

ALTOSONIC
Débitmètre
ultrasonique

**Notice de
montage et
d'utilisation**

UFM 400 K/F
UFM 500 K/F

software version 6.97.003.00



UFM 500 K, DN65 – 3000 (2½" – 120")



UFM 500 K, DN25 – 50 (1" – 2")



Partie A Montage et mise en route de l'installation

1.	Montage du capteur de mesure sur la conduite	5-7
1.1	Remarques préliminaires	5-6
1.2	Brides de conduite	6
1.3	Mise à la terre	6 + 7
1.3.1	Mise à la terre standard	6
1.3.2	Mise à la terre avec terre de mesure M	6 + 7
1.3.3	Mise à la terre dans zones à risque d'explosion	7
1.4	Conduites avec protection cathodique	7
2.	Raccordement électrique	7-11
2.1	Débitmètres compacts UFM 400 K, UFM 500 K	7
2.1.1	Emplacement et diamètre des câbles	7
2.1.2	Connexion de l'alimentation	8
2.2	Convertisseurs de mesure UFC 400 F et UFC, versions séparées	8 + 9
2.2.1	Emplacement	8
2.2.2	Connexion de l'alimentation	8
2.2.3	Schémas de raccordement	9
2.3	Sorties	9-11
2.3.1	Abréviations	9
2.3.2	Sortie courant I	10
2.3.3	Sortie fréquence (impulsions) F	10
2.3.4	Sortie indication d'état S	10
2.3.5	Schémas de raccordement des sorties	10+11
3.	(Première) mise en service	11

Partie B Convertisseur de mesure UFC 500...

4.	Fonctionnement du convertisseur de mesure	12-22
4.1	Eléments de commande et de contrôle	12
4.2	Principe de programmation KROHNE	12-15
4.2.1	Description	12
4.2.2	Schéma de programmation	13
4.2.3	Fonction des touches	14
4.2.4	Exemple de programmation du convertisseur de mesure	15
4.2.5	Menu REINITIALISATION, Remise à zéro des totalisateurs et annulation des messages d'erreurs	16
4.3	Tableau des fonctions programmables	17-20
4.4	Messages d'erreurs	21+22
4.4.1	Description des erreurs représentées à l'affichage	21
4.4.2	Affichage des erreurs en mode mesure (affichage)	22
4.4.3	Liste des erreurs dans le menu <i>raz/confirm</i> .	22
5.	Description des fonctions	22-32
5.1	Unités	22
5.2	Format des chiffres	22
5.3	Valeur de fin d'échelle $Q_{100\%}$ et diamètre nominal	22
5.4	Sens d'écoulement	23
5.5	Affichage	23
5.6	Totalisateur électronique interne	24
5.7	Sortie courant I	25-27
5.7.1	Application I (fct. 3.3.1)	25
5.7.2	Autres fonctions pour I	25
5.7.3	Caractéristiques de la sortie courant I	26+27
5.8	Sortie fréquence F	28-30
5.8.1	Application F (fct. 3.4.1)	28
5.8.2	Autres fonctions pour F	28+29
5.8.3	Caractéristiques de la sortie fréquence F	29+30
5.9	Sortie indication d'état S	30
5.9.1	Application S (fct. 3.5.1)	30
5.10	Suppression des débits de fuite (SMU) pour I + F	30
5.11	Mesure A/R pour I ou F	31
5.12	Langue des messages affichés	31
5.13	Code pour entrer en mode programmation?	31
5.14	Etat des sorties pendant la programmation	31
5.15	Unité programmable au choix	31+32
5.16	Constante primaire GK	32
5.17	Mesure du temps de propagation pour identification du fluide mesuré	32
5.18	Repérage de la section de mesure (jour - nom)	32

Partie C Applications particulières, vérifications de fonctionnement et entretien

6.	Applications particulières	33
6.1	Utilisation en environnement explosible	33
6.2	Tube de mesure vide	33
6.3	Version haute température (> 180°C)	33
6.4	Sondes magnétiques, commande par barreau magnétique	33
7.	Vérifications de fonctionnement	34-36
7.1	Fonctions de test du convertisseur de mesure UFC 500..., fct. 2.1 à 2.5	34
7.1.1	Test de l'affichage, fct. 2.1	34
7.1.2	Test de la sortie courant I, fct. 2.2	34
7.1.3	Test de la sortie fréquence F, fct. 2.3	34
7.1.4	Test de la sortie indication d'état S, fct. 2.4	34
7.1.5	Test du microprocesseur, fct. 2.5	34
7.2	Contrôle du débit nul avec le convertisseur de mesure UFC 500...	34
7.2.1	Calibration du débit nul	34
7.2.2	Valeur zéro fixe	34
7.3	Contrôle de l'appareil	35+36
8.	Entretien	37+38
8.1	Remplacement de l'unité électronique du convertisseur de mesure	37
8.2	Remplacement du capteur de mesure dans les versions séparées	37
8.3	Remplacement du fusible F1	37
8.4	Pivotement de l'affichage	38
8.5	Pivotement du boîtier du convertisseur	38
8.6	Versions disponibles des débitmètres compacts UFM 400 K et UFM 500 K	38
9.	Programmation des tensions et référence des pièces de rechange	38

Partie D Caractéristiques techniques, principe de mesure, synoptique

10.	Caractéristiques techniques	39-46
10.1	Versions, échelles, précision	39
10.2	Capteur de mesure UFS 500	40
10.3	Convertisseurs de mesure UFC 400 et UFC 500	40-42
10.4	Dimensions et poids UFM 400 / 500 mono-canal	43+44
10.5	Dimensions et poids UFM 400 / 500 bi-canal	45+46
11.	Principe de mesure	47
12.	Schéma synoptique	48
12.1	Convertisseur de mesure UFC 400...	48
12.2	Convertisseur de mesure UFC 500...	47

Partie E Liste des mots-clés **49+50**

Structure de la notice

- Pour faciliter son emploi, cette notice est divisée en 5 parties.
- Pour le **montage et la première mise en service**, vous n'aurez à vous référer qu'à la **Partie A** (p4-11)
- Tous les débitmètres ultrasoniques sont réglés en usine en fonction des indications fournies par l'utilisateur, la première mise en service ne nécessite donc aucun réglage particulier.

L'installation est prête à fonctionner.

Partie A Monter le débitmètre sur la conduite (§1), établir la connexion électrique (§2), brancher l'alimentation (§3).

Partie B Commande et fonctionnement du convertisseur de mesure UFC 500...

Partie C Applications particulières, entretien et vérifications de fonctionnement.

Partie D Caractéristiques techniques, dimensions, synoptique et principe de mesure.

Partie E Liste des mots-clés.

Le client est seul responsable de la mise en oeuvre de nos appareils pour l'usage auquel ils sont destinés.

Respecter scrupuleusement les instructions de montage afin de ne pas compromettre la garantie.

Versions disponibles

Débitmètres compacts	Convertisseur	Affichage local	Capteur
UFM 400 K	UFC 400	non	UFS 500
UFM 500 K	UFC 500	oui	UFS 500
UFM 500 K-EEEx	UFC 500-EEEx	non	UFS 500
Débitmètres séparés			
UFM 400 F	UFC 400 F	non	UFS 500 F
UFM 500 F	UFC 500 F	oui	UFS 500 F
UFM 500 F-EEEx	UFC 500 F-EEEx	oui	UFS 500 F-EEEx

Tous les débitmètres sont disponibles en version mono-canal ou bi-canal. Les diamètres nominaux disponibles pour toutes les versions vont de DN 25 (1") à DN 3000 (120").

Description de l'installation

Les débitmètres UFM 400... et UFM 500... sont des appareils de précision permettant de mesurer le débit-volume de liquides.

La valeur de fin d'échelle peut être programmée (en usine pour l'UFM 400...) entre 0,9 et 450.000 m³ par heure ou entre 3,9 et 1.987.200 gallons US par minute en fonction du diamètre DN 25 à 3.000, ce qui correspond à une vitesse d'écoulement de 0,5 à 18 m/s.

Description de la fourniture

Version compacte	Version séparée	
– Débitmètre UFM 400 K ou UFM 500 K	– Capteur de mesure – Convertisseur – Câble signal	} Voir tableau ci-dessus

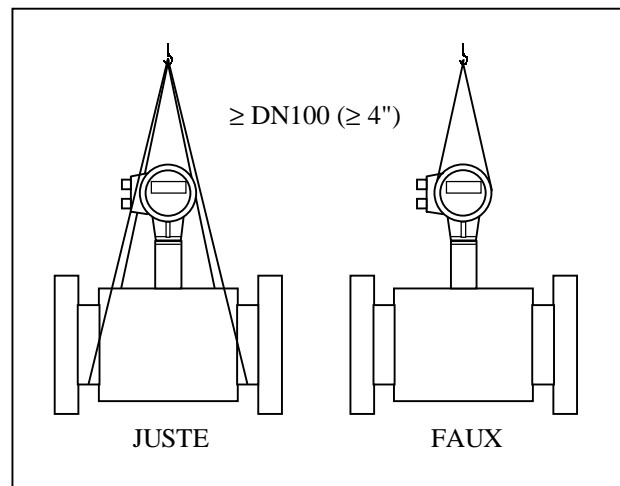
- Notice de montage et d'utilisation
- Certificat d'étalonnage de l'installation (si demandé à la commande)
- Fiche de programmation usine du convertisseur de mesure (si demandé à la commande)

Transport des débitmètres compacts

ATTENTION: Ne jamais soulever les débitmètres compacts UFM 400 K et UFM 500 K à partir du diamètre nominal DN 100

par

le boîtier du convertisseur!



Partie A Montage et mise en route de l'installation

1. Montage du capteur de mesure sur la conduite

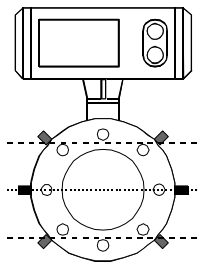
1.1 Remarques importantes

1. **Lieu d'implantation et position quelconques**, mais l'axe des sondes doit être à peu près horizontal, que les conduites soient légèrement ascendantes ou horizontales.

2. **Montages d'accès difficile**

Si la version commandée des débitmètres compacts UFM 400 K et UFM 500 K ne correspond à aucune des versions 1 à 10 (cf. § 8.6.), le montage de l'installation peut être modifié ultérieurement comme suit:

- Axe des sondes (2 canaux)
- Axe des sondes (1 canal)



- Faire pivoter la platine d'affichage de $\pm 90^\circ$ ou 180° de façon que l'affichage soit horizontal (cf. § 8.4).
 - Basculer le boîtier du convertisseur de mesure à $\pm 90^\circ$ (cf. § 8.5).
3. **Le tube de mesure doit toujours être complètement rempli.**
4. **Sens d'écoulement +/-:** respecter les flèches gravées sur le capteur ainsi que la fonction 3.1.7 (§ 4.3 et 5.4).
5. **Tirants et écrous:** Au montage, prévoir suffisamment de place à côté des brides de la conduite.
6. **Vibrations:** Fixer la conduite des deux côtés du capteur.
7. **Gros diamètres nominaux DN > 200:** prévoir des pièces amovibles pour permettre le déplacement axial des contre-brides, et donc faciliter le montage.

8. **Longueurs droites amont et aval** (DN = diamètre nominal).

<u>Long. droites amont</u>	<u>mono-canal</u>	<u>bi-canal</u>
- Après une pompe	50 * DN	15 * DN
- Après une vanne de régulation totalement ouverte	50 * DN	10 * DN
- Après deux coudes à 90° décalés	40 * DN	10 * DN
- Après deux coudes à 90° dans un même plan	25 * DN	10 * DN
- Après un coude à 90°	20 * DN	10 * DN
- Après une réduction ($\alpha/2 = 7^\circ$)	15 * DN	pas de long. droites amont
- <u>Longueur droite aval</u>	5 * DN	5 * DN

9. **Écoulement tourbillonnaire et irrégulier:** augmenter les longueurs droites amont et aval ou prévoir un tranquillisant.

10. **Réglage du zéro:** est normalement inutile. Pour contrôler le réglage, il faut obtenir un débit nul lorsque le capteur est complètement rempli; prévoir à cet effet des dispositifs d'arrêt du débit, en aval ou/et en amont du débitmètre (cf. § 7.2)

11. **Mélange de différents fluides:** Monter le capteur en amont de la zone de mélange ou à distance suffisante en aval: mini. 30 x DN (DN = diamètre nominal) pour éviter une sortie ou un affichage instables.

12. **Température ambiante:**

Température du produit à mesurer $\leq 60^\circ\text{C}$
-25 à +60°C

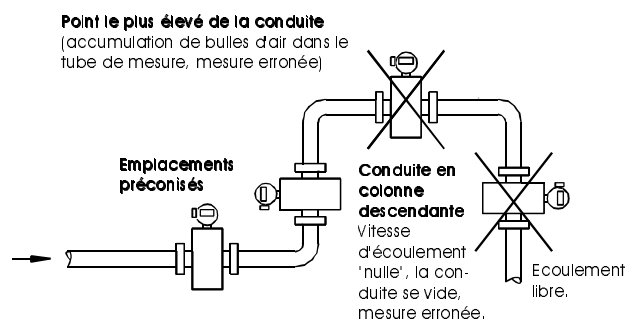
Température du produit à mesurer $> 60^\circ\text{C}$
débitmètres compacts: -25 à +40 °C
installations séparées: -25 à +60 °C

13. **Conduite adossée à un mur:** pour les débitmètres UFM 400K et UFM 500K, respecter, dans la mesure du possible, une distance > 0.5 m entre l'axe du tube et le mur; si cette distance est <, connecter tous les câbles (alimentation + sorties) dans le boîtier avant montage sur la conduite et les faire passer par un boîtier de raccordement.

14. **Conduite isolée:** les débitmètres UFM 400K et UFM 500K ne doivent pas être isolés.

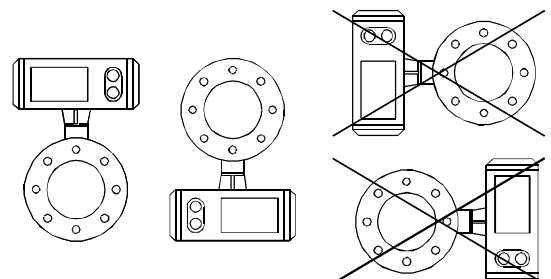
15. **Propositions de montage**

Afin d'éviter les erreurs de mesure dues à la présence de particules gazeuses, veuillez suivre les indications de montage suivantes:



Conduites horizontales et légèrement ascendantes

Toujours monter la convertisseur (et la boîtier de raccordement) au dessus ou au dessous de tube, **jamais** sur le côté!



Conduite horizontale

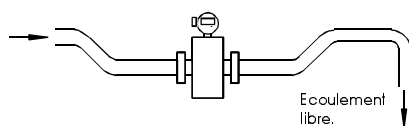
Monter l'appareil dans la section ascendante.



(Propositions de montage - suite):

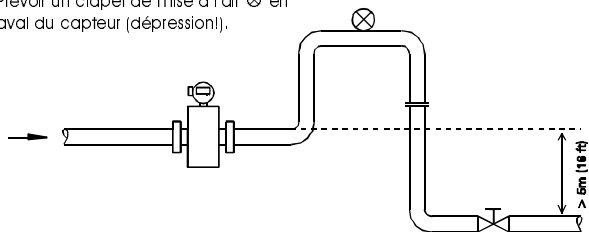
Entrée ou sortie d'écoulement libre

Prévoir un siphon.



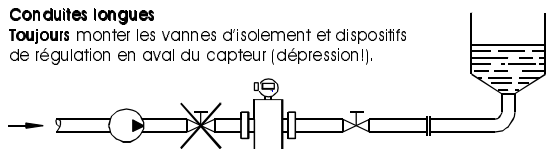
Conduite en colonne descendante sur 5 m (16 ft)

Prévoir un clapet de mise à l'air en aval du capteur (dépression!).



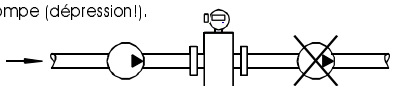
Conduites longues

Toujours monter les vannes d'isolement et dispositifs de régulation en aval du capteur (dépression!).



Pompes

Ne pas monter le capteur de mesure sur la partie aspirante d'une pompe (dépression!).



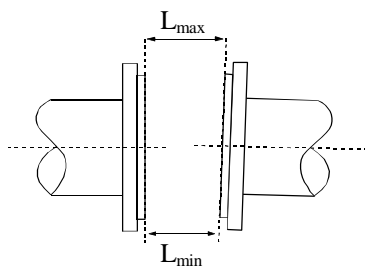
1.2 Brides de conduite

Ecartement des brides

Se référer aux schémas de dimensions (cf. § 10.4 et 10.5); tenir également compte de l'épaisseur des joints.

Position des brides

- Centrer le capteur sur la conduite
- Les faces des brides de la conduite doivent être parallèles, tolérance maxi: $L_{max} - L_{min} \leq 0.5 \text{ mm}$.



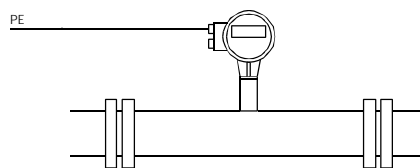
1.3 Mise à la terre

Attention: L'appareil doit être soigneusement branché à la terre afin d'éviter tout accident!

1.3.1 Mise à la terre standard

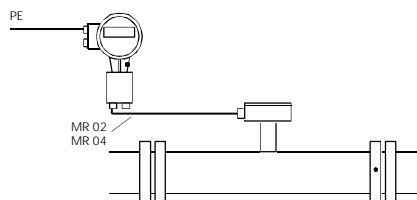
La mise à la terre s'effectue toujours avec le **conducteur de protection PE** intégré dans le câble d'alimentation. Brancher ce conducteur sur la borne séparée dans le boîtier de raccordement du convertisseur; voir § 2.1.2. pour les débitmètres compacts et § 2.2.2. pour les versions séparées.

1 Mise à la terre standard des débitmètres compacts UFM 400 K / 500 K



PE: Conducteur de protection intégré dans le câble d'alimentation, voir §. 2.1.2.

2 Mise à la terre standard des débitmètres séparés UFM 400 F / 500 F



PE Conducteur de protection intégré dans le câble d'alimentation, voir § 2.2.2

MR 02/04 Câbles de sonde, non compris dans la fourniture, voir § 2.2.3. pour raccordement.

1.3.2 Mise à la terre avec terre de mesure M

Ce type de mise à la terre est obligatoire en présence de l'une des conditions de fonctionnement suivantes:

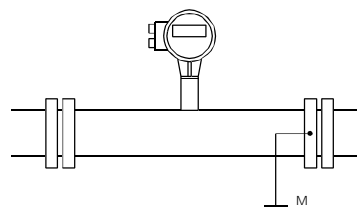
- A** en cas d'importantes différences de potentiel entre la terre de protection et des fours électriques ou des installations d'électrolyse;
- B** en cas d'absence de conducteur de protection, p.ex en fonctionnement sous tension continue (cc).

En cas de mise à la terre avec la terre de mesure séparée M, respecter les points suivants:

Ne pas raccorder le conducteur de protection PE dans le boîtier de raccordement si la terre de mesure M est branchée.

Pour les tensions alternatives $> 50 \text{ V}_{rms}$, la terre de mesure fait également fonction de conducteur de protection (terre de protection/fonction combinées). Se reporter aux codes nationaux correspondants spécifiques à ce type d'installation, qui peuvent demander l'ajout d'un disjoncteur de courant de fuite supplémentaire.

3 Mise à la terre avec terre de mesure M des débitmètres compacts UFM 400 K / 500 K

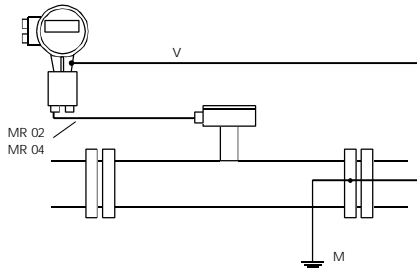


Ne pas raccorder le conducteur de protection PE intégré dans le câble d'alimentation, voir § 2.1.2.

M Terre de mesure: le câble de mise à la terre de section $\geq 4 \text{ mm}^2$ (10 AWG) Cu équipé de cosses M6 n'est pas compris dans la fourniture et doit

être fourni lors du montage. Trou taraudé dans le boîtier M4 (6 mm prof.)

④ Mise à la terre avec terre de mesure M des débitmètres séparés UFM 400 F / UFM 500 F



Ne pas raccorder le conducteur de protection **PE** intégré dans le câble d'alimentation, voir § 2.2.2.

MR 02/04 Câbles de sonde, compris dans la fourniture, voir § 2.2.3 pour raccordement.

V Câbles de liaison, section $\geq 4 \text{ mm}^2$ (10 AWG) Cu, équipés de cosses M6 non fournis.

M Terre de mesure, câble de mise à la terre, section $\geq 4 \text{ mm}^2$ (10 AWG) Cu, équipé de cosses M6 non compris dans la fourniture. Trou taraudé dans le boîtier M4, 6 mm de profondeur.

1.3.3 Mise à la terre dans zones à risque d'explosion

Des spécifications particulières sont applicables, voir § 6.1 et Notice de montage spéciale Ex.

1.4 Conduites avec protection cathodique

- Les conduites à protection cathodique sont généralement isolées intérieurement et extérieurement, de sorte que le liquide n'a aucun contact conducteur avec la terre. Il faut donc monter le capteur de mesure avec une isolation. Pour ce faire, respecter le point suivant:

2. Raccordement électrique

2.1 Débitmètres compacts UFM 400 K, UFM 500 K

2.1.1 Emplacement et diamètre des câbles

Emplacement

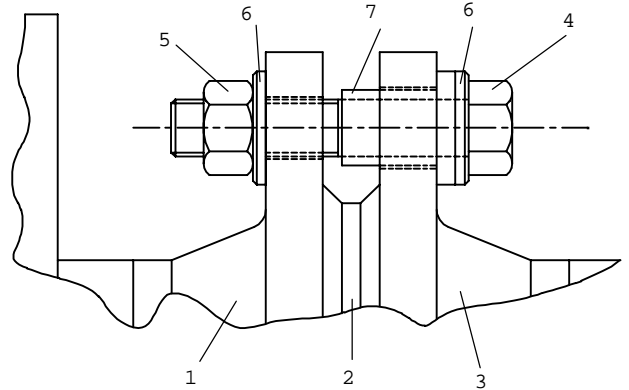
- Protéger les débitmètres compacts contre le rayonnement solaire direct; prévoir un toit de protection.
- Eviter les fortes vibrations, et soutenir éventuellement la conduite à droite et à gauche du débitmètre.

Diamètre des câbles

Pour satisfaire aux exigences de la classe de protection, respecter les points suivants:

- Diamètre des câbles: 8 à 13 mm
- Pour les câbles entrants soumis à forte traction, et uniquement dans ce cas, augmenter le diamètre intérieur en retirant la bague correspondante du joint du raccord PG.

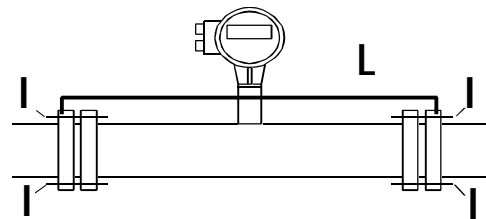
- Les brides de la conduite doivent être reliées en contournant le capteur avec une ligne de cuivre (L), mais ne doivent pas être reliées au capteur.
- Les tirants des raccordements à bride doivent être montés avec une **isolation électrique**. Pour cela, utiliser des **manchons et des rondelles en matériau isolant**, à fournir par l'utilisateur.



- | | | |
|-----------------|------------------|------------|
| 1 Bride du cap- | 3 Bride conduite | 6 Rondelle |
| 2 Joint | 4 Tirant | 7 Pièce |
| | 5 Erou | isolante |

• Mise à la terre

- | | |
|--------------------|---|
| I Tirants isolés | } Non inclus dans la livraison, à fournir par l'utilisateur |
| L Câbles en cuivre | |



Pour la mise à la terre, respecter impérativement les indications des § 1.3.1. et 1.3.2!

- Ne pas plier les câbles à proximité des PG.
- Prévoir des coudes d'égouttage (câble en U)

Précaution d'installation de la conduite et du câblage général

- Si le règlement local sur l'installation électrique exige une conduite, celle-ci doit être installée de sorte que le boîtier soit **sec** en toutes circonstances.
- L'alimentation électrique et les sorties doivent se trouver dans des chemins de câbles séparés.
- Utiliser des câbles à double paire pour le câblage des sorties.

Attention: La conduite électrique doit utiliser un conducteur de mise à la terre neutre afin d'éviter que les composants soient endommagés.

2.1.2 Connexion de l'alimentation

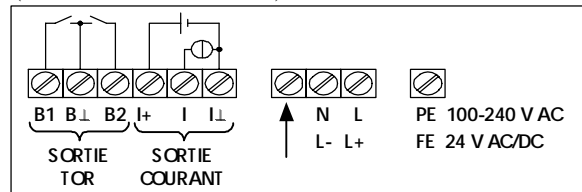
- Vérifier les caractéristiques de raccordement (tension, fréquence) sur la plaque signalétique du convertisseur.
- Raccordement électrique suivant NF C15.100 "Installations électriques à basse tension".
- L'utilisation en **zones dangereuses** est soumise à des dispositions particulières. Voir § 6.1 et Notice de montage spéciale Ex.
- Le **conducteur de protection PE** de l'alimentation ⇒ **doit** être branché sur la borne séparée dans le boîtier de raccordement du convertisseur en cas de "mise à la terre standard", voir § 1.3.1, point 1.
⇒ **ne doit pas** être raccordé en cas de "mise à la terre avec terre de mesure M", voir § 1.3.2, point 3.

- Les câbles situés dans le boîtier de raccordement du convertisseur ne doivent ni se croiser, ni former de boucles. Utiliser un presse-étoupe différent pour l'alimentation et les sorties.
- Le **filetage du couvercle circulaire** du boîtier de raccordement doit toujours être bien graissé.

Connexion de l'alimentation

(PE = terre de protection)

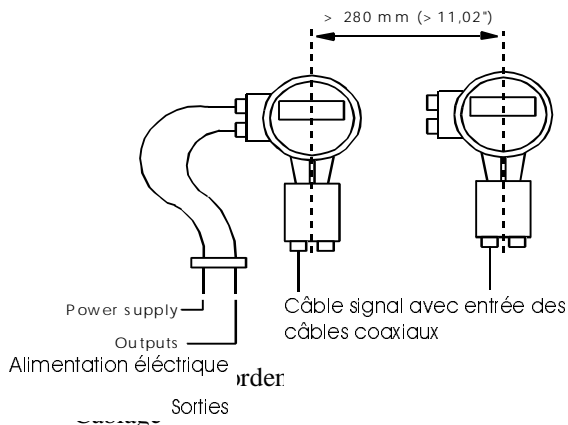
(FE = terre de fonction)



2.2 Convertisseurs de mesure UFC 400 F et UFC 500 F versions séparées

2.2.1 Emplacement

- Protéger les débitmètres contre le rayonnement solaire direct; prévoir un toit de protection.
- Eviter les fortes vibrations.
- Installer le convertisseur le plus près possible du capteur.
- Le basculement du boîtier facilite le branchement des deux câbles (alimentation et sorties) dans le



- Dans une fourniture standard, le capteur et le convertisseur sont appariés. La constante d'étalonnage GK est gravée à la fois sur la plaque signalétique du capteur de mesure et sur celle du convertisseur. **Il faut donc raccorder le capteur à son convertisseur correspondant.** En cas de permutation de convertisseur, il est nécessaire de reprogrammer le convertisseur (voir § 4.3 et 8.2, fct. 3.1.1, 3.1.5 et 3.1.6, possible uniquement avec le convertisseur UFC 500F)
- Utiliser le câble signal fourni d'origine: MR 02 pour la version mono-canal ou MR 04 pour la version bi-canal pour relier le capteur et le convertisseur. Voir § 2.2.3 pour les schémas de raccordement.

