Deutsch

English



Bedienungsanleitung
User Manual

PCE-TDS 200 Serie Durchflussmessgerät | Ultrasonic Flow Meter

User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Letzte Änderung / last change: 23 February 2023
v1.0

© PCE Instruments

Deutsch
Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitsinformationen 1

2 Spezifikationen 2

2.1 Technische Spezifikationen 2

2.2 Lieferumfang 3

2.3 Produkt-Varianten 4

2.4 Zubehör 4

3 Systembeschreibung 5

3.1 Gerät 5

3.2 Funktionstasten 6

4 Vorbereitung 7

4.1 Stromversorgung 7

4.2 Inbetriebnahme 7

5 Menü 8

5.1 Messung 8

5.2 Datenlogger 14

5.3 Einstellungen 15

5.4 Kalibrierung 16

5.5 Anleitung 16

5.6 Info 16

6 Messen 17

6.1 Messprinzip und Messmethoden 17

6.2 Vorbereitung 19

6.3 Durchführung 21

6.4 Messbildschirm 22

7 Kontakt 24

8 Entsorgung 24

© PCE Instruments

English

Contents

1 Safety notes 25

2 Specifications 26

2.1 Technical specifications 26

2.2 Delivery contents 27

2.3 Models of the series 28

2.4 Optional accessories 28

3 System description 29

3.1 Device 29

3.2 Function keys 30

4 Getting started 31

4.1 Power supply 31

4.2 Preparation 31

5 Menu 32

5.1 Measurement 32

5.2 Data logger 38

5.3 Setting 39

5.4 Calibration 40

5.5 Manual 40

5.6 Info 40

6 Measurement 41

6.1 Measuring principle and measuring methods 41

6.2 Getting started 43

6.3 Procedure 44

6.4 Measurement display 46

7 Contact 48

8 Disposal 48

© PCE Instruments

Deutsch

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.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, …) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.

Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung.
Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

© PCE Instruments

2 Spezifikationen

2.1 Technische Spezifikationen

Handgerät

Modell	**PCE-TDS 200 Serie**
Messparameter	PCE-TDS 200: Flussgeschwindigkeit, Volumenstrom und Volumen PCE-TDS 200+: Flussgeschwindigkeit, Volumenstrom, Volumen, Temperatur, Wärmeleistung und Wärmemenge
Durchflussmessung	
Messbereich	±32 m/s
Auflösung	0,001 m/s
Genauigkeit	DN ≥50 mm: ±1,5 % v. Mw. für Geschwindigkeiten >0,3 m/s DN <50 mm: ±3,5 % v. Mw. für Geschwindigkeiten >0,3 m/s
Reproduzierbarkeit	±0,5 % vom Messwert
Medien	Alle Flüssigkeiten mit einer Unreinheit <5 %
Temperaturmessung (nur PCE-TDS 200+)	
Messbereich	Typ B: +600…+1800 °C Typ E: -100… +900 °C Typ J: -100… +1150 °C Typ K: -100… +1370 °C Typ N: -100… +1150 °C Typ R: 0… +1700 °C Typ S: 0… +1500 °C Typ T: -100… +400 °C
Genauigkeit Messeingang	Typ B: ± (0,5 % + 3 °C) Typ E: ± (0,4 % + 1 °C) Typ J: ± (0,4 % + 1 °C) Typ K: ± (0,4 % + 1 °C) Typ N: ± (0,4 % + 1 °C) Typ R: ± (0,5 % + 3 °C) Typ S: ± (0,5 % + 3 °C) Typ T: ± (0,4 % + 1 °C)
Auflösung	0,1 °C
Allgemein	
Anzeige	2,8“ LCD
Einheiten	Metrisch / imperial
Menüsprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Türkisch, Polnisch, Russisch, Chinesisch, Dänisch, Japanisch
Betriebs- und Lagerbedingungen	Temperatur: -20 … +65 °C Luftfeuchtigkeit: 10 … 95 % r. F., nicht kondensierend
Datenlogger	32 GB Speicherkapazität / 100 Aufzeichnungen mit maximal 100.000 Datenpunkten je Aufzeichnung
Schnittstelle	USB (für Online-Messung und Auslesen des internen Speichers)
Schutzart	IP 52
Spannungsversorgung	Intern: LiPo-Akku (3,7 V, 2500 mAh) Extern: USB 5 VDC, 500 mA

Sensoren

Sensortyp/ Bestell-Nr.	PCE-TDS 200 S Sensor	PCE-TDS 200 M Sensor	PCE-TDS 200 SR Sensor	PCE-TDS 200 MR Sensor
				
Sensorkabel-länge	5 m	5 m	5 m	5 m
Nennweite	DN 15 … 100 20 … 108 mm	DN 50 … 700 57 … 720 mm	DN 15 … 100 20 … 108 mm	DN 50 … 700 57 … 720 mm
Temperatur Flüssigkeit	-30 … 160 °C	-30 … 160 °C	-30 … 160 °C	-30 … 160 °C
Abmessungen	45 x 30 x 30 mm	70 x 40 x 40 mm	200 x 25 x 25 mm	280 x 40 x 40 mm
Gewicht	75 g	260 g	250 g	1080 g

Sensortyp/ Bestell-Nr.	PCE-TDS 200 L Sensor
	
Sensorkabel-länge	5 m
Nennweite	DN 300 … 6000 315 … 6000 mm
Temperatur Flüssigkeit	-30 … 160 °C
Abmessungen	91 x 52 x 44 mm
Gewicht	530 g

2.2 Lieferumfang

- 1 x Ultraschall-Durchflussmessgerät PCE-TDS 200
- 2 x Durchflusssensor (je nach Variante)
- 2 x Temperatursensor TF-RA330 (nur PCE-TDS 200+)
- 2 x 5 m Verbindungskabel
- 2 x lösbarer Kabelbinder
- 1 x Netzteil
- 1 x USB-C Kabel
- 1 x Ultraschall-Kontaktgel
- 1 x PCE-Maßband
- 1 x Kunststoffkoffer
- 1 x Bedienungsanleitung

© PCE Instruments

2.3 Produkt-Varianten

Der Liefer- und Funktionsumfang ist bei der PCE-TDS 200 Serie abhängig von der Produkt-Variante, wobei grundsätzlich die Produktreihen PCE-TDS 200 und PCE-TDS 200+ zu unterscheiden sind. Die Geräte der PCE-TDS 200 Produktreihe sind reine Durchflussmessgeräte. Die Geräte der PCE-TDS 200+ Reihe bieten zusätzlich zur Durchflussmessung auch die Messung der Wärmeleistung und Wärmemenge. Bei diesen Geräten sind daher immer zwei Temperatursensoren TF-RA330 im Lieferumfang enthalten. Nachfolgend sind die Produktvarianten mit deren beigelegten Sensoren aufgelistet, wobei jede Produktvariante auch als PCE-TDS 200+-Version verfügbar ist.

Produktbezeichnung	Sensoren im Lieferumfang
PCE-TDS 200 S	2 x PCE-TDS 200 S Sensor
PCE-TDS 200 M	2 x PCE-TDS 200 M Sensor
PCE-TDS 200 L	2 x PCE-TDS 200 L Sensor
PCE-TDS 200 SM	2 x PCE-TDS 200 S Sensor 2 x PCE-TDS 200 M Sensor
PCE-TDS 200 SL	2 x PCE-TDS 200 S Sensor 2 x PCE-TDS 200 L Sensor
PCE-TDS 200 ML	2 x PCE-TDS 200 M Sensor 2 x PCE-TDS 200 L Sensor
PCE-TDS 200 SR	1 x PCE-TDS 200 SR Sensor
PCE-TDS 200 MR	1 x PCE-TDS 200 MR Sensor

2.4 Zubehör

Produktbezeichnung	Beschreibung
PCE-TDS 200 S Sensor	Durchflusssensoren für Rohre DN 15 … 100 (ohne Schiene)
PCE-TDS 200 M Sensor	Durchflusssensoren für Rohre DN 50 … 700 (ohne Schiene)
PCE-TDS 200 L Sensor	Durchflusssensoren für Rohre DN 300 … 6000 (ohne Schiene)
PCE-TDS 200 SR Sensor	Durchflusssensoren für Rohre DN 300 … 6000 (auf Schiene)
PCE-TDS 200 MR Sensor	Durchflusssensoren für Rohre DN 300 … 6000 (auf Schiene)
TT-GEL	Ultraschall Koppelgel für Temperaturen -10 ... 80 °C (100ml)
K-GEL	Ultraschall Koppelgel für Temperaturen bis 350 °C (100ml)
PCE-TDS 200-SC05	2 x 5 m Sensorkabel für PCE-TDS 200 Serie
Temperatursensor TF-RA330	Rohranlegefühler (nur PCE-TDS 200+)
PCE-TDS 200 SW	Software für Durchflussmessgerät

3 Systembeschreibung

3.1 Gerät

Vorderseite



Oberseite



1. Sensorbuchsen
2. Display
3. Tasten
4. USB-Buchse
5. Anschluss Durchflusssensor (vorderer Sensor)
6. Anschluss Durchflusssensor (hinterer Sensor)
7. Anschluss Temperatursensor (Kanal 2)
8. Anschluss Temperatursensor (Kanal 1)

© PCE Instruments

3.2 Funktionstasten

Taste	Bezeichnung	Funktion
	EIN/AUS	Gerät einschalten/ausschalten
	MENÜ	Hauptmenü öffnen
	ZURÜCK	Abbrechen, Zurück, Zurücksetzen Maximalwert
	OK	Bestätigen
	REC	Datenlogger-Dialog öffnen
	AUF	Nach oben navigieren
	AB	Nach unten navigieren
	RECHTS	Nach rechts navigieren
	LINKS	Nach links navigieren

4 Vorbereitung

4.1 Stromversorgung

Als Stromversorgung dient ein interner LiPo-Akku. Mit einem vollständig geladenen Akku ist je nach Displayhelligkeit eine Laufzeit von ca. 8 … 10 Stunden möglich. Der Akku wird über die USB-Buchse an der Unterseite des Geräts geladen und es können entsprechende USB-Ladegeräte verwendet werden. Der Ladevorgang kann verkürzt werden, indem das Gerät währenddessen ausgeschaltet wird.

