



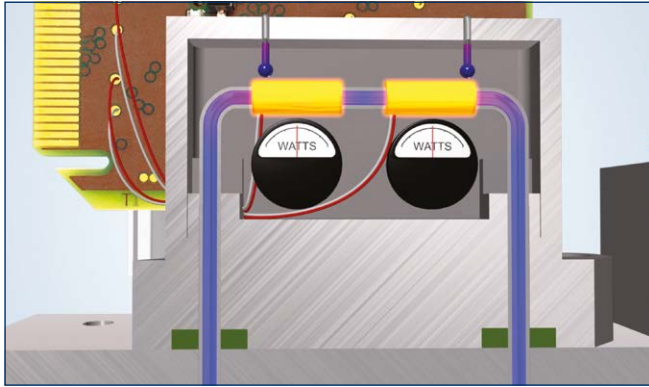
# EL-FLOW<sup>®</sup> Prestige

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



## › Technologie de pointe

L'EL-FLOW Prestige représente la nouvelle génération de débitmètres massiques / régulateurs de débit massique pour gaz de la gamme Bronkhorst. Pratiquement tous les principaux composants ont été revus et de nombreuses améliorations et innovations ont été incorporées. Avec cette 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.



Technologie d'Equilibre de Température Différentielle

## › 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  $T_{98\%}$  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 de l'appareil et des réglages du compteur et de l'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 : DeviceNet™, CANopen®, PROFIBUS DP, PROFINET, Modbus-RTU/ASCII, EtherCAT®, EtherNet/IP, Modbus-TCP, POWERLINK et FLOW-BUS.

Ce dernier est un bus de terrain basé sur RS485, conçu tout spécialement par Bronkhorst 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

## › 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 embarquée, consommation d'énergie réduite

## › Réduisez votre coût de possession

Les débitmètres massiques et régulateurs de débit massique fonctionnent avec une pleine échelle allant de 0,7 ml<sub>r</sub>/min jusqu'à 100 l<sub>r</sub>/min (équivalent en air) à une pression max. de 64 ou 100 bars. Comme la plupart des instruments de la gamme Bronkhorst, l'EL-FLOW Prestige offre une grande flexibilité grâce à la fonctionnalité multi-gaz/multi-gammes. Cette fonctionnalité, étendue désormais à 100 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 les autres gaz plus spécifiques et absents dans FlowTune, vous pouvez utiliser l'outil gratuit Fluidat on the Net disponible en ligne pour calculer les facteurs de conversion prenant en compte les propriétés physiques du fluide. Les utilisateurs peuvent donc modifier leurs instruments sur site, et ainsi bénéficier d'un gain de temps et réduire les coûts de maintenance. En outre, les fabricants d'équipement OEM sont en mesure de réduire considérablement le nombre de pièces de rechange en stock et réduire ainsi le coût de possession.



Exemple d'un FG-201CV équipé de l'un des nombreux bus de terrain disponibles (option)

## » Spécifications techniques

### Système de mesure / régulation

|   |  |
|---|--|
| Précision (linéarité compr.)<br>(basée sur l'étalonnage réel) | standard: $\pm 0,5\%$ mesure (Rd) plus $\pm 0,1\%$ pleine échelle (FS)<br>( $\pm 0,8\%$ mesure plus $\pm 0,2\%$ pleine échelle pour des plages 3...5 ml <sub>r</sub> /min;<br>$\pm 1\%$ mesure plus $\pm 1\%$ pleine échelle pour des plages < 3 ml <sub>r</sub> /min) |
| Répétabilité  | 0-20% < $\pm 0,04\%$ FS;<br>20-100% < $\pm 0,2\%$ Rd   |
| Rangeabilité  | 1:150; en mode analogique 1:50   |
| Gaz : multi-gaz/multi-gammes                                  | Données de 100 gaz embarqués (voir la section FAQ - installation sur le site internet Bronkhorst.fr) et de tout mélange d'un maximum de 5 de ces gaz   |
| Temps de réponse<br>(en régulation, standard)                 | rapide: < 500 msec<br>standard: < 1 sec<br>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 <sub>2</sub> ;<br>avec correction de pression (en option) < 0,02% mesure/bar N <sub>2</sub>   |
| Précision du capteur de pression PI intégré (en option)       | $\pm 0,25\%$ Pleine échelle à température ambiante   |
| Taux de fuite vers l'extérieur                                | testée < $2 \times 10^{-9}$ mbar l/s He  |
| Sensibilité à la position de montage                          | erreur max. à 90° de l'horizontale 0,07% FS à 1 bar, typique N <sub>2</sub>  |
| Temps de chauffe  | 30 min. pour une précision optimale  |