2.2.2 Connexion de l'alimentation

- Vérifier les caractéristiques de raccordement (tension, fréquence) sur la **plaque signalétique du convertisseur.**
- Raccordement électrique suivant NF C15.100 "Installations électriques à basse tension". Voir § 6.1 et Notice de montage spéciale Ex.
- L'utilisation en **zones dangereuses** est soumise à des dispositions particulières. Voir § 6.1 et Notice de montage spéciale Ex.
- Le **conducteur de protection PE** de l'alimentation ⇒ **doit** être branché sur la borne séparée dans le boîtier de raccordement du convertisseur en cas de "mise à la terre standard", voir § 1.3.1, point 1
⇒ **ne doit pas** être raccordé en cas de "mise à la terre avec terre de mesure M", voir § 1.3.2, point 3
- **Résistance de ligne pour 24 VCC et 21, 24, 42 et 48 VCA**

Résistance interne maxi. R_{max} de l'alimentation

(transformateur ou source de tension continue et câble)

24 Volt CC / 24 Volt CA: $R_{max\ 24} \leq 1.6\ \text{ohms}$

42 Volt CA: $R_{max\ 42} \leq 2.8\ \text{ohms}$

Longueur maxi. L_{max} du câble d'alimentation

$L_{max} = 28 \times A (R_{max} - R_i)$

A Section du câble d'alimentation en cuivre en mm^2 .

R_{max} Résistance interne de l'alimentation $R_{max\ 24}$ ou $R_{max\ 42}$, voir ci-dessus.

R_i Résistance interne du transformateur ou de la source de tension continue.

Exemple:

$42\ \text{VCA/A} = 1.5\ \text{mm}^2 / R_i = 0.2\ \text{ohm} / R_{max\ 42} = 2.8\ \text{ohms}$

$L_{max} = [28 \times 1.5 \times (2.8 - 0.2)] = 109.2\ \text{m}$

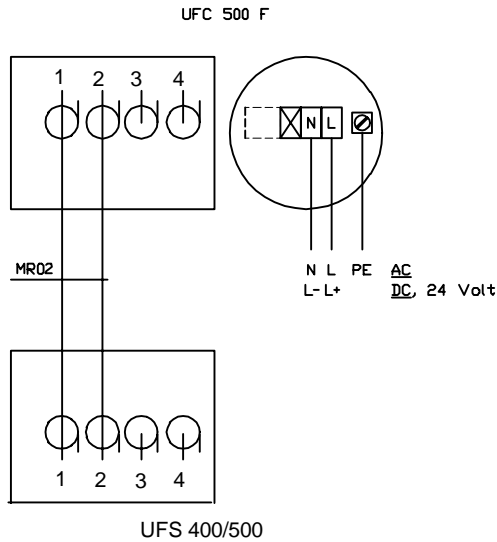
Raccordement de plusieurs convertisseurs à un transformateur ($n = \text{nombre de convertisseurs}$)

Câble alimentation séparé: R_i augmente du facteur "n" ($R_i \times n$). Câble alimentation commun: L_{max} diminue du facteur "n" (L_{max}/n).

2.2.3 Schémas de raccordement

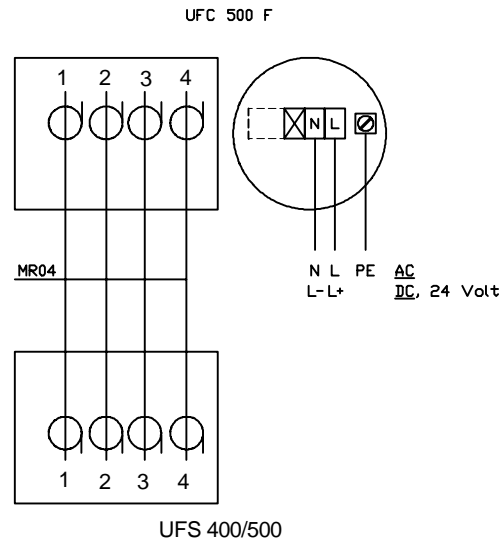
1- Installation mono-canal, câble de sonde MR 02

UFM 400 F, tous diamètres nominaux
(L'UFM 500 est toujours bi-canal)



2- Installation bi-canal, câble de sonde MR 04

UFM 500 F



2.3 Sorties

2.3.1 Abréviations

Abréviation	Signification	Programmation avec Fct. N°...	Description voir § ...
EC	Totalisateur électronique	-	5.8 + 2.3.5
EMC	Totalisateur électromécanique	-	5.8 + 2.3.5
F	Sortie fréquence (impulsions)	3.4.1 et suivants	5.8
F _{100%}	Impulsions pour Q = 100% de débit ou valeur d'impulsion	3.4.2 + 3.4.3	5.8
F _{max}	Impulsions pour Q > 100% de débit (max. 125% de F _{100%})	-	5.8
I	Sortie courant	3.3.1 et suivants	5.7
I _{0%}	Intensité pour Q = débit 0%	3.3.2 + 3.3.3	5.7
I _{100%}	Intensité pour Q = débit 100%	3.3.2 + 3.3.4	5.7
I _{max}	Intensité pour Q > débit 100%	3.3.5	5.7
Q _{0%}	Débit 0%	-	5.3 (5.7 + 5.8)
Q _{100%}	Valeur de fin d'échelle, débit 100%	F: 3.1.1 / R: 3.1.2 + 3.1.3	5.3 (5.7 + 5.8)
Q _{max}	Débit maxi., Q > 100% correspondant à I _{max} + F _{max}	-	5.3 (5.7 + 5.8)
SMU	Suppression des débits de fuite pour I + F	I: 3.3.7 / F: 3.4.6	5.10
SMU-I	Supp. débits fuite I / seuil de déclenchement	3.3.8	5.10
	seuil de coupure	3.3.9	5.10
SMU-F	Supp. débits fuite F / seuil de déclenchement	3.4.7	5.10
	seuil de coupure	3.4.8	5.10
S.VELO	Vitesse de propagation (célérité) des ondes ultrasoniques dans le produit	3.1.8 + 3.1.9 / 3.2.4	5.17/ 5.5
		I: 3.3.1 et suivants	5.7
		F: 3.4.1 et suivants	5.8
A/R	Débit Aller / Retour	-	5.11

2.3.2 Sortie courant I

- **La sortie courant I peut être utilisée en mode actif ou en mode passif.** En mode passif, elle est séparée galvaniquement de tous les circuits d'entrée et sortie.
- **Toutes les fonctions et paramètres de fonctionnement sont programmables,** voir § 4 + 5.7 (ceci ne concerne pas le convertisseur UFC 400...).
- **Les paramètres et fonctions programmés en usine** sont indiqués dans la fiche de programmation. On peut également y intégrer les modifications éventuelles des paramètres de fonctionnement.
Charge maxi. aux bornes I+, I, I-: charge maxi. en ohms ≤ 680 .
- **Constante de temps I,** programmable entre 0,04 et 3.600 secondes (fct. 3.3.6), se reporter au § 5.7.
- **Suppression des débits de fuite SMU-I,** programmable indépendamment de SMU-F (sortie fréquence). Seuil de déclenchement de 1 à 19% de $Q_{100\%}$ (fct. 3.3.7 + 3.3.8), seuil de coupure de 2 à 20% de $Q_{100\%}$ (fct. 3.3.7 + 3.3.9), voir § 5.10.
- **Schémas de raccordement,** voir ci-dessous.

2.3.3 Sortie fréquence (impulsions) F

- **La sortie fréquence est séparée galvaniquement de la sortie courant,** si la sortie courant est utilisée en mode passif. D'autre part, la sortie fréquence est isolée galvaniquement de tous les autres circuits, mais pas de la sortie d'indication d'état avec laquelle elle partage la terre.
- **Toutes les fonctions et paramètres de fonctionnement sont programmables,** voir § 4 + 5.8 (ceci ne concerne pas le convertisseur de mesure UFC 400 ...).
- **Les paramètres et fonctions programmés en usine** sont indiqués dans la fiche de programmation. On peut également y intégrer les modifications éventuelles des paramètres de fonctionnement.
- **Sortie fréquence active,** pour totalisateur électromécanique **EMC** (bornes B1/B \perp) ou pour totalisateur électronique **EC** (bornes B1/B \perp), 10 à 3.600.000 impulsions/h (0,0028 à 1.000 Hz), tension entre 19 et 32 VCC, intensité ≤ 50 mA charge admissible ≥ 650 ohms pour charge simple ou équivalente (voir schéma de raccordement 3 ci-dessous).
- **Sortie fréquence passive,** collecteur ouvert pour la connexion de totalisateurs électroniques EC ou d'appareils de commutation (bornes B1/B \perp), tension d'entrée ≤ 32 VCC / ≤ 24 VCA, intensité maxi. 50 mA.
- **Constante de temps F,** programmable à 0,04 secondes ou identique à la sortie courant I (fct. 3.4.5).
- **Suppression des débits de fuite SMU-F,** programmable indépendamment de SMU-I (sortie courant). Seuil de déclenchement entre 1 et 99% de $Q_{100\%}$ (fct. 3.4.6 + 3.4.7), seuil de coupure entre 2 et 20% de $Q_{100\%}$ (fct. 3.4.6 + 3.4.8), voir § 5.10.
- **Schémas de raccordement,** voir ci-dessous.
- Le tableau ci-dessous indique les largeurs d'impulsions possibles pour $F \leq 10$ Hz:

$F_{100\%}$	Largeur d'impulsion
$F_{100\%} \leq 10$ Hz	30 ou 50 ms
$F_{100\%} \leq 5$ Hz	100 ms
$F_{100\%} \leq 2.5$ Hz	200 ms
$F_{100\%} \leq 1.0$ Hz	500 ms

Si $F_{100\%} > 10$ Hz et ≤ 1.000 Hz, le cycle de la largeur d'impulsion est de 50% (impulsions symétriques).

2.3.4 Sortie indication d'état S

- **La sortie indication d'état est séparée galvaniquement de la sortie courant,** si la sortie indication d'état est utilisée en mode passif. D'autre part, la sortie indication d'état est isolée galvaniquement de tous les autres circuits, mais pas de la sortie d'indication d'état avec laquelle elle partage la terre.
- **Toutes les fonctions et paramètres de fonctionnement sont programmables,** voir § 5.9 (ceci ne concerne pas le convertisseur de mesure UFC 400 ...).
- **Les paramètres et fonctions programmés en usine** sont indiqués dans la fiche de programmation. On peut également y intégrer les modifications éventuelles des paramètres de fonctionnement.
- **Sortie indication d'état active,** pour indicateur électromécanique ou pour indicateur électronique, tension entre 19 et 32 VCC, intensité ≤ 50 mA charge admissible ≥ 650 ohms pour charge simple ou équivalente (voir schéma de raccordement 3).
- **Sortie indication d'état passive,** collecteur ouvert pour la connexion d'indicateurs électroniques, tension d'entrée ≤ 32 VCC / ≤ 24 VCA, intensité maxi. 50 mA.
- **Schémas de raccordement,** voir ci-dessous.

2.3.5 Schémas de raccordement des sorties

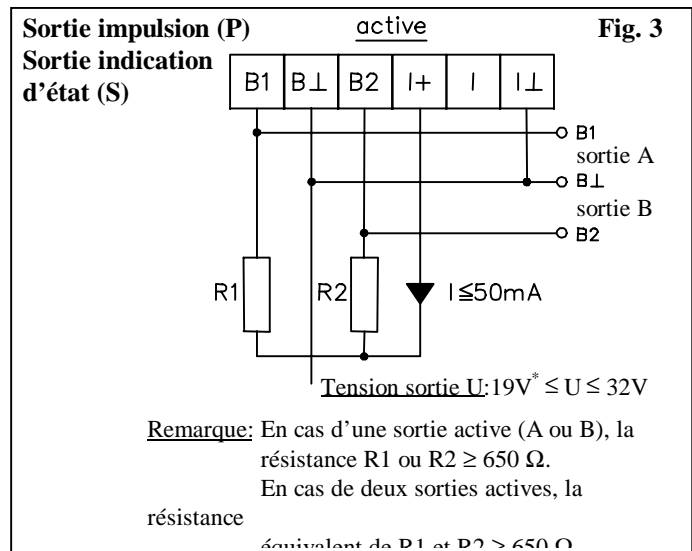
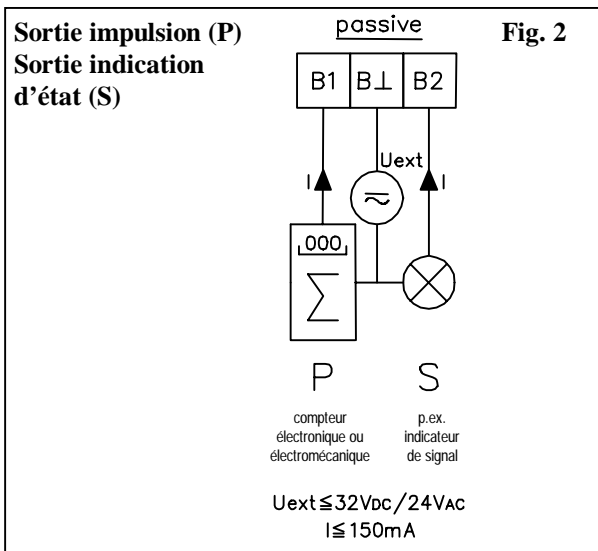
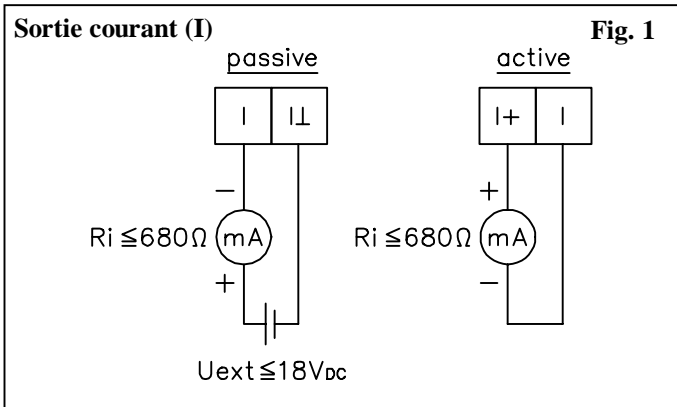
B1 sortie impulsion (P)

B2 sorties indication d'état (S)

Raccordement électrique suivant NF C15.100 "Installations électriques à basse tension" ou standard national équivalent.

Dans le cas où l'appareil doit être raccordé à une tension particulièrement basse ≤ 18 VCC, il est nécessaire de prévoir une séparation de protection conformément à VDE 0100, partie 410 ou le standard national équivalent.

Schémas de raccordement



* 19 V, sous charge électrique complète de toutes sorties actives

3. (Première) mise en service

- Vérifier que l'installation a été faite correctement conformément aux § 1 et 2.
- Avant la première mise en service avec convertisseur de mesure séparé, contrôler que les indications suivantes, mentionnées sur la plaque signalétique du capteur de mesure sont bien programmées dans le convertisseur. Si ce n'est pas le cas, modifier la programmation:

No. commande, voir plaques signalétiques.

Diamètre nominal (DN), fct. 3.1.5 § 5.3.

Constante GK, fct. 3.1.6 § 5.16.

Sens d'écoulement, fct. 3.1.7 § 5.4.

- Avant toute mise en service, il est recommandé de contrôler le débit zéro, si cela est possible, comme décrit au § 7.2.
- Après mise sous tension, le convertisseur fonctionne toujours en mode "mesure". L'affichage indique successivement *TEST*, *PAS D'ERR.* et *N° IDENT* du convertisseur de mesure. Le débit instantané et/ou le comptage interne sont ensuite affichés en permanence ou en alternance (suivant la programmation, voir protocole de réglage).

Si l'indicateur de signal faible clignote (voir § 4.4.) sur le débitmètre UFM 500..., modifier éventuellement la mise à la terre de l'installation, voir § 1.3.2.

Partie B Convertisseur de mesure UFC 500 ...

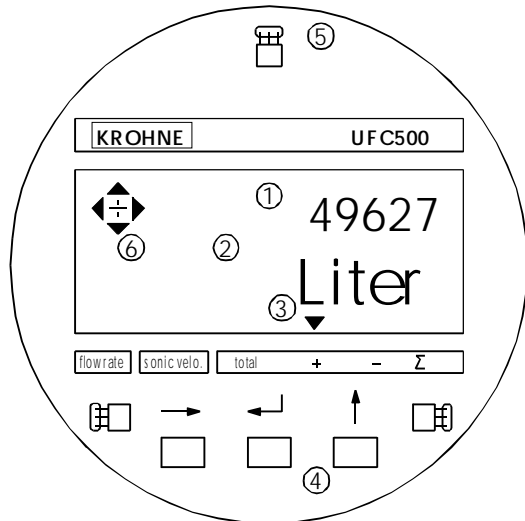
4. Fonctionnement du convertisseur de mesure

Ce chapitre 4 est réédité sous forme condensée aux pages 17 à 20.

4.1 Éléments de commande et de contrôle

On accède aux touches en dévissant le couvercle de l'électronique à l'aide de la clé spéciale.

Attention: Veiller à ne pas endommager ni salir le filetage, qui doit toujours être graissé.



- ①② Affichage 1^{ère} (haut) et 2^{ème} (milieu) lignes.
- ③ Affichage 3^{ème} (bas) ligne: Marqueurs (▼) indiquant l'affichage en cours.
Flowrate débit instantané
Sonic velo. vitesse du son
+ Totalisateur (débit **Aller**)
- Totalisateur (débit **Retour**)
Σ Totalisateur de la somme (+ et -)
- ④ Touches de programmation du convertisseur, voir "schéma de programmation" (à droite) et § 4.2.2.
- ⑤ Sondes magnétiques permettant de programmer le convertisseur à l'aide d'un barreau magnétique (en option) sans avoir à ouvrir le boîtier, voir § 6.4. Fonction des sondes identique à celle des touches ④.
- ⑥ Indicateur de signal faible, voir § 4.4.

4.2 Principe de programmation KROHNE

4.2.1 Description

Le programme du convertisseur de mesure UFC 500... comporte 3 niveaux (horizontaux):

Niveau entrée: Ce niveau se décompose en 3 menus principaux:

Fct. 1.0 USAGE: Ce menu contient uniquement les principaux paramètres et fonctions du menu 3 permettant d'effectuer rapidement des modifications en mode mesure.

Fct. 2.0 TEST: Menu de test permettant de vérifier le convertisseur de mesure.

Fct. 3.0 MISE.EN.SERVE: Ce menu permet de programmer tous les paramètres et fonctions spécifiques aux mesures et à l'appareil.

Niveau vérification: **Fct. 4.0 ERR. PARAM.:** ce niveau de menu ne peut être sélectionné. Lorsqu'on quitte un "menu de programmation", le convertisseur de mesure contrôle la plausibilité des nouvelles données. En cas d'erreur, le convertisseur bascule menu 4. Dans ce menu, toutes les fonctions peuvent être appelées et modifiées.

Niveau remise à zéro / acquittement d'erreurs:

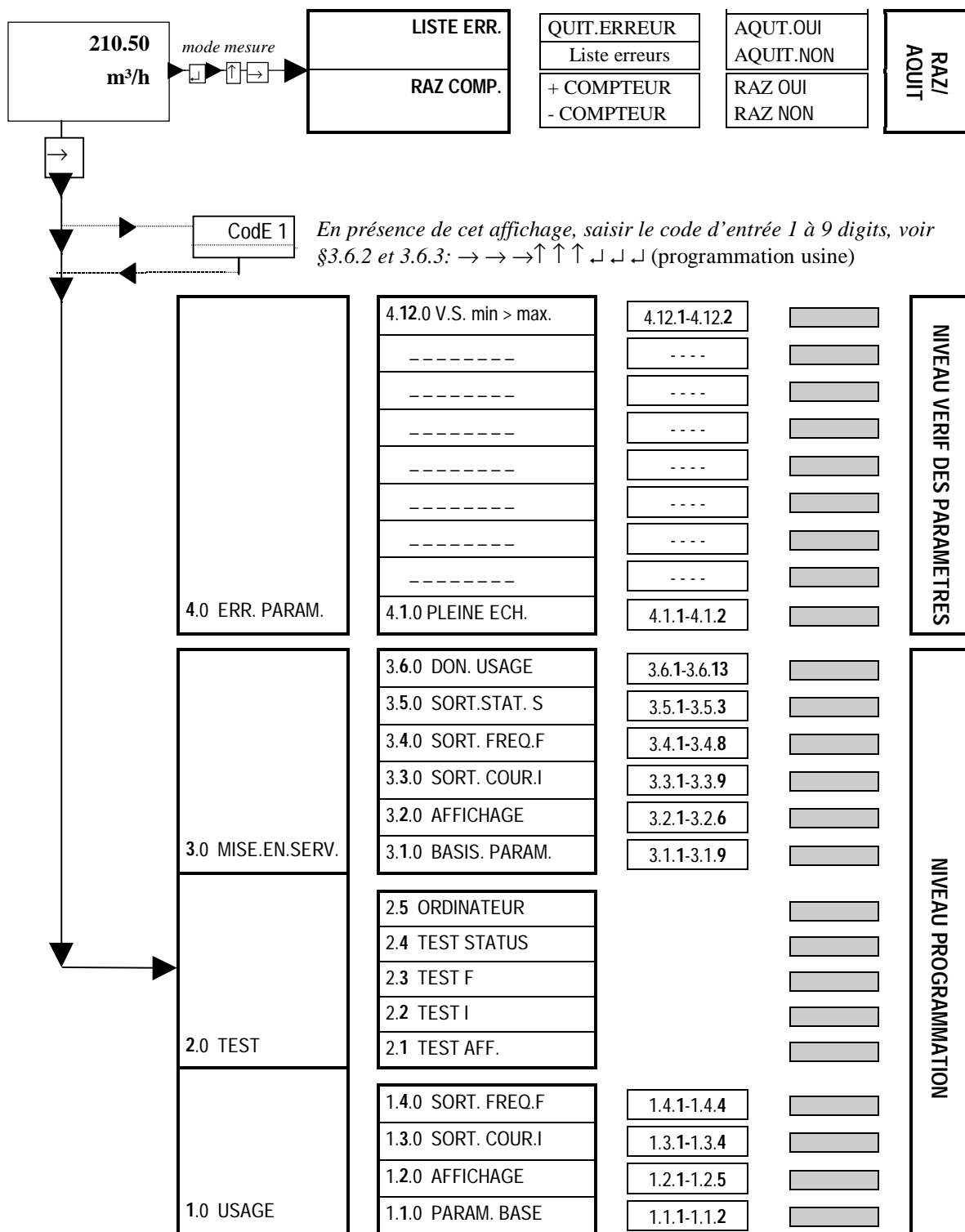
Ce menu a deux fonctions et est sélectionné à l'aide du code d'entrée 2 (↵↑→), voir § 4.2.5.

1) Remise à zéro indépendante des totalisateurs, à condition que "OUI" soit sélectionné sous fct. 3.6.10. **AUTORIS.RAZ.**

2) Consultation liste d'erreurs et acquittement (Quit) éventuel

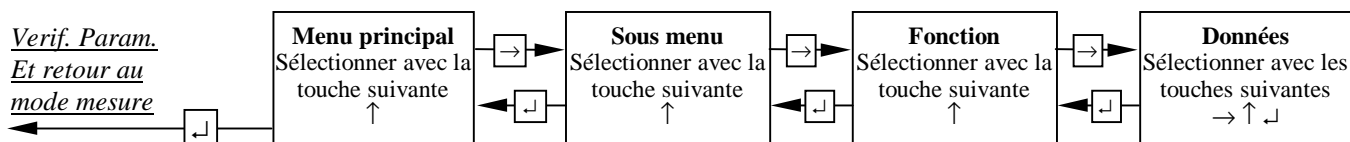
Les erreurs survenues depuis le dernier acquittement sont affichées dans une liste. Après l'acquiescement, ces erreurs sont effacées de la liste.

4.2.2 Schéma de programmation



Fonctions possibles des boutons-poussoirs dans les différents menus de programmation

La partie clignotante de l'afficheur (curseur) peut être modifiée, apparaît ici en caractères "gras".



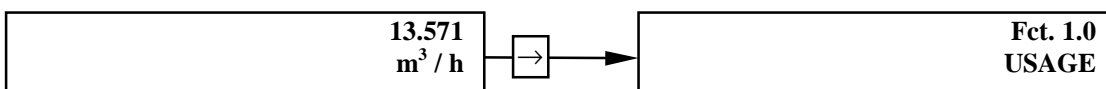
4.2.3 Fonction des touches

Les parties grises ci-dessous marquent la partie clignotante de l'affichage, le **curseur**.

Mise en service

Mode mesure

Mode programmation

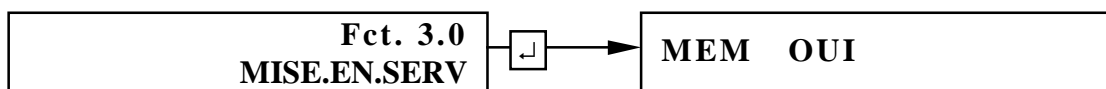


REMARQUE: Si le CODE D'ENTREE 'OUP' est programmé en 3.6.2, l'affichage "**CodE 1 -**" apparaît, après avoir appuyé sur la touche →. Entrer alors le code d'entrée à 9 digits: Programmation usine → → → ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑ (Chaque appui sur une touche est confirmé par l'affichage d'une "*").

Fonction des touches dans les 3 niveaux	
Curseur	Il s'agit de la partie clignotante de l'affichage; ce peut être un chiffre, un texte, une unité ou un signe.
→	La touche de déplacement permet de déplacer le curseur à l'affichage et de se positionner dans la colonne située immédiatement à droite pour changer de colonne de menu (cf. schéma au § 4.2.2), donc de se déplacer de gauche à droite jusqu'à la colonne des données. On ne peut modifier des paramètres ou déclencher des fonctions que dans cette dernière colonne.
↑	La touche de sélection modifie le chiffre ou le texte indiqué par le curseur clignotant. - chiffre: Incrémente la valeur de "1". Avec fct. _ _ _, affichage du prochain menu, sous-menu ou fonction. - texte/unité: Affiche le texte / l'unité suivante d'une liste (sélectionner). - signe Passage de "+" à "-" ou de "E" à "E-" pour les exposants, et vice versa.
↵	La touche de validation (touche retour) sert à: - valider les nouveaux paramètres, - quitter les messages d'erreur affichés dans le menu <i>raz/aquit.</i> et - exécuter les fonctions affichées. Dans le menu Colonnes, elle permet de se positionner dans la colonne située immédiatement à gauche pour changer de colonne de menu (voir schéma en § 4.2.2), donc de se déplacer de droite à gauche jusqu'à la colonne Menu Principal. On ne peut quitter les 3 niveaux qu'à partir de la colonne Menu Principal pour revenir en mode "mesure".
Important	<ul style="list-style-type: none"> Si on saisit des valeurs numériques hors des valeurs tolérées, l'affichage clignote après validation avec la touche ↵. 1^{ère} ligne: affichage de la valeur mini. ou maxi. admissible 2^{ème} ligne: TROP PETIT ou TROP GRAND Après validation avec la touche ↵, la valeur numérique incorrecte est à nouveau affichée; saisir une valeur correcte. Fonction de temps mort: Si en mode de programmation les touches ne sont pas utilisées durant environ 15 minutes, le convertisseur revient en mode de mesure sans accepter le données changer au paravent.

Fin de programmation

Appuyer sur ↵ jusqu'à ce que le menu **fct. 1.0 OPERATION**, **fct. 2.0 TEST** ou **fct. 3.0 MISE.EN.SERV.**



Mémorisation des nouveaux paramètres

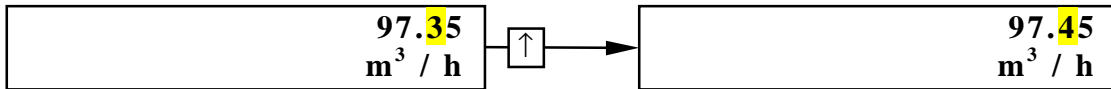
Confirmer avec la touche ↵, l'afficheur indique: "**PARAM.CHECK**".
Lorsqu'il n'y a pas d'erreur, le mode de mesure continuera avec les nouveaux paramètres.

