



**Débitmètre à turbine  
avec transmetteur Smart Universal  
et communication HART**

**RQ  
UST**

Variante EEx ia

**Manuel d'instructions**





## Contenu des matières

Avant-propos	4
1 Indications	5
1.1 Utilisation conforme aux dispositions	5
1.2 Dangers	6
1.3 Personnel de montage, mise en service et fonctionnement	6
1.3.1 Mise en service	7
1.3.2 Réglages usine	7
1.4 Réparation, matières dangereuses	7
1.5 Modifications techniques	8
1.5.1 Etat de livraison	8
2 Description du système	8
2.1 Principe de mesure	8
2.2 Grandeur mesurée	8
2.3 Plage de mesure	9
3 Sortie	10
3.1 Signal de sortie	10
3.1.1 Sortie de courant analogique	10
3.1.2 Sortie impulsions	10
3.2 Résistance	11
3.3 Données électriques et thermiques relevant de la sécurité.	12
4 Montage et installation	13
4.1 Indications générales	13
4.2 Indications de montage	14
4.3 Montage du transducteur	14
4.3.1 Tubulures amont et aval	14
4.3.2 Redresseur de débit	14
4.3.3 Compensation de pression et de température	14
4.3.4 Série 1	15
4.3.5 Série 2	16
6 Affichage et interface utilisateur	19
6.1 Généralités	19
6.2 Affichage LCD	19
6.3 Commande via communication HART	20
6.3.1 SensorPort	20
6.3.2 Communicateur HART	20
6.4 Fonctionnement de l'appareil et paramétrage HART	20
6.4.1 Valeurs de mesure	20
6.4.2 Sortie	21
6.4.3 Paramètres appareils	21
6.4.4 Dialogue / fonctions	23
6.4.5 HART	23
6.5 Contrôle de la fréquence maximale de sortie impulsions	24



7	Dimensions et poids	26
7.1	Dimensions des différents types	26
7.1.1	Types de construction/dimensions des débitmètres à turbine	26
7.1.2	Types de construction/dimensions tubulaires amont et aval	27
8	Caractéristiques techniques	28
8.1	Matériau	28
8.1.1	Débitmètre à turbine	28
8.1.2	Tubulaires amont et aval	28
8.2	Raccord procédé	28
8.3	Conditions ambiantes	28
8.3.1	Température ambiante	28
8.3.2	Température de stockage	28
8.3.3	Classe climatique	28
8.3.4	Type de protection	28
8.3.5	Compatibilité électromagnétique	28
8.4	Conditions de procédé	29
8.4.1	Plage de viscosité	29
8.4.2	Limite de température des matériaux mesurés	29
8.5	Valeurs caractéristiques	29
8.5.1	Dérive/erreur de mesure	29
8.5.2	Répétabilité	29
8.5.3	Temps d'établissement	29
8.5.4	Dérive à la mise sous tension	29
8.5.5	Dérive en longue durée	29
8.5.6	Influence de la température ambiante	29
9	Homologations et certificats	29
10	Normes et directives	29
11	Annexe	30
11.1	Recherche et élimination de défauts	30
11.2	Défauts d'électronique d'évaluation	30
11.3	Pivotement de l'affichage :	34
11.4	Attestation CE d'examen de type, directive 94/9/EG USTI	34
11.5	Attestation CE d'examen de type, directive 97/23/EG série RQ	34

## Avant-propos

### I. Transport, livraison, stockage

#### Stockage et transport :

Protéger les appareils contre l'humidité, les salissures, les chocs et tous dommages possibles.

#### Contrôle de la livraison :

Contrôler que la livraison soit bien complète à la réception et comparer les données de l'appareil avec les indications fournies sur le bon de livraison et documents de commande.

Les dommages éventuellement dus au transport devront être indiqués immédiatement à la livraison. Dans le cas contraire, ceux-ci seront alors refusés.

### II. Garantie

L'étendue ainsi que la durée de la garantie sont contenues dans les conditions de livraison dudit contrat. Le droit à la garantie suppose un montage en bonne et due forme ainsi qu'une mise en service selon les directives de fonctionnement valables pour l'appareil concerné.

Des modules CMOS étant utilisés dans l'électronique d'évaluation, il faudra éviter toutes décharges électrostatiques lorsque les boîtiers électroniques seront ouverts. Celles-ci pourront endommager l'électronique d'évaluation. La Bopp & Reuther Messtechnik GmbH n'endossera aucune responsabilité en cas de dommages causés directement ou indirectement par toute manipulation inappropriée.

Le transport des groupes de composants électroniques ne sera autorisé que dans des conteneurs de transport antistatiques.

### III. Consignes générales de sécurité

***Lire entièrement le manuel d'instructions en l'ayant bien compris.  
Respecter les directives et conserver celui-ci.***



***L'installation devra être effectuée par un personnel spécialisé.***

***Respecter les prescriptions de mise sur pied et d'exploitation de l' ElexV, les règles de la technique généralement reconnues ainsi que le manuel d'instructions.***

***Nous n'endosserons aucune responsabilité en cas de manipulation, installation, mise en service, commande et maintenance non conformes de l'appareil.***

***Vérifier la résistance aux matériaux du compteur en cas de fluides corrosifs.***

***Mettre hors service tout appareil endommagé.***

## 1 Indications

### 1.1 Utilisation conforme aux dispositions

Le débitmètre à turbine sert à mesurer le volume et le débit de liquides de viscosité faible et moyenne de :

- Pétroles bruts
- Huiles minérales
- Acides
- Liquides laveurs
- Solvants
- Eau
- Gaz liquéfiés
- Produits alimentaires et de consommation de luxe liquides

Les débitmètres à turbine de la série RQ sont construits aux sections nominales de passage allant de 10 à 300. Selon la section de passage utilisée, on disposera d'une plage allant de PN 6 à PN 320 ce en quoi la température de service maximale admise du liquide mesuré pourra atteindre jusqu'à 250°C.

Avec le transmetteur Universal Smart USTI, on dispose d'un tout nouveau type d'électronique d'évaluation laquelle transforme les signaux électriques des différents systèmes de captation en affichage de volumes et de débit qui ressort sur une boucle de courant analogique de 4 à 20 mA (selon NAMUR NE 43).

L'USTI utilise une technique 2 fils et son approvisionnement en énergie s'effectue également par la boucle de courant évoquée. On disposera en plus d'une sortie impulsions séparée vers NAMUR.

Grâce à l'électronique intégrée, il sera possible d'utiliser la communication HART® avec centrale de commande ou vers un terminal de données portable sur site par la boucle de courant analogique. Toutes les données de service ou de configurations significatives pourront être lues à partir du transmetteur ou y être introduites. On pourra grâce à ceci ou à un système de guidage optimiser les mesures par la façon de travailler du débitmètre à turbine sur place site.

Pour toute demande de précisions et commande de pièces de rechange, veuillez toujours indiquer le numéro du débitmètre.

<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01</p> <p>Page 5 / 34</p>
---	--	--	--

## 1.2 Dangers

Le débitmètre à turbine RQ correspond à la technique la plus récente permettant un fonctionnement en toute sécurité. Celui-ci aura été contrôlé afin que celui-ci quitte l'usine dans un parfait état de sécurité. Cependant, certaines situations pouvant mener à des dangers pourront apparaître en cas d'utilisation non appropriée ou non conforme au but destiné.

Veillez par conséquent observer les avertissements indiqués dans le manuel d'instruction.



## 1.3 Personnel de montage, mise en service et fonctionnement

- Seul le personnel formé et autorisé par l'exploitant de l'installation sera habilité à effectuer le montage, les installations électriques, la mise en service, à faire fonctionner l'appareil ainsi qu'exécuter les travaux de maintenance. Vous devrez absolument avoir lu et compris correctement le manuel d'instructions et suivre les directives y étant contenues.
- Vérifiez la résistance aux matériaux de toutes les pièces en contact avec les fluides agressifs (joints, roues de turbine etc.).
- Vous serez en principe tenus de respecter les conditions et prescriptions en vigueur dans votre propre pays.

A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01  Page 6 / 34		Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.  Imprimé en République Fédérale Allemande.	Bopp & Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de
--	--	---	---



### 1.3.1 Mise en service

- Purger la conduite au moyen de la vanne de purge placée devant le débitmètre à turbine.

**Attention :**

Des quantités d'air ou de gaz trop importantes font s'emballer le compteur et peuvent endommager l'élément de mesure et/ou le roulement.



- Remplir la conduite bypass. Ouvrir lentement les vannes d'arrêt.

### 1.3.2 Réglages usine

Les compteurs sont réglés en usine selon les conditions de services indiquées sur la commande. Se référer pour les valeurs réglées à la fiche de configuration.