Der aktuelle Ladezustand der Batterie wird in der Statusleiste oben rechts angezeigt. Sobald der Ladezustand der Batterie nicht mehr für den ordnungsgemäßen Betrieb des Geräts ausreicht, schaltet sich das Gerät automatisch ab und es wird der unten dargestellte Bildschirm angezeigt.

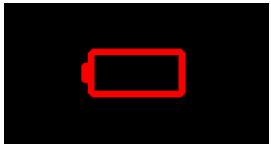


Abb. 1 Automatische Abschaltung

4.2 Inbetriebnahme

Das Gerät wird mit einem Tastendruck auf die *EIN/AUS* Taste eingeschaltet. Beim Einschalten erscheint für ca.1 Sekunde der Startbildschirm und anschließend wechselt das Gerät in den Messbildschirm. Zum Ausschalten halten Sie die *EIN/AUS* Taste gedrückt. Auf dem Bildschirm erscheint nun ein Dialog mit einem Countdown, der das Ausschalten des Gerätes ankündigt.

Das Anschließen der Durchflusssensoren erfolgt durch ein einfaches Einstecken in die dafür vorgesehenen Buchsen an der Geräteoberseite. Das Lösen erfolgt durch ein Ziehen an der geriffelten Fläche der Stecker, um die Steckverbindung zu entriegeln. An den Sensoren sind die Stecker mit der Rändelmutter zu verschrauben.

Die Thermoelemente sind ebenfalls durch einfaches Einstecken in die dafür vorgesehenen Buchsen anzuschließen. Die Stecker verfügen über einen breiten und einen schmalen Kontakt, welche die Orientierung des Steckers beim Einstecken vorgeben.

5 Menü

Das Hauptmenü kann jederzeit mit der *MENÜ*-Taste geöffnet werden. Mit den Pfeiltasten wird zwischen den Menüeinträgen navigiert, welche mit der *OK*-Taste aktiviert werden können. Mit der *ZURÜCK* Taste können Untermenüs wieder verlassen werden. Das Hauptmenü der PCE-TDS 200 Serie besteht aus den Untermenüs Messung, Datenlogger, Einstellungen, Kalibrierung, Anleitung und Info. Die Untermenüs werden in den nachfolgenden Kapiteln näher erläutert.

5.1 Messung

Im Untermenü *Messung* können die für die Messung relevanten Optionen eingestellt werden: Rohr, Medium, Sensoren, Messmethode, Temperatur, Einheiten, Alarm, Übersicht Anzeige, Dämpfung, Absolute Werte und Unterer Schwellenwert.

5.1.1 Rohr

Im Menü *Rohr* werden alle Parameter des Rohrs eingestellt. Es sind folgende Parameter einzustellen:

Parameter	Beschreibung
Rohrmaterial	Material des Rohrs Auswahl aus Standardmaterialien oder benutzerdefinierte Eingabe der transversalen Schallgeschwindigkeit. • Benutzerdefiniert • Kupfer CU • Stahl FE • Edelstahl VA • Aluminium AL • Messing ME • Gusseisen CI • Eisen FE • Nickel NI • Titan TI • Zink ZI • Acryl AC • Polyethylen PE • Polypropylen PP • Polyvinylchlorid PVC • Nylon NY Die Abkürzungen für die Standardmaterialien werden im Menü *Rohr* im Menüpunkt *Rohrmaterial* angezeigt.
Wandstärke Rohr	Wandstärke des Rohrs
Innendurchmesser	Innendurchmesser des Rohrs
Außendurchmesser	Außendurchmesser des Rohrs

Auskleidung Material	Material der Rohrauskleidung Auswahl aus Standardmaterialien oder benutzerdefinierte Eingabe der longitudinalen Schallgeschwindigkeit. • Keine Auskleidung • Benutzerdefiniert • Epoxidharz • Gummi • Mörtel • Polystyrol PS • Polyethylen PE • Polytetrafluorethylen PTFE • Polyurethan PU • Polypropylen PP
Wandstärke Auskleidung	Wandstärke der Rohrauskleidung

Die Materialauswahl erfolgt über Auswahlmenüs. Die numerischen Parameter werden über einen Eingabedialog bearbeitet. Hierbei kann jede Dezimalstelle mit den Pfeiltasten *RECHTS/LINKS* ausgewählt und mit den Pfeiltasten *AUF/AB* bearbeitet werden.

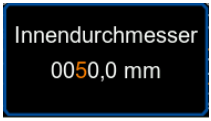


Abb. 2 Eingabedialog

Zur vollständigen Einstellung der Rohrparameter stellen Sie zunächst das Rohrmaterial über das Auswahlmenü ein. Im Anschluss ist die Wandstärke des Rohrs über einen Eingabedialog einzugeben. Im nächsten Schritt können Sie wahlweise den Innen- oder den Außendurchmesser eingeben; die jeweils andere Größe wird anhand der Parameter automatisch errechnet. Als letzte Einstellungen sind das Auskleidungsmaterial sowie die Wandstärke der Auskleidung einzugeben.

Die nun vollständig eingestellten Rohrparameter können als Voreinstellung abgespeichert werden, um eine erneute Eingabe aller Parameter zu vermeiden. Zur Speicherung wählen Sie den Menüpunkt *Als Voreinstellung speichern* aus. Die erfolgreiche Speicherung wird mit einem Dialog bestätigt.

Die gespeicherten Voreinstellungen sind nun im Menü *Voreinstellungen* aufgeführt. Der Name der Voreinstellungen setzt sich aus der Materialabkürzung, dem Außendurchmesser, dem Innendurchmesser und der Rohrwandstärke zusammen. Durch Auswahl einer Voreinstellung werden alle Rohrparameter übernommen.

5.1.2 Medium

Das Menü *Medium* ermöglicht die Auswahl eines der Standardmedien oder die Eingabe der Schallgeschwindigkeit und der kinematischen Viskosität eines benutzerdefinierten Mediums. Folgende Standardmedien stehen zur Verfügung:

- Wasser
- Meerwasser
- Öl
- Rohöl
- Methanol
- Ethanol
- Diesel
- Benzin
- Petroleum

Die Auswahl eines benutzerdefinierten Mediums erfolgt durch die Eingabe der Schallgeschwindigkeit und der kinematischen Viskosität des Mediums. Wählen Sie hierzu den Menüpunkt *Benutzerdefiniert* aus und ein Dialog zur Eingabe der Schallgeschwindigkeit öffnet sich. Hierbei kann jede Dezimalstelle mit den Pfeiltasten *RECHTS/LINKS* ausgewählt und mit den Pfeiltasten *AUF/AB* bearbeitet werden.



Abb. 3 Eingabedialog Schallgeschwindigkeit

Bestätigen Sie anschließend mit der Taste *OK* und der Dialog wechselt zur Eingabe der kinematischen Viskosität. Tragen Sie die kinematische Viskosität Ihres Mediums ein und bestätigen Sie erneut mit der Taste *OK*. Der Dialog wird geschlossen und die Parameter übernommen.

Hinweis: Die kinematische Viskosität kann anhand der dynamischen Viskosität und der Dichte des Mediums mit der folgenden Formel berechnet werden.

$$Kinematische\ Viskosität\ [mm^2/s] = \frac{Dynamische\ Viskosität\ [mPa \cdot s]}{1000 \cdot Dichte\ [\frac{kg}{m^3}]}$$

5.1.3 Sensoren

Im Menü *Sensoren* erfolgt die Auswahl der verwendeten Durchflusssensoren. Zur Auswahl stehen die nachfolgend aufgelisteten Sensoren.

Sensorbezeichnung	Mögliche Messmethoden	Rohrdurchmesser
TDS-S	Z, V, N, W	20 … 108 mm
TDS-M	Z, V, N, W	57 … 720 mm
TDS-L	Z, V, N, W	315 … 6000 mm
TDS-SR	V, W	20 … 108 mm
TDS-MR	Z, V, N, W	57… 720 mm

5.1.4 Messmethode

Im Menü *Messmethode* wird die Methode zur Montage der Sensoren ausgewählt. Es stehen die Z-, V-, N- und die W-Methode zur Auswahl. Eine nähere Erläuterung der Messmethoden finden Sie in Kapitel 6.1.

5.1.5 Temperatur

Das Menü *Temperatur* dient der Eingabe der manuellen Kompensations-Temperatur, welche zur Kompensation der Schallgeschwindigkeit und der kinematischen Viskosität für das Medium **Wasser** dient (alle weiteren Medien sind nicht temperaturkompensiert).
Zudem werden im Menü die Thermoelement-Typen und eventuell benötigte Offsets für die zwei Temperaturmesskanäle eingestellt (nur PCE-TDS 200+).

Zur Einstellung eines Thermoelementtypen wählen Sie den Menüpunkt *Typ* für den gewünschten Kanal mit der Taste *OK* aus. Der im Menüpunkt rechts angezeigte Thermoelementtyp erscheint nun in orange. Mit den Pfeiltaten *AUF/AB* können Sie nun zwischen den verschieden Typen wählen (B,E,J,K,N,R,S,T). Durch ein erneutes Bestätigen mit der Taste *OK* wird die Einstellung übernommen.

Zur Einstellung eines Offsets wählen Sie mit der Taste *OK* den entsprechenden Menüpunkt aus. Ein Dialog zur Eingabe des Offsets öffnet sich.



Abb. 4 Eingabedialog Offset Kanal 1

Hierbei kann jede Dezimalstelle mit den Pfeiltasten *RECHTS/LINKS* ausgewählt und mit den Pfeiltasten *AUF/AB* bearbeitet werden.

5.1.6 Einheiten

Dieses Menü ermöglicht die Einstellung der Einheiten aller Messgrößen. Die nachfolgende Tabelle stellt die verfügbaren Einheiten dar.

