

EL-FLOW[®] *Select*

Débitmètres Massiques et Régulateurs de Débit Massique à effet thermique pour gaz

> Introduction

Bronkhorst High-Tech B.V., leader Européen sur le marché des débitmètres massiques / régulateurs de débit massique thermique et régulateurs de pression, possède une très grande expérience dans la conception et la fabrication d'instruments de mesure et de régulation précis et fiable. Avec une large gamme d'appareils, Bronkhorst propose des solutions innovantes pour différentes applications dans des secteurs d'activité variés. Les instruments sont fabriqués selon les spécifications clients, dans différentes variantes pour convenir aussi bien à une utilisation en laboratoire, en environnement industriel, en zone Atex, dans les procédés semi-conducteurs ou les équipements d'analyse pour ne citer que quelques exemples.

> EL-FLOW[®] *Select* Série pour laboratoire et équipements automatisés

La série EL-FLOW Select est conçue pour une utilisation en laboratoire et dans les environnements propres. Ces instruments sont vraiment uniques dans leur capacité à mesurer et réguler des gammes de débits entre 0,014...0,7 mln/min et 8...1670 l/min avec une gamme de pression entre le vide et 400 bars – le tout avec un seul type d'instruments. Cette multitude de gammes de débit et ces conditions d'utilisation garantissent à la série EL-FLOW[®] *Select* d'être la plus populaire et la plus éprouvée. La série EL-FLOW[®] *Select* est équipée en standard d'une carte électronique numérique offrant une très grande précision, une excellente stabilité de température et un temps de réponse rapide (inférieur à 500 msec). La carte numérique contient de base toutes les fonctions générales nécessaires à la mesure et à la régulation. En plus de la sortie standard RS232, les instruments disposent d'entrée/sortie analogique. En option, une interface intégrée fournit les protocoles DeviceNet[™], PROFIBUS DP, Modbus-RTU/ASCII, EtherCAT[®] PROFINET ou FLOW-BUS.

> Gaz et plages de débit sélectionnables

L'EL-FLOW Select dispose en option de la fonctionnalité Multi-gaz / Multi-échelles, offrant aux clients (-OEM) une grande flexibilité et une efficacité optimale de leurs procédés.

Les utilisateurs des régulateurs de débits peuvent étalonner leurs instruments sur site et ainsi réaliser un gain de temps, assurer un coût de maintenance réduit et limiter considérablement le nombre de pièces de rechange en stock.



Notre logiciel gratuit et facile d'utilisation « FlowTune » permet à l'opérateur de changer rapidement la configuration des instruments via le port RS232 du PC.

> Des régulateurs de débit massique pour chaque application

La vanne de régulation peut être intégrée à un débitmètre massique EL-FLOW[®] *Select* ou être séparée. C'est une vanne proportionnelle, électromagnétique avec des caractéristiques de régulation rapides et stables. Selon les applications, il existe différentes séries de vannes de régulation : une vanne directe pour la majorité des applications, une vanne pilotée pour les débits élevés, la vanne Vary-P qui se charge des ΔP jusqu'à 400 bars et la vanne à soufflet pour les applications à très faible pression différentielle.

> Caractéristiques générales EL-FLOW[®] *Select*

- ◆ Réponse rapide, excellente répétabilité
- ◆ Grande précision
- ◆ Indépendant de la température et de la pression
- ◆ Pression jusqu'à 400 bars
- ◆ Joints métal et constructions déportées en option

> Caractéristiques numériques

- ◆ Protocoles DeviceNet[™], PROFIBUS DP, Modbus-RTU/ASCII, EtherCAT[®], PROFINET ou FLOW-BUS; interface RS232
- ◆ Fonction Multi Gaz / Multi Gammes en option, jusqu'à 10 bars
- ◆ Possibilité de stocker jusqu'à 8 courbes d'étalonnage
- ◆ Fonctions alarme et compteur
- ◆ Caractéristiques de régulation configurables par l'utilisateur

