



ES-FLOW™

Débitmètres / régulateurs de débit à ultrasons pour faibles débits de liquide

➤ Débitmètre à ultrasons pour faibles débits

L'ES-FLOW™ est un débitmètre / régulateur à ultrasons innovant destiné à mesurer des débits de liquide compris entre 2 et 1500 ml/min avec une grande précision, une grande linéarité et une faible perte de charge en s'appuyant sur la technologie des ondes ultrasonores dans un tube de petit diamètre. Cette solution permet de mesurer les liquides, indépendamment de la densité, de la température et de la viscosité du fluide. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de ré-étalonner l'instrument à chaque changement de fluide car celui-ci est capable de détecter la vitesse réelle du son du liquide mesuré. Grâce à ces caractéristiques, l'ES-FLOW™ présente de nombreuses similitudes avec nos instruments basés sur la technologie Coriolis, ce qui offre de nombreux avantages par rapport aux débitmètres électromagnétiques ou à d'autres types de débitmètres. L'ES-FLOW™ permet de mesurer les liquides non conducteurs, tels que les hydrocarbures, l'eau déminéralisée et les additifs à base d'huile.

➤ ES-FLOW™ Mk II, la version améliorée

Nous avons utilisé notre savoir-faire et notre expérience dans la conception et la fabrication de débitmètres afin d'améliorer la performance globale, la conception hygiénique et la précision de notre technologie de mesure de débit par ultrasons. L'amélioration de ce nouveau capteur permet de répondre aux normes d'hygiène les plus strictes et d'avoir une plus grande précision, quasi deux fois supérieure, dans la partie inférieure de la plage de mesure de l'appareil. L'ES-FLOW™ existe en deux versions. Le modèle ES-103I est particulièrement adapté lorsque l'application requiert des conditions spécifiques d'hygiène tandis que le modèle ES-113I peut couvrir tous les autres applications. La différence réside dans la certification et les raccords process disponibles. La technologie et les performances du capteur sont similaires.

➤ Conçu et certifié 3A pour les applications hygiéniques

L'ES-103I Mk II est conçu pour répondre aux applications dont les exigences sont élevées en matière d'hygiène notamment grâce à l'utilisation de matériaux en acier inoxydable et à la conception du capteur (en tube droit). Les actionneurs acoustiques sont positionnés sur la partie externe du tube. Ainsi, aucun obstacle ou autre matériau ne se trouve dans la trajectoire du capteur. L'instrument est auto-drainant, facile à nettoyer et ne contient aucun volume mort. L'indice de protection est de type IP66 et/ ou IP67.

- ◆ Homologué 3-A
- ◆ EC 1935-2004
- ◆ Pièces en contact avec le fluide en acier inoxydable, pas d'élastomère
- ◆ Compatible CIP
- ◆ Rugosité des pièces en contact avec le fluide Ra < 0,8 µm



➤ Domaines d'application

L'ES-FLOW™ convient à un grand nombre d'applications. Les applications types se trouvent dans le secteur de l'agro-alimentaire et l'industrie pharmaceutique pour la mesure et la régulation des additifs naturels, des solvants, des liquides carbonatés, de la stérilisation par H₂O₂, de l'eau déminéralisée et des liquides contenant des particules en suspension.

➤ Technologie des ondes ultrasonores

Le principe de fonctionnement des débitmètres ES-FLOW™ de Bronkhorst® est basé sur la propagation d'ondes ultrasonores à l'intérieur d'un capteur en tube droit de petit diamètre sans obstruction et sans zone de rétention. La surface extérieure du tube comporte de multiples disques transducteurs qui créent des ondes sonores par oscillation radiale.



Chaque transducteur peut émettre et recevoir et par conséquent les va et vient des ondes sont enregistrés et traités. En mesurant précisément la différence de temps entre les données d'enregistrement de la fréquence de va et vient (à la nanoseconde près), la vitesse du son est calculée. En connaissant ces paramètres et la section exacte du tube, l'ES-FLOW™ est capable de mesurer les débits du liquide dans la gamme de 2 à 1500 ml/min.

