

# Bedienungsanleitung Durchflussmessgerät PCE-TDS 100H/HS



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><i>Einleitung</i></b> .....	<b>5</b>
1.1	Vorwort .....	5
1.2	Ausstattung .....	5
1.3	Messprinzip .....	6
1.4	Bauteile .....	7
1.5	Anwendungen .....	9
1.6	Datenintegrität und integrierter Zeitnehmer .....	9
1.7	Produktidentifikation .....	10
1.8	Spezifikationen .....	10
<b>2.</b>	<b><i>Messvorbereitung</i></b> .....	<b>11</b>
2.1	Interne Batterie .....	11
2.2	Einschalten .....	11
2.3	Tastenfeld / Bedienelemente .....	12
2.4	Menüfenster .....	12
2.5	Menüfenster Anordnung.....	13
2.6	Parameter Konfiguration .....	13
2.7	Sensorhalterinstallation .....	15
2.8	Sensorinstallation (Wandler) .....	16
2.9	Installationscheck (Checkup) .....	17
<b>3</b>	<b><i>Bedienung</i></b> .....	<b>19</b>
3.1	Erkennen ob das Gerät einwandfrei funktioniert .....	19
3.2	Erkennen von der Durchflussrichtung .....	19
3.3	Wechseln des Einheitensystems .....	19
3.4	Wechseln der benötigten Durchflusseinheit.....	19
3.5	Einstellen des Multiplikator des Summenzählers .....	19
3.6	Wie Sie den Summenzähler Ein- oder Ausschalten .....	20
3.7	Wie Sie den Totalizer zurück setzen .....	20
3.8	Wie Sie das Messgerät auf Standardwerte zurücksetzen .....	20
3.9	Wie Sie Dämpfung benutzen .....	20
3.10	Wie Sie die Mindestwert-Einstellung benutzen .....	20
3.11	Wie Sie den Nullpunkt einstellen .....	20
3.12	Wie der Kalibrierfaktor bestimmt wird .....	20
3.13	Wie Sie die Sperrfunktion benutzt .....	21
3.14	Wie Sie den Datenlogger benutzt .....	21
3.15	Wie Sie das Ausgangssignal nutzen .....	21
3.16	Wie Sie den Summenzähler-Impulsausgang nutzen .....	22
3.17	Wie Sie die Alarmfunktion benutzen .....	22

3.18	Wie Sie den Pieper (Buzzer) benutzen .....	22
3.19	Wie Sie den OCT Ausgang benutzen .....	23
3.20	Wie Sie die Datumsfunktion einstellen .....	23
3.21	Wie Sie den Displaykontrast einstellen .....	23
3.22	Wie Sie die RS-232 Schnittstelle einstellen .....	23
3.23	Wie Sie sich den Datumsgesteuerten Summenzähler ansehen .....	23
3.24	Wie Sie den Timer nutzen .....	23
3.25	Wie Sie den manuellen Summenzähler nutzen .....	24
3.26	Wie Sie die Seriennummer und weitere Details überprüfen .....	24
3.27	Wie Sie die Batterielaufzeit überprüfen .....	24
3.28	Wie Sie die Batterie laden .....	24
<b>4</b>	<b>Die Menüs .....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>Fehlerbehebung .....</b>	<b>29</b>
5.1	Fehlermeldungen beim Einschalten .....	29
5.2	Fehlercodes und Gegenmaßnahmen .....	29
5.3	Andere Fehler und Lösungen .....	30
<b>6</b>	<b>Schnittstellenprotokoll .....</b>	<b>30</b>
6.1	Pinbelegung .....	30
6.2	Protokoll .....	31
<b>7</b>	<b>Batterien .....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>Entsorgung .....</b>	<b>32</b>



## 1 Einleitung

### 1.1 Vorwort

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb des Durchflussmessgerätes TDS-100 (Version 8.xx) der mit patentierter Technologie und mit mehr Funktionen und optimierter Leistung (als die vorherigen Versionen) hergestellt worden ist.

Die neue Version 8.xx behält sich die meisten der hervorragenden Eigenschaften und Funktionen der vorherigen Versionen: die Impuls-Messtechnik, der moderne Ultraschallgeber und die Schaltungen für kürzeste Signalwege usw. Wichtige Verbesserungen sind im Bereich der Stromversorgung und im Platinenlayout gemacht worden.

Bei der Herstellung wurde auf Bauteile von namenhaften Herstellern wie z.B. Philips, Maxim, TI, Winbond und Xilinx zurückgegriffen. Das Gerät bietet Ihnen einfache Bedienung, hohe Genauigkeit und eine hervorragende Zuverlässigkeit. Die Software-Oberfläche ist sehr benutzerfreundlich und bietet viele Funktionen. Durch die patentierte Technologie werden Interferenzen (z.B. durch die Netzfrequenz) nahe zu eliminiert, dieses gewährleistet eine ordnungsgemäße Funktion auch in anspruchsvollen Umgebungen.

Weitere herausragende Eigenschaften

- Die Wandler / Sensoren passen die Signalstärke automatisch an, dadurch wird die Bedienung noch einfacher. Es müssen keine Anpassungen durch den Benutzer vorgenommen werden.
- integrierte wiederaufladbare Ni-H Batterien, für kontinuierliche Benutzung von mehr als 10 Stunden ohne aufzuladen.

Die fortschrittliche Schaltungen, die Integration neuester Halbleitertechnologien, die benutzerfreundlichen Handhabung / Bedienung in englischer Sprache vereinen dieses Gerät zu einem der besten Ultraschalldurchflussmessgeräte die es derzeit auf dem Markt gibt.

### 1.2 Ausstattung

- Linearität 0,5 %
- Reproduzierbarkeit 0,2 %
- Benutzerführung in zwei Sprachen
- Mehrere integrierende Summenzähler
- Patentierte Ultraschallsensoren
- Störfrequenzen werden eliminiert
- Hochgenaue Zeitmessung
- Datumfunktion
- Datenlogger
- Hohe Ansprechzeit

### 1.3 Messprinzip

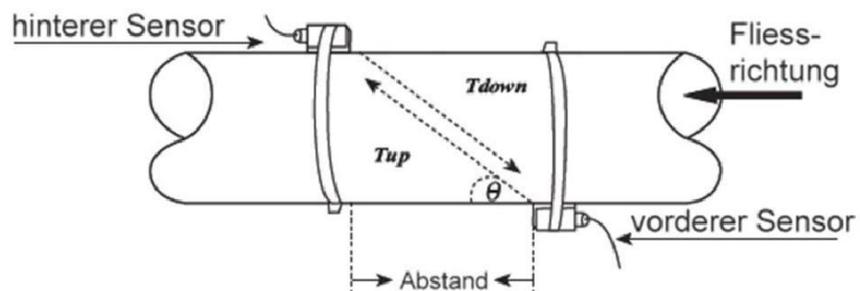
Der Durchflussmesser wurde entwickelt um die Strömungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten in Rohrleitungen zu messen. Die Signalwandler / Sensoren arbeiten berührungslos, Sie werden auf die Leitungen ausgesetzt und unterliegen so keinerlei Verschleiß.

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

Die Sensoren können im V (V-Methode) montiert werden, in diesem Fall geht der Ultraschall zweimal 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. die Flüssigkeit im Rohr. Die richtige Auswahl der Methode hängt vom Rohr und von der Eigenschaft des Mediums ab.

Das Messgerät arbeitet mit den beiden Sensoren abwechselnd als Sender und Empfänger. Als Sender geben Sie die Schallenergie in die Rohrleitung, der Empfänger nimmt Sie auf und misst die Laufzeit. Der Unterschied der gemessenen Zeit gibt genaue Rückschlüsse auf die Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrleitung, wie in Abbildung 1 dargestellt.

$$V = \frac{MD}{\sin 2\theta} \times \frac{\Delta T}{T_{up} \cdot T_{down}}$$

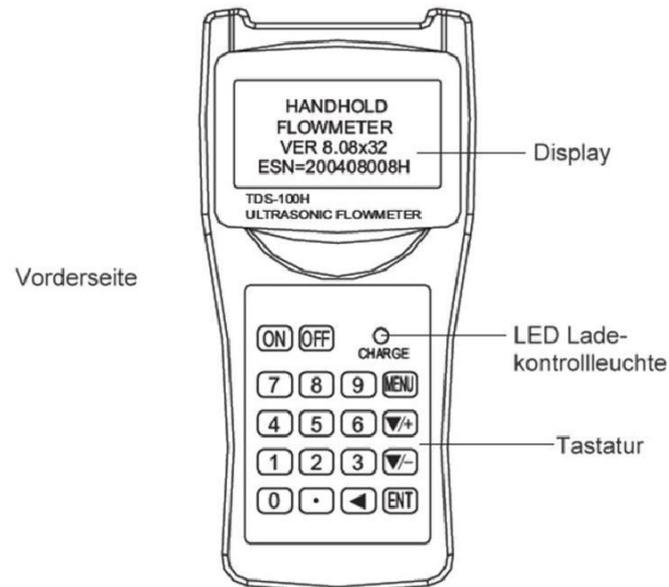
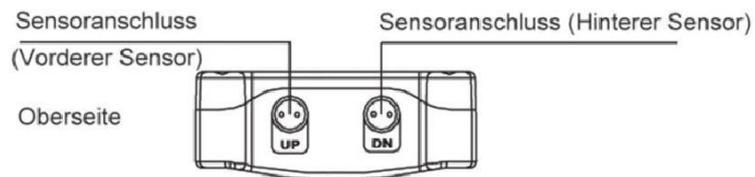