> Spécifications techniques

Système de mesure / régulation

Incertitude de mesure (base étalonnage réel)	: standard: $\pm 0,5\%$ mesure + $\pm 0,1\%$ PE (linéarité incl.) $\pm 0,8\%$ PE plus $\pm 0,2\%$ PE pour F-110C-005/F-200CV-005 $\pm 2\%$ PE pour F-110C-002/F-200CV-002
Dynamique de mesure	: 1:50 (jusqu'à 1:187,5 en mode numérique)
Répétabilité	: < 0,2% mesure
Temps de réponse (régul.)	: standard: 1 à 2 secondes en option: jusqu'à 500 ms
Stabilité de la régulation	: < $\pm 0,1\%$ PE (pour 1 l _v /min N ₂)
Temp. de fonctionnement	: -10 à +70 °C
Sensibilité à la température	: zéro: < 0,05 % PE/°C ; mesure: < 0,05 % mesure/°C
Sensibilité à la pression	: 0,1 %/bar pour N ₂ p.ex.; 0,01 %/bar pour H ₂ p.ex.
Étanchéité	: testé < 2 x 10 ⁻⁹ mbar l/s He
Sensibilité à l'orientation	: erreur max. à 90° de l'horizontal 0,2 % à 1 bar, pour N ₂ p.ex.
Temps de chauffe	: 30 min. pour une précision optimale 2 min pour une précision de $\pm 2\%$ PE

Pièces mécaniques

Matériau	: acier inox. 316L ou équivalent
Raccordement au procédé	: raccords double bagues à compression ou joint plat
Joints	: standard: Viton®; en option: EPDM, Kalrez® (FFKM)
Protection (boîtier)	: IP40

Propriétés électriques

Alimentation	: +15 à 24 Vcc		
Consommation maxi.			
	Alimentation à l'entrée/sortie de tension	à l'entrée/sortie de tension	
Débitmètre	15 V	95 mA	125 mA
	24 V	65 mA	85 mA
régulateur	15 V	290 mA	320 mA
	24 V	200 mA	215 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)		
DeviceNet™	ajouter 48 mA (alimentation 24 V)		
Sortie analogique/régulation :	0...5 (10) Vdc ou 0 (4)...20 mA (sourcing output)		
Communication numérique :	standard: RS232 en option: PROFIBUS DP, DeviceNet™, EtherCAT®, Modbus-RTU/ASCII, PROFINET, FLOW-BUS		

Connexion électrique

Analogique/RS232	: connecteur Sub-D 9 broches (mâle);
PROFIBUS DP	: bus: connect. Sub-D 9 broches (fem.); alim.: connect. Sub-D 9 broches (mâle);
DeviceNet™	: connecteur M12 5 broches (mâle);
EtherCAT®/ PROFINET	: 2 x prise modulaire RJ45
FLOW-BUS/Modbus-RTU/ASCII	: prise modulaire RJ45

Les spécifications techniques sont sujettes à modification sans préavis.



> Modèles et gammes de débit (base Air)

Débitmètres massiques (MFM) ;PN100 (pression nominale 100 bar)

Modèle	débit min.	débit max.
F-110C	0,014 à 0,7 ml _v /min	0,06 à 9 ml _v /min
F-111B	0,16 à 8 ml _v /min	0,16 à 25 l _v /min
F-111AC	0,4 à 20 l _v /min	0,6 à 100 l _v /min
F-112AC	0,8 à 40 l _v /min	1,4 à 250 l _v /min
F-113AC	4 à 200 l _v /min	8 à 1670 l _v /min

Pour les modèles jusqu'à 200 ou 400 bars, se reporter à la description du numéro de modèle.

Régulateurs de débit massique (MFC) ; PN64/PN100

Modèle	débit min.	débit max.
F-200CV/F-210CV ¹⁾	0,014 à 0,7 ml _v /min	0,06 à 9 ml _v /min
F-201CV/F-211CV ¹⁾	0,16 à 8 ml _v /min	0,16 à 25 l _v /min
F-201AV/F-211AV ¹⁾	0,4 à 20 l _v /min	0,6 à 100 l _v /min
F-202AV/F-212AV ²⁾	0,8 à 40 l _v /min	1,4 à 250 l _v /min
F-203AV/F-213AV ³⁾	4 à 200 l _v /min	8 à 1670 l _v /min

¹⁾ K_{v-max} = 6,6 x 10⁻² ²⁾ K_{v-max} = 0,4 ³⁾ K_{v-max} = 1,5

Régulateurs de débit massique (MFC) ; PN200

Modèle	débit min.	débit max.
F-220M ⁴⁾	0,2 à 10 ml _v /min	3 à 15 ml _v /min
F-221M ⁴⁾	0,3 à 15 ml _v /min	0,4 à 20 l _v /min