## 1.4 Réparation, matières dangereuses

Prendre les mesures suivantes avant de renvoyer le compteur à turbine pour réparation à Bopp & Reuther Messtechnik :

- Joindre systématiquement à l'appareil une notice décrivant le défaut, son utilisation ainsi que les caractéristiques chimiques et physiques des liquides mesurés (formulaire voir 14.2).
- Enlever tous les résidus de liquides collant. Veiller particulièrement aux rayures et fentes de garnitures dans lesquelles les restes de fluides pourraient rester collés. Ceci est particulièrement important lorsque que le fluide s'avère être dangereux pour la santé en étant par exemple corrosif, toxique, cancérigène, radioactif etc. Nous vous prions de ne pas nous renvoyer l'appareil si vous n'êtes pas absolument certain de pouvoir éliminer tous les résidus de matières dangereuses pour la santé. L'exploitant sera tenu responsable de tout dommage matériel ou résultant d'un nettoyage insuffisant de l'appareil ainsi que des coûts dus à une mise au rebut éventuelle.

Veillez SVP vous adresser à notre service après-vente en cas de défectuosité du débitmètre :

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH  
Service  
Am Neuen Rheinhafen 4  
67346 Speyer- Allemagne

Téléphone : +49 (6232) 657-402  
Téléfax : +49 (6232) 657-561

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH  
Werkstatt Karlskron  
Münchener Str. 23  
85123 Karlskron-Allemagne  
Gewerbegebiet Brautlach, an der B 13

Téléphone : +49 (8450) 928330  
Téléfax : +49 (8450) 928332  
Mobile : +49 (172) 638 5022

<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01</p> <p>Page 7 / 34</p>
---	--	--	--

## 1.5 Modifications techniques

La Bopp & Reuther Messtechnik GmbH se réserve le droit d'effectuer toute amélioration technique sans en aviser au préalable la clientèle.

### 1.5.1 Etat de livraison

*L'état de livraison des débitmètres à turbine variera selon leurs séries.*

Série1

DN 10 ... 65

D'une seule pièce, complètement assemblé.

- Vérifier que le rotor de l'élément de mesure tourne facilement librement.  
Pour ce, il suffira de souffler à l'intérieur.
- Débitmètre prêt au montage

Série 2

DN 80 ... 300

En plusieurs pièces, montage sur place nécessaire

## 2 Description du système

Le débitmètre à turbine utilise la technique 2 fils et est alimenté en énergie par la boucle de courant. Grâce à l'interface HART® intégrée, la télétransmission vers la centrale de commande ou vers un terminal de données portable sur site pourra s'effectuer par la même boucle de courant. Toutes les données de service ou de configurations significatives pourront être lues à partir du transmetteur ou y être introduites. On pourra grâce à ceci ou à un système de guidage optimiser les mesures par la façon de travailler du débitmètre à turbine sur site.

### 2.1 Principe de mesure

Le débitmètre de turbine est un débitmètre de mesure directe. Il est principalement composé d'une roue de turbine axiale tournant librement dans le flux de liquide.

La roue de turbine se met en rotation grâce au liquide et prend un régime correspondant à la vitesse d'écoulement moyenne du liquide dans la section transversale du débitmètre à turbine.

Le mouvement de rotation est transmis exempt de rétroaction par palpation magnéto-inductive à travers les parois du boîtier vers l'électronique d'évaluation UST1 avec laquelle l'utilisateur dispose d'un signal proportionnel de débit allant de 4 à 20 mA ainsi qu'un affichage in situ.

### 2.2 Grandeur mesurée

Le régime du débitmètre à turbine est proportionnel au débit de volume et le nombre de tours au volume traversé.



### 2.3 Plage de mesure

#### Série 1

Section nominale de passage		Débit $Q_{max}$ [m <sup>3</sup> /h]	Coefficient compteur Imp/dm <sup>3</sup>	Fré- quence $f_{max}$ [Hz]	Généra- teur d'impul- sions
DN	ANSI				
10	-	1,5	1750	730	4
15	½	6	310	517	
20	¾	12	170	567	
25	1	18	105	525	
32	1¼	30	58	467	
40	1½	42	22	257	
50	2	72	12,4	248	
65	2½	120	6	200	

#### Série 2

Section nominale de passage		Débit $Q_{max}$ [m <sup>3</sup> /h]	Coefficient compteur Imp/dm <sup>3</sup>	Fré- quence $f_{max}$ [Hz]	Généra- teur d'impul- sions
DN	ANSI				
80	3	180	15	750	12
100	4	300	6	500	10
150	6	600	3,4	567	18
200	8	1200	1,84	613	24
250	10	1800	1,24	600	40
300	12	2400	0,78	520	44

### 3 Sortie

#### 3.1 Signal de sortie

On disposera comme signaux de sortie d'une sortie analogique ou d'impulsions de courant à technique 2 fils ainsi qu'une sortie analogique NAMUR supplémentaire séparée.

##### 3.1.1 Sortie de courant analogique

Le débit ressort comme signal normalisé de 4 à 20mA. Les valeurs initiales, finales ainsi que l'amortissement sont réglables.

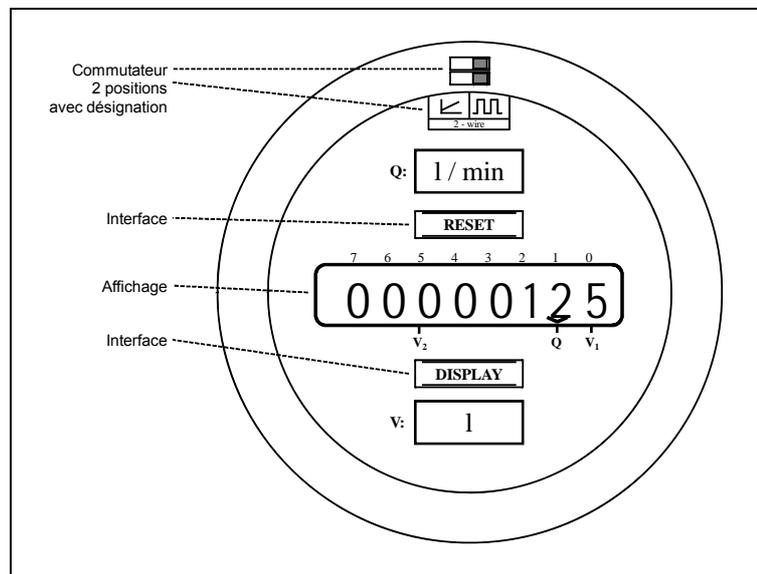
La sortie de courant analogique transmet la valeur analogique du débit mesurée dans une plage s'étendant de 4 à 20mA.

##### 3.1.2 Sortie impulsions

On disposera de 2 types différents de sorties d'impulsions afin de transmettre le volume (impulsion de courant ou NAMUR). La sortie pourra être réglée soit comme impulsion originale sans aucune évaluation ou comme impulsion échelonnée avec largeur d'impulsion réglable. Cette configuration est de même valable pour les 2 types de sorties impulsions. La valeur significative d'impulsion pourra être échelonnée à l'aide d'un coefficient supplémentaire par rapport à la progression du compteur. La largeur fixe d'une impulsion originale est de 0,5ms et la fréquence de sortie maximale 1kHz. On pourra choisir la largeur d'une impulsion échelonnée ce en quoi la fréquence de sortie maximale s'en verra en conséquent limitée.

##### a) Sortie impulsions de courant à 2 fils:

Des impulsions de courant de 4 mA = Low et 20 mA = High ressortiront comme signaux de sortie sur la boucle de courant à 2 fils. Cette sortie impulsions pourra être activée au moyen d'un commutateur à 2 positions. On disposera de l'impulsion de courant sur les bornes 1 et 2 de la boucle de courant (le signal de mesure analogique de 4 à 20mA n'étant alors plus disponible pour le débit même que l'on ne pourra plus se servir de la communication HART que de façon restreinte).



##### b) Sortie impulsions NAMUR :

On disposera de la sortie impulsions NAMUR sur les bornes 3 et 4. Les signaux sont agencés selon la norme européenne EN 60947-5-6.

<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01</p> <p>Page 10 / 34</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>
---	--	--	---

### 3.2 Résistance

On devra tenir compte de plusieurs paramètres concernant la résistance admise.

Afin d'assurer une communication HART fiable, les limites minimale  $R_L \geq 230 \Omega$  et maximale  $R_L \leq 1100 \Omega$  devront être respectées pour la résistance.

