



Manuel d'utilisation

Série PCE-TDS 200 | Débitmètre à ultrasons



Les manuels d'utilisation sont disponibles dans les suivantes langues : anglais, français, italien, espagnol, portugais, hollandais, turque, polonais, russe, chinois.

Vous pouvez les télécharger ici : www.pce-instruments.com.

Dernière modification : 27 April 2023
v1.0

Sommaire

1	Consignes de sécurité.....	1
2	Spécifications techniques.....	2
2.1	Appareil.....	2
2.2	Capteurs	3
2.3	Contenu de livraison.....	3
2.4	Modèles disponibles.....	4
2.5	Accessoires optionnels.....	4
3	Description du système	5
3.1	Appareil.....	5
3.2	Touches de fonction.....	6
4	Préparation	7
4.1	Alimentation électrique	7
4.2	Mise en service	7
5	Menu	8
5.1	Mesure.....	8
5.2	Enregistreur de données	15
5.3	Réglages.....	16
5.4	Calibrage.....	17
5.5	Manuel	17
5.6	Information	17
6	Prise de mesure	18
6.1	Principe et méthodes de mesure	18
6.2	Préparation	20
6.3	Mise en œuvre	22
6.4	Ecran de mesure.....	23
7	Garantie.....	25
8	Recyclage	25

1 Consignes de sécurité

Veillez lire ce manuel d'utilisation attentivement et dans son intégralité, avant d'utiliser l'appareil pour la première fois. Cet appareil ne doit être utilisé que par un personnel qualifié. Les dommages causés par le non-respect des mises en garde des instructions d'utilisation seront exclus de toute responsabilité.

- Cet appareil ne doit être utilisé que de la façon décrite dans ce manuel d'utilisation. Dans le cas contraire, des situations dangereuses pourraient se produire.
- N'utilisez cet appareil que si les conditions ambiantes (température, humidité, etc.) respectent les valeurs limites indiquées dans les spécifications. N'exposez pas l'appareil à des températures extrêmes, à une exposition directe au soleil, à une humidité ambiante extrême ou ne le placez pas dans des zones mouillées.
- N'exposez pas l'appareil à des chocs ou à des vibrations fortes.
- Seul le personnel qualifié de PCE Instruments peut ouvrir le boîtier de cet appareil.
- N'utilisez jamais cet appareil avec les mains humides ou mouillées.
- N'effectuez aucune modification technique dans l'appareil.
- Cet appareil ne doit être nettoyé qu'avec un chiffon humide. N'utilisez pas de produits de nettoyage abrasifs ni à base de dissolvants.
- L'appareil ne doit être utilisé qu'avec les accessoires ou les pièces de rechange équivalentes proposés par PCE Instruments.
- Avant chaque utilisation, vérifiez que le boîtier de l'appareil ne présente aucun dommage visible. Si tel était le cas, n'utilisez pas le dispositif.
- N'utilisez pas l'appareil dans des atmosphères explosives.
- La plage de mesure indiquée dans les spécifications ne doit jamais être dépassée.
- Le non-respect des indications de sécurité peut provoquer des lésions à l'utilisateur et des dommages à l'appareil.

Nous n'assumons aucune responsabilité quant aux erreurs d'impression ou de contenu de ce manuel. Vous trouverez nos conditions de garantie dans nos *Conditions générales de vente*.

Pour toute question, veuillez contacter PCE Instruments, dont les coordonnées sont indiquées à la fin de ce manuel.

2 Spécifications techniques

2.1 Appareil

Paramètres de mesure	
- PCE-TDS 200 - PCE-TDS 200+	Vitesse du débit / Débit / Volume Vitesse du débit / Débit / Volume / Température / Puissance thermique / Énergie thermique
Débit	
Plage de mesure	±32 m/s
Résolution	0,001 m/s
Précision	DN ≥50 mm : ± 1,5 % de la valeur (vitesses >0,3 m/s) DN <50 mm : ± 3,5 % de la valeur (vitesses >0,3 m/s)
Reproductibilité	±0,5 % de la valeur
Fluides	Apte pour tout liquide ayant une impureté inférieur à 5 %
Température (seulement PCE-TDS 200+)	
Plage thermocouples	Type B +600...+1800 °C Type E -100... +900 °C Type J -100... +1150 °C Type K -100... +1370 °C Type N -100... +1150 °C Type R 0... +1700 °C Type S 0... +1500 °C Type T -100... +400 °C
Précision thermocouples	Type B ± (0,5 % + 3 °C) Type E ± (0,4 % + 1 °C) Type J ± (0,4 % + 1 °C) Type K ± (0,4 % + 1 °C) Type N ± (0,4 % + 1 °C) Type R ± (0,5 % + 3 °C) Type S ± (0,5 % + 3 °C) Type T ± (0,4 % + 1 °C)
Résolution	0,1 °C
Autres spécifications	
Écran	LCD de 2,8"
Unités	Métrique / Impérial
Langues du menu	Allemand / Chinois / Danois / Espagnol / Français / Hollandais / Anglais / Italien / Japonais / Polonais / Portugais / Russe / Turc
Conditions opérationnelles et de stockage	Température -20 ... +65 °C Humidité de l'air 10 ... 95 % H.r. sans condensation
Mémoire	10 millions de valeurs (capacité 32 GB)
Interface	USB Pour des mesures en temps réel, transfert de données et charge de la batterie
Protection	IP 52
Alimentation	Batterie LiPo de 3,7 V / 2500 mAh
Chargeur	USB 5 V DC / 500 mA

2.2 Capteurs

N° d'article	PCE-TDS 200 S SENSOR	PCE-TDS 200 M SENSOR	PCE-TDS 200 SR SENSOR	PCE-TDS 200 MR SENSOR
				
Longueur câble	5 m	5 m	5 m	5 m
Diamètre tuyaux en DN	DN 15 ... 100	DN 50 ... 700	DN 15 ... 100	DN 50 ... 700
Plage de température	-30 ... 160 °C			
Dimensions	45 x 30 x 30 mm	70 x 40 x 40 mm	200 x 25 x 25 mm	280 x 40 x 40 mm
Poids	75 g	260 g	250 g	1080 g

