



EL-FLOW® Prestige

Les débitmètres massiques /
régulateurs de débit massique pour
gaz les plus polyvalents au monde

Profitez des avantages !

- **Capteur innovant**
insensible à l'inclinaison, correction de température et de pression précise, haute linéarité
- **Insensible à la pression**
Correction des pressions statique et dynamique (en option)
- **Élément à flux laminaire ingénieux**
parfaite répartition du débit
- **Vanne de régulation améliorée**
excellent comportement dynamique, fiable, reproductible
- **Électronique avancée**
algorithmes de régulation de débit polyvalents, intelligence intégrée, consommation d'énergie réduite

Réduisez votre coût de possession

Les débitmètres massiques et régulateurs de débit massique sont disponibles dans des plages de débit pleine échelle de 0,7 ml_n/min jusqu'à 20 l_n/min (équivalent en air) à une pression max. de 64 ou 100 bars. Comme les instruments Bronkhorst précédents, EL-FLOW Prestige offre une haute flexibilité en raison de la fonctionnalité multi-gaz/ multi-gammes. Cette fonctionnalité, étendue désormais à 25 gaz, est facilement accessible par l'intermédiaire du logiciel FlowTune™ ou un automate programmable (API) ; il n'est pas nécessaire de déconnecter l'instrument de votre système. Pour des gaz supplémentaires, l'utilisateur peut calculer les propriétés précises du fluide pour la conversion en utilisant notre logiciel en ligne gratuit Fluidat® sur le Net. Les utilisateurs des instruments EL-FLOW Prestige peuvent étalonner leurs instruments sur site, et ainsi réaliser un gain de temps et assurer un coût de maintenance réduit. En outre, les fabricants d'équipement OEM sont en mesure de réduire considérablement le nombre de pièces de rechange en stock et de réduire ainsi le coût de possession.

Technologie de pointe

L'EL-FLOW Prestige représente la nouvelle génération de débitmètres massiques / régulateurs de débit massique pour gaz de Bronkhorst. Pratiquement tous les principaux composants ont été revus et de nombreuses améliorations et innovations ont été incorporées. Avec cette nouvelle série, Bronkhorst introduit la technologie « d'équilibre de température différentielle », assurant une excellente stabilité du capteur. De nouveaux micro-processeurs à faible consommation d'énergie, avec des boucles de régulation innovantes en plusieurs étapes, ont été appliqués pour obtenir un comportement dynamique accru. Le nouveau boîtier en métal est d'une conception robuste mais compacte.

Adaptable à votre procédé

La performance de régulation des régulateurs de débit massique EL-FLOW Prestige est réglée en usine pour répondre rapidement aux changements de point de consigne, sans dépassement. Si la pression amont n'est pas constante, par exemple à cause d'une chute de pression dans le réservoir ou à cause d'une forte consommation de gaz régulée par d'autres régulateurs de débit, il est possible d'effectuer une correction de la pression statique et/ou dynamique. En option, les régulateurs peuvent être réglés pour une réponse ultra rapide (temps de réponse $T_{90\%}$ jusqu'à 500 msec) ou une régulation extra douce, en fonction des exigences du procédé de l'utilisateur. Le comportement dynamique peut être également ajusté facilement sur site, en réglant les paramètres de vitesse du régulateur par l'intermédiaire de FlowTune™ ou en utilisant notre logiciel FlowPlot™. Cet outil gratuit peut également être utilisé pour des diagnostics d'appareil et des réglages de compteur ou d'alarme.

Sélectionnez les options d'entrée/sortie selon votre préférence

De nombreuses options d'entrée/sortie sont proposées par le biais du connecteur sub-D 9 broches programmable. En plus des nombreuses options de signal analogique et de la communication standard RS232, vous disposez d'options telles que la communication RS485, la sortie numérique fréquence/impulsion, la sortie/réinitialisation d'alarme, la purge/fermeture de vanne et la sortie de vanne analogique. Par ailleurs, Bronkhorst propose diverses options de bus de terrain intégré : CANopen®, DeviceNet™, PROFIBUS DP, PROFINET, Modbus RTU/ASCII, EtherCAT® et FLOW-BUS. Ce dernier est un bus de terrain basé sur RS485, conçu tout spécialement par Bronkhorst High-Tech pour ses solutions de mesure et de régulation de débit massique. Pour le confort des clients travaillant avec LabVIEW™ (logiciel graphique de National Instruments), Bronkhorst fournit un pilote d'instrument plug & play certifié pour les instruments à interface FLOW-BUS™.