Wobei:

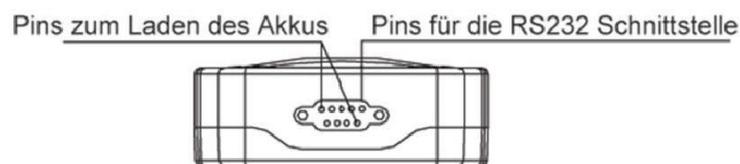
$\theta$	Winkel zur Strömungsrichtung
M	die Zeit
D	Durchmesser vom Rohr
$T_{up}$	die Zeit für den Schallverlauf vom vorderen Sensor zum hinteren Sensor
$T_{down}$	die Zeit vom hinteren zum vorderen Sensor
$\Delta T$	$T_{up} - T_{down}$

1.4 Bauteile

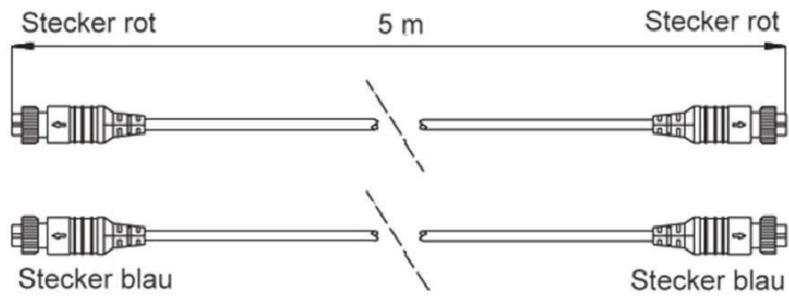
Gerät



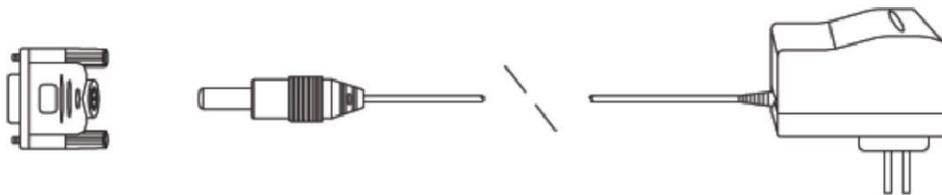
Unterseite



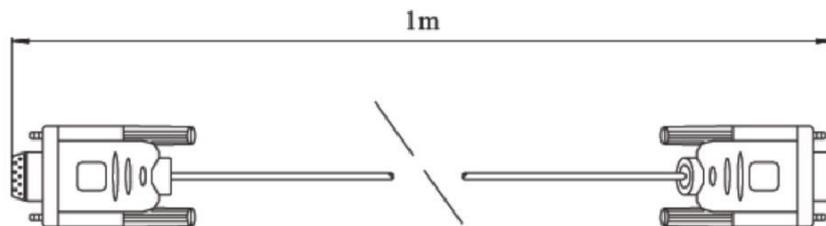
Kabel 5 m (2x)



Steckernetzteil mit Adapter



RS-232 Schnittstellenkabel



## 1.5 Anwendungen

Das Durchflussmessgerät ist für eine Vielzahl von Messungen konzipiert. Die Rohrleitungen können einen Durchmesser von 50 bis 700 mm haben. An das zu messenden Medium wird keine besondere Anforderung gestellt, es kann sich um ultrareines Wasser, Trinkwasser, Chemikalien, ungeklärtes Abwasser, Kühlwasser, Flusswasser usw. handeln. Da die Sensoren von außen auf die Rohrleitung angebracht werden und keine beweglichen Teile haben unterliegen Sie keinem Verschleiß. Auch der Druck der Flüssigkeit und der pH-Wert sind für das Messgerät von keinerlei Bedeutung. Die Standard-Messköpfe können bis zu einer Temperatur von +70 °C eingesetzt werden. Sensoren für höhere Temperaturen können geliefert werden. Hierzu sprechen Sie bitte die PCE Deutschland GmbH an.

## 1.6 Datenintegrität und integrierter Zeitnehmer

Alle vom Benutzer eingegebenen Werte und Konfigurationen werden über den internen nichtflüchtigen Speicher auch nach einer Stromunterbrechung dauerhaft gespeichert. Der Passwort-Schutz bleibt bestehen.

Das Gerät verfügt über eine interne Uhr, diese Uhr läuft solange mit, wie die Spannung über 1,5 V beträgt. Sollte die Spannung unter diesen Wert fallen läuft die interne Uhr nicht mehr mit, diese muss dann später manuell eingestellt werden. Eine falsche Zeit beeinträchtigt nicht die Funktion des Messgerätes. Die Gesamtlaufzeit des Messgerätes stimmt dann jedoch nicht mehr.

## 1.7 Produktidentifikation

Jedes Messgerät verfügt über eine interne Seriennummer, diese Nummer (ESN Electronic Serial Number) ist in der Software des Gerätes hinterlegt. Diese kann nur mit einem Spezialwerkzeug von der PCE Group geändert werden. Im Falle eines Defektes bzw. einer Fehlermeldung geben Sie bitte diese Nummer, die im Menü Fenster M61 erscheint, an die PCE Deutschland GmbH bei der Kontaktaufnahme weiter.

## 1.8 Spezifikationen

Messbereich	0,01 ... 30 m/s
Auflösung	0,0001 m/s
Genauigkeit	±1 % vom Messwert
Linearität	0,5 %
Wiederholgenauigkeit	0,2 %
Ansprechzeit	0 ... 999 Sekunden, frei konfigurierbar
Rohrdurchmesser	20 ... 100 mm Typ S1 50 ... 700 mm Typ M1
Messmedium	alle Flüssigkeiten
Einheiten	Meter, Fuss, Kubikmeter, Liter, Kubikfuss, USA Gallon, Imperial Gallon, Oil Barrel, USA Liquid Barrel, Imperial Liquid Barrel, Million USA Gallon
Summenzähler	7-Digit für Nettodurchfluss, Positiv- und Negativdurchfluss
Messkopf	Typ M1 Typ S1
Messkopfkabel	ca. 5 m
Display	4 x 16 LCD
Stromversorgung	3 x AAA Ni-H Akku
Ladegerät	100 ... 240 V/AC
Schnittstelle	RS-232C
Datenlogger	2000 Speicherpunkte
Gehäusematerial	ABS
Koffer Größe	100 x 66 x 20 mm
Temperatur	0 ... 70 °C
Gewicht	514 g mit Batterien

## 2. Messvorbereitung

### 2.1 Interne Batterie

Das Gerät kann entweder über den internen Akku (arbeitet über 10 Stunden im Dauerbetrieb) oder über das Steckernetzteil mit Strom versorgt werden.

Das Aufladen des Akkus basiert auf einer Regelung mit konstantem Strom und konstanter Spannung. Der Akku wird am Anfang schnell geladen, wenn der Akku fast voll geladen ist, erfolgt die weitere Ladung nur sehr langsam. Allgemein gilt, wenn die grüne LED leuchtet ist der Akku zu ca. 95 % geladen und wenn die rote LED erlischt ist der Akku zu 98 % geladen. Wenn der Akku nahezu voll geladen ist, wird der Ladestrom immer kleiner. Dadurch wird ein Überladen des Akkus vermieden. Wenn Sie das Gerät rund um die Uhr einsetzen möchten, können Sie es dauerhaft am Stromnetz angeschlossen lassen.

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. Diese wird intern über die Spannung ermittelt. Der Wert der Restlaufzeit sollte nur als grobe Information verstanden werden.

### 2.2 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.

Generell sollte keine Fehlermeldung kommen. Das Gerät zeigt Ihnen dann das Fenster M01 an. Dieses ist das am häufigsten Verwendete Fenster und zeigt Ihnen die Geschwindigkeit, den Durchfluss, den Gesamtsummenzähler. Die Signalstärke und die Signalqualität, basierend auf den zuletzt eingestellten Werten des Rohres, an.

Das interne Programm zur Durchflussmessung arbeitet stetig im Hintergrund der Benutzeroberfläche. Dieses bedeutet, dass die eigentliche Messung immer durchgeführt wird, unabhängig welches Fenster Sie geöffnet haben. Nur wenn Sie neue Parameter für das zu untersuchende Rohr eingeben wird das Messgerät mit diesen neuen Werten weiter arbeiten.

Wenn Sie neue Parameter eingegeben haben oder das Gerät einschalten, wird ein Anpassungsprogramm ablaufen, dieses passt die Signalverstärkung an. So wird die bestelle Einstellung zum Empfang der Signale herausgefunden. Sie als Benutzer sehen diesen Fortschritt durch die Zahlen 1, 2 und 3 unten rechts auf dem Display.

Wenn Sie die Sensoren auf die Rohleitung neu einstellen, wird das Gerät die Signale automatisch neu ausrichten. Ihre Werte verbleiben so lange im Speicher des Gerätes bis Sie diese ändern.

## 2.3 Tastenfeld / Bedienelemente

Das Tastenfeld besteht aus 16 + 2 Tasten.  
Tasten 0 bis 9 und der Dezimalpunkt sind dazu da Zahlen einzugeben.