➤ Avantages de l'ES-FLOW™

- ◆ Mesure directe du débit volumique, indépendante des propriétés du fluide
- ◆ Gammes de débit les plus faibles du marché (principe de mesure par ultrasons) : de 2 à 1 500 ml/min, réglables in-situ.
- ◆ Conception hygiénique, indice IP67, nettoyage CIP, auto-drainant
- ◆ Très faible volume interne (environ 2 ml), pas de volume mort
- ◆ Compact et facile à installer
- ◆ Boucle de régulation PID intégrée pour un débit précis ou une gestion en batch
- ◆ Temps de réponse rapide et temps de rafraîchissement < 10 ms.
- ◆ Excellente répétabilité et stabilité de la mesure sur le long terme
- ◆ Option recopie de la mesure de température
- ◆ Mesure bidirectionnelle
- ◆ Fonctions de compteur / totalisation intégrées
- ◆ Réduction des temps d'arrêt : pas de réétalonnage nécessaire après un changement de fluide



Industries agro-alimentaire et pharmaceutique



Produits chimiques



Traitement de surface



Autres secteurs

Applications qui requièrent des conditions hygiéniques spécifiques	Mesure du débit volumique dans les applications avec un environnement soumis aux vibrations	Traitement thermique par pulvérisation	Consommation de carburant
Stérilisation par H ₂ O ₂		Dépose de liquide contenant des poudres	Industrie du papier
Solutions aqueuses et eau déminéralisée			Détection des fuites
Contrôle des pompes doseuses			Test des membranes
Dosage d'arômes et colorants dans la confiserie et la chocolaterie			

➤ Spécifications techniques

Système de mesure / régulation

Débit pleine échelle minimum	100 ml/min
Débit pleine échelle maximum	1 500 ml/min
Débit minimum (régulateur)	2 ml/min
Précision du débit volumique*	≤ ±0,8 % mesure
Stabilité zéro	≤ ±0,4 ml/min
Répétabilité	≤ 0,1 % mesure ± 0,05 ml/min
Rangeabilité	numérique: 2:100 jusqu'à 2:1500 ml/min (valeur pleine échelle réglable par l'utilisateur) ; analogique: 1:50 (de 2 à 100 %) ;
Fluides	liquides avec une vitesse du son comprise entre 1 000 et 2 000 m/s ; mesure indépendante des propriétés physiques du fluide ; convient également aux fluides non conducteurs
Temps de réponse	< 50 msec (débitmètre, τ98 %)
Temps de rafraîchissement (cycle)	≤ 10 msec
Température de fluide	de -10 à 90 °C
Température ambiante	de 0 à 60 °C
Montage	Dans n'importe quelle position, sensibilité à l'orientation négligeable.
Précision de température	± 1 °C

* Conditions de référence : eau déminéralisée, 21±3 °C et 8±1 bar

Pièces mécaniques

Capteur	Tube droit
Matériau (pièces en contact avec le fluide)	Acier inoxydable 316L
Rugosité	≤ 0,8 µm
Pression nominale (PN)	ES-1031 : 10 bar(g) (plus élevée sur demande) ES-1131 : 100 bar(g)
Raccords process	ES-1031 : brides Tri-Clamp 1/2" ou 1/4" ES-1131 : Raccords doubles bagues à compression OD 3 mm, 6 mm, 1/8", 1/4"
Joints	Aucun
Poids	Débitmètre: 1,3 kg ; Régulateur: sur demande
Indice de protection	IP66 et IP67

Propriétés électriques

Alimentation électrique	de +15 à 24 Vcc
Consommation électrique max.	2,8 W
Sortie analogique	de 0 à 5 (10) Vcc, impédance de charge min. > 2 kΩ ; de 0 (4) à 20 mA (sourçage), impédance de charge max. < 375 Ω
Point de consigne analogique	de 0 à 5 (10) Vcc, impédance > 100 kΩ ; de 0 (4) à 20 mA, impédance ~100 Ω
Signaux E/S personnalisés	Sortie du signal de contrôle analogique : de 0 à 10 Vcc ou de 4 à 20 mA ; sortie du signal ; voir la clé du modèle pour plus d'options
Communication numérique	Standard: RS232; Options: DeviceNet™, CANopen®, PROFIBUS DP, Modbus RTU/ASCII, FLOW-BUS, EtherCAT®, PROFINET, Modbus/TCP, EtherNet/IP, POWERLINK