N° d'article	PCE-TDS 200 L SENSOR
	
Longueur câble	5 m
Diamètre tuyaux en DN	DN 300 ... 6000
Plage de température	-30 ... 160 °C
Dimensions	91 x 52 x 44 mm
Poids	530 g

2.3 Contenu de livraison

- 1 x Débitmètre à ultrasons PCE-TDS 200
- 1 x Jeu de capteurs ultrasonique (selon modèle)
- 2 x Thermocouples TF-RA330 (uniquement PCE-TDS 200+)
- 2 x Câbles de connexion de 5 m
- 2 x Bandes velcro
- 1 x Adaptateur secteur
- 1 x Câble USB-C
- 1 x Gel de couplage
- 1 x Mètre ruban
- 1 x Mallette de transport
- 1 x Manuel d'utilisation

2.4 Modèles disponibles

Le contenu de livraison et les fonctions des appareils de la série PCE-TDS 200 dépendent du modèle, mais il faut en principe distinguer les séries de produits PCE-TDS 200 et PCE-TDS 200+. Les appareils de la série de produits PCE-TDS 200 sont de purs appareils de mesure de débit. Les appareils de la série PCE-TDS 200+ offrent, en plus de la mesure du débit, la mesure de la puissance thermique et de la quantité de chaleur. Pour ces appareils, deux sondes de température TF-RA330 sont donc toujours incluses dans la livraison. Les variantes des modèles avec leurs capteurs joints sont listées ci-dessous, chaque variante de modèles étant également disponible en version PCE-TDS 200+.

N° d'article	Capteurs inclus dans la livraison
PCE-TDS 200 S	2 x capteur PCE-TDS 200 S
PCE-TDS 200 M	2 x capteur PCE-TDS 200 M
PCE-TDS 200 L	2 x capteur PCE-TDS 200 L
PCE-TDS 200 SM	2 x capteur PCE-TDS 200 S 2 x capteur PCE-TDS 200 M
PCE-TDS 200 SL	2 x capteur PCE-TDS 200 S 2 x capteur PCE-TDS 200 L
PCE-TDS 200 ML	2 x capteur PCE-TDS 200 M 2 x capteur PCE-TDS 200 L
PCE-TDS 200 SR	1 x capteur PCE-TDS 200 SR
PCE-TDS 200 MR	1 x capteur PCE-TDS 200 MR

2.5 Accessoires optionnels

N° d'article	Description
PCE-TDS 200 S SENSOR	Capteurs pour tuyaux DN 15 ... 100 (sans rail)
PCE-TDS 200 M SENSOR	Capteurs pour tuyaux DN 50 ... 700 (sans rail)
PCE-TDS 200 L SENSOR	Capteurs pour tuyaux DN 300 ... 6000 (sans rail)
PCE-TDS 200 SR SENSOR	Capteurs pour tuyaux DN 300 ... 6000 (sur rail)
PCE-TDS 200 MR SENSOR	Capteurs pour tuyaux DN 300 ... 6000 (sur rail)
PCE-TDS 200-SC05	2 x 5 m de câble de capteur pour la série PCE-TDS 200
PCE-TDS 200 SW	Logiciel
TF-RA330	Thermocouple type T de 1 m (uniquement PCE-TDS 200+)
TF-RA330-3	Thermocouple type T de 3 m (uniquement PCE-TDS 200+)
TF-RA330-5	Thermocouple type T de 5 m (uniquement PCE-TDS 200+)
TT-GEL	Gel de couplage pour températures -10 ... 80 °C, 100 ml
K-GEL	Gel de couplage pour températures jusqu'à 350 °C, 100 ml

3 Description du système

3.1 Appareil

Face avant



Face supérieure



1. Douilles de capteurs
2. Écran
3. Boutons
4. Prise USB
5. Raccordement du capteur de débit (capteur avant)
6. Raccordement du capteur de débit (capteur arrière)
7. Prise du capteur de température (canal 2 ; uniquement sur version PCE-TDS 200+)
8. Prise du capteur de température (canal 1 ; uniquement sur version PCE-TDS 200+)

3.2 Touches de fonction

Bouton	Désignation	Fonction
	ON/OFF	Allumer/éteindre l'appareil
	MENU	Ouvrir le menu principal
	RETOUR	Annulation, retour, réinitialisation Valeur maximale
	OK	Confirmer
	REC	Ouvrir la boîte de dialogue de l'enregistreur de données
	HAUT	Naviguer vers le haut
	BAS	Naviguer vers le bas
	DROITE	Naviguer vers la droite
	GAUCHE	Naviguer vers la gauche

4 Préparation

4.1 Alimentation électrique

Une batterie LiPo interne sert d'alimentation. Avec une batterie entièrement chargée, il est possible d'obtenir une autonomie d'environ 8 à 10 heures, selon la luminosité de l'écran. La batterie est chargée via la prise USB située sur la partie inférieure de l'appareil et il est possible d'utiliser des chargeurs USB correspondants. Le temps de charge peut être raccourci en éteignant l'appareil pendant ce temps.

L'état de charge actuel de la batterie est affiché dans la barre d'état en haut à droite. Dès que l'état de charge de la batterie n'est plus suffisant pour le bon fonctionnement de l'appareil, celui-ci s'éteint automatiquement et l'écran ci-dessous s'affiche.