Die Tasten Rauf/+ und Runter/- benutzen Sie um ein anderes Fenster zu wählen. Wenn Zahlen eingegeben werden sollen dienen diese Tasten auch für Plus/Minus.



Die Zurück-Taste, hiermit gehen Sie einen Schritt zurück oder Sie bewegen den Cursor nach links.



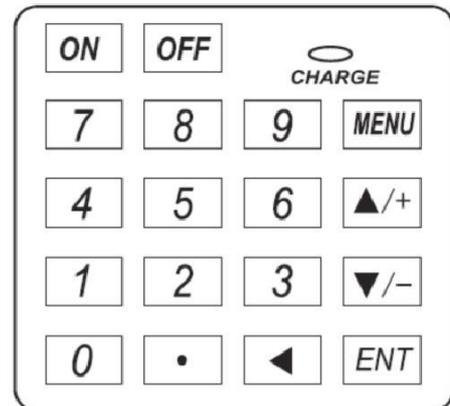
Die ENT-Taste ist die Enter-Taste zum Bestätigen oder zur Auswahl.



Mit der MENU-Taste gelangen Sie direkt in das Menü-Fenster. Wenn Sie ein bestimmtes Fenster wünschen, können Sie nach der Menü-Taste die entsprechenden zwei Ziffern drücken.



Mit den Tasten ON und OFF schalten Sie das Gerät EIN und AUS.



## 2.4 Menüfenster

Das Gerät verfügt über ca. 100 Menüfenster, diese Fenster sind durchnummeriert von M00, M01, M02, M03...M99.

Es gibt zwei Methoden diese Fenster auszuwählen:

- (1) Direkt über die Eingabe mit der MENU-Taste und den zwei Ziffern.
- (2) Über die Rauf- / Runter-Taste, jeder Druck wechselt zum nächsthöheren oder zum vorherigen Fenster. Wobei das Fenster M00 oben steht und somit durch Druck auf die Runter-Taste zum höheren Fenster gewechselt wird.

In dem Gerät wird zwischen drei verschiedenen Typen von Fenstern unterschieden:

- (1) Fenster zum Zahlen eingeben, z.B. M11 zur Eingabe des Rohrdurchmessers.
- (2) Fenster zum Auswahl von Optionen, z.B. M14 zur Auswahl des Rohrmaterials.
- (3) Fenster die nur Daten anzeigen und keine Auswahl ermöglichen, z.B. M100 zur Anzeige von Geschwindigkeit, Durchfluss...

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 ENT** für den äußeren Rohrdurchmesser eingeben

In einem Fenster mit Optionsauswahl sollten Sie immer zuerst die **ENT**-Taste drücken und dann die Auswahl mit der **▲/+** oder **▼/-**-Taste anwählen, bzw. mit den Zifferntasten wenn eine Nummer vom Gerät gewünscht wird. Die Auswahl ist dann mit der **ENT**-Taste zu bestätigen. Zum Beispiel das Fenster M14 zur Materialauswahl: Drücken Sie **MENU 1 4** um das Fenster zu wählen. Rostfreier Stahl hat z.B. die Nummer 1. Um die anderen Materialien wählen zu können müssen Sie zuerst die **ENT**-Taste drücken, erst dann können Sie mit den **▲/+** / **▼/-**-Tasten die Auswahl vornehmen und mit der **ENT**-Taste bestätigen. Eine andere Möglichkeit wäre die Auswahl über den Ziffernblock direkt zu wählen.

In der Regel muss also immer die **[ENT]**-Taste gedrückt werden um eine Änderung zu bestätigen. Wenn Sie aber z.B. die Meldung „Locked M47 Open“ unten auf dem Display erhalten, bedeutet dieses, dass die Funktion gesperrt ist. In diesem Fall sollten Sie das Fenster M47 freischalten bevor Sie Einstellungen vornehmen können.

## 2.5 Menüfenster Anordnung

M00 ... M09	Fenster für Volumenstrom, Geschwindigkeit, Datum, Uhrzeit, Summenzähler, Batteriespannung, Restlaufzeit der Batterie
M10 ... M29	Fenster für die Parameter der Rohrleitung
M30 ... M38	Fenster zum Einstellen der Einheiten
M40 ... M49	Fenster für Ansprechzeit, Nulleinstellung, Kalibrierung und Passwortschutz
M50 ... M53	Fenster für den Datenlogger
M60 ... M78	Fenster für Datum- / Zeiteinstellung, Anzeige der Softwareversion und Seriennummer
M82	Fenster für die Gesamtlaufzeit
M90 ... M94	Diagnosefenster
M97 ... M99	sind keine Fenster, sondern Befehle für die Ausgabe von Display- und Rohr-Setup
M+0 --- M+8	Sind Fenster für zusätzliche Funktionen, darunter ein wissenschaftlicher Taschenrechner, Überblicke über Stundenlaufzeit, Ein- und Ausschaltzeiten...

Mache Fenster sind nicht mehr aktiv, z.B. das Fenster M88. Dieses wurde mir einem Software-Update gestrichen. Ein Hauptgrund der Anordnung der Fenster von 0 bis 100 ist die Möglichkeit durch Software-Updates neue Funktionen hinzu zu fügen und so das Gerät zukunftssicher zu halten.

## 2.6 Parameter Konfiguration

Um genaue Messwerte zu erhalten müssen folgende Daten in das Gerät eingegeben werden:

- (1) Außendurchmesser der Rohrleitung
- (2) Materialstärke der Rohleitung
- (3) Material der Rohrleitung (für kein Standard-Material\* müssen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit von Schall [m/s] für das Material eingeben)  
Standard-Rohrmaterialien und Standard-Flüssigkeiten beziehen sich auf die Parameter, die bereits in die Software des Messgerätes programmiert worden sind, daher besteht keine Notwendigkeit diese auch zu konfigurieren
- (4) Wenn das Rohr ausgekleidet ist werden auch die Schallgeschwindigkeit (des Materials) und die Dicke der Schicht benötigt.
- (5) Typ der Flüssigkeit (für keine Standard-Flüssigkeit wird die Schallgeschwindigkeit benötigt)
- (6) Typ der angeschlossenen Sensoren. Im Allgemeinen wird Standard ML oder Rahmengröße M gewählt.
- (7) Sensorenanordnung (V-Methode oder Z-Methode sind Standardoptionen)
- (8) Prüfen Sie den Abstand welcher im Menü M25 angezeigt wird und befestigen Sie die Sensoren entsprechend.

Für Standard-Material und Standard-Flüssigkeiten werden die folgenden detaillierten Schritte empfohlen.

- (1) Gehen Sie in das Menü M11 und drücken Sie die **[ENT]**-Taste um eine Auswahl treffen zu können. Mit den Zifferntasten treffen Sie die Auswahl für den Rohrdurchmesser, abschließend bestätigen Sie mit der **[ENT]**-Taste.
- (2) Gehen Sie mit der **[▼]**-Taste in das Menü M12 und drücken Sie die **[ENT]**-Taste um eine Auswahl treffen zu können. Mit den Zifferntasten treffen Sie die Auswahl für die Wandungstärke des Rohres, abschließend bestätigen Sie mit der **[ENT]**-Taste.

- (3) Gehen Sie mit der -Taste in das Menü M14 und drücken Sie die -Taste um eine Auswahl treffen zu können. Mit den Tasten  und  treffen Sie die Auswahl für das Rohrmaterial, abschließend bestätigen Sie mit der -Taste.
- (4) Gehen Sie mit der -Taste in das Menü M16 und drücken Sie die -Taste um eine Auswahl treffen zu können. Mit den Tasten  und  treffen Sie die Auswahl für das Material für die innere Auskleidung des Rohres. Wenn keine Auskleidung vorhanden ist wählen Sie „No Liner“, abschließend bestätigen Sie mit der -Taste.
- (5) Gehen Sie mit der -Taste in das Menü M20 und drücken Sie die -Taste um eine Auswahl treffen zu können. Mit den Tasten  und  treffen Sie die Auswahl für die Flüssigkeit, abschließend bestätigen Sie mit der -Taste.
- (6) Gehen Sie mit der -Taste in das Menü M23 und drücken Sie die -Taste um eine Auswahl treffen zu können. Mit den Tasten  und  treffen Sie die Auswahl für den Typ der Sensoren, abschließend bestätigen Sie mit der -Taste.
- (7) Gehen Sie mit der -Taste in das Menü M24 und drücken Sie die -Taste um eine Auswahl treffen zu können. Mit den Tasten  und  treffen Sie die Auswahl für Anordnungsmethode der Sensoren, abschließend bestätigen Sie mit der -Taste.
- (8) Gehen Sie mit der -Taste in das Menü M25 und bringen die Sensoren mit dem angegebenen Abstand an der Rohrleitung an, dann drücken Sie die -Taste. Im Menü Nummer M01 können Sie die Messergebnisse sehen.

Das erstmalige Benutzen des Gerätes kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Machen Sie sich mit dem Gerät vertraut. Die durchdachte Benutzerführung macht die Bedienung sehr einfach und unkompliziert. Nach kurzer Zeit sind Sie mit dem Gerät vertraut und konfigurieren das Gerät mit wenigen Tastendrücken. Über die Menü-Tasten gelangen Sie in kürzester Zeit ohne zusätzliche Schritte in das richtige Menü.