Messgröße	Einheit	Abkürzung
Maße	Millimeter	[mm]
	Zoll	[in]
Flussgeschwindigkeit	Meter pro Sekunde	[m/s]
	Fuß pro Sekunde	[ft/s]
Volumenstrom	Kubikmeter	[m³]
	Liter	[l]
	USA Gallonen	[gal]
	Imperial Gallonen	[igl]
	Millionen USA Gallonen	[mgl]
	Kubikfuß	[cf]
	USA Barrel	[bal]
	Imperial Barrel	[ib]
	Öl Barrel	[ob]
	Die Zeitangabe kann pro Tag, pro Stunde, pro Minute und pro Sekunde erfolgen.	
Volumen	Kubikmeter	[m³]
	Liter	[l]
	USA Gallonen	[gal]
	Imperial Gallonen	[igl]
	Millionen USA Gallonen	[mgl]
	Kubikfuß	[cf]
	USA Barrel	[bal]
	Imperial Barrel	[ib]
	Öl Barrel	[ob]
Temperatur	Celsius	[°C]
	Fahrenheit	[°F]

PCE-TDS 200+		
Wärmemenge	Joule	[J]
	Kilojoule	[kJ]
	Megajoule	[MJ]
	Wattstunden	[Wh]
	Kilowattstunden	[kWh]
	Megawattstunden	[MWh]
	British thermal units	[Btu]
	Kilo British thermal units	[kBtu]
	Mega British thermal units	[MBtu]
Wärmeleistung	Watt	[W]
	Kilowatt	[kW]
	Megawatt	[MW]
	Joule pro Stunde	[J/h]
	Kilojoule pro Stunde	[kJ/h]
	Megajoule pro Stunde	[MJ/h]
	British thermal units pro Stunde	[Btu/h]
	Kilo British thermal units pro Stunde	[kBtu/h]
	Mega British thermal units pro Stunde	[MBtu/h]
Kosten	Euro	€
	Pfund	£
	Dollar	$
	Türkische Lira	TL
	Złoty	Zł
	Yuan	¥
	Die Kosten pro Wärmemengeneinheit (beispielsweise Kosten pro kWh) können durch Auswahl des Menüpunkts *Kosten pro Einheit* mit einem Dialog eingegeben werden.	

5.1.7 Alarm

Im Menü *Alarm* erfolgt die Konfiguration für den optischen und akustischen Alarm des Gerätes. Hierbei stehen fünf Modi für die Überwachung zur Verfügung.

Modus	Beschreibung
Aus	Der Alarm ist deaktiviert.
Überschreitung	Der Alarm löst aus, sobald die Messgröße den oberen Grenzwert überschreitet.
Unterschreitung	Der Alarm löst aus, sobald die Messgröße den unteren Grenzwert unterschreitet.
Fenster Modus	Der Alarm löst aus, sobald die Messgröße im Bereich zwischen dem oberen und unteren Grenzwert liegt.
Inverser Fenster Modus	Der Alarm löst aus, sobald die Messgröße außerhalb des Bereichs zwischen dem oberen und unteren Grenzwert liegt.

Zusätzlich zur Auswahl des Alarm-Modus kann die zu überwachende Messgröße unter dem Menüpunkt *Messgröße* ausgewählt werden.
Die Grenzwerte können unter dem Menüpunkt *Grenzen* durch Auswählen des jeweiligen Menüpunktes mit Hilfe eines Eingabedialoges eingestellt werden.

5.1.8 Übersicht Anzeige

Das Messgerät ermöglicht die numerische und graphische Anzeige mehrerer Messgrößen in der Messanzeige, der *Übersicht*. Hierbei ist es möglich, bis zu vier individuell auswählbare Messgrößen numerisch und bis zu zwei individuell auswählbare Messgrößen graphisch darzustellen. Die Auswahl der darzustellenden Messgrößen erfolgt unter den Menüpunkten *Graphische Ansicht* und *Numerische Ansicht* durch Setzen der Auswahlhäkchen.

5.1.9 Dämpfung

Die *Dämpfung* beeinflusst die Messgrößen der Flussgeschwindigkeit und des Volumenstroms. Sie kann im Bereich von 0 … 60 s eingestellt werden. Die Einstellung 0 s deaktiviert die Dämpfung der Messung.

5.1.10 Absolute Werte

Der Menüpunkt *Absolute Werte* ermöglicht es, die Anzeige von negativen Werten für die Messgrößen Flussgeschwindigkeit und Volumenstrom zu unterbinden. Bei der Einstellung *AN* wird im Falle eines negativen Volumenstroms der Messwert mit positivem Vorzeichen dargestellt. Die Anordnung des vorderen und des hinteren Sensors hat somit in Bezug auf die Flussrichtung keinen Einfluss auf das Vorzeichen der Messwerte.

5.1.11 Unterer Schwellenwert

Der *Untere Schwellenwert* stellt die Flussgeschwindigkeit dar, ab der das Messgerät eine Flussgeschwindigkeit von 0 m/s darstellt. Für den Fall, dass trotz eines gesetzten Nullpunktes ein schwankender Nullpunkt auftritt, kann dieser Wert größer gewählt werden.

5.2 Datenlogger

Der Datenlogger des Messgerätes ermöglicht die Aufzeichnung aller Messgrößen. Der Zeitraum sowie das Speicherintervall können mit Hilfe dieses Menüs frei konfiguriert werden.

Hinweis: Um ein versehentliches Ausschalten des Gerätes während einer Aufzeichnung zu verhindern, ist sowohl das manuelle Ausschalten nicht möglich als auch die automatische Abschaltung deaktiviert.

5.2.1 Startbedingung

Der Datenlogger kann entweder manuell per Tastendruck über den Datenlogger-Dialog oder automatisch ab einem Datum gestartet werden, welches in diesem Menü eingestellt wird.

5.2.2 Stoppbedingung

Für den Stopp des Datenloggers stehen drei verschiedene Optionen zur Verfügung. Entweder kann der Stopp manuell per Tastendruck über den Datenlogger-Dialog, an einem Datum oder nach einem einstellbaren Zeitintervall erfolgen.

5.2.3 Intervall

Über einen Eingabedialog kann das Zeitintervall für die Speicherung der Messwerte zwischen 1 s und 12 h eingestellt werden.

5.2.4 Datensätze

In diesem Menü sind alle gespeicherten Datensätze dargestellt und durch Auswahl eines Datensatzes werden Informationen zur Start- und Stoppzeit sowie die Anzahl der gespeicherten

Datenpunkte dargestellt. Ein Datenpunkt entspricht dabei der einmaligen Speicherung aller Messgrößen, welche für die Varianten PCE-TDS 200 und PCE-TDS 200+ nachfolgend aufgelistet sind.

Variante	Gespeicherte Messgrößen je Datenpunkt
PCE-TDS 200	Flussgeschwindigkeit, Volumenstrom, Volumen
PCE-TDS 200+	Flussgeschwindigkeit, Volumenstrom, Volumen, Temperatur Kanal 1, Temperatur Kanal 2, Temperatur Differenz, Wärmeleistung, Wärmemenge, Kosten

Hinweis: Wird die maximale Anzahl von 100.000 Datenpunkten für die laufende Aufzeichnung erreicht, startet das Gerät automatisch eine weitere neue Aufzeichnung.

5.2.5 Alle löschen

Durch Auswahl dieses Menüpunktes und das Bestätigen über den Dialog werden alle gespeicherten Datensätze gelöscht.

5.2.6 Datenlogger-Dialog

Der Datenlogger-Dialog kann in jedem Bildschirm über die *REC* Taste aufgerufen werden und zeigt die aktuellen Einstellungen sowie den Status des Datenloggers an. Bei geöffnetem Dialog kann durch einen langen Tastendruck auf *OK* jederzeit eine Aufzeichnung gestartet oder gestoppt werden. Zudem öffnet sich bei geöffnetem Dialog und Betätigung der *MENU* Taste das Datenlogger-Menü.

Hinweis: Sollte die maximale Anzahl der Aufzeichnungen (maximal 100 Aufzeichnungen möglich) erreicht sein, wird im Dialog die Fehlermeldung *SD Karten Error* angezeigt. In diesem Fall ist es notwendig eine oder mehrere Aufzeichnungen zu löschen, um weitere Aufzeichnungen hinzuzufügen.

5.3 Einstellungen

5.3.1 Dezimaltrennzeichen

Für das Dezimaltrennzeichen von Messwerten kann entweder ein Punkt oder ein Komma ausgewählt werden.

5.3.2 Datum & Uhrzeit

In diesem Menü lassen sich Datum und Uhrzeit einstellen. Zudem können Datums- und Zeitformat ausgewählt werden.

5.3.3 Display

In diesem Reiter lässt sich die Bildschirmhelligkeit zwischen 50 und 100 % regulieren. Zudem ist eine automatische Dimmung einstellbar. Nach der eingestellten Zeit wird das Display zum Stromsparen auf eine niedrigere Helligkeit gedimmt. Ein beliebiger Tastendruck stellt die Helligkeit wieder auf den ursprünglich eingestellten Wert.

5.3.4 Sprache

Als Menüsprachen stehen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Türkisch, Polnisch, Russisch und Chinesisch zur Verfügung.

Hinweis: Um eine falsch eingestellte Sprache zurückzusetzen, schalten Sie das Messgerät über die *EIN/AUS* Taste aus. Schalten Sie das Messgerät anschließend ein und halten Sie dabei die *ZURÜCK* Taste gedrückt. Sie gelangen automatisch in die Spracheinstellungen und das Messgerät ist auf Englisch voreingestellt

5.3.5 Energiesparmodus

Mit Hilfe dieser Option kann eine automatische Abschaltung des Gerätes eingestellt werden. Das Gerät schaltet sich bei aktiviertem Energiesparmodus aus, wenn für eine gewisse Dauer keine Taste gedrückt wurde. Es kann zwischen 1 Minute, 5 Minuten und 15 Minuten ausgewählt werden. Außerdem kann die automatische Abschaltung komplett deaktiviert werden.

5.3.6 Werkseinstellungen

Mit Hilfe dieser Option kann das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Dabei wird zwischen den Geräteeinstellungen und den Rohr-Voreinstellungen unterschieden. Diese können separat zurückgesetzt werden.

Beim Zurücksetzen der Geräteeinstellungen werden die Standardwerte für die Messparameter und die restlichen Menüoptionen wiederhergestellt.

Beim Zurücksetzen der Rohr-Voreinstellungen werden alle auf dem Gerät gespeicherten Voreinstellungen gelöscht.

5.4 Kalibrierung

Das Menü *Kalibrierung* ermöglicht die Einstellung eines Skalierungsfaktors, der durch eine Kalibrierung ermittelt werden kann. Da zur Kalibrierung ein spezieller Messaufbau benötigt wird, ist dieses Menü mit einer Codeeingabe geschützt.