Personnalisez votre débitmètre

- ◆ Caractéristiques de régulation configurables par l'utilisateur
- ◆ Gaz sélectionnables à partir de la base de données intégrée
- ◆ Entrée/sortie analogique ou communication numérique (RS232 / RS485 / bus de terrain)
- ◆ Diverses fonctions d'alarme et de compteur embarquées
- ◆ Large choix de joints et d'adaptateurs de process
- ◆ Fonction de vanne de régulation normalement fermée / normalement ouverte
- ◆ Vanne d'arrêt intégrée, en option

Spécifications techniques

Système de mesure / régulation

Précision (linéarité compr.) (basée sur l'étalonnage réel)	: standard: $\pm 0,5\%$ mesure plus $\pm 0,1\%$ pleine échelle ($\pm 0,8\%$ mesure plus $\pm 0,2\%$ pleine échelle pour des plages 3...5 ml _n /min; $\pm 1\%$ mesure plus $\pm 1\%$ pleine échelle pour des plages < 3 ml _n /min)
Reproductibilité	: 0-20% < $\pm 0,04\%$ FS; 20-100% < $\pm 0,2\%$ Rd
Plage de débit	: 1:150; en mode analogique 1:50
Gaz multi-gaz/multi-gammes	: Données de 100 gaz embarqués (voir la section <i>FAQ - installation</i> du site internet Bronkhorst.com) plus tout mélange d'un maximum de 5 de ces gaz
Temps de réglage (en mode régulateur)	: rapide: < 500 msec standard: < 1 sec lent: < 2 sec
Température de fonctionnement:	De -10 à 70°C
Sensibilité à la température	: Zéro : < 0,02% FS/°C ; portée : < 0,025% Rd/°C
Sensibilité à la pression	: standard: < 0,15% mesure/bar typique N ₂ ; y compris option de correction de pression: < 0,02% mesure/bar N ₂
Précision du capteur de pression PI intégré (en option)	: $\pm 0,25\%$ Pleine échelle à température ambiante
Intégrité aux fuites, extérieur	: testée < 2 x 10 ⁻⁹ mbar l/s He
Sensibilité à l'altitude	: erreur max. à 90° de l'horizontale 0,07% FS à 1 bar, typique N ₂
Temps de démarrage	: 30 min. pour une précision optimale

Pièces mécaniques

Matériau (pièces exposées au fluide)	: acier inoxydable 316L ou comparable, dégraissé pour une utilisation sur l'oxygène (O ₂)
Raccords process	: raccords de type compression ou à étanchéité faciale
Joints	: standard: Viton®; options: EPDM, Kalrez® (FFKM), composants approuvés FDA et USP classe VI (modèle FG-201CS exclu)

Caractéristiques électriques

Alimentation	: De +15 à 24 Vcc		
Consommation max. d'énergie (régulateurs basés sur une vanne normalement fermée, broche 5 non utilisée)			
	Alimentation	à l'entrée/sortie de tension	à l'entrée/sortie de courant
Débitmètre	15 V	69 mA	92 mA
	24 V	45 mA	63 mA
Régulateur	15 V	202 mA	225 mA
	24 V	128 mA	146 mA
Le cas échéant: PROFIBUS DP	ajouter 53 mA (alimentation 15 V) ou 30 mA (alimentation 24 V)		
PROFINET	ajouter 76 mA (alimentation 15 V) ou 48 mA (alimentation 24 V)		
EtherCAT®	ajouter 66 mA (alimentation 15 V) ou 41 mA (alimentation 24 V)		
CANopen®/DeviceNet™	ajouter 48 mA (alimentation 24 V)		
Sortie/commande analogique	: De 0 à 5 (10) Vcc ou de 0 (4) à 20 mA (courant sortant)		
Communication numérique	: standard: RS232; options: PROFIBUS DP, CANopen®, DeviceNet™, PROFINET, EtherCAT®, Modbus RTU ou ASCII, FLOW-BUS		