Die folgenden Schritte sollen Ihnen die Anwendung erleichtern:

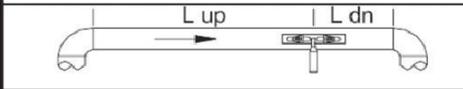
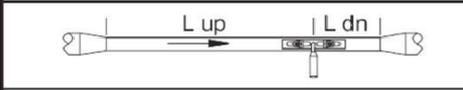
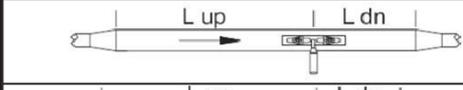
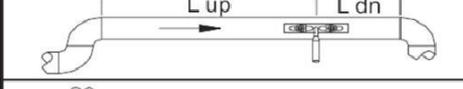
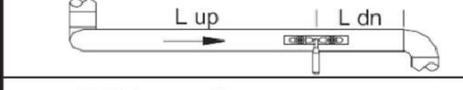
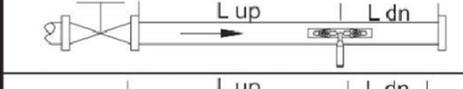
- (1) Wenn Sie sich in einem Menüfenster M00 bis M09 befinden, brauchen Sie nur eine Ziffer X zu drücken um in ein anderes (einstelliges) M0X Fenster zu gelangen. Wenn Sie z.B. im Fenster M09 sind und drücken die 4 gelangen Sie sofort in das Fenster M04.
- (2) Wenn Sie unter M00 und M09 sind können Sie mit der -Taste direkt nach M90 springen, drücken Sie die -Taste erneut um zurück zu springen. Über die Dezimalpunkt-Taste kommen Sie direkt zu M11. Wenn Sie sich unterhalb M25 befinden springen Sie mit der -Taste direkt nach M01.

## 2.7 Sensorhalterinstallation

Der erste Schritt bei der Installation sollte sein eine geeignete Stelle zum Anbringen der Sensorhalter zu finden. Dieses ist Voraussetzung um genaue Messergebnisse zu erhalten. Hierzu ist ein Grundwissen der Strömungslehre (in Rohrleitungen) notwendig.

Eine optimale Lage wäre als ein unendlich langes gerades Rohr, wobei die Flüssigkeit keine Lufteinschlüsse (Luftblase) haben sollte. Die Rohrleitungen können in vertikaler oder horizontaler Lage laufen. 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 min. 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

Prinzipiell kann man über gute Messpositionen festhalten:

- (1) Installieren Sie den Sensor an einer möglichst langen geraden Rohrleitung, die komplett mit Medium ohne Luftblasen gefüllt ist.
- (2) Stellen Sie sicher das das Medium und somit die Rohrleitung nicht zu heiß für die Sensoren ist. Generell kann man sagen, je näher an der Raumtemperatur, je besser.
- (3) Beachten Sie Verschmutzungen an Rohrleitungen, messen Sie wenn möglich an einer sauberen bzw. neueren Rohrleitung. Sie können die Rohrleitung auch reinigen, sollte dieses nicht möglich sein, berechnen Sie die Dicke der Verschmutzung zu der Ummantelung der Rohrleitung.
- (4) Manche Rohre haben eine Art Kunststoffauskleidung. Zwischen dem äußeren Rohr und der inneren Auskleidung kann sich eine Grenzschicht befinden. Die Grenzschicht kann die Ultraschallwellen ableiten bzw. abschwächen. Dann ist eine genaue Messung sehr schwierig. Wenn möglich versuchen Sie diese Art von Leitungen zu vermeiden. Wenn dieses nicht möglich ist, ist es auch möglich Einbausensoren in die Rohrleitung einzubringen.

## 2.8 Sensorinstallation (Wandler)

Die Sensoren des PCE-TDS 100H/HS sind piezoelektrische Sensoren sowohl zum Senden als auch zum Empfangen der Ultraschallwellen. Die Dauer der Ultraschallwellen durch die Rohrwandungen und durch die Flüssigkeit gibt Rückschlüsse auf die Strömungsgeschwindigkeit. Da die Laufzeit der Ultraschallimpulse sehr klein ist, sind die Abstände und die Ausrichtung der Sensoren so exakt wie möglich vorzunehmen um so die Genauigkeit des Systems zu erreichen.

Folgend sehen Sie die Schritte die Sensoren zu installieren:

- (1) Suchen Sie eine optimale Position in Ihrem Rohrleitungssystem, also eine gerade Strecke mit möglichst neuen sauberen Rohren
- (2) Sauberkeit hat eine hohe Priorität, schleifen oder polieren Sie die Stellen für die Sensoren blank.
- (3) Zwischen den Sensoren und der Rohroberflächen darf kein Luftspalt sein. Setzen Sie die Sensoren mit genügend Koppelpaste ein.

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

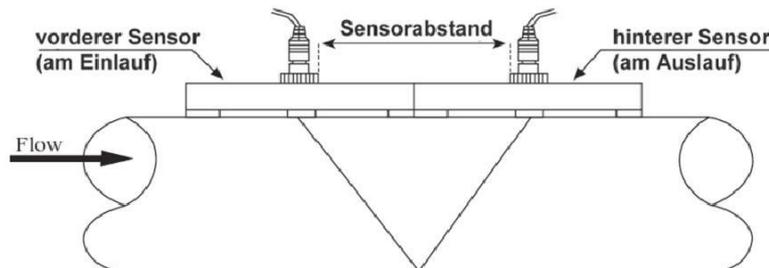
### 2.8.1 Aufnehmerabstand

Den Abstand zwischen dem vorderen und dem hinteren Sensor können Sie dem Fenster unter M25 entnehmen. Er bezieht sich auf den inneren Abstand der beiden Sensoren und sollte so genau wie möglich eingehalten werden.

### 2.8.2 V-Methode

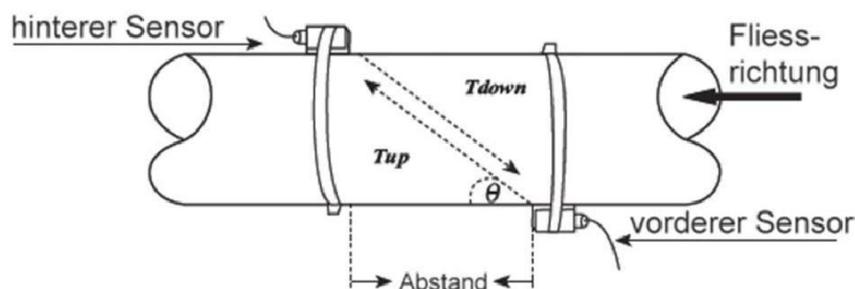
Die V-Methode ist die am weitesten verbreitete Methode für die tägliche Arbeit. Sie ist ideal für Rohrinne Durchmesser von 20 bis 300 Millimeter. Sie wird auch als reflektierende Methode bezeichnet.

Sicht von oben auf die Rohrleitung



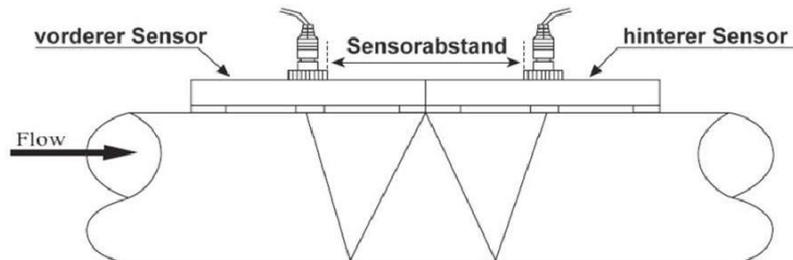
### 2.8.3 Z-Methode

Die Z-Methode empfiehlt sich bei Rohrdurchmessern von 300 bis 500 Millimeter. Sicht von oben auf die Rohrleitung



### 2.8.4 W-Methode

Die W-Methode eignet sich an Kunststoffrohren von 10 bis 100 Millimeter Sicht von oben auf die Rohrleitung



## 2.9 Installationscheck (Checkup)

Durch einen Checkup können Sie folgendes prüfen: die Signaleingangsstärke, die Signalqualität [Q], die Zeitdifferenz der Signale, die geschätzte Geschwindigkeit, die Laufzeit der Signale sowie das berechnete Zeitverhältnis. Dadurch können die Messergebnisse optimiert werden und das Gerät kann eine längere Betriebszeit erreichen.

### 2.9.1 Signalstärke

Die Stärke der Schallsignale wird über eine 3-stellige Nummer angezeigt, wobei eine [000] bedeutet, dass kein Signal erkannt wird, eine [999] bedeutet die maximale Signalstärke. Das Gerät funktioniert gut bei einer Stärke von 500 bis 999, Sie sollten jedoch versuchen eine möglichst hohe Signalstärke zu erreichen. Folgende Punkte können Ihnen dabei behilflich sein:

- (1) Verschieben den Sensoren an eine bessere Stelle im Rohrleitungssystem, damit die Signalstärke einen Wert über 700 erreicht.
- (2) Versuchen Sie die Oberfläche des Rohres zu polieren und tragen Sie genug Koppelpaste zwischen Rohrwandung und Sensor auf.
- (3) Verschieben Sie die Sensoren horizontal und vertikal, beobachten Sie dabei die Signalstärke. Abschließend sollten Sie nochmals den Sensorabstand, wie in Menü M25 angegeben, überprüfen.

