazlari.com.tr  
www.pce-instruments.com/turkish

User manuals in various languages  
(français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski,  
русский, 中文)

can be downloaded here: [www.pce-instruments.com](http://www.pce-instruments.com)

Specifications are subject to change without notice.