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

5.5 Anleitung

In diesem Menü wird ein QR-Code angezeigt. Der QR-Code kann mit einem entsprechenden Lesegerät wie z. B. mit einem Handy gescannt werden und führt direkt zu dieser Betriebsanleitung.

5.6 Info

Im Menü Info werden Modellbezeichnung, Seriennummer und Firmwareversion angezeigt.

6 Messen

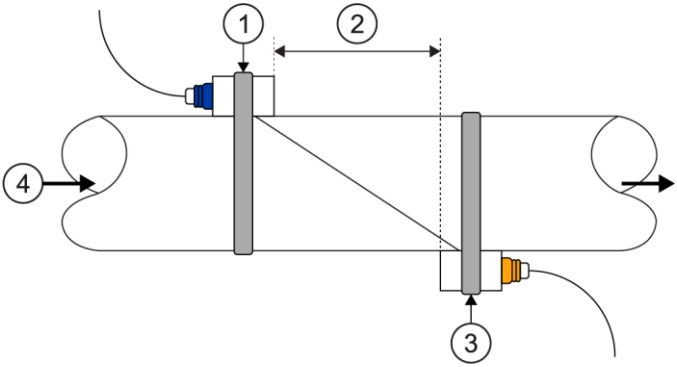
6.1 Messprinzip und Messmethoden

Das Durchflussmessgerät ermöglicht die Messung der Flussgeschwindigkeit von Flüssigkeiten in Rohren, ohne einen Eingriff in das Rohr vorzunehmen und ohne die Strömung im Rohr zu beeinflussen.

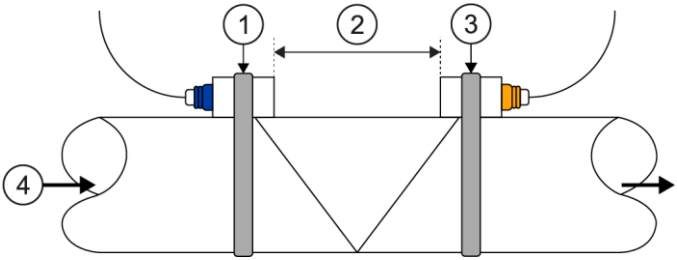
Um die eingriffsfreie Messung zu ermöglichen, verwendet das PCE-TDS 200 zwei Sensoren, die sowohl als Ultraschallsender als auch -empfänger arbeiten. Die Sensoren werden in einem definierten Abstand von außen an der Rohrwandung angebracht. Um die Übertragung des Ultraschalls zu ermöglichen, muss hierbei ein Koppelgel auf die Sensoren aufgebracht werden. Beim Senden von Ultraschallsignalen mit der und gegen die Flussrichtung der Flüssigkeit entstehen Laufzeitunterschiede, welche in die Flussgeschwindigkeit umgerechnet werden können.

Die Sensoren können hierbei in vier unterschiedlichen Messmethoden montiert werden, die nachfolgend dargestellt sind.

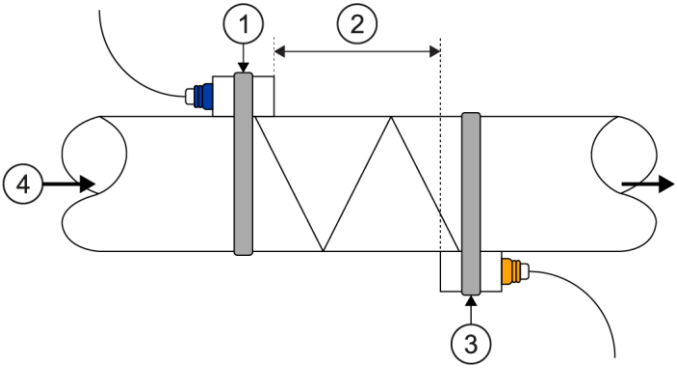
Z-Methode



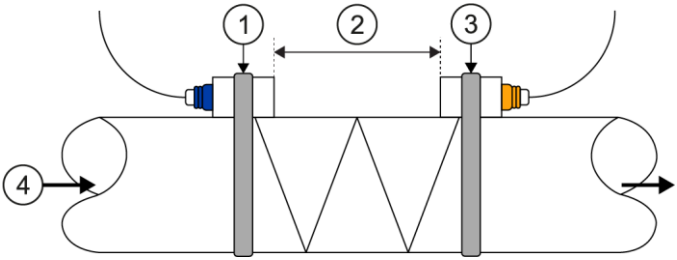
V-Methode



N-Methode



W-Methode



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

Je häufiger der Schall die Flüssigkeit durchquert, desto genauer können auch sehr kleine Flussgeschwindigkeiten gemessen werden. Allerdings nimmt mit jeder Durchquerung die Signalstärke ab, weshalb die W- und N-Methode beispielsweise nicht für jedes Rohr angewendet werden kann.

Es ist empfehlenswert, sofern die Rohrparameter dies zulassen, die V-Methode zu verwenden, da diese die besten Ergebnisse hinsichtlich der Signalqualität und Nullpunktstabilität liefert. Sollte die Signalqualität dennoch zu gering sein, kann auf die Z-Methode zurückgegriffen werden.

© PCE Instruments

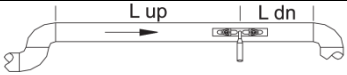
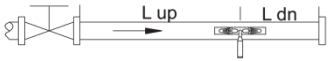
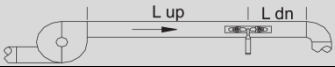
6.2 Vorbereitung

6.2.1 Messstelle

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 oder Verunreinigungen 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} x ø	L_{dn} x ø
	10D	5D
	10D	5D
	10D	5D
	12D	5D
	20D	5D
	20D	5D
	30D	5D

6.2.2 Sensorinstallation

Das PCE-TDS 200 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 Auskleidung. 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 Messung sehr schwierig. Gleiches gilt auch für äußere Beschichtungen des Rohrs wie zum Beispiel eine Lackierung. Diese ist vor der Messung zu entfernen, um eine Messung zu ermöglichen.

(2) Suchen Sie die optimale Position in Ihrem Rohrleitungssystem, also eine gerade Strecke mit möglichst neuen, sauberen Rohren, welche eine ebene Oberfläche haben.

(3) Sauberkeit hat eine hohe Priorität. Schleifen oder polieren Sie die Stellen, an denen die Sensoren positioniert werden sollen, um eine ebene Auflagefläche zu schaffen.

(4) Zwischen den Sensoren und der Rohroberfläche darf kein Luftspalt sein. Bringen Sie die Sensoren mit genügend Kontaktgel an. Ziehen Sie die Befestigungsbänder zudem fest genug an, sodass sich die Position der Sensoren während der Messung nicht verändern kann.

(5) Um zu vermeiden, dass Luftblasen in nicht vollständig gefüllten Rohren zu Messfehlern führen, bringen Sie die Sensoren seitlich an der Rohrleitung an. Beachten Sie, dass in diesem Fall der Durchfluss aufgrund des nicht vollständig gefüllten Rohrs nicht korrekt durch das Gerät berechnet werden kann.

6.2.3 Sensorabstand

Den Abstand zwischen dem vorderen und dem hinteren Sensor können Sie der Installationsansicht des Messbildschirms (siehe 6.4) entnehmen. Angegeben wird hier der innere Abstand der beiden Sensoren, der als Anhaltspunkt für die Installation der Sensoren dient. Die Feinjustierung erfolgt, indem der Abstand so gewählt wird, dass der Anzeiger der Distanzanzeige möglichst mittig in der Grafik liegt (siehe auch 6.3).

Damit das PCE-TDS 200 den richtigen Abstand berechnen kann, sind vorher folgende Parameter einzugeben:

(1) Außendurchmesser der Rohrleitung
(2) Materialstärke der Rohrleitung
(3) Material der Rohrleitung
(4) Materialstärke der Rohrauskleidung
(5) Material der Rohrauskleidung
(6) Typ der Flüssigkeit
(7) Typ der angeschlossenen Sensoren
(8) Anordnung der Sensoren
(9) Temperatur des Mediums

6.3 Durchführung

Lesen Sie vor der Durchführung auch die vorangegangenen Kapitel 6.1 und 6.2, um ein Verständnis für das Messprinzip und dessen Einflussfaktoren zu erhalten.

Zur Durchführung einer Messung ist es zunächst notwendig, alle Parameter im Menü *Messung* (siehe 5.1) vollständig für das verwendete Rohr, das Medium, die Sensoren, die Messmethode und die Temperatur einzustellen. Nachdem alle Parameter eingestellt und überprüft sind, gehen Sie zurück zur Messanzeige und navigieren Sie zur Installationsansicht. Die Installationsansicht stellt die Messmethode, die eingestellten Sensoren sowie den Abstand zwischen den Sensoren dar.

Hinweis:
Beachten Sie, dass für die Z-Methode auch Überschneidungen der Sensoren vorliegen können.

Montieren Sie die Sensoren in der dargestellten Messmethode mit dem entsprechenden Abstand und tragen Sie **ausreichend Koppelgel** auf die Sensoren auf. Das Messgerät sollte nun bereits ein Signal empfangen können und dies über die Qualitätsanzeige darstellen. Befindet sich der Anzeiger der Qualität im grünen Bereich, können Sie mit der Abstandseinstellung fortfahren. Sollte kein oder ein schlechtes Signal vorliegen, überprüfen Sie erneut die Einstellungen und beachten Sie die in den Kapiteln 6.1 und 6.2 beschriebenen Schritte zur Vorbereitung.

Passen Sie nun den Abstand der Sensoren so an, dass der Anzeiger der Distanzanzeige möglichst mittig im grünen Bereich liegt. Eine gute Einstellung ist nachfolgend dargestellt.

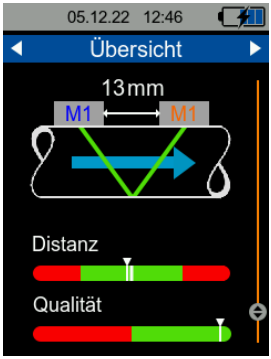


Abb. 5 Installationsansicht mit guter Einstellung

Nach der Abstandseinstellung ist das Messgerät betriebsbereit und die Messung kann durchgeführt werden.