#### Résistance maximale :

La résistance maximale dépendra de la tension d'alimentation. Il en ressortira les rapports suivants :

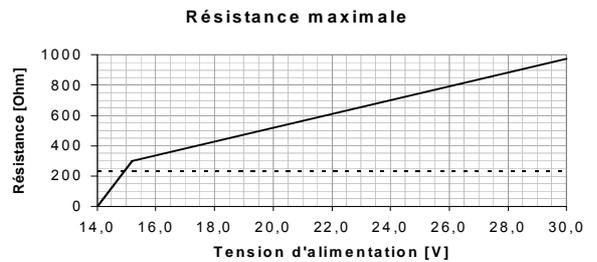
Pour  $U_B < 15,2V$  :

$$R = (U_B - 14V) / 0,004A$$

Pour  $U_B \geq 15,2V$  :

$$R = (U_B - 8,5V) / 0,022A$$

Les valeurs de résistance sont indiquées en  $\Omega$  .



### 3.3 Données électriques et thermiques relevant de la sécurité.

1. Circuit électrique de signaux et d'alimentation (bornes 1+2) pour connexion à une boucle de courant à sécurité intrinsèque 4-20 mA autorisée.

Tension :	$U_i$	=	DC 30V
Ampérage :	$I_i$	=	110 mA
Puissance :	$P_i$	=	825 mW
Inductance interne effective :	$L_i$	<	0,6 mH
Capacité interne effective :	$C_i$	<	34 nF

2. Sortie coupleur optoélectronique NAMUR à bornes flottantes (bornes 3+4) pour connexion à circuits électriques à sécurité intrinsèque.

Tension :	$U_i$	=	DC 18 V
Puissance :	$P_i$	=	100 mW
Inductance interne effective :	$L_i$	≤	4 μH
Capacité interne effective :	$C_i$	≤	16 nF

3. Circuit électrique du transducteur de type de protection EEx ia IIC pour connexion à capteurs passifs et relié par galvanisation aux circuits électriques de signaux et d'alimentation.

Capteur	Bobine	Contact
Bornes de connexion	7 et 8	5 et 6
Tension $U_o$	1 V	6,6 V
Ampérage	4 mA	23 mA
Puissance $P_o$	1 mW	37 mW
Capacité externe max. $C_o$	≤ 100 μF	≤ 22 μF
Inductance externe max. $L_o$	≤ 1 H	≤ 35 mH
Capacité externe max. $C_o$ (connexion mixe)	≤ 4 μF	≤ 0,9 μF
Capacité externe max. $C_o$ (connexion mixe)	≤ 1 H	≤ 1,5 mH
Rapport de résistance d'inductance $L_o/R_o$	40,5 mH/Ω	0,93 mH/Ω

4. Pour le transmetteur Universal Smart type \*\*\*USTI\*\*\*, on aura la plage de température ambiante suivante :

$$-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70^{\circ}\text{C} \text{ (variante EEx i)}$$

L'influence de la température du processus sur le transmetteur devra être prise en compte.

## 4 Montage et installation

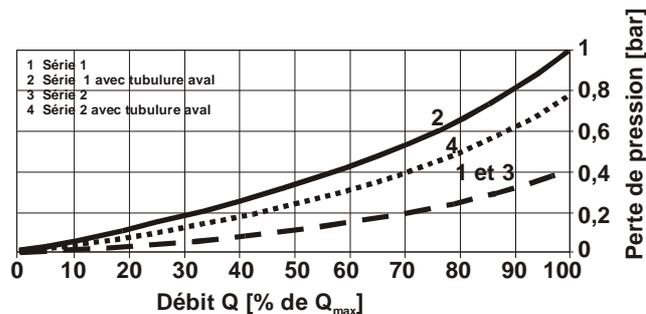
### 4.1 Indications générales

L'exactitude de mesure du débitmètre à turbine ne pourra être garantie que si les conditions suivantes sont strictement remplies :

- Le liquide à mesurer devra être absolument introduit le plus proprement possible c.-à-d. que les liquides ne devront comporter aucune inclusion d'air ni gaz et de matière solide.
  - Utilisation d'un filtre (écart des mailles : 0,25 ... 0,80 mm)
  - Profil d'écoulement régulier à l'entrée du débitmètre
  - Montage derrière une tubulure de tuyau droite et exempte de perturbation et au minimum 15 x DN ou utilisation d'un redresseur de débit (les débitmètres pour mesures soumises à étalonnage sont livrés avec une tubulure amont et redresseur de débit.)
- D'éventuelles inclusions d'air ou de gaz peuvent faire s'emballer l'élément de mesure et par conséquent le détruire. L'utilisation d'un séparateur d'inclusion d'air et de gaz est par conséquent fortement conseillée.
- Sortie exempte de perturbations et effets rétroactifs
  - Montage d'une tubulure de tuyau droite et exempte de perturbation avec au minimum 5 x DN en aval du débitmètre
- Installation de vannes de réglage de débit et/ou de maintien de pression toujours en aval du débitmètre à turbine
- Toujours observer la surpression de service minimale du débitmètre afin d'éviter l'effet de cavitation.

$$P_{\min} \geq 2 \times \Delta P_{RQ} + 1,25 \text{ pv}$$

ce en quoi :  $\Delta P_{RQ}$  = Perte de pression du débitmètre  
 pv = Pression vapeur du fluide à mesurer.



On pourra appliquer comme valeur approximative une pression de service se situant env. 2 bars au-dessus de la pression de vapeur saturée pour une température ambiante correspondante.

- Tubulures amont et aval : les longueurs indiquées dans le tableau (5.1.2) devront être respectées.
- Celle-ci sont obligatoirement prescrites en cas d'opérations soumises à étalonnage. Les tubulures amont et aval devront y être associées lors du calibrage du débitmètre aux ateliers du fabricant.

#### 4.2 Indications de montage

- Rinçage de la conduite en utilisant un raccord d'ajustage au lieu du débitmètre à turbine.
- Montage du débitmètre y compris tubulure amont en observant :
  - Le sens du débit
  - La position de montage :
    - Série 1 (DN15-DN65), à l'horizontale ou verticale
    - Série 2 (DN80-DN300), à l'horizontale
- Utilisation d'une garniture d'étanchéité à bride en veillant à monter correctement celle-ci (qui ne devra pas dépasser dans la conduite).

#### 4.3 Montage du transducteur

##### 4.3.1 Tubulures amont et aval

L'exactitude de la mesure sera subordonnée à un profil de vitesse d'écoulement s'étant entièrement formé et exempt de défauts de turbulence au niveau de la tubulure amont du débitmètre.

La longueur respective des tubulures amont et aval devra faire :

Tubulure amont : 10 x section nominale de passage

Tubulure aval : 5 x section nominale de passage

##### 4.3.2 Redresseur de débit

On pourra minimaliser l'influence d'erreurs dues au montage ou bien la longueur des tubulures amont nécessaires en intégrant des redresseurs de débit. En cas de très hautes exigences posées à l'exactitude des mesures, le redresseur de débit devra être également pris en compte lors du calibrage.

##### 4.3.3 Compensation de pression et de température

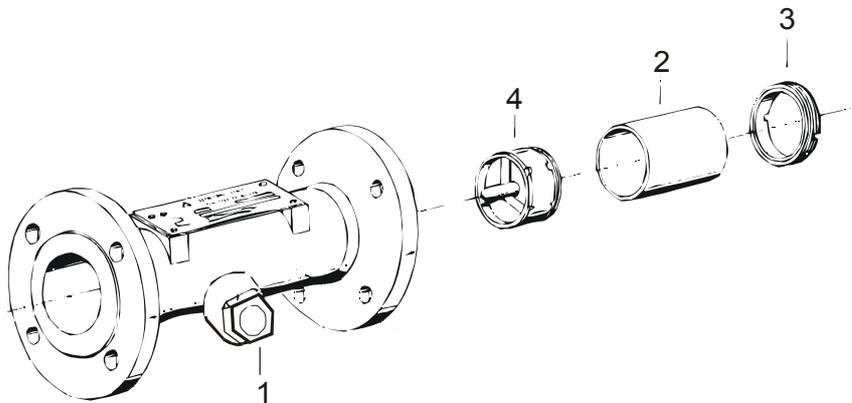
En cas de points de mesure de pression et de température prévus, ceux-ci devront être montés dans la tubulure amont située derrière le boîtier du compteur à un intervalle de 3 x la section nominale de passage concernant la température.

<p>A-FR-02412-10Rev.C Dernière modification : 0909-01</p> <p>Page 14 / 34</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>
---	--	--	---



Remplacement de l'élément de mesure et/ou du roulement

#### 4.3.4 Série 1



Liste des pièces

Pos.	Pièces	Désignation
1	1	Elément à ressort, bague, vis de pression
2	1	Tube d'écartement
3	1	Ecrou de pression
4	1	Elément de mesure complet

\* Le nombre de pièces de la position 1 double pour les débitmètres à turbine équipés de 2 capteurs.