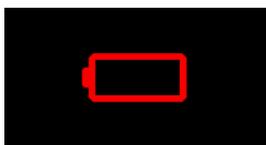


Fig. 1 Arrêt automatique

4.2 Mise en service

Pour mettre l'appareil en marche, il suffit d'appuyer sur la touche ON/OFF. Lors de la mise en marche, l'écran de démarrage s'affiche pendant environ 1 seconde, puis l'appareil passe à l'écran de mesure. Pour l'éteindre, il suffit de maintenir la touche ON/OFF enfoncée. Un dialogue s'affiche alors à l'écran avec un décompte qui annonce la mise hors tension de l'appareil.

Le raccordement des capteurs de débit s'effectue par une simple insertion dans les prises prévues à cet effet sur le dessus de l'appareil. Le débranchement s'effectue en tirant sur la surface striée des connecteurs pour déverrouiller la connexion. Sur les capteurs, les connecteurs doivent être vissés à l'aide de l'écrou moleté.

Les thermocouples se connectent également par simple enfichage dans les prises prévues à cet effet. Les fiches disposent d'un contact large et d'un contact étroit qui déterminent l'orientation de la fiche lors de l'enfichage.

5 Menu

Le menu principal peut être ouvert à tout moment avec la touche MENU. Les touches fléchées permettent de naviguer entre les entrées de menu, qui peuvent être activées avec la touche OK. La touche RETOUR permet de quitter les sous-menus. Le menu principal se compose des sous-menus « Mesure », « Enregistreur de données », « Réglages », « Calibrage », « Instructions » et « Info ». Les sous-menus sont expliqués plus en détail dans les chapitres suivants.

5.1 Mesure

Le sous-menu « Mesure » permet de régler les options pertinentes pour la mesure : « Tube », « Moyen », « Capteurs », « Méthode de mesure », « Température », « Unités », « Alarme », « Aperçu de l'affichage », « Atténuation », « Valeurs absolues » et « Seuil inférieur ».

5.1.1 Tube

Le menu « Tube » permet de régler tous les paramètres du tube. Les paramètres suivants doivent être réglés :

Paramètres	Description
Matériau du tube	<p>Matériau du tube Sélection parmi les matériaux standard ou saisie personnalisée de la vitesse transversale du son.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Défini par l'utilisateur • Acier FE • Acier inoxydable VA • Aluminium AL • Chlorure de polyvinyle PVC • Cuivre CU • Fer FE • Fonte CI • Laiton ME • Nickel NI • Nylon NY • Polyéthylène PE • Polypropylène PP • Titane TI • Zinc ZI <p>Les abréviations pour les matériaux standard sont affichées dans le menu <i>Tuyau</i> dans l'option de menu <i>Matériau du tuyau</i>.</p>
Épaisseur de paroi du tube	Épaisseur de paroi du tube
Diamètre intérieur	Diamètre intérieur du tube
Diamètre extérieur	Diamètre extérieur du tube

Matériau du revêtement	Matériau du revêtement du tube Sélection parmi les matériaux standard ou saisie personnalisée de la vitesse longitudinale du son. <ul style="list-style-type: none"> • Pas de revêtement • Défini par l'utilisateur • Caoutchouc • Mortier • Résine époxy • Polyéthylène PE • Polypropylène PP • Polystyrène PS • Polytétrafluoroéthylène PTFE • Polyuréthane PU
Épaisseur de paroi du revêtement	Épaisseur de paroi du revêtement du tube

La sélection des matériaux se fait par le biais de menus de sélection. Les paramètres numériques sont édités via une boîte de dialogue de saisie. Pour cela, chaque décimale peut être sélectionnée avec les touches fléchées DROITE/GAUCHE et éditée avec les touches fléchées HAUT/BAS.

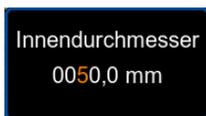


Figure 2 | Dialogue de saisie

Pour régler complètement les paramètres du tube, il faut d'abord définir le matériau du tube dans le menu de sélection. Ensuite, il faut saisir l'épaisseur de la paroi du tube dans une boîte de dialogue. Dans l'étape suivante, vous pouvez entrer au choix le diamètre intérieur ou extérieur ; l'autre taille est calculée automatiquement à l'aide des paramètres. Les derniers paramètres à saisir sont le matériau de revêtement et l'épaisseur de paroi du revêtement.

Les paramètres du tube maintenant entièrement réglés peuvent être enregistrés comme préréglage afin d'éviter de devoir saisir à nouveau tous les paramètres. Pour enregistrer, sélectionnez l'option de menu « Enregistrer comme préréglage ». La réussite de l'enregistrement est confirmée par une boîte de dialogue.

Les préréglages enregistrés sont maintenant listés dans le menu « Préréglages. Le nom des préréglages se compose de l'abréviation du matériau, du diamètre extérieur, du diamètre intérieur et de l'épaisseur de la paroi du tube. En sélectionnant un préréglage, tous les paramètres du tube sont repris.

5.1.2 Moyen

Le menu « Moyen » permet de sélectionner l'un des médias standard ou d'entrer la vitesse du son et la viscosité cinématique d'un média défini par l'utilisateur. Les fluides standard suivants sont disponibles :

- Diesel
- Eau
- Eau de mer
- Essence
- Éthanol
- Huile
- Méthanol
- Pétrole
- Pétrole brut

La sélection d'un fluide défini par l'utilisateur s'effectue par la saisie de la vitesse du son et de la viscosité cinématique du fluide. Pour ce faire, sélectionnez l'option de menu « Défini par l'utilisateur » et une boîte de dialogue s'ouvre pour la saisie de la vitesse du son. Ici, chaque décimale peut être sélectionnée à l'aide des touches fléchées DROITE/GAUCHE et éditée à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS.



Figure 3 | Dialogue de saisie de la vitesse du son

Confirmez ensuite avec la touche OK et la boîte de dialogue passe à la saisie de la viscosité dynamique. Saisissez la viscosité dynamique de votre fluide et confirmez à nouveau avec la touche OK. La boîte de dialogue se ferme et les paramètres sont acceptés.