Da es je nach Messbedingungen (Installation, Rohrmaterial etc.) zu einer Verschiebung des Nullpunktes kommen kann, ist es möglich, in der Installationsansicht den Nullpunkt neu zu setzen. **Hierzu ist es notwendig, sicherzustellen, dass sich die Flüssigkeit im Rohr nicht bewegt!** Halten Sie in der Installationsansicht die Taste *OK* gedrückt, bis sich der Bestätigungsdialog öffnet und bestätigen Sie das Setzen des Nullpunktes. Während das Gerät den Nullpunkt bestimmt, wird ein Wartedialog dargestellt. Nachdem sich dieser geschlossen hat, ist der Nullpunkt gesetzt.



Abb. 6 Wartedialog

Um eine Wärmemengen- und Wärmeleistungsmessung durchzuführen, ist es zusätzlich notwendig, die Temperatursensoren an das Gerät anzuschließen und an den entsprechenden Messstellen anzubringen. Der Temperaturkanal 1 ist hierbei an die wärmere Messstelle (z. B. den Vorlauf einer Heizung) und der Kanal 2 an die kältere Messstelle (z. B. den Rücklauf einer Heizung) anzubringen.

6.4 Messbildschirm

6.4.1 Navigation

Um eine übersichtliche Darstellung der Messgrößen zu gewährleisten, besteht der Messbildschirm aus mehreren Ansichten. Jede Ansicht stellt eine Messgröße dar, wobei die Messgröße im oberen blauen Bereich der Ansicht angezeigt wird. Das Wechseln zwischen den Ansichten der Messgrößen ist mit den Pfeiltasten *RECHTS* und *LINKS* möglich.

Einige Messgrößen-Ansichten verfügen zudem über mehrere Darstellungsformen der Messgröße, wie zum Beispiel die einfache numerische Darstellung, die graphische Darstellung oder die Darstellung der statistischen Werte (Minimalwert, Maximalwert und Durchschnitt). Das Wechseln der Darstellungsform erfolgt über die Pfeiltasten *AUF* und *AB*. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die unterschiedlichen Darstellungsformen für die Ansicht der Messgröße Flussgeschwindigkeit.



Abb. 7 Numerische, statistische und graphische Darstellungsform

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verfügbaren Darstellungsformen der Messgrößen.

	Fluss-geschw.	Volumen-strom	Wärme-leistung	Wärme-menge	Temperatur
Numerisch	Flussge-schwindigkeit	Volumenstrom, Volumen Summe, Volumen positiv, Volumen negativ	Wärmeleistung	Wärmemenge, Kosten	Temperatur Kanal 1, Kanal 2 und Differenz
Statistisch	Minimal-, Maximal- und Durchschnitts-wert der Flussge-schwindigeit.	Minimal-, Maximal- und Durchschnitts-wert des Volumenstroms	Wärmeleistung	-	Minimal-, Maximal- und Durchschnitts-wert für Temperatur Kanal 1, Kanal 2 und Differenz
Graphisch	Flussge-schwindigkeit	Volumenstrom	Wärmeleistung	-	Temperatur Kanal 1, Kanal 2

Zusätzlich zu den Messgrößen-Ansichten verfügt der Messbildschirm über die Ansicht *Übersicht.* Die Übersicht verfügt über die numerische und graphische Darstellung sowie die Installationsansicht, welche bereits in 6.3 erläutert wurde.

Die numerische Darstellung ermöglicht die Anzeige von bis zu vier frei wählbaren Messgrößen. In der graphischen Darstellung können zwei Messgrößen parallel graphisch angezeigt werden. Die Auswahl der dargestellten Messgrößen erfolgt über das in 5.1.8 beschriebene Menü *Übersicht Anzeige.*



Abb. 8 Darstellungsformen der Ansicht Übersicht

6.4.2 Tastenkürzel

Um die Navigation zur Übersicht-Anzeige zu vereinfachen, ist diese über das einmalige Drücken der *ZURÜCK* Taste zu erreichen. Durch erneutes Drücken der *ZURÜCK* Taste gelangen Sie zur Installationsansicht.

Das Zurücksetzen der aktuell dargestellten statistischen Werte ist durch Gedrückthalten der Taste *OK* möglich. Dies ist möglich in der statistischen Darstellung der Ansichten *Flussgeschwindigkeit*, *Volumenstrom*, *Wärmeleistung* und *Temperatur*.

In den numerischen Darstellungen der Ansichten *Wärmemenge* und *Volumenstrom* kann durch Gedrückthalten der Taste *OK* der Volumenstrom-Zähler bzw. die gemessene Wärmemenge auf 0 zurückgesetzt werden.

7 Kontakt

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

8 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 26
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

www.pce-instruments.com
Alle PCE-Produkte sind CE und RoHs zugelassen.

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 as described in this instruction manual. If used otherwise, this can cause dangerous situations for the user and damage to the meter.
- The instrument may only be used if the environmental conditions (temperature, relative humidity, …) are within the ranges stated in the technical specifications. Do not expose the device to extreme temperatures, direct sunlight, extreme humidity or moisture.
- Do not expose the device to shocks or strong vibrations.
- The case should only be opened by qualified PCE Instruments personnel.
- Never use the instrument when your hands are wet.
- You must not make any technical changes to the device.
- The appliance should only be cleaned with a damp cloth. Use only pH-neutral cleaner, no abrasives or solvents.
- The device must only be used with accessories from PCE Instruments or equivalent.
- Before each use, inspect the case for visible damage. If any damage is visible, do not use the device.
- Do not use the instrument in explosive atmospheres.
- The measurement range as stated in the specifications must not be exceeded under any circumstances.
- 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.

2 Specifications

2.1 Technical specifications

Handheld device

Model	**PCE-TDS 200 Series**
Measured parameters	PCE-TDS 200: flow velocity, volume flow and volume PCE-TDS 200+: flow velocity, volume flow, volume, temperature, heat output and heat quantity
Flow measurement	
Measurement range	±32 m/s
Resolution	0.001 m/s
Accuracy	DN ≥50 mm / approx. 2 in: ±1.5 % of rdg. for velocities >0.3 m/s DN <50 mm / approx. 2 in: ±3.5 % of rdg. for velocities >0.3 m/s
Repeatability	±0.5 % of rdg.
Media	all liquids with an impurity of <5 %
Temperature measurement (PCE-TDS 200+ only)	
Measurement range	Type B: +600…+1800 °C / +1,112 … +3,272 °F Type E: -100… +900 °C / -148 … +1,652 °F Type J: -100… +1150 °C / -148 … +2,102 °F Type K: -100… +1370 °C / -148 … +2,498 °F Type N: -100… +1150 °C / -148 … +2,102 °F Type R: 0… +1700 °C / +32 … +3,092 °F Type S: 0… +1500 °C / +32 … +2,732 °F Type T: -100… +400 °C / -148 … +752 °F
Accuracy measuring input	Type B: ± (0.5 % + 3 °C / 37.4 °F) Type E: ± (0.4 % + 1 °C / 33.8 °F) Type J: ± (0.4 % + 1 °C / 33.8 °F) Type K: ± (0.4 % + 1 °C / 33.8 °F) Type N: ± (0.4 % + 1 °C / 33.8 °F) Type R: ± (0.5 % + 3 °C / 37.4 °F) Type S: ± (0.5 % + 3 °C / 37.4 °F) Type T: ± (0.4 % + 1 °C / 33.8 °F)
Resolution	0.1 °C / 32.18 °F
General	
Display	2.8“ LCD
Units	metric / imperial
Menu languages	English, German, French, Spanish, Italian, Dutch, Portuguese, Turkish, Polish, Russian, Chinese, Danish, Japanese
Operating and storage conditions	temperature: -20 … +65 °C / -4 … 149 °F humidity: 10 … 95 % RH, non-condensing
Data logger	32 GB memory capacity / 100 records with a maximum of 100,000 data points per record
Interface	USB (for online measurement and to read out internal memory)
Protection class	IP 52
Power supply	internal: rechargeable LiPo battery (3.7 V, 2500 mAh) external: USB 5 VDC, 500 mA

Sensors

Sensor type / order code	PCE-TDS 200 S sensor	PCE-TDS 200 M sensor	PCE-TDS 200 SR sensor	PCE-TDS 200 MR sensor
				
Sensor cable length	5 m approx. 197 in	5 m approx. 197 in	5 m approx. 197 in	5 m approx. 197 in
Nominal diameter	DN 15 … 100 20 … 108 mm approx. 3/4 ... 4 in	DN 50 … 700 57 … 720 mm approx. 2 ... 28 in	DN 15 … 100 20 … 108 mm approx. 3/4 ... 4 in	DN 50 … 700 57 … 720 mm approx. 2 ... 28 in
Liquid temperature	-30 … 160 °C -22 ... 320 °F	-30 … 160 °C -22 ... 320 °F	-30 … 160 °C -22 ... 320 °F	-30 … 160 °C -22 ... 320 °F
Dimensions	45 x 30 x 30 mm 1.7 x 1.1 x 1.1 in	70 x 40 x 40 mm 2.8 x 1.6 x 1.6 in	200 x 25 x 25 mm 7.9 x 1.0 x 1.0 in	280 x 40 x 40 mm 11.0 x 1.6 x 1.6 in
Weight	75 g / 0.16 lb	260 g / 0.57 lb	250 g / 0.55 lb	1080 g / 2.38 lb

Sensor type / order code	PCE-TDS 200 L sensor
	
Sensor cable length	5 m
Nominal diameter	DN 300 … 6000 315 … 6000 mm
Liquid temperature	-30 … 160 °C
Dimensions	91 x 52 x 44 mm
Weight	530 g

2.2 Delivery contents

- 1 x ultrasonic flow meter PCE-TDS 200
- 2 x flow sensor (depending on the model)
- 2 x temperature sensor TF-RA330 (PCE-TDS 200+ models only)
- 2 x 5 m connection cable
- 2 x Velcro cable tie
- 1 x mains adaptor
- 1 x USB-C cable
- 1 x ultrasonic coupling gel
- 1 x PCE tape measure
- 1 x plastic carrying case
- 1 x user manual

2.3 Models of the series

The delivery and functional scope of the PCE-TDS 200 series depends on the model. A basic distinction is made between the PCE-TDS 200 and PCE-TDS 200+ product series. The devices of the PCE-TDS 200 product series are mere flow meters. In addition to measuring flow, the devices of the PCE-TDS 200+ series also measure the heat output and heat quantity. Therefore, two TF-RA330 temperature sensors are always included with these devices. The models with their included sensors are listed below. Each model is also available as a PCE-TDS 200+ version.

