Français

Manuel d’utilisation

PCE-TDS 75 | Débitmètre par ultrason

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 : 12 Novembre 2021
v1.0

© PCE Instruments

Sommaire

1 Information de sécurité 1

2 Spécifications 2

2.1 Spécifications techniques 2

2.2 Contenu de livraison 2

3 Description du système 3

3.1 Dispositif 3

4 Préparation 4

4.1 Câblage 4

4.2 Mise en route 5

4.3 Fonctions du clavier 5

5 Démarrage rapide 6

5.1 Configuration standard 6

6 Installation des capteurs 8

6.1 Sélection du point de mesure 8

6.2 Montage des capteurs 9

7 Fonctionnement 13

7.1 Fonctionnement normal 13

7.2 Valeur limite de débit la plus faible 13

7.3 Mise à zéro 13

7.4 Facteur d'échelle 14

7.5 Blocage du système 14

7.6 Sortie de la boucle de courant 14

7.7 Sortie de fréquence 14

7.8 Sortie d'impulsions du totalisateur 15

7.9 Programmation de l'alarme 16

7.10 Étalonnage de la sortie analogique 4-20 mA 16

7.11 ESN 16

8 Description des fenêtres du menu 17

8.1 Résumé de l'écran 17

8.2 Description de la fenêtre de menu 18

© PCE Instruments

9 Résolution de problèmes 33

9.1 Tableau des codes d'erreur pendant le fonctionnement 34

9.2 FAQ 35

10 Annexe - Protocole de communication pour réseau..... 36

10.1 Résumé 36

10.2 Définitions de l'interface de série.....36

10.3 Connexion directe via RS232 avec le dispositif principal 37

10.4 Protocoles de communication et leur utilisation 37

11 Données d'application du débit..... 44

11.1 Vitesses du son pour plusieurs matériaux d'utilisation commune.....44

11.2 Vitesse du son dans l'eau (1atm = 1 bar) à différentes températures.....45

12 Garantie..... 46

13 Recyclage 46

© PCE Instruments

1 Information de sécurité

Veuillez 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 cette notice. 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 cette notice.

2 Spécifications

2.1 Spécifications techniques

Modèle	PCE-TDS 75
Plage de mesure	±0,03 ... ±5 m/s (±0,09 ... ±16 ft/s)
Précision	±1 % de la valeur
Répétabilité	0,2 %
Diamètre de la tuyauterie	25 ... 1200 mm (1 ... 48 »)
Sortie analogique	0/4 ... 20 mA (charge maximale 750 Ω)
Sortie d'impulsions	0 ... 9999 Hz OCT
	(possibilité de régler les limites de fréquence)
Sortie relais	1 A avec 125 V AC, 2 A avec 30 V DC
	Fréquence maximale 1 Hz
Interface	RS-232 / RS-485
Alimentation	10 ... 36 V DC
Puissance absorbée	1 A
Écran	LCD, 256 x 128 pixels, avec rétroéclairage
Conditions ambiantes boitier	-40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F), 0 ... 99 % H.r., sans condensation
Conditions ambiantes capteur	-40 ... 80 °C (-40 ... 176 °F), 0 ... 99 % H.r., sans condensation
Matériau boîtier	PC/ABS
Protection boitier	IP 65
Protection du capteur	IP 68
Longueur du câble	9 m, 30 ft
Dimensions	16 x 23 x 28 cm
Poids	3,2 kg

2.2 Contenu de livraison

1 x Débitmètre PCE-TDS 75
2 x Capteur (longueur du câble 9 m)
2 x Pinces
1 x Gel de contact par ultrason
1 x Set de montage mural
1 x Notice d'emploi
1 x Certificat d'étalonnage en usine (pas ISO)

Remarque : Si vous désirez un certificat d'étalonnage ISO, il faut le commander séparément (réf. CAL-PCE-TDS-ISO) ou bien commander directement le package appareil + certificat ISO (réf. PCE-TDS 75-ICA.

3 Description du système

3.1 Dispositif

Partie avant

Partie inférieure

1 Écran
2 Clavier
3 Capteur
4 Canaux de câblage / Connexion des capteurs

4 Préparation

4.1 Câblage

Ouvrez l'unité en enlevant les quatre vis de la partie avant, pour aDCéder aux connexions de la source d'énergie, aux capteurs, etc. D'abord, passez les câbles de l'alimentation par le presse-étoupe prévu à cet effet, et établissez l'alimentation via des connexions DC+ et DC-. Veillez à ce que la polarité soit correcte. Ensuite, connectez le capteur d'entrée et le capteur de sortie aux connexions correspondantes. Pour plus d'informations sur les étiquettes de raDCordement, consultez le tableau suivant. En connectant, veillez à ce qu'il n'y ait pas de tension.

Symbole	Description
DC+	Courant continu DC 10 … 36 V+
DC-	Courant continu DC 10 … 36 V
⏚	Mise à la terre
RL OUT+	Sortie de relais
RL OUT-	
OCT OUT+	Sortie OCT
OCT OUT	
GND	Capteur de direction d'entrée Masse (noir)
UP+	Capteur de direction d'entrée + (marron)
UP-	Capteur de direction d'entrée - (bleu)
GND	Capteur de direction de sortie Masse (noir)
DN+	Capteur de direction de sortie + (marron)
DN-	Capteur de direction de sortie – (bleu)
I OUT+	Sortie 4 … 20 mA
I OUT-	
TX	Sortie RS232
RX	
GND	
A	Sortie RS485
B	

Attention

Connectez le PCE-TDS 75 uniquement lorsqu'il est éteint. L'unité doit être connectée à la terre de manière fiable avant son installation et son mise en route. Utilisez une source d'énergie de CA ou DC. Ne les connectez pas en même temps.

4.2 Mise en route

Dès que le PCE-TDS 75 est connecté à une source d'énergie, il s'allume directement et le système fonctionne automatiquement conformément aux derniers paramètres saisis. Une fois que *R apparaît en haut à droite, l'unité commence automatiquement à mesurer.
Lors d'une première utilisation ou s'il est installé dans un nouveau lieu, vous devrez saisir les paramètres du nouveau lieu d'installation. Tous les paramètres définis par l'utilisateur sont sauvegardés en permanence jusqu'à ce qu'ils soient modifiés. Le débitmètre continuera à mesurer de façon continue indépendamment du menu qui est ouvert.

4.3 Fonctions du clavier

.	Virgule
↩	Retour / Retourner au menu précédent
▼	Ouvrir le menu suivant / Diminuer d'un nombre
▲	Retourner au menu précédent / Augmenter d'un nombre
≡	Ouvrir un menu
ENTER ↵	Confirmer / Éditer

5 Démarrage rapide

5.1 Configuration standard

Cet exemple concerne une tuyauterie de PVC de 4 mm d'épaisseur sans revêtement et d'un diamètre de 200 mm. Le fluide qui passe dans la tuyauterie est de l'eau.
Ces paramètres doivent être ajustés de la manière suivante :

Étape 1. Dimensions de la tuyauterie
Ouvrez M10 (menu 10) en appuyant sur la touche de menu et en saisissant le chiffre 10. Saisissez maintenant le diamètre et l'épaisseur de la tuyauterie puis confirmez avec la touche Enter.

M10	Pipe settings	*R
Size	M.	
OD	200.0	mm
thk	4.0	mm

Étape 2. Matériau de la tuyauterie
Appuyez sur la touche « ↓ » – pour sélectionner la tuyauterie. Sélectionnez l'option PVC et confirmez avec la touche Enter.

M10	Pipe settings	*R
Size	M.	
M.	0.PVC	
Other	3200	m/s

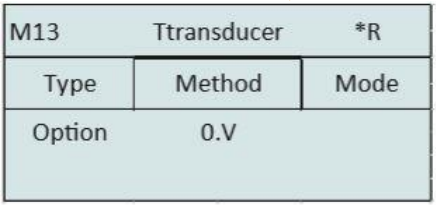
Étape 3. Température de l'eau
Ouvrez M12 et saisissez la température de l'eau. La température doit être dans la plage allant de 0 à 80 °C.
Appuyez sur la touche Enter, pour confirmer votre choix.

M12	Medium	*R
WTMP	20	(˚ C)

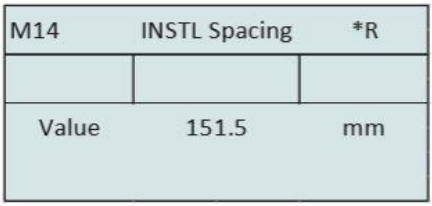
Étape 4. Type de capteur
Ouvrez M13 et sélectionnez le type de capteur. Sélectionnez ici le premier type de capteur, c'est-à-dire Clamp-On-D. Confirmez votre saisie avec la touche Enter.

M13	Ttransducer	*R
Type	Method	Mode
Option	0.Clamp-On	

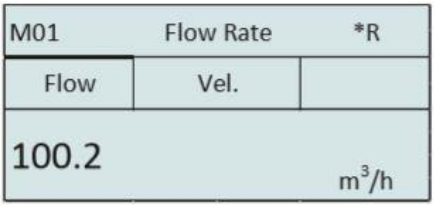
Étape 5. Méthode de montage
Appuyez sur « ↓ », pour passer au sous-menu suivant. Sélectionnez par exemple l'option 0.V. Appuyez sur la touche Enter, pour confirmer votre choix.



Étape 6. Distance entre capteurs
Ouvrez M14 et installez les capteurs selon la distance indiquée et la méthode sélectionnée.



Étape 7. Afficher la valeur mesurée
Ouvrez le menu 01 pour visualiser le débit en m³/h.