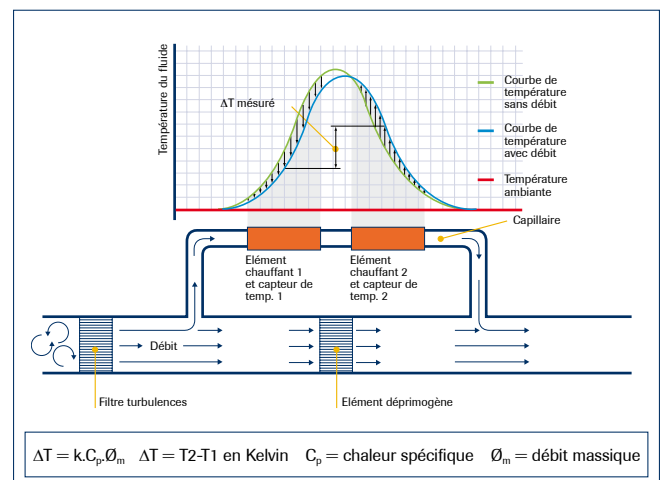
⁴⁾ K_{v-max} = 1,65 x 10⁻³

MFC pour applications haute pression / fort-ΔP ; PN400

Modèle	débit min.	débit max.
F-230M	0,2 à 10 ml _v /min	10 à 500 ml _v /min
F-231M	10 à 500 ml _v /min	0,2 à 10 l _v /min
F-232M	0,2 à 10 l _v /min	2 à 100 l _v /min

> Principe de la mesure de débit massique thermique

Le capteur est le coeur du débitmètre / régulateur massique thermique; il se compose d'un tube capillaire en acier inoxydable pourvu de capteurs de température et l'élément chauffant. Une partie du flux gazeux traverse le capteur où il est chauffé par l'élément RH. Il en résulte un écart entre les températures mesurées T1 et T2. Cet écart est directement proportionnel au débit massique dans le capteur. Bronkhorst utilise un élément breveté permettant de rendre l'écoulement laminaire dans le canal principal. Celui-ci est constitué d'un empilement de disques en acier inoxydable sur lesquels sont creusés des canaux de circulation de géométrie très précise. Grâce à la parfaite division du débit, la sortie mesure du capteur est proportionnelle au débit massique total.



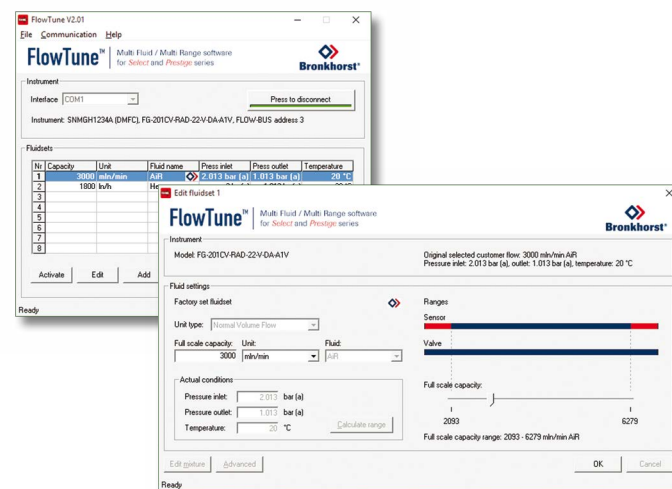
> **Références des modèles et gammes de débit basées sur l'Air**
(conditions valables pour une utilisation entre 0.8 et 10 bars absolus et de 0 à 70°C)

> **Gammes de débit minimales et maximales pour les autres gaz**
(conditions valables pour une utilisation entre 0.8 et 10 bars absolus et de 0 à 70°C)