Démontage

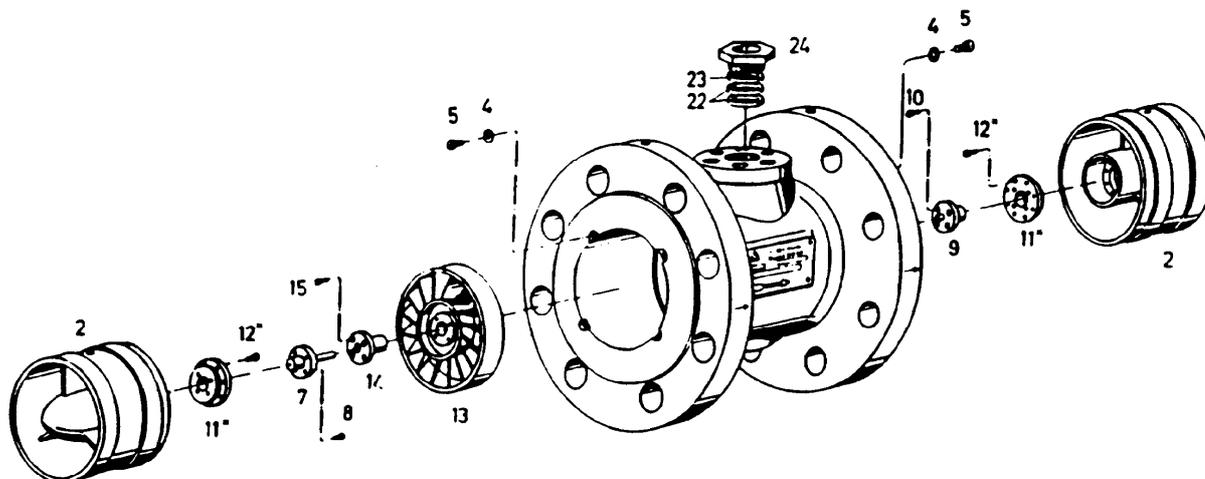
- Enlever l'écrou de pression (1)
- Enlever le tube d'écartement (2)
- Enlever l'élément de mesure complet (4)

Remonter dans l'ordre inverse.

**Attention :**

Veiller pendant le montage à ce que les flèches sur l'élément de mesure ainsi que sur le boîtier du comp-  
teur indiquent le même sens.

4.3.5 Série 2



Liste des pièces

Pos.	Pièces	Désignation
2	2	Palier croisillon
13	1	Roue à palettes
7	1	Axe de palier
8	4	Vis à tête cylindrique
9	1	Palier-support
10	4	Vis à tête cylindrique
14	1	Coussinet
15	4	Vis à tête cylindrique
24	1	Vis de pression
22	1	Bague
23	1	Elément à ressort

\* Le nombre de pièces des positions 22...24 double pour les débitmètres à turbine équipés de 2 capteurs.

Démontage

- Mise en place du débitmètre sur sa bride de remplissage
- Desserrer et enlever les vis à tête cylindriques arrière (5) et rondelles (4).
- Enlever le palier à croisillon arrière (2).
- Enlever la roue à palettes (13).
- Desserrer et enlever les vis à tête cylindriques avant (5) et rondelles (4).
- Enlever le palier à croisillon avant (2).
- Desserrer les vis à tête cylindriques (10, 15)
- Enlever le palier-support (9) et le coussinet (14)
- Desserrer les vis à tête cylindriques (8)
- Enlever l'axe de palier (7)

Le montage des pièces de rechange s'effectue dans le sens inverse comme indiqué au point 4.4.2.

**Attention :**

La position des paliers croisillons (marqués d'un 0 et 1) devra correspondre aux marquages du boîtier.

## 5 Raccordement électrique

### 5.1 Raccordement électrique

#### Alimentation en énergie

La tension d'alimentation se situe dans la plage de 14 - 30 V DC et ne devra pas dépasser les 30 V DC.

Passe-câbles à vis	:	M20 x 1,5 ou NPT ½"
Diamètre câbles	:	6 à 12 mm
Bornes	:	GKDS-Ex
Section de conducteurs:		4 mm <sup>2</sup> , fixe
Section de conducteurs:		2,5 mm <sup>2</sup> , souple

Les connexions électriques se trouvent derrière le couvercle du côté court du boîtier.

Le branchement devra être exécuté d'après la norme EN 50020 8.7.2) ou 8.7.3).

Veiller absolument lors du branchement du transmetteur à ce que les différents fils libres ne dépassent pas 50 mm en longueur. Pour ce, il suffira d'enlever un morceau de gainage, utiliser une gaine d'isolation ou un raccord de câble directement avant la borne de raccord.

L'utilisation de l' USTI nécessite juste un raccord à 2 fils (bornes 1+2). Cette conduite remplit 3 fonctions :

- Transmission du signal mesuré analogique du débit de 4 à 20mA
- L'USTI produit lui-même son énergie auxiliaire à partir du live-zéro à 4mA.
- Le signal FSK de la boucle de courant pour la transmission numérique des données sera modulé selon la spécification HART.

La sortie des impulsions NAMUR s'effectue par les bornes 3+4.

Des raccords supplémentaires ne seront pas nécessaires. On aura 3 plots de brasage sur la carte de raccordement dans le but d'effectuer des essais (voir ci-dessous) et auxquels soit une interface HART de transmission de données sur place ou un appareil de mesure pour le contrôle du courant pourront être connectés.

Il existe plusieurs possibilités de raccordement concernant la communication HART cependant subordonnées à la condition que la résistance de boucle se situe dans les limites de valeurs indiquées au point 5.2. L'interface HART pourra être raccordée aux points de test TP2 et TP3 situés dans le boîtier des bornes de raccord lorsque le couvercle sera ouvert. Si l'interface HART devait également être utilisée à un autre endroit sur la boucle de courant, celle-ci pourra alors être raccordée aux points X-Y ou X-Z comme indiqué à l'illustration 1. Elle ne devra cependant pas être raccordée directement à l'appareil d'alimentation aux points Y-Z.

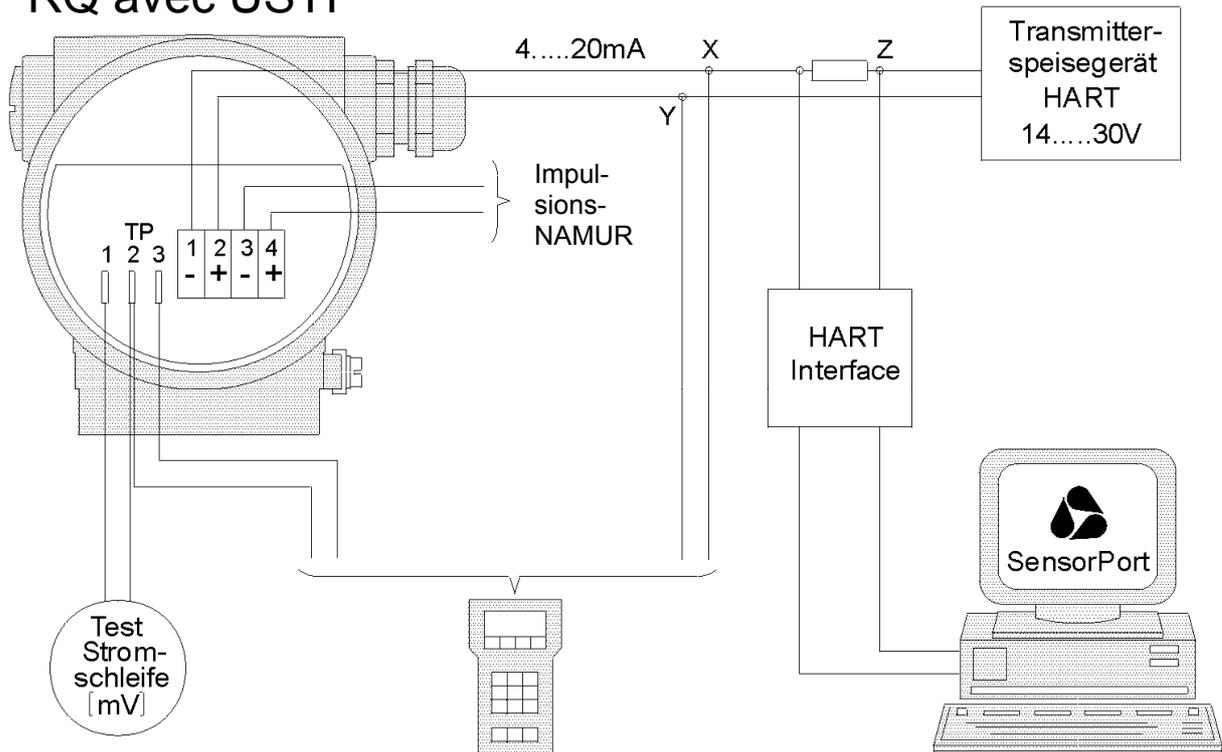
Les raccords du communicateur HART pourront être permutés avec ceux du PC ou laptop comme indiqué par l'exemple de l'illustration 1.