Raccordement électrique

Analogique/RS232	: connecteur D 9 broches (mâle);
PROFIBUS DP	: Bus : connecteur D 9 broches (femelle); Energie : connecteur D 9 broches (mâle);
CANopen®/DeviceNet™	: connecteur M 12 5 broches (mâle);
EtherCAT®/PROFINET	: 2 x jack modulaire RJ45 (in/ex)
Modbus/FLOW-BUS	: jack modulaire RJ45
CE	: EMC 2014/30/EU RoHS 2011/65/EU
IEC 61010-1	: 2010
Indice de protection (boîtier)	: IP40

Les spécifications techniques et dimensions sont susceptibles d'être modifiées sans avis préalable.

Modèles et plages de débit (basées sur N₂)

Débitmètres massiques

Modèle	Plage de débit (N ₂)	Pression nominale
FG-110C	de 0,014 à 0,7 ml _n /min jusqu'à 0,18 à 9 ml _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)
FG-110CP	de 0,014 à 0,7 ml _n /min jusqu'à 0,18 à 9 ml _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)
FG-111B	de 0,14 à 7 ml _n /min jusqu'à 0,4 à 20 l _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)
FG-111BP	de 0,14 à 7 ml _n /min jusqu'à 0,4 à 20 l _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)
FG-111AC	de 0,2 à 10 l _n /min jusqu'à 2 à 100 l _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)

Régulateurs de débit massique

Modèle	Plage de débit (N ₂)	Pression nominale
FG-200CV	de 0,014 à 0,7 ml _n /min jusqu'à 0,18 à 9 ml _n /min	64 bar(g)/1000 psi(g)
FG-200CVP	de 0,014 à 0,7 ml _n /min jusqu'à 0,18 à 9 ml _n /min	10 bar(g)/150 psi(g)
FG-210CV	de 0,014 à 0,7 ml _n /min jusqu'à 0,18 à 9 ml _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)
FG-210CVP	de 0,014 à 0,7 ml _n /min jusqu'à 0,18 à 9 ml _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)
FG-201CV	de 0,14 à 7 ml _n /min jusqu'à 0,4 à 20 l _n /min	64 bar(g)/1000 psi(g)
FG-201CVP	de 0,14 à 7 ml _n /min jusqu'à 0,4 à 20 l _n /min	10 bar(g)/150 psi(g)
FG-211CV	de 0,14 à 7 ml _n /min jusqu'à 0,4 à 20 l _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)
FG-211CVP	de 0,14 à 7 ml _n /min jusqu'à 0,4 à 20 l _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)
FG-201AV	de 0,2 à 10 l _n /min jusqu'à 2 à 100 l _n /min	64 bar(g)/1000 psi(g)
FG-211AV	de 0,2 à 10 l _n /min jusqu'à 2 à 100 l _n /min	100 bar(g)/1500 psi(g)

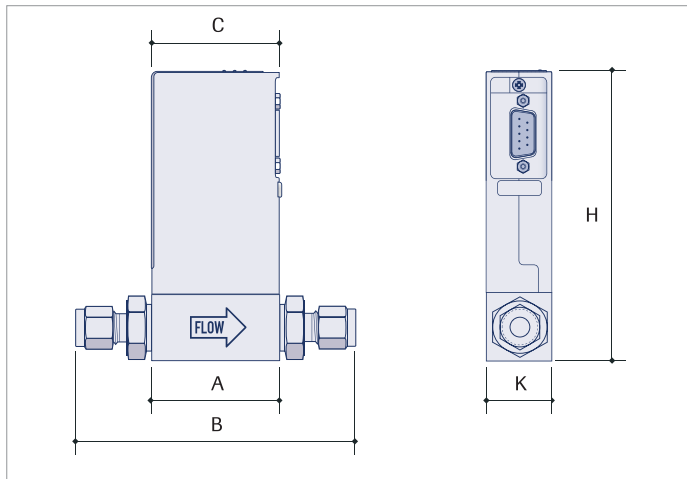
Régulateur de débit massique avec vanne d'arrêt intégrée