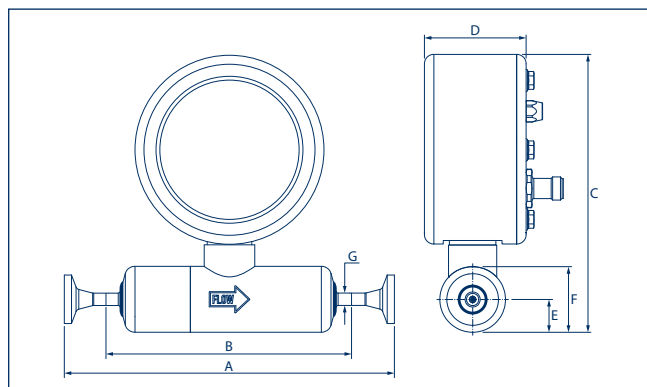
Connexions électriques

Analogique, RS232	Connecteur M12 8 broches (mâle)
E/S configurée, sortie de l'actionneur	Connecteur M12 8 broches (mâle)
Actionneur, affichage à distance	Connecteur M8 4 broches (femelle)
PROFIBUS DP	bus : connecteur M12 5 broches (femelle) ; alimentation : connecteur M12 8 broches (mâle)
CANopen®, DeviceNet™	Connecteur M12 5 broches (mâle)
FLOW-BUS, Modbus-RTU/ ASCII	Connecteur M12 5 broches (mâle)
EtherCAT®, Modbus TCP, PROFINET, EtherNet/IP, POWERLINK	bus : 2 x connecteur M12 4 broches (femelle) (entrée/sortie) alimentation : connecteur M12 8 broches (mâle)

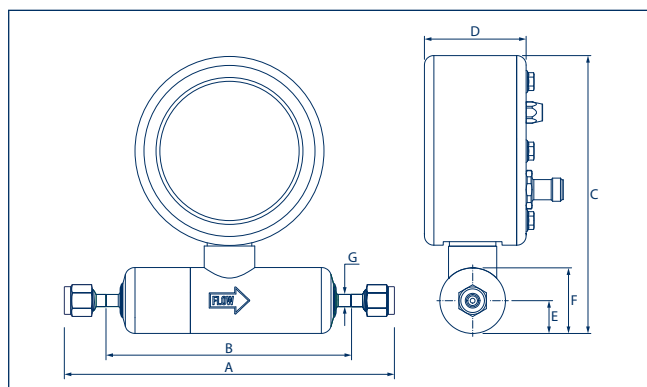
Certificats / homologations

Normes sanitaires/hygiéniques	3-A (ES-1031)
Contact alimentaire	EC 1935/2004

➤ Dimensions (en mm)



Modèle ES-1031 de la gamme ES-FLOW™

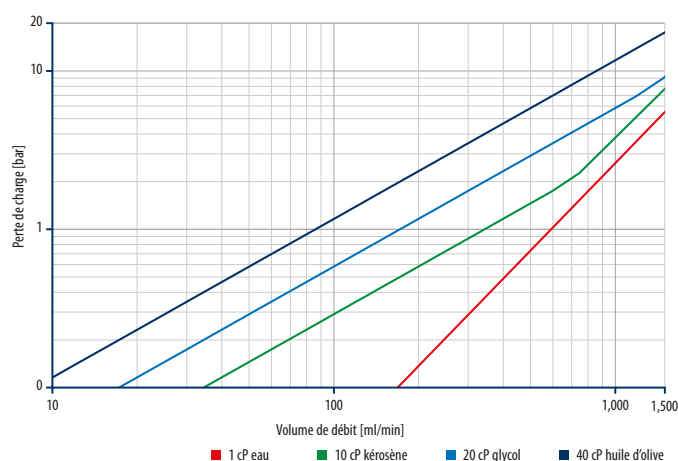


Modèle ES-1131 de la gamme ES-FLOW™

A	Tri-Clamp 1/4" et 1/2" (DIN32676-C)	172,4 mm
	Raccord à étanchéité de surface mâle 'VCR' 1/4"	194,7 mm
	Raccords double bagues à compression OD 1/8" and 1/4"	191,0 mm
	Raccords double bagues à compression OD 3 mm et 6 mm	191,0 mm
B		132,4 mm
C		145 mm
D		52,4 mm
E		17 mm
F		Ø34 mm
G		Ø6,35 mm (interne Ø4,57 mm)

Bien que les spécifications figurant dans cette brochure soient considérées comme exactes, nous nous réservons le droit d'y apporter des modifications sans préavis et sans obligation.