En cas d'erreur, l'afficheur indiquera: "**Fct. 4.0 ERR. PARAM.**".
Dans ce menu, toutes les fonctions qui sont incompatibles peuvent être visualisées. Pour cela sélectionner 4.2.2 et 4.3.

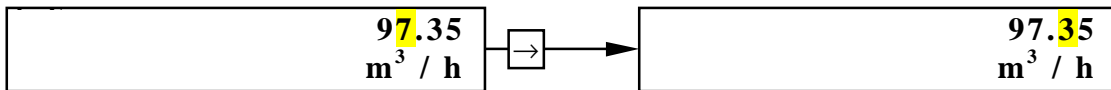
Ne pas mémoriser les nouveaux paramètres

Appuyer sur la touche ↑, l'afficheur indique "**MEM NON**". Après avoir appuyé sur la touche ↵ le mode mesure continuera avec les "anciens" paramètres.

Modifier les chiffres

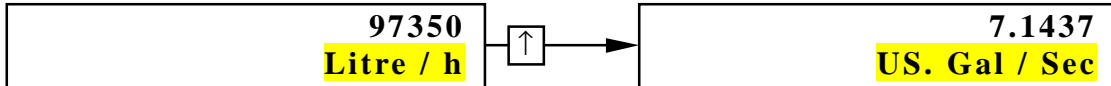


Déplacer le curseur (partie clignotante) vers la

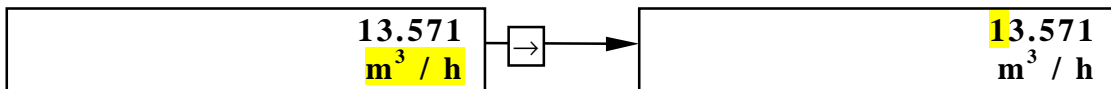


Modifier les textes (unités)

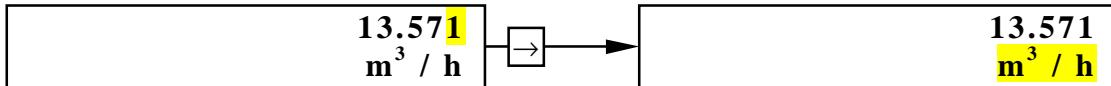
Quand les unités sont modifiées, la valeur numérique est automatiquement convertie



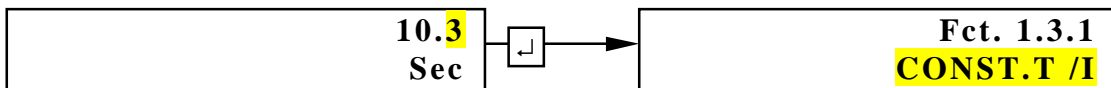
Modification à partir du texte (unité)



Modification à partir du totalisateur



Retour à l'affichage des fonctions



4.2.4 Exemple de programmation du convertisseur de mesure

Dans l'exemple ci-après, on modifie le taux d'impulsions de la sortie fréquence (fonction: fct. 3.4.3 TAUX D'IMP, voir § 4.3. Le curseur (partie clignotante de l'affichage) est représenté en **gras**.

- ancienne programmation: 1 impulsion par seconde (1.000 E 0 impulsions/sec)
- modifiée en: 1000 impulsions par heure (1.000 E 3 impulsions/h)

Touche	Affichage		Explication	Touche	Affichage		Explication
	1 ^{ère} ligne	2 ^{ème} ligne			1 ^{ère} ligne	2 ^{ème} ligne	
	----	-----/ --	Mode mesure	↑	6.0000E 1	impulsions/mn	Modification du taux d'impulsion.
	Fct. 1.0	USAGE	Lorsque le Code 1 est activé en fct. 3.6.2, entrer la valeur du code à 9 caractères à l'aide des 3 touches. Programmation usine → → → ↑ ↑ ↑ ↓ ↓ ↓ Menu principal	↑	3.6000E 3	impulsions/h	
→				→	3.6000E 3	impulsions/h	
				8 x ↑	1.6000E 3	impulsions/h	
				→	1.6000E 3	impulsions/h	
				4 x ↑	1.0000E 3	impulsions/h	
			↓	Fct. 3.4.3	TAUX D'IMP	Retour en mode mesure.	
			↓	Fct. 3.4	SORT.FREQ.F		
			↓	Fct. 3.0	MISE.EN.SERV		
2 x ↑	Fct. 3.0	MISE.EN.SERV	Menu principal installation.	↓		MEM OUI	
→	Fct. 3.1	PARAM.BASE	Sous menu sortie fréquence..	↓		PARAM.CHEC K	Si la fonction 4.0 ERR. PARAM. apparaît: erreur de plausibilité, voir § 4.3
3 x ↑	Fct. 3.4	SORT.FREQ.F					
→	Fct. 3.4.1	FONCT. F					Mode mesure.
2 x ↑	Fct. 3.4.3	TAUX D'IMP	Modif. Taux impul.				
→	1.0000 E	PuLS/Sec					

4.2.5 Menu REINITIALISATION, Remise à zéro des totalisateurs et annulation des messages d'erreurs

Remise à zéro des totalisateurs

Touches	Affichage		Explication
	-----	----- / ---	Mode mesure.
↵	Code 2	--	Saisie du code 2 pour accès au menu <i>raz/confirm.</i> : ↑ →.
↑ →		RAZ COMP.	Le menu totalisateur apparaît seulement quand OK RAZ "OUI" est entré dans la fct. 3.6.10, sinon l'afficheur indiquera "LISTE ERR.", voir paragraphe suivant.
→		+ COMPTEUR	
(↑)		(- COMPTEUR)	Si nécessaire, choisir "Totalisateur" appuyer sur la touche ↑.
→		RAZ NON	Ne pas remettre à zéro le totalisateur, appuyer sur la touche ↵ 3 fois pour revenir au mode mesure.
↑		RAZ OUI	Remettre à zéro le totalisateur.
↵		+ (-) COMPTEUR	"+" (ou "-") le totalisateur a été remis à zéro.
			Si nécessaire sélectionner l'autre totalisateur avec la touche ↑ et réinitialiser de la même façon.
↵		RAZ COMP.	
↵	-----	----- / ---	Retour au mode mesure.

Affichage et annulation des messages d'erreurs

Touches	Affichage		Explication
	-----	----- / ---	Mode mesure.
↵	Code 2	--	Saisie du code 2 pour accès au menu <i>raz/confirm.</i> : ↑ →.
↑ →		RAZ COMP.	Le menu totalisateur apparaît seulement quand OK RAZ "OUI" est entré dans la fct. 3.6.10, sinon l'afficheur indiquera "LISTE ERR.", voir paragraphe suivant.
↑		LISTE ERR.	Menu pour états de messages.
→		-----	1. Un message d'erreur est affiché.
↑		-----	2. Un message d'erreur est affiché.
↑, ↑,		-----	D'autres messages d'erreurs sont affichés s'ils existent.
→		QUIT.NON	Ne pas effacer les messages d'erreur, presser la touche ↵ 3 fois = retour au mode mesure.
↑		QUIT.OUI	Efface les messages d'erreur.
↵		QUIT.ERREUR	Les messages d'erreur ont été effacés.
↵		LISTE ERR.	
↵	-----	----- / ---	Retour au mode mesure.

4.3 Tableau des fonctions programmables

Fct. N°	Texte	Description et programmation
1.0	USAGE	Menu principal 1.0 Fonctionnement
1.1.0	PARAM.BASE	Sous-menu 1.1.0 Param. de base
1.1.1	PLEINE ECH.	Valeur de fin d'échelle pour un débit de $Q_{100\%}$, voir Fct. 3.1.1
1.1.2	ECH. RETOUR	Valeur de fin d'échelle différente pour débit négatif ? voir Fct. 3.1.2
1.1.3	VAL. RETOUR	Valeur de fin d'échelle pour débit négatif de $Q_{R100\%}$, voir Fct. 3.1.3
1.1.4	CAL. ZERO	Calibration du débit nul, Fct. 3.1.4
1.2.0	AFFICHAGE	Sous-menu 1.2.0 Affichage
1.2.1	AFF. DEBIT	Unité d'affichage du débit, voir Fct. 3.2.1
1.2.2	AFF. COMPT.	Fonction affichage totalisateur, voir Fct. 3.2.2
1.2.3	UNIT COMPT.	Unité d'affichage des compteurs, voir Fct. 3.2.3
1.2.4	AFF. VIT. SON.	Affichage du vitesse du son, voir Fct. 3.2.4
1.2.5	AFF. CYCL.	Affichage cyclique, voir Fct. 3.2.5
1.3.0	SORT. COUR. I	Sous-menu 1.3.0 Sortie courant I
1.3.1	CONST. T/I	Constante temps sortie courant I, voir Fct. 3.3.6
1.3.2	SMU COUR.	Suppression débits de fuite (SMU) pour sortie courant, voir Fct. 3.3.7
1.3.3	SMU MARCHE	Seuil de déclenchement SMU-I, voir Fct. 3.3.8
1.3.4	SMU ARRET	Seuil de coupure SMU-I, voir Fct. 3.3.9
1.4.0	SORT. FREQ. F	Sous-menu 1.4.0 Sortie Fréquence F
1.4.1	TAUX D'IMP ou IMPUL./UNIT	Fréquence d'impulsions pour débit de 100% ou vitesse du son, voir Fct. 3.4.3 ou Nombre d'impulsions par unité de volume, voir Fct. 3.4.3
1.4.2	SMU FREQ.	Suppression débits de fuite (SMU) pour sortie fréquence, Fct. 3.4.6
1.4.3	SMU MARCHE	Seuil de déclenchement SMU-F, voir Fct. 3.4.7
1.4.4	SMU ARRET	Seuil de coupure SMU-F, voir Fct. 3.4.8
2.0	TEST	Menu principal 2.0 Fonctions test
2.1	TEST AFF.	Test de l'affichage (Sect. 7.1.1) Activation avec →, (durée 30 sec. Env). Interruption avec touche ←.
2.2	TEST I	Test sortie courant I (Sect. 7.1.2) • 0 mA • 4 mA • 20 mA • 2 mA • 10 mA • 22 mA La valeur affichée apparaît directement en sortie courant. En appuyant sur ←, la sortie reprend la valeur définie par programmation.
2.3	TEST F	Test de la sortie fréquence F (Sect. 7.1.3) • 1 Hz • 100 Hz • 10 Hz • 1000 Hz La valeur affichée apparaît directement en sortie fréquence. En appuyant sur ←, la sortie reprend la valeur définie par programmation.
2.4	TST STATUS	Test indication d'état S (Sect. 7.1.4) • ARRET INDICATION ETAT • MARCHE INDICATION ETAT • La valeur affichée apparaît directement en sortie courant. En appuyant sur ←, la sortie reprend la valeur définie par programmation.
2.5	ORDINATEUR	Test microprocesseur (Sect. 7.1.5) Activation avec ←, durée 2 sec. env. Fin du test: affichage NON ERREUR ou ERREUR
3.0	MISE.EN.SERV.	Menu principal 3.0 Installation
3.1.0	PARAM. BASE	Sous-menu 3.1.0 Paramètres de base
3.1.1	PLEINE ECH.	Valeur de fin d'échelle pour un débit de $Q_{100\%}$ Unité: selon liste sous Fct. 3.2.1 Valeur: $9.5 \cdot 10^{-7}$ à $150.8 \text{ m}^3/\text{sec}$ (voir § 5.2 + 5.3) Après sélection de l'unité, appeler la valeur numérique en appuyant sur ENTER, le 1er chiffre cliqnote.
3.1.2	ECH. RETOUR	Valeur de fin d'échelle différente pour débit négatif. Programmer NON ou OUI.

Fct. N°	Texte	Description et programmation
3.1.3	VAL. RETOUR	Valeur de fin d'échelle pour débit négatif (ne s'affiche que si OUI a été entré sous Fct. 3.1.2) Unité: suivant liste sous Fct. 3.2.1 Valeur: $9.5 \cdot 10^{-7}$ à $150.8 \text{ m}^3/\text{sec}$ (voir § 5.2 + 5.3). La valeur ne doit pas dépasser celle de la Fct. 3.1.1! Après sélection de l'unité, appeler la valeur numérique en appuyant sur ←, le 1er chiffre cliqnote.
3.1.4	CAL. ZERO	Calibration du débit nul, voir Sect. 7.2 • DON. ORIGIN • MESURE (Ne fonctionne qu'avec un débit nul et un tube de mesure complètement rempli). 1) Question: CALIB. NON ou OUI 2) si OUI: calibration (env. 20 sec) et affichage du décalage du zéro en POURCENT de $Q_{100\%}$ 3) Question: VALID. NON ou OUI
3.1.5	DIAM. NOMIN.	Diamètre nominal, voir Sect. 5.3 Unité: mm ou pouces Valeur: 25 à 4000 mm Après sélection de l'unité, appeler la valeur numérique en appuyant sur ←, le 1er chiffre cliqnote.
3.1.6	CONST. CAPT.	Constante GK du capteur, voir § 5.16 (et plaque signalétique du capteur). Valeur: 0.5 à 14
3.1.7	SENS DEBIT	Définir le sens d'écoulement positif, voir § 5.4. Entrer: + ou -, selon la direction de la flèche sur le capteur.
3.1.8	MIN. VIT. SON	Vitesse du son minimum, voir § 5.16. Valeur mini. pour $I_{0\%}$ ou $F_{0\%}$ (si fonction VITESSE.SON sélectionnée en 3.3.1 ou 3.4.1) Valeur: 0 à 5000 m/s
3.1.9	MAX. VIT. SON	Vitesse du son maximum, voir § 5.16. Valeur maxi. pour $I_{0\%}$ ou $F_{0\%}$ (si fonction VITESSE.SON sélectionnée en 3.3.1 ou 3.4.1) Valeur: 1 à 5000 m/s
3.2.0	AFFICHAGE	Sous-menu 3.2.0 Affichage
3.2.1	AFF. DEBIT	Unité d'affichage du débit, voir §. 5.1+5.5 • m^3/sec • litre/sec • US Gal/sec • m^3/mn • litre/mn • US Gal/mn • m^3/hr • litre/h • US Gal/h • hlitre/h ou US.MGal/JOUR (Réglage en usine; possibilité de changer d'unité, voir sous Fct. 3.6.6, 3.6.7+3.6.8 et § 5.15) • POURCENT • PAS D'AFF.
3.2.2	AFF. COMPT.	Fonction affichage compteur, voir § 5.5 • COMPT. + (totalisateur aller) • COMPT. - (totalisateur retour) • COMPT. +/ - (totalisateur aller et retour en alternance) • SOMME (somme des totalisateurs + et -) • TOUS COMPT (somme, totalisateurs + et - en alternance). • ARRET COMP. (totalisateur hors circuit). • PAS D'AFF. (sans affichage).
3.2.3	UNIT COMPT.	Unité d'affichage des compteurs, voir § 5.5 • m^3 • Litre • US Gal • hlitre ou US.MGal (voir Fct. 3.2.1 "hlitre/h" et "US.Mgal/JOUR")
3.2.4	AFF. VIT. SON	Affichage de la vitesse du son (en m/s) Programmation: NON ou OUI

Fct. N°	Texte	Description et programmation
3.2.5	AFF. CYCL.	Affichage cyclique? <u>Programmation:</u> NON ou OUI
3.2.6	MES. ERREUR	Type de message d'erreur à afficher ? Voir § 4.4. <ul style="list-style-type: none"> • PAS MESS (= pas de messages d'erreurs) • ERR. US (erreurs ultrasons uniquement) • ERR. COMP. (erreurs compteur interne uniquement) • TTES ERR. (toutes les erreurs)
3.3.0	SORT. COUR. I	Sous-menu 3.3.0 Sortie courant I, voir § 5.7.
3.3.1	FONCT. I	Fonction Sortie courant I, voir § 5.7.1 + 5.7.3. <ul style="list-style-type: none"> • ARRET (non activé) • INDIC. A/R (indication sens d'écoulement) • 1 SENS (1 sens d'écoulement) • I < I 0 POURC. (Débit aller/retour, p.ex. sur l'échelle de 0 à 20 mA A = 10 à 20 mA et R = 10 à 0 mA) • 2 SENS (débit Aller/Retour, mesure A/R) • VITESSE. SON (= mesure du vitesse du son)
3.3.2	ECHELLE I	Echelle de la sortie courant I, voir § 5.7.2 <ul style="list-style-type: none"> • 0 - 20 mA • 4 - 20 mA • AUTRES ECH. (voir Fct. 3.3.3, 3.3.4 + 3.3.5)
3.3.3	I 0 POURC.	Intensité pour un débit de 0% (I _{0%}), voir § 5.7.2 (n'apparaît que si AUTRES ECH. a été sélectionné sous Fct. 3.3.2). <u>Valeur:</u> 00 à 16 mA
3.3.4	I 100 POURC.	Intensité pour un débit de 100% (I _{100%}) Valeur de fin d'échelle (Fct. 3.1.1), voir § 5.7.2 (n'apparaît que si AUTRES ECH. a été sélectionné sous Fct. 3.3.2). <u>Valeur:</u> 04 à 20 mA (cette valeur doit être ≥ à celle de Fct. 3.3.3)
3.3.5	COUR. MAX. I	Blocage sortie (I _{max}), voir § 5.7.2 (n'apparaît que si AUTRES ECH. a été sélectionné sous Fct. 3.3.2). <u>Valeur:</u> 04 à 22 mA (cette valeur doit être ≥ à celle de Fct. 3.3.4)
3.3.6	CONS. T/I	Constante temps sortie courant I, voir § 5.7.2 <u>Valeur:</u> 0.04 à 3600 sec
3.3.7	SMU COUR	Suppression des débits de fuite (SMU) pour la sortie courant, voir § 5.10. <u>Programmation:</u> NON ou OUI
3.3.8	SMU MARCHE	Seuil de déclenchement SMU-I, voir § 5.10 (n'apparaît que si OUI a été entré sous Fct. 3.3.7) <u>Valeur:</u> 01 à 19 POURCENT de Q _{100%} (Fct. 3.1.1)
3.3.9	SMU ARRET	Seuil de coupure SMU-I, voir § 5.10 (n'apparaît que si OUI a été entré sous Fct. 3.3.7) <u>Valeur:</u> 02 à 20 POURCENT de Q _{100%} (Fct. 3.1.1). Cette valeur doit être > à celle de Fct. 3.3.8.
3.4.0	SORT. FREQ. F	Sous-menu 3.4.0 Sortie Fréquence F, voir § 5.8
3.4.1	FONCT. F	Fonction sortie fréquence F, voir § 5.8.1 + 5.8.3 <ul style="list-style-type: none"> • ARRET (désactivé) • INDIC. A/R (Indication du sens d'écoulement, p.ex. pour I) • 1 SENS (1 sens d'écoulement) • 2 SENS (débit aller/retour, mesure A/R) • VITESSE DU SON (mesure du vitesse du son)
3.4.2	SORT. IMPUL.	Unité sortie fréquence F, voir § 5.8.2 <ul style="list-style-type: none"> • TAUX D'IMP (entrées en impulsions par unité de temps) • IMPUL./UNIT (entrées en impulsions par unité de volume)

Fct. N°	Texte	Description et programmation
3.4.3	TAUX D'IMP	Fréquence d'impulsions pour débit de 100% ou vitesse du son, sous Fct. 3.1.1 ou 3.1.8 + 3.1.9 (n'apparaît que si TAUX D'IMP a été sélectionné sous Fct. 3.4.2) <u>Valeur:</u> 2.778*10 ⁻³ à 1000 impuls/sec (= Hz) ou 0.1667 à 60,000 impuls/mn ou 10 à 3,600,000 impuls/h Après sélection de l'unité, appeler la valeur numérique en appuyant sur ←, le 1er chiffre clignote.
3.4.3	IMPUL./UNIT	Valeur d'impulsion par unité de débit (n'apparaît que si IMPUL./UNIT a été sélectionné Fct. 3.4.2) <u>Unité:</u> impulsions par m ³ , litre, US Gal ou par unité sélectionnée sous Fct. 3.6.6, 3.6.7 + 3.6.8 (voir § 5.15). <u>Valeur:</u> 0.0001 à 9.9999 x 10 ⁹ impulsions, (pas de contrôle, mais Q _{100%} x valeur d'impulsion ≤ 3.600.000 impulsions/h). Après sélection de l'unité, appeler la valeur numérique en appuyant sur ←, le 1er chiffre clignote.
3.4.4	LARG. IMPUL.	Largeur d'impulsion pour les fréquences ≤ 10 Hz, voir § 2.3.3 + 5.8.2 <ul style="list-style-type: none"> • 30 ms • 50 ms • 100 ms • 200 ms • 500 ms
3.4.5	CONS. T/F	Constante temps sortie fréquence F, voir § 5.8.2 <ul style="list-style-type: none"> • 40 ms • IDEM I (constante de temps pour F identique à I, voir Fct. 3.3.6)
3.4.6	SMU FREQ	Suppression des débits de fuite (SMU) pour la sortie fréquence, voir § 5.10 <u>Entrer:</u> NON ou OUI
3.4.7	SMU MARCHE	Seuil de déclenchement SMU-F, voir § 5.10 (n'apparaît que si OUI a été entré sous Fct. 3.4.6) <u>Valeur:</u> 01 à 19 POURCENT de Q _{100%} (Fct. 3.1.1)
3.4.8	SMU ARRET	Seuil de coupure SMU-F, voir § 5.10 (n'apparaît que si OUI a été entré sous Fct. 3.4.6) <u>Valeur:</u> 02 à 20 POURCENT de Q _{100%} (Fct. 3.1.1), cette valeur doit être ≥ à celle de Fct. 3.4.7.
3.5.0	SORT. STAT. S	Sous-menu 3.5.0 Sortie indication d'état S, voir § 5.9
3.5.1	FONCTION S	Fonction, indication d'état S, voir § 5.9 <ul style="list-style-type: none"> • ERR. FATALE (échec du système ou circonstances de mesures trop mauvaises pour produire des mesure variables) • ERREUR US (un ou deux canaux de mesure sont en perte de signal) • INDIC. A/R (indication du sens d'écoulement, POINT 1 utilisé comme hystérésis en pourcentage de la pleine échelle sens positif) • IND. VAL. LIM (si POINT 1 > POINT 2: le contact se fermera si le débit est plus important que le POINT 1 et le contact s'ouvrira si le débit est plus faible que le POINT 2. Si POINT 2 > POINT 1: le contact se fermera si le débit est plus important que le POINT 2 et le contact s'ouvrira si le débit est plus faible que le POINT 1).
3.5.2	POINT1	1ère point de commutation en Fct. 3.5.1 configuré POINT de Commutation ou Hystérésis (en % de la pleine échelle sens positif) pour l'indication du sens d'écoulement configuré sous 3.5.1.
3.5.3	POINT 2	2ème point de commutation en fct. 3.5.1 configuré POINT de Commutation ou Hystérésis.
3.6.0	DON. USAGE	Sous-menu 3.6.0 Données utilisateur
3.6.1	LANGUE	Langue de programmation, voir § 5.12 <ul style="list-style-type: none"> • GB/USA (anglais) • F (français)

Fct. N°	Texte	Description et programmation
3.6.2	CODE.ENTRE.1	Code entrée 1 pour accéder à la programmation. Voir § 5.13 <ul style="list-style-type: none"> • NON = Entrée à l'aide de → • OUI = Entrée à l'aide de la touche → et du code à 9 digits Programmation du code sous Fct. 3.6.3.
3.6.3	CODE 1	Programmation du code 1, voir § 5.13 (n'apparaît que si OUI a été entré sous Fct. 3.6.2) <ul style="list-style-type: none"> • Programmation usine: →, →, →, ←, ←, ←, ↑, ↑, ↑ • Si autre code souhaité: Entrer une séquence de 9 touches quelconques deux fois de suite. Chaque appui sur une touche est confirmé par l'affichage d'une "*". Si la 1ère série d'entrées est différente de la 2ème, l'affichage indique ENTREE ERR (= entrée erronée). Appuyer alors sur les touches ← + →, puis recommencer les entrées.
3.6.4	NOM.D'APPL.	Programmation du N° de section de mesure, 10 digits maxi, voir § 5.18. Nécessaire uniquement pour les versions avec console de programmation externe ou (programmation SMART/HART par la sortie courant) commandées par l'intermédiaire d'un dispositif de communication portable MIC 500, connecté sur la sortie courant). Program. Usine: ALTOMETER Combinaisons possibles: A..Z / a..z / 0..9 / + / - / (soulignement = espace)
3.6.5	MAINT. SORT	Conserver les valeurs de sortie pendant la programmation. Voir § 5.14. Programmation: NON ou OUI

Fct. N°	Texte	Description et programmation
3.6.6	UNIT TEXTE	Intitulé de l'unité programmable au choix, voir § 5.15. Programmation usine: hlitre/h ou US.MGal/JOUR Combinaisons possibles: A..Z / a..z / 0..9 / + / - / (soulignement = espace) La barre de fraction "/" en 7 ^{ème} position ne peut être modifiée.
3.6.7	FACT. VOL.	Facteur de conversion Quantité F_M , voir § 5.15. F_M = quantité par 1 m ³ ! Programmation usine: 1.00000 E1 (pour hectolitre) ou 2.64172 E-4 (US M. Gallons) Valeur: 0.00001*10 ⁻⁹ à 9.99999*10 ⁺⁹
3.6.8	FACT. TEMPS	Facteur de conversion Temps F_T , voir § 5.15. F_T en secondes! Programmation usine: 3.60000 E3 (pour heure) ou 8.64000 E4 (pour jour) Valeur: 0.00001*10 ⁻⁹ à 9.99999*10 ⁺⁹
3.6.9	RAZ. COMP.	Remise à zéro des compteurs (totalisateurs + et - ensemble), voir § 5.6. Question: NON ou OUI
3.6.10	AUTORIS. RAZ	Autorisation remise à zéro des totalisateurs, se référer au § 5.6 pour menu raz/confirm. Question: NON ou OUI
3.6.11	ERR. PLAUS.	Limite d'erreur en % de la valeur mesurée plausible. Les valeurs mesurées qui sont hors plage ne sont pas prises en compte. Toutes valeurs de mesure hors de la plage augmentera un compteur interne de "1", jusqu'à ce qu'une valeur maximale (voir Fct. 3.6.13) soit atteinte. Le canal de mesure correspondant sera ensuite désactivé et une indication apparaîtra sur l'afficheur. Configuration valeur: 1 à 99 POURCENT Configuration usine: 20 POURCENT
3.6.12	POIDS P.OK	Le compteur interne sera décrément de la valeur de poids pour chaque valeur correcte. Plus le "poids" sera élevé, plus vite sera réalisée la décrémentation du compteur d'erreurs interne, et donc plus vite sera réactivé le canal de mesure. Configuration valeur: 1 à 50 Configuration usine: 4
3.6.13	N ER. PLAUS	Valeur limite pour le compteur pour des mesures incorrectes (voir Fct. 3.6.11). Lorsque "0" est programmé, la fonction plausibilité devient inactif. Configuration valeur: 0 à 10.000 Configuration usine: 0