FG-201CS	de 0,14 à 7 ml _n /min jusqu'à 0,4 à 20 l _n /min	10 bar(g)/150 psi(g)
FG-201CSP	de 0,14 à 7 ml _n /min jusqu'à 0,4 à 20 l _n /min	10 bar(g)/150 psi(g)

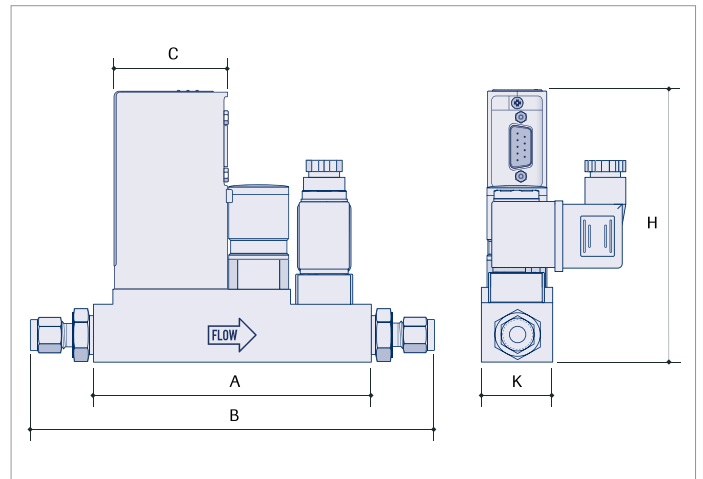


Débitmètre massique FG-111AC

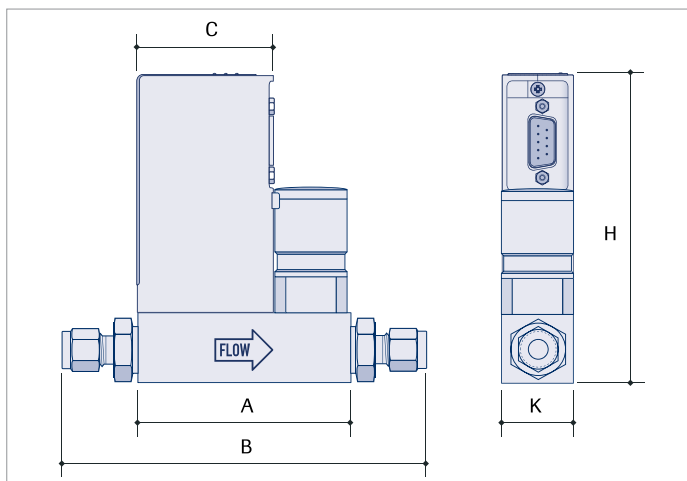
Dimensions (en mm) et poids (en kg)



Modèle	A	B	C	H	K	Poids (kg)
FG-110C (DE 1/8")	47	98	50	112	25	0.5
FG-111B (DE 1/4")	69	126	50	112	25	0.6
FG-111AC (DE 1/4")	69	126	50	124	25	0.7
FG-110CP (DE 1/8")	47	98	50	130	25	0.6
FG-111BP (DE 1/4")	69	126	50	130	25	0.7



Modèle	A	B	C	H	K	Poids (kg)
FG-201CS (DE 1/4")	120	177	50	118	30	1.3
FG-201CSP (DE 1/4")	120	177	50	136	30	1.5



Modèle	A	B	C	H	K	Poids (kg)
FG-200CV / FG-210CV (DE 1/8")	77	128	50	112	25	0,7
FG-201CV / FG-211CV (DE 1/4")	77	134	50	112	25	0,7
FG-201AV / FG-211AV (DE 1/4")	77	134	50	124	25	0,9
FG-200CVP / FG-210CVP (DE 1/8")	77	128	50	130	25	0,8
FG-201CVP / FG-211CVP (DE 1/4")	77	134	50	130	25	0,8



Régulateur de débit massique FG-201CS avec vanne d'arrêt intégrée.

