



Küppers Elektromechanik GmbH
Débit mètres

Liebigstr. 2 • D-85757 Karlsfeld • Tel. +81 31/59 39 10 • Fax +81 31/9 26 04 ou 5 88 70

Serie HM

Débitmètres à turbine

Applications

- fuel
- carburants
- solvants
- eau et eau déminéralisée
- gaz liquéfiés...



Matériaux

Exécution standard: Inox selon DIN 1.4305 et 1.4122

Exécution spéciale: Inox selon DIN 1.4571 et 1.4460

Principe de fonctionnement

L'écoulement du liquide dans le débitmètre provoque la rotation de l'hélice à une vitesse proportionnelle au débit.

Un capteur mesure une force électromotrice de fréquence proportionnelle à la vitesse d'écoulement. La présence de tranquillisateurs permet d'obtenir un régime homogène au droit de passage de la roue.

La vitesse de rotation de la turbine est proportionnelle à la vitesse moyenne d'écoulement dans la section du tube et correspondant.

$$Q = c A r d \sin \alpha \quad \text{où}$$

- Q = Débit
- c = Facteur considérant les conditions spéciales
- r = Rayon moyen des pales
- A = Section d'écoulement
- n = Vitesse de rotation
- α = Angle entre pale et axe de turbine, $r = r_{\text{moyen}}$

La vitesse de rotation est mesurée à travers le corps du mesureur par l'intermédiaire d'un capteur. Dans les exécutions standard le rotor est réalisé en acier inoxydable légèrement magnétique. Le passage de chaque pale au droit du capteur influe sur le champ magnétique. La variation de flux dans la bobine réceptrice induit une impulsion.

Le nombre d'impulsions par unité de temps (Fréquence) est proportionnel au débit instantané.

Les pertes de charge sont proportionnelles à la viscosité du fluide, c'est-à-dire au nombre de Reynolds et provoquent la modification du facteur K, selon la formule:

$$\frac{n}{Q} = K \left(\frac{n}{v} \right) \quad \text{où}$$

- n = Vitesse de rotation
- Q = Débit instantané
- K = Impulsions par unité volume
- v = Viscosité cinématique

Le facteur K idéal est de ce fait fonction des dimensions géométriques, de la vitesse d'écoulement et de la viscosité cinématique. Des moyens mécaniques permettent de maintenir constant ce facteur K dans une certaine gamme de vitesse d'écoulement.

$$Q = \frac{f \cdot 60}{K} \text{ l/min} \quad \text{où}$$

- Q = Débit instantané
- f = Fréquence (Hz)
- K = Facteur d'étalonnage (Impulsions/litre)

Étalonnage

Le facteur d'étalonnage K est déterminé pour chaque mesureur à l'aide d'un banc d'essai volumétrique. Pour cela, on remplit, à débit constant et par l'intermédiaire du mesureur à étalonner, un réservoir d'un volume de fluide connu à 0,01 %. Les impulsions délivrées par le mesureur sont comptées électriquement et converties par rapport à une unité de volume; ainsi le facteur K prendra par exemple la dimension: Impulsion/litre.

Erreur de mesure

Pour les mesureurs à turbine deux sortes d'erreurs sont indiquées:

1. L'erreur de linéarité relative à la valeur du facteur K en fonction du débit instantané.

L'erreur de linéarité exprime en pourcentage la dispersion de la valeur du facteur K correspondant à un débit instantané défini par rapport au facteur K moyen.

L'étendue de mesure linéaire dépend, pour les mesureurs hydrodynamiques tels que les mesureurs à turbine, du nombre Reynolds du fluide et des dimensions du capteur.

Généralement, l'erreur de linéarité va de 0,15 à 1 % du débit instantané dans la gamme linéaire. La linéarité dépend du nombre de Reynolds et du diamètre nominal de la turbine.

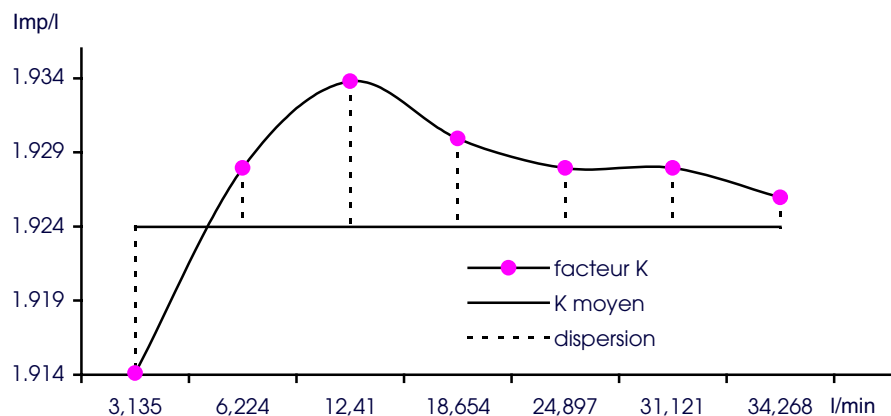
2. L'erreur de reproductibilité

L'erreur de reproductibilité va de 0,05 à 0,1%.