4.0	ERR.PARAM.	Menu principal 4.0 Erreur Paramètre
4.1.0	VIT. ECOUL.	Vitesse d'écoulement "v" erronée: Condition à remplir: $0.5 \text{ m/s} \leq v \leq 18 \text{ m/s}$
4.1.1	PLEINE ECH.	Valeur de fin d'échelle pour un débit de $Q_{100\%}$, voir Fct. 3.1.1
4.1.2	DIAM.NOMIN.	Diamètre nominal, voir Fct. 3.1.5
4.2.0	DEBIT A/R	Valeur de fin d'échelle (S) pour débit Aller/Retour erronée: Condition à remplir: $F \geq R$
4.2.1	PLEINE ECH.	Valeur de fin d'échelle pour un débit aller de $Q_{F100\%}$, voir Fct. 3.1.1
4.2.2	ECH. RETOUR	Valeur de fin d'échelle différente pour débit retour, voir Fct. 3.1.2
4.2.3	VAL. RETOUR	Valeur fin d'échelle pour un débit retour de $Q_{R100\%}$, voir Fct. 3.1.3
4.3.0	ECH. I	Echelle de la sortie courant I erronée - Condition à remplir: $I_{100\%} - I_{0\%} \geq 4 \text{ mA}$
4.3.1	I 0 POURC.	Intensité pour un débit de 0% ($I_{0\%}$), voir Fct. 3.3.3
4.3.2	I 100 POURC.	Intensité pour un débit de 100% ($I_{100\%}$), voir Fct. 3.3.4
4.4.0	I MAXIMUM	Blocage sortie erronée: Condition à remplir: $I_{max} \geq I_{100\%}$
4.4.1	I 100 POURC.	Intensité pour un débit de 100% ($I_{100\%}$), voir Fct. 3.3.4
4.4.2	COUR. MAXI	Programmation pour sortie courant maxi (I_{max}), voir Fct. 3.3.5
4.5.0	SMU ECH. I.	Echelle SMU I erronée: Condition à remplir: ARRET SMU – MARCHE SMU $\geq 1\%$
4.5.1	SMU COUR	Suppression débits de fuite (SMU) pour sortie courant, voir Fct. 3.3.7
4.5.2	SMU MARCHE	Seuil de déclenchement SMU-I, voir Fct. 3.3.8
4.5.3	SMU ARRET	Seuil de coupure SMU-I, voir Fct. 3.3.9
4.6.0	SMU ECH. F	Echelle SMU F erronée: Condition à remplir: ARRET SMU – MARCHE SMU $\geq 1\%$
4.6.1	SMU FREQ	Seuil de déclenchement (SMU) sortie fréquence, voir Fct. 3.4.6
4.6.2	SMU MARCHE	Seuil de déclenchement SMU-F, voir Fct. 3.4.7
4.6.3	SMU ARRET	Seuil de coupure SMU-F, voir Fct. 3.4.8
4.7.0	F > 1 kHz	Fréquence de sortie trop élevée: doit être inférieure à 1 kHz!
4.7.1	PLEINE ECH.	Valeur de fin d'échelle pour un débit de $Q_{100\%}$, voir Fct. 3.1.1
4.7.2	SORT. IMPUL.	Unité sortie fréquence F, voir Fct. 3.4.2
4.7.3	TAUX D'IMP ou IMPUL./UNIT	Fréquence d'impulsions pour débit de 100% ou vitesse du son, voir Fct. 3.4.3 ou Valeur d'impulsion pour unité de débit, voir Fct. 3.4.3
4.8.0	F <> LARG.IMP.	Correspondance erronée entre fréquence et largeur d'impulsion: voir tableau § 2.3.3
4.8.1	SORT. IMPUL.	Unité sortie fréquence F, voir Fct. 3.4.2
4.8.2	TAUX D'IMP ou IMPUL./UNIT	Fréquence d'impulsions pour débit de 100% ou vitesse du son, voir Fct 3.4.3 ou Valeur d'impulsion pour unité de débit, Fct 3.4.3
4.8.3	LARG. IMPUL.	Largeur d'impulsion pour les fréquences ≤ 10 Hz, voir Fct. 3.4.4
4.9.0	IMP./ V. SON	Correspondance erronée entre unité pour F et vitesse du son: respecter les conditions mentionnées au § 5.8.2
4.9.1	FONCT. F	Fonction de la sortie fréquence F, voir Fct. 3.4.1
4.9.2	SORT. IMPUL.	Unité de la sortie fréquence F, voir Fct. 3.4.2

Fct. N°	Texte	Description et programmation
4.10.0	SMU I/V. SON	Seuil de déclenchement I erroné: S'assurer que SMU est sur ARRET, lorsque la sortie courant est programmé.
4.10.1	FONCT. I	Fonction de la sortie courant I, voir Fct. 3.3.1
4.10.2	SMU COUR.	Seuil de déclenchement (SMU) pour sortie courant, voir Fct. 3.3.7
4.11.0	SMU F/V. SON	Seuil de déclenchement F erroné: S'assurer que SMU est sur ARRET, lorsque la sortie courant est sur la vitesse du son.
4.11.1	FONCT. F	Fonction de la sortie fréquence F, voir Fct. 3.4.1
4.11.2	SMU FREQ.	Seuil de déclenchement (SMU) pour sortie fréquence, voir Fct. 3.4.6
4.12.0	V.S. min > max	Vitesse du son maxi. doit être supérieur au vitesse du son mini.
4.12.1	MIN. VIT.SON	Vitesse du son mini, vitesse du son pour $I_{0\%}$ ou $F_{0\%}$
4.12.2	MAX. VIT.SON	Vitesse du son maxi, vitesse du son pour $I_{100\%}$ ou $F_{100\%}$

4.4 Messages d'erreurs

4.4.1 Description des erreurs indiquées à l'affichage

La liste ci-après récapitule toutes les erreurs susceptibles de se produire en cours de mesure.

Liste d'erreurs

Messages d'erreurs	Description des erreurs	Correction de l'erreur et / ou annulation du message	Visualisation de l'erreur en mode mesure (voir fct. 3.2.6) suivant programmation			
			PAS. MESS	ERREUR US	ERR. COMPT.	TTES. ERR.
Affichage 2 ^{ème} ligne (milieu)						
COUP. SECT.	Coupage courant depuis dernière programmation Nota: pas de comptage pendant la coupure	Le cas échéant, remettre les totalisateurs à zéro.	-	-	oui	oui
COMPTEUR	Valeurs de comptage perdues ou dépassement de totalisation Nota: le totalisateur a été remis à zéro	☐	-	-	oui	oui
EEPROM 2	Erreur de données dans EEPROM 2 (totalisateur) Nota: erreur de comptage éventuelle	Le cas échéant, remettre les totalisateurs à zéro.	-	-	oui	oui
RAM	Erreur détectée lors de vérification du RAM	○	-	-	-	oui
ROM	Erreur détectée lors de vérification du ROM	○	-	-	-	oui
ERR. FAISC. 1 ***	Voie US 1 perturbée	◇	-	oui	-	oui
TUBE VIDE***	Tube de mesure vide	◇	-	oui	-	oui
ERR. FAISC. 2 ***	Voie US 2 perturbée	◇	-	oui	-	oui
SORT.FREQ. F	Sortie fréquence hors échelle	☐ Le cas échéant, vérifier données fct.3.4.0.	-	-	-	oui
SORT.COUR. 1	Sortie courant hors échelle	☐ Le cas échéant, vérifier données fct.3.3.0.	-	-	-	oui
EEPROM 1	Erreur de données dans EEPROM 1 (paramètres)	Vérifier les paramètres de l'appareil.	**	**	**	**
DON.ETAL.	Données d'étalonnage détruites	Rétalonner le convertisseur.	**	**	**	**
EE1 EE2	Valeurs de calibration EEPROM 1 + 2 différentes	Pour clore mode programmation (appuyer 1 x touche ↵), valeurs corrigées automatiquement.	**	**	**	**

* Lorsque des messages d'erreurs sont affichés en mode mesure et dans la LISTE D'ERREURS du menu *raz/confirm.*, la 1^{ère} ligne (haut) indique un chiffre et "Err". Le chiffre indique le nombre d'erreurs qui surviennent, en alternance avec la valeur mesurée.

** Pas de sortie en mode mesure. Lorsque ce message apparaît, le convertisseur se trouve automatiquement en mode programmation.

*** Ces erreurs sont accompagnées du clignotement de l'indicateur de signal faible.

☐ Appeler le mode programmation et annuler.

Appuyer sur les touches: → et ↵ ou → / [code d'entrée 1, à 9 digits] et ↵ (suivant la programmation dans fct. 3.6.2); puis confirmer l'(es) erreur(s) dans le menu *raz/confirm.*

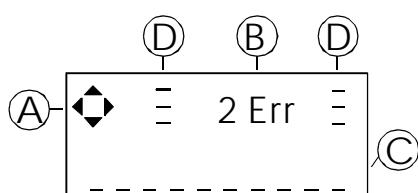
○ Appeler le mode programmation et annuler.

Appuyer sur les touches: → et ↵ ou → / [code d'entrée 1, à 9 digits] et ↵ (suivant la programmation dans fct. 3.6.2); puis confirmer l'(es) erreur(s) dans le menu *raz/confirm.*

Si ces erreurs se produisent plusieurs fois, consulter le constructeur.

◇ Vérifier la connexion électrique des voies US 1 et 2, et s'assurer que le tube de mesure est complètement rempli. Si tout est correct, consulter le constructeur.

Représentation des erreurs



A Indicateur de signal faible (clignote en présence de l'une des erreurs repérées "***" ci-dessus).

B Nombre d'erreurs survenues.

C Message(s) d'erreurs en texte clair.

D Avec barres:
erreurs récentes non encore acquittées.

Sans barres:
erreurs anciennes acquittées.

} Voir § 4.4.3

4.4.2 Affichage des erreurs en mode mesure (affichage)

Dans le niveau données, il est possible d'afficher les erreurs en cours de mesure et de choisir le type d'erreur à afficher avec Fct. 3.2.6 (MES. ERREUR). Suivant l'option choisie sous Fct. 3.2.5 (AFF.CYCL.), OUI ou NON l'affichage indique automatiquement en alternance la/les valeur(s) mesurée(s) et le/les message(s) d'erreurs, le passage d'un affichage à l'autre pouvant également se faire manuellement, avec la touche \uparrow . Les erreurs sont affichées tant qu'elles ne sont pas corrigées.

4.4.3 Liste des erreurs dans le menu *raz/confirm*.

Toutes les erreurs qui se produisent sont mémorisées dans la *liste d'erreurs* du menu *raz/confirm*. Elles y sont conservées jusqu'à leur correction et leur acquittement. Les erreurs acquittées, mais dont la cause subsiste sont conservées dans la liste, mais **sans** barres à l'affichage. Ceci permet de faire la distinction entre erreurs "anciennes" et "récentes".

5. Description des fonctions

5.1 Unités

Fct. 3.1.1 Valeur de fin d'échelle pour $Q_{100\%}$ (Débit Aller)

Fct. 3.1.3 Valeur de fin d'échelle pour $Q_{100\%}$ (Débit Retour)

Fct. 3.2.1 Unités d'affichage du débit

- m^3/sec • *litre/sec* • *US Gal/sec*
- m^3/mn • *litre/mn* • *US Gal/mn*
- m^3/h • *litre/h* • *US Gal/h* (gal = gallons)
- 1 unité programmable au choix suivant fct.3.6.6 à 3.6.8, § 5.15, par exemple pour un débit en litres par jour ou en hectolitres par heure, ou pour le débit massique dans le cas d'une masse volumique constante connue p.ex. kg par heure ou tonnes par jour. L'unité par défaut est *hlitre/h* (hectolitres par heure).
- *POURCENT* (%), uniquement pour fct. 3.2.1 (affichage du débit).

Fct. 3.1.5 **Diamètre nominal** en *mm* (millimètres) ou en *inch* (pouces).

Fct. 3.2.3 Unité d'affichage des compteurs

m^3 , *litre*, *US Gal* (Gal = gallons) et 1 unité programmable au choix p.ex. décilitres (dlitre), hectolitres (hlitre) ou US million gallons (US mgal), unité par défaut voir fct. 3.2.1.

Fct. 3.4.2 Unité de la sortie fréquence F

- Taux d'impulsions: entrée en impulsions par seconde, minute ou heure
- Impulsions par unité: *impulsions/m³*, *impulsions/litre*, *impulsions/gal(lons) US*.

5.2 Format des chiffres

- **Affichage du débit instantané.** 7 digits maxi. avec déplacement du point décimal.

Affichage des totalisateurs internes. 7 digits maxi. avec déplacement automatique du point décimal en fonction de la résolution. Pour les valeurs numériques > 9.999.999, passage automatique à la forme exponentielle, maxi *9,999 E 19* (= $9,999 * 10^{19}$).

Dépassement de la capacité de l'affichage.

Le format d'affichage est défini par les paramètres entrés dans le sous-menu "3.2.0 AFFICHAGE". Toute valeur supérieure se traduit par l'affichage suivant:

- 1ère ligne $\square\square\square\square\square$
- 2ème ligne Unité de la grandeur mesurée.
- 3ème ligne Le marqueur \blacktriangledown indique que le format d'affichage sélectionné ne suffit plus pour la grandeur mesurée.

Solution: Vérifier et modifier éventuellement les données du sous-menu "3.2.0 AFFICHAGE".

- **Entrée de valeurs numériques sous forme exponentielle**

Exemples	Forme exponentielle	Valeur à programmer
0,0008	0,8 * 10^{-3}	<i>0,8000</i> -3
0,5	0,5 * 10^0	<i>0,5000</i> 0
1,378	1,378 * 10^0	<i>0,1378</i> 0
10.000	1,0 * 10^4	<i>10,000</i> 4
36.000.000	3,6 * 10^7	<i>36,000</i> 7

5.3 Valeur de fin d'échelle $Q_{100\%}$ et diamètre nominal

Fct. 3.1.1. Valeur de fin d'échelle $Q_{100\%}$ (Débit Aller)

Il faut entrer ici la valeur de fin d'échelle $Q_{100\%}$ (débit aller en mode A/R) en fonction du diamètre nominal DN, fct. 3.1.5. Si l'on souhaite une valeur de fin d'échelle différente pour le débit retour, voir fct. 3.1.2 + 3.1.3.

- Unité: voir § 5.1. Si l'on change l'unité, la valeur numérique est automatiquement convertie.
- Echelle:

628,3	*	10^{-9}	à	150,8	m^3/sec
377,0	*	10^{-7}	à	9.048,0	m^3/mn
226,2	*	10^{-5}	à	542.880	m^3/h
628,3	*	10^{-6}	à	150.800	litre/sec
376,9	*	10^{-4}	à	9.048.000	litre/mn
226,2	*	10^{-2}	à	542.880.000	litre/h
166,0	*	10^{-6}	à	39.837,1	gal US/sec
99,57	*	10^{-4}	à	2.390.229	gal US/mn
59,76	*	10^{-2}	à	143.413.724	gal US/h

Si l'on modifie la valeur numérique de la fct 3.1.1, il est conseillé de noter au préalable les états de comptage et de ne remettre à zéro qu'après (voir § 5.6), sinon, une valeur de comptage fausse s'affiche.

Fct. 3.1.2 Souhaitez-vous une échelle différente pour le débit retour?

Répondre par "OUI", si l'on souhaite mesurer le débit retour sur une échelle différente de celle du débit aller. Si ce n'est pas le cas, entrer "NON".

Fct. 3.1.3 Valeur de fin d'échelle $Q_{100\%}$ pour débit retour

Cette fonction n'apparaît dans la liste des fonctions que si "OUI" est entré sous fct. 3.1.2.

- Unité: voir § 5.1. Si on change l'unité, la valeur numérique est automatiquement convertie.
- Echelle: voir fct. 3.1.1.

La valeur entrée ne doit pas être supérieure à celle de fct. 3.1.1, sinon une erreur dans le contrôle des paramètres surviendra (fct. 4.2.0), voir § 4.3. Cette fonction n'a aucune incidence sur le compteur.

Fct. 3.1.5 Diamètre nominal

- Unité: *mm* (millimètres) ou *inch* (pouces).
- Echelle: 25 à 4.000 mm ou 0,98 à 157,048 pouces.
- Si l'on modifie la valeur numérique de la fct 3.1.5, il est conseillé de noter au préalable les états de comptage et de ne remettre à zéro qu'après (voir § 5.6), sinon, une valeur de comptage fautive s'affiche.

Programmations particulières

- Pour les fct. 3.1.1, 3.1.3, 3.1.5 + 3.4.3, entrer d'abord l'unité, puis la valeur numérique.
- Pour ce faire, procéder comme suit: appeler le numéro de fonction qui convient, puis appuyer sur →. Le convertisseur de mesure est alors dans la colonne Données. L'unité affichée sur la ligne du bas clignote. Commencer par sélectionner l'unité en appuyant sur ↑.

Avec la touche →, on fait apparaître la valeur numérique sur la 1ère ligne de l'affichage, le 1er digit (= curseur) clignote alors. La touche ↑ permet d'incrémenter le chiffre indiqué par le curseur, tandis que la touche → déplace le curseur d'une position vers la droite.

- Si le curseur est sur la dernière position (à droite) et que l'on appuie à nouveau sur →, l'unité affichée sur la 2^{ème} ligne (milieu) clignote à nouveau.
- Quitter la colonne Données à l'aide de la touche ↵.

5.4 Sens d'écoulement

- Le sens d'écoulement, ou, en cas de mode A/R le sens d'écoulement aller, est déterminé pour la valeur de fin d'échelle $Q_{100\%}$ (voir fct. 3.1.1) sous fct. 3.1.7.
- Deux flèches "+" et "-" sur le capteur indiquent les sens d'écoulement possibles.
- Programmer le sens d'écoulement souhaité par "+" ou "-" sous fct. 3.1.7.

5.5 Affichage

L'affichage peut indiquer les grandeurs et fonctions suivantes. 5 marqueurs ▼ signalent l'affichage en cours.

- Débit instantané Q
 - vitesse son (vitesse du son)
 - + compteur (en mode A/R, totalisateur aller)
 - - compteur (en mode A/R, totalisateur retour)
 - Σ compteurs (somme des compteurs + et -)
- Ces 5 affichages dépendent de la programmation. Si un seul paramètre est programmé, lui seul apparaîtra en permanence. Si plus d'un paramètre est programmé, affichage alterné toute les 6 secondes, et le marqueur indiquera le paramètre affiché (voir fct. 3.2.5).

Nota: Les signes + et - indiqués sur les compteurs indiquent respectivement un débit aller ou retour et n'ont aucun rapport avec la définition du sens d'écoulement "+/-" (voir § 5.4, fct. 3.1.7). Le débit aller suivant la flèche du capteur peut ainsi correspondre par exemple au sens "-". Toutefois, le débit aller est toujours mesuré avec le totalisateur "+".

Tout **dépassement de capacité** de l'affichage est affiché comme suit:

Ligne du haut: : : : : : :

Ligne du milieu: Unité de la grandeur mesurée

Ligne du bas: Le marqueur ▼ indique que le format d'affichage sélectionné ne suffit plus pour la grandeur mesurée.

Solution: Vérifier et modifier éventuellement les données du sous-menu "3.2.0 AFFICHAGE" (sélectionner p.ex. une autre unité).

Affichage pour un débit $Q=100\%$ (valeur de fin d'échelle) **en mode A/R and programmation en POURCENT** (fct. 3.2.1).

Les valeurs sont toujours affichées en référence à la valeur de fin d'échelle programmée pour le débit aller (fct. 3.1.1).

Fct. 3.2.1 Unité d'affichage du débit

Unités programmables, voir § 5.1.

Si l'on a sélectionné "PAS D'AFF.", le débit instantané n'est pas affiché.

Fct. 3.2.2 Fonction affichage compteur

COMPT. + totalisateur aller uniquement
COMPT. - totalisateur retour uniquement
COMPT +/- totalisateurs aller et retour en alternance

SOMME somme des totalisateurs + et -
TOUS COMPT. somme, totalisateur +, totalisateur - en alternance

PAS D'AFF. compteur interne activé, mais pas d'affichage

ARRET COMP. compteur interne désactivé

Fct. 3.2.3 Unité d'affichage des compteurs

Unités programmables, voir § 5.1.

Fct. 3.2.4 Affichage de la vitesse du son

Cette fonction (sélectionner OUI ou NON) permet d'activer ou de désactiver l'affichage de la vitesse du son, voir § 5.17.

Fct. 3.2.5 Affichage cyclique

Cette touche permet de sélectionner l'alternance automatique toutes les 6 secondes environ (sélectionner OUI) de l'affichage des valeurs mesurées (et éventuellement des messages d'erreurs voir fct. 3.2.6) ou l'affichage manuel (sélectionner NON) à l'aide de la touche ↑.

Fct. 3.2.6 Messages d'erreurs

Sélectionner messages d'erreurs (voir § 4.4).

PAS MESS. pas de message d'erreur.

ERREUR US erreurs ultrasons uniquement.

ERR. COMPT. erreurs compteur interne uniquement.

TRES ERR. toutes les erreurs.

Les messages d'erreurs s'affichent en alternance avec l'affichage en cours, soit automatiquement, soit manuellement avec la touche ↑, voir fct. 3.2.5.

5.6 Totalisateur électronique interne

- Le totalisateur électronique interne compte en unités volumiques définies mathématiquement. Toutes les 0,3 secondes, les valeurs numériques correspondantes sont stockées dans une mémoire non volatile (EEPROM), converties dans les unités physiques programmées, puis affichées.
- En cas de coupure d'alimentation, d'entrée dans le niveau Données ou d'atteinte du seuil de déclenchement de la SMU (suppression des débits de fuite), le comptage s'interrompt. Il reprend avec les valeurs mémorisées avant l'interruption lorsque les conditions ci-dessus disparaissent.
- Le temps de maintien en mémoire du comptage est de 1 an au minimum à 100% de débit ($Q_{100\%}$).
- Programmer la constante de temps avec fct. 3.4.5:
40 m sec Constante de temps F = 0,04 secondes
IDEM I Même constante de temps que pour la sortie courant I
 (voir fct. 3.3.6).

Remise à zéro des totalisateurs (RAZ. COMP.)

- La remise à zéro des compteurs peut se faire de deux façons:

1^{ère} possibilité: remise à zéro indépendante des totalisateurs "+" et "-" dans le menu *raz/confirm*. Possible uniquement si OUI a été entré sous fct. 3.6.10. AUTORIS.RAZ.

2^{ème} possibilité: remise à zéro simultanée des totalisateurs "+" et "-".

Touche	Affichage
↵	<i>CodE 2</i>
↑ →	<i>RAZ. COMP.</i>
→	<i>+ COMPTEUR</i>
(↑)	<i>- COMPTEUR</i> (sélection éventuelle).
→	<i>RAZ NON</i>
↑	<i>RAZ OUI</i>
↵	<i>+(-) COMPTEUR</i> (le cas échéant, sélectionner totalisateur "-" avec la touche ↑, et remettre à zéro selon la même procédure → ↑ ↵).
↵	<i>RAZ. COMP.</i>
↵	Mode mesure avec valeurs de l'affichage momentané.

Touche	Affichage
→	Si code d'entrée 1 est sélectionné, voir fct. 3.6.2, entrer alors le code 1 à 9 digits. <i>1.0 USAGE</i>
2 * ↑	<i>3.0 MISE.EN.SERV</i>
→	<i>3.1 PARAM. BASE</i>
4 * ↑	<i>3.6 DON. USAGE</i>
→	<i>3.6.1 LANGUE</i>
6(7)	<i>3.6.9 RAZ. COMP.</i>
* ↑	
→	<i>RAZ NON</i>
↑	<i>RAZ OUI</i>
↵	<i>3.6.9 RAZ. COMP.</i>
4 * ↵	Mode mesure avec valeurs de l'affichage momentané.

- Le mode mesure est interrompu pendant la remise à zéro.
- Avant de modifier des valeurs numériques avec fct. 3.1.1, 3.1.5 + 3.1.6 (p.ex. modification de la valeur de fin d'échelle: voir fct. 3.1.1, ou remplacement du capteur pour la version séparée: voir § 8.2), il est préférable de noter les états de comptage et de ne remettre à zéro qu'après, sinon une valeur de comptage fausse peut s'afficher.

5.7 Sortie courant I

5.7.1 Application I (fct. 3.3.1)

Application I	Programmation par fct. 3.3.1 ou 3.4.1		Autres fonctions programmables par fct. 3.3.7 à 3.3.9	Caractéristiques des sorties voir § 5.7.3
	I 3.3.1	F 3.4.1		
1 sens écoulement	1 SENS	quelconque	possible	I 1
Mesure Aller/Retour passage A/R- par F	2 SENS	INDIC. A/R	possible	I 2
Indication sens pour F	INDIC. A/R	2 SENS	possible	I 3
Indication d'état de fonctionnement	ARRET	quelconque	non	I 4
Mesure Aller/Retour avec 1 affichage	$I < I 0 PCT$	quelconque	possible	I 5
Mesure temps de propagation	VITESSE.SON.	quelconque	non	I 6

Schémas de raccordement des sorties, voir § 2.3.5.

5.7.2 Autres fonctions pour I

Fct. 3.3.2 Echelles pour sorties courant I

Echelles fixes: 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA

Echelles particulières: Programmer avec AUTRE ECH. (= autres échelles).

Les valeurs de début et de fin d'échelle sont programmables au choix, ainsi que la valeur seuil de la sortie courant, voir fct. 3.3.3, 3.3.4 + 3.3.5.

Fct. 3.3.3 Courant pour débit 0% ($I_{0\%}$)

(apparaît uniquement si "AUTRE ECH." a été programmé sous fct. 3.3.2).

Echelle de 00 à 16 mA (p.ex. 01 mA pour une plage de sortie de 1 à 5 mA).

Fct. 3.3.4 Courant pour débit 100% ($I_{100\%}$)

(apparaît uniquement si "AUTRE ECH." a été programmé sous fct. 3.3.2).

Echelle de 04 à 20 mA (p.ex. 05 mA pour une plage de sortie de 1 to 5 mA). Cette valeur doit dépasser d'au moins 4 mA celle de la fct. 3.3.3, faute de quoi le contrôle des paramètres décèle une erreur (fct. 4.3.0), voir § 4.2 + 4.3.

Fct. 3.3.5 Valeur seuil maxi I_{max} .

(apparaît uniquement si "AUTRE ECH." a été programmé sous fct. 3.3.2).

Echelle de 04 à 22 mA (p.ex. 06 mA pour une plage de sortie de 1 to 5 mA, protection des instruments 5 mA). Cette valeur doit supérieure ou égale à celle de la fct. 3.3.4, faute de quoi le contrôle des paramètres décèle une erreur (fct. 4.4.0), voir § 4.2 + 4.3.

Fct. 3.3.6 Constante de temps pour I

Echelle programmable par option de 0,04 à 3.600 secondes.

Fct. 3.3.7 à 3.3.9 Suppression des débits de fuite SMU

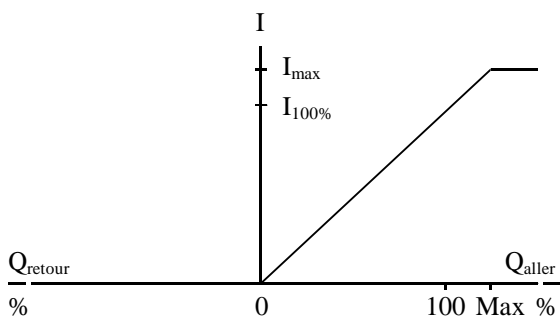
Se reporter au § 5.10.

Mesure du vitesse du son (voir également § 5.17).

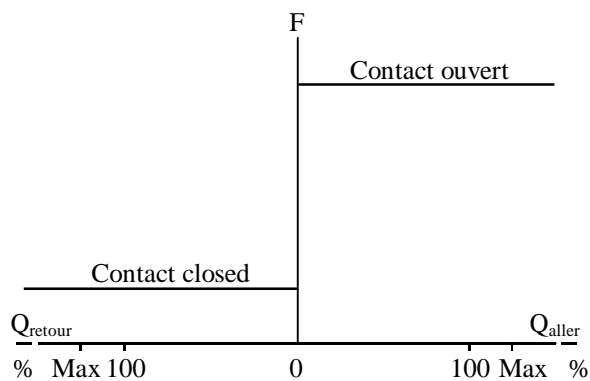
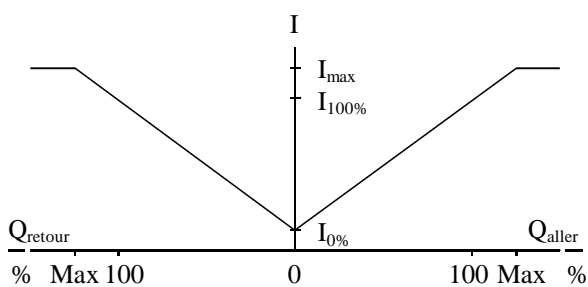
- Programmer le vitesse du son mini. et maxi. sous fct. 3.1.8 et 3.1.9.