Remarque La viscosité cinématique peut être calculée à partir de la viscosité dynamique et de la densité du milieu à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Viscosité cinématique [mm}^2 \text{/s]} = \frac{\text{viscosité dynamique [mPa} \cdot \text{s]}}{1000 \cdot \text{densité [kg m}^3 \text{]}}$$

5.1.3 Capteurs

Le menu « Capteurs » permet de sélectionner les capteurs de débit utilisés. Vous pouvez choisir parmi les capteurs énumérés ci-dessous.

Désignation du capteur	Méthodes de mesure possibles	Diamètre nominale
TDS-S	Z, V, N, W	DN 15 ... 100
TDS-M	Z, V, N, W	DN 50 ... 700
TDS-L	Z, V, N, W	DN 300 ... 6000
TDS-SR	V, W	DN 15 ... 100
TDS-MR	Z, V, N, W	DN 50 ... 700

5.1.4 Méthode de mesure

Le menu « Méthode de mesure » permet de sélectionner la méthode de montage des capteurs. Vous avez le choix entre les méthodes Z, V, N et W. Vous trouverez une explication plus détaillée des méthodes de mesure au chapitre 6.1.

5.1.5 Température

Le menu « Température » sert à saisir la température de compensation manuelle, qui sert à corriger la vitesse du son et la viscosité cinématique pour le milieu **eau** (tous les autres milieux ne sont pas compensés en température).

De plus, le menu permet de régler les types de thermocouples et les offsets éventuellement nécessaires pour les deux canaux de mesure de la température (PCE-TDS 200+ uniquement).

Pour régler un type de thermocouple, sélectionnez l'option de menu « Type » pour le canal souhaité en appuyant sur OK. Le type de thermocouple affiché à droite dans le point de menu apparaît maintenant en orange. Avec les flèches HAUT/BAS, vous pouvez maintenant choisir entre les différents types (B, E, J, K, N, R, S, T). Pour valider le réglage, appuyez à nouveau sur OK.

Pour régler un décalage, sélectionnez l'option de menu correspondante avec la touche OK. Une boîte de dialogue s'ouvre pour la saisie du décalage.



Figure 4 | Dialogue de saisie Offset canal 1

Dans ce cas, chaque décimale peut être sélectionnée avec les touches fléchées DROITE/GAUCHE et éditée avec les touches fléchées HAUT/BAS.

5.1.6 Unités

Ce menu permet de régler les unités de toutes les grandeurs mesurées. Le tableau ci-dessous présente les unités disponibles.

Grandeur de mesure	Unité	Abréviation
Dimensions	Millimètre	[mm]
	Douanes	[en]
Vitesse du débit	Mètres par seconde	[m/s]
	Pieds par seconde	[ft/s]
Débit	Mètres cubes	[m ³]
	Litres	[l]
	États-Unis Gallons	[gal]
	Gallons impériaux	[ig]
	Millions de gallons américains	[mg]
	Pieds cubes	[cf]
	États-Unis Baril	[bal]
	Baril impérial	[ib]
	Baril de pétrole	[ob]
	L'heure peut être indiquée par jour, par heure, par minute et par seconde.	
Volume	Mètres cubes	[m ³]
	Litres	[l]
	États-Unis Gallons	[gal]
	Gallons impériaux	[ig]
	Millions de gallons américains	[mg]
	Pieds cubes	[cf]
	États-Unis Baril	[bal]
	Baril impérial	[ib]
Baril de pétrole	[ob]	
Température	Celsius	[°C]
	Fahrenheit	[°F]

PCE-TDS 200+		
Quantité thermique	Joule	[J]
	Kilojoules	[kJ]
	Mégajoule	[MJ]
	Watheures	[Wh]
	Kilowatheures	[kWh]
	Mégawatheures	[MWh]
	Unités thermiques britanniques	[Btu]
	Kilo British thermal units	[kBtu]
Mega British thermal units	[MBtu]	
Puissance thermique	Watt	[W]
	Kilowatt	[kW]
	Mégawatt	[MW]
	Joule par heure	[J/h]
	Kilojoules par heure	[kJ/h]
	Mégajoules par heure	[MJ/h]
	British thermal units par heure	[Btu/h]
	Kilo British thermal units par heure	[kBtu/h]
Mega British thermal units par heure	[MBtu/h]	
Frais	Euro	€
	Livre	£
	Dollar	\$
	Lire turque	TL
	Złoty	zł
	Yuan	¥
	Les frais ou coûts par unité de quantité thermique (par exemple les coûts par kWh) peuvent être saisis en sélectionnant l'option de menu <i>Coûts par unité</i> avec une boîte de dialogue.	

5.1.7 Alarme

Le menu « Alarme » permet de configurer l'alarme visuelle et sonore de l'appareil. Cinq modes de surveillance sont disponibles à cet effet.

Mode	Description
Désactivée	L'alarme est désactivée.
Seuil haut	L'alarme se déclenche dès que la grandeur mesurée dépasse la valeur limite supérieure.
Seuil bas	L'alarme se déclenche dès que la grandeur mesurée passe en dessous de la valeur limite inférieure.
Mode fenêtre	L'alarme se déclenche dès que la grandeur mesurée se situe dans la zone comprise entre la valeur limite supérieure et la valeur limite inférieure.
Mode fenêtre inversée	L'alarme se déclenche dès que la grandeur mesurée se situe en dehors de la plage comprise entre la valeur limite supérieure et la valeur limite inférieure.

En plus de la sélection du mode d'alarme, il est possible de sélectionner la grandeur de mesure à surveiller sous l'option de menu « Grandeur ».

Les valeurs limites peuvent être réglées sous l'option de menu « Limites » en sélectionnant l'option de menu correspondante à l'aide d'une boîte de dialogue de saisie.