Exemple:

Turbine HM 9 E
3 jusqu'à 30 l/min

$$K_{\text{moyen}} = \frac{K_{\text{max}} + K_{\text{min}}}{2}$$



Caractéristiques techniques

Type	Gamme de mesure l/min	Facteur K impulsions/litre		Gamme de fréquence, Hz 0-max.	Sortie mV _{ss} ±20 %
		< 8 mm ² /s	> 8 mm ² /s		
HM 9 EP	0,03 - 0,8	109.800		1.800	0,5 - 5
HM 3	0,3 - 1,5	32.500		1.000	0,5 - 5
HM 3	0,5 - 4	19.000		1.250	0,5 - 5
HM 5	0,8 - 6	17.800		1.740	1 - 10
HM 5	1,2 - 10	10.300		1.750	1 - 10
HM 7	2 - 20	4.800		1.800	1,5 - 15
HM 9	3,3 - 33	1.930	4.200	2.400	1,7 - 17
HM 11	6 - 60	1.300	2.730	2.800	2 - 20
HM 13	8,5 - 85	905	1.900	3.000	2,5 - 25
HM 17	12 - 120	380	840	1.600	2,7 - 27
HM 19	15 - 150	310	650	1.600	2,9 - 30
HM 22	20 - 200	217	450	1.600	3,1 - 31
HM 24	25 - 250	170	362	2.000	3,8 - 40
HM 28	30 - 360	155	320	2.000	4 - 42
HM 30	35 - 400	130	270	1.850	4,1 - 45
HM 36	40 - 500	60	135	1.200	4,3 - 48
HM 40	50 - 750	50	110	1.500	4,5 - 52
HM 50	70 - 1.200	65		1.400	6,0 - 64
HM 65	100 - 2.000	25		850	10 - 80
HM 80	160 - 3.200	11		615	15 - 100
HM 100	250 - 5.000	7		560	20 - 120
		Imp/m ³			
HM 125	300 - 6.600	4.500		495	30 - 125
HM 150	350 - 10.000	3.400		420	35 - 140
HM 200	430 - 13.400	415		134	40 - 150
HM 250	830 - 25.000	266		150	45 - 160
HM 300	1.600 - 48.000	135		110	50 - 180

Instructions de montage

Lors du montage des débitmètres à turbine, respecter les instructions suivantes:

- Le mesureur devra être implanté dans une partie droite de tuyauterie. En amont, une distance droite de $15 \times DN$ est nécessaire. Côté aval tuyauterie sera droite sur une longueur de cinq fois le diamètre nominal. Il y a lieu de veiller à l'utilisation des raccords recommandés de façon à éviter la génération de turbulences dans l'écoulement du fluide et à proximité immédiate du mesureur.

L'implantation du mesureur à proximité de coudes, de raccord T ou de vannes est à déconseiller fortement. La tuyauterie doit toujours être remplie de liquide, la présence de bulles d'air fausse le résultat de la mesure.

Il ne faut en aucun cas provoquer un changement brusque de section au voisinage du mesureur, ceci pouvant provoquer la formation de bulles gazeuse.

- Avant l'implantation du mesureur veiller au parfait rinçage de l'ensemble des tuyauteries, de façon à éviter l'introduction de particules solides dans le mesureur.

La granulométrie maximum admissible pour les impuretés sera inférieure à 0,1 mm jusqu'au diamètre nominal 9 mm, à 0,3 mm du diamètre nominal de 50 mm, les matières fibreuses sont formellement à proscrire.

- De fortes vibrations de la tuyauterie peuvent provoquer des effets microphoniques sur le capteur inductif et doivent être éliminées par le montage de tuyauteries souples avant les sections de tranquillisations.
- Eviter de monter la turbine à proximité de forts producteurs de parasites c'est-à-dire ayant de forts champs magnétiques parasites.

Le raccordement du mesureur au préamplificateur ou aux appareils d'exploitation sera réalisé dans tous les cas à l'aide de câble blindé 2 conducteurs $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ (blindage par tresse métallique).

- Les préamplificateurs seront implantés à proximités immédiate des mesureurs.
- Lors de l'exploitation du signal délivré par le mesureur, il y a lieu de se référer au rapport d'étalonnage (calibration record) délivré avec chaque mesureur.
- Les débitmètres à turbine d'exécution standard pour liquide ne demandent aucun entretien. Il est toutefois recommandé après un service continu d'un an de retourner l'appareil en usine pour révision et réétalonnage.

Sous réserve de toute modification, Zi 10.00