5.7.3 Caractéristiques de la sortie courant I

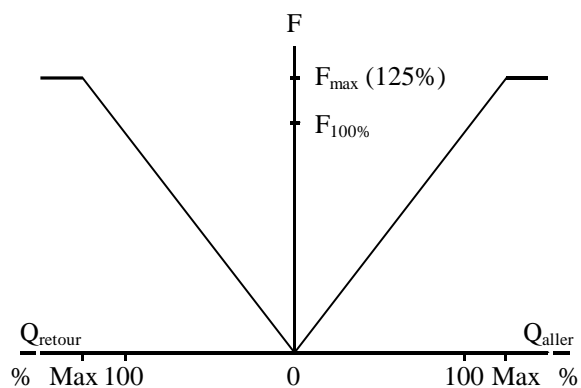
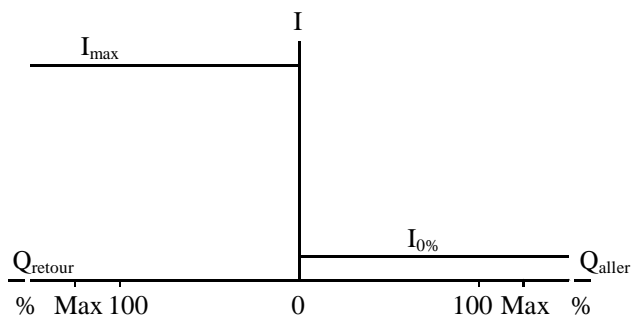
① 1 Sens d'écoulement



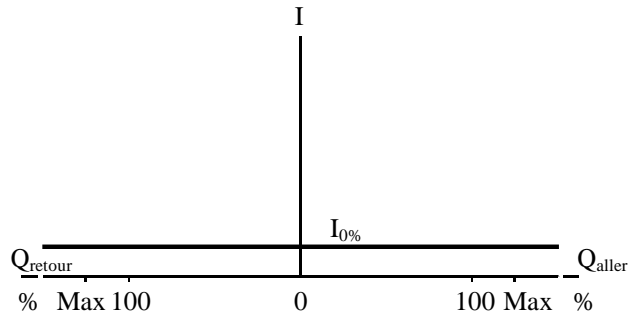
② Mesure Aller/Retour Commutation A/R par F



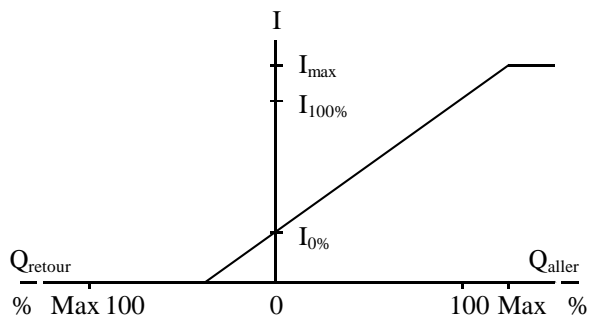
③ Indication de sens pour F



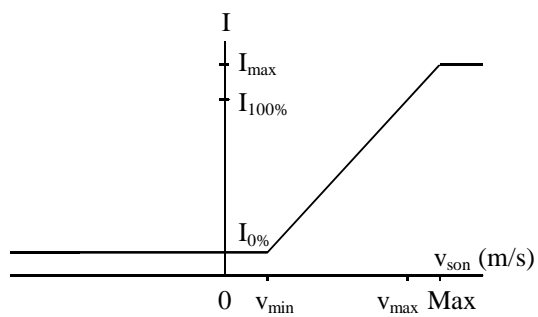
I4 Arret
(Indicateur de



I5 Mesure A/R
(avec 1 afficheur)



I6 Mesure du vitesse du son



5.8 Sortie fréquence F

5.8.1 Application F (fct. 3.4.1)

Application F	Programmation par fct.3.4.1 ou 3.3.1		Autres fonctions programmables par fct.3.4.6 à 3.4.8	Caractéristiques des sorties, voir § 5.8.3
	<i>F</i> 3.4.1	<i>I</i> 3.3.1	<i>SMU F</i> 3.4.6 à 3.4.8	
1 Sens écoulement	<i>1 SENS</i>	quelconque	possible	F 1
Mesure Aller/Retour passage A/R par I	<i>2 SENS</i>	<i>INDIC. A/R</i>	possible	F 2
Indication sens pour I	<i>INDIC. A/R</i>	<i>2 SENS</i>	possible	F 3
Inactif (= 0 Hz / 0V)	<i>ARRET</i>	quelconque	non	F 4
Mesure du vitesse du son	<i>VITESSE.SON</i>	quelconque	non	F 5

Schémas de raccordement des sorties, voir § 2.3.5.

5.8.2 Autres fonctions pour F

Fct. 3.4.2 Unité de la sortie fréquence F

Taux d'impulsions

Entrée en impulsions par unité de temps (voir fct. 3.4.3).

Impulsions par unité

Entrée en impulsions par unité de volume (voir fct. 3.4.3).

Exemple de *taux d'impulsions*

Valeur de fin d'échelle:

1.000 litres par seconde (programmable par fct. 3.1.1).

Taux d'impulsions:

1.000 impulsions par seconde (programmable par fct. 3.4.3).

Valeur des impulsions:

1 impulsion par litre.

Nouvelle valeur de fin d'échelle:

2.000 litres par seconde (programmable par fct. 3.1.1).

Taux d'impulsions:

inchangé (voir ci-dessus), 1.000 impulsions par seconde.

Nouvelle valeur des impulsions:

1 impulsion pour 2 litres.

Exemple d'*impulsions/unité*

Valeur de fin d'échelle:

1.000 litres par seconde (programmable par fct. 3.1.1).

Valeur des impulsions:

inchangé (voir ci-dessus), 1.000 impulsions par seconde.

pour 1.000 litres par seconde

1.000 impulsions par seconde \cong 1 impulsion par litre.

Nouvelle valeur de fin d'échelle:

1.000 litres par seconde (programmable par fct. 3.1.1).

Valeur des impulsions:

inchangé (voir ci-dessus) 1 impulsion par litre.

pour 2.000 litres par seconde

2.000 impulsions par seconde \cong 1 impulsion par litre comme auparavant.

Fct. 3.4.3 Taux d'impulsions pour débit 100% ($F_{100\%}$)

(apparaît uniquement si "*TAUX D'IMP*" a été programmé sous fct. 3.2.2).

Echelle:

$2,778 * 10^{-3}$ à $1.000 \text{ impulsions/sec}$
 $0,1667$ à $60.000 \text{ impulsions/min}$
 10 à $3.600.000 \text{ impulsions/h}$

Programmation:

Se reporter au § 5.3 "Programmations particulières"!

Fct. 3.4.3 Valeur des impulsions

(apparaît uniquement si "*IMPUL./UNIT*" a été programmé sous fct. 3.4.2).

Unité:

Sélectionner à partir de la liste en § 5.1.

Echelle:

$0,0001$ à $9,9999 * 10^9 \text{ impulsions/unité}$

Programmation:

Se reporter au § 5.3 "Programmations particulières"!

Avec cette fonction, les valeurs entrées **ne sont pas** contrôlées, **toutefois:**

$Q_{100\%}$ * valeur des impulsions doit être inférieur ou égal à 3.600.000 impulsions/h (équivalent à kHz)!

Fct. 3.4.5 Largeur d'impulsions

Cinq largeurs d'impulsions ($30 / 50 / 100 / 200 / 500 \text{ m/sec}$) peuvent être sélectionnées pour des fréquences sorties ($F_{100\%}$, fct. 3.4.3) inférieures ou égales à 10 Hz.

(Respecter les intensités de sortie et les échelles de fréquence, voir tableau en § 2.3.3).

Pour les fréquences supérieures à 10 Hz, les largeurs d'impulsions définies sont fixes (voir 2.3.3.), indépendamment de la largeur d'impulsion programmée (voir ci-dessus).

Fct. 3.4.5 Constante de temps pour F

40 m/sec

Constante temps = 0,04 secondes (idéale pour le comptage et/ou les dosages).

IDEM I

Même constante de temps que pour la sortie courant I, voir fct. 3.3.6

(intéressant lorsqu'on utilise la sortie fréquence F pour mesurer la valeur instantanée).

Fct. 3.4.6 à 3.4.8 Suppression des débits de fuite SMU

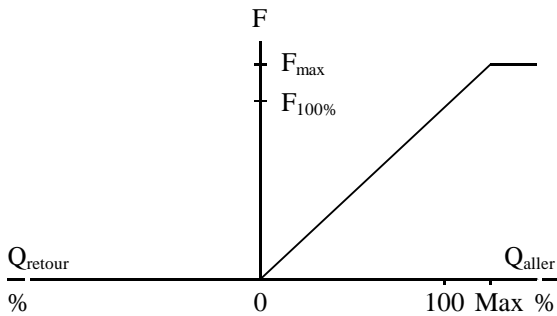
Se reporter au § 5.10.

Mesure du vitesse du son (voir également § 5.17).

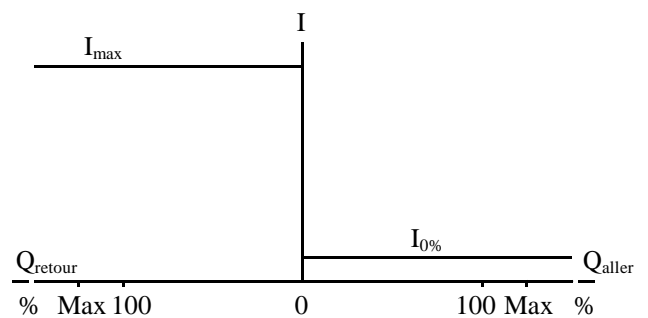
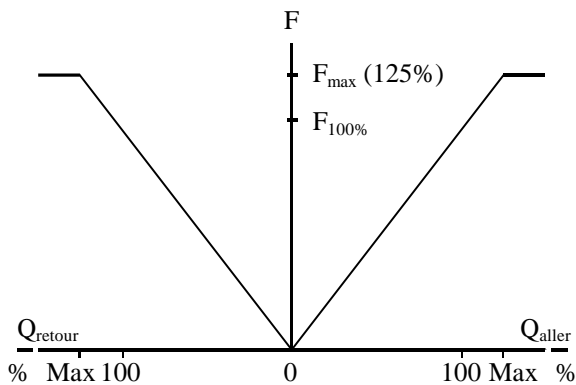
- Programmer le vitesse du son mini. et maxi. sous fct. 3.1.8 et 3.1.9.
- **TAUX D'IMP doit être** programmé sous fct. 3.4.2 "Unité, sortie fréquence", sinon le contrôle des paramètres décèle une erreur (fct. 4.9.0), voir § 4.2 + 4.3.
- Programmer le taux d'impulsions pour la valeur de pleine d'échelle du vitesse du son en impulsions par seconde, minute ou heure sous fct. 3.4.3.

5.8.3 Caractéristiques de la sortie fréquence F

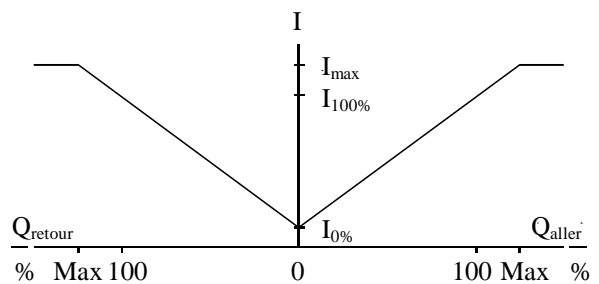
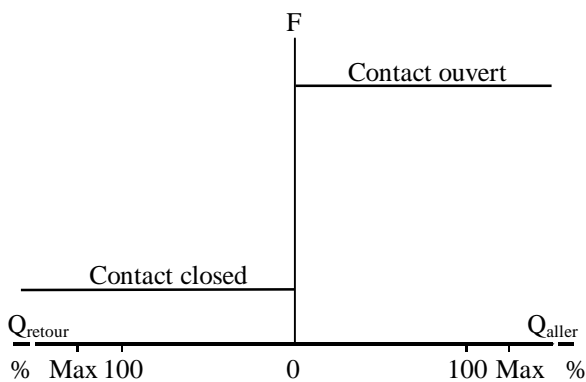
(F1) 1 Sens d'écoulement



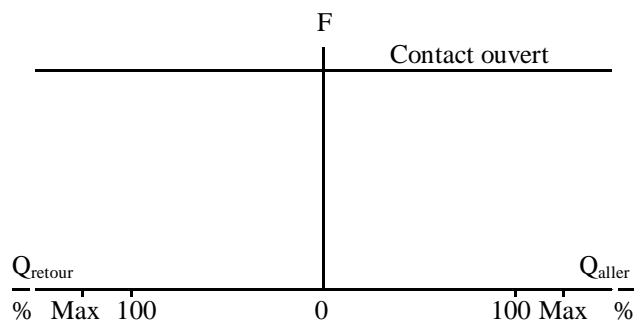
**(F2) Mesure Aller/Retour
Commutation A/R par I**



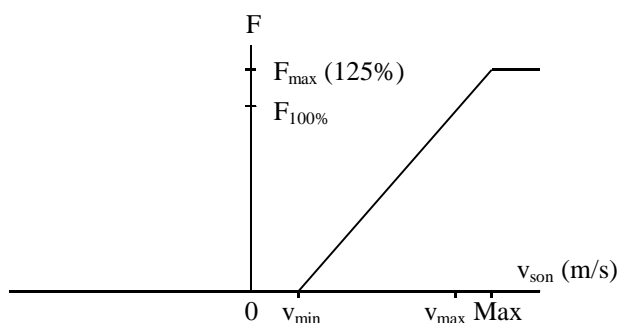
(F3) Indication de sens pour I



F4 Mise hors circuit



F5 Mesure du temps de passage



Sortie fréquence pour débit Q= 100% (valeur de fin d'échelle) pour mesure A/R et programmation en IMPUL./UNIT (fct. 3.4.2 + 3.4.3).

La fréquence de la sortie est toujours indiquée par rapport à la programmation de la valeur de fin d'échelle aller $R_{100\%}$ (en cas de débit aller) ou de la valeur de fin d'échelle retour (en cas de débit retour).

5.9 Sortie indication d'état S

5.9.1 Application S (fct. 3.5.1)

Application S	Programmation par fct. 3.5.1
Fatal error	<i>ERR. FATALE</i>
Ultrasonic error	<i>US ERREUR</i>
Forward/Reverse indication	<i>INDIC. A/R</i>
Trip point	<i>IND. VAL. LIM</i>

(Note: Lorsque l'indication de contact sortie est fermée, le collecteur de sortie est actif.)
Schémas de raccordement, voir § 2.3.5.

Erreur fatale

- Erreur de données dans EEPROM 1. (paramètres).
- Données d'étalonnage perdues (EEPROM 2).
- Valeurs d'étalonnage courant.
- Perte des valeurs totalisateurs ou dépassement capacité max du totalisateur.
- RAM erreur.
- ROM erreur.
- F dépassement d'échelle (125%).
- I dépassement d'échelle (125%).
- Tuyau vide.

Le contact est ouvert se produit une erreur fatale et fermé quand il n'y a pas d'erreurs.

US erreur

Un ou deux des canaux de mesure sont en perte de signal. Le contact est ouvert en cas de perte d'un signal sur un canal de mesure et est fermé s'il n'y pas d'erreur sur les canaux de mesure.

Indic. A/R

Point 1: indication de direction du débit utilisé comme hystérésis en pourcentage de la pleine échelle sens positif. Le contact est ouvert pendant le débit en sens positif, et est fermé pendant le débit en sens négatif.

Point de commutation

Possibilité d'ouverture et fermeture de sortie indication d'état, lorsque le débit dépassé un point pré-défini.

Si (point 1 > point 2)

Le contact se ferme si le débit dépasse le point 1 et il s'ouvre si le débit descend sous le point 2.

Si (point 2 > point 1)

Le contact s'ouvre si le débit dépasse point 2 et il se ferme si le débit descend sous le point 1.

5.10 Suppression des débits de fuite (SMU) pour I + F

- En présence de débits faibles, la SMU permet de neutra-liser les sorties courant et fréquence (I+F), afin d'éviter des erreurs de mesure. I passe à 0/4 mA (fct. 3.3.2) ou à $I_{0\%}$ (fct. 3.3.3) et F à 0 Hz.
- Lorsque "NON" a été entré avec les fonctions 3.3.7 + 3.4.6, les sorties I + F sont soumises à des seuils de déclenchement et de coupure fixes, respectivement 0,1 et 0,25% de $Q_{100\%}$ (valeur de fin d'échelle, voir fct. 3.1.1).
- Lorsque "OUP" a été entré avec les fonctions 3.3.7 + 3.4.6, les seuils de déclenchement et de coupure pour I

+ F peuvent être programmés séparément sur les valeurs indiquées ci-dessous.

Fct. 3.3.7 Seuil de déclenchement SMU pour I souhaité?

Répondre par *NON* ou *OUI*.

Fct. 3.3.8 Seuil de déclenchement pour SMU-I

(n'apparaît que si "*OUI*" a été sélectionné sous fct. 3.3.7)

Echelle: *01 à 19 POURCENT* de $Q_{100\%}$

Lorsque la valeur est inférieure au seuil de déclenchement, la sortie courant passe à 0/4 mA (fct. 3.3.2) ou à $I_{0\%}$ (fct. 3.3.3).

Fct. 3.3.9 Seuil de coupure pour SMU-I

(n'apparaît que si "*OUI*" a été sélectionné sous fct. 3.3.7)

Echelle: *02 à 20 POURCENT* de $Q_{100\%}$.

Cette valeur doit être supérieure à celle sélectionnée avec fct. 3.3.8, sinon le contrôle des paramètres décèle une erreur (fct. 4.5.0), voir § 4.2 + 4.3. Lorsque la valeur est supérieure au seuil de coupure, la sortie redevient active.

Fct. 3.4.6 Suppression des débits de fuite (SMU) for F souhaité?

Répondre par *NON* ou *OUI*.

Fct. 3.4.7 Seuil de déclenchement SMU-F

(n'apparaît que si "*OUI*" a été sélectionné sous fct. 3.4.6).

Echelle: *01 à 20 POURCENT* de $Q_{100\%}$.

Lorsque la valeur est inférieure au seuil de déclenchement, la sortie fréquence passe à 0 Hz.

Fct. 3.4.8 Seuil de coupure SMU -F

(n'apparaît que si "*OUI*" a été sélectionné sous fct. 3.4.6).

Echelle: *02 à 20 POURCENT* de $Q_{100\%}$.

Cette valeur doit être supérieure à celle sélectionnée avec fct. 3.4.7, sinon le contrôle des paramètres décèle une erreur (fct. 4.6.0), voir § 4.2 + 4.3. Lorsque la valeur est supérieure au seuil de coupure, la sortie redevient active. Raccordements électriques, caractéristiques et programmation des sorties, voir § 2.3, 5.7 + 5.8.

5.11 Mesure A/R pour I ou F

Raccordements électriques, caractéristiques et programmation des sorties, voir § 2.3, 5.7 + 5.8.

Fct. 3.1.7 Définir le sens d'écoulement aller (normal)

(+ ou -).

Il s'agit ici de programmer en mode mesure A/R le sens d'écoulement aller en introduisant "+" ou "-", suivant les flèches "+" et "-" gravées sur le capteur. Si les flèches "+" et "-" ne sont pas gravées sur le capteur, le sens "+" est indiqué par le sens de la flèche. Si la suppression de débit de fuite est active, l'appareil fonctionnera également en mode A/R.

Fct. 3.1.1 Valeur de fin d'échelle pour débit $Q_{100\%}$

Permet de programmer la valeur de fin d'échelle. Unité et échelle, voir § 5.1 + 5.3.

Fct. 3.1.2 Echelle différente pour débit retour?

Répondre "*OUI*" si l'on souhaite pour le débit retour une échelle différente de celle du débit aller. Si ce n'est pas le cas, répondre "*NON*".

Fct. 3.1.3 Valeur de fin d'échelle pour débit retour

(n'apparaît que si "*OUI*" a été sélectionné sous fct. 3.1.2).

Permet de programmer la valeur de fin d'échelle pour le débit retour. Unité et échelle, voir § 5.1 + 5.3. Cette valeur ne doit pas être > à celle sélectionnée avec fct. 3.1.1, sinon le contrôle des paramètres décèle une erreur (fct. 4.2.0), voir § 4.2 + 4.3.

5.12 Langue des messages affichés

Avec la fct. 3.6.1. on peut choisir la langue de l'affichage parmi les possibilités suivantes:

- *GB/USA* anglais
- *F* français

5.13 Code pour entrer en mode programmation?

- Répondre *NON* ou *OUI* sous fct. 3.6.2.
- Si la réponse est *NON*, il suffit d'appuyer sur la touche → pour accéder au niveau données.
- Si la réponse est *OUI*, appuyer sur la touche →, puis entrer une séquence de 9 touches pour accéder au niveau données.

• **Code d'entrée 1 programmé en usine:**

→ → → ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑

• **Modification du code d'entrée 1:**

Sélectionner *CODE ENTR 1* sous fct. 3.6.2: entrer *OUI*.

Sélectionner *CODE 1* sous fct. 3.6.3 (n'apparaît que si *OUI* a été entré sous fct. 3.6.2). Appuyer sur la touche →, affichage:

Code 1 _ _ _ _ _

Entrer une séquence quelconque de 9 touches **deux fois de suite**, chaque appui sur une touche est confirmé par l'affichage d'une "∗". Si la 1ère série d'entrées est **différente** de la 2ème, l'affichage indique *ENTREE ERR* (= entrée erronée).

Appuyer alors sur les touches ↵ et →, puis recommencer les entrées.

5.14 Etat des sorties pendant la programmation

- Indiquer à l'aide de la fct. 3.6.5 si les sorties doivent conserver les dernières valeurs (réglées avant l'entrée au niveau données).
- Si la réponse est "OUI", les valeurs affectées aux sorties avant l'entrée dans le niveau Données sont conservées pendant la programmation. Une fois que l'on a quitté le niveau Données, les sorties prennent les valeurs correspondant aux nouvelles conditions de service.
- Si la réponse est "NON", les sorties reviennent aux valeurs minimales programmées:

- I à 0/4 mA (voir fct. 3.3.2)
ou à la valeur de $I_{0\%}$ (voir fct. 3.3.3).
- F ou à 0 V correspondant à l'absence d'impulsions.

5.15 Unité programmable au choix

Avec les fonctions 3.6.6 à 3.6.8, on peut programmer une unité de débit quelconque, ou bien, lorsque la masse volumique du fluide à mesurer est connue et constante, une unité de poids. L'unité réglée en usine est "h litre / h" (hectolitre par heure) à moins qu'une autre unité ait été demandée par l'utilisateur.

Fct. 3.5.6 Intitulé de l'unité programmable au choix

- Unité de volume (ou de masse) par unité de temps.
- Texte correspondant au volume (masse): 6 caractères.
- Texte correspondant au temps: 3 caractères.
- La barre de fraction "/" qui apparaît en 7ème position est prédéfinie.
- Il faut entrer des caractères A à Z et a à z, des chiffres 0 à 9, le signe + ou - ou un espace (= soulignement) à chaque emplacement.
- La touche ↑ permet de faire défiler les caractères par ordre alphabétique et les chiffres dans l'ordre indiqué ci-dessus.
- La touche → déplace le curseur d'une position vers la droite.
- Le tableau ci-dessous donne des exemples de texte indiqués entre parenthèses (...../..).

Fct. 3.6.7 Facteur de conversion quantité F_M

Permet d'entrer le facteur F_M = quantité par $1 m^3$.

Unité de volume	Facteur F_M	Entrer
Mètre-cube (m^3)	1,0	1,00000 E 0
Litres (litre)	1.000	1,00000 E 3
Hectolitre (h litre)	10	1,00000 E 1
Décilitre (d litre)	10.000	1,00000 E 4
Centilitre (c litre)	100.000	1,00000 E 5
Millilitre (m litre)	1.000.000	1,00000 E 6
Gallons US (gal US)	264,172	2,64172 E 2
Million de gallons US (Mgal US)	0,000264172	2,64172 E -4
Gallons imp. (Gal GB)	219,969	2,19969 E 2
Méga-gallons imp. (MGal GB)	0,000219969	2,19969 E -4
Pied-cube ($Feet^3$)	35,3146	3,53146 E 1
Pouce-cube ($inch^3$)	61.024,0	6,10240 E 4
Barrel US liquide	6,29874	6,29874 E 0
US fluid ounces	33.813,5	3,38135 E 4

Exemples d'indication de volume par unité de temps

Unité souhaitée:	Hectolitres par an	Décilitres par heure
Unité de volume sous fct. 3.6.6	h litre	d litre
Factor F_M (voir tableau)	10	10.000
Entrer sous fct. 3.6.7	1,00000 E 1	1,00000 E 4
Unité de temps sous fct. 3.6.6	AN	h
Facteur F_T (voir tableau)	31.536.000 (secondes)	3.600 (secondes)
Entrer sous fct. 3.6.8	3,15360 E 7	3,60000 E 3

Fct. 3.6.8 Facteur de conversion Temps F_T

Permet d'introduire le facteur F_T en secondes.

Unité de temps	Facteur F_T [secondes]	Entrer
Seconde (sec)	1	1,00000 E 0
Minute (mn)	60	6,00000 E 1
Heure (h)	3.600	3,60000 E 3
Jour (JOUR)	86.400	8,64000 E 4
Année (AN) (≅ 365 jours)	31.536.000	3,15360 E 7

Exemples d'indication de poids par unité de temps

Masse volumique du fluide $\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3 = 1.200 \text{ kg/m}^3$
= poids de 1 m^3 de fluide = 1.200 kg.

<u>Unité souhaitée:</u>	Kilogrammes par minute	Tonnes par heure
<u>Unité de poids</u> sous fct. 3.6.6	<i>kg</i>	<i>T</i>
Facteur F_M (voir tableau)	1.200	2.646
Entrer sous fct. 3.6.7	<i>1,20000 E 3</i>	<i>2,64600 E 3</i>
<u>Unité de temps</u> sous fct. 3.6.6	<i>mn</i>	<i>h</i>
Facteur F_T (voir tableau)	60	3.600
Entrer sous fct. 3.6.8	<i>6,00000 E 1</i>	<i>3,60000 E 3</i>

5.16 Constante primaire GK

Fct. 3.1.6 CONST.CAP. (valeur GK)

La constante d'étalonnage de débit GK est définie en usine. Niveau: *0,5 to 14*, dépendant du capteur de mesure, voir la plaque de l'instrument.

La valeur fct. 3.1.6 ne doit pas être modifiée!

Exception: remplacement du capteur de mesure (pour version **non** compact, voir § 8.2).

5.17 Mesure du vitesse du son pour identification du liquide mesuré

Lorsqu'on mesure des fluides dont la composition varie, les ondes ultrasonores se propagent plus ou moins vite, en fonction de la composition rencontrée (par exemple dans les mélanges huile-eau). La mesure du temps de propagation des ondes permet de visualiser instantanément ces changements.

- La valeur de fin d'échelle du temps de propagation se programme avec fct. 3.1.8/3.1.9. Echelle: 0 à 5.000 m/s.

5.18 Repérage de la section de mesure (jour - nom)

- La fonction 3.6.4. permet de programmer des repérages de section de mesure avec un maximum de 10 digits (p.ex. TQ1-53.21I).
- Nécessaire uniquement pour les débitmètres UFM 500... en version HHC ou HART, commandé au moyen d'un dispositif de communication portable (commande à distance). Connexion électrique sur la sortie courant I et commande de la console: voir notice spéciale.
- Chacun des 10 digits peut consister en l'un des 10 caractères suivants:
Caractères *A-Z / a-z*
Chiffres *0-9* ou
Signes *+ / - / espace* (= soulignement).
- Programmation usine: Altometer.

Partie C Applications particulières, vérifications de fonctionnement et entretien

6. Applications particulières

6.1 Utilisation en environnement explosif

Les débitmètres ultrasoniques ALTOSONIC UFM 500 K-Ex sont reconnus conformes aux normes européennes en qualité d'appareils électriques utilisables dans des zones à risque d'explosion.

La classe de température est indiquée dans le certificat de test joint au certificat d'homologation EEx.

Le certificat d'essai, le certificat de conformité et la notice de montage sont joints à la notice de montage spéciale (fournie exclusivement avec les appareils utilisables en atmosphère explosible).