Product code	Sensors included
PCE-TDS 200 S	2x PCE-TDS 200 S sensor
PCE-TDS 200 M	2x PCE-TDS 200 M sensor
PCE-TDS 200 L	2 x PCE-TDS 200 L sensor
PCE-TDS 200 SM	2 x PCE-TDS 200 S sensor 2 x PCE-TDS 200 M sensor
PCE-TDS 200 SL	2 x PCE-TDS 200 S sensor 2 x PCE-TDS 200 L sensor
PCE-TDS 200 ML	2 x PCE-TDS 200 M sensor 2 x PCE-TDS 200 L sensor
PCE-TDS 200 SR	1x PCE-TDS 200 SR sensor
PCE-TDS 200 MR	1x PCE-TDS 200 MR sensor

2.4 Optional accessories

Product code	Description
PCE-TDS 200 S Sensor	Flow sensors for pipes DN 15 … 100 (without rail)
PCE-TDS 200 M Sensor	Flow sensors for pipes DN 50 … 700 (without rail)
PCE-TDS 200 L Sensor	Flow sensors for pipes DN 300 … 6000 (without rail)
PCE-TDS 200 SR Sensor	Flow sensors for pipes DN 300 … 6000 (on rail)
PCE-TDS 200 MR Sensor	Flow sensors for pipes DN 300 … 6000 (on rail)
TT-GEL	Ultrasonic coupling gel for temperatures -10 ... 80 °C / +14 … +176 °F (100 ml)
K-GEL	Ultrasonic coupling gel for temperatures up to 350 °C / +662 °F (100 ml)
PCE-TDS 200-SC05	2 x 5 m sensor cable for PCE-TDS 200 Series
Temperature sensor TF-RA330	Pipe contact sensor (PCE-TDS 200+ only)
PCE-TDS 200 SW	Software for flow meter

3 System description

3.1 Device

Front side



Top side



9. Sensor sockets
10. Display
11. Keys
12. USB port
13. Flow sensor connection (front sensor)
14. Flow sensor connection (back sensor)
15. Temperature sensor connection (channel 2)
16. Temperature sensor connection (channel 1)

3.2 Function keys

Key	Description	Function
	ON/OFF	Turn meter on/off
	MENU	Open main menu
	BACK	Cancel, return, reset maximum value
	OK	Confirm
	REC	Open data logger dialogue
	UP	Navigate up
	DOWN	Navigate down
	RIGHT	Navigate right
	LEFT	Navigate left

4 Getting started

4.1 Power supply

The meter is powered by an internal rechargeable LiPo battery. With a fully charged battery, an operating time of approx. 8 ... 10 hours is possible, depending on the brightness of the display. The battery is charged via the USB socket at the bottom of the meter, using a suitable USB charger. The charging process can be shortened by switching off the device during the charging process.

The current charge level of the battery is displayed in the status bar at the top right. As soon as the charge level of the battery is no longer sufficient for proper operation of the instrument, it switches off automatically and the screen shown below is displayed.

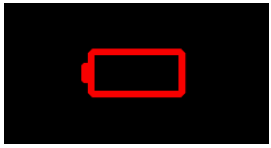


Fig. 1 Automatic power off

4.2 Preparation

The meter is switched on by pressing the *ON/OFF* key. When the device is switched on, the start screen appears for approx. 1 second and then the device enters the measurement screen. To switch off the meter, keep the *ON/OFF* key pressed. A dialogue with a countdown now appears on the display to announce that the instrument is about to power off.

The flow sensors are connected by simply plugging them into the sockets provided at the top of the device. They are disconnected by pulling the plugs, touching the ribbed surface to unlock the plug connection. Screw the plugs into the sensors using the knurled nut.
The thermocouples are also connected by plugging them into the sockets provided. The plugs have a wide and a narrow contact. These determine the orientation of the plug when it is plugged in.

© PCE Instruments

5 Menu

The main menu can be opened at any time by pressing the *MENU* key. The arrow keys are used to navigate between the menu items which can be activated with the *OK* key. Submenus can be left with the *BACK* key. The main menu of the PCE-TDS 200 series consists of the submenus Measurement, Data logger, Settings, Calibration, Manual and Info. The submenus are explained in more detail in the following chapters.

5.1 Measurement

In the submenu *Measurement*, the options relevant for the measurement can be set:
Pipe, medium, sensors, measurement method, temperature, units, alarm, overview display, damping, absolute values and lower threshold.

5.1.1 Pipe

In the *Pipe* menu, all parameters of the pipe are set. The following parameters are to be set:

Parameter	Description
Pipe material	Material of the pipe Selection of standard materials or custom entry of the transversal sound velocity • Custom • Copper CU • Steel FE • Stainless steel VA • Aluminium AL • Brass ME • Cast iron CI • Iron FE • Nickel NI • Titanium TI • Zinc ZI • Acrylic AC • Polyethylene PE • Polypropylene PP • Polyvinylchloride PVC • Nylon NY The abbreviations for the standard materials are shown in the *Pipe* menu in the *Pipe material* menu item.
Pipe wall thickness	Wall thickness of the pipe
Inner diameter	Inner diameter of the pipe
Outer diameter	Outer diameter of the pipe

Liner material	Material of the pipe liner Selection of standard materials or custom entry of the longitudinal sound velocity • No liner • Custom • Epoxy resin • Rubber • Mortar • Polystyrol PS • Polyethylene PE • Polytetrafluorethylene PTFE • Polyurethane PU • Polypropylene PP
Wall thickness of liner	Wall thickness of the der pipe liner

The material selection is made via selection menus. The numerical parameters are edited via an input dialogue. Each decimal place can be selected with the *RIGHT/LEFT* arrow keys and edited with the *UP/DOWN* arrow keys.



Fig. 2 Input dialogue

To completely set the pipe parameters, first set the pipe material via the selection menu. Then enter the wall thickness of the pipe via an input dialogue. In the next step, you can enter either the inner or the outer diameter; the other variable is calculated automatically on the basis of the parameters. The last settings to be entered are the liner material and the wall thickness of the lining.

The pipe parameters that have now been completely set can be saved as a preset to avoid having to enter all the parameters again. To save the parameters, select the menu item *Save as preset*. Successful storage is confirmed by a dialogue.

The saved presets are now listed in the *Presets* menu. The name of the presets is composed of the material abbreviation, the outer diameter, the inner diameter and the pipe wall thickness. By selecting a preset, all pipe parameters are adopted.

5.1.2 Medium

The *Medium* menu allows you to select one of the standard media or to enter the sound velocity and kinematic viscosity of a user-defined medium. The following standard media are available:

- Water
- Sea water
- Oil
- Crude oil
- Methanol
- Ethanol
- Diesel
- Gasoline
- Petroleum

A user-defined medium is selected by entering the sound velocity and the kinematic viscosity of the medium. To do this, select the menu item *Custom*. A dialogue for entering the sound velocity opens. Here, each decimal place can be selected with the *RIGHT/LEFT* arrow keys and edited with the *UP/DOWN* arrow keys.

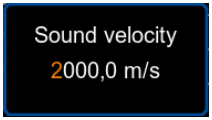


Fig. 3 Input dialogue sound velocity

Then confirm with the *OK* key. The dialogue changes so that you can enter the kinematic viscosity. Enter the kinematic viscosity of your medium and confirm again with the *OK* key. The dialogue is closed and the parameters are adopted.

Note: The kinematic viscosity can be calculated from the dynamic viscosity and the density of the medium using the following formula.

$$Kinematic\ viscosity\ [mm^2/s] = \frac{dynamic\ viscosity\ [mPa \cdot s]}{1000 \cdot density\ [\frac{kg}{m^3}]}$$

5.1.3 Sensors

The flow sensors used are selected in the *Sensors* menu. The following sensors are available for selection.

Sensor description	Possible measuring methods	Pipe diameter
TDS-S	Z, V, N, W	20 … 108 mm / 0.79 … 4.25 in
TDS-M	Z, V, N, W	57 … 720 mm / 2.24 … 28.35 in
TDS-L	Z, V, N, W	315 … 6000 mm / 12.40 … 236.22 in
TDS-SR	V, W	20 … 108 mm / 0.79 … 4.25 in
TDS-MR	Z, V, N, W	57… 720 mm / 2.24 … 28.35 in

5.1.4 Measurement method

In the Measurement method menu, the method for mounting the sensors is selected. The Z, V, N and W methods are available for selection. A more detailed explanation of the measurement methods can be found in chapter 6.1.

5.1.5 Temperature

The *Temperature* menu is used to enter the manual compensation temperature. This is used for compensation of the sound velocity and the kinematic viscosity for the medium **water** (all other media are not temperature compensated).
In addition, the thermocouple types and any offsets required for the two temperature measurement channels are set in this menu (PCE-TDS 200+ only).

To set a thermocouple type, select the *Type* menu item for the desired channel with the *OK* key. The thermocouple type displayed in the menu item on the right now appears in orange. With the arrow keys *UP/DOWN*, you can now select between the different types (B,E,J,K,N,R,S,T). The setting is adopted by confirming with the *OK* key again.

To enter an offset, select the corresponding menu item by pressing the *OK* key. A dialogue for entering the offset opens.



Fig. 4 Input dialogue offset channel 1

Here, each decimal place can be selected with the *RIGHT/LEFT* arrow keys and edited with the *UP/DOWN* arrow keys.

5.1.6 Units

This menu allows you to set the units of all measured parameters. The following chart shows the available units.