Attention

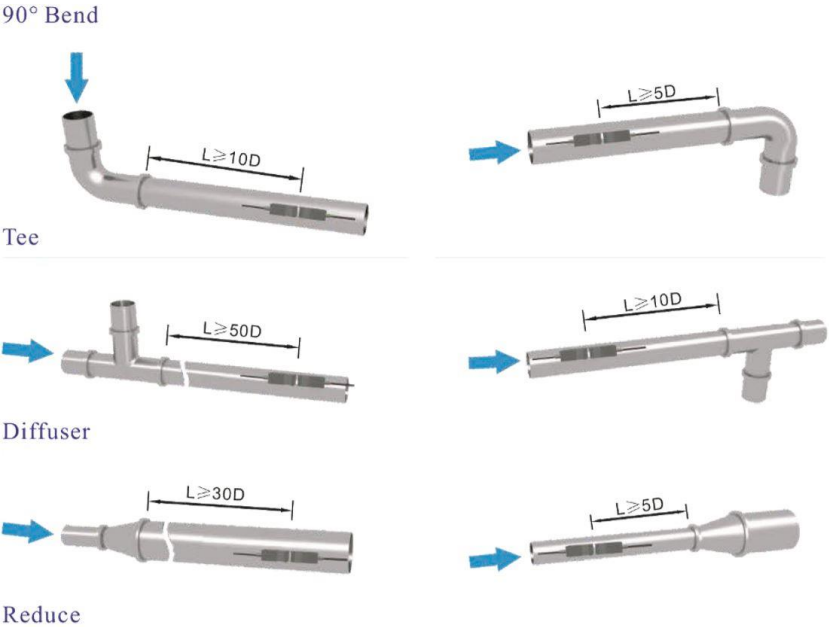
Si vous souhaitez modifier un paramètre, il faut appuyer d'abord sur la touche Enter. Si, malgré cela, vous ne pouvez pas le faire, cela signifie que le système est bloqué par un mot de passe. Pour le débloquer, sélectionnez l'option « Débloquer » dans la fenêtre M54 et saisissez le mot de passe que vous avez créé précédemment.

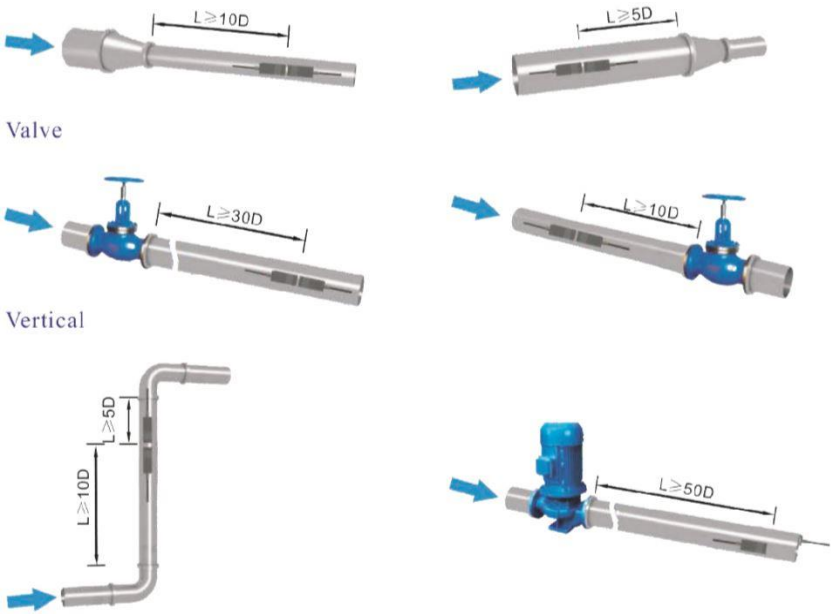
6 Installation des capteurs

6.1 Sélection du point de mesure

L'installation du PCE-TDS 75 est très simple. Il suffit de choisir un point de mesure adéquat, de fixer les capteurs sur la tuyauterie et de commencer la mesure. Au moment de choisir un point d'installation adapté, tenez compte de ce qui suit :

- Choisissez une section de tuyauterie qui soit pleine de liquide, par exemple, une tuyauterie verticale avec débit vers le haut ou une tuyauterie horizontale pleine.
- Laissez une longueur de tuyauterie droite suffisante pour installer les capteurs en amont et en aval.
- Pour une tuyauterie horizontale, les capteurs doivent être installés latéralement afin d'éviter que les bulles d'air dans la partie supérieure ou les résidus dans la partie inférieure faussent le résultat de la mesure.
- Veillez à ce que la température du point de mesure se trouve en-dessous des limites de température des capteurs.
- L'intérieur de la tuyauterie doit aussi être en bon état. Choisissez si possible une section de tuyauterie dont l'intérieur n'ait pas de corrosion.
- La section doit être conductrice du son.





6.2 Montage des capteurs

Veillez à ce que la surface de la tuyauterie où les capteurs vont être installés, soit propre et lisse. Il ne doit pas non plus y avoir de rouille ni de peinture écaillée. Sélectionnez une section adéquate et n'oubliez pas d'appliquer le gel de couplage. Appliquez le gel de couplage au centre de la face de chaque capteur et sur la surface du tuyau. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de bulles d'air entre les capteurs et la paroi de la tuyauterie puis, fixez les capteurs sur la tuyauterie en utilisant les pinces de tuyauterie fournies et serrez-les fermement.

Remarque :
Les deux capteurs doivent être montés latéralement, au centre des tuyaux horizontaux. Veillez à ce que le sens de montage des capteurs soit parallèle au débit. Si les capteurs ne peuvent pas être installés horizontalement de manière symétrique à cause des conditions locales d'installation limitées, il peut être nécessaire d'installer les capteurs sur un point au niveau duquel la tuyauterie est toujours pleine de liquide.

6.2.1 Distance entre les capteurs

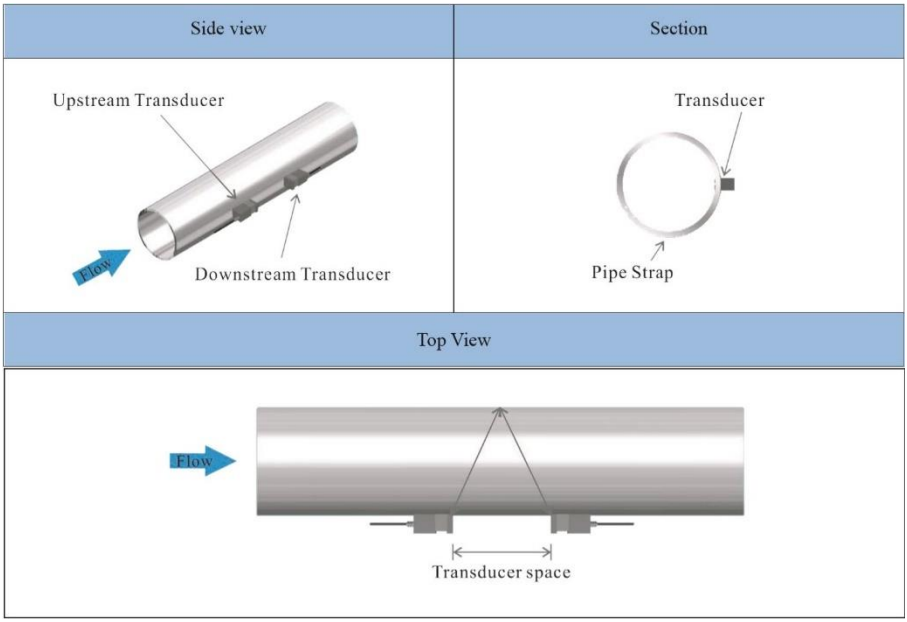
Vous pouvez consulter la distance entre les extrémités des deux capteurs dans M14 (menu 14). Après avoir saisi les paramètres nécessaires, vérifiez les données qui apparaissent dans la fenêtre M14 et réglez la distance entre les capteurs conformément aux données.

6.2.2 Sélection de la méthode de mesure

Il y a deux méthodes de montage qui peuvent être utilisées en fonction de l'environnement de mesure. La méthode V (Reflect-Method) et la méthode Z (Direct-Method). La méthode V est facile à installer et adaptée à la plupart des milieux permettant une mesure par ultrasons, la méthode Z possèe un signal plus fort et fonctionne mieux dans des milieux de mesure difficiles.

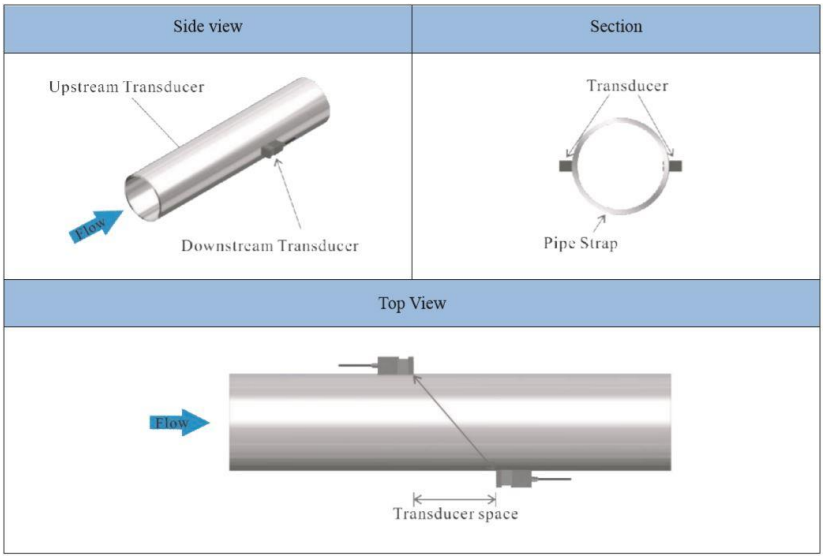
Méthode V

La méthode V est considérée comme la méthode standard. Elle est facile à utiliser. Cependant, il est important de vérifier que la tuyauterie soit correctement installée (voir 6.2 et suivants).



Méthode Z

Si le diamètre du tuyau est trop grand ou que le revêtement est trop épais, il est recommandé d'utiliser la méthode Z. Le signal transmis après mise en place de la méthode Z est moins affaibli qu'un signal transmis avec le méthode V. Cela se doit au fait que la méthode Z utilise un signal directement transmis (et non réfléchi) qui traverse le milieu une seule fois. La méthode Z est capable de mesurer dans des diamètres de tuyauterie compris entre 100 et 5000 mm (4 et 200 pouces). Par conséquent, nous recommandons la méthode Z pour des diamètres de tuyauterie supérieurs à 300 mm (12 pouces).



6.2.3 Inspection

Vérifiez que les capteurs soient bien installés et qu'il y ait un signal ultrasonique précis et fort qui garantisse le bon fonctionnement et la grande fiabilité des capteurs. Cela peut être confirmé en vérifiant l'intensité du signal détecté, le temps de fonctionnement total, le temps delta et le ratio de temps de fonctionnement. Pour garantir une grande fiabilité de mesure et le fonctionnement à long terme du dispositif, les vérifications suivantes doivent être effectuées.