5.1.8 Aperçu de l'écran

L'appareil de mesure permet l'affichage numérique et graphique de plusieurs grandeurs de mesure dans l'affichage de mesure, l'*aperçu*. Il est possible d'afficher jusqu'à quatre grandeurs de mesure sélectionnables individuellement sous forme numérique et jusqu'à deux grandeurs de mesure sélectionnables individuellement sous forme graphique. La sélection des grandeurs de mesure à afficher s'effectue sous les points de menu *Vue graphique* et *Vue numérique* en cochant les cases de sélection.

5.1.9 Amortissement

L'amortissement influence les grandeurs de mesure de la vitesse d'écoulement et du débit volumétrique. Il peut être réglé dans une plage de 0 ... 60 secondes. Le réglage 0 secondes désactive l'amortissement de la mesure.

5.1.10 Valeurs absolues

L'option de menu « Valeurs absolues » permet d'empêcher l'affichage de valeurs négatives pour les grandeurs de mesure vitesse d'écoulement et débit volumétrique. Avec le réglage ON, en cas de débit volumétrique négatif, la valeur mesurée est affichée avec un signe positif. La disposition du capteur avant et du capteur arrière n'a donc aucune influence sur le signe des valeurs mesurées en ce qui concerne le sens du flux.

5.1.11 Valeur limite inférieure

La « Valeur limite inférieure » représente la vitesse de flux à partir de laquelle l'instrument de mesure représente une vitesse de flux de 0 m/s. Dans le cas où, malgré un point zéro défini, un point zéro fluctuant se produit, cette valeur peut être choisie plus grande.

5.2 Enregistreur de données

L'enregistreur de données de l'instrument de mesure permet d'enregistrer toutes les grandeurs mesurées. La période ainsi que la fréquence d'enregistrement peuvent être configurés librement à l'aide de ce menu.

Remarque Pour éviter que l'appareil ne s'éteigne accidentellement il ne sera pas possible, pendant l'enregistrement, d'éteindre manuellement l'appareil et l'arrêt automatique sera désactivé.

5.2.1 Condition de démarrage

L'enregistreur de données peut être démarré soit manuellement en appuyant sur une touche via la boîte de dialogue de l'enregistreur de données, soit automatiquement à partir d'une date définie dans ce menu.

5.2.2 Condition d'arrêt

Trois options différentes sont disponibles pour l'arrêt de l'enregistreur de données. Soit l'arrêt peut se faire manuellement en appuyant sur une touche via la boîte de dialogue de l'enregistreur de données, à une date ou après un intervalle de temps réglable.

5.2.3 Intervalle

Un dialogue de saisie permet de régler l'intervalle de temps pour l'enregistrement des valeurs mesurées entre 1 s et 12 h.

5.2.4 Enregistrements

Dans ce menu, tous les ensembles de données enregistrés sont représentés et, en sélectionnant un ensemble de données, des informations sur l'heure de démarrage et d'arrêt ainsi que le nombre de points de données enregistrés sont représentés. Un point de données correspond à l'enregistrement unique de toutes les grandeurs de mesure.

Model	Paramètre sauvegardés par point de données
PCE-TDS 200	Vitesse d'écoulement, débit volumétrique, volume
PCE-TDS 200+	Vitesse d'écoulement, débit volumétrique, volume, température canal 1, température canal 2, puissance thermique, quantité thermique.

Remarque Lorsque 100 000 données de mesure sont atteintes, l'appareil commence automatiquement un nouvel enregistrement en créant un nouveau fichier.

5.2.5 Supprimer tout

En sélectionnant cette option de menu et en confirmant via la boîte de dialogue, tous les enregistrements sauvegardés sont supprimés.

5.2.6 Dialogue de l'enregistreur de données

La fenêtre de dialogue de l'enregistreur de données peut être appelée dans n'importe quel écran via la touche REC et affiche les paramètres actuels ainsi que l'état de l'enregistreur de données. Lorsque la boîte de dialogue est ouverte, il est possible de démarrer ou d'arrêter un enregistrement à tout moment en appuyant longuement sur OK. De plus, lorsque la boîte de dialogue est ouverte et que la touche MENU est actionnée, le menu de l'enregistreur de données s'ouvre.

5.3 Réglages

5.3.1 Séparateur décimale

Pour le séparateur décimal des valeurs de mesure, on peut choisir soit un point, soit une virgule.

5.3.2 Date et heure

Ce menu permet de régler la date et l'heure. Il est également possible de sélectionner le format de la date et de l'heure.

5.3.3 Écran

Dans cet onglet, la luminosité de l'écran peut être réglée entre 50 et 100 %. Il est en outre possible de régler une gradation automatique. Après le temps réglé, la luminosité de l'écran diminue pour économiser de l'énergie. Il suffit d'appuyer sur n'importe quelle touche pour que la luminosité revienne à la valeur initialement réglée.

5.3.4 Langue

Les langues disponibles dans le menu sont l'allemand, l'anglais, le français, l'espagnol, l'italien, le néerlandais, le portugais, le turc, le polonais, le russe et le chinois.

Remarque Pour réinitialiser une langue mal réglée, éteignez le lecteur à l'aide de la touche ON/OFF. Ensuite, allumez l'appareil en appuyant sur la touche RETOUR et en la maintenant enfoncée. Vous accédez automatiquement aux réglages de la langue. Le réglage par défaut de l'appareil est l'anglais.

5.3.5 Arrêt automatique

Cette option permet de régler une mise hors tension automatique de l'appareil. Lorsque le mode d'économie d'énergie est activé, l'appareil s'éteint si aucune touche n'est actionnée pendant une certaine durée. Il est possible de choisir entre 1 minute, 5 minutes et 15 minutes. En outre, l'arrêt automatique peut être complètement désactivé.