### Pièces mécaniques

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

### Caractéristiques électriques

|   |  |             |             |
|---|--|-------------|-------------|
| Alimentation  | De +15 à 24 Vcc  |             |             |
| Consommation électrique max.<br>(régulateurs basés sur une vanne normalement fermée, broche 5 non utilisée) |  |             |             |
|   | Alimentation   | E/S tension | E/S 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      |
| Consommation électrique supplémentaire pour le bus de terrain   |  |             |             |
| Débitmètre/Régulateur   | 15 V < 75 mA<br>24 V < 50 mA   |             |             |
| Sortie/commande analogique  | De 0 à 5 (10) Vcc ou de 0 (4) à 20 mA (courant sortant)  |             |             |
| Communication numérique   | standard: RS232<br>options: DeviceNet™, CANopen®, PROFIBUS DP, Modbus RTU/ASCII, FLOW-BUS, EtherCAT®, PROFINET, Modbus/TCP, EtherNet/IP, POWERLINK |             |             |

### Raccordement électrique

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Analogique, RS232                  | connecteur D 9 broches (mâle);   |
| PROFIBUS DP                        | bus: connecteur D 9 broches (femelle);<br>Alimentation: connecteur D 9 broches (mâle); |
| DeviceNet™, CANopen®               | connecteur M 12 5 broches (mâle);  |
| Modbus-TCP, EtherNet/IP, POWERLINK | 2 x jack modulaire RJ45 (in/ex)  |
| EtherCAT®, PROFINET                | 2 x jack modulaire RJ45 (in/ex)  |
| FLOW-BUS, Modbus-RTU/ASCII         | 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 N<sub>2</sub>)

### Débitmètres massiques

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

### Régulateurs de débit massique

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

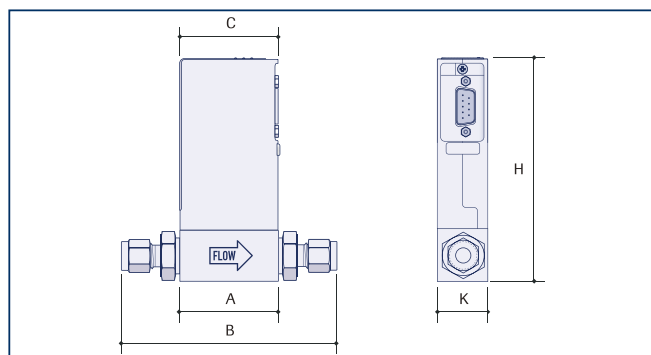
### Régulateurs de débit massique avec vanne d'arrêt intégrée

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

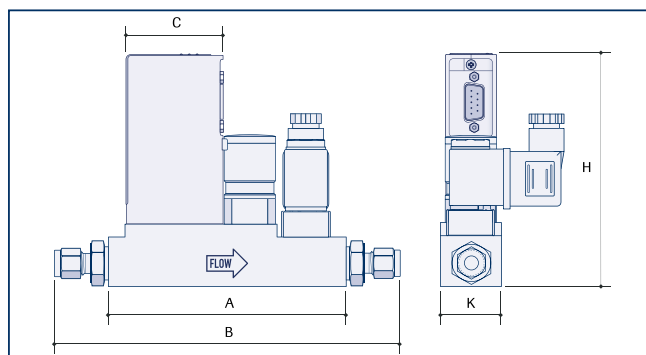


Débitmètre massique FG-111AC

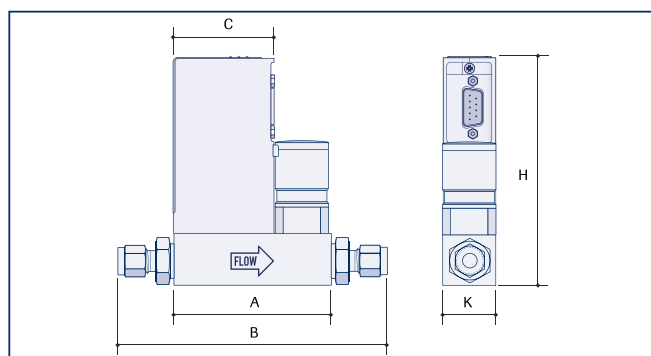
## ➤ Dimensions (en mm) et poids (en kg)