### 2.9.2 Signalqualität

Die Signalqualität Q wird vom PCE-TDS 100H/HS angezeigt. Ein höherer Q-Wert bedeutet ein höheres Signal zu Rausch-Verhältnis (kurz SNR) und somit eine höhere Genauigkeit. Im normalen Zustand sollte der Q-Wert zwischen 60 und 90 liegen, je höher desto besser. Ursachen für einen geringeren Q-Wert könnten sein:

- (1) Störungen durch andere Instrumente und Geräte. Versuchen Sie in diesem Fall die anderen Instrumente und Geräte zu entfernen / abschalten oder suchen Sie sich einen andere Messposition.
- (2) Eine schlechte Kopplung zwischen Sensor und Wandung. Reinigen Sie die Flächen und setzen Sie Koppelpaste ein.
- (3) Die Konditionen der Rohre sind schlecht, suchen Sie in diesem Fall auch eine andere Position zur Durchführung der Messung auf.

### 2.9.3 Durchgangszeit und Verzögerungszeit

Die Werte im Fenster M93 heißen Durchgangszeit (total transit time) und Verzögerungszeit (delta time / Laufzeitverzögerung). Sie sind die Rohdaten für das Gerät um die Strömungsgeschwindigkeit in der Rohrleitung zu berechnen. Somit variiert die Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit mit der Durchgangszeit und der Verzögerungszeit.

Die Gesamtlaufzeit sollte dabei relativ stabil sein und sich nur wenig ändern. Wenn die Verzögerungszeit mehr als 20 % schwankt gibt es wahrscheinlich Probleme mit der Sensorinstallation.

### 2.9.4 Zeitverhältnis zwischen der Durchgangszeit und der errechneten Zeit

Dieses Verhältnis dient der Überprüfung der Sensorinstallation. Wenn die Rohrleitungsdaten korrekt eingegeben wurden und die Sensoren ordnungsgemäß angebracht wurden, sollte der Wert für dieses Verhältnis im Bereich von 1003 liegen. Wenn dieser Wert überschritten wurde sollten Sie folgende Dinge überprüfen:

- (1) Sind die Rohrleitungsparameter korrekt eingegeben?
- (2) Ist der Abstand der Sensoren, nach Menüfenster M25, richtig eingestellt?
- (3) Sind die Sensoren in der richtigen Richtung angebracht und korrekt am Gerät angeschlossen?
- (4) Wenn der Einbauort in Ordnung ist und das Rohr keine Formveränderung aufweist kann es sein das das Rohr von innen belegt oder bewachsen ist.
- (5) Sonstige schlechte Bedingungen?

### 3 Bedienung

#### 3.1 Erkennen ob das Gerät einwandfrei funktioniert

Wenn in der unteren rechten Ecke ein „R“ erscheint sollte das Gerät einwandfrei funktionieren.

Wenn an der Stelle jedoch ein „H“ blinkt könnte dieses von einem schlechten Signal herrühren. Schauen Sie im Kapitel „Diagnose“ nach.

Wenn ein „I“ angezeigt wird, bedeutet dieses, dass kein Signal erkannt wird.

Wenn ein „J“ angezeigt wird, bedeutet dieses, dass die Hardware einen Defekt hat. Schauen Sie im Kapitel „Diagnose“ nach.

#### 3.2 Erkennen von der Durchflussrichtung

- (1) Stellen Sie sicher das das Gerät einwandfrei funktioniert
- (2) Überprüfen Sie die Anzeige für den Volumenstrom. Wenn der Wert positiv ist läuft der Strom von dem roten Sensor zum blauen Sensor. Wenn Sie einen negativen Wert erhalten läuft der Strom vom blauen zum roten Sensor.

#### 3.3 Wechseln des Einheitensystems

Nutzen Sie hierzu das Fenster M30, dort können Sie von dem metrischen auf das englische System umschalten.

#### 3.4 Wechseln der benötigten Durchflusseinheit

Unter dem Fenster M31 können Sie die Strömungseinheit und die Zeiteinheit einstellen. Stellen Sie zuerst die Strömungseinheit um und dann die Zeiteinheit.

#### 3.5 Einstellen des Multiplikator des Summenzählers

Verwenden Sie das Fenster M33 um den Multiplikator für den Summenzähler einzustellen. Stellen Sie sicher, dass der Multiplikator angemessen zu dem zu erwartenden Volumenstrom eingestellt ist. Er sollte nicht zu hoch oder zu niedrig sein. Die Einstellung mit der ein Impuls alle paar Sekunden oder Minuten erzeugt wird ist ideal.

Wenn der Multiplikator zu klein ist, können Impulse verloren gehen, da zwischen zwei Impulsen mindestens eine Zeit von 500 Millisekunden liegt.

Wenn der Multiplikator zu groß ist, wird der Ausgangsimpuls zu selten. Bei schnellen Auswerteeinheiten, kann dies zu Problemen führen.

### 3.6 Wie Sie den Summenzähler Ein- oder Ausschalten

Verwenden Sie die Fenster M34, M35, und M36 zum Ein- und Ausschalten des positiven, negativen oder netto Summenzähler.

### 3.7 Wie Sie den Totalizer zurück setzen

Nutzen Sie das Fenster M37 um den Summenzähler zurück zu setzen

### 3.8 Wie Sie das Messgerät auf Standardwerte zurücksetzen

Verwenden Sie das Menü M37 wenn im Display „selection“ steht. Drücken Sie die  -Taste als erstes, nun steht „Master Erase“ im Display. Nun drücken Sie die  -Taste. Nun werden alle Werte auf die Werkseinstellung zurück gesetzt.

### 3.9 Wie Sie Dämpfung benutzen

Die Dämpfung arbeite wie ein Filter und stabilisiert die Anzeige. Wenn im Fenster M40 der Wert auf „0“ steht erfolgt keine Dämpfung. Ein höherer Wert bringt eine stabilere Anzeige, das Gerät selber arbeitet jedoch träger. Im Allgemeinen wird ein Wert zwischen 0 und 10 eingestellt.

### 3.10 Wie Sie die Mindestwert-Einstellung benutzen

Die Zahl im Fenster M41 wird als Mindestwert bezeichnet. Alle Werte unter diesem Wert werden vom Gerät mit „0“ angezeigt. Dieses bedeutet das sogenannte „Ausreißer“ nicht berücksichtigt werden. Der Mindestwert hat keinen Einfluss auf die eigentliche Durchflussmessung solange die tatsächliche Geschwindigkeit oberhalb dieses Mindestwertes ist.

### 3.11 Wie Sie den Nullpunkt einstellen

Es kann passieren, dass das Gerät trotz keiner vorhandenen Strömung einen Wert anzeigt. In diesem Fall können Sie einen Nullpunkt über das Fenster M42 setzen. Stellen Sie jedoch sicher, dass die Strömung in der Rohrleitung gestoppt ist. Drücken Sie dann die  -Taste.

### 3.12 Wie der Kalibrierfaktor bestimmt wird

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 aufwendige Kalibriervorrichtung notwendig.

### 3.13 Wie Sie die Sperrfunktion benutzt

Das System lässt sich um unbeabsichtigte Konfigurationsänderungen vorzunehmen auch sperren. Wenn das Gerät gesperrt ist, können Sie wohl durch alle Fenster klicken, Sie können jedoch keine Änderungen vornehmen.

Sie können das Gerät ohne und mit Passwort sperren. Das Passwort besteht dann auch vier Ziffern. Wenn Sie kein Passwort vergeben haben drücken Sie die **[ENT]**-Taste wenn Sie nach dem Passwort gefragt werden. Ansonsten geben Sie die vierstellige Nummer ein. Sollten Sie Ihr Passwort vergessen haben kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

### 3.14 Wie Sie den Datenlogger benutzt

Der interne Speicher des Gerätes hat eine Größe von 24k Bytes. Hiermit können Sie 2.000 Werte speichern.

Mit dem Fenster M50 stellen Sie den Logger EIN und wählen die Werte aus die gespeichert werden sollen.

Mit dem Fenster M51 stellen Sie die Startzeit, das Speicherintervall und die Endzeit ein.

Mit dem Fenster M52 bestimmen Sie den Speicherort. Die Voreinstellung speichert die Daten in dem Gerät. Sie können die Daten auch direkt an die RS-232 Datenschnittstelle übergeben, ohne dass die Daten in den internen Speicher geschrieben werden.

Über das Fenster M53 können Sie die gespeicherten Daten einsehen.

Auslesen der gespeicherten Daten über die RS-232 Schnittstelle und löschen des internen Speichers können Sie über Funktionen im Fenster M52 durchführen.

### 3.15 Wie Sie das Ausgangssignal nutzen

Das Gerät hat einen Signalausgang, dieses stellt die Strömungsgeschwindigkeit da und kann mit anderen Geräten verbunden werden. Das Ausgangssignal ist frei konfigurierbar. Generell sollten 4 Parameter dazu eingestellt werden. Geben Sie dazu im Fenster M68 den niedrigsten und im Fenster M69 den höchsten Durchfluss an. Den Frequenzbereich geben Sie bitte im Fenster M67 an.