Intensité du signal

L'intensité du signal peut être vérifiée dans la fenêtre M04. Vous pouvez voir ici l'intensité du signal des deux capteurs. L'intensité du signal est indiquée par des nombres allant de 00,0 à 99,9. 00,0 signifie qu'aucun signal n'a été détecté, tandis que 99,9 représente l'intensité maximale du signal. La règle suivante s'applique : plus l'intensité du signal détectée est forte, plus le dispositif fonctionnera longtemps de manière fiable, et plus la valeur mesurée obtenue sera stable. Placez les capteurs de manière optimale, et vérifiez que vous avez appliqué suffisamment de gel de couplage pendant l'installation, afin d'obtenir l'intensité maximale de signal. Le système requière une intensité de signal supérieure à 75,0 pour les deux capteurs. Si l'intensité du signal est trop faible, il faut régler à nouveau la position des capteurs et la distance, et inspecter la tuyauterie à nouveau. Vous pouvez aussi changer la méthode de montage pour corriger ce problème.

Qualité du signal

La qualité du signal ou la valeur Q s'affiche dans la fenêtre M04. Elle indique le niveau du signal détecté. La valeur Q est indiquée par des nombres allant de 00 à 99. 00 représente le signal le plus faible détecté, tandis que 99 représente le signal maximal. La position des capteurs doit se régler jusqu'à ce que la qualité du signal détectée soit la plus forte possible.

Temps total et temps delta

Le temps total d'exécution et la différence de temps total d'exécution, qui apparaissent dans la fenêtre M04, sont d'autres facteurs pour la précision de la mesure. Les calculs de mesure dans le débitmètre se basent sur ces deux paramètres. Par conséquent, si la différence de temps de transit total varie beaucoup, cela signifie que la qualité du signal détectée est trop faible. Cela peut venir de mauvaises conditions d'installation des tuyauteries, d'une installation inadéquate des capteurs ou d'une saisie incorrecte des paramètres. En général, la variation de la différence du temps de transit total doit être inférieure à ±20 %. Uniquement si le diamètre de la tuyauterie est trop petit ou que la vitesse est trop faible, la variation peut être plus grande.

Rapport du temps de transit

Le rapport du temps de transit indique si la distance de montage des capteurs est précise. Le rapport normal du temps de transit doit être de 100 ±3 % lorsqu'il est correctement installé. Vérifiez cela dans la fenêtre M04.

Si le rapport du temps de transit est supérieur à 100 ±3 %, il faut effectuer une vérification :

- si les paramètres (diamètre extérieur du tuyau, épaisseur de la paroi, matériau du tuyau, revêtement, etc.) ont été correctement saisis,
- si la distance de montage des capteurs correspond à l'indication dans la fenêtre M14,
- si les capteurs sont correctement placés sur la tuyauterie,
- si la forme de la tuyauterie est altérée ou si la tuyauterie est déformée.

6.2.4 Mises en garde

Les paramètres de la tuyauterie doivent être saisis avec précision, sinon le débitmètre ne fonctionnera pas correctement.

- Pendant l'installation, appliquez suffisamment de gel de couplage pour installer les capteurs sur la paroi de la tuyauterie. Pendant que vous vérifiez l'intensité du signal et la valeur Q, déplacez lentement les capteurs sur la tuyauterie jusqu'à atteindre le signal plus fort et la valeur Q maximale. Tenez compte du fait que plus le diamètre de la tuyauterie est grand, plus il faudra déplacer les capteurs.
- Vérifiez que la distance de montage coïncide avec l'indication de la fenêtre M14 et que les capteurs soient installés au centre de la tuyauterie dans la même taille de tuyauterie.
- Faites particulièrement attention aux tuyauteries ayant des joints, car elles sont généralement irrégulières. Si l'intensité du signal s'affiche toujours sous la forme de 0,00, cela signifie qu'aucun signal n'est détecté. Par conséquent, il est nécessaire de vérifier que les paramètres (tous paramètres des tuyauteries inclus) ont été correctement saisis. Vérifiez que la méthode de montage des capteurs soit correcte, que le tuyau ne soit pas usé et que le revêtement ne soit pas trop épais. Veillez à ce qu'il y ait bien du liquide dans la tuyauterie ou que les capteurs ne soient pas trop près d'une valve ou d'un collecteur, qu'il n'y ait pas trop de bulles d'air dans le liquide, etc. Si aucun signal n'est encore détecté, il faut changer le point de mesure.

- Veillez à ce que le PCE-TDS 75 puisse fonctionner correctement et avec une grande fiabilité. Plus l'intensité du signal affichée est forte, plus la valeur Q-Wert sera grande. Plus le débitmètre fonctionne longtemps avec précision, plus la fiabilité des débits affichés sera grande. S'il y a des interférences d'ondes électromagnétiques dans le milieu ou que le signal détecté est trop faible, la valeur du débit affichée n'est pas fiable ; par conséquent, un fonctionnement fiable n'est pas garanti dans ces circonstances.

7 Fonctionnement

7.1 Fonctionnement normal

Lorsque la lettre « *R » s'affiche sur l'écran, cela signifie que le système fonctionne normalement. Lorsque la lettre « D » s'affiche, cela indique que le système est en train de régler le gain du signal avant la mesure. Cela signifie aussi que le système fonctionne normalement. La lettre « E », indique qu'aucun signal n'a été détecté. Vérifiez que les connexions du câblage des capteurs soient correctes, qu'elles soient solidement installées, etc. Pour plus d'informations, voir le point « 9 ».

7.2 Valeur limite de débit la plus faible

La valeur dans M21 est la valeur minimale du débit. Si elle est inférieure à la valeur, l'indication du débit se met à zéro. Cette fonction peut éviter que le débitmètre affiche le débit comme « 0 » après qu'une pompe se soit éteinte, mais s'il y a encore du mouvement de liquide dans la ligne, ce qui donne lieu à une erreur cumulative. En général, il est recommandé de saisir 0,03 m/s comme valeur minimale pour le débit le plus faible. La valeur limite n'est pas liée aux résultats de la mesure une fois que la vitesse augmente au-dessus de la valeur limite.

7.3 Mise à zéro

Dès qu'un débit zéro se produit, un point zéro s'affiche dans le débitmètre, mais la valeur mesurée affichée n'est pas égale à « 0 », cette valeur affiche uniquement « Zéro ». Pour tout instrument de mesure, plus le point zéro est petit, plus la qualité est bonne. Si le point zéro est trop grand, cela signifie que la qualité de l'instrument est mauvaise. Si le point de consigne zéro n'est pas dans le débit zéro réel, une différence de mesure peut se produire. Plus la capacité physique de mesure est faible, plus la différence de mesure par rapport au point zéro sera grande. Il est nécessaire d'effectuer un étalonnage zéro pour améliorer la précision de la mesure à faible débit. Vous pouvez le faire via le menu M22. Allez dans le sous-menu « Cutoff » et sélectionnez « Yes ». L'appareil commencera alors l'étalonnage zéro. Le dispositif signale lorsque l'étalonnage zéro est fini.

7.4 Facteur d'échelle

Le facteur d'échelle décrit le rapport entre « actual value » (valeur actuelle) et « read value » (valeur lue). Par exemple, si la « lecture » est 2,00 et qu'elle est indiquée comme 1,98 dans l'unité, le facteur d'échelle est 2/1,98. Cela signifie que le meilleur facteur d'échelle est constamment 1. Cependant, il est difficile de maintenir le facteur d'échelle « 1 » dans le dispositif, particulièrement pendant les mesures en série. Pendant le fonctionnement, il peut y avoir des différences dans les paramètres des tuyauteries, etc. Le « scaling factor » (facteur d'échelle) peut être nécessaire lorsque le PCE-TDS 75 s'utilise pour différentes tuyauteries. Par conséquent, l'étalonnage du facteur d'échelle est spécifiquement conçu pour étalonner les différences résultant de l'application dans différentes tuyauteries. Le facteur d'échelle saisi doit être celui qui résulte de l'étalonnage du débit réel. Le facteur d'échelle peut être saisi dans la fenêtre M26.

7.5 Blocage du système

Le blocage du système a pour objet d'éviter des erreurs de fonctionnement à cause de la manipulation par un personnel non autorisé. M54 est le menu pour le blocage du système, lequel ne peut être débloqué qu'avec le mot de passe que vous avez défini. Lorsque « Lock », apparaît sur l'écran, saisissez le mot de passe correct. Souvenez-vous du mot de passe ou conservez-le dans un endroit sûr, sinon vous ne pourrez pas utiliser l'unité.

7.6 Sortie de la boucle de courant

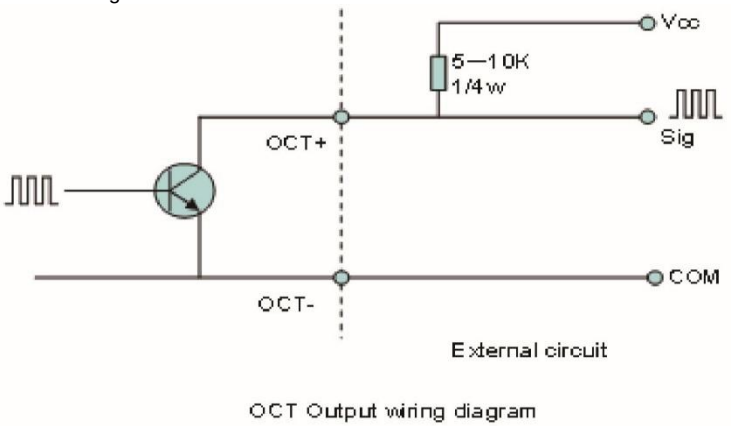
Avec une sortie de boucle de courant, le débitmètre est programmable et configurable avec des sorties comme 4 - 20mA ou 0 - 20mA. Cela peut être sélectionné dans le menu 32. Si la plage de débit est, par exemple, 0 ... 1000 m3/h, saisissez 0 dans « Range » et « LowerL », et 1000 dans « UpperL ». Dans « Mode », réglez-la sur 4-20 mA. Si le débit est dans la plage -1000 ... 2000 m3/h, sélectionnez la sortie 20 - 4 - 20 mA dans « Mode ». Saisissez 1000 pour « Range » et « LowerL », et 2000 pour « UpperL ». Si la direction du débit est pertinente, la sortie 0 - 4 - 20 mA est disponible. Lorsque la direction du débit s'affiche comme négative, la sortie de courant est dans la plage de 0 - 4 mA, tandis que celle de 4 - 20 mA est pour la direction positive. Les options du mode de sortie s'affichent dans la fenêtre M32, dans « Mode ». L'étalonnage et la vérification de la boucle de courant se font dans la fenêtre M32, dans « Check ». Effectuez les étapes suivantes : « check 4mA », « check 8mA », « check 16mA », « check 20mA ». Connectez un ampèremètre pour vérifier la sortie de la boucle de courant et calculez la différence. L'étalonnage de la sortie de 4-20mA est possible dans le menu M62.