### Attention !

Observer les prescriptions de montage nationales respectives en vigueur pour l'installation dans des zones soumises aux dangers d'explosion (pour l'Allemagne : EN 60079-14 ou bien VDE 0165).

<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01</p> <p>Page 17 / 34</p>
---	--	--	---

## RQ avec USTI



Légende :

TP	TP
NAMUR-Impulse	Impulsions-NAMUR
Transmitterspeisegerät HART 14... ..30V	Alimentateur de transmetteur HART 14... ..30V
HART Interface	Interface HART
Teststromschleife [mV]	Boucle de courant test [mV]
HART Communicator	Communicateur HART

### 5.2 Commande par logiciel SensorPort

Afin de pouvoir utiliser l' USTI au moyen du logiciel de commande SensorPort, une interface HART sera requise laquelle transformera les niveaux de l'interface RS232 en un signal FSK (Frequence-Shift-Keying). Les 2 connexions sont constituées d'une douille à 9 pôles sur l'interface pour le raccord RS232 ainsi que d'un câble à 2 fils équipés de 2 minis bornes de raccordement à la boucle de courant. L'interface pourra également être installée fixement dans un dispositif. Le raccordement s'effectuera comme indiqué à l'illustration 1.

#### **Avertissement :**

**L'utilisation d'un PC ou laptop et interface HART en zone explosive est soumise à certaines prérogatives !**

## 6 Affichage et interface utilisateur

### 6.1 Généralités

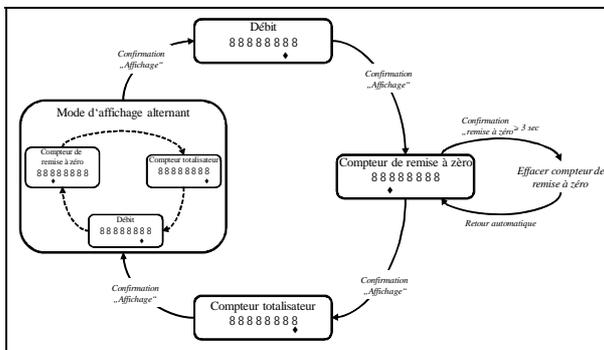
Les compteurs sont réglés en usine d'après les conditions d'utilisation désignées dans la commande. Les valeurs réglées se trouvent sur la fiche de configuration jointe.

On disposera de 2 possibilités pour la configuration ou bien la commande du transmetteur :

1. Communication HART
2. Commande sur site pour fonctions simples au moyen d'un aimant de commutation

### 6.2 Affichage LCD

Le débit et le compteur totalisateur et de remise à zéro apparaîtront sur l'affichage à 8 chiffres. On sélectionnera le type d'affichage à l'aide de l'aimant de commutation joint via interface de réglage « Display » se situant en-dessous de l'affichage. La valeur d'affichage sélectionnée est marquée par des soulignages sous les décimales. L'affichage continue de s'enclencher chaque fois après avoir activé le contact comme indiqué dans l'aperçu suivant :



En mode d'affichage alternant, les 3 affichages apparaîtront l'un à la suite de l'autre dans une tranche de temps donnée.

On ne pourra effacer le compteur de remise à zéro que lorsque celui-ci apparaîtra. A cet effet il faudra activer l'interface au minimum 3 secondes. On pourra faire pivoter la platine d'affichage de 180° afin de pouvoir mieux la lire (voir annexe B1).

### 6.3 Commande via communication HART

#### 6.3.1 SensorPort

On pourra utiliser SensorPort afin de se servir du débitmètre à turbine avec l'USTI. SensorPort est un logiciel de configuration et de commande grâce auquel toutes les fonctions de l'USTI sont disponibles via communication HART. Les différentes fonctions sont décrites au chapitre 9.4. « Fonctionnement de l'appareil ». Un PC sera requis pour SensorPort. Exigences du système minimales requises :

- Pentium II 200
- Win 95, Win98 ou WinNT4.0
- 32 MB de RAM pour Win95 ou 64 MB pour WinNT
- Carte graphique VGA
- Disquette de 3,5" ou CD-ROM
- Disque dur avec 10 MB disponibles

L'USTI sera raccordé via interface HART à l'interface RS232 du PC (voir 8.5.3.)

#### 6.3.2 Communicateur HART

On pourra utiliser comme élément de commande supplémentaire un communicateur HART (par ex. Handheld 275 de Rosemount). Les fonctions de commande du HH 275 sont définies dans un DDL (Device Description Language). On pourra effectuer la commande ou la configuration sur site sur l'USTI grâce au HH 275. La connexion est décrite au chapitre 5.

### 6.4 Fonctionnement de l'appareil et paramétrage HART

#### 6.4.1 Valeurs de mesure

- **Débit :**

Affichage du débit volumétrique mesuré momentanément dans l'unité sélectionnée.

- **Unité de débit :**

Unité de mesure du débit. On aura le choix entre les unités suivantes : l/s, l/min, l/h, m<sup>3</sup>/s, m<sup>3</sup>/min, m<sup>3</sup>/h, gal/s, gal/min, gal/h, impgal/s, impgal/min, impgal/h, ft<sup>3</sup>/s, ft<sup>3</sup>/min, ft<sup>3</sup>/h.

- **Compteur de remise à zéro :**

Le volume est totalisé dans le compteur de remise à zéro à l'aide d'une unité au choix. Ce compteur pourra être remis à zéro par l'utilisateur. L'indication du compteur est remise à zéro après interruption de l'alimentation en énergie.

- **Compteur totalisateur :**

Le volume est totalisé dans le compteur totalisateur à l'aide d'une unité au choix. Ce compteur ne pourra être remis à zéro qu'en cas de maintenance. L'indication du compteur ne change pas après interruption de l'alimentation en énergie.

- **Unité volumétrique :**

Cette unité définit la valeur du compteur totalisateur et de remise à zéro. En cas de modification de cette valeur pendant le fonctionnement, les nouvelles unités volumétriques seront ajoutées aux anciennes valeurs. Il sera conseillé d'effacer les compteurs après la modification des valeurs. On aura au choix l, m<sup>3</sup>, gal, impgal, ft<sup>3</sup>.

- **Historique fréquentiel :**

On retiendra la fréquence de détection maximale (d'aiguille entraînée). Cette valeur ne pourra être effacée ou écrasée et ne changera pas après une interruption d'alimentation en énergie.

- **Compteur à impulsions :**

Le compteur à impulsions énumère toutes les impulsions originales du capteur sans effectuer d'évaluation. Ce compteur ne pourra pas être effacé et ne changera pas après une interruption d'alimentation en énergie.

<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01</p> <p>Page 20 / 34</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>
---	--	--	---

#### 6.4.2 Sortie

- **Limite de plage de mesure, valeur finale :**  
Cette limite de captation est programmée dans l'USTI en usine pour chaque type de compteur. Cette limite ne devra pas être dépassée lors du fonctionnement.
- **Limite de plage de mesure, valeur initiale :**  
Cette limite de captation est programmée dans l'USTI en usine pour chaque type de compteur. En dessous de cette limite, la courbe d'erreur ne pourra plus être définie.
- **Plage de mesure minimale :**  
On pourra fixer librement la plage de mesure dans les limites de l'étendue de mesure. La plage de mesure minimale ne devra pas être dépassée par le bas car ceci pourra mener à des fluctuations du courant de sortie.
- **Courant de sortie, valeur initiale :**  
On attribuera la valeur de débit souhaitée dans l'unité choisie à la valeur initiale de 4mA. On attribuera généralement toujours le débit Zéro aux 4 mA.
- **Courant de sortie, valeur finale :**  
On attribuera la valeur souhaitée dans l'unité choisie à la valeur finale 20 mA.
- **Amortissement :**  
L'amortissement agit sur le courant de sortie et l'affichage de débit. On pourra régler cette valeur de 1 à 200s avec une résolution d'env. 1s.
- **Alarme courant :**  
En cas d'activation de l'alarme courant, la sortie de courant sera réglée à 22mA pour un message d'alarme.
- **Sortie impulsions :**  
La sortie impulsions pourra être réglée comme impulsion initiale avec la fréquence et la valeur d'impulsion correspondant au coefficient K du compteur ou bien comme impulsion abaissée avec valeur et largeur d'impulsion graduables en décimales.