➤ Gamme de débit vs. perte de charge



➤ Régulateur de débit hygiénique pour le marché agroalimentaire

Le régulateur PID intégré permet de piloter une vanne de régulation ou une pompe. Les utilisateurs peuvent ainsi établir une boucle de régulation complète et compacte. Dans cet exemple d'application, l'ES-FLOW™ contrôle une vanne à membrane pneumatique GEMÜ, hygiénique et homologuée 3-A, à un débit de 900 ml/min. Cette association permet d'avoir un régulateur de débit hygiénique pour les diverses applications de l'industrie agroalimentaire.

Cette conception hygiénique est également un atout pour l'industrie des procédés qui utilise des liquides délicats à mettre en œuvre (par exemple, chargés en particules) car elle réduit le risque de colmatage.



Débitmètre ES-FLOW™ avec vanne monobloc ; hygiénique et homologué 3-A

➤ Dosage par batch et comptage

L'un des avantages de l'ES-FLOW™ est qu'il est équipé d'un compteur intégré, d'un totalisateur et d'une fonctionnalité de dosage par batch. Cette technologie de dosage permet de doser de petites quantités d'additifs liquides par batch avec une tolérance minimisée. Le firmware est doté d'une « fonction d'apprentissage » permettant de corriger automatiquement la quantité de liquide cumulée pour atteindre le dosage souhaité (par exemple, lors de la mise en service de l'instrument ou du changement de lots d'approvisionnement). La configuration peut être personnalisée afin de répondre à toutes les exigences de la production. Elle peut facilement être intégrée dans des process et des lignes de production déjà existants. En outre, grâce à cette fonctionnalité de dosage par batch, l'instrument peut contrôler des vannes d'arrêt, des vannes proportionnelles et des pompes.

➤ Pompes contrôlées par débitmètre

Les pompes comptent parmi les composants essentiels d'un système liquide. Les pompes de dosage sont capables de « mesurer » le débit d'un liquide par déplacement positif ou par rotation. Les conditions du procédé, telles que la température, l'air piégé, la pression aval et l'usure, influencent la « valeur mesurée » et la pompe a donc besoin d'un dispositif supplémentaire pour effectuer la correction requise.

L'ES-FLOW™ permet de piloter directement la pompe. En fonction du débit souhaité, l'ES-FLOW™ contrôle la vitesse de la pompe pour minimiser l'influence des conditions du procédé et garantit ainsi précision et une bonne répétabilité.

➤ Un instrument polyvalent multi-procédés

- ◆ Communication numérique, analogique ou bus de terrain
- ◆ Mesure et régulation via l'afficheur
- ◆ Sorties E/S personnalisables :
 - ◆ Signaux de contrôle analogiques de 0...10 Vcc ou de 0...20 mA permettant de contrôler les pompes ou les vannes
 - ◆ Sortie impulsion, fréquence ou alarme



Système de dosage de liquide, composé d'un débitmètre ES-FLOW™ avec régulateur PID intégré, pilotant directement une pompe compacte