7.7 Sortie de fréquence

Le débitmètre PCE-TDS 75 est équipé d'une fonction de transmission avec sortie de fréquence. La sortie de haute ou basse fréquence affichée indique la valeur de mesure du débit haute ou basse. En fonction de ses besoins, l 'utilisateur peut aussi bien régler la sortie de fréquence que le débit. Par exemple : Si la plage de débit d'une tuyauterie va de 0 à 5000 m3/h, la sortie de fréquence relative requise va de 100 à 1000 Hz. La configuration est la suivante :

- Dans la fenêtre M33 « LowerL » (limite inférieure de la fréquence de débit de sortie) sélectionnez « 0 » ;
- Pour « UpperL » (limite supérieure de la fréquence de débit de sortie), sélectionnez « 5000 » ;
- Sélectionnez « Mode-Frange » et saisissez « 100 » et « 1000 » ;
- Sélectionnez « Mode-Option » et saisissez « a. Flow Rate » ;

Diagramme du câblage de la sortie OCT



7.8 Sortie d'impulsions du totalisateur

Chaque fois que le débitmètre atteint un débit uniforme, vous pouvez générer une impulsion du totalisateur. L'impulsion du totalisateur peut être transmise à un compteur à distance, via un OCT (transistor de collecteur ouvert) ou un relais. Par conséquent, il est nécessaire de configurer l'OCT et le relais en conséquence (voir fenêtres M33 et M34). Par exemple, s'il faut transmettre l'impulsion du totalisateur positif via un relais et que chaque impulsion représente un débit de 10 m3, la configuration doit être effectuée comme suit :

- Ouvrez M41, sélectionnez l'unité de débit du totalisateur « m^3 » ;
- Allez dans M41-MULT et sélectionnez le facteur d'échelle « e. x10 » ;
- Dans l'option M34, sélectionnez « g. POS Total »

Attention

Veillez à choisir une impulsion du totalisateur adéquate. Si l'impulsion du totalisateur est trop élevée, le cycle de sortie sera trop long ; si l'impulsion du totalisateur est trop faible, le relais travaillera trop rapidement, la durée de vie du relais pourrait diminuer et certaines impulsions pourraient être manquées. Il est recommandé que le totalisateur transmette dans la plage de 1 à 3 impulsions par seconde.

7.9 Programmation de l'alarme

L'alarme de mise en route et d'arrêt est générée par l'OCT ou transmission à un circuit externe via l'ouverture ou la fermeture d'un relais. Le signal de sortie de mise en route et d'arrêt s'active dans les conditions suivantes :

- Aucun signal n'est détecté.
- Un mauvais signal a été détecté.
- Le débitmètre n'est pas préparé pour la mesure normale.
- Le débit est en sens inverse (contrecourant).
- Les sorties analogiques dépassent la plage de 120 %.
- La sortie de fréquence dépasse la plage de 120 %.
- Le débit dépasse les plages configurées. Configurer les plages de débit au moyen du système des alarmes du logiciel. Il y a deux alarmes de logiciel : Alarm Nº 1 et Alarm Nº 2. Exemple 1 : Si le débit dépasse 300 à 1000 m^3/h, effectuez ces étapes pour programmer l'alarme de sortie de relais :

(1) Dans le menu 35, réglez Alarm1 LowL sur 300.
(2) Dans le menu 35, réglez Alarm1 Upper sur 1000.
(3) Dans le menu 34, sélectionnez l'option d. Alarm1.

7.10 Étalonnage de la sortie analogique 4-20 mA

Attention

Chaque débitmètre a été étalonné avant de sortir de l'usine. Cette étape n'est nécessaire que si la valeur du courant (définie pendant l'étalonnage de la boucle de courant) affichée dans la fenêtre M32 n'est pas identique à la valeur réelle du courant de sortie.

La fenêtre de détection du hardware doit être activée avant d'étalonner la sortie analogique. Pour cela, procédez de la façon suivante :

Ouvrez M62 pour l'étalonnage 4-20 mA. Utilisez les touches « ↑ » et « ↓ » pour changer. Étalonnez la sortie de 4 mA de la boucle de courant. Utilisez un ampèremètre pour mesurer le courant de sortie de la boucle de courant et réglez simultanément les valeurs numériques jusqu'à ce que l'ampèremètre indique 4,00. La valeur de sortie de 4 mA a été étalonnée. Utilisez les touches « ↑ » et « ↓ » pour commuter et étalonner la sortie de 20 mA de la boucle de courant. La méthode est la même que pour l'étalonnage de 4 mA. Les résultats sont automatiquement sauvegardés dans l'EEPROM et ne sont pas éliminés lorsque le dispositif s'éteint.

7.11 ESN

Nous équipons le débitmètre d'un numéro de série électronique unique pour identifier chaque débitmètre au profit du fabricant et des clients. L'ESN, les types d'unités et les versions peuvent être consultés dans la fenêtre M50.

8 Description des fenêtres du menu

8.1 Résumé de l'écran

	Brève description	Fenêtre du menu	
M0X	Affichage des valeurs et conditions	M00	Totalisateur de valeurs de débit
		M01	Débit
		M04	État
M1X	Réglage de l'installation	M10	Réglage de la tuyauterie
		M11	Réglage du revêtement des tuyauteries
		M12	Paramètres du milieu
		M13	Réglage du capteur
		M14	Indicateur de distance entre capteurs
M2X	Réglage de l'étalonnage	M20	Amortissement
		M21	Valeur minimale du débit
		M22	Mise à zéro
		M23	Compteur
		M25	Interrupteur de correction de fermeture
		M26	Facteur K
		M27	Correction
		M28	Analyse statistique
M3X	Réglages d'entrée et de sortie	M30	Paramètres de l'interface
		M31	Réglage de l'entrée analogique
		M32	Réglage du mode de boucle de courant
		M33	Réglage de l'OCT
		M34	Réglage du relais
		M35	Réglage de la valeur de l'alarme
M4X	Unité de débit	M40	Système d'unités de commutation
		M41	Unité de débit
M5X	Configuration du système	M50	Numéro de série
		M51	Date et heure
		M52	Son du clavier
		M53	Réglage de la langue
		M54	Blocage du système
		M55	Réinitialisation du dispositif
M6X	Plus d'informations dans	M60	Réglage de la date et de l'heure
		M61	Minuterie
		M62	Réglage de l'étalonnage
		M64	Réglage de l'entrée analogique

8.2 Description de la fenêtre de menu

M00
Compteur total des valeurs de débit
Affiche le volume net
Affiche la valeur positive
Affiche la valeur négative
Utilisez « ↑” et « ↓”, pour basculer entre les sous-menus.

M00	Flow Total	*R
NET	POS	NEG
123.4		E+0 m^3

M00	Flow Total	*R
NET	POS	NEG
123.4		E+0 m^3

M01
Débit
Affiche le débit et le débit absolu.
Affiche la vitesse.
Le débit et la vitesse changent toutes les 6 secondes.
Appuyez sur Enter pour mettre le changement sur pause.

M01	Flow Rate	*R
100.2		m^3
123.4		E+0 m^3/h

M01	Flow Rate	*R
2.1		m/s
123.4		E+0 m^3/h

M04
État

L'intensité du signal dans la direction d'entrée et l'intensité du signal dans la direction de sortie s'affichent. La qualité du signal Q est indiquée entre 00 et 99. 00 représente le pire signal, tandis que 99 représente le meilleur signal. Normalement, la valeur de la qualité du signal Q doit être supérieure à 60.

M04	Status	*R
Signal	Sound	Time
Up	Dn	Q
80.0	80.1	85

Affichage de la vitesse du son du liquide mesurée. Normalement, cette valeur doit être à peu près égale à la valeur saisie dans la fenêtre M12. Si la différence est trop grande, cela est probablement dû à une valeur incorrecte saisie dans la fenêtre M12 ou à une installation incorrecte des capteurs.

M04	Status	*R
Signal	Sound	Time
Vel.	1482	E+0
Ratio	100%	m^3

Affiche le temps de transmission mesuré et celui calculé. La différence doit être la plus petite possible. La proportion doit être d'un maximum de 100 ±3 %. Si la différence est trop grande, vous devez vérifier si les paramètres ont été correctement saisis, notamment la vitesse du son du liquide.

Affichage du temps ultrasonique moyen mesuré (unité : µs), du temps delta de l'alignement d'entrée et du temps d'alignement de sortie (unité : ns). Le calcul de la vitesse dans le débitmètre est basé sur les deux valeurs mesurées. Le temps delta est la meilleure indication de si l'unité fonctionne de manière stable.
Normalement, la variation du temps delta doit être inférieure à 20 %. Si ce n'est pas le cas, il faut vérifier si les capteurs sont correctement installés ou si les paramètres ont été correctement saisis.

M04	Status	*R
Signal	Sound	Time
Total	185.0	us
Delta	30.5	ns

M10
Réglage de la tuyauterie
Vous pouvez saisir ici le diamètre extérieur de la tuyauterie. Le diamètre extérieur de la tuyauterie doit être dans la plage de 10 à 1200 mm.
Remarque :
Saisissez le diamètre extérieur ou la circonférence extérieure de la tuyauterie. Saisissez l'épaisseur de la paroi de la tuyauterie. L'épaisseur de la paroi de la tuyauterie est nécessaire.