Compensation de la pression et de la température en temps réel

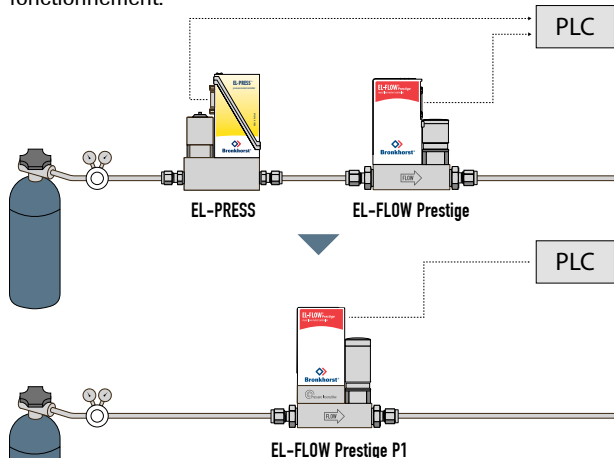
Un débit de gaz stable est nécessaire pour le rendement et l'efficacité du procédé. Les régulateurs de débit massiques (RDM) EL-FLOW Prestige mesurent et régulent ce débit de gaz avec précision. Divers facteurs externes peuvent avoir une influence sur la précision et la stabilité de la régulation des RDM, telles que les variations de température et de pression sur l'installation. Les instruments EL-FLOW Prestige peuvent compenser ces changements de température et ainsi corriger la mesure du débit. Les variations de pression peuvent également être compensées soit par un transmetteur de pression externe en combinaison avec l'option E/S personnalisée "H1P" (via la broche 5), soit en utilisant la nouvelle option "insensible à la pression"

Compensation de la pression statique



F6-201CVP Régulateur de débit massique insensible à la pression

Par compensation de la pression statique nous faisons référence à une correction pour des changements lents de pression, par exemple une légère baisse de pression provenant de la bouteille de gaz. En associant un capteur de pression au régulateur de débit massique ou en utilisant un transmetteur de pression externe combiné à la fonctionnalité H1P mentionnée plus haut, l'algorithme de conversion intégrée effectuera le calcul en temps réel des propriétés du fluide réel. Pour la mesure du débit massique thermique appliquée chez Bronkhorst, la densité, la viscosité, la conductivité thermique et la capacité calorifique sont utilisées dans le calcul. Sous l'influence de la pression et de la température, ces propriétés changent. Une large base de données des propriétés physiques est enregistrée dans la carte électronique de l'instrument. En utilisant la pression et la température réelles du fluide, l'appareil donne la meilleure information disponible pour le traitement du signal, ce qui se traduit par une mesure du débit d'une très grande précision, peu importe les conditions exactes de fonctionnement.