Parameter	Unit	Abbreviation
Dimensions	Millimetres Inches	[mm] [in]
Flow velocity	Metres per second Feet per second	[m/s] [ft/s]
Volume flow	Cubic metres Litres USA gallons Imperial gallons Million USA gallons Cubic feet USA barrels Imperial barrels Oil barrels The time can be specified per day, per hour, per minute and per second.	[m³] [l] [gal] [igl] [mgl] [cf] [bal] [ib] [ob]

Volume	Cubic metres	[m³]
	Litres	[l]
	USA gallons	[gal]
	Imperial gallons	[igl]
	Million USA gallons	[mgl]
	Cubic feet	[cf]
	USA barrels	[bal]
	Imperial barrels	[ib]
	Oil barrels	[ob]
Temperature	Celsius	[°C]
	Fahrenheit	[°F]

PCE-TDS 200+		
Heat quantity	Joules	[J]
	Kilojoules	[kJ]
	Megajoules	[MJ]
	Watt hours	[Wh]
	Kilowatt hours	[kWh]
	Megawatt hours	[MWh]
	British thermal units	[Btu]
	Kilo British thermal units	[kBtu]
	Mega British thermal units	[MBtu]
Heat output	Watts	[W]
	Kilowatts	[kW]
	Megawatts	[MW]
	Joules per hour	[J/h]
	Kilojoules per hour	[kJ/h]
	Megajoules per hour	[MJ/h]
	British thermal units per hour	[Btu/h]
	Kilo British thermal units per hour	[kBtu/h]
	Mega British thermal units per hour	[MBtu/h]
Cost	Euros	€
	Pounds	£
	Dollars	$
	Turkish lira	TL
	Złoty	Zł
	Yuans	¥
	The costs per unit of heat quantity (for example costs per kWh) can be entered via a dialogue by selecting the menu item *Costs per unit.*	

5.1.7 Alert

The configuration for the visual and audible alarm of the meter is carried out in the *Alert* menu. Five modes are available for monitoring.

Mode	Description
Off	The alarm is deactivated.
Above	The alarm is triggered when the measured parameter exceeds the upper limit value.
Below	The alarm is triggered when the measured parameter falls below the lower limit value.
Window mode	The alarm is triggered when the measured parameter lies between the upper and the lower limit value.
Inverse window mode	The alarm is triggered when the measured parameter lies outside the range between the upper and the lower limit value.

In addition to selecting the alert mode, the measured parameter to be monitored can be selected under the menu item *Measured parameter*.
The limit values can be set under the menu item *Limits* by selecting the respective menu item with the help of an input dialogue.

5.1.8 Overview screen

The meter enables the numerical and graphical display of several measured parameters in the measurement display, the *Overview screen*. It is possible to display up to four individually selectable measured parameters numerically and up to two individually selectable measured parameters graphically. The selection of the measured parameters to be displayed is made under the menu items *Graphical view* and *Numerical view* by placing check marks.

5.1.9 Damping

The *damping* influences the measured parameters flow velocity and volume flow. It can be set to a value within the range of 0 ... 60 s. The setting 0 s deactivates the damping of the measurement.

5.1.10 Absolute values

The *Absolute values* menu item makes it possible to prevent negative values from being displayed for the parameters flow velocity and volume flow. With the setting *ON*, in case of a negative volume flow, the measured value is displayed with a positive sign. The arrangement of the upstream and downstream sensor thus has no influence on the sign in front of the measured values in terms of the flow direction.

5.1.11 Lower cutoff

The *Lower cutoff* represents the flow velocity above which the meter displays a flow velocity of 0 m/s. In the event that the zero point fluctuates despite a set zero point, this value can be increased.

5.2 Data logger

The *Data logger* of the instrument allows to record all measured parameters. The time period as well as the memory interval can be freely configured with the help of this menu.

Note: To prevent the meter from accidentally switching off during recording, manual switch-off is not possible and automatic power off is deactivated.

5.2.1 Start condition

The data logger can be started either manually by pressing a key while you are in the data logger dialogue or automatically from a date that is set in this menu.

5.2.2 Stop condition

Three different options are available for stopping the data logger. It can be stopped manually by pressing a key when you are in the data logger dialogue, on a certain date or after an adjustable time interval.

5.2.3 Interval

The time interval for saving the measured values can be set to a value between 1 s and 12 h via an input dialogue.

5.2.4 Records

In this menu, all saved records are displayed and by selecting a record, information on the start and stop time as well as the number of saved data points are displayed. One data point reflects the one-time storage of all measured parameters listed hereinafter for the models PCE-TDS 200 and PCE-TDS 200+.

Model	Saved measured parameter per data point
PCE-TDS 200	Flow velocity, volume flow, volume
PCE-TDS 200+	Flow velocity, volume flow, volume, temperature channel 1, temperature channel 2, temperature difference, heat output, heat quantity, cost

Note: If the maximum number of 100,000 data points for the current recording is reached, the device automatically starts another new recording.

5.2.5 Delete all

By selecting this menu item and confirming via the dialogue, all saved data records are deleted.

5.2.6 Data logger dialogue

The data logger dialogue can be opened in any screen via the *REC* key and shows the current settings as well as the status of the data logger. When the dialogue is open, a recording can be started or stopped at any time by pressing and holding *OK*. In addition, the data logger menu opens when the dialogue is open and the *MENU* key is pressed.

Note: If the maximum number of records (a maximum of 100 records is possible) is reached, the error message *SD card error* is displayed in the dialogue. In this case, it is necessary to delete one or more records to be able to add more records.

5.3 Setting

5.3.1 Decimal separator

Either a dot or a comma can be selected as the decimal separator for measured values.

5.3.2 Date & time

The date and time can be set in this menu. In addition, the date and time format can be selected.

5.3.3 Display

In this tab, the display brightness can be adjusted between 50 and 100 %. In addition, an automatic dimming function can be activated. After the set time, the display is dimmed to a lower brightness to save power. Pressing any key resets the brightness to the originally set value.

5.3.4 Language

The following menu languages are available: English, German, French, Spanish, Italian, Dutch, Portuguese, Turkish, Polish, Russian and Chinese.

Note: To reset an incorrectly set language, switch off the meter using the *ON/OFF* key. Then switch on the meter while pressing and holding the *BACK* key. You will automatically be taken to the language settings. The default setting of the meter is English.

5.3.5 Auto power off

This option can be used to activate an automatic power-off function for the device. The instrument switches off when the auto power off mode is activated if no key has been pressed for a certain period of time. You can select 1 minute, 5 minutes or 15 minutes. In addition, automatic power-off can be completely deactivated.

5.3.6 Factory settings

With the help of this option, the device can be reset to the factory settings. A distinction is made between the device settings and the pipe presets. These can be reset separately.

When resetting the device settings, the default values for the measurement parameters and the remaining menu options are restored.

When resetting the pipe presets, all presets saved on the meter will be deleted.

5.4 Calibration

The *Calibration* menu allows you to set a scaling factor that can be determined by calibration. Since a special measurement setup is required for calibration, this menu is protected by a code.

Please send the device to PCE Instruments for calibration. You will find our contact details at the end of the manual.

5.5 Manual

A QR code is displayed in this menu. The QR code can be scanned with an appropriate reader such as a mobile phone and leads directly to this user manual.

5.6 Info

The Info menu displays the model name, serial number and firmware version.

6 Measurement

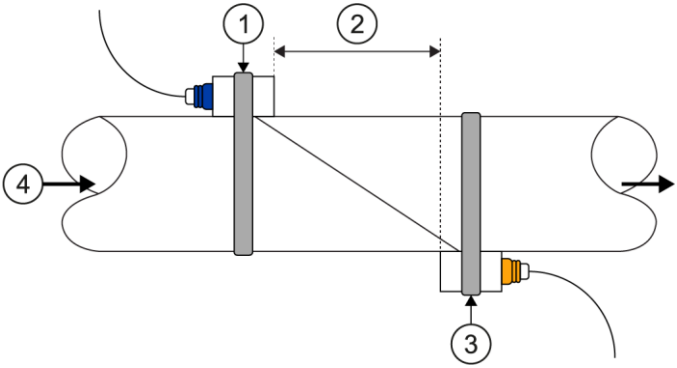
6.1 Measuring principle and measuring methods

The flow meter enables the flow velocity of liquids in pipes to be measured without interfering with the pipe and without affecting the flow in the pipe.

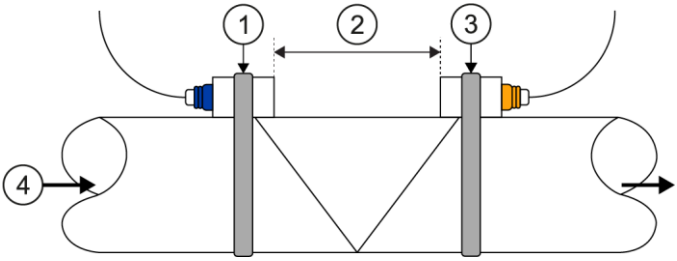
To enable non-invasive measurement, the PCE-TDS 200 uses two sensors that work as both ultrasonic transmitters and receivers. The sensors are attached to the outside of the pipe wall at a defined distance. To enable the transmission of the ultrasound, a coupling gel must be applied to the sensors in this case. When ultrasonic signals are transmitted with and against the flow direction of the liquid, differences in transit time occur which can be converted into the flow velocity.

The sensors can be mounted according to four different measurement methods which are shown below.

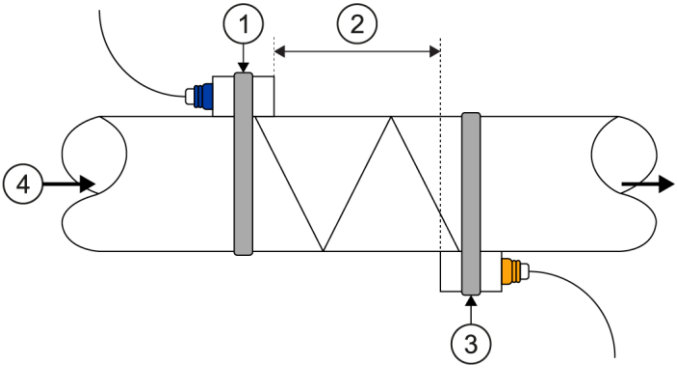
Z method



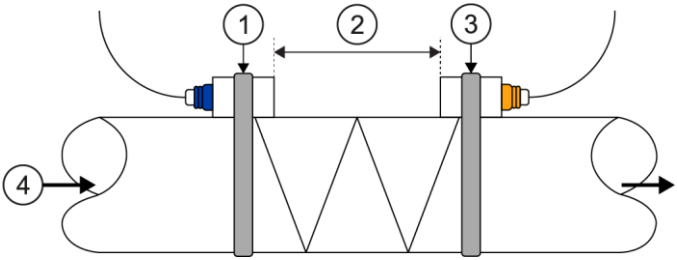
V method



N method



W method



1 Upstream sensor, 2 Sensor distance, 3 Downstream sensor, 4 Flow direction

The more frequently the sound crosses the liquid, the more accurately even very small flow velocities can be measured. However, the signal strength decreases with each crossing, which is why the W and N method cannot be used for every pipe, for example.