5.3.6 Réglages d'usine

Cette option permet de rétablir les paramètres d'usine de l'appareil. Une distinction est faite entre les réglages de l'appareil et les pré-réglages des tubes. Ceux-ci peuvent être réinitialisés séparément.

Lors de la réinitialisation des réglages de l'appareil, les valeurs par défaut des paramètres de mesure et des autres options de menu sont rétablies.

La réinitialisation des pré-réglages des tubes efface tous les pré-réglages enregistrés sur l'appareil.

5.4 Calibrage

Le menu « Calibrage » permet de régler un facteur d'échelle qui peut être déterminé par un calibrage. Comme l'étalonnage nécessite un montage de mesure spécial, ce menu est protégé par une entrée de code.

Veuillez envoyer l'appareil à PCE Instruments pour l'étalonnage. Vous trouverez nos coordonnées à la fin de ce manuel.

5.5 Manuel

Un code QR s'affiche dans ce menu. Le code QR peut être scanné à l'aide d'un lecteur approprié, comme un téléphone portable, et mène directement à ce mode d'emploi.

5.6 Information

Le menu Information affiche le nom du modèle, le numéro de série et la version du Firmware.

6 Prise de mesure

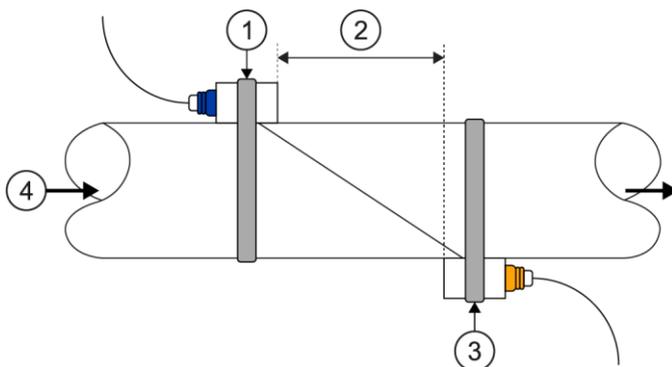
6.1 Principe et méthodes de mesure

Le débitmètre permet de mesurer la vitesse d'écoulement des liquides dans les tuyaux, sans intervention dans le tuyau et sans influencer l'écoulement dans le tuyau.

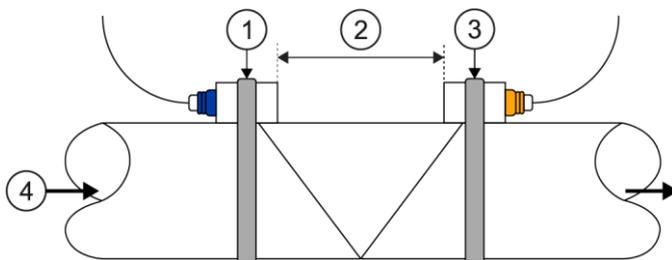
Pour permettre une mesure non intrusive, le PCE-TDS 200 utilise deux capteurs qui fonctionnent à la fois comme émetteur et récepteur d'ultrasons. Les capteurs sont placés à une distance définie de l'extérieur sur la paroi de la canalisation. Pour permettre la transmission des ultrasons, un gel de couplage doit être appliqué sur les capteurs. Lors de l'émission de signaux ultrasoniques dans le sens de l'écoulement du liquide et dans le sens inverse, il se produit des différences de temps de propagation qui peuvent être converties en vitesse d'écoulement.

Les capteurs peuvent être montés selon quatre méthodes de mesure différentes, présentées ci-dessous.

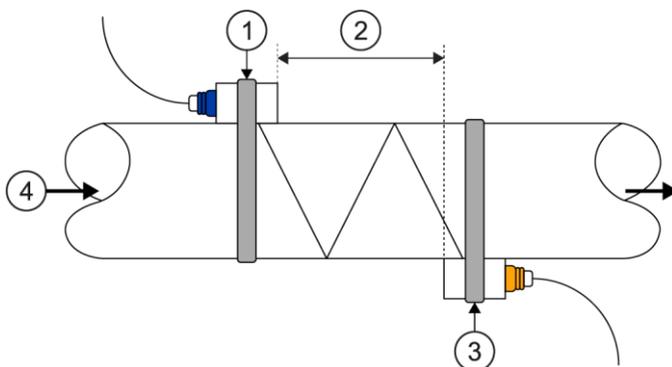
Méthode Z



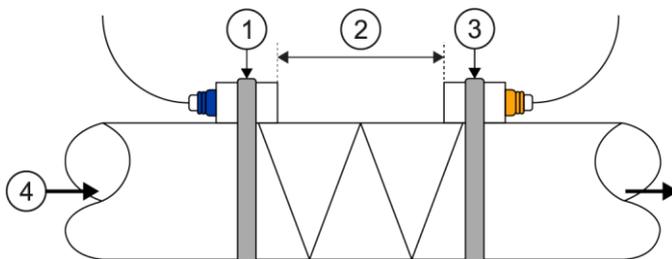
Méthode V



Méthode N



Méthode W



1 Capteur avant, 2 Espacement des capteurs, 3 Capteur arrière, 4 Direction du flux

Plus le son traverse le liquide, plus il est possible de mesurer avec précision des vitesses de flux très faibles. Cependant, l'intensité du signal diminue à chaque traversée, c'est pourquoi les méthodes W et N ne peuvent pas être appliquées à chaque type de tuyau, par exemple.

Il est recommandé, si les paramètres du tube le permettent, d'utiliser la méthode V, car elle donne les meilleurs résultats en termes de qualité du signal et de stabilité du point zéro. Si toutefois la qualité du signal est trop faible, il est possible d'avoir recours à la méthode Z.

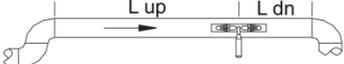
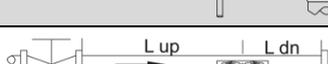
6.2 Préparation

6.2.1 Point de mesure

La première étape de l'installation devrait être de trouver un endroit approprié pour placer les capteurs. C'est une condition préalable à l'obtention de résultats de mesure précis. Pour cela, il est nécessaire d'avoir des connaissances de base sur les canalisations / le système de canalisations.