EL-FLOW <i>Select</i> Modèle débitmètre	EL-FLOW <i>Select</i> Modèle régulateur	IN-FLOW <i>Select</i> Modèle débitmètre	IN-FLOW <i>Select</i> Modèle régulateur	Gammes basées sur l'Air Minimum/Nominal/Maximum	Min/max Gammes	Ar	CH ₄	C ₂ H ₆	CO	CO ₂	H ₂	He	N ₂	N ₂ O	O ₂
F-110C - 002	F-200CV - 002	F-110CI - 002		Min. 0.014 - 0.7 ml _r /min Air Nom. 0.014 - 2 ml _r /min Air Max. 0.014 - 5 ml _r /min Air	Min Max	0.02 - 1 0.02 - 6	0.012 - 0.6 0.012 - 3.5	0.008 - 0.4 0.008 - 2	0.014 - 0.7 0.014 - 5	0.012 - 0.6 0.012 - 3	0.014 - 0.7 0.014 - 5	0.02 - 1 0.02 - 7	0.014 - 0.7 0.014 - 5	0.012 - 0.6 0.012 - 3	0.014 - 0.7 0.014 - 5
F-110C - 005	F-200CV - 005	F-110CI - 005		Min. 0.06 - 3 ml _r /min Air Nom. 0.06 - 5 ml _r /min Air Max. 0.06 - 9 ml _r /min Air	Min Max	0.07 - 3.5 0.07 - 9.5	0.04 - 2 0.04 - 5.5	0.028 - 1.4 0.028 - 4	0.06 - 3 0.06 - 9	0.04 - 2 0.04 - 4.5	0.06 - 3 0.06 - 7.2	0.07 - 3.5 0.07 - 10	0.06 - 3 0.06 - 9	0.04 - 2 0.04 - 4.5	0.06 - 3 0.06 - 9
F-111B - 020	F-201CV - 020	F-111BI - 020	F-201CI - 020	Min. 0.16 - 8 ml _r /min Air Nom. 0.16 - 20 ml _r /min Air Max. 0.16 - 30 ml _r /min Air	Min Max	0.2 - 10 0.2 - 30	0.11 - 5.5 0.11 - 18	0.08 - 4 0.08 - 13	0.16 - 8 0.16 - 30	0.14 - 7 0.14 - 16	0.144 - 7.2 0.144 - 25	0.2 - 10 0.2 - 35	0.16 - 8 0.16 - 30	0.12 - 6 0.12 - 16	0.16 - 8 0.16 - 30
F-111B - 050	F-201CV - 050	F-111BI - 050	F-201CI - 050	Min. 0.4 - 20 ml _r /min Air Nom. 0.4 - 50 ml _r /min Air Max. 0.4 - 75 ml _r /min Air	Min Max	0.54 - 27 0.54 - 75	0.34 - 17 0.34 - 47	0.22 - 11 0.22 - 34	0.4 - 20 0.4 - 75	0.3 - 15 0.3 - 39	0.42 - 21 0.42 - 65	0.56 - 28 0.56 - 90	0.4 - 20 0.4 - 75	0.3 - 15 0.3 - 38	0.4 - 20 0.4 - 73
F-111B - 100	F-201CV - 100	F-111BI - 100	F-201CI - 100	Min. 0.8 - 40 ml _r /min Air Nom. 0.8 - 100 ml _r /min Air Max. 0.8 - 150 ml _r /min Air	Min Max	1.12 - 56 1.12 - 150	0.64 - 32 0.64 - 95	0.42 - 21 0.42 - 70	0.8 - 40 0.8 - 150	0.62 - 31 0.62 - 79	0.84 - 42 0.84 - 130	1.12 - 56 1.12 - 180	0.8 - 40 0.8 - 150	0.6 - 30 0.6 - 77	0.8 - 40 0.8 - 140
F-111B - 200	F-201CV - 200	F-111BI - 200	F-201CI - 200	Min. 1.6 - 80 ml _r /min Air Nom. 1.6 - 200 ml _r /min Air Max. 1.6 - 300 ml _r /min Air	Min Max	2.4 - 120 2.4 - 300	1.3 - 65 1.3 - 190	0.88 - 44 0.88 - 140	1.6 - 80 1.6 - 300	1.22 - 61 1.22 - 150	1.68 - 84 1.68 - 260	2.4 - 120 2.4 - 360	1.6 - 80 1.6 - 300	1.2 - 60 1.2 - 150	1.6 - 80 1.6 - 290
F-111B - 500	F-201CV - 500	F-111BI - 500	F-201CI - 500	Min. 4 - 200 ml _r /min Air Nom. 4 - 500 ml _r /min Air Max. 4 - 750 ml _r /min Air	Min Max	5.4 - 270 5.4 - 750	3.2 - 160 3.2 - 470	2.2 - 110 2.2 - 340	4 - 200 4 - 750	3 - 150 3 - 390	4.2 - 210 4.2 - 650	5.6 - 280 5.6 - 900	4 - 200 4 - 750	3 - 150 3 - 380	4 - 200 4 - 730