| Modèle             | A  | B   | C  | H   | K  | Poids (kg) |
|--------------------|----|-----|----|-----|----|------------|
| FG-110C (OD 1/8")  | 47 | 98  | 50 | 112 | 25 | 0,5        |
| FG-111B (OD 1/4")  | 69 | 126 | 50 | 112 | 25 | 0,6        |
| FG-111AC (OD 1/4") | 69 | 126 | 50 | 124 | 25 | 0,7        |
| FG-110CP (OD 1/8") | 47 | 98  | 50 | 130 | 25 | 0,6        |
| FG-111BP (OD 1/4") | 69 | 126 | 50 | 130 | 25 | 0,7        |



| Modèle              | A   | B   | C  | H   | K  | Poids (kg) |
|---------------------|-----|-----|----|-----|----|------------|
| FG-201CS (OD 1/4")  | 120 | 177 | 50 | 118 | 30 | 1,3        |
| FG-201CSP (OD 1/4") | 120 | 177 | 50 | 136 | 30 | 1,5        |



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



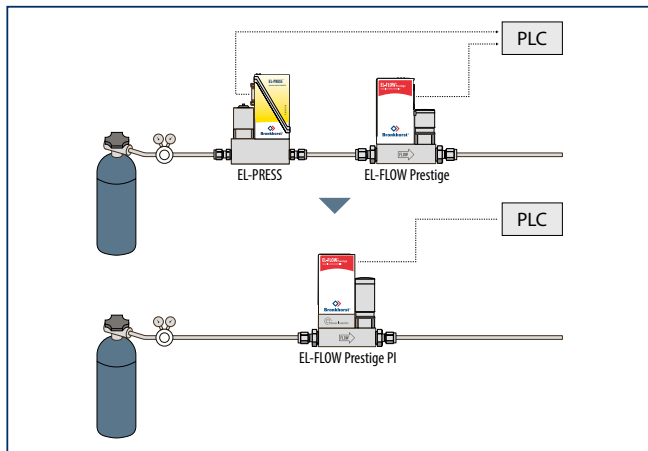
Régulateur de débit massique FG-201CS avec vanne d'arrêt intégrée.

## ► 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 massique (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

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 intégré effectuera le calcul en temps réel des propriétés physiques 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

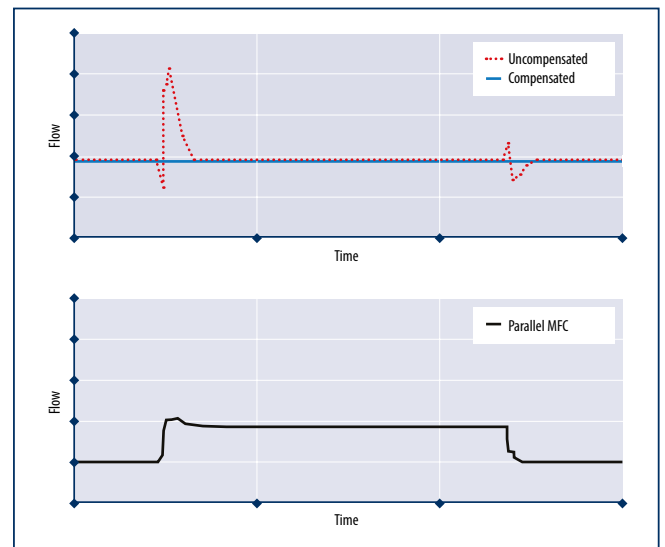


FG-201CVP Régulateur de débit massique insensible à la pression



## ► 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 process pour lesquelles l'instrument a été commandé.
- ◆ Optimisation des coûts et/ou de l'espace. Les régulateurs de pression de haute performance ne sont plus nécessaires.