Une position optimale serait donc un tuyau rectiligne de longueur infinie, le liquide ne devant pas contenir d'air ou d'impuretés. La tuyauterie peut être verticale ou horizontale. Pour éviter les imprécisions dues aux turbulences dans le liquide, il faut envisager un tronçon de stabilisation rectiligne en amont et en aval du point de mesure. En général, on dit que la longueur en amont du point de mesure doit être d'au moins 10 x le diamètre de la tuyauterie et que la longueur en aval du point de mesure doit être de 5 x le diamètre de la tuyauterie.

Le tableau suivant présente des exemples de bonnes positions :

Tracés des conduites et position des capteurs	Entrée	Sortie
	$L_{up} \times \varnothing$	$L_{dn} \times \varnothing$
	10D	5D
	10D	5D
	10D	5D
	12D	5D
	20D	5D
	20D	5D
	30D	5D

6.2.2 Installation des capteurs

Le PCE-TDS 200 est équipé de capteurs piézoélectriques qui peuvent à la fois émettre et recevoir des ondes ultrasonores. Le temps que mettent les ondes ultrasonores à traverser les parois du tube et le liquide permet de tirer des conclusions sur la vitesse d'écoulement. Comme le temps de propagation des impulsions ultrasoniques est très court, les distances et l'orientation des capteurs doivent être aussi précises que possible afin d'obtenir une précision optimale du système.

Les points suivants doivent être respectés lors de l'installation des capteurs :

- (1) Certains tubes ont un revêtement. Une couche limite peut se trouver entre le tube extérieur et le revêtement intérieur. Celle-ci peut dévier ou atténuer les ondes ultrasonores. Dans ce cas, la mesure est très difficile.
- (2) Cherchez la position optimale dans votre système de tuyauterie, c'est-à-dire une ligne droite avec des tuyaux aussi neufs et propres que possible, qui ont une surface plane.
- (3) La propreté est une priorité. Poncez ou polissez les endroits des tuyaux où les capteurs doivent être positionnés afin de créer une surface d'appui plane. Il est à noter qu'il n'est pas possible de d'effectuer des mesures sur des tuyaux peints.
- (4) Il ne doit pas y avoir d'espace d'air entre les capteurs et la surface du tube. Fixez les capteurs avec suffisamment de gel de contact. En outre, serrez suffisamment les bandes de fixation pour que la position des capteurs ne puisse pas changer pendant la mesure.
- (5) Pour éviter que des bulles d'air dans des tuyaux qui ne sont pas complètement remplis ne provoquent des erreurs de mesure, placez les capteurs sur le côté de la canalisation. Notez que dans ce cas, le débit ne peut pas être calculé correctement par l'appareil en raison de la canalisation qui n'est pas complètement remplie.

6.2.3 Distance entre les capteurs

Vous pouvez déterminer la distance entre le capteur avant et le capteur arrière dans la vue d'installation de l'écran de mesure (voir **jError! No se encuentra el origen de la referencia.**) est disponible. Il s'agit ici de la distance intérieure entre les deux capteurs, qui sert de point de repère pour l'installation des capteurs. Le réglage fin s'effectue en choisissant la distance de manière à ce que l'indicateur de distance soit le plus centré possible sur le graphique (voir aussi 6.3).

Pour que le PCE-TDS 200 puisse calculer la distance correcte, les paramètres suivants doivent être entrés au préalable :

- (1) Diamètre extérieur de la canalisation
- (2) Épaisseur du matériau de la canalisation
- (3) Matériau de la canalisation
- (4) Épaisseur du matériau du revêtement du tube
- (5) Matériau du revêtement du tube
- (6) Type de liquide
- (7) Type de capteurs connectés
- (8) Disposition des capteurs
- (9) Température du milieu

6.3 Mise en œuvre

Avant de procéder, lisez également les chapitres précédents 6.1 et 6.2 pour comprendre le principe de mesure et ses facteurs d'influence, lisez les chapitres suivants.

Pour effectuer une mesure, il est d'abord nécessaire de définir tous les paramètres dans le menu *Mesure* (voir 5.1) pour le tube utilisé, le fluide, les capteurs, la méthode de mesure et la température. Une fois tous les paramètres réglés et vérifiés, retournez à l'écran de mesure et naviguez vers la vue d'installation. La vue d'installation représente la méthode de mesure, les capteurs réglés ainsi que la distance entre les capteurs.

Remarque Notez que pour la méthode Z, il peut également y avoir des chevauchements entre les capteurs.

Montez les capteurs selon la méthode de mesure illustrée en respectant la distance correspondante et appliquez **suffisamment de gel de couplage** sur les capteurs. L'appareil de mesure devrait déjà pouvoir recevoir un signal et l'afficher sur l'indicateur de qualité. Si l'indicateur de qualité se trouve dans la zone verte, vous pouvez continuer à régler la distance. S'il n'y a pas de signal ou si le signal est mauvais, vérifiez à nouveau les réglages et respectez les consignes données dans les chapitres 6.1 et 6.2 décrites pour la préparation.

Ajustez maintenant la distance entre les capteurs de manière à ce que l'indicateur de distance soit le plus centré possible dans la zone verte. Un bon réglage est illustré ci-dessous.

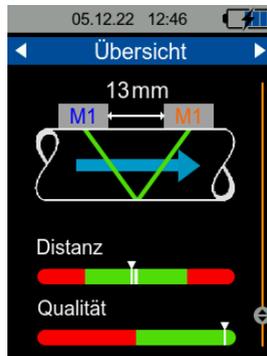


Figure 5 | Vue d'installation avec un bon réglage

Après le réglage de la distance, l'appareil de mesure est prêt à fonctionner et la mesure peut être effectuée.