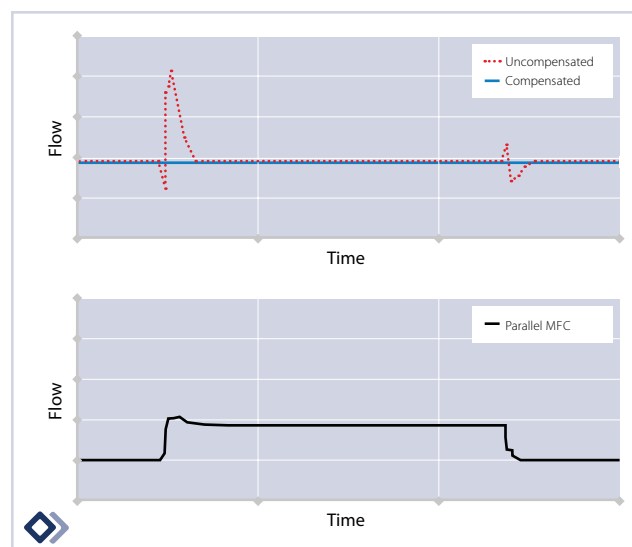


Configuration simplifiée



Compensation de la pression dynamique

Cette fonctionnalité (en option) assiste les régulateurs de débit lors de changements rapides de pression. Ce qui peut survenir lorsqu'un régulateur massique pour fort débit situé sur la même ligne change de consigne, entraînant le phénomène indésirable. Dès l'instant où les variations rapides de la pression sont détectées par le capteur de pression, la régulation de la vanne sera ajustée de façon à ce que le débit reste stable. La photo ci-dessous illustre le phénomène d'interférence entre deux RDM en parallèle.



Compensation dynamique, insensible aux variations de pression

Avantages de la compensation de pression intégrée

- ◆ Un meilleur rendement grâce à une précision accrue et une grande stabilité de régulation
- ◆ Facilité d'installation puisqu'il n'est plus nécessaire de fournir/mesurer les conditions exactes du processus pour lesquelles l'instrument a été commandé.
- ◆ Optimisation des coûts et/ou d'espace. Les régulateurs de pression de haute performance ne sont plus nécessaires.

Configurations d'Entrée/Sortie personnalisées

Outre les options I/O évidentes pour les valeurs mesurées et de consigne via les signaux analogiques, la communication RS232 ou par bus de terrain, EL-FLOW Prestige possède une broche programmable (broche 5) sur le connecteur sub-D 9 broches pour des configurations d'entrée/sortie personnalisées. Cette fonctionnalité peut être utilisée pour des opérations avancées telles que la sortie numérique de fréquence/impulsion, la sortie/réinitialisation d'alarme, le traitement d'un signal de point de consigne externe, la purge/fermeture de vanne et la sortie de vanne analogique. Certaines options sont spécifiées sur le numéro d'identification du modèle, cependant, de nombreux autres réglages peuvent être programmés sur demande. Veuillez contacter votre distributeur local pour discuter de vos besoins/exigences.

Les exemples type suivants donnent un aperçu des possibilités pour des solutions d'entrée/sortie personnalisées

Activation d'une vanne d'arrêt

La sortie numérique de la broche programmable 5 (connecteur sub-D 9 broches) peut être utilisée pour activer une vanne d'arrêt. Par exemple, une vanne d'arrêt peut être programmée pour se fermer lorsque le point de consigne du régulateur est zéro, afin de veiller à ce que la conduite de gaz soit absolument fermée. La vanne peut également être activée lorsqu'une certaine valeur d'alarme ou une valeur de compteur prédéfinie a été atteinte. Cette fonctionnalité rend superflue l'utilisation de terminaux pour les vannes.

Sortie d'impulsion numérique

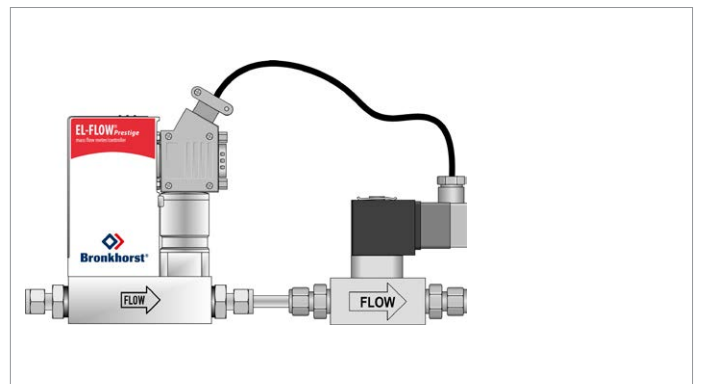
La broche programmable 5 (connecteur sub-D 9 broches) peut être définie pour une sortie d'impulsion par quantité, comme défini par l'utilisateur. Cette impulsion peut être transmise directement vers les compteurs totalisateurs à distance, les dispositifs de lecture numérique ou les instruments de contrôle.