6.2 Tube de mesure vide

Lorsque le tube de mesure est vide, les deux valeurs de sortie et l'affichage passent à "zéro" ou aux valeurs minimales programmées comme pour un débit "zéro".

C'est-à-dire:

Affichage → 0

Sortie courant → 0 ou 4 mA
ou valeur de $I_{0\%}$
(voir fct. 3.3.3)

Sortie fréquence → 0 Volt (= pas d'impulsions)

Sur le convertisseur UFC 500..., la liste d'erreurs du menu "*raz/confirm.*" indique alors l'erreur *TUBE VIDE*, voir § 4.4, tandis que l'indicateur de signal faible est éclairé en permanence.

6.3 Version haute température (> 180 °C)

Le débitmètre ultrasonique ALTOSONIC UFM 500 F est également disponible dans une version spéciale, permettant de mesurer des fluides dont la température est supérieure à 180 °C. Ce type d'installation est accompagné d'une notice de montage complémentaire spéciale.

6.4 Sondes magnétiques, commande par barreau magnétique

- En **option**, le convertisseur de mesure UFC 500...peut être équipé de sondes magnétiques, voir § 4.1, par. 5.
- Ces sondes permettent de programmer le convertisseur à l'aide d'un barreau magnétique, sans ouvrir le boîtier. La fonction des sondes magnétiques est identique à celle des touches correspondantes. L'activation des sondes est confirmée par l'apparition de symboles sur la 1ère ligne de l'affichage. Applique l'extériorité bleu du barreau (pôle nord) contre la vitre, en face de la sonde à activer.

7. Vérifications de fonctionnement

7.1 Fonctions de test du convertisseur de mesure UFC 500... fct. 2.1 à 2.5

7.1.1 Test de l'affichage, fct. 2.1

- Sélectionner la fonction 2.1 comme décrit aux § 4.2 et 4.3.
- Appuyer sur la touche ↵ pour démarrer le test qui dure environ 30 secondes.
- Tous les segments des 3 lignes de l'affichage sont alors sollicités les uns dans les autres.
- La touche ↵ permet d'interrompre le test.

7.1.2 Test de la sortie courant I, fct. 2.2

- Pour ce test, connecter un milliampèremètre aux bornes I/I+, voir § 2.3.2 et 2.3.5, schéma de raccordement ①.
- Sélectionner fct. 2.2 comme décrit aux § 4.2 et 4.3.
- Sélectionner la valeur du courant ↑:
 - ♦ 0 mA
 - ♦ 2 mA
 - ♦ 4 mA
 - ♦ 10 mA
 - ♦ 20 mA
 - ♦ 22 mA

Le milliampèremètre connecté indique alors la valeur de courant sélectionnée.

- La touche ↵ permet de terminer le test, la sortie reprenant alors la valeur momentanée.

7.1.3 Test de la sortie fréquence F, fct. 2.3

- Pour ce test, connecter un totalisateur électronique (EC) aux bornes B1 et B1; voir § 2.3.3 et 2.3.5, schémas de raccordement ③.
- Sélectionner fct. 2.3 comme décrit aux § 4.2 et 4.3.
- Sélectionner la valeur de fréquence ↑:
 - ♦ 1 Hz
 - ♦ 10 Hz
 - ♦ 100 Hz
 - ♦ 1 000 Hz

Le totalisateur connecté indique alors la valeur de fréquence sélectionnée.

- La touche ↵ permet de terminer le test, la sortie reprenant alors la valeur momentanée.

7.1.4 Test de la sortie indication d'état S, fct. 2.4

Pour ce test, connecter un indicateur électronique aux bornes B2 et B1; voir § 2.3.4 et 2.3.5, schémas de raccordement ③. Sélectionner fct. 2.4 comme décrit aux § 4.2 et 4.3. Sélectionner l'indication d'état avec ↑.

- STATUS OFF
- STATUS ON

L'indicateur connecté indique alors l'indication d'état sélectionnée. La touche ↵ permet de terminer le test, la sortie reprenant alors la valeur momentanée.

7.1.5 Test du microprocesseur, fct. 2.5

- Sélectionner fct. 2.5 comme décrit aux § 4.2 et 4.3.
 - Appuyer sur la touche →, l'affichage indique *TEST*
 - Le test dure environ 2 secondes et l'affichage indique:
 - soit : *PAS D'ERR* = convertisseur de mesure correct
 - soit : *ERR* = convertisseur éventuellement défectueux
- Solution: mettre l'appareil hors tension puis de nouveau sous tension et recommencer le test. Si l'affichage indique à nouveau un message d'erreur, remplacer l'unité électronique, voir § 8.1.

7.2 Contrôle du débit nul avec le convertisseur de mesure UFC 500 ...

7.2.1 Calibration du débit nul

Arrêter la circulation du liquide dans le débitmètre. Le capteur de mesure doit toutefois être **entièrement rempli**.

Touche	Affichage	Description
→	1.0	USAGE Si code d'entrée 1 sélectionné, voir fct. 3.6.2, entrer alors le code 1 à 9 digits.
→	1.1.0	PARAM. BASE
→	1.1.1	PLEINE ECH
3(2)* →	1.1.4	CAL. ZERO
→		MESURE Si l'affichage indique <i>DON.ORIGIN</i> , sélectionner <i>MESURE</i> (valeur mesurée) avec la touche ↑.
↵		CALIB. NON
↑		CALIB. OUI
↵	0.0	POURCENT Exécution de la calibration du zéro (durée env. 20 secondes), affichage du débit momentané en % de la valeur de fin d'échelle, écart maxi. ± 0,2%; si plus important, vérifier que le débit est effectivement nul.
		MEM NON Si la nouvelle valeur ne doit pas être prise en compte, appuyer 5 fois sur ↵ = retour en mode mesure.
↑		MEM OUI
↵	1.1.4	CAL. ZERO Le zéro est programmé sur la nouvelle valeur.
4 * ↵ Mode mesure avec la nouvelle valeur de zéro.

7.2.2 Valeur zéro fixe

En cas d'**impossibilité** d'effectuer une calibration réelle du débit nul, le zéro peut être programmé sur une valeur fixe prédéfinie (réglage en usine).

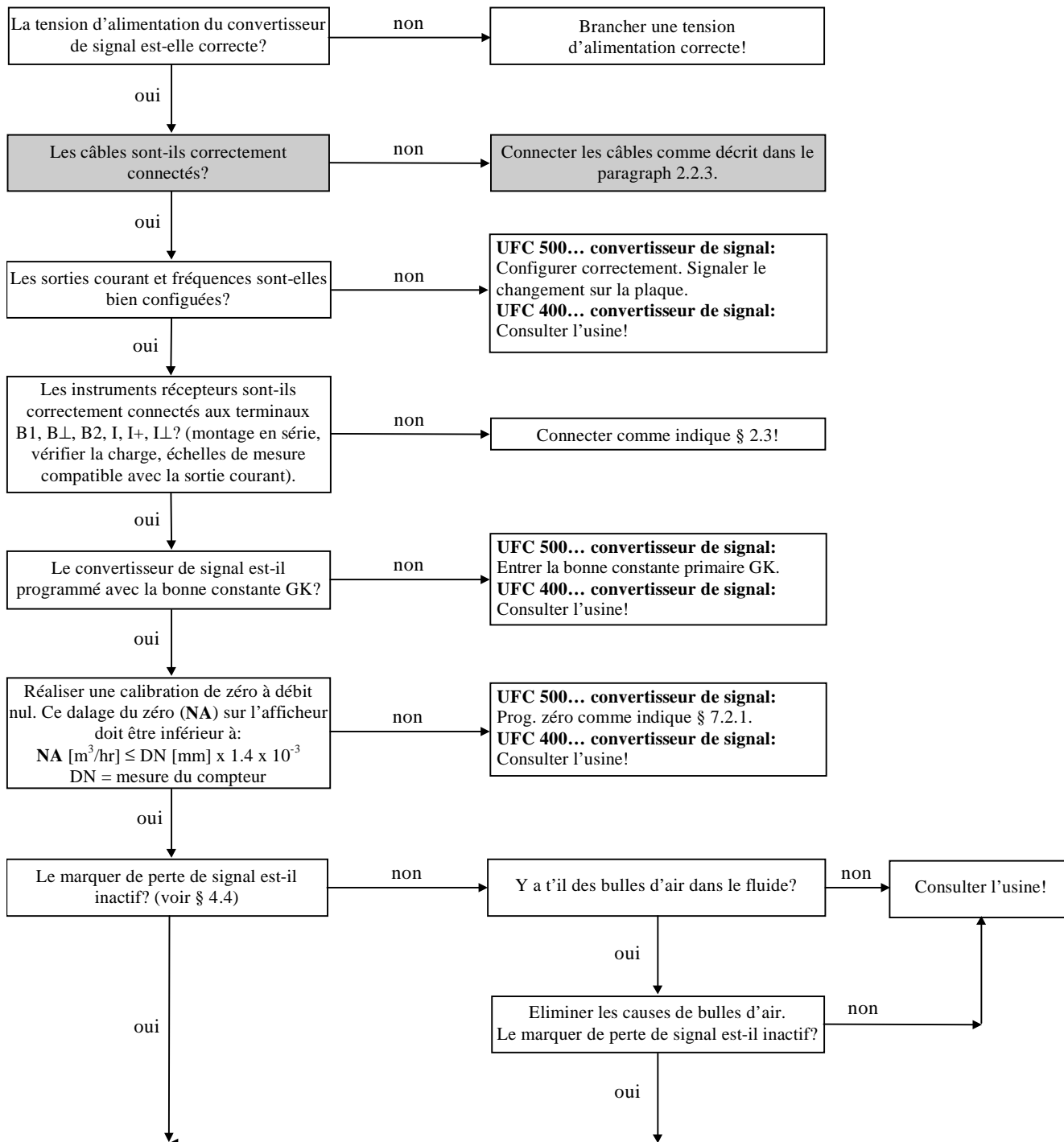
NOTE: Cette procédure pouvant induire des erreurs de mesure, on lui préférera la procédure de "calibration réelle du débit nul", voir § 7.2.1

Touche	Affichage	Description
→	1.0	USAGE Si code d'entrée 1 sélectionné, voir fct 3.6.2, entrer alors le code 1 à 9 digits.
→	1.1.0	PARAM. BASE
→	1.1.1	PLEINE ECH
3 (2) * ↑	1.1.4	CAL. ZERO
→		DON. ORIGIN Si l'affichage indique <i>MESURE</i> , sélectionner <i>DON. ORIGIN</i> avec ↑.
↵	1.1.4	CAL. ZERO Le zéro est programmé sur la nouvelle valeur.
4 * ↵ Mode mesure avec la valeur fixe du zéro.

7.3 Contrôle de l'appareil

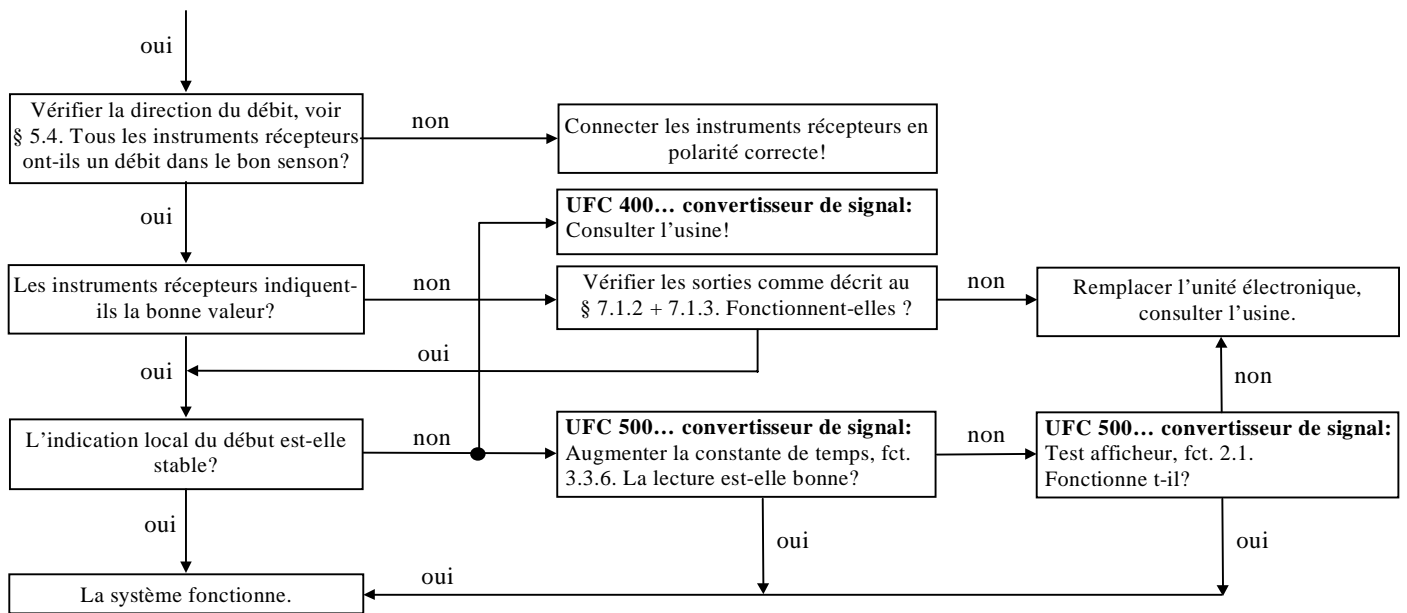
Avant toute intervention au niveau des câbles, couper l'alimentation !

Les points de contrôle indiqués dans les cases grises ne peuvent être effectués que pour les versions séparées!



Continue à page suivante

suite



8. Entretien

8.1 Remplacement de l'unité électronique du convertisseur de mesure

Remplacement de l'unité électronique

L'unité électronique **UFC 400/S** peut remplacer les **convertisseurs de mesure suivants** (débitmètres compacts):

UFC 400 K (UFM 400 K)

UFC 400 F (F = boîtier intempéries, version séparée)

L'unité électronique **UFC 500 S** peut remplacer les **convertisseurs de mesure suivants** (débitmètres compacts):

UFC 500 K (UFM 500 K)

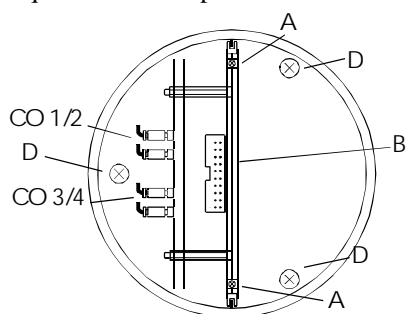
UFC 500 F

(F = boîtier intempéries, version séparée)

Pour le remplacement sur des appareils en version Ex, utiliser une unité électronique spéciale (cf. notice de montage spéciale Ex).

Couper l'alimentation avant toute intervention!

1. Dévisser le couvercle du boîtier de raccordement avec la clé spéciale.
2. Débrancher tous les câbles des bornes de connexion.
3. Dévisser le couvercle du logement de l'unité électronique avec la clé spéciale.



4. Desserrer les vis **A**, rabattre la platine d'affichage sur le côté et retirer le connecteur **B** (câble plat platine d'affichage). Ne concerne pas le convertisseur UFC 400... !
5. Desserrer les vis **D** à l'aide d'un tournevis cruciforme [taille 2, longueur de lame mini. 200 mm] et extraire l'unité électronique complète.
6. Retirer les connecteurs **CO 1/2** ou **CO 1/2 + CO 3/4** (en fonction de la version de l'appareil).
7. Vérifier la tension et le fusible d'alimentation F1 de la nouvelle unité, modifier les réglages ou la remplacer le cas échéant, voir § 8.3.
8. Remonter dans l'ordre inverse (points 6 à 1).

Important: Le filetage des couvercles de l'unité électronique et du boîtier de raccordement doit toujours être enduit de grasse.

Uniquement pour le convertisseur UFC 500...

9. Après remplacement de l'unité électronique, reprogrammer toutes les données. Le protocole de réglage indique le réglage standard fait en usine. Avant de procéder à la programmation comme décrit dans les § 4 et 5, reporter les données spécifiques sur le protocole de réglage.
10. Refaire ensuite impérativement un contrôle du zéro et mémoriser la nouvelle valeur correspondante, voir § 7.2 et fct. 1.1.4.

8.2 Remplacement du capteur de mesure dans les versions séparées

- Lors de l'étalonnage en usine, on détermine des valeurs d'étalonnage spécifiques à chaque capteur de mesure. La constante GK du capteur est mentionnée sur la plaque signalétique.
- En cas de remplacement du capteur de mesure, le convertisseur doit être reprogrammé.

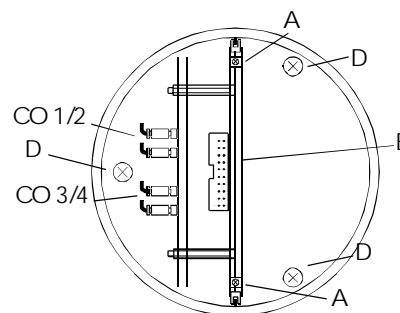
Convertisseur UFC 400 F

La programmation est exclusivement réalisée par Krohne.

Convertisseur UFC 500 F

- Remettre le compteur interne à zéro comme décrit en § 5.6, en prenant soin de noter au préalable les états de comptage.
- Entrer la valeur des longueurs sous fct. 5.3.2 et 5.3.3 (dans le menu Service).
- La constante GK du capteur de mesure se programme à l'aide de la fct. 3.1.6.
- Si le diamètre du capteur a changé, il faut le reprogrammer à l'aide de la fonction 3.1.5 et entrer la nouvelle valeur de fin d'échelle pour $Q_{100\%}$ avec la fonction 3.1.1 (en mode A/R voir également fct. 3.1.2 et 3.1.3).
- Il est conseillé de vérifier le zéro (fct. 1.1.4) après la nouvelle programmation, voir § 7.2.

8.3 Remplacement du fusible F1



Couper l'alimentation avant toute intervention!

1. Dévisser le couvercle du boîtier de raccordement avec la clé spéciale.
2. Desserrer les vis **A**, rabattre la platine d'affichage sur le côté et retirer le connecteur **B** (câble plat platine d'affichage). Ne concerne pas le convertisseur UFC 400...
3. Le fusible F1 est ainsi accessible. Il doit être remplacé par le même type de fusible.
4. Remonter dans l'ordre inverse.

8.4 Pivotement de l'affichage

Pour que l'affichage soit horizontal, quelle que soit la position de montage des débitmètres UFM 500 K (équipés du convertisseur de mesure UFC 500 C), on peut faire pivoter la platine de $\pm 90^\circ$ ou 180° .

- **Couper l'alimentation !**
- Dévisser le couvercle du logement de l'unité électronique à l'aide de la clé spéciale.
- Dévisser les 2 vis de fixation de la platine d'affichage.
- Amener la platine dans la position souhaitée.
- Déplacer éventuellement les vis et fixer la platine (ne pas plier, ni pincer le câble plat).
- Revisser le couvercle du boîtier, après en avoir préalablement graissé le filetage.

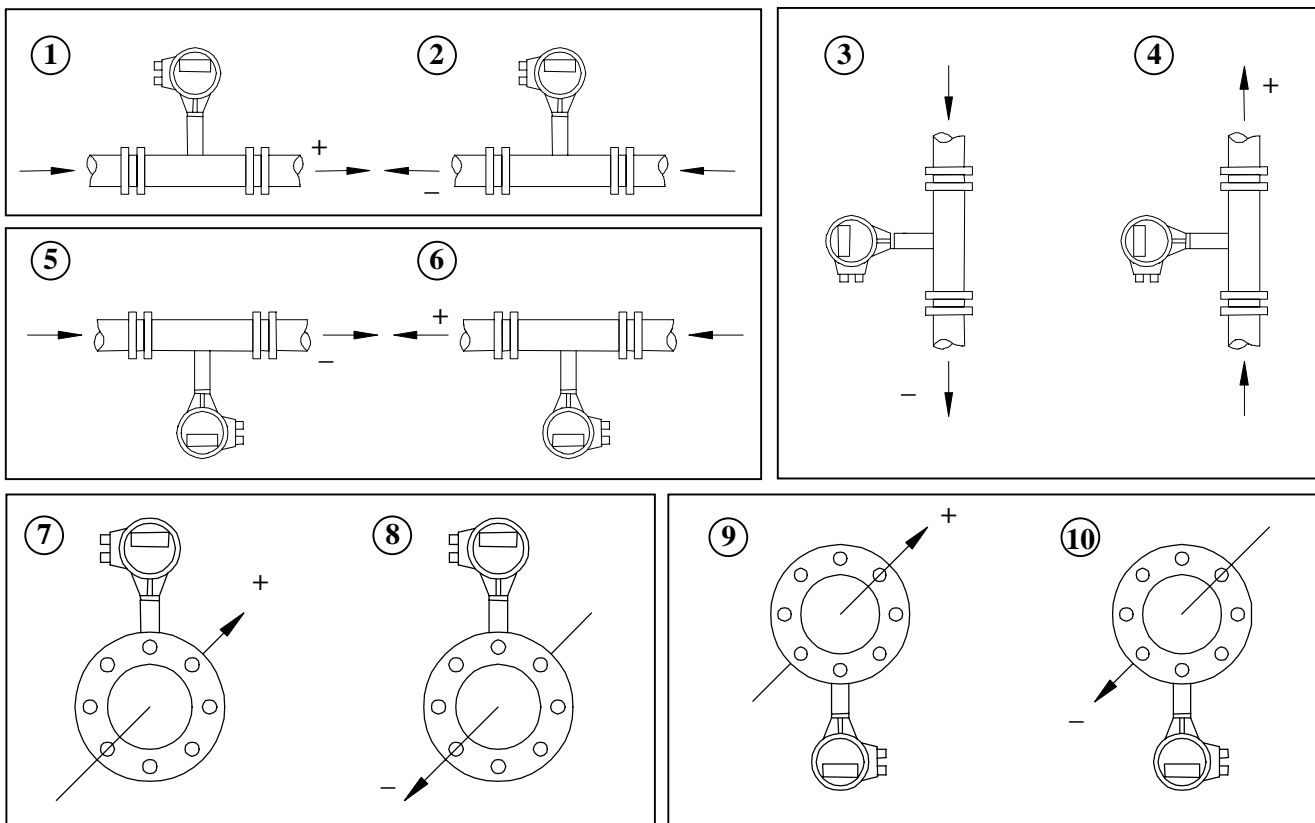
8.5 Pivotement du boîtier du convertisseur

Pour atteindre plus facilement les unités de raccordement, d'affichage et de commande des débitmètres compacts UFM 400K et UFM 500 K, lorsqu'elles sont peu accessibles de par leur position de montage, on peut faire pivoter le boîtier du convertisseur de $\pm 90^\circ$ (voir versions 1 à 10 au § 8.6.); ceci ne concerne pas la version Ex!

Tout défaut consécutif au non-respect des instructions de montage ci-après n'est pas couvert par la garantie !

8.6 Versions disponibles des débitmètres compacts UFM 400 et UFM 500 K

Les débitmètres compacts sont disponibles en 10 versions différentes, selon le positionnement de la platine d'affichage et du boîtier du convertisseur et selon le sens d'écoulement programmé. La flèche indique le sens d'écoulement tel qu'il a été programmé sous fct. 3.1.7 (voir § 4.3 + 5.4).



Les câbles de raccordement entre le capteur de mesure et le boîtier du convertisseur sont très courts et peuvent s'arracher facilement.

- **Couper l'alimentation.**
- Monter solidement le débitmètre sur le boîtier du capteur.
- Bloquer le boîtier du convertisseur de façon à empêcher qu'il ne glisse ou ne bascule.
- Desserrer les 4 vis à six pans creux au niveau des raccords des deux boîtiers.
- Ne pas soulever le boîtier du convertisseur, mais le faire pivoter avec précaution de 90° maximum, soit dans le sens des aiguilles d'une montre, soit dans le sens contraire. Ne pas essayer de faire levier, si le joint est collé.
- Pour respecter la classe de protection IP 67, maintenir la surface des raccords en parfait état de propreté, et serrer les 4 vis à six pans creux uniformément et en croix.
- Protéger l'interstice entre deux raccords avec de la peinture anti-corrosion.

9. Programmation des tensions et référence des pièces de rechange

Pour plus d'informations à ce sujet, consulter votre agent local!

Partie D Caractéristiques techniques, principe de mesure, synoptique

10. Caractéristiques techniques

10.1 Versions, échelles, précision

Versions

<u>Versions compactes (K)</u>	<u>Convertisseur (C)</u>	<u>Affichage</u>	<u>Capteur (S)</u>
UFM 400 K	UFC 400	non	UFS 500
UFM 500 K	UFC 500	oui	UFS 500
UFM 500 K-EEEx	UFC 500-EEEx	oui	UFS 500
<u>Versions séparées (F)</u>			
UFM 400 F	UFC 400	non	UFS 500 F
UFM 500 F	UFC 500	oui	UFS 500 F
UFM 500 F-EEEx	UFC 500 F-EEEx	oui	UFS 500 F-EEEx

Echelles

Valeur de fin d'échelle $Q_{100\%}$	<u>mini.</u>	<u>maxi.</u>
<u>UFM 400</u> : programmation usine		
<u>UFM 500</u> : programmation au choix de l'utilisateur		
Diamètre nominal DN en mm	$Q_{100\%min} [m^3/hr] = \left(\frac{DN}{100}\right)^2 \times 14,2$	$Q_{100\%max} [m^3/hr] = DN^2 \times 0,05$
Diamètre nominal (DN) en pouces	$Q_{100\%min} [m^3/hr] = DN^2 \times 0,9$	$Q_{100\%max} [m^3/hr] = DN^2 \times 31,25$
	$Q_{100\%min} [USGPM] = DN^2 \times 3,9$	$Q_{100\%max} [US GPM] = DN^2 \times 138$

Précision de mesure UFM 400/500

Précision	pour $v > 0,5$ m/s: $\pm 0,5\%$ pour $v \leq 0,5$ m/s: $\pm 2,5$ mm/s
Incertitude de mesure	pour $\geq DN100$: $\pm (0,001 \times DN [mm]) m^3/h$ pour $< DN100$: $\pm (0,0015 \times DN [mm]) m^3/h$
Incidence de la température	moins de $\pm 0,1\%$ par 10K
Incidence du nombre de Reynolds (Re)	$\pm 1\%$ de la valeur mesurée pour $Re > 5.000$ $\pm 0,1\%$ de la valeur mesurée pour $Re = 100$ dans une échelle de $Re 1.000-4.000$
Reproductibilité	
<u>installation mono-canal</u>	$< 0,3\%$ de la valeur mesurée
<u>installation bi-canal</u>	$< 0,2\%$ de la valeur mesurée

10.2 Capteur de mesure UFS 500

Connexions brides		Pression de service
<u>selon DIN 2501</u>	DN 25 to 50: PN 40 DN 65 to 150: PN 16 DN 200 to 1000: PN 10 DN 1200 to 2000: PN 6 DN 2200 to 3000: PN 2.5	40 bar \cong 580 psig 16 bar \cong 230 psig 10 bar \cong 150 psig 6 bar \cong 90 psig 2.5 bar \cong 37 psig
<u>selon ANSI B16.5</u> <u>selon AWWA</u>	1" to 2": ANSI Class 150 lb/RF plein échelle 2½" to 12": ANSI Class 150 lb/RF plein échelle 14" to 24": ANSI Class 150 lb/RF 26" to 40": MSS-SP44 Class 150 lb/RF 24" to 120": Class B/FF	12 barg \cong 175 psig 15.8 barg \cong 230 psig 10 barg \cong 145 psig 10 barg \cong 145 psig 6 barg \cong 90 psig
<u>Versions spéciales</u>	sur demande	avec 150°C/300°F température du fluid
Température du fluide		
<u>Versions compactes</u>	-50 à +140°C	
<u>Versions séparées</u>	-50 à +150°C	
<u>Versión haute température</u>	jusqu'à 500°C sur demande	
Température ambiante		
<u>température du fluide $\leq 60^\circ\text{C}$</u>	-25 à +60°C	
<u>température du fluide $> 60^\circ\text{C}$</u>		
<u>Versions compactes</u>	-25 à +40°C	
<u>Versions séparées</u>	-25 à +60°C	
Classe de protection (IEC 529 / EN 60529)	<u>UFS 400/500 K</u>	<u>UFS 400/500 F</u>
<u>Standard</u>	IP 67 équivalent à NEMA 6	IP 65 équivalent à NEMA 4 et 4X
<u>Versión spéciale</u>	-	IP 68 équivalent à NEMA 6
Matériaux		
<u>Tube de mesure</u>		
DN 25 - 50 ou 1" - 2"	SS 316 L (équivalent à acier inox 1.4404)	
DN 65 - 300 ou 2½" - 12"	SS 316 L (équivalent à acier inox 1.4404) ou SS 316 Ti (équivalent à acier inox 1.4571) dépendre de disponibilité	
DN 350 à 3.000 ou 14" - 120"	Acier	
<u>Sonde / boîtier sonde</u>		
\leq DN 50 / \leq 2"	SS 316 Ti (équivalent à acier inox 1.4571)	
\geq DN 65 / \geq 2½"	SS 316 L (équivalent à acier inox 1.4404)	
<u>Brides</u>		
DN 25 - 50 ou 1" - 2"	SS 316 Ti (équivalent à acier inox 1.4571)	
DN 65 - 3.000 ou 2½" - 120"	Acier	
<u>Boîtier de raccordement*</u> (versions séparées)	Fonte d'aluminium	
<u>Autres matériaux ou revêtement UFS 500</u>	sur demande	

* Avec peinture polyuréthane

10.3 Convertisseurs de mesure UFC 400 et UFC 500

Versions

Versions compactes (K)

Convertisseur de mesure monté sur capteur

Versions séparées (F)

Convertisseur avec fixation murale (orientable) et boîtier de raccordement supplémentaire

UFC 400...