Comme il peut y avoir un décalage du point zéro en fonction des conditions de mesure (installation, matériau du tube, etc.), il est possible de réinitialiser le point zéro dans la vue d'installation. **Pour cela, il est nécessaire de s'assurer que le liquide dans le tube ne bouge pas !**

Dans la vue d'installation, maintenez la touche *OK* enfoncée jusqu'à ce que la boîte de dialogue de confirmation s'ouvre et confirmez le réglage du point zéro. Pendant que l'appareil détermine le point zéro, une boîte de dialogue d'attente s'affiche. Le point zéro est défini après la fermeture de cette fenêtre.



Fig. 6 Dialogue d'attente

Pour effectuer une mesure de la quantité et de la puissance de chaleur, il est également nécessaire de raccorder les sondes de température à l'appareil et de les placer aux points de mesure correspondants. Le canal de température 1 doit être placé sur le point de mesure le plus chaud (par ex. le départ d'un chauffage) et le canal 2 sur le point de mesure le plus froid (par ex. le retour d'un chauffage).

6.4 Ecran de mesure

6.4.1 Navigation

Afin de garantir une représentation claire des grandeurs de mesure, l'écran de mesure se compose de plusieurs vues. Chaque vue représente une grandeur mesurée, la grandeur mesurée étant affichée dans la zone bleue supérieure de la vue. Le passage d'une vue à l'autre des grandeurs mesurées est possible à l'aide des touches fléchées DROITE et GAUCHE.

Certains affichages de grandeurs de mesure disposent en outre de plusieurs formes de représentation de la grandeur de mesure, comme par exemple la représentation numérique simple, la représentation graphique ou la représentation des valeurs statistiques (valeur minimale, valeur maximale et moyenne). Le changement de forme de représentation s'effectue à l'aide des touches fléchées HAUT et BAS. Les illustrations suivantes montrent les différentes formes de représentation pour l'affichage de la grandeur de mesure Vitesse du flux.



Figure 7 | Forme de représentation numérique, statistique et graphique

Le tableau suivant montre les formes de représentation disponibles des grandeurs de mesure.

	Vitesse du flux	Débit volumétrique	Puissance thermique	Quantité de chaleur	Température
Numérique	Vitesse du flux	Débit, volume Somme, Volume positif, Volume négatif	Puissance thermique	Quantité thermique, frais	Température du canal 1, Canal 2 et différence
Statistique	Valeurs minimales, maximales et moyennes de la vitesse du flux.	Valeurs minimales, maximales et moyennes du débit volumétrique	Puissance thermique	-	Valeurs minimale, maximale et moyenne pour Température du canal 1, Canal 2 et différence
Graphique	Rivière-vitesse	Débit volumétrique	Puissance thermique	-	Température Canal 1, Canal 2

En plus des vues des grandeurs de mesure, l'écran de mesure dispose d'une vue *d'ensemble*. La vue d'ensemble dispose de la représentation numérique et graphique ainsi que de la vue d'installation, qui a déjà été décrite dans le chapitre 6.3 a été expliquée.

La représentation numérique permet d'afficher jusqu'à quatre grandeurs de mesure librement sélectionnables. Dans la représentation graphique, deux grandeurs de mesure peuvent être affichées graphiquement en parallèle. La sélection des grandeurs de mesure représentées s'effectue à l'aide du bouton de sélection situé dans la partie inférieure de l'écran. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** décrit dans le menu « Aperçu de l'affichage ».



Figure 8 | Formes d'affichage de la vue d'ensemble

6.4.2 Raccourcis clavier

Pour simplifier la navigation vers l'affichage de l'aperçu, celui-ci est accessible en appuyant une fois sur le bouton RETOUR. En appuyant une nouvelle fois sur le bouton RETOUR, vous accédez à l'écran d'installation.

Il est possible de réinitialiser les valeurs statistiques actuellement affichées en maintenant la touche OK enfoncée. Cela est possible dans la représentation statistique des vues Vitesse de flux, Débit volumique, Puissance thermique et Température.

Dans les représentations numériques des vues Quantité thermique et Débit, il est possible de remettre à zéro le compteur de débit volumétrique ou la quantité de chaleur mesurée en maintenant la touche OK enfoncée.

7 Garantie

Vous trouverez nos conditions de garantie dans nos *Conditions générales de vente* sur le lien suivant : <https://www.pce-instruments.com/french/terms>.

8 Recyclage

Du fait de leurs contenus toxiques, les piles ne doivent pas être jetées dans les ordures ménagères. Elles doivent être amenées à des lieux aptes pour leur recyclage.

Pour pouvoir respecter l'ADEME (retour et élimination des résidus d'appareils électriques et électroniques) nous retirons tous nos appareils. Ils seront recyclés par nous-même ou seront éliminés selon la loi par une société de recyclage.

Vous pouvez l'envoyer à
PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forêts
France

RII AEE – N° 001932
Numéro REI-RPA : 855 – RD. 106/2008



Tous les produits de marque PCE
sont certifiés CE et RoH.

Coordonnées de PCE Instruments

Allemagne

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
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

États Unis

PCE Americas Inc.
711 Commerce Way 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

Pays Bas

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

France

PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forêts
France
Tel. +33 (0) 972 35 37 17
Fax: +33 (0) 972 35 37 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Royaume Uni

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

Turquie

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

Espagne

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

Italie

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

Danemark

PCE Instruments Denmark ApS
Brik Centerpark 40
7400 Herning
Danmark

Les manuels d'utilisation sont disponibles dans les suivantes langues : anglais, français, italien, espagnol, portugais, hollandais, turque, polonais, russe, chinois.

Vous pouvez les télécharger ici : www.pce-instruments.com.

Les spécifications sont sujettes à modification sans préavis.