M10	Pipe settings	*R
Size	M.	
OD	108.0	mm
thk	4.0	mm

Saisissez le matériau de la tuyauterie. Vous disposez des options suivantes :
0. PVC
1. CS (acier au carbone)
2. SSP (acier inoxydable)
3. CIP (tuyauterie en fonte)
4. DIP (tuyauterie en fonte ductile)
5. Copper (cuivre)
6. Alu. (aluminium)
7. ACP (ciment amiant)
8. FPG (fibre de verre)
9. Other (autres)
Il est possible de saisir d'autres matériaux qui ne sont pas inclus dans les huit points précédents. Une fois le point 9 sélectionné, vous devez saisir la vitesse du son de la tuyauterie correspondante.

M10	Pipe settings	*R
Size	M.	
M.	0.PVC	
Other	3200	m/s

M11
Revêtement
Saisissez l'épaisseur du revêtement.

M11	Lining	*R
Size	M.	
thk	3.0	mm

Sélectionnez le matériau du revêtement.

Vous disposez des options suivantes :
0. Sans revêtement
1. Tar Epoxy (époxy goudron)
2. Rubber (caoutchouc)
3. Mortar (mortier)
4. PP Polypropylen (polypropylène)
5. Polystyrol (polystyrène)
6. PS Polystyrol (polystyrène PS)
7. Polyester (polyester)
8. PE Polyäthylen (polyéthylène)
9. Ebonit (ébonite)
10. Teflon (téflon)
11. Other (autres)

Le point 11 « Other » est disponible pour saisir d'autres matériaux non inclus dans les dix points précédents. Une fois l'option « Other » sélectionnée, il faut saisir la vitesse sonique correspondant au revêtement.

M11	Lining	*R
Size	M.	
M.	0.No Liner	
Other	2400	m/s

M12
Milieu
Sélectionnez la température de l'eau. Les températures doivent être comprises entre 0 et 80 °C.
Appuyez sur ENTER pour confirmer.

M12	Medium	*R
WTMP	20	(° C)

M13
Capteurs
Vous pouvez sélectionner ici le type de capteur.
Vous disposez des options suivantes :
0. Clamp-On C
1. Clamp-On D
2. Clamp-On X
3. Plus-In
4. Plus-In X

M13	Ttransducer	*R
Type	Method	Mode
Option	0.Clamp-On C	

Vous pouvez sélectionner ici la méthode de montage du capteur.
Il existe deux méthodes de montage disponibles :
0. Méthode V-(Reflect)
1. Méthode Z-(Direct)

M13	Ttransducer	*R
Type	Method	Mode
Option	0.V	

M14
Espace d'installation
Cette valeur est calculée par le PCE-TDS 75. L'utilisateur doit installer les capteurs en fonction de la distance du capteur indiquée (veillez à ce que la distance du capteur soit mesurée avec précision pendant l'installation). Le système affichera automatiquement les données une fois le paramètre de la tuyauterie saisi.

M14	INSTL Spacing	*R
Value	20.0	mm

M20
Amortissement
Le facteur d'amortissement va de 1 à 999 secondes. 1 signifie qu'il n'y a pas d'amortissement ; 999 représente l'amortissement maximum. La fonction d'amortissement stabilise l'indication du débit. Normalement, un facteur d'amortissement entre 3 et 10 est recommandé pour les applications.

M20	Damping	*R
Value	6	

M21
Valeur limite de débit minimale
La valeur limite de débit basse s'utilise pour que le système affiche 0 dans le débit minimum. Par exemple, si la valeur minimale est établie sur 0,03, le système considérera comme « 0 » toutes les valeurs de débit mesurées entre -0,03 et +0,03. En général, une valeur de 0,03 est recommandée pour la plupart des applications.

M21	Low Vel. Cutoff	*R
Value	0.03	m/s

M22
Réglage de zéro
Lorsque le liquide se trouve en état statique, la valeur affichée est appelée zéro. Si le point zéro du débitmètre n'est pas zéro, la différence s'ajoute aux valeurs réelles du débit et des différences de mesure se produisent dans le débitmètre.

Le point zéro doit être établi une fois les capteurs installés et lorsque le débit dans la tuyauterie est en état statique absolu (sans mouvement de liquide dans la tuyauterie). De cette façon, vous pouvez éliminer le point zéro résultant, des différentes localisations et des paramètres de montage des tuyaux. Cela augmente la précision de la mesure à faible débit et élimine l'écart de débit.
Sélectionnez « Yes » ; restaurez le point zéro défini par l'utilisateur.

M22	Zero Settings	*R
Cutoff	Reset	Offset
Option	0.No	

M22	Zero Settings	*R
Cutoff	Reset	Offset
Option	0.No	

Cette méthode ne s'utilise pas souvent. Le point zéro ne doit être réglé que si toutes les autres méthodes n'ont pas conduit à une résolution. Saisissez manuellement la valeur que vous souhaitez ajouter à la valeur mesurée pour obtenir la valeur réelle.
Par exemple :
Valeur réelle mesurée ＝240 m^3/h
Écart de la valeur mesurée ＝250 m^3/h
Indication du débitmètre ＝250 m^3/h
Normalement, la valeur est établie sur « 0 ». Utilisez « ↑ » et « ↓ » pour changer.

M22	Zero Settings	*R
Cutoff	Reset	Offset
Value	0.0	m^3/h

M23
Compteur
Sélectionnez le type de compteur
0. POS (compteur positif)
1. NEG (compteur négatif)
2. NET

M23	Totalizer	*R
Switch	Reset	
Flow	0.POS	0.ON

Sélectionnez la valeur totale de débit que vous souhaitez mettre sur 0.
0. POS compteur positif
1. NEG compteur négatif
2. NET
3. All (tous)

M23	Totalizer	*R
Switch	Reset	
Flow	0.POS	

M25
Interrupteur de correction d'arrêt
La fonction de l'interrupteur de correction de l'automatisation de la fermeture permet d'estimer le débit perdu lors d'une séance hors ligne et de la régler automatiquement. L'estimation est basée sur la moyenne du débit avant la séance hors ligne et le débit mesuré après la séance en ligne suivante, multipliée par le temps que le compteur s'est trouvé hors ligne. Sélectionnez « ON », pour utiliser cette fonction ; sélectionnez « OFF » pour ne pas l'utiliser.

M25	PowerDown COMP	*R
Option	0.ON	

M26
Facteur K
Le facteur d'étalonnage sert à modifier les résultats de la mesure. L'utilisateur peut saisir une valeur numérique (sauf « 1 ») en fonction des résultats réels de l'étalonnage.

M26	K Factor	*R
Value	1.000	

M27
Correction
K-Array
Correction de la section
ON : Activer la correction de la section
OFF : Désactiver la correction de la section

M27	Correction	*R
KArray	Delay	TPC
Option	0.ON	
Value	**********	

Pour le sous-menu « Delay », vous devez utiliser les paramètres par défaut.

M27	Correction	*R
KArray	Delay	TPC
Value	0.0	us

TPC
Contrôle de puissance des capteurs.
Utilisez la configuration par défaut.
0. Auto
1. Low
2. High

M27	Correction	*R
KArray	Delay	TPC
Option	0.Auto	

M28
SQA
Analyse statistique

M28	SQA	*R
Set	Reset	
Option	0.ON/1.OFF	
Value	4.500	

M28	SQA	*R
Set	Reset	
Option	0.Auto	
Value	4.500	

M30
RS232/RS485
Configuration des interfaces série
. 2400 None (aucune)
. 4800 None
. 9600 None
. 19200 None
. 38400 None
. 56000 None

M30	RS232/RS485	*R
Set	Order	
Option	0.2400 None	
Adr	55	

Vous pouvez établir l'ordre de la façon suivante :

a. 1-0 : 3-2
b. 0-1 : 2-3
c. 3-2 : 1-0
d. 2-3 : 0-1

M30	RS232/RS485	*R
Set	Order	
Option	a. 1-0:3-2	

M31
Réglage de AI
Affiche la valeur analogique de l'entrée analogique. AI1 affiche la valeur analogique.

M31	AI Settings	*R
AI1	AI2	
LowerL	1.0	
UpperL	1000.0	

Affiche la valeur analogique de l'entrée analogique AI2.

M31	AI Settings	*R
AI1	AI2	
LowerL	1.0	
UpperL	1000.0	

M32
Réglage de CL
Options du mode de boucle de courant.

M32	CL Settings	*R
Mode	Range	Check
Option	a.4-20mA	

Sélectionnez la valeur de la plage CL.

Réglez la valeur de la sortie CL en fonction de la valeur du débit à 4 mA ou à 0 mA.

Réglez la valeur de la sortie CL en fonction de la valeur du débit à 20 mA.

M32	CL Settings	*R
Mode	Range	Check
LowerL	0.0	m^3/h
UpperL	1000.0	m^3/h

Options de test de 4-20mA
a. Check 4 mA (vérifier 4 mA)
b. Check 8 mA (vérifier 8 mA)
c. Check 12 mA (vérifier 12 mA)
d. Check 20 mA (vérifier 20 mA)

M32	CL Settings	*R
Mode	Range	Check
Option	a.Check 4mA	

M33
Réglage de l'OCT
Vous disposez des options de signalisation suivantes :

a. Flow Rate
b. POS Total
c. NEG Total
d. NET Total
e. Energy Rate
f. Heat Total
g. Cool Total
h. Rationing
i. Uart CTRL

M33	OCT Settings	*R
Mode	Range	Check
Option	a.Flow Rate	
Frange	0-5000 Hz	

Sélectionnez la valeur de la plage OCT (Open Collector Transistor)

M33	OCT Settings	*R
Mode	Range	Check
LowerL	0.0	m^3/h
UpperL	1000.0	m^3/h

Sélectionnez la valeur OCT :

a. Check 500
b. Check 1000
c. Check 3000
d. Check 5000

M33	OCT Settings	*R
Mode	Range	Check
Option	a.Check 500	

M34
Configuration du relais
Vous disposez des options de signalisation suivantes :
a. No Signal (Pas de signal)
b. *E
c. Reverse
d. Alarm1
e. Alarm2
f. Ration
g. POS Total
h. NEG Total
i. NET Total
j. Not using (ne pas utiliser)

M34	Relay Settings	*R
Option	a.No Signal	

M35
Configuration de l'alarme
Saisissez la valeur inférieure de l'alarme ; tout débit mesuré inférieur à la valeur inférieure activera l'alarme dans l'OCT ou la sortie de relais.