Compteur externe de remise à zéro

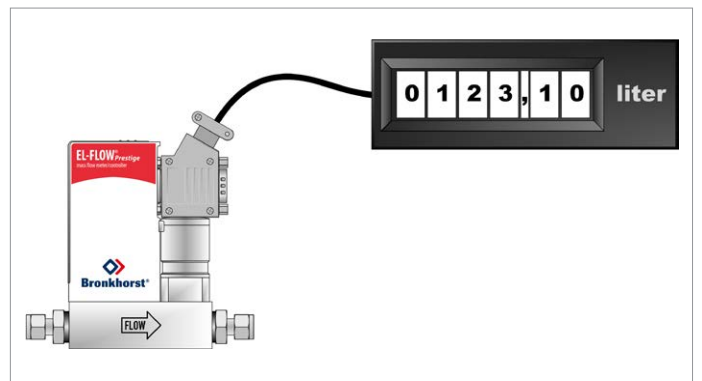
Les instruments EL-FLOW Prestige offrent de façon standard des fonctions d'alarme et de compteur. Pour remettre à zéro la valeur des compteurs, p.ex. affichée localement par un module BRIGHT R/C, l'utilisateur doit actionner les boutons-poussoirs. Sinon, à l'aide de l'option d'entrée numérique de la broche programmable 5, un signal d'entrée externe peut être envoyé à l'instrument pour remettre le compteur à zéro.



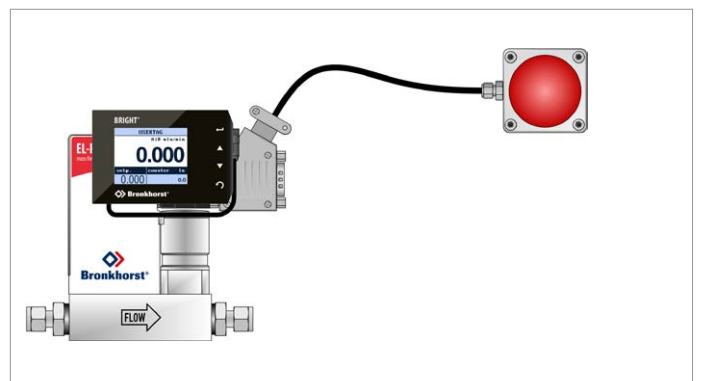
Débitmètre massique EL-FLOW Prestige modèle FG-110C



Activation d'une vanne d'arrêt



Sortie d'impulsion numérique



Compteur externe de remise à zéro

Identification du numéro de modèle

FG	NN	NAA	P	A	A	A	NN	A	A	A	AAA
----	----	-----	---	---	---	---	----	---	---	---	-----

Base

1	débitmètre
2	régulateur

Pressure rating

0	10 bar(g) / 150 psi(g) ¹⁾
0	64 bar(g) / 1000 psi(g)
1	100 bar(g) / 1500 psi(g)

¹⁾ for CVP, CS and CSP models

Plage de débit

0C/0V	0,014...0,7 / 0,18...9 ml _v /min
1B	0,14...7 ml _v /min / 0,4...20 l _v /min
1CV/1CS	0,14...7 ml _v /min / 0,4...20 l _v /min
1AC/1AV	0,2...10 l _v /min / 2...100 l _v /min

Connexions

0	Aucune
1	1/8" de type compression
2	1/4" de type compression
3	6 mm de type compression
4	12 mm de type compression
5	1/2" de type compression
8	1/4" Étanchéité faciale mâle
9	Autre

Options d'entrée/sortie personnalisées (opération avancée 5 broches)