Als Beispiel nehmen wir an, Sie haben einen Volumenstrom zwischen 0 und 3.000 m<sup>3</sup>/h. Die Frequenz für den Ausgang soll zwischen 200 Hz und 1kHz betragen. So geben Sie im Fenster M68 die „0“ an, im Fenster M69 die „3.000“ und im Fenster M67 hinterlegen Sie die 200 ... 1000 Hz.

Bitte beachten Sie, dass Sie im Fenster M78 noch den OCT (Open Collect Transistor Ausgang) setzen müssen. Hier nehmen Sie die 13te Option „FO output“ um die Frequenz direkt an dem OCT-Ausgang zu leiten

### 3.16 Wie Sie den Summenzähler-Impulsausgang nutzen

Der Summenzähler-Impulsausgang erzeugt einen Impuls mit jeder Strömungseinheit. Sehen Sie hierzu auch Punkt 3.4 und 3.5 an.

Als Impulsausgang kann der OCT-Ausgang oder der Summer genutzt werden.

Beispiel:

Wenn z.B. der Impulsausgang für den positiven Summenzähler benötigt wird und jeder Impuls 0,1 m<sup>3</sup> Volumenstrom darstellen soll, wird der Impuls an den Summer weiter gegeben. Bei jedem 0,1 m<sup>3</sup> ertönt ein akustisches Signal.

Die folgende Einstellung müssen vorgenommen werden:

- (1) Wählen Sie die Einheit Kubikmeter [m<sup>3</sup>] im Fenster M32 aus.
- (2) Wählen Sie den Multiplikator „2. X0.1“ unter Fenster M33 aus.
- (3) Wählen Sie den Ausgang „9. POS INT Pulse“ im Fenster M77 aus. (INT steht für „Integrierender Summenzähler“)

### 3.17 Wie Sie die Alarmfunktion benutzen

Es gibt 2 Arten von Alarmen die Sie auswählen können. Einer ist der Alarm über den Pieper und der zweite ist der Alarm über den OCT Ausgang.

Sowohl für den Pieper als auch für den OCT Ausgang gelten folgende Punkte:

- (1) Der Alarm löst aus, wenn kein Signal anliegt.
- (2) Der Alarm löst aus, wenn das Signal schlecht ist.
- (3) Der Alarm löst aus, wenn das Gerät sich nicht im normalen Messmodus befindet
- (4) Der Alarm löst aus, wenn die Flussrichtung falsch ist.
- (5) Der Alarm löst aus, wenn die Strömungsgeschwindigkeit zu hoch für die eingestellte Ausgangsfrequenz ist.
- (6) Der Alarm löst aus, wenn die Strömung außerhalb einem eingestellten Bereiches liegt.

Es gibt zwei Alarm für einen wählbaren Bereich, sie werden als Alarm #1 und #2 bezeichnet. Die Bereiche können Sie in den Fenster M73, M74, M75 und M76 einstellen.

Wenn Sie z.B. einen Alarm einstellen möchten, der auslöst wenn der Volumenstrom unter 300 m<sup>3</sup>/h fällt oder über 2000 m<sup>3</sup>/h steigt sind folgende Punkte einzustellen:

- (1) Geben Sie die 300 im Fenster M73 bei Alarm #1 an.
- (2) Geben Sie die 2000 im Fenster M74 bei Alarm #1 an.
- (3) Wenn Sie die Werte sehen möchten gegen Sie zu „6. Alarm #1“ unter Fenster M77

### 3.18 Wie Sie den Pieper (Buzzer) benutzen

Der Pieper lässt sich über das Fenster M77 konfigurieren.

### 3.19 Wie Sie den OCT Ausgang benutzen

Den OCT Ausgang (Open Collect Transistor Ausgang) können Sie über das Fenster M78 konfigurieren.

Der OCT Ausgang belegt zwei Pins der PS-232 Schnittstelle, das Signal liegt an PIN 6, die Masse dazu an Pin 5.

### 3.20 Wie Sie die Datumsfunktion einstellen

Normalerweise müssen Sie an der Datumsfunktion keine Änderungen vornehmen. Der interne Kalender läuft auch bei sehr geringer Spannung weiter. Eine Einstellung ist nur erforderlich, wenn die Batterie komplett leer ist oder ein Batteriewechsel länger dauert.

Drücken Sie die **ENT**-Taste im Fenster M61 um in den Einstellmodus zu gelangen. Nutzen Sie die **◻**-Taste um zu den Ziffern, die Sie einstellen möchten zu gelangen.

### 3.21 Wie Sie den Displaykontrast einstellen

Hierzu gehen Sie in das Menü von Fenster M70. Die Einstellung wird in dem nichtflüchtigen Speicher angelegt und bleibt so dauerhaft gespeichert.

### 3.22 Wie Sie die RS-232 Schnittstelle einstellen

Hierzu gehen Sie in das Menü von Fenster M62.

### 3.23 Wie Sie sich den Datumsgesteuerten Summenzähler ansehen

Nutzen Sie das Menü M82 um den Wert des Datumsgesteuerten Summenzählers anzuschauen. Dieses enthält den Tages-, den Monats- und den Jahressummenzähler

### 3.24 Wie Sie den Timer nutzen

Sie können den Timer nutzen um die Zeit für eine bestimmte Messdauer / Messprozedur abzulesen. Zum Beispiel können Sie über den Timer die Zeit ablesen die ein voller Akku hält.

Im Fenster M72 können Sie über die **ENT**-Taste den Timer zurücksetzen.

### **3.25 Wie Sie den manuellen Summenzähler nutzen**

Nutzen Sie das Fenster M28 um den manuellen Summenzähler zu starten und zu stoppen.

### **3.26 Wie Sie die Seriennummer und weitere Details überprüfen**

Jedes Durchflussmessgerät hat eine eindeutig zu identifizierende Seriennummer (ESN Electronic Serial Number). Die Seriennummer ist eine 8-stellige Nummer um die Version und das Herstellungsdatum zu identifizieren. Die Ident-Nr. finden Sie im Fenster M61 des Gerätes.

Weitere Informationen über das Gerät sind die gesamte Arbeitszeit im Fenster M+1 und die gesamte Zeit in der das Gerät eingeschaltet war im Fenster M+4.

### **3.27 Wie Sie die Batterielaufzeit überprüfen**

Nutzen Sie das Fenster M07 über Informationen über die Batterie zu erhalten. Weitere Infos finden Sie im Kapitel 2.1

### **3.28 Wie Sie die Batterie laden**

Nutzen Sie das Steckernetzteil. Weitere Infos finden Sie im Kapitel 2.1

## 4 Die Menüs

Fenster / Menü	Funktion
M00	Anzeige von drei Summenzählern (positiven, negativen und netto), Signalstärke, Signalqualität und Arbeitsstatus.
M01	Anzeige des positiven Summenzählers, Volumenstrom, Geschwindigkeit, Signalstärke, Signalqualität und Arbeitsstatus.
M02	Anzeige des negativen Summenzählers, Volumenstrom, Geschwindigkeit, Signalstärke, Signalqualität und Arbeitsstatus.
M03	Anzeige des netto Summenzählers, Volumenstrom, Geschwindigkeit, Signalstärke, Signalqualität und Arbeitsstatus.
M04	Anzeige von Datum und Uhrzeit, Volumenstrom, Signalstärke, Signalqualität und Arbeitsstatus.
M05	Anzeige von Datum und Uhrzeit, Geschwindigkeit, Signalstärke, Signalqualität und Arbeitsstatus.
M06	Anzeige der Wellenform des empfangenen Signals.
M07	Anzeige der Batteriespannung und der Restlaufzeit.
M08	Anzeige aller detaillierten Arbeitsmodi, Signalstärke und Signalqualität
M09	Anzeige des heutigen Volumenstromes, Geschwindigkeit, Signalstärke, Signalqualität und den Arbeitsstatus.
M10	Fenster für die Eingabe des äußeren Umfanges der Rohrleitung.
M11	Fenster für die Eingabe des Außendurchmessers der Rohrleitung, 0 bis 6.000 mm sind erlaubt.
M12	Fenster zur Eingabe der Materialstärke der Rohrleitung.
M13	Fenster zur Eingabe des Innendurchmessers der Rohrleitung.
M14	Fenster zur Auswahl des Standard-Rohrmaterials (Wenn Ihr Rohrmaterial hier aufgeführt ist, benötigen Sie keine Schallgeschwindigkeiten): 0. Stahl, 1. Edelstahl, 2. Gusseisen, 3. Sphäroguss, 4. Kuper, 5. PVC, 6. Aluminium, 7. Asbest, 8. Fiberglass
M15	Fenster zur Eingabe der Schallübertragungsgeschwindigkeit des Rohrmaterials, nur notwendig wenn es sich um kein Standard-Material handelt.
M16	Fenster zur Auswahl der innern Auskleidung. Wenn Ihr das verwendete Rohr keine Auskleidung hat, wählen Sie „0. No Liner“ 1. Epoxyharz, 2. Gummi, 3. Mörtel, 4. Polypropylen PP, 5. Polystyrol, 6. Polystyrene, 7. Polyester, 8. Polyethylen, 9. Ebonit, 10. Teflon
M17	Fenster zur Eingabe der Schallübertragungsgeschwindigkeit des inneren Auskleidungsmaterials, Die Einstellung ist nur notwendig wenn es sich um kein unter M16 aufgeführtes Material handelt.
M18	Fenster zur Eingabe der Materialstärke der inneren Auskleidung.
M19	Fenster zur Eingabe der absoluten Dicke der Innenwand.
M20	Fenster zur Auswahl der Standard-Flüssigkeit: 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, 13. Benzin, 14. Alkohol, 15. heißes Wasser bei 125 °C
M21	Fenster zur Eingabe der Schallübertragungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit, nur notwendig wenn es sich um keine Standard-Flüssigkeit handelt.
M22	Fenster zur Eingabe der Viskosität der Flüssigkeit (nur notwendig wenn keine Standard-Füssigkeit).
M23	Fenster zur Auswahl der Sensoren, hier gibt es eine Auswahl von 14 Typen. Standardtyp PCE TDS-M1
M24	Fenster zur Auswahl der Sensor-Installation: 0. V-Methode, 1. Z-Methode, 2. N-Methode, 3. W-Methode.
M25	Dieses Fenster zeigt Ihnen den Sensorabstand an den Sie möglichst genau einhalten sollten.