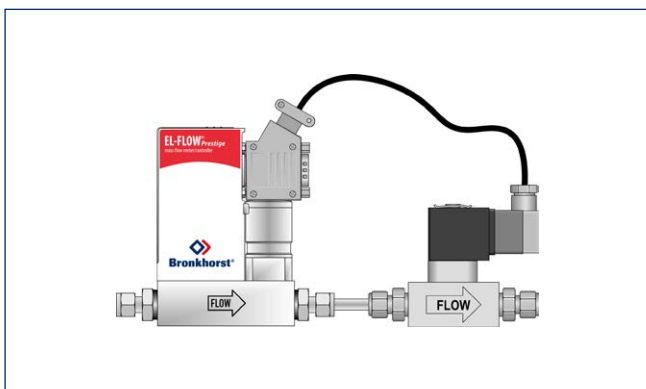


## › Configurations d'Entrée/Sortie personnalisées

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, l'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 représentant local pour discuter de vos besoins/exigences.

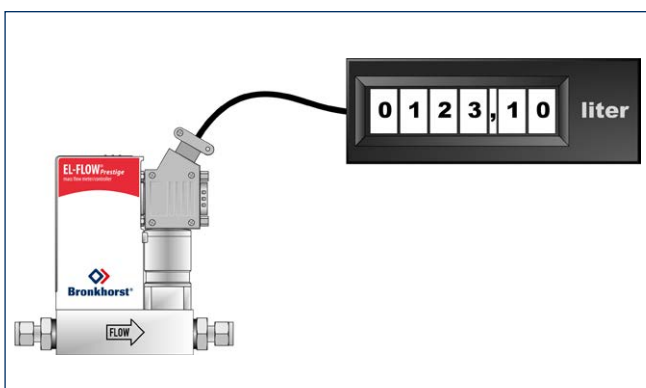
## › Les exemples types suivants donnent un aperçu des possibilités pour des solutions d'entrée/sortie personnalisées

### Activation d'une vanne d'arrêt



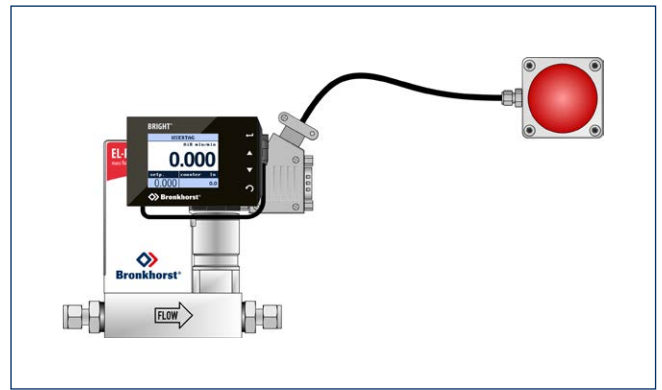
La sortie numérique de la broche programmable 5 (connecteur sub-D 9 broches) peut être utilisée pour activer une vanne d'arrêt. Par exemple, une vanne d'arrêt peut être programmée pour se fermer lorsque le point de consigne du régulateur est zéro, afin de veiller à ce que la conduite de gaz soit absolument 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