M35	Alarm Settings	*R
Alarm1	Alarm2	
LowerL	0.0	m^3/h
UpperL	1000.0	m^3/h

Saisissez la valeur de l'alarme de limite supérieure ; tout débit mesuré supérieur à la valeur supérieure activera l'alarme dans l'OCT ou la sortie de relais.

M35	Alarm Settings	*R
Alarm1	Alarm2	
LowerL	0.0	m^3/h
UpperL	1000.0	m^3/h

M40
Unité de commutation
Sélectionnez l'unité de mesure de la façon suivante :
a. Metric (métrique)
b. British (anglais)

M40	Toggle Unit	*R
Option	a.Metric	

M41
Unité de débit

Les unités de débit suivantes sont disponibles :
0. Cubic Meters (m^3)
1. Liters (l)
2. USA Gallons (GAL)
3. Imperial Gallons (Imp gal)
4. Millionen Gallons (mg)
5. Cubic Feet (cf)
6. USA Barrels (US bbl)
7. Imperial Barrels (Imp bbl)
8. Oilbarrels (barril de pétrole)

M41	Flow Unit	*R
Unit	MULT.	
Rate	m3/h	
Total	m3	

Les unités de temps suivantes sont disponibles :
/Day (jour) /Hour (heure)
/Min (minute) /Sec (seconde)

La configuration par défaut est en mètres cubes / heure. Vous pouvez établir un facteur de temps différent en utilisant le tableau suivant :

a. x 0.001 (E-3)	b. x 0.01(E-2)
c. x 0.1(E-1)	d. x 1(E+0)
e. x 10(E+1)	f. x 100(E+2)
g. x 1000(E+3)	h. x10000(E+4)

M41	Flow Unit	*R
Unit	MULT.	
Option	d. *1	

M42
Unité d'énergie

Les unités d'énergie suivantes sont

M42	Energy Unit	*R
Unit	MULT.	
Rate	GJ/h	
Total	GJ	

0. Giga Joule (GJ)	1. Kilocalorie (Kc)
2. MBtu	3. KJ
4. Btu	5. KWh
6. MWh	7. TH

M42	Energy Unit	*R
Unit	MULT.	
Option	d. *1	

a. x 0.001 (E-3)	b. x 0.01(E-2)
c. x 0.1(E-1)	d. x 1(E+0)
e. x 10(E+1)	f. x 100(E+2)
g. x 1000(E+3)	h. x10000(E+4)

M43	TEMP Unit	*R
Option	a. ° C	

M43
Unité de température

a. °C
b. °F

Utilisez les touches « ↑” et « ↓ » pour changer l’unité.

M50	Serial Number	*R
S/N	FT888888	
SVN	V1.07	

M50
Numéro de série
Le numéro de série (S/N) de l’unité s’affiche ici. Le S/N est unique.

M51	Time/Data	*R
Tme	8:10:20	
Date	2017/8/16	

M51
Heure et date
Les modifications de la date et de l’heure se font dans ce menu.

M52
Tonalité du clavier
Utilisez ce menu pour activer ou désactiver la tonalité des touches (« ON » / « OFF »).

M52	Key Ton	*R
Option	0.ON	

M53
Configuration de la langue
Vous pouvez configurer ici la langue.

M53	Language	*R
Option	0.English	

M54
Blocage du système
Vous avez ici l'option de bloquer le débitmètre au moyen d'un mot de passe. Une fois que le système est bloqué, tout changement dans le système l'est aussi, le paramètre reste lisible. La saisie correcte du mot de passe défini est la seule façon de le débloquer. Le mot de passe comporte 6 chiffres.

M54	System Lock	*R
Option	a.Locked	
Key	*********	

M55
Réinitialisation du système
Sélectionnez 1. Restaurer les paramètres par défaut du dispositif. Sélectionnez le menu sur l'écran pour mettre en route le débitmètre.

M55	System Reset	*R
Option	0.No	
Menu	M00	

M60
Compteur de données
Les options suivantes sont disponibles :

0. Day (Jour)
1. Mon (Mois)
2. Year (Année)

Dans cette fenêtre, il est possible de vérifier la quantité d'enregistrements de données quotidiens des 31 derniers jours, de chaque mois des 12 derniers mois et de chaque année des 6 dernières années.

M60	Date Totalizer	*R
Day	Mon	Year
Value	08-01	E+0
	100.0	m3

M61
Durée
Avec cette fonction, il est possible de visualiser le nombre total de jours de fonctionnement depuis que le débitmètre est sorti de l'usine.

M61	Running Time	*R
Value	5	Day

M62
Réglage de CL
Ce menu sert pour l'étalonnage de 4-20 mA. Saisissez le mot de passe pour effectuer une modification.

M62	CL Adjust	*R
4mA	Enter to go	
20mA	Enter to go	

M63
Étalonnage de RTD
Ce menu s'utilise pour l'étalonnage de la RTD. Saisissez le mot de passe pour le réglage.

M64
Réglage de l'AI
Ce menu sert à l'étalonnage de l'entrée analogique. Saisissez le mot de passe pour le réglage.

M63	RTD Adjust	*R
0 ° C	Enter to go	
180° C	Enter to go	

M64	AI adjust	*R
AI1	AI2	
4mA	Enter to go	
20mA	Enter to go	

M64	AI adjust	*R
AI1	AI2	
4mA	Enter to go	
20mA	Enter to go	

9 Résolution de problèmes

Le PCE-TDS 75 dispose de fonctions d'autotest avancées, et affiche toutes les erreurs en haut à droite de l'écran LCD, au moyen de codes uniques, par ordre de date / heure. Les erreurs causées par un fonctionnement inadéquat, une configuration incorrecte et des conditions de mesure inadéquates peuvent s'afficher comme conséquence, pendant le fonctionnement. Cette fonction aide l'utilisateur à reconnaître les erreurs et à trouver les causes. De cette façon, les problèmes peuvent être rapidement résolus en consultant le tableau suivant. Si vous ne pouvez pas résoudre un problème, veuillez contacter PCE Instrument.

9.1 Tableau des codes d'erreur pendant le fonctionnement

Code	Causes	Solutions
*R	Le système fonctionne normalement	
*E	- Signal non détecté. - La distance entre les capteurs n'est pas correcte ou vous n'avez pas appliqué suffisamment de gel de couplage sur les capteurs. - Les capteurs ne sont pas correctement installés. - L'épaisseur de la paroi est trop grande. - L'épaisseur du revêtement de la tuyauterie n'a pas été correctement spécifiée.	- Placez les capteurs sur le tuyau et serrez-les solidement avec les pinces. Appliquez une quantité abondante de gel de couplage sur les capteurs et sur la paroi de la tuyauterie. - Enlevez la rouille ou la peinture écaillée de la surface de la tuyauterie. Nettoyez-la parfaitement. - Vérifiez les réglages des paramètres saisis. - Sélectionnez une autre section de tuyauterie. L'instrument peut fonctionner correctement à un autre endroit. - Réglez à nouveau les paramètres. Normalement, le dispositif devrait ensuite fonctionner correctement.
*D	Il s'ajuste à la mesure.	

9.2 FAQ

Question :
La tuyauterie est neuve et toutes les conditions requises d'installation sont remplies : Pourquoi le signal n'est-il toujours pas détecté ?

Réponse :
Vérifiez la configuration des paramètres des tuyauteries, la méthode d'installation et les connexions du câblage. Veillez à avoir appliqué suffisamment de gel de couplage, à ce que la tuyauterie soit pleine de liquide, à ce que la distance entre les capteurs coïncide avec la valeur indiquée dans M14 et à ce que les capteurs soient installés dans le sens correct.

Question :
La tuyauterie est ancienne avec de la contamination à l'intérieur, aucun signal n'est détecté ou le signal est mauvais. Comment peut-on résoudre le problème ?

Réponse :
Vérifiez que la tuyauterie soit pleine de liquide. Essayez la méthode Z pour installer les capteurs. Choisissez soigneusement une bonne section de tuyauterie et nettoyez-la complètement, appliquez suffisamment de gel de couplage sur chaque face du capteur, et installez correctement les capteurs. Déplacez lentement et délicatement chaque capteur autour du point d'installation, jusqu'à atteindre le signal maximal. Veillez à ce que le nouveau point d'installation ne soit pas contaminé dans la tuyauterie et que celle-ci soit concentrique (non déformée) pour que les ondes sonores ne soient pas réfléchies en-dehors de la zone prévue.

Question :
Pourquoi la sortie CL (Current Loop Mode) n'est pas normale ?

Réponse :
Vérifiez que le mode de sortie ait été correctement réglé dans la fenêtre M32, dans « Mode ». Vérifiez que les valeurs maximales et minimales du courant aient été correctement réglées dans la fenêtre M32, dans « Range ». Réétalonnez la boucle actuelle, et vérifiez-le dans la fenêtre M32, dans « Check ».

Question :
Pourquoi le débit affiche toujours zéro, bien qu'il y ait du liquide dans la tuyauterie et que le symbole « R » apparaît sur l'écran ?

Réponse :
Vérifiez que le « zero setting » ait été effectué lorsque le débit n'était pas zéro (voir fenêtre M22). Dans ce cas, restaurez la configuration par défaut dans la fenêtre M22-Reset.

10 Annexe - Protocole de communication pour réseau

10.1 Résumé

Le débitmètre dispose d'un protocole de communication. Il peut être connecté à un RS-485 Modbus. Vous pouvez sélectionner deux schémas standard pour la connexion en réseau, c'est-à-dire, la méthode de sortie du courant analogique uniquement avec le débitmètre ou la méthode de communication RS-232 via l'interface en série directement depuis le débitmètre.

Lorsque la méthode de communication par port série s'utilise directement pour mettre en place un système de réseau de surveillance, le code d'identification de l'adresse du débitmètre sert comme code d'adresse du réseau. Comme protocole de communication, un ensemble de commandes étendu avec [W] est utilisé.

Pour les connexions de transmission des données à courte distance, vous pouvez utiliser directement RS-232 (longueur du câble 0 … 15 m) ou RS-485 (longueur du câble 0 … 1000 m). La boucle de courant peut servir à la transmission à moyenne ou longue distance.

Lorsque le débitmètre est utilisé dans un environnement réseau, plusieurs opérations peuvent être effectuées par un dispositif hôte, sauf la programmation du code d'identification de l'adresse, qui doit être faite depuis le clavier du débitmètre.