#### 6.4.3 Paramètres appareils

- **Type de capteur**  
Indique sur quel type de capteur (Wiegand, Reed ou prise inductif) l'électronique sera réglée.
- **Coefficient  $K_p$  :**  
Le coefficient d'épreuve est une constante spécifique à l'appareil et non modifiable. Ce coefficient sera déterminé lors du calibrage en usine et affiche l'unité fixe Imp/l.
- **Coefficient  $K_k$  :**  
Le coefficient de correction ne possède aucune grandeur et sert à adapter la courbe d'erreur à différents fluides. Celui-ci pourra être modifié par la maintenance permettant ainsi de corriger la viscosité.
- **Coefficient  $K_B$  :**  
Le coefficient de service est le produit résultant des coefficients d'épreuve et de correction. Celui n'est pas mémorisé dans l'USTI mais sera cependant calculé et affiché par le SensorPort.
- **Mode d'affichage :**  
On pourra commuter l'affichage entre débit, compteur de remise à zéro et totalisateur. En mode d'affichage alternant, ces 3 valeurs apparaîtront à un intervalle d'env. 2 sec.

<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01</p> <p>Page 21 / 34</p>
---	--	--	---

- **Coefficient de valeur d'impulsions :**

On pourra régler la valeur de sortie impulsions ainsi que du compteur grâce au coefficient de valeur d'impulsions ( $F_w$ ).

En liaison avec l'unité choisie, le coefficient de valeur d'impulsions correspond à la valeur d'impulsions ou bien à la progression du compteur.

Exemple : valeur d'impulsions 0,1 signifie :  $1 \text{ Imp} \hat{=} \underbrace{0,1}_{\text{Coefficient}} \cdot \underbrace{l}_{\text{Unité}}$   
Valeur

Le réglage du coefficient s'effectue sur l'affichage où la virgule va se placer automatiquement au bon endroit de sorte à ce que la position du compteur puisse être lue directement.

On pourra régler de façon graduée le coefficient de valeur d'impulsions comme suit :

Coefficient de valeur d'impulsions	1	0,1	0,01	0,001
------------------------------------	---	-----	------	-------

En cas de modification du coefficient lors du fonctionnement, il sera conseillé d'effacer les compteurs afin que des valeurs incorrectes ne s'affichent en raison du mélange d'analyses de volume différentes. On vérifiera selon la largeur d'impulsion sélectionnée que la fréquence de sortie maximale (voir tableau « Largeur d'impulsion ») ne soit pas dépassée. En cas de dépassement de la fréquence de sortie maximale, les impulsions superflues seront comptées dans un compteur tampon et ressorties plus tard.

- **Coefficient proportionnel d'impulsions:**

On pourra évaluer différemment le compteur ainsi que la sortie impulsions grâce au coefficient proportionnel d'impulsions ( $F_i$ ).

Le coefficient proportionnel d'impulsions représente la proportion de la valeur de la progression du compteur par rapport à la sortie impulsions.

**Le réglage standard correspond à  $F_i=1$  c.-à-d. par conséquent qu'une progression enregistrée sur le compteur correspond à une impulsion en sortie.**

Si un réglage est effectué avec le coefficient  $F_i \neq 1$ , la valeur de la sortie impulsions changera tandis que celle du compteur restera identique. La fréquence de sortie maximale devra être cependant vérifiée.

- **Largeur d'impulsions :**

On sélectionnera la largeur d'impulsions selon le tableau suivant :

Largeur d'impulsions	150 ms	50 ms	20 ms	10 ms
Fréquence de sortie max.	3,3 Hz	10 Hz	25 Hz	50 Hz

Ce réglage est valable pour les 2 sorties impulsions (courant et Namur). Cette fréquence de sortie maximale devra être prise en compte lors du choix de la valeur et du facteur coefficient proportionnel d'impulsions.

#### 6.4.4 Dialogue / fonctions

- **Effacement du compteur de remise à zéro :**  
Le compteur de remise à zéro pourra être effacé par l'utilisateur à tout moment.
- **Effacement du compteur totalisateur :**  
Le compteur totalisateur ne pourra être effacé que par le personnel de maintenance. Si l'unité de volume ou la valeur d'impulsions étaient modifiées, le compteur totalisateur devra être effacé.
- **Simulation courant :**  
Afin de vérifier les appareils connectés en aval, on pourra régler un courant de sortie. Après avoir effectué les tests, saisir de nouveau la valeur de courant 0mA afin de terminer la simulation.
- **Calibrage de la sortie courant :**  
La caractéristique à sortie courant analogique pourra être calibrée au point neutre à 4mA ainsi que dans la progression à 20mA. On veillera à ce que le point neutre soit toujours calibré en premier et ensuite la valeur finale.

#### 6.4.5 HART

- **Révision logiciel :**  
Le numéro indique quand le logiciel USTI aura subit une révision.
- **Révision matériel informatique :**  
Le numéro indique quand le matériel informatique USTI aura subit une révision.
- **Adresse d'appels de terminaux :**  
Si l'USTI doit être installé dans une utilisation multipoints, il faudra indiquer une adresse d'appel de terminaux allant de 1 à 15. L'USTI devra ensuite être d'abord configuré dans une liaison point par point avec l'adresse souhaitée. L'adresse d'appel de terminaux fonctionnera en mode analogique lorsque celle-ci sera réglée sur 0.

<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01</p> <p>Page 23 / 34</p>
---	--	--	---

## 6.5 Contrôle de la fréquence maximale de sortie impulsions

Afin de ne pas dépasser la fréquence de sortie maximale, les conditions suivantes devront être remplies :

Pour  $F_i=1$ ,  $F_w \hat{=} W_{\text{compteur}} = W_{\text{impulsion}}$  on aura :

$$F_w \geq \frac{Q_{\max}}{f_{\max}}$$

Pour  $F_i \neq 1$ ,  $F_w \hat{=} W_{\text{compteur}}$  on aura :

$$F_w \geq \frac{Q_{\max}}{f_{\max}} \cdot F_i$$

et

$$W_{\text{impulsion}} = \frac{W_{\text{compteur}}}{F_i}$$

### Signification des signes de formules :

$Q_{\max}$  : Débit maximal  $\left[ \frac{\text{Unité sélectionnée}}{\text{Seconde}} \right]$

$f_{\max}$  : Fréquence de sortie max. voir tableau

Largeur d'impulsions	150 ms	50 ms	20 ms	10 ms
Fréquence de sortie max.	3,3 Hz	10 Hz	25 Hz	50 Hz

$F_w$  : Coefficient de valeur d'impulsions

Coefficient de valeur d'impulsions	1	0,1	0,01	0,001
------------------------------------	---	-----	------	-------

$F_i$  : Coefficient de rapport d'impulsions

$W_{\text{compteur}}$  : Valeur de comptage en l, m<sup>3</sup>,

$W_{\text{impulsion}}$  : Valeur d'impulsions en l, m<sup>3</sup>,

**Exemples de calculs de contrôle de la sortie impulsions échelonnée en prenant compte de la fréquence de sortie maximale.**

1. Exemple

Pour une largeur d'impulsions sélectionnée de 150ms, on aura une fréquence de sortie maximale de  $f_{max} = 3,3\text{Hz}$ .

- Unité volumétrique choisie [l]
- Débit max, (par ex. RQ 20)  $Q_{max} = 3,3\text{ l/s}$

Il en résulte ainsi un coefficient de valeur d'impulsions le plus petit faisant :

$$F_w \geq \frac{Q_{max}}{f_{max}} = 3,3 / 3,3 = 1$$

D'après le tableau (voir page 23) des coefficients de valeur d'impulsions on choisira alors comme prochaine valeur plus grande ou identique :

$$F_w = 1$$

Par conséquent, la valeur du compteur ou bien de la sortie impulsion fera 1l ou bien 1l par impulsion.

2. Données compteur identique à l'exemple 1; la valeur du compteur devant cependant afficher un dixième de celle de la sortie impulsions (compteur 10 x rapide). A cet effet, un facteur coefficient de rapport d'impulsions 0,1 devra être ici posé.