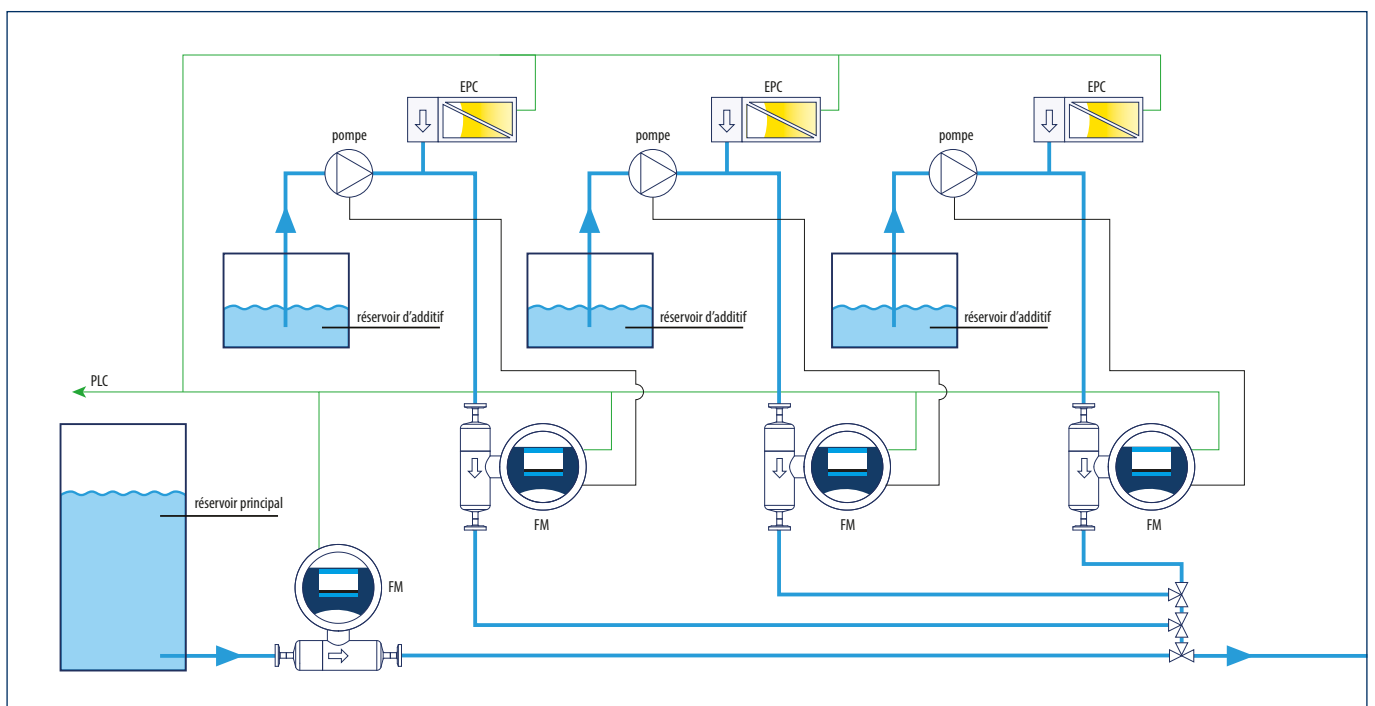
➤ Exemple d'application dans la fabrication de bonbons

Lors de la fabrication de bonbons, des additifs tels que des colorants, des arômes et des acides sont ajoutés à un fluide principal. Ce fluide prend la forme d'une masse de liquide chaude et visqueuse, qui se compose généralement d'eau, de sucre et de sirop de glucose. Nos débitmètres à ultrasons permettent d'améliorer la précision du dosage, ainsi que le contrôle qualité du procédé de fabrication. La solution ci-dessous se compose de 4 débitmètres à ultrasons ES-FLOW™. L'un d'eux sert à mesurer le débit principal, tandis que les autres instruments mesurent / régulent le débit de colorant, d'arôme et d'acide. Comme ces fluides sont très concentrés, seule une petite quantité suffit. Ces petites quantités peuvent être mesurées à l'aide du débitmètre à ultrasons, car la gamme de mesure se situe entre 2 et 1 500 ml/min avec une précision de lecture de $\pm 0,8\%$. L'instrument ES-FLOW™ a été sélectionné notamment pour sa performance globale et son mode d'utilisation intuitif.

De plus, les fabricants de confiseries qui utilisent les débitmètres ES-FLOW™ obtiennent un retour sur investissement rapide en économisant des colorants et arômes naturels, particulièrement coûteux, et de grandes quantités de matières premières. Auparavant comme le procédé de fabrication se basait sur un dosage volumique sans mesure du débit, les erreurs étaient détectées tardivement sur la ligne de production. Des lots entiers de bonbons étaient ainsi classés en « second choix ». En utilisant des débitmètres, il est possible de détecter les problèmes de qualité (le cas échéant) en amont.



Modèle ES-103I de la gamme ES-FLOW™ avec raccords process Tri-Clamp



Exemple d'application dans le domaine de la fabrication de bonbons

Identification des modèles