La transmission des données utilise le mode de réponse aux commandes, c'est-à-dire, le dispositif hôte émet des commandes et le débitmètre répond en conséquence.

Attention

Avec les fonctions disponibles dans le protocole de communication, vous ne pouvez pas utiliser simultanément la communication série RS-232 et RS-485.

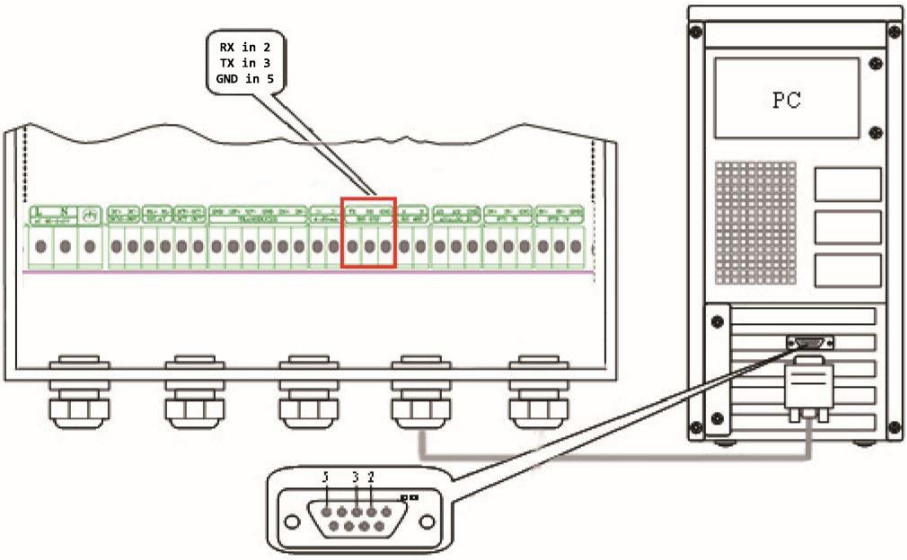
10.2 Définitions de l'interface de série

Flowmeter - RS232
TXD send
RXD receive
GND ground

PC
PIN 1 empty
PIN 2 RXD send
3 TXD send
PIN 4 ground
PIN 5 ground
PIN PIN 6 empty

PIN 7 empty
PIN 8 empty
PIN 9 empty

10.3 Connexion directe via RS232 avec le dispositif principal



10.4 Protocoles de communication et leur utilisation

Le débitmètre est compatible avec ces trois protocoles de communication : protocole FUJI, protocole MODBUS-C, protocole MODBUS-I.

10.4.1 Protocole HL

Le dispositif principal demande au débitmètre de répondre en envoyant une commande. La vitesse de transmission de la communication asynchrone (station primaire : système informatique ; station secondaire : débitmètre ultrasonique) est généralement de 9600 BPS. Un seul octet a le format de données (10 octets): un octet de démarrage, un octet d'arrêt, 8 octets de données mais aucun octet de contrôle. Une chaîne de données sert à exprimer les commandes de base et un retour du chariot (ENTER) à exprimer la fin d'une commande. L'une des caractéristiques est que la chaîne de données est flexible. La séquence s'applique aussi bien à RS232 qu'à RS485. Dans le tableau suivant, les commandes les plus utilisées sont énumérées :

Commandes de communication :

Commandes	Description	Format des données
RFR(cr)(lf)	Return instantaneous flow	±d.dddddddE±dd(cr) Note1
RVV(cr)(lf)	Return instantaneous velocity	±d.dddddddE±dd(cr)
RT+(cr)(lf)	Return positive aDCumulative flow	±ddddddd.dE±d(cr) Note 2
RT-(cr)(lf)	Return negative aDCumulative flow	±ddddddd.d±d(cr)
RTN(cr)(lf)	Return net aDCumulative flow	±ddddddd.d±d(cr)
RTH(cr)(lf)	Return net aDCumulative energy(hot)	±ddddddd.d±d(cr)
RTC(cr)(lf)	Return net aDCumulative energy(cold)	±ddddddd.d±d(cr)
RER(cr)(lf)	Return instantaneous energy value	±d.dddddddE±dd(cr)
RA1(cr)(lf)	Return analog input value of AI1 (Temperature, Pressure, etc.)	±d.dddddddE±dd(cr)
RA2(cr)(lf)	Return analog input value of AI2 (Temperature, Pressure, etc.)	±d.dddddddE±dd(cr)
RID(cr)(lf)	Return Net address of the instrument	ddddd(cr) 5 octets in length
RSS(cr)(lf)	Return signal intensity	UP:dd.d, DN:dd.d, Q=dd(cr)
REC(cr)(lf)	Return current erreur code	*R/*D/*E Note 3
RRS(cr)(lf)	Return Relay Status	ON/OFF(cr)
RDT(cr)(lf)	Current date and time	yy-mm-dd, hh:mm:ss(cr)
RSN(cr)(lf)	Return serial number	ddddddd(cr) Note 4
SFQdddd.d(cr)(lf)	OCT setting	dddd.d(cr) SuDCessful setting will back to »OK”
SCLdd.d(cr)(lf)	Currentsetting	dd.d(cr) SuDCessful setting will back to »OK”
SRS(cr)(lf)	Start quantitative control	OK(cr) SuDCessful setting will back to »OK”
P	Prefix of return command with check	Note 5
W	Networking command prefix of numeric string address	Note 6

Remarques :

1. (cr) exprime le retour du chariot (ENTER). Sa valeur ASCII est 0DH. (lf) exprime l’avance de ligne. Sa valeur ASCII est 0AH.

2. d exprime un nombre entre 0 et 9. La valeur 0 s’exprime sous la forme +0.000000E+00.

3. Il n’y a pas de point décimal dans la partie intégrale avant E.

4. ddddddddddd représente le numéro de série du dispositif, t représente le modèle du dispositif.

5. Vous pouvez ajouter le caractère P avant chaque commande de base. Cela signifie que les données transmises ont une vérification CRC. La méthode de vérification consiste à additionner à nouveau toutes les données qui sont cumulatives et binaires, et les données binaires de 8 octets sont prises.

   Par exemple, l'Information de retour du RT (cr) (lf) est : +1234567E+0m3 (cr) (lf), (les données relatives au système binaire sont : 2BH, 31H, 32H, 33H, 33H, 34H, 35H, 36H, 37H, 45H, 2BH, 30H, 6DH, 20H, 20H, 20H, 0DH, 0AH).

   L'addition de toutes ses données de retour est =2BH+31H+32H+33H+34H+34H+35H+ 36H+37H+45H+2BH+30H+6DH+33H +20H=2F7, la donnée basse de 8 octets de son binaire est F7. Par conséquent, les données d'ordre PRT (cr) (lf) + 1234567E + 0m3!F7 (cr) (lf), »! » Dans le cas des séparateurs, le caractère précedent est le caractère d'addition suivi d'un code de vérification de 1 octet.

6. Utilisation du préfixe W : W + code d'adresse de chaîne numérique + commande de base. La plage de valeurs de la chaîne numérique est comprise entre 0 et 255, sauf 13 (0DH retour de chariot), 10 (0AH avance de ligne). Si vous souhaitez aDCéder à la vitesse instantanée du débitmètre nº 123, vous pouvez émettre la commande W123DV (cr) (lf). Le code binaire correspondant est 57H, 31H, 32H, 33H, 44H, 56H, 0DH, 0AH ; de l'adresse d'Internet et la commande rend les données.

7. Les commandes W et P peuvent être utilisées ensemble, par exemple, W123PRT +. Cela signifie que le dispositif qui lit l'adresse du réseau est la valeur cumulée du dispositif avec 123, et ses données de retour ont huit cumuls et additions de vérification. « s » exprime ON ou OFF ou UD. Par exemple, « TR:ON, RL:ON » exprime que l'OCT et le relais sont activés; »TR:UD, RL:UD » exprime que l'OCT et le relais ne sont pas activés.

10.4.2 Protocole de communication MODBUS-I

Ce protocole MODBUS-I utilise le mode de transmission RTU. Le code de vérification utilise CRC-16-IBM (le polynôme est X16+X15+X2+1, le caractère du bouclier est 0xA001), obtenu par la méthode de l'algorithme de redondance cyclique. Le mode MODBUS-I-RTU utilise des nombres hexadécimaux pour la transmission de données.

1. **Code de fonction et format du protocole MODBUS-I**
   Le protocole du débitmètre admet les deux codes de fonction MODBUS suivants :

Code de fonction	Données de fonctionnement
0x03	Read register (lire enregistrement)
0x06	Write single register (écrire un seul enregistrement)

2. **Utilisez le code de fonction 0x03 du protocole MODBUS**
L'hôte envoie le format de trame de l'information de l'enregistrement de lecture :

Slave Adress (Adresse de l'esclave)	Operation Function Code (code de fonction de l'opération)	First Address Register (enregistrement de la première adresse)	Register-Number (Numéro d'enregistrement)	Verify Code (code de vérification)
1 Octet	1 Octet	2 Octets	2 Octets	2 Octets
0x01 ~ 0xF7	0x03	0x0000 - 0xFFFF	0x0000 - 0x7D	CRC (Verify)

L'esclave rend le format de la structure de données :

Slave Adresse	Read Operation Function Code	Number of Data Bytes	Data Bytes	Verify Code
1 Octet	1 Octet	1 Octet	N*x2 Octet	2 Octets
0x01 - 0xF7	0x03	2xN*	N*x2 (Data)	CRC (Verify)

N*= Data register number (numéro de l'enregistrement des données)

3. **Utilisation du code de fonction 0x06 du protocole MODBUS**
L'hôte envoie une commande pour écrire un format de trame de l'information de l'enregistrement unique (code de fonction 0x06) :

Slave Adresse	Operation Function Code	Register Address	Register Data	Verify Code
1 Octet	1 Octet	2 Octets	2 Octets	2 Octets
0x01 - 0xF7	0x06	0x0000 - 0xFFFF	0x0000 - 0xFFFF	CRC (Verify)

L'esclave rend le format de la trame de données (code de fonction 0x06):

Slave Adresse	Operation Function Code	Register Address	Register Data	Verify Code
1 Octet	1 Octet	2 Octets	2 Octets	2 Octets
0x01 - 0xF7	0x06	0x0000 - 0xFFFF	0x0000 - 0xFFFF	CRC (Verify)