Le coefficient de valeur d'impulsions le plus petit admis fera par conséquent :

$$F_w \geq \frac{Q_{max}}{f_{max}} \times F_i = 3,3/3,3 \times 0,1 = 0,1$$

On choisira alors comme prochaine valeur plus grande ou identique :

$$F_w = 1.$$

Il en résulte ainsi pour la sortie impulsions une valeur d'impulsions de :

$$W_{impulsion} = \frac{W_{compteur}}{F_i} = 0,1 / 0,1 = 1\text{ l} \quad (\text{pour } F_i \neq 1 \text{ sera } F_w \hat{=} W_{compteur})$$

On pourra choisir des valeurs d'impulsions supérieures en veillant à ce que le facteur coefficient de valeur d'impulsions augmente sur l'échelonnage décimal.

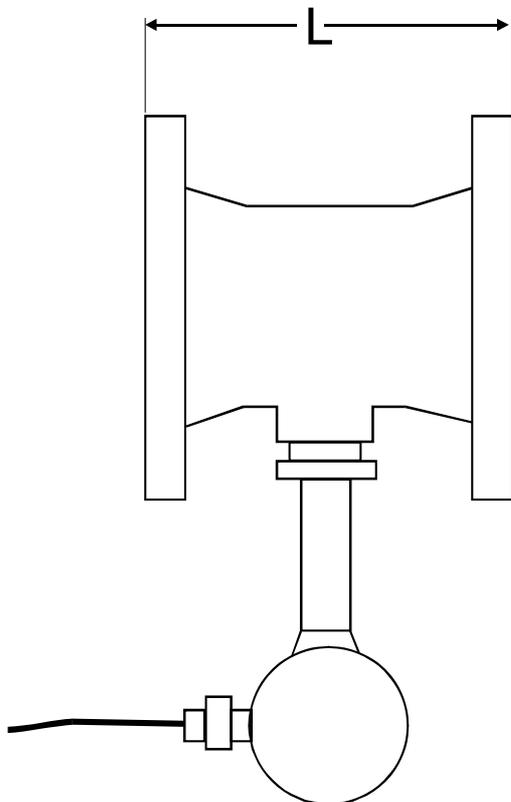
**Attention : des coefficients de valeurs d'impulsions inférieurs à la valeur limite calculée auront pour conséquence que la fréquence de sortie maximale soit dépassée.**

<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01 Page 25 / 34</p>
---	--	--	--

## 7 Dimensions et poids

### 7.1 Dimensions des différents types

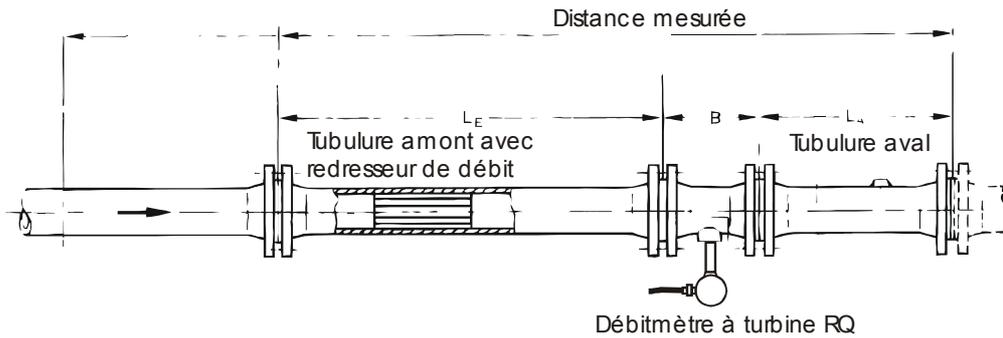
#### 7.1.1 Types de construction/dimensions des débitmètres à turbine



DN	PN	L	Poids PN40
DIN	DIN	[mm]	kg
10	De PN 10 à PN 100	140	4
15		140	4
20		150	5
25		150	6
32		160	8
40		170	10
50		170	12
65		190	15
80		200	19
100		200	28
150		300	62
200		400	110
250		500	170
300		600	240



### 7.1.2 Types de construction/dimensions tubulures amont et aval



DN	Tubulure amont	Tubulure aval
10	---	---
15	180*	160
20	240*	160
25	250	200
32	320	160
40	400	200
50	500	250
65	650	325
80	800	400
100	1000	500
150	1500	750
200	2000	1000
250	2500	1250
300	3000	1500

\*(12 x DN)  
Toutes les données en mm

Les longueurs indiquées devront être respectées. Pour les opérations soumises à étalonnage, celles-ci seront obligatoirement prescrites. Ces tubulures amont et aval devront y être associées lors du calibrage effectué à l'usine du fabricant.

## 8 Caractéristiques techniques

### 8.1 Matériau

#### 8.1.1 Débitmètre à turbine

Série 1 (DN15-65) : acier inoxydable 1.4429, boîtier acier inoxydable 1.4425  
Série 2 (DN80-DN300) boîtier acier simple ou inoxydable, coulé, soudé ou forgé.  
Autre matériaux sur demande (Hastelloy etc.)

#### 8.1.2 Tubulures amont et aval

Group de matériaux	Matériaux			
	Bride	Tube	Faisceau tubulaire ≥ DN 65   ≥ DN 80	
F	1.4571	1.4571	1.4571	
F 2	1.0425 1.0432	1.0305	1.4571	1.0305

### 8.2 Raccord procédé

Bride : DN 10 – 300 (1/2" – 12")  
PN 6 – 320  
Classe 150 – 2500 d'après DIN 2501 ou ANSI B16.5

### 8.3 Conditions ambiantes

Eviter tout changement brutal de température du boîtier électronique du débitmètre à turbine.

#### 8.3.1 Température ambiante

-10 °C à +70 °C

#### 8.3.2 Température de stockage

RQ : -25° C à +100° C  
USTI : -20° C à +70° C  
RQ avec USTI : -20° C à +70° C

#### 8.3.3 Classe climatique

Classe D IEC 654-1

#### 8.3.4 Type de protection

IP 67

#### 8.3.5 Compatibilité électromagnétique

En accord avec directive EMV 89/336/CEE, 92/3/CEE, 93/68 CEE, EN 50081-1, EN 50082-2 ainsi que NAMUR NE 21

## 8.4 Conditions de procédé

### 8.4.1 Plage de viscosité

0,2 à 50 mPas

### 8.4.2 Limite de température des matériaux mesurés

Réalisation de type compact -40 à +70 °C  
Parois -65 à +180 °C  
Réalisation haute/basse -196 à +250 °C

## 8.5 Valeurs caractéristiques

### 8.5.1 Dérive/erreur de mesure

Haute précision	≤0,15 % de la valeur mesurée dans plage de mesure limitée
Précision standard	≤0,25 – 0,3 % de la valeur mesurée dans plage de mesure standard

Ces indications se rapportent aux liquides d'une viscosité de 0,2 – 0,7 mPas.

La dérive/erreur de mesure dépend de la viscosité, plage de mesure et de la section nominale de passage choisie.

Veuillez SVP contacter nos ingénieurs de vente afin d'obtenir des informations plus détaillées.

### 8.5.2 Répétabilité

±0,02% de la valeur mesurée

### 8.5.3 Temps d'établissement

1 s

### 8.5.4 Dérive à la mise sous tension

2 s

### 8.5.5 Dérive en longue durée

< 0.005% / an

### 8.5.6 Influence de la température ambiante

< 0.005% / °C

## 9 Homologations et certificats

Classe de protection anti-explosion :  
Attestation CE d'examen de type (directive 94/9/CE)  
DMT 99 ATEX E 014 II 1/2G EEx ia IIC T4

Selon Attestation CE d'examen de type, directive 97/23/CE (module B)

Marque CE :

Le système de mesure remplit les exigences légales des directives CE 89/336/CEE, 97/23/CE et 94/9/CE y compris les modifications et ajouts ayant été publiés jusqu'à ce jour. La Bopp & Reuther Messtechnik GmbH confirme le contrôle ayant été effectué avec succès par l'application de la marque CE.

## 10 Normes et directives

<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.</p> <p>Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01 Page 29 / 34</p>
---	--	--	--

Certifié DIN-EN 9001  
Directive 94/9/CE (directive protection anti-explosion)  
EN 50014 :1997+A1-A2, prescriptions générales  
EN 50020 :1994, sécurité intrinsèque « i »  
EN 50284 :1999, catégorie 1G  
Directive 89/336/CEE (directive EMV)  
EN 50 082-2 :1995, résistance aux interférences zone industrielle  
EN 50 081-1 :1992, émissions perturbantes zone habitation  
EN 55011 :1998+A1 : 1999, groupe 1, classe B  
NAMUR, recommandation NE21  
Types de protection avec boîtier EN60529 (code IP)  
Règles de sécurité pour appareils électriques, de mesure, commande, régulation et laboratoire EN 61010  
EN 60947-5-6 : 2000, appareils électriques à basse tension

## 11 Annexe

### 11.1 Recherche et élimination de défauts

Le débitmètre à turbine avec USTI ne nécessite aucune maintenance. En cas de défaut ou de présomption de message erroné, les instructions suivantes vous aideront à reconnaître les causes de défauts possibles et à y remédier.