Sans affichage local, tous les paramètres de service sont réglés en usine

UFC 500...

Tous les paramètres de service peuvent être réglés au choix via l'affichage local et 3 touches
L'UFC 500 est équipé en option avec des sondes magnétiques permettant de programmer le convertisseur au moyen d'un barreau magnétique, sans ouvrir le boîtier.

UFC 500 - EEx

La version EEx-est homologuée selon le standard européen "EEx de ib IIC T6 ... T3".
Son fonctionnement est identique à celui de l'UFC 500 en version standard.

Sortie courant (bornes I+, I, I _L)	Séparée galvaniquement
<u>Fonctions</u>	<ul style="list-style-type: none"> • mesure du débit en continu • mesure de propagation des ondes ultrasonores permettant de déterminer la composition du fluide à mesurer • sortie indication d'état
<u>Tension</u>	18 VDC
<u>Courant</u>	
I _{0%} pour Q = 0%	0 à 16 mA } réglable par pas de 1 mA (I _{max} = 22 mA)
I _{100%} pour Q = 100%	
<u>Suppression des débits de fuite (SMU)</u>	
seuil de déclenchement	1 à 19% } de Q _{100%} , par pas de 1% indépendamment de la sortie impulsions
seuil de coupure	
<u>Mesure A/R (A/R)</u>	sens défini par la sortie impulsions ou la sortie indication d'état
<u>Constante de temps</u>	0,04 ou 3.600 secondes, réglable par pas de 1 ou 0,1 ou 0,01 secondes
<u>Charge max à I = 100%</u>	≤ 680 ohms

Sortie impulsions	Isolée galvaniquement
<u>Fonctions</u>	<ul style="list-style-type: none"> • mesure du débit en continu • mesure du temps de propagation des ondes ultrasonores permettant de déterminer la composition du fluide à mesurer • sortie indication d'état
<u>Largeur d'impulsions</u> pour Q = 100%	10 à 3.600.000 impulsions par heure 0,167 à 60.000 impulsions par minute 0,0028 à 1.000 impulsions par seconde (= Hz) en option: impulsions par litre, m ³ ou US gallons
<u>Sortie active</u>	
Bornes de connexion B1, B _L , I+, I	pour totalisateurs électromécaniques (EMC) ou électroniques (EC)
Tension	19 - 32 VDC
Alimentation	≤ 50 mA
Taux de charge	≥ 650 ohms pour charge simple et charge équivalente (voir figure 3, page 5)
<u>Sortie passive</u>	
Bornes de connexion B1, B _L	collecteur ouvert pour connexion de totalisateurs électroniques (EC) actifs ou d'appareils électriques
Tension d'entrée	≤ 32 VDC / ≤ 24 VAC
Charge	≤ 150 mA
<u>Suppression des débits de fuite (SMU)</u>	
seuil de déclenchement	1 à 19% } de Q _{100%} par pas de 1%, indépendamment de la sortie impulsions
seuil de coupure	
<u>Mesure aller / retour (A/R)</u>	sens défini par la sortie courant ou la sortie indication d'état
<u>Constante de temps</u>	0,04 secondes ou identique à la sortie courant

Sortie indication d'état	
<u>Fonctions</u>	<ul style="list-style-type: none"> • ERR. FATALE • ERREUR US • INDIC. A/R • IND.VAL.LIM
<u>Sortie active</u>	
Bornes de connexion B _L , B2, I+, I _L	pour indicateurs électromécaniques ou électroniques
Tension	19 à 32 VDC
Courant	≤ 50 mA
Charge	≥ 650 ohms pour charge simple et <u>charge équivalente</u> * (voir § 2.3.5, figure 3)

* Charge sur bornes de connexion B1 et B2 en parallèle

Sortie passive

Bornes de connexion B.L, B2	Collecteur ouvert pour connexion de totalisateurs électroniques
Tension d'entrée	≤ 32 VDC / ≤ 24 VAC
Charge	≤ 150 mA

Affichage local pour UFC 500 uniquement

Fonctions d'affichage

3 lignes, affichage LCD rétro-éclairé
Débit instantané, mesure du temps de propagation des ondes ultrasonores, compteur aller, retour et somme des compteurs (7 digits), programmable individuellement en affichage permanent ou alterné, affichage des messages d'erreur

Unités d'affichage

Débit instantané

litres, m³ ou gallons US par seconde, minute ou heure, 1 unité programmable au choix (p.ex.. hectolitres par jour ou million gallons US par jour)

Compteurs

litres, m³ ou gallons US ou 1 unité programmable au choix (p.ex.. hectolitres par jour ou million gallons US par jour), capacité mini. 1 an

Langue des affichages

Français, anglais, allemand, néerlandais, autres sur demande

Affichage

1ère ligne (haut)

8 digits, 7 segments, chiffres et signes, symboles de validation des touches

2ème ligne (milieu)

10 caractères, 14 segments affichage texte

3ème ligne (bas)

5 marqueurs ▼ permettant de visualiser l'affichage en cours

Alimentation

1. Version AC

230 VAC $\begin{matrix} +13\% \\ -13\% \end{matrix}$ (200 - 260 V) ou 115 VAC $\begin{matrix} +13\% \\ -13\% \end{matrix}$ (100 - 130 V), fréquence 48 à 63 Hz

2. Version AC

200 VAC $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ (170 - 220 V) ou 100 VAC $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ (85 - 110 V), fréquence 48 à 63 Hz

3. Version AC

48 VAC $\pm 13\%$ 24 V AC $\pm 13\%$, 48-63 Hz

4. Version AC/DC

24 VAC $\begin{matrix} +12.5\% \\ -16.7\% \end{matrix}$ (20 - 27 V), 48 à 63 Hz

24 VDC $\begin{matrix} +33.3\% \\ -25.0\% \end{matrix}$ (18 - 32 V)

Consommation

AC: 10 VA env. }
DC: 8 W env. } y compris les capteurs

Boîtier

Matériau

Fonte d'aluminium recouverte de peinture polyuréthane

Classe de protection

(IEC 529 / EN 60 529)

Version compacte (C)

IP 65 équivalent à NEMA 4 et 4X
(Option: IP 67 équivalent à NEMA 6)

Versions séparées (F)

IP 65 équivalent à NEMA 4 et 4X
(Capteur: IP 68 en option, équivalent à NEMA 6P)
(Convertisseur: IP 67 en option, équivalent à NEMA 6)

Version EEx

IP 65 (IP 67 en option, équivalent à NEMA 6)

Longueur ligne de signal

Concerne uniquement les versions séparées

Standard

jusqu'à 10 m

Ligne de signal plus longue

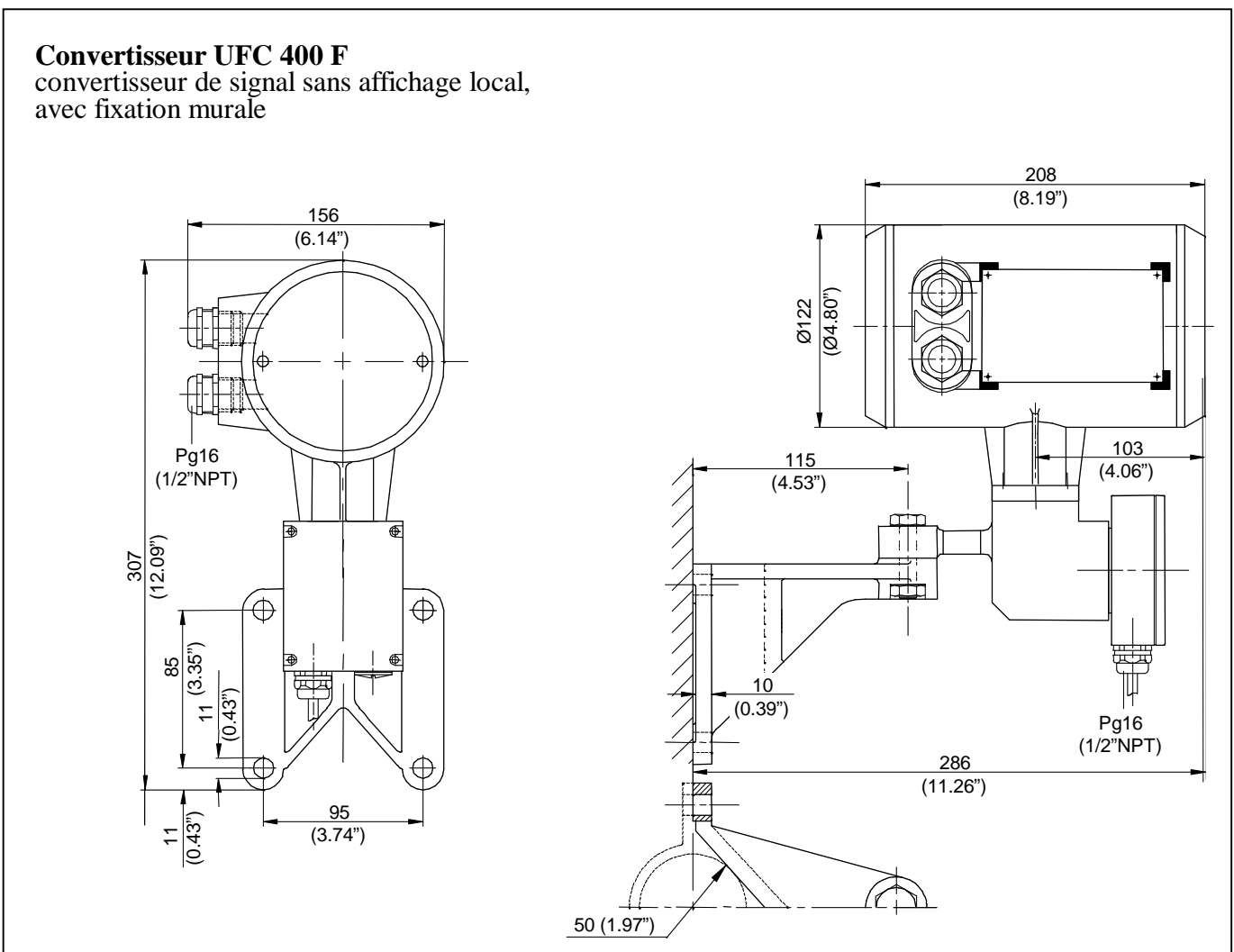
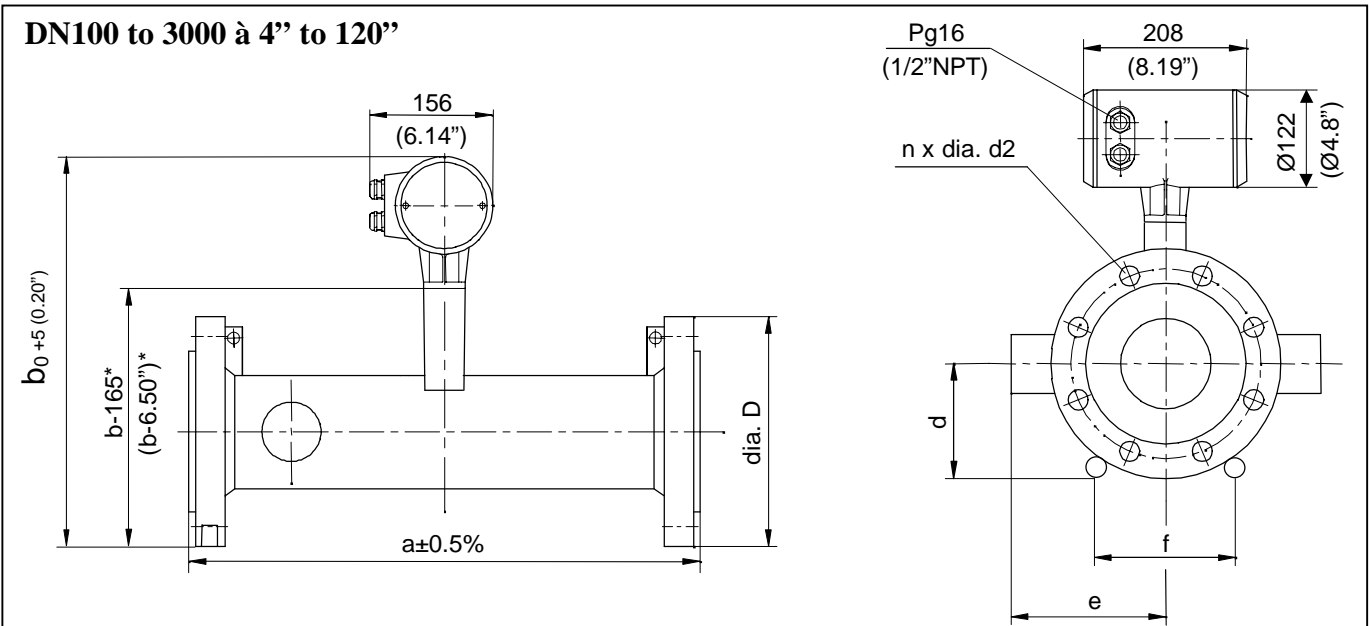
sur demande

10.4 Dimensions et poids UFM 400 / 500 -mono-canal

Dimensions en mm (pouces entre parenthèses)

* Dimension b pour versions compactes: voir tableaux (page suivante)
pour versions séparées: dimensions b - 165 mm ou b - 6,50"

** Pression de service maxi. pour un fluide à 150°C / 302°F



UFM 400 / 500 mono-canal

Bride selon DIN 2501		Pression de service en bar (psig)	Dimensions en mm (et inch)						Poids approx. en kg (lb)	
Diamètre nominal	Tenue pression		a	b*	d	e	f	dia. D		n x dia. d2 (n = nombre)
DN 100	PN16	16 (230)	300 (11,81)	430 (16,93)	110 (4,33)	154 (6,06)	-	220 (8,66)	8 x 18 (8 x 0,71)	20 (44)
DN 125	PN16	16 (230)	300 (11,81)	460 (18,11)	125 (4,92)	167 (6,57)	-	250 (9,84)	8 x 18 (8 x 0,71)	23 (51)
DN 150	PN16	16 (230)	350 (13,78)	492 (19,37)	143 (5,63)	181 (7,13)	-	285 (11,22)	8 x 22 (8 x 0,87)	28 (62)
DN 200	PN10	10 (150)	400 (15,75)	539 (21,22)	170 (6,69)	201 (7,91)	-	340 (13,39)	8 x 22 (8 x 0,87)	38 (84)
DN 250	PN10	10 (150)	450 (17,72)	594 (23,39)	198 (7,80)	229 (9,02)	-	395 (15,55)	12 x 22 (12 x 0,87)	45 (99)
DN 300	PN10	10 (150)	500 (19,69)	645 (25,39)	223 (8,78)	254 (10,00)	-	445 (17,52)	12 x 22 (12 x 0,87)	54 (121)
DN 350	PN10	10 (150)	600 (23,62)	692 (27,24)	253 (9,96)	272 (10,71)	253 (9,96)	505 (19,88)	16 x 22 (16 x 0,87)	67 (148)
DN 400	PN10	10 (150)	600 (23,62)	748 (29,45)	283 (11,14)	297 (11,69)	283 (11,14)	565 (22,24)	16 x 26 (16 x 1,02)	81 (179)
DN 450	PN10	10 (150)	700 (27,56)	798 (31,42)	308 (12,13)	323 (12,72)	308 (12,13)	615 (24,21)	20 x 26 (20 x 1,02)	92 (203)
DN 500	PN10	10 (150)	700 (27,56)	852 (33,54)	335 (13,19)	348 (13,70)	335 (13,19)	670 (26,38)	20 x 26 (20 x 1,02)	111 (245)
DN 550	PN10	10 (150)	900 (35,43)	932 (36,69)	390 (15,35)	373 (14,69)	390 (15,35)	780 (30,71)	20 x 30 (20 x 1,18)	218 (481)
DN 600	PN10	10 (150)	900 (35,43)	958 (37,72)	390 (15,35)	399 (15,71)	390 (15,35)	780 (30,71)	20 x 30 (20 x 1,18)	183 (403)
DN 650	PN10	10 (150)	1.000 (39,37)	1.040 (40,92)	448 (17,64)	423 (16,65)	448 (17,64)	895 (35,24)	24 x 30 (24 x 1,18)	316 (697)
DN 700	PN10	10 (150)	1.000 (39,37)	1.066 (41,97)	448 (17,64)	449 (17,68)	448 (17,64)	895 (35,24)	24 x 30 (24 x 1,18)	279 (615)
DN 750	PN10	10 (150)	1.100 (43,31)	1.152 (45,35)	508 (20,00)	474 (18,66)	508 (20,00)	1015 (39,96)	24 x 33 (24 x 1,30)	431 (950)
DN 800	PN10	10 (150)	1.100 (43,31)	1.177 (46,34)	508 (20,00)	500 (19,69)	508 (20,00)	1015 (39,96)	24 x 33 (24 x 1,30)	373 (822)
DN 850	PN10	10 (150)	1.200 (47,24)	1.251 (49,25)	558 (21,97)	523 (20,59)	558 (21,97)	1115 (43,90)	28 x 33 (28 x 1,30)	524 (1.155)
DN 900	PN10	10 (150)	1.200 (47,24)	1.278 (50,31)	558 (21,97)	548 (21,57)	558 (21,97)	1115 (43,90)	28 x 33 (28 x 1,30)	489 (1.078)
DN 950	PN10	10 (150)	1.300 (51,18)	1.361 (53,58)	615 (24,21)	574 (22,60)	615 (24,21)	1230 (48,43)	28 x 36 (28 x 1,42)	694 (1.530)
DN 1.000	PN10	10 (150)	1.300 (51,18)	1.386 (54,57)	615 (24,21)	599 (23,58)	615 (24,21)	1230 (48,43)	28 x 36 (28 x 1,42)	611 (1.347)
DN 1.200	PN 6	6 (90)	1.500 (59,06)	1.576 (62,05)	703 (27,68)	703 (27,68)	703 (27,68)	1405 (55,31)	32 x 33 (32 x 1,30)	577 (1.272)
DN 1.400	PN 6	6 (90)	1.700 (66,93)	1.788 (70,39)	815 (32,09)	803 (31,61)	815 (32,09)	1630 (64,17)	36 x 36 (36 x 1,42)	842 (1.856)
DN 1.600	PN 6	6 (90)	2.000 (78,74)	1.989 (78,31)	915 (36,02)	902 (35,51)	915 (36,02)	1830 (72,05)	40 x 36 (40 x 1,42)	1.209 (2.665)
DN 1.800	PN 6	6 (90)	2.200 (86,46)	2.196 (86,46)	1.023 (40,28)	1.001 (39,41)	1.023 (40,28)	2045 (80,51)	44 x 39 (44 x 1,54)	1.586 (3.497)
DN 2.000	PN 6	6 (90)	2.400 (94,49)	2.405 (94,69)	1.133 (44,61)	1.100 (43,31)	1.100 (43,31)	2265 (89,17)	48 x 42 (48 x 1,65)	2.055 (4.530)
DN 2.200	PN 2,5	2,5 (37)	2.600 (103,36)	2.578 (101,50)	1.203 (47,36)	1.201 (47,28)	1.203 (47,36)	2405 (94,69)	52 x 33 (52 x 1,30)	1.918 (4.228)
DN 2.400	PN 2,5	2,5 (37)	2.800 (110,24)	2.778 (109,37)	1.303 (51,30)	1.301 (51,22)	1.303 (51,30)	2605 (102,56)	56 x 33 (56 x 1,30)	2.262 (4.987)
DN 2.600	PN 2,5	2,5 (37)	3.000 (118,11)	2.978 (117,24)	1.403 (55,24)	1.401 (55,16)	1.403 (55,24)	2805 (110,43)	60 x 33 (60 x 1,30)	2.634 (5.807)
DN 2.800	PN 2,5	2,5 (37)	3.200 (125,98)	3.192 (125,67)	1.515 (59,65)	1.501 (59,09)	1.515 (59,65)	3030 (119,29)	64 x 36 (64 x 1,42)	3.550 (7.826)
DN 3.000	PN 2,5	2,5 (37)	3.400 (133,86)	3.392 (133,54)	1.615 (63,58)	1.601 (63,03)	1.615 (63,58)	3230 (127,17)	68 x 36 (68 x 1,42)	4.201 (9.262)

Bride selon ANSI B16.5 et AWWA		Pression de service** en bar (psig)	Dimensions en mm (et inch)						Poids approx. en kg (lb)	
Diam. nominal	Tenue en pression		a	b*	d	e	f	dia. D		n x dia. d2 (n = nombre)
4"	150 lbs	16 (230)	300 (11,81)	430 (16,93)	114 (4,49)	151 (5,94)	-	228,6 (9,00)	8 x 19,1 (8 x 0,75)	24 (53)
5"	150 lbs	16 (230)	300 (11,81)	459 (18,07)	127 (5,00)	164 (6,46)	-	254,0 (10,00)	8 x 22,2 (8 x 0,87)	26 (57)
6"	150 lbs	16 (230)	350 (13,78)	484 (19,06)	140 (5,51)	177 (6,97)	-	279,4 (11,00)	8 x 22,2 (8 x 0,87)	32 (71)
8"	150 lbs	10 (150)	400 (15,75)	540 (21,26)	171 (6,73)	201 (7,91)	-	342,9 (13,50)	8 x 22,2 (8 x 0,87)	46 (101)
10"	150 lbs	10 (150)	450 (17,72)	600 (23,62)	203 (7,99)	229 (9,02)	-	406,4 (16,00)	12 x 25,4 (12 x 1,00)	59 (129)
12"	150 lbs	10 (150)	500 (19,69)	663 (26,10)	241 (9,49)	254 (10,00)	-	482,6 (19,00)	12 x 25,4 (12 x 1,00)	85 (188)
14"	150 lbs	10 (150)	800 (31,50)	706 (27,80)	267 (10,51)	272 (10,71)	267 (10,51)	533,4 (21,00)	12 x 28,6 (12 x 1,13)	110 (242)
16"	150 lbs	10 (150)	800 (31,50)	763 (30,04)	298 (11,73)	297 (11,69)	298 (11,73)	596,9 (23,50)	16 x 28,6 (16 x 1,13)	137 (303)
18"	150 lbs	10 (150)	900 (35,43)	808 (31,81)	318 (12,52)	323 (12,72)	318 (12,52)	635,0 (25,00)	16 x 31,7 (16 x 1,25)	157 (347)
20"	150 lbs	10 (150)	900 (35,43)	866 (34,09)	349 (13,74)	348 (13,70)	349 (13,74)	698,5 (27,50)	20 x 31,7 (20 x 1,25)	200 (440)
22"	150 lbs	10 (150)	1.100 (43,31)	917 (36,10)	375 (14,76)	373 (14,69)	375 (14,76)	749,3 (29,50)	20 x 34,9 (20 x 1,37)	228 (502)
24"	150 lbs	10 (150)	1.100 (43,31)	974 (38,35)	406 (15,98)	399 (15,71)	406 (15,98)	812,8 (32,00)	20 x 34,9 (20 x 1,37)	258 (568)
26"	150 lbs	10 (150)	1.200 (47,24)	1.027 (40,43)	435 (17,13)	423 (16,65)	435 (17,13)	869,9 (34,25)	24 x 34,9 (24 x 1,37)	291 (641)
28"	150 lbs	10 (150)	1.200 (47,24)	1.082 (42,60)	464 (18,27)	449 (17,68)	464 (18,27)	927,1 (36,50)	28 x 34,9 (28 x 1,37)	342 (753)
30"	150 lbs	10 (150)	1.300 (51,18)	1.136 (44,72)	492 (19,37)	474 (18,66)	492 (19,37)	984,2 (38,75)	28 x 34,9 (28 x 1,37)	390 (860)
32"	150 lbs	10 (150)	1.300 (51,18)	1.200 (47,24)	530 (20,87)	500 (19,69)	500 (19,69)	1.060,4 (39,96)	28 x 41,3 (28 x 1,63)	460 (1.015)
34"	150 lbs	10 (150)	1.400 (55,12)	1.249 (49,17)	556 (21,89)	523 (20,59)	556 (21,89)	1.111,2 (43,75)	32 x 41,3 (32 x 1,63)	515 (1.135)
36"	150 lbs	10 (150)	1.400 (55,12)	1.304 (51,34)	584 (22,99)	548 (21,57)	584 (22,99)	1.168,4 (46,00)	32 x 41,3 (32 x 1,63)	614 (1.353)
38"	150 lbs	10 (150)	1.500 (59,06)	1.365 (53,74)	619 (24,37)	574 (22,60)	619 (24,37)	1.238,2 (48,75)	32 x 41,3 (32 x 1,63)	706 (1.557)
40"	150 lbs	10 (150)	1.500 (59,06)	1.416 (55,75)	645 (25,39)	599 (23,58)	645 (25,39)	1.289,0 (50,75)	36 x 41,3 (36 x 1,63)	763 (1.682)
48"	AWWA:B	6 (90)	1.700 (66,93)	1.629 (64,13)	756 (29,76)	703 (27,68)	756 (29,76)	1.511,3 (59,50)	44 x 41,3 (44 x 1,63)	991 (2.184)
56"	AWWA:B	6 (90)	1.900 (74,80)	1.846 (72,68)	873 (34,37)	803 (31,61)	873 (34,37)	1.746,2 (68,75)	48 x 47,6 (48 x 1,87)	1.182 (2.606)
64"	AWWA:B	6 (90)	2.200 (86,61)	2.090 (82,28)	1.016 (40,00)	902 (35,51)	1.016 (40,00)	2.032,0 (80,00)	52 x 47,6 (52 x 1,87)	1.798 (3.965)
72"	AWWA:B	6 (90)	2.400 (94,49)	2.272 (89,45)	1.099 (43,27)	1.001 (39,41)	1.099 (43,27)	2.197,1 (86,50)	60 x 47,6 (60 x 1,87)	2.071 (4.566)
80"	AWWA:B	6 (90)	2.600 (103,36)	2.453 (96,57)	1.181 (46,50)	1.100 (43,31)	1.181 (46,50)	2.362,2 (93,00)	64 x 54,0 (64 x 2,13)	2.285 (5.037)
88"	AWWA:B	6 (90)	2.800 (110,24)	2.728 (107,40)	1.353 (53,27)	1.201 (47,28)	1.353 (53,27)	2.705,1 (106,50)	68 x 60,3 (68 x 2,37)	2.783 (6.136)
96"	AWWA:B	6 (90)	3.000 (118,11)	2.913 (114,69)	1.438 (56,61)	1.301 (51,22)	1.438 (56,61)	2.876,5 (113,25)	68 x 60,3 (68 x 2,37)	3.111 (6.859)
104"	AWWA:B	6 (90)	3.200 (125,98)	3.099 (122,01)	1.524 (60,00)	1.401 (55,16)	1.524 (60,00)	3.048,0 (120,00)	72 x 66,7 (72 x 2,63)	3.365 (7.418)
112"	AWWA:B	6 (90)	3.400 (133,86)	3.372 (132,76)	1.695 (66,73)	1.501 (59,09)	1.695 (66,73)	3.390,9 (133,50)	76 x 73,0 (76 x 2,87)	5.162 (11.380)
120"	AWWA:B	6 (90)	3.600 (141,73)	3.558 (140,08)	1.781 (70,12)	1.601 (63,03)	1.781 (70,12)	3.562,4 (140,25)	76 x 73,0 (76 x 2,87)	6.039 (13.314)