000	Désactivée, la broche 5 est baissée jusqu'à 0 Vdc (sélection par défaut)
A1V	Sortie de 0 à 10 Vcc, régulateur (par défaut) Signal analogique pour pompe ou commande de vanne externe (signal de commande uniquement)
B1V	Sortie de 4 à 20 mA, régulateur Signal analogique pour pompe ou commande de vanne externe (signal de commande uniquement)
C3A	Sortie numérique, alarme min/max Durant une alarme min/max, la broche 5 est baissée jusqu'à 0 Vcc
C4A	Sortie numérique, alarme de compteur Durant une alarme de compteur, la broche 5 est baissée jusqu'à 0 Vcc
C5S	Sortie numérique, activée par point de consigne (pour commande de coupure) La broche 5 est baissée jusqu'à 0 Vcc à un point de consigne du régulateur, p. ex. pour l'activation de la vanne d'arrêt
C0I	Sortie numérique, interrupteur haut/bas par l'intermédiaire d'un paramètre distant (p. ex. pour l'activation de la vanne d'arrêt) La broche 5 est baissée jusqu'à 0 Vcc lors de la spécification de la valeur « 1 » au niveau du paramètre « État interrupteur marche arrêt » ; ceci est annulé en spécifiant la valeur « 0 »
D9E	Sortie de fréquence numérique, mesure La valeur de mesure est traduite en fréquence au sein d'une plage de fréquences donnée
F9B	Sortie d'impulsion numérique, compteur de lot La broche 5 est baissée jusqu'à 0 Vcc lorsqu'une taille de lot donnée est atteinte (durant une longueur d'impulsion donnée)
H1P	Entrée 4...20 mA, capteur de pression externe pour une correction de la pression active
I3C	Entrée numérique, fermeture de vanne mode régulateur, La vanne se ferme lorsque la broche 5 est connectée à 0 Vcc
I8C	Entrée numérique, purge de vanne mode régulateur, La vanne est totalement ouverte lorsque la broche 5 est connectée à 0 Vcc
I1R	Entrée numérique, compteur de remise à zéro Le compteur se remet à zéro la broche 5 est connectée à 0 Vcc
I2R	Entrée numérique, réinitialisation d'alarme L'alarme est réinitialisée lorsque la broche 5 est connectée à 0 Vcc

Joint

V	Viton® (norme d'usine)
E	EPDM
K	Kalrez® (FFKM)

Mode de régulateur

0	Désactivé
A	Commande analogique
D	Commande numérique

Communication numérique

Par connecteur D 9 broches

A	RS232 – FLOW-BUS (par défaut)
B	RS485 – FLOW-BUS
C	RS485 – Modbus RTU
D	RS485 – Modbus ASCII

Communication

A	RS232 + analogique (Vanne NF)*
B	RS232 + analogique (Vanne NO)*
D	RS232 + DeviceNet (Vanne NF)*
E	RS232 + DeviceNet (Vanne NO)*
K	RS232 + CANopen (Vanne NF)*
L	RS232 + CANopen (Vanne NO)*
M	RS232 + Modbus (Vanne NF)*
N	RS232 + Modbus (Vanne NO)*
P	RS232 + PROFIBUS (Vanne NF)*
Q	RS232 + PROFIBUS (Vanne NO)*
R	RS232 + FLOW-BUS (Vanne NF)*
S	RS232 + FLOW-BUS (Vanne NO)*
T	RS232 + EtherCAT (Vanne NF)*
U	RS232 + EtherCAT (Vanne NO)*
V	RS232 + PROFINET (Vanne NF)*
W	RS232 + PROFINET (Vanne NO)*

* NF : Normalement Fermée, NO : Normalement Ouverte

Sortie analogique

A	0...5 Vdc
B	0...10 Vdc
F	0...20 mA sourcing
G	4...20 mA sourcing

Tension d'alimentation

D	+15...24 Vdc
---	--------------

Funcionnalité en option

P	Insensible aux variations de pression ²⁾
---	---

²⁾ Disponible pour les modèles jusqu'à 20 l_v/min

Garantie

Tous les instruments et accessoires sont garantis pour une période de 3 ans à compter de la date de livraison.

Assistance 24h/24

Bronkhorst High-Tech est une organisation mondiale dont le siège social se situe à Ruurlo, Pays-Bas. Notre service clientèle offre une assistance « sept jours sur sept » aux clients dans toutes les parties du monde. Nos équipes de spécialistes se tiennent à votre disposition pour répondre aux besoins d'assistance prévente et après-vente, d'inspection et étalonnage sur site, et d'assistance au démarrage.