#### **Avertissement !**

Observer les prescriptions locales ainsi que consignes de sécurité contenues dans ce manuel d'instructions lors de travaux effectués sur les raccordements électriques.

Toutes les données et prescriptions des documentations relatives aux dangers d'explosion devront être en outre observées pour les appareils soumis aux dangers d'explosion. Ci-dessous seront décrits les défauts possibles et les mesures d'aide à la remédiation nécessaires y seront expliquées. Il sera nécessaire, concernant certains contrôles, de sortir l'électronique USTI du boîtier. A cet effet, on dévissera le couvercle du boîtier avant de démonter ensuite le cadran et desserrer les 2 vis à têtes cylindriques montées diagonalement l'une face à l'autre sur la carte de circuits imprimés. Les vis possèdent à leur extrémité une rondelle en plastique qui les empêchera de tomber. On sera prié de faire attention à ces rondelles.

### 11.2 Défauts d'électronique d'évaluation

#### **Affichage LCD manquant :**

Veillez SVP vérifier la boucle de courant, résistance et alimentation en énergie. L'alimentation en énergie devra se situer entre 14 V DC et 30 V DC tandis que la résistance maximale s'orientera sur l'alimentation en énergie. Voir chapitre 3.2

#### **Pas d'affichage de débit sur LCD :**

Si « 0 » est indiqué alors que le débit existe, veuillez vérifier le codage des straps enfichables au-dessus de l'affichage LCD d'après l'illustration suivante. Démonter d'abord à cet effet le cadran (voir chapitre 6.4.3 : « Type de capteur »).

A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01  Page 30 / 34		Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.  Imprimé en République Fédérale Allemande.	Bopp & Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de
---	--	---	---



Codage	Type d'appareil (capteur)	Designation de type
	Turbine inductive	AG 81/82/83

**Compteur volumétrique ne pouvant pas être effacé :**

On ne pourra effacer que le compteur de remise à zéro et pas le compteur totalisateur avec la fonction Reset-REED (« RESET ») placée au-dessus de l'affichage. Le compteur de remise à zéro ne peut être effacé que si ceci est indiqué. On ne pourra permuter le mode d'affichage qu'en utilisant le protocole HART ou avec le contact REED (« RESET ») placé en dessous de l'affichage. Durée d'activation > 3 secondes.

**Sortie courant ne travaillant pas correctement :**

Si la valeur du courant de sortie dévie de la valeur théorique de consigne, il faudra alors contrôler les limites de la tension d'alimentation et de la résistance maximale. Une résistance trop élevée pourra faire baisser la tension aux bornes jusqu'à des valeurs trop petites de même qu'il faudra vérifier le calibrage du point 4mA et 20mA de la caractéristique de sortie.

Si la sortie de courant n'indique pas de valeurs analogiques, vérifier les commutateurs de sélection de la platine d'alimentation. Voir illustration au chap. 3.1.2.

**Sortie impulsions ne travaillant pas correctement :**

En cas d'utilisation de la sortie impulsions du USTI, le commutateur 2 positions devra être correctement réglé selon l'illustration au chapitre 3.1.2.

On disposera de l'impulsion de courant aux bornes 1 et 2 et de l'impulsion NAMUR aux bornes 3 et 4 !

Lorsque le niveau haut s'avère inférieur à 20mA, vérifier la résistance d'alimentation. Voir chapitre 3.2.

**Sortie impulsions pour débit zéro :**

Si des impulsions sont encore produites à la sortie bien qu'il n'existe pas de débit, il faudra alors vérifier la valeur d'impulsions, le facteur de rapport d'impulsions ainsi que la largeur d'impulsions. En choisissant une largeur d'impulsions importante, ceux-ci ne pourront que sortir lentement. Si les facteurs sont choisis de sorte à ce que la fréquence de sortie théorique s'avère nettement plus élevée que la fréquence réellement possible, les impulsions dépassant la normale seront alors stockées. La mémoire de stockage du surplus d'impulsions émettra encore également en cas de débit à l'arrêt des signaux de fréquence maximale jusqu'à celui-ci se vide afin qu'aucune impulsion volumétrique ne soit perdue.

**Echelonnage du compteur trop petit :**

Vérifier l'unité volumétrique,  $K_p$ ,  $K_K$  ainsi que coefficients de valeur d'impulsions.

**Echelonnage du compteur trop grand :**

Vérifier l'unité volumétrique,  $K_p$ ,  $K_K$  ainsi que les coefficients de valeur d'impulsions.

**Courant de sortie supérieur à 20mA :**

Débit du débitmètre à turbine supérieur à l'extrémité de plage de la sortie de mesure. L'extrémité de plage devra être augmentée en conséquence.

**Courant de sortie restant sur 4mA pendant petits débits :**

Le début de plage de la sortie de mesure affiche une valeur trop élevée. Rabaisser celle-ci en conséquence.

<p>A-FR-02412-I0Rev.C          Dernière modification : 0909-01           Page 32 / 34</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.           Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH          Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer          Germany          Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505          info@bopp-reuther-mt.de          www.bopp-reuther-mt.de</p>
---	--	---	--

**Fluctuations du courant de sortie trop fortes :**

Le régime du débitmètre à turbine ou la fréquence d'impulsions est trop bas. La plage d'étendue de mesure minimale a été dépassée par le bas. On pourra égaliser grâce à un amortissement de  $> 1$  sec.

**Affichage de débit indiquant des valeurs trop élevées :**

Vérifier SVP l'unité de débit de même que les coefficients  $K_P$  et  $K_K$ .

**Affichage de débit indiquant des valeurs trop basses :**

Vérifier SVP l'unité de débit de même que les coefficients  $K_P$  et  $K_K$ .

**Progression du compteur trop basse :**

Vérifier SVP l'unité volumétrique de même que les coefficients  $K_P$  et  $K_K$  et la place décimale.

**Progression du compteur trop forte :**

Vérifier SVP l'unité volumétrique de même que les coefficients  $K_P$  et  $K_K$  et la place décimale.

**Transmission des données ne travaillant pas correctement :**

La résistance minimale ne pourra pas être dépassée par le bas afin d'assurer une transmission des données fiable. La résistance de boucle optimale fera au minimum env. 300  $\Omega$ . En cas de résistance plus élevée, il faudra pouvoir disposer d'une tension d'alimentation par conséquent suffisamment élevée (diagrammes 1 et 2).

**Transmission de données impossible :**

L'USTI devra être raccordée à une liaison point par point. Seul un master pourra accéder à l'interface. Régler l'adresse multipoints sur 0. La résistance de boucle ainsi que la tension d'alimentation devront se situer dans les limites des diagrammes 1 et 2 ce en quoi la communication devrait être ensuite possible.

<p>Bopp &amp; Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de</p>		<p>Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.  Imprimé en République Fédérale Allemande.</p>	<p>A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01  Page 33 / 34</p>
---	--	--	---



**Généralités :**

S'il n'était pas possible de remédier à un défaut sur l'appareil, on devra alors faire appel aux services de Bopp & Reuther ou renvoyer celui-ci à la firme (voir annexe B1).

**11.3 Pivotement de l'affichage :**

Si l'on souhaite modifier le sens de l'affichage LCD par rapport au modèle standard, ceci pourra s'effectuer dans un angle de 90° par le client lui-même ou le service de maintenance. Enlever le couvercle équipé d'une vitre en verre et dévisser les vis de fixation du cadran. Si l'on souhaite faire pivoter de 180°, il faudra alors en plus démonter et faire tourner le bloc électronique. Pour faire pivoter celui-ci à 90°, le bloc électronique ainsi que la plaque de fixation située en dessous devront être également démontés et tournés. N'effectuer les travaux qu'après avoir mis hors tension l'appareil !

**11.4 Attestation CE d'examen de type, directive 94/9/EG USTI**

**11.5 Attestation CE d'examen de type, directive 97/23/EG série RQ**

A-FR-02412-I0Rev.C Dernière modification : 0909-01  Page 34 / 34		Sous réserve de modifications, des dimensions, poids et autres données techniques.  Imprimé en République Fédérale Allemande.	Bopp & Reuther Messtechnik GmbH Am Neuen Rheinhafen 4 - 67346 Speyer Germany Tél. : 06232/657-0 Fax : 06232/657-505 info@bopp-reuther-mt.de www.bopp-reuther-mt.de
---	--	---	---