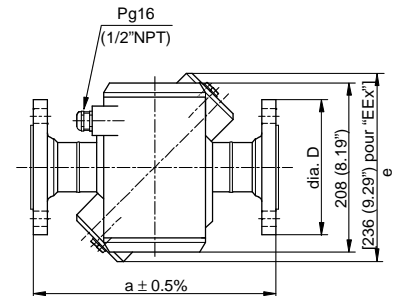
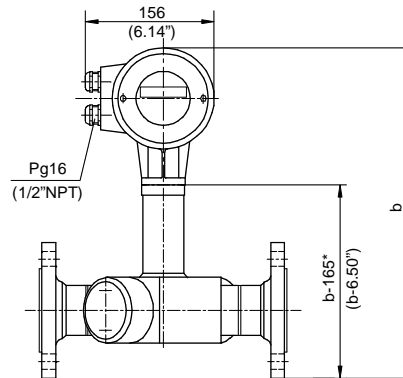
10.5 Dimensions et poids UFM 400 / 500 bi-canal

Dimensions en mm (pouces entre parenthèses)

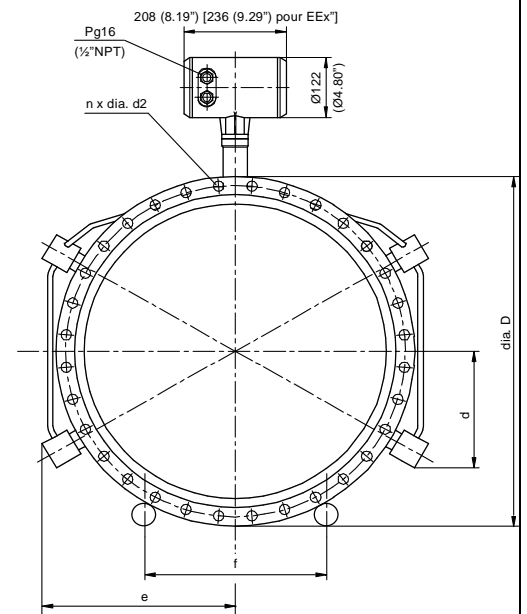
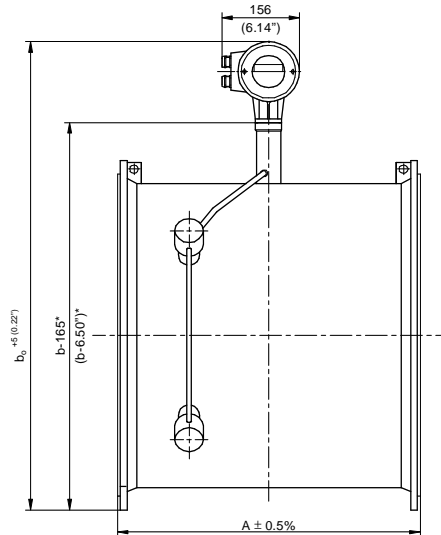
* Dimension **b** pour versions compactes: voir tableaux (page suivante)
pour versions séparées: dimensions b - 165 mm ou b - 6,50"

** Pression maxi. de service pour un fluide à 150°C / 302°F

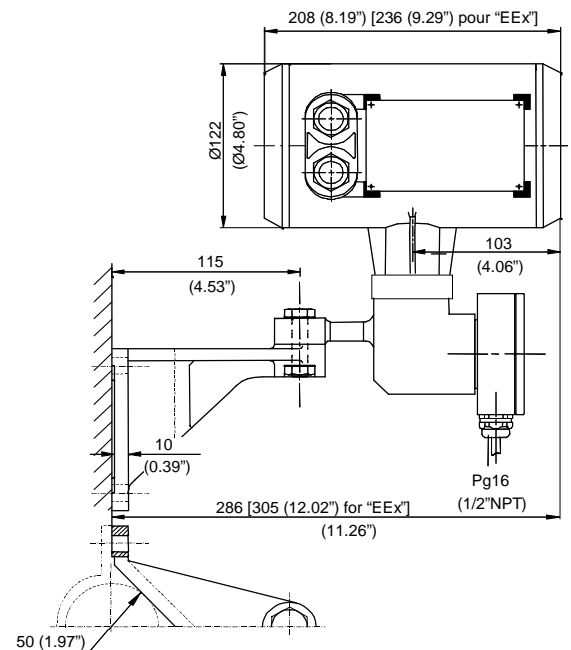
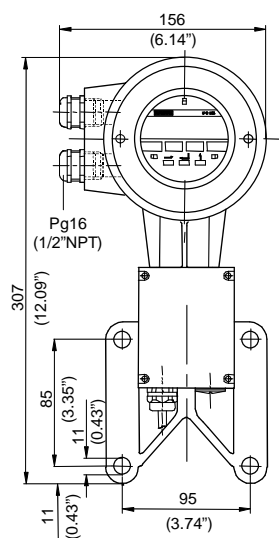
DN 25 à 50 ou 1" à 2"



DN 65 à 3.000 ou 2 1/2" à 120"



Convertisseur UFC 500 F (convertisseur avec affichage local pour montage mural)



UFM 400 / 500 bi-canal

Bride (standard) selon DIN 2501		Pression de service en bar (psig)	Dimensions en mm (et inch)						Poids approx. en kg (lb)	
Diamètre nominal	Tenue en pression		a	b*	d	e	f	dia. D		n x dia. d2 (n = nombre)
DN 25	PN 40	10 (150)	250 (9,84)	368 (14,49)	-	192 (7,56)	-	115 (4,53)	4 x 14 (4 x 0,36)	15 (33)
DN 32	PN 40	10 (150)	260 (10,23)	381 (15,00)	-	196 (7,72)	-	140 (5,51)	4 x 18 (4 x 0,71)	17 (38)
DN 40	PN 40	10 (150)	270 (10,63)	388 (15,27)	-	206 (8,11)	-	150 (5,91)	4 x 18 (4 x 0,71)	19 (42)
DN 50	PN 40	10 (150)	300 (11,81)	401 (15,79)	-	234 (9,21)	-	165 (6,50)	4 x 18 (4 x 0,71)	20 (44)
DN 65	PN 40	10 (150)	300 (11,81)	438 (17,24)	62 (2,44)	133 (5,24)	-	185 (7,28)	8 x 18 (8 x 0,71)	16 (36)
DN 80	PN 40	10 (150)	300 (11,81)	458 (18,03)	85 (3,34)	138 (5,43)	-	200 (7,87)	8 x 18 (8 x 0,71)	18 (40)
DN 100	PN 16	10 (150)	350 (13,78)	430 (16,93)	102 (4,02)	146 (5,75)	-	220 (8,66)	8 x 18 (8 x 0,71)	20 (44)
DN 125	PN 16	10 (150)	350 (13,78)	460 (18,11)	109 (4,29)	160 (6,30)	-	250 (9,84)	8 x 18 (8 x 0,71)	23 (51)
DN 150	PN 16	10 (150)	350 (13,78)	492 (19,37)	115 (4,53)	172 (6,77)	-	285 (11,22)	8 x 22 (8 x 0,87)	28 (62)
DN 200	PN 10	10 (150)	400 (15,75)	527 (20,75)	127 (5,00)	190 (7,48)	-	340 (13,39)	8 x 22 (8 x 0,87)	38 (84)
DN 250	PN 10	10 (150)	400 (15,75)	599 (23,58)	141 (5,55)	213 (9,39)	-	395 (15,55)	12 x 22 (12 x 0,87)	45 (99)
DN 300	PN 10	10 (150)	500 (19,69)	652 (25,67)	154 (6,06)	235 (9,25)	-	445 (17,52)	12 x 22 (12 x 0,87)	54 (121)
DN 350	PN 10	10 (150)	500 (19,69)	692 (27,24)	163 (6,42)	251 (9,88)	253 (9,96)	505 (19,88)	16 x 22 (16 x 0,87)	67 (148)
DN 400	PN 10	10 (150)	600 (23,62)	748 (29,45)	175 (6,89)	273 (10,75)	283 (11,14)	565 (22,24)	16 x 26 (16 x 1,02)	81 (179)
DN 450	PN 10	10 (150)	600 (23,62)	798 (31,42)	188 (7,40)	295 (11,61)	308 (12,13)	615 (24,21)	20 x 26 (20 x 1,02)	92 (203)
DN 500	PN 10	10 (150)	600 (23,62)	852 (33,54)	201 (7,91)	316 (12,44)	335 (13,19)	670 (26,38)	20 x 26 (20 x 1,02)	111 (245)
DN 550	PN 10	10 (150)	600 (23,62)	932 (36,69)	213 (8,39)	339 (13,35)	390 (15,35)	780 (30,71)	20 x 30 (20 x 1,18)	218 (481)
DN 600	PN 10	10 (150)	600 (23,62)	958 (37,72)	226 (8,90)	361 (14,21)	390 (15,35)	780 (30,71)	20 x 30 (20 x 1,18)	183 (403)
DN 650	PN 10	10 (150)	700 (27,56)	1.040 (40,92)	238 (9,37)	382 (15,04)	448 (17,64)	895 (35,24)	24 x 30 (24 x 1,18)	316 (697)
DN 700	PN 10	10 (150)	700 (27,56)	1.066 (41,97)	251 (9,88)	404 (15,91)	448 (17,64)	895 (35,24)	24 x 30 (24 x 1,18)	279 (615)
DN 750	PN 10	10 (150)	800 (31,50)	1.152 (45,35)	264 (10,39)	426 (16,77)	508 (20,00)	1.015 (39,96)	24 x 33 (24 x 1,30)	431 (950)
DN 800	PN 10	10 (150)	800 (31,50)	1.177 (46,34)	277 (10,91)	448 (17,64)	508 (20,00)	1.015 (39,96)	24 x 33 (24 x 1,30)	373 (822)
DN 850	PN 10	10 (150)	900 (35,43)	1.251 (49,25)	288 (11,34)	468 (18,43)	558 (21,97)	1.115 (43,90)	28 x 33 (28 x 1,30)	524 (1.155)
DN 900	PN 10	10 (150)	900 (35,43)	1.278 (50,31)	301 (11,85)	490 (19,29)	558 (21,97)	1.115 (43,90)	28 x 33 (28 x 1,30)	489 (1.078)
DN 950	PN 10	10 (150)	1.000 (39,37)	1.361 (53,58)	314 (12,36)	512 (20,16)	615 (24,21)	1.230 (48,43)	28 x 36 (28 x 1,42)	694 (1.530)
DN 1.000	PN 10	10 (150)	1.000 (39,37)	1.386 (54,57)	326 (12,83)	534 (21,02)	615 (24,21)	1.230 (48,43)	28 x 36 (28 x 1,42)	611 (1.347)
DN 1.200	PN 6	6 (90)	1.200 (47,24)	1.576 (62,05)	378 (14,88)	624 (24,57)	703 (27,68)	1.405 (55,31)	32 x 33 (32 x 1,30)	577 (1.272)
DN 1.400	PN 6	6 (90)	1.400 (55,12)	1.788 (70,39)	428 (16,85)	711 (27,99)	815 (32,09)	1.630 (64,17)	36 x 36 (36 x 1,42)	842 (1.856)
DN 1.600	PN 6	6 (90)	1.600 (62,99)	1.989 (78,31)	478 (18,82)	797 (31,38)	915 (36,02)	1.830 (72,05)	40 x 36 (40 x 1,42)	1.209 (2.665)
DN 1.800	PN 6	6 (90)	1.800 (70,87)	2.196 (86,46)	527 (20,75)	882 (34,72)	1.023 (40,28)	2.045 (80,51)	44 x 39 (44 x 1,54)	1.586 (3.497)
DN 2.000	PN 6	6 (90)	2.000 (78,74)	2.405 (94,69)	577 (22,72)	968 (38,11)	1.133 (44,61)	2.265 (89,17)	48 x 42 (48 x 1,65)	2.055 (4.530)
DN 2.200	PN 2.5	2,5 (37)	2.200 (86,61)	2.578 (101,50)	627 (24,69)	1.056 (41,57)	1.203 (47,36)	2.405 (94,69)	52 x 33 (52 x 1,30)	1.918 (4.228)
DN 2.400	PN 2.5	2,5 (37)	2.400 (94,49)	2.778 (109,37)	677 (26,65)	1.142 (44,96)	1.303 (51,30)	2.605 (102,56)	56 x 33 (56 x 1,30)	2.262 (4.987)
DN 2.600	PN 2.5	2,5 (37)	2.600 (103,36)	2.978 (117,24)	727 (28,62)	1.229 (48,39)	1.403 (55,24)	2.085 (110,43)	60 x 33 (60 x 1,30)	2.634 (5.807)
DN 2.800	PN 2.5	2,5 (37)	2.800 (110,24)	3.192 (125,67)	777 (30,59)	1.315 (51,77)	1.515 (59,65)	3.030 (119,29)	64 x 36 (64 x 1,42)	3.550 (7.826)
DN 3.000	PN 2.5	2,5 (37)	3.000 (118,11)	3.392 (133,54)	827 (32,56)	1.402 (55,20)	1.615 (63,58)	3.230 (127,17)	68 x 36 (68 x 1,42)	4.201 (9.262)

Bride (standard) selon ANSI B16.5 et AWWA		Pression de service** en bar (psig)	Dimensions en mm (et inch)						Poids approx. en kg (lb)	
Diamètre size	Tenue en pression		a	b*	d	e	f	dia. D		n x dia. d2 (n = nombre)
1"	150 lbs	10 (150)	250 (9,48)	365 (14,37)	-	192 (7,56)	-	107,9 (4,25)	4 x 15,9 (4 x 0,63)	15 (33)
1¼"	150 lbs	10 (150)	260 (10,23)	370 (14,56)	-	196 (7,72)	-	117,5 (4,62)	4 x 15,9 (4 x 0,63)	17 (38)
1½"	150 lbs	10 (150)	270 (10,63)	377 (14,84)	-	206 (8,11)	-	127,0 (5,00)	4 x 15,9 (4 x 0,63)	19 (42)
2"	150 lbs	10 (150)	300 (11,81)	395 (15,55)	-	234 (9,21)	-	152,4 (6,00)	4 x 19,1 (4 x 0,75)	20 (44)
2½"	150 lbs	10 (150)	300 (11,81)	434 (17,09)	62 (2,44)	133 (5,23)	-	177,8 (7,00)	4 x 19,1 (4 x 0,75)	16 (36)
3"	150 lbs	10 (150)	300 (11,81)	453 (17,83)	85 (3,34)	138 (5,43)	-	190,5 (7,50)	4 x 19,1 (4 x 0,75)	18 (40)
4"	150 lbs	10 (150)	350 (13,78)	430 (16,93)	102 (4,02)	146 (5,75)	-	228,6 (9,00)	8 x 19,1 (8 x 0,75)	24 (53)
5"	150 lbs	10 (150)	350 (13,78)	459 (18,07)	109 (4,29)	157 (6,18)	-	254,0 (10,00)	8 x 22,2 (8 x 0,87)	26 (57)
6"	150 lbs	10 (150)	350 (13,78)	484 (19,06)	115 (4,53)	168 (6,61)	-	279,4 (11,00)	8 x 22,2 (8 x 0,87)	32 (71)
8"	150 lbs	10 (150)	400 (15,75)	540 (21,26)	127 (5,00)	190 (7,48)	-	342,9 (13,50)	8 x 22,2 (8 x 0,87)	46 (101)
10"	150 lbs	10 (150)	400 (15,75)	600 (23,62)	141 (5,55)	213 (8,39)	-	406,4 (16,00)	12 x 25,4 (12 x 1,00)	59 (129)
12"	150 lbs	10 (150)	500 (19,69)	663 (26,10)	154 (6,06)	235 (9,35)	-	482,6 (19,00)	12 x 25,4 (12 x 1,00)	85 (188)
14"	150 lbs	10 (150)	700 (27,56)	706 (27,80)	163 (6,42)	251 (9,88)	267 (10,51)	533,4 (21,00)	12 x 28,6 (12 x 1,13)	110 (242)
16"	150 lbs	10 (150)	800 (31,50)	763 (30,04)	175 (6,89)	273 (10,75)	298 (11,73)	596,9 (23,50)	16 x 28,6 (16 x 1,13)	137 (303)
18"	150 lbs	10 (150)	800 (31,50)	808 (31,81)	188 (7,40)	295 (11,61)	318 (12,52)	635,0 (25,00)	16 x 31,7 (16 x 1,25)	157 (347)
20"	150 lbs	10 (150)	800 (31,50)	866 (34,09)	201 (7,91)	316 (12,44)	349 (13,74)	698,5 (27,50)	20 x 31,7 (20 x 1,25)	200 (440)
22"	150 lbs	10 (150)	800 (31,50)	917 (36,10)	213 (8,39)	339 (13,35)	375 (14,76)	749,3 (29,50)	20 x 34,9 (20 x 1,37)	228 (502)
24"	150 lbs	10 (150)	800 (31,50)	974 (38,35)	226 (8,90)	361 (14,21)	406 (15,98)	812,8 (32,00)	20 x 34,9 (20 x 1,37)	258 (568)
26"	150 lbs	10 (150)	900 (35,43)	1.027 (40,43)	238 (9,37)	382 (15,04)	435 (17,13)	869,9 (34,25)	24 x 34,9 (24 x 1,37)	291 (641)
28"	150 lbs	10 (150)	900 (35,43)	1.082 (42,60)	251 (9,88)	404 (15,91)	464 (18,27)	927,1 (36,50)	28 x 34,9 (28 x 1,37)	342 (753)
30"	150 lbs	10 (150)	1.000 (39,37)	1.136 (44,72)	264 (10,39)	426 (16,77)	492 (19,37)	984,2 (38,75)	28 x 34,9 (28 x 1,37)	390 (860)
32"	150 lbs	10 (150)	1.000 (39,37)	1.200 (47,24)	277 (10,91)	448 (17,64)	530 (20,87)	1.060,4 (39,96)	28 x 41,3 (28 x 1,63)	460 (1.015)
34"	150 lbs	10 (150)	1.100 (43,31)	1.249 (49,17)	288 (11,34)	468 (18,43)	556 (21,89)	1.111,2 (43,75)	32 x 41,3 (32 x 1,63)	515 (1.135)
36"	150 lbs	10 (150)	1.100 (43,31)	1.304 (51,34)	301 (11,85)	490 (19,29)	584 (22,99)	1.168,4 (46,00)	32 x 41,3 (32 x 1,63)	614 (1.353)
38"	150 lbs	10 (150)	1.200 (47,24)	1.365 (53,74)	314 (12,36)	512 (20,16)	619 (24,37)	1.238,2 (48,75)	32 x 41,3 (32 x 1,63)	706 (1.557)
40"	150 lbs	10 (150)	1.200 (47,24)	1.416 (55,75)	326 (12,83)	534 (21,02)	645 (25,39)	1.289,0 (50,75)	36 x 41,3 (36 x 1,63)	763 (1.682)
48"	AWWA:B	6 (90)	1.400 (55,12)	1.629 (64,13)	378 (14,88)	624 (24,57)	756 (29,76)	1.511,3 (59,50)	44 x 28,6 (44 x 1,13)	991 (2.184)
56"	AWWA:B	6 (90)	1.600 (62,99)	1.846 (72,68)	428 (16,85)	711 (27,99)	873 (34,37)	1.746,2 (68,75)	44 x 34,9 (44 x 1,37)	1.182 (2.606)
64"	AWWA:B	6 (90)	1.800 (70,87)	2.090 (82,28)	478 (18,82)	797 (31,38)	1.016 (40,00)	2.032,0 (80,00)	52 x 34,9 (52 x 1,37)	1.798 (3.965)
72"	AWWA:B	6 (90)	2.000 (78,74)	2.272 (89,45)	527 (20,75)	882 (34,72)	1.099 (43,27)	2.197,1 (86,50)	60 x 34,9 (60 x 1,37)	2.071 (4.566)
80"	AWWA:B	6 (90)	2.200 (86,61)	2.453 (96,57)	577 (22,72)	968 (38,11)	1.181 (46,50)	2.362,2 (93,00)	64 x 41,3 (64 x 1,63)	2.285 (5.037)
88"	AWWA:B	6 (90)	2.400 (94,49)	2.728 (107,40)	627 (24,69)	1.056 (41,57)	1.353 (53,27)	2.705,1 (106,50)	68 x 47,6 (68 x 1,87)	2.783 (6.136)
96"	AWWA:B	6 (90)	2.600 (103,36)	2.913 (114,69)	677 (26,65)	1.142 (44,96)	1.438 (56,61)	2.876,5 (113,25)	68 x 47,6 (68 x 1,87)	3.111 (6.859)
104"	AWWA:B	6 (90)	2.800 (110,24)	3.099 (122,01)	727 (28,62)	1.229 (48,39)	1.524 (60,00)	3.048,0 (120,00)	72 x 54,0 (72 x 2,13)	3.365 (7.418)
112"	AWWA:B	6 (90)	3.000 (118,11)	3.372 (132,76)	777 (30,59)	1.315 (51,77)	1.695 (66,73)	3.390,9 (133,50)	76 x 60,3 (76 x 2,37)	5.162 (11.380)

11. Principe de mesure

La durée de propagation d'une onde sonore qui se propage d'un point donné à un autre, dans le sens d'écoulement d'un fluide, est inférieure à celle d'une onde sonore se déplaçant en sens inverse.

La mesure du débit par ultrasons est fondée sur ce principe, les différences de temps de propagation fournissant une indication sur la vitesse d'écoulement du fluide à mesurer.

Version bi-canal: Les sondes ultrasonores A + B et A' + B' sont disposées symétriquement sur l'extérieur du tube de mesure.

Version mono-canal: Les sondes ultrasonores A + B sont disposées symétriquement avec un angle de 180° sur l'extérieur du tube de mesure.

Chaque section de mesure (A + B and A' + B') forme un angle φ avec l'axe du tube.

Les ondes ultrasonores se propagent du point A au point B à la vitesse:

$$V_{AB} = c_0 + v_m \times \cos\varphi$$

et, inversement, du point B au point A, à la vitesse:

$$V_{BA} = c_0 - v_m \times \cos\varphi$$

Pour les différents temps de propagation, on obtient, du point A au point B:

$$t_{AB} = \frac{L}{c_0 + v_m \times \cos\varphi}$$

et du point B au point A:

$$t_{BA} = \frac{L}{c_0 - v_m \times \cos\varphi}$$

La vitesse moyenne de propagation V_m du fluide à mesurer se calcule d'après les deux dernières équations:

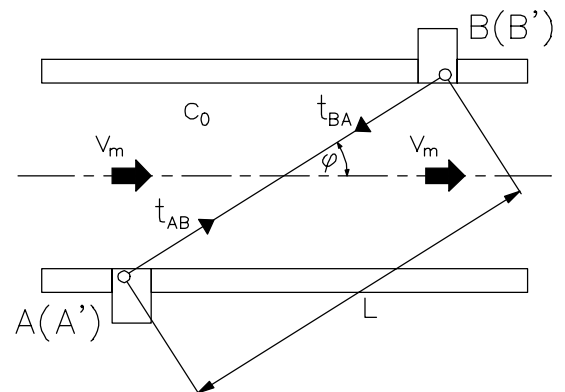
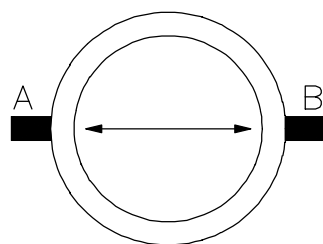
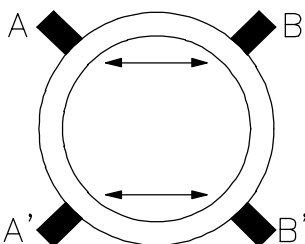
$$V_m = GK \times \frac{t_{BA} - t_{AB}}{t_{AB} \times t_{BA}}$$

t_{AB} et t_{BA} sont mesurés en continu.

A (A')	Emetteur et récepteur
B (B')	Emetteur et récepteur
L	Distance entre les sondes ultrasonores
v_m	Vitesse moyenne d'écoulement du fluide à mesurer
t_{AB} (v_{AB})	Temps de propagation (vitesse de son) des ondes sonores du point A au point B
c_0	Vitesse de l'onde dans le fluide à mesurer
GK	Constante de calibration
φ	Angle entre l'axe du tube et la section de mesure.

Version bi-canal

Version mono-canal



12. Schéma synoptique

12.1 Convertisseur de mesure UFC 400 ...

Convertisseur de mesure UFC 400

L'UFC 400 se compose de quatre groupes de fonctions.

Le groupe de fonction 1 génère les ondes ultrasonores, commande les sondes et exécute la mesure très précise du temps de propagation.

Au niveau du **groupe de fonction 2**, les valeurs numériques déterminées par μP 1 sont interprétées par le microprocesseur μP 2 suivant les fonctions, les paramètres de service et les caractéristiques des capteurs programmés en usine. Le microprocesseur μP 2 asservit ensuite les sorties séparées galvaniquement par coupleur optique, via son circuit intégré LSI de conception KROHNE (groupes de fonction 3 et 4).

Le module KSA permet également de stocker les derniers comptages dans la mémoire EEPROM. En cas de coupure de courant, les dernières valeurs de comptage sont stockées dans la mémoire EEPROM 2. Ces valeurs sont stockées pendant 10 ans sans alimentation complémentaire, tout comme les paramètres de service et de fonctionnement le sont dans EEPROM 1.

Le groupe de fonction 3 convertit un signal de sortie en un courant proportionnel. Ce groupe est séparé galvaniquement de tous les autres.

Le groupe de fonction 4 comprend des amplificateurs de puissance pour commander les totalisateurs électroniques (EC) et électromécaniques (EMC). Ce groupe est séparé galvaniquement de tous les autres. Noter que la sortie impulsions et la sortie indication d'état partagent le même bornier.

12.2 Convertisseur de mesure UFC 500 ...

Convertisseur de mesure UFC 500

L'UFC 500 se compose de quatre groupes de fonctions.

Le groupe de fonction 1 génère les ondes ultrasonores, commande les sondes et exécute la mesure très précise du temps de propagation.

Au niveau du **groupe de fonction 2**, les valeurs numériques déterminées par μP 1 sont interprétées par le microprocesseur μP 2 suivant les fonctions, les paramètres de service et les caractéristiques des capteurs programmés en usine à l'aide des 3 touches. Le microprocesseur μP 2 asservit ensuite les sorties séparées galvaniquement par coupleur optique, via son circuit intégré LSI de conception KROHNE (groupes de fonction 3 et 4). Ce circuit achemine la dernière valeur mesurée ainsi que d'autres informations vers l'affichage alpha-numérique à cristaux liquides, pour y être visualisées.

Le module KSA permet également de stocker les derniers comptages dans la mémoire EEPROM. En cas de coupure de courant, les dernières valeurs de comptage sont stockées dans la mémoire EEPROM 2. Ces valeurs sont stockées pendant 10 ans sans alimentation complémentaire, tout comme les paramètres de service et de fonctionnement le sont dans EEPROM 1.

Le groupe de fonction 3 convertit un signal de sortie en un courant proportionnel. Ce groupe est séparé galvaniquement de tous les autres.

Le groupe de fonction 4 comprend des amplificateurs de puissance pour commander les totalisateurs électroniques (EC) et électromécaniques (EMC). Ce groupe est séparé galvaniquement de tous les autres. Noter que la sortie impulsions et la sortie indication d'état partagent le même bornier.