La plage d'adresses du débitmètre va de 1 à 247 (hexadécimal : 0x01 - 0xF7) et peut être vérifiée dans le menu 46. Par exemple, le nombre décimal « 11 » qui apparaît dans le menu 46 signifie que l'adresse du débitmètre dans le protocole MODBUS est 0x0B.
Le code de vérification CRC adopte le CRC-16-IBM (le polynôme est X16+X15+X2+1, le caractère du bouclier est 0xA001) obtenu par la méthode de l'algorithme de redondance cyclique. L'octet d'ordre inférieur du code de vérification est au début, tandis que l'octet d'ordre supérieur est à la fin.
Par exemple, pour lire l'adresse 1 (0x01) dans le mode RTU lorsque l'heure de débit instantané s'utilise comme unité (m^3/h), c'est-à-dire, lire les données des enregistrements 40005 et 40006, la commande de lecture est la suivante :

0x01	0x03	0x00 0x04	0x00 0x02	0x85 0xCA
Flowmeter Address	Function Code	First Address Register	Register Numbers	CRC Verify Code

Les données retournées par le débitmètre sont (à supposer que le débit réel soit = 1,234567 m^3/h) :

0x01	0x03	0x04	0x06 0x51	0x3F 0x9E0x3B 0x32
Flowmeter Address	Functions-Code	Data Bytes	Data (1.2345678)	CRC Verify Code

Les quatre octets 3F 9E 06 51 sont au format IEEE754 sous la forme d'un point flottant de précision simple de 1,2345678.
Tenez compte de l'ordre de sauvegarde des données de l'exemple précédent. Pour expliquer les données en langage C, vous pouvez utiliser directement les curseurs pour saisir les données requises dans l'adresse variable correspondante, l'octet inférieur se place au début, comme dans l'exemple précédent 1,2345678 m/s, 3F 9E 06 51 Données sauvegardées dans l'ordre 51 06 9E 3F.
Exemple : Si vous voulez convertir l'adresse 1 (0x01) en 2 (0x02), l'enregistrement 44100 doit être programmé comme 0x02 de la façon suivante :

0x01	0x06	0x10 0x03	0x00 0x02	0xFC 0xCB
Flowmeter-Adress	Function Code	Register Adress	Register Number	CRF Verify Code

Les données retournées par le débitmètre sont :

0x01	0x06	0x10 0x03	0x00 0x02	0xFC 0xCB
Flowmeter-Adress	Function Code	Register Adress	Register Number	CRF Verify Code

4. **Vérification d'erreurs**
   Le débitmètre retournera uniquement un code d'erreur 0x02, ce qui signifie que la première adresse des données est incorrecte.

   Par exemple, pour lire l'adresse 1 (0x01) des données de l'enregistrement 40002 du débitmètre en mode RTU, le débitmètre considère ces données comme non valides et envoie la commande suivante :

0x01	0x03	0x00 0x01	0x00 0x01	0xD5 0xCA
Flowmeter Address	Function Code	Register Address	Register Number	CRF Verify Code

Les données d'erreur retournées par le débitmètre sont :

0x01	0x83	0x02	0xC0 0xF1
Flowmeter Address	Erreur Code	Erreur Extended Code	CRF Verify Code

5. **Liste des adresses d'enregistrement MODBUS**

L'enregistrement MODBUS du débitmètre dispose d'un enregistrement de lecture et un autre d'écriture.

a) Lecture de la liste des adresses d'enregistrement (le code de fonction 0x03 s'utilise pour la lecture)

PDU Address	Register	Read	Write	Type	No. Registers*
$0000	40001	Flow/s - low word	32 octets real	2	
$0001	40002	Flow/s - high word			
$0002	40003	Flow/m - low word	32 octets real	2	
$0003	40004	Flow/m - high word			
$0004	40005	Flow/h - low word	32 octets real	2	
$0005	40006	Flow/h - high word			
$0006	40007	Velocity - low word	32 octets real	2	
$0007	40008	Velocity - high word			
$0008	40009	Positive total - low word	32 octets real	2	
$0009	40010	Positive total - high word			
$000A	40011	Positive total - exponent	16 octets int	1	
$000B	40012	Negative total - low word	32 octets real	2	
$000C	40013	Negative total - high word			
$000D	40014	Negative total - exponent	16 octets int	1	
$000E	40015	Net total - low word	32 octets real	2	
$000F	40016	Net total - high word			
$0010	40017	Net total - exponent	16 octets int	1	
$0019	40026	Up signal - low word	32 octets real	2	0 - 99.9
$001A	40027	Up signal - high word			
$001B	40028	Down signal –low word	32 octets real	2	0 - 99.9
$001C	40029	Down signal –high word			
$001D	40030	Quality	16 octets int	1	0 - 99.9
$001E	40031	Erreur code –char 1	String	1	Refer to »Erreur Analysis » for detailed codes meanings.
$003B	40060	Flow velocity unit –char 1,2	String	2	Only m/s right now
$003C	40061	Flow velocity unit –char 3,4			
$003D	40062	Flow rate unit –char 1,2	String	2	Note 1
$003E	40063	Flow rate unit –char 3,4			
$003F	40064	Flow totalunit –char 1,2	String	1	
$0040	40065	Energy rateunit –char1,2	String	2	Note 2
$0041	40066	Energy rateunit –char 3,4			
$0042	40067	Energy totalunit –char 1,2	String	1	
$0043	40068	Instrument address-low word	32 octets real	2	
$0044	40069	Instrument address-high word			
$0045	40070	Serial number –char 1,2	String	4	
$0046	40071	Serial number –char 3,4			
$0047	40072	Serial number –char 5,6	String	4	
$0048	40073	Serial number –char 7,8			

$0049	40074	Analog Input AI1 Value-low word	32 octets real	2	Returned temperature value with RTD option
$004a	40075	Analog Input AI1 Value-high word			
$004b	40076	Analog Input AI2 Value-low word	32 octets real	2	
$004c	40077	Analog Input AI2 Value-high word			
$004d	40078	4-20mA Value-low word	32 octets real	2	Unit: mA
$004e	40079	4-20mA Value-high word			

b) Single Write Register Address List - Liste du registre d'adressage en écriture (utilisez le code de rendement 0x06 pour écrire)

PDU Address	Register	Description	Read/W rite	Type	No. registers*
$1003	44100	Flowmeter address (1 -255)	R/W	16 octets int.	1
$1004	44101	Communication Baud Rate 0 =2400, 1 = 4800, 2 = 9600, 3 = 19200, 4 = 38400, 5 = 56000	R/W	16 octets int.	1

Remarques :

1. Les unités de débit suivantes sont disponibles :
   0. « m3 » – Cubic Meter
   1. « l » – Liters
   2. « ga » – Gallons
   3. « ig » – Imperial Gallons
   4. « mg » – Million Gallons
   5. « cf » – Cubic Feet
   6. « ba » – US Barrels
   7. « ib » – Imperial Barrels
   8. « ob » – Oil Barrels

2. Vous disposez des unités d'énergie suivantes :
   0. « GJ » – Giga Joule
   1. « Kc » – Kilocalorie
   2. « MB » – MBtu
   3. « KJ » – Kilojoule
   4. « Bt » – Btu
   5. « Ts » – US Tonnes
   6. « Tn » – US Tons
   7. « kw » – Kwh

3. 16 octets int—short integer, 32 octets int – long integer, 32 octets real—floating point number, String—alphabetic string

11 Données d’application du débit

11.1 Vitesses du son pour plusieurs matériaux d’utilisation commune

Matériau de la tuyauterie	**Vitesse (m/s)**
Steel (acier)	3206
ABS	2286
Aluminium (aluminium)	3048
Glass (verre)	3276
Polyethylene (polyéthylène)	1950
PVC	2540
Matériau du revêtement	**Vitesse (m/s)**
Teflon (téflon)	1225
Titanium (titane)	3150
Cement (ciment)	4190

Brass (laiton)	2270
Cast iron (fonte)	2460
Bronze (bronze)	2270
Fiberglass epoxy (fibre de verre époxy)	3430
Octetumen (bitume)	2540
Porcelain enamel (porcelaine émaillée)	2540
Glass (verre)	5970
Plastic (plastique)	2280
Polyethylene (polyéthylène)	1600
PTFE	1450
Rubber (caoutchouc)	1600

11.2 Vitesse du son dans l'eau (1atm = 1 bar) à différentes températures

t(°C)	v(m/s)	t(°C)	v(m/s)	t(°C)	v(m/s)
0	1402,3	34	1517,7	68	1554,3
1	1407,3	35	1519,7	69	1554,5
2	1412,2	36	1521,7	70	1554,7
3	1416,9	37	1523,5	71	1554,9
4	1421,6	38	1525,3	72	1555,0
5	1426,1	39	1527,1	73	1555,0
6	1430,5	40	1528,8	74	1555,1
7	1434,8	41	1530,4	75	1555,1
8	1439,1	42	1532,0	76	1555,0
9	1443,2	43	1533,5	77	1554,9
10	1447,2	44	1534,9	78	1554,8
11	1451,1	45	1536,3	79	1554,6
12	1454,9	46	1537,7	80	1554,4
13	1458,7	47	1538,9	81	1554,2
14	1462,3	48	1540,2	82	1553,9
15	1465,8	49	1541,3	83	1553,6
16	1469,3	50	1542,5	84	1553,2
17	1472,7	51	1543,5	85	1552,8
18	1476,0	52	1544,6	86	1552,4
19	1479,1	53	1545,5	87	1552,0
20	1482,3	54	1546,4	88	1551,5
21	1485,3	55	1547,3	89	1551,0
22	1488,2	56	1548,1	90	1550,4
23	1491,1	57	1548,9	91	1549,8
24	1493,9	58	1549,6	92	1549,2
25	1496,6	59	1550,3	93	1548,5
26	1499,2	60	1550,9	94	1547,5
27	1501,8	61	1551,5	95	1547,1
28	1504,3	62	1552,0	96	1546,3
29	1506,7	63	1552,5	97	1545,6
30	1509,0	64	1553,0	98	1544,7
31	1511,3	65	1553,4	99	1543,9
32	1513,5	66	1553,7		
33	1515,7	67	1554,0		

12 Garantie

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

13 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 – Nº 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
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

France
PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-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

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

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

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

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

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

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