It is recommended to use the V method if the pipe parameters allow it as this produces the best results in terms of signal quality and zero point stability. However, if the signal quality is too low, the Z method can be used.

© PCE Instruments

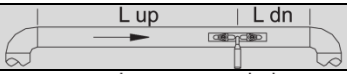
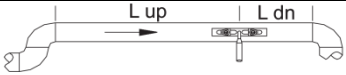
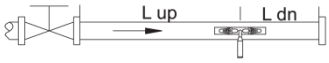
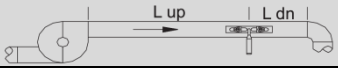
6.2 Getting started

6.2.1 Measuring location

The first step of the installation should be to find a suitable place to mount the sensors. This is a prerequisite for obtaining accurate measurement results. For this, a basic knowledge of the pipelines / the piping system is necessary.

Therefore, an infinitely long, straight pipe would be the ideal position. The liquid should not have any air pockets or impurities. The piping can be vertical or horizontal. To avoid inaccuracies due to turbulence in the liquid, a straight flow-calming section should be considered upstream and downstream of the measuring location. Generally speaking, the length upstream of the measuring location should be at least 10 x the pipe diameter and downstream of the measuring location 5 x the pipe diameter.

The following chart shows some examples of good positions:

Pipe routings and sensor position	Upstream	Downstream
	L_{up} x ø	L_{dn} x ø
	10D	5D
	10D	5D
	10D	5D
	12D	5D
	20D	5D
	20D	5D
	30D	5D

6.2.2 Sensor installation

The PCE-TDS 200 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. Since 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 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, a measurement will be very difficult. The same applies to external coatings on the pipe, such as paint. This must be removed before the measurement so that you can measure.

(2) Find an ideal position in the piping system, i. e. a straight section with new and clean pipes with even surfaces.

(3) It is very important that the pipes are clean. Grind or polish the locations where you would like to place the sensors so that the contact surface is even.

(4) There must not be an air gap between the sensors and the surface of the pipe. Attach the sensors using sufficient contact gel. Also, tighten the fastening straps firmly enough so that the position of the sensors cannot change during the measurement.

(5) To avoid air bubbles from causing measurement errors, place the sensors on the pipe laterally. Note that in this case, the flow could not be calculated correctly by the device due to the pipe not being completely filled.

6.2.3 Spacing between the sensors

The distance between the upstream and the downstream sensor can be seen in the installation view of the measurement screen (see 6.4). The window specifies the inner distance between the two sensors which can be used as an indication for the sensor installation. The fine adjustment is carried out by arranging the spacing in a way that the distance indicator is as central as possible within the graph (see 6.3).

In order for the PCE-TDS 200 to calculate the correct distance, the following parameters must be entered beforehand:

(1) Outer diameter of the pipe
(2) Material thickness of the pipe
(3) Material of the pipe
(4) Material thickness of the pipe liner
(5) Material of the pipe liner
(6) Type of liquid
(7) Type of connected sensors
(8) Mounting method of the sensors
(9) Temperature of the medium

6.3 Procedure

Before making the measurement, also read the previous chapters 6.1 and 6.2 to gain an understanding of the measurement principle and its influencing factors.

To carry out a measurement, it is first necessary to set all parameters in the *Measurement* menu (see 5.1) completely in line with the pipe used, the medium, the sensors, the measurement method and the temperature. After all parameters have been set and checked, go back to the measurement screen and navigate to the installation view. The installation view shows the measurement method, the set sensors and the distance between the sensors.

Note:
Note that in the case of the Z method, the sensors may also overlap.

Mount the sensors according to the described measurement method with the appropriate distance and apply **sufficient coupling gel** to the sensors. The meter should now be able to receive a signal and display this via the quality indicator. If the quality indicator is within the green range, you can continue with the distance setup. If there is no signal or a poor signal, check the settings again and follow the preparation steps described in chapters 6.1 and 6.2.

Now adjust the distance of the sensors so that the distance indicator is as central as possible within the green area. A good setting is shown below.

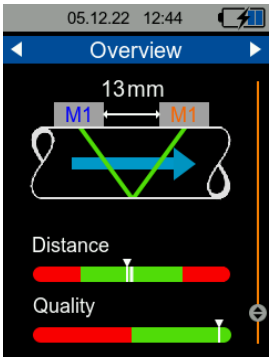


Fig. 5 Installation view with good setting

After setting the distance, the meter is ready for operation and the measurement can be made.

Since the zero point may be shifted depending on the measuring conditions (installation, pipe material, etc.), it is possible to reset the zero point in the installation view. **To do this, it is necessary to ensure that the liquid in the pipe does not move!**
In the installation view, press and hold the *OK* key until the confirmation dialogue opens and confirm the setting of the zero point. While the meter is determining the zero point, a waiting dialogue is displayed. After this has closed, the zero point is set.



Fig. 6 Waiting dialogue

In order to carry out a heat quantity and heat output measurement, it is also necessary to connect the temperature sensors to the device and attach them to the corresponding measuring locations. Temperature channel 1 must be attached to the warmer measuring location (e. g. the feed line of a heating system) and channel 2 to the colder measuring location (e. g. the return line of a heating system).

6.4 Measurement display

6.4.1 Navigation

To ensure a clear presentation of the measured parameters, the measurement display consists of several views. Each view represents a measured parameter which is displayed in the upper blue area of the view. Switching between the views of the measured parameters is possible with the *RIGHT* and *LEFT* arrow keys.

Some parameter views also have several formats for displaying the parameter, such as the simple numerical display, the graphical display or the display of the statistical values (minimum value, maximum value and average). The display format can be changed using the *UP* and *DOWN* arrow keys. The following illustrations show the different display formats for viewing the parameter flow velocity.

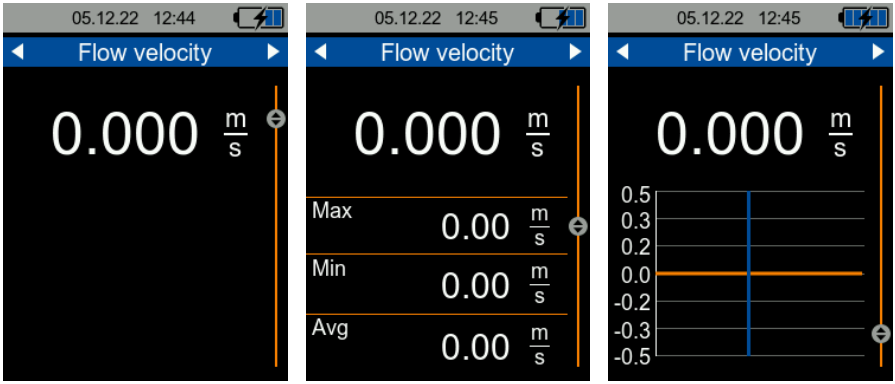


Fig. 7 Numerical, statistical and graphical representation

The following chart shows the available formats of representation of the measured parameters.

	Flow velocity	Volume flow	Heat output	Heat quantity	Tempe-rature
Numerical	Flow velocity	Volume flow, volume sum, volume positive, volume negative	Heat output	Heat quantity, cost	Temperature channel 1, channel 2 and difference
Statistical	Minimum, maximum and average value of the flow velocity	Minimum, maximum and average value of the volume flow	Heat output	-	Minimum, maximum and average value for temperature channel 1, channel 2 and difference
Graphical	Flow velocity	Volume flow	Heat output	-	Temperature channel 1, channel 2

In addition to the parameter views, the measurement display has an overview. The overview shows the numerical and graphical representation as well as the installation view which has already been explained in 6.3.

The numerical display enables the presentation of up to four freely selectable measured parameters. In the graphical display, two measured parameters can be displayed graphically parallel to each other. The selection of the displayed parameters is made via the menu *Overview screen* described in 5.1.8.

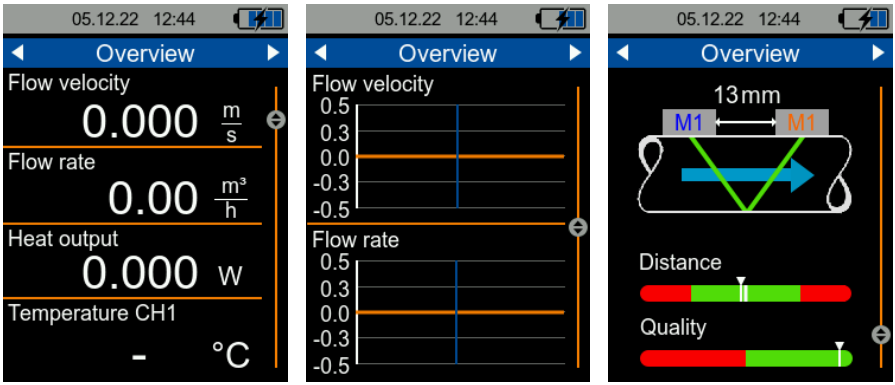


Fig. 8 Formats of representation of the Overview screen

6.4.2 Keyboard shortcuts

To simplify navigation to the overview display, press the *BACK* key once. Pressing the *BACK* key again takes you to the installation view.

Resetting the currently displayed statistical values is possible by holding down the *OK* key. This is possible in the statistical display of the views *flow velocity, flow rate, heat output* and *temperature*.

In the numerical displays of the *heat quantity* and *flow rate* views, the volume flow counter or the measured heat quantity can be reset to 0 by holding down the *OK* key.

7 Contact

If you have any questions, suggestions or technical problems, please do not hesitate to contact us. You will find the relevant contact information at the end of this user manual.

8 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 26
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

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

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

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

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

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

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

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
www.pce-instruments.com/us

Denmark
PCE Instruments Denmark ApS
Birk Centerpark 40
7400 Herning
Denmark
Tel.: +45 70 30 53 08
kontakt@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/dansk

© PCE Instruments

User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Specifications are subject to change without notice.

© PCE Instruments