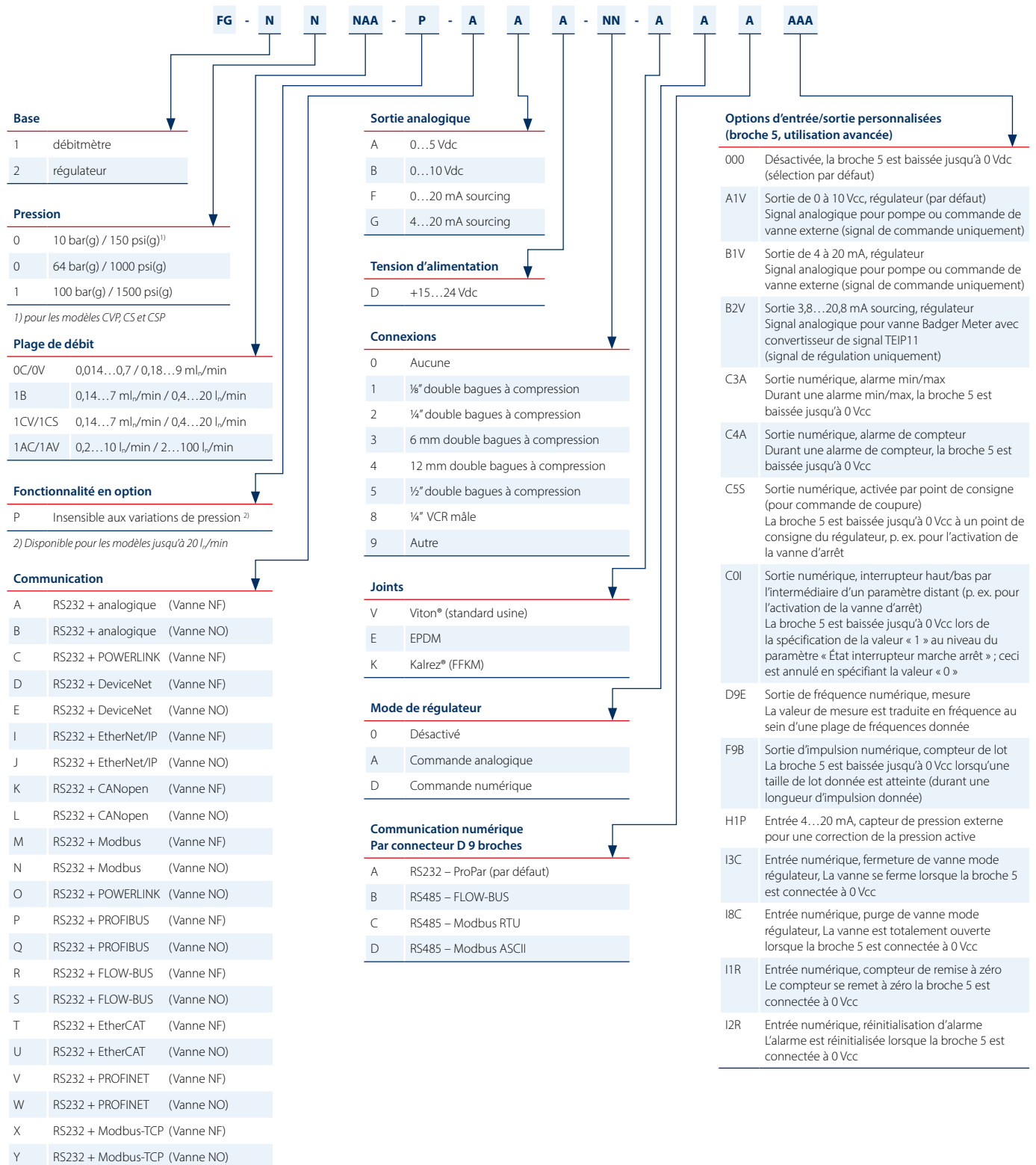
Les instruments EL-FLOW Prestige offrent de façon standard des fonctions d'alarme et de compteur. Pour remettre à zéro la valeur des compteurs, par ex. affichée localement par un module BRIGHT R/C, l'utilisateur doit actionner les boutons-poussoirs.

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

## ► Identification du numéro de modèle



\* NF : Normalement Fermée,  
NO : Normalement Ouverte

## ► 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.





[www.bronkhorst.com](http://www.bronkhorst.com)

Bronkhorst High-Tech conçoit et fabrique des instruments et des sous-ensembles innovants pour la mesure et la régulation des faibles débits destinés aux laboratoires, aux fabricants de machines et à l'industrie. Animés par notre forte volonté de durabilité et forts de nos nombreuses années d'expérience, nous proposons une large gamme de débitmètres et régulateurs de débit (massique) pour les gaz et les liquides, basés sur les principes de mesure thermique, Coriolis et par ultrasons. Notre réseau international d'agences commerciales et de service offre un support local dans plus de 40 pays. Découvrez Bronkhorst\* !

**Bronkhorst High-Tech B.V.**  
Nijverheidsstraat 1a  
NL-7261 AK Ruurlo, The Netherlands

Tel. +31 573 458800  
[info@bronkhorst.com](mailto:info@bronkhorst.com)

  
9.62.057F L2201659 @Bronkhorst\*