M26	Zugang zum Speichern der Parameter in den internen Speicher.																		
M27	Zugang zum Abrufen von gespeicherten Parametern.																		
M28	Wählen Sie hier JA oder NEIN, ob das Gerät den letzten guten Wert festhalten soll (oder eben nicht) wenn ein zu schlechtes Signal anliegt. Der Standardwert ist JA.																		
M29	Wählen Sie einen Messbereich von 0 bis 999, 0 ist der Standardwert.																		
M30	Fenster zur Auswahl des Einheitssystems: metrisch oder englisch.																		
M31	<p>Fenster zur Auswahl der Einheit:</p> <table border="0"> <tr> <td>0. Kubikmeter</td> <td>[m<sup>3</sup>]</td> </tr> <tr> <td>1. Liter</td> <td>[l]</td> </tr> <tr> <td>2. USA Gallone</td> <td>[gal]</td> </tr> <tr> <td>3. Imperial Gallone</td> <td>[igl]</td> </tr> <tr> <td>4. Million USA Gallonen</td> <td>[mgal]</td> </tr> <tr> <td>5. Kubikfuss</td> <td>[cf]</td> </tr> <tr> <td>6. USA Flüssigkeitsbarrel</td> <td>[bal]</td> </tr> <tr> <td>7. Imperial Flüssigkeitsbarrel</td> <td>[ib]</td> </tr> <tr> <td>8. Oel Barrel</td> <td>[ob]</td> </tr> </table> <p>Die Zeitangabe kann pro Tag, pro Stunde, pro Minute und pro Sekunde sein. Somit haben Sie die Auswahl zwischen 36 verschiedenen Einheiten.</p>	0. Kubikmeter	[m <sup>3</sup> ]	1. Liter	[l]	2. USA Gallone	[gal]	3. Imperial Gallone	[igl]	4. Million USA Gallonen	[mgal]	5. Kubikfuss	[cf]	6. USA Flüssigkeitsbarrel	[bal]	7. Imperial Flüssigkeitsbarrel	[ib]	8. Oel Barrel	[ob]
0. Kubikmeter	[m <sup>3</sup> ]																		
1. Liter	[l]																		
2. USA Gallone	[gal]																		
3. Imperial Gallone	[igl]																		
4. Million USA Gallonen	[mgal]																		
5. Kubikfuss	[cf]																		
6. USA Flüssigkeitsbarrel	[bal]																		
7. Imperial Flüssigkeitsbarrel	[ib]																		
8. Oel Barrel	[ob]																		
M32	Fenster zur Auswahl der Arbeitseinheit des totalizer.																		
M33	Fenster zur Auswahl des totalizer Multiplikator im Bereich von 0,001 bis 10000.																		
M34	Zum Ein- / Ausschalten des netto Summenzählers																		
M35	Zum Ein- / Ausschalten des positiven Summenzählers																		
M36	Zum Ein- / Ausschalten des negativen Summenzählers																		
M37	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zurücksetzen des Totalizer</li> <li>Zurücksetzen des Gerätes auf die Werkseinstellungen durch Drücken der  -Taste gefolgt von der  -Taste. Seien Sie mit dieser Funktion vorsichtig und notieren sich vorher Ihre persönlichen Einstellungen.</li> </ol>																		
M38	Drücken Sie hier eine Taste um den Summenzähler zu starten oder zu stoppen (stoppen, für ein einfache Kalibrierung).																		
M39	Umschalten der Sprache (englisch oder chinesisches).																		
M40	Fenster zur Einstellung der Dämpfung, ein Bereich von 0 bis 999 Sekunden steht zur Verfügung. Bei „0“ ist die Dämpfung ausgeschaltet.																		
M41	Fenster zur Mindestwerteinstellung.																		
M42	Fenster zur Nullpunkteinstellung, stellen Sie sicher, dass sich wirklich keine Flüssigkeit in der Rohrleitung bewegt.																		
M43	Löscht ihren Nullpunkt und geht auf den vom Werk eingestellten Nullpunkt.																		
M44	Stellt eine Strömung von Hand ein (einen Offset-Wert), dieser Wert sollte unter normalen Umständen „0“ sein.																		
M45	Skalierungsfaktor für die Kalibrierung, dieser Wert sollte „1“ sein, es sei denn Ihr Gerät wurde bereits kalibriert.																		
M46	Netzwerk-Identifizierungsnummer.																		
M47	Fenster zum sperren des Gerätes, die Änderungsmöglichkeit von Parametern ist dann gesperrt.																		
M48	Nicht verwendet																		
M49	Schnittstellen Test																		
M50	Fenster für den Datenlogger																		
M51	Zeiteinstellungen für den Logger																		
M52	<ol style="list-style-type: none"> <li>Die Daten werden sowohl im internen Speicher gespeichert, als auch an die RS-232 Schnittstelle übergeben.</li> <li>Die Daten werden ausschließlich im internen Datenspeicher gespeichert.</li> <li>Die Daten werden an die RS-232 Schnittstelle übergeben, der interne Speicher wird gelöscht.</li> </ol>																		
M53	Fenster zum Ansehen der gespeicherten Daten im internen Speicher. Mit den Tasten  ,  ,  und  können Sie die Daten durchblättern. Wenn der Logger aktiv ist wird die Anzeige automatisch aktualisiert.																		

M54	Nicht verwendet
M55	Nicht verwendet
M56	Nicht verwendet
M57	Nicht verwendet
M58	Nicht verwendet
M59	Nicht verwendet
M60	Kalender für 99 Jahre, drücken Sie die <b>ENT</b> -Taste für Modifikationen. Mit der <b>□</b> -Taste überspringen Sie dabei Daten
M61	Dieses Fenster zeigt Ihnen die Softwareversion und die Seriennummer (ESN) an.
M62	Fenster zum Einstellen der RS-232 Schnittstelle, Baudraten von 75 bis 115200 bps sind möglich.
M63	Nicht verwendet
M64	Nicht verwendet
M65	Nicht verwendet
M66	Nicht verwendet
M67	Hier können Sie den Frequenzbereich für den Ausgang zwischen 0 und 9999 Hz auswählen. Voreingestellt sind die Werte 1 bis 1001 Hz.
M68	Hier können Sie den Volumenstrom für die niedrigste Frequenz einstellen.
M69	Hier können Sie den Volumenstrom für die höchste Frequenz einstellen.
M70	Hintergrundbeleuchtung für das Display, der Wert sind die Sekunden in denen die Beleuchtung ohne Tastendruck erhalten bleibt.
M71	Hier können Sie den Kontrast vom Display einstellen.
M72	Hier können Sie den Arbeitszeitähler zurücksetzen, drücken Sie dazu auf ENT und dann bestätigen Sie mit YES.
M73	Geben Sie hier die Untergrenze für den Alarm #1, Es gibt zwei Alarme, die Alarmausgabe müssen Sie über das Setup in M78 und M78 einstellen.
M74	Geben Sie hier die Obergrenze für den Alarm #1
M75	Geben Sie hier die Untergrenze für den Alarm #2
M76	Geben Sie hier die Obergrenze für den Alarm #2
M77	Summer / Pieper-Einstellung Wenn der richtige Eingang gewählt wurde, ertönt der Pieper bei jedem Triggersignal.
M78	OCT (Open Collect Transistor Ausgang) Wenn der richtige Eingang gewählt wurde, gibt der OCT ein Signal bei jedem Triggersignal.
M79	Nicht verwendet
M80	Arbeitet als Tastatur und Display für ein anderes Handgerät welches über die RS-232 Schnittstelle verbunden ist.
M81	Nicht verwendet
M82	Zeitsummenzähler
M83	Nicht verwendet
M84	Nicht verwendet
M85	Nicht verwendet
M86	Nicht verwendet
M87	Nicht verwendet
M88	Nicht verwendet
M89	Nicht verwendet
M90	Das Display zeigt die Signalstärke, Signalqualität, Laufzeitunterschied in der oberen rechten Ecke.
M91	Das Display zeigt das Verhältnis zwischen der gemessenen Laufzeit und der berechneten 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 dieses nicht so ist, sollten Sie alle Parameter und die Sensorinstallation überprüfen.

M92	Dieses Fenster zeigt die geschätzte Schallübertragungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit an. Wenn es einen groben Unterschied zur tatsächlichen Schallübertragungsgeschwindigkeit gibt, sollten Sie alle Parameter und die Sensorinstallation überprüfen.
M93	Dieses Fenster zeigt die Gesamtlaufzeit und den Laufzeitunterschied an.
M94	Dieses Fenster zeigt die Reynolds-Zahl und den Leitungsfaktor, womit das Gerät arbeitet, an.
M95	Nicht verwendet
M96	Nicht verwendet
M97	Befehl zum Speichern der eingegebenen Rohrparameter, entweder in den internen Datenlogger oder über die RS-232 Schnittstelle.
M98	Befehl zum Speichern der Diagnoseinformationen, entweder in den internen Datenlogger oder über die RS-232 Schnittstelle.
M99	Befehl zum Speichern des aktuellen Displays, entweder in den internen Datenlogger oder über die RS-232 Schnittstelle.
M+0	Hier können Sie sich 64 erfassten Daten ansehen (Datum für AN und AUS und die Zeit in der Strömung gemessen wurde)
M+1	Zeigt die gesamte Arbeitszeit des Gerätes an.
M+2	Zeigt das Datum und die Uhrzeit des letzten Ausschaltens an.
M+3	Zeigt den letzten Volumenstrom vor dem letzten Ausschalten an.
M+4	Zeigt die Zeit des letzten Einschaltens an.
M+5	Wissenschaftlicher Taschenrechner (die Bedienung ist jedoch umständlich)
M+6	Nicht verwendet
M+7	Nicht verwendet
M+8	Nicht verwendet
M+9	Nicht verwendet
M-0	Fenster mit Zugang zur Hardware-Justierung, nur für den Hersteller

## 5 Fehlerbehebung

### 5.1 Fehlermeldungen beim Einschalten

Das Gerät verfügt über einen Eigentest nach dem Einschalten. Es läuft ein Diagnoseprogramm um Hardwarefehler zu finden ab. Die folgende Tabelle zeigt Ihnen Fehlermeldungen die auftreten können.

Fehler Meldung	Grund	Maßnahmen
ROM Testing Error Segment Test Error	Softwareproblem	(1) Schalten Sie das Gerät erneut ein (2) Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Group auf
Stored Data Error	Die vom Benutzer eingegebenen Parameter werden nicht eingebunden	Wenn diese Nachricht erscheint, sollten Sie die <b>ENT</b> -Taste drücken. Alle Werte werden auf die Standardwerte zurück gesetzt.
Timer Slow Error Timer Fest Error	Probleme mit dem Zeitgeber	(1) Schalten Sie das Gerät erneut ein (2) Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Group auf
Date Time Error	Ziffernfehler mit dem Kalender	Stellen Sie den Kalender über M61 neu ein.
Reboot repetitively	Hardwareproblem	Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Group auf

### 5.2 Fehlercodes und Gegenmaßnahmen

Fehlercodes zeigt das Gerät mit nur einem Buchstaben unten rechts im Display. Die Fehlermeldungen kommen jedoch nur in den Menüs M00, M01, M02, M03, M90 und M08. Die folgende Tabelle zeigt Fehlercodes und Gegenmaßnahmen.

Fehlercode	Nachricht im Fenster M08	Grund	Maßnahme
R	System Normal	Kein Fehler	---
I	Detect No Signal	(1) Kein Signal (2) Sensoren falsch angebracht (3) Zuviel Bewuchs, zuviel Verschmutzung (4) Auskleidung vom Rohr zu dick (5) Sensorkabel nicht korrekt angeschlossen	(1) Verschieben Sie den Messort (2) Reinigen Sie den Messort (3) Prüfen Sie die Kabel
J	Hardware Error	Hardwareproblem	Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Group auf
H	PoorSig Detected	(1) Schlechtes Signal (2) Sensoren falsch angebracht (3) Zuviel Bewuchs, zuviel Verschmutzung (4) Auskleidung vom Rohr zu dick (5) Sensorkabel nicht korrekt angeschlossen	(1) Verschieben Sie den Messort (2) Reinigen Sie den Messort (3) Prüfen Sie die Kabel (4) Überprüfen Sie die Koppelpaste
Q	Frequ OutputOver	Die Frequenz für den Ausgang ist außerhalb des erlaubten Bereiches	Überprüfen Sie die Werte in den Fenstern M67, M68 und M69. Versuchen Sie im Menü M69 größere Werte einzugeben.
F	System RAM Error Date Time Error CPU or IRQ Error ROM Parity Error	(1) Vorübergehende Problem emit dem RAM oder RTC (2) Permanente Probleme mit der Hardware	(1) Schalten Sie das Gerät erneut ein (2) Nehmen Sie Kontakt mit der PCE Group auf
1 2 3	Adjusting Gain	Das Gerät stellt gerade die Steigung (Gain) neu ein, die Zahl gibt die Arbeitsschritte an.	---
K	Empty pipe	(1) Keine Flüssigkeit in der Rohleitung (2) Einstellungsfehler im Menü M29	(1) Füllen Sie die Rohrleitung (2) Geben Sie „0“ im Menü M29 ein.

### 5.3 Andere Fehler und Lösungen

- (1) Wenn trotz eines vorhandenen Volumenstromes, das Gerät 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 bitte in das Menü M43 und setzen den Nullpunkt zurück.
- (2) Der Angezeigte Volumenstrom ist eindeutig zu niedrig oder zu hoch:
  - a) Unter M44 ist wahrscheinlich ein Volumenstrom von Hand eingegeben. Setzen Sie diesen Wert auf „0“.
  - b) Probleme mit der Sensorinstallation
  - c) Vielleicht wurde trotz eines vorhandenen Volumenstromes die Anzeige über Menü M42 auf null gesetzt. Wiederholen Sie die Nullpunktsetzung und stellen Sie dabei sicher, dass keine Strömung in der Rohrleitung ist.
- (3) Die Batterie arbeitet nicht so lange wie unter M07 angegeben.
  - a) Die Batterie hat Ihren Lebenszyklus überschritten
  - b) Die Batterie wurde nicht vollständig geladen Laden oder das Aufladen wurde zu oft unterbrochen. Sie die Batterie erneut auf. Sollte das Problem weiterhin bestehen, kontaktieren Sie bitte die PCE Group.
  - c) Bei einer Batteriespannung zwischen 3,70 und 3,90 Volt kann es zu Differenzen zwischen der tatsächlichen Laufzeit und der geschätzten Laufzeit kommen.

## 6 Schnittstellenprotokoll

Das Durchflussmessgerät PCE-TDS 100H hat eine Standard RS-232C Schnittstelle integriert. Die Schnittstelle versteht einen vollständigen Satz von Kommunikationsprotokollen.

### 6.1 Pinbelegung

Pin 1	Batterieladung, positiver Pol
2	RXD
3	TDX
4	nicht verwendet
5	GND (Ground)
6	OCT Ausgang
7	nicht verwendet
8	Batterieladung, negativer Pol
9	RING Eingang, zum Anschluss von einem Modem

## 6.2 Protokoll

Das Protokoll besteht aus einer Reihe grundlegender Befehle im ASCII Format. Häufig verwendete Befehle sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Command	Function	Data Format
DQD(CR)	Return flow rate per day	± d.dddddE± dd(CR) (LF) *
DQH(CR)	Return flow rate per hour	± d.dddddE± dd(CR) (LF)
DQM(CR)	Return flow rate per minute	± d.dddddE± dd(CR) (LF)
DQS(CR)	Return flow rate per second	± d.dddddE± dd(CR) (LF)
DV(CR)	Return flow velocity	± d.dddddE± dd(CR) (LF)
DI+(CR)	Return POS totalizer	± ddddddE± d(CR) (LF) **
DI-(CR)	Return NEG totalizer	± ddddddE± d(CR) (LF)
DIN(CR)	Return NET totalizer	± ddddddE± d(CR) (LF)
DID(CR)	Return Identification Number	dddddd (CR) (LF)
DL(CR)	Return signal strength and quality	S=ddd,ddd Q=dd (CR) (LF)
DT(CR)	Return date and time	yy-mm-dd hh:mm:ss(CR) (LF)
M@(CR)***	Send a key value as if a key is pressed	
LCD(CR)	Return the current window display	

FOddd(CR)	Force the FO output with a frequency in dddd Hz	
ESN(CR)	Return the ESN for the instrument	Dddddddd(CR)(LF)
RING(CR)	Handshaking Request by a MODEM	
OK(CR)	Response from a MODEM	No action
GA	Command for GSM messaging	Please contact factory for detail
GB	Command for GSM messaging	
GC	Command for GSM messaging	
DUMP(CR)	Return the buffer content	In ASCII string format
DUMP0(CR)	Clear the whole buffer	In ASCII string format
DUMP1(CR)	Return the whole buffer content	In ASCII string Format, 24KB in length
W	Prefix before an Identification Number in a network environment. The IDN is a word, ranging 0-65534.	
N	Prefix before an Identification Number in a network environment. The IDN is a single byte value, ranging 00-255.	
P	Prefix before any command	
&	Command connector to make a longer command by combining up to 6 commands	

Hinweise: \* CR stands for Carriage Return and LF for Line Feed.  
 \*\* 'd' stands for the 0~9 digit numbers.  
 \*\*\* @ stands for the key value, e.g., 30H for the '0' key.

Weiterführende Informationen bezüglich der Schnittstelle können Sie der englischen Bedienungsanleitung entnehmen.

## 7 Batterien

### 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

## 8 Entsorgung

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE  
und RoHs zugelassen.