F-111B - 1K0	F-201CV - 1K0	F-111BI - 1K0	F-201CI - 1K0	Min. 8 - 400 ml _r /min Air Nom. 8 - 1000 ml _r /min Air Max. 8 - 1500 ml _r /min Air	Min Max	11.2 - 560 11.2 - 1500	6.4 - 320 6.4 - 950	4.2 - 210 4.2 - 680	8 - 400 8 - 1500	6.2 - 310 6.2 - 790	8.4 - 420 8.4 - 1300	11.2 - 560 11.2 - 1800	8 - 400 8 - 1500	6 - 300 6 - 770	8 - 400 8 - 1400
F-111B - 2K0	F-201CV - 2K0	F-111BI - 2K0	F-201CI - 2K0	Min. 16 - 800 ml _r /min Air Nom. 16 - 2000 ml _r /min Air Max. 16 - 3000 ml _r /min Air	Min Max	24 - 1200 24 - 3000	13 - 650 13 - 1900	8.8 - 440 8.8 - 1300	16 - 800 16 - 3000	12.2 - 610 12.2 - 1500	16.8 - 840 16.8 - 2600	24 - 1200 24 - 3600	16 - 800 16 - 3000	12 - 600 12 - 1500	16 - 800 16 - 2900
F-111B - 5K0	F-201CV - 5K0	F-111BI - 5K0	F-201CI - 5K0	Min. 0.04 - 2 l _r /min Air Nom. 0.04 - 5 l _r /min Air Max. 0.04 - 7.5 l _r /min Air	Min Max	0.054 - 2.7 0.054 - 7.5	0.032 - 1.6 0.032 - 4.7	0.022 - 1.1 0.022 - 3.3	0.04 - 2 0.04 - 7.5	0.03 - 1.5 0.03 - 3.9	0.042 - 2.1 0.042 - 6.5	0.056 - 2.8 0.056 - 9	0.04 - 2 0.04 - 7.5	0.03 - 1.5 0.03 - 3.8	0.04 - 2 0.04 - 7.3
F-111B - 10K	F-201CV - 10K	F-111BI - 10K	F-201CI - 10K	Min. 0.08 - 4 l _r /min Air Nom. 0.08 - 10 l _r /min Air Max. 0.08 - 15 l _r /min Air	Min Max	0.112 - 5.6 0.112 - 15	0.064 - 3.2 0.064 - 9.5	0.042 - 2.1 0.042 - 6.9	0.08 - 4 0.08 - 15	0.062 - 3.1 0.062 - 7.9	0.084 - 4.2 0.084 - 13	0.112 - 5.6 0.112 - 18	0.08 - 4 0.08 - 15	0.06 - 3 0.06 - 7.7	0.08 - 4 0.08 - 14
F-111B - 20K	F-201CV - 20K	F-111BI - 20K	F-201CI - 20K	Min. 0.16 - 8 l _r /min Air Nom. 0.16 - 20 l _r /min Air Max. 0.16 - 25 l _r /min Air	Min Max	0.2 - 10 0.2 - 25	0.13 - 6.5 0.13 - 16	0.088 - 4.4 0.088 - 11	0.16 - 8 0.16 - 25	0.122 - 6.1 0.122 - 14	0.168 - 8.4 0.168 - 25	0.24 - 12 0.24 - 30	0.16 - 8 0.16 - 25	0.12 - 6 0.12 - 14	0.16 - 8 0.16 - 25
F-111AC - 50K	F-201AV - 50K	F-111AI - 50K	F-201AI - 50K	Min. 0.4 - 20 l _r /min Air Nom. 0.4 - 50 l _r /min Air Max. 0.4 - 75 l _r /min Air	Min Max	0.54 - 27 0.54 - 75	0.32 - 16 0.32 - 47	0.22 - 11 0.22 - 34	0.4 - 20 0.4 - 75	0.3 - 15 0.3 - 39	0.42 - 21 0.42 - 65	0.56 - 28 0.56 - 90	0.4 - 20 0.4 - 75	0.3 - 15 0.3 - 38	0.4 - 20 0.4 - 73
F-111AC - 70K	F-201AV - 70K	F-111AI - 70K	F-201AI - 70K	Min. 0.6 - 30 l _r /min Air Nom. 0.6 - 70 l _r /min Air Max. 0.6 - 100 l _r /min Air	Min Max	0.9 - 45 0.9 - 100	0.5 - 25 0.5 - 60	0.4 - 20 0.4 - 45	0.6 - 30 0.6 - 100	0.5 - 25 0.5 - 50	0.6 - 30 0.6 - 90	0.9 - 45 0.9 - 125	0.6 - 30 0.6 - 100	0.5 - 25 0.5 - 50	0.6 - 30 0.6 - 90
F-112AC - M10	F-202AV - M10	F-112AI - M10	F-202AI - M10	Min. 0.8 - 40 l _r /min Air Nom. 0.8 - 100 l _r /min Air Max. 0.8 - 150 l _r /min Air	Min Max	1.12 - 56 1.12 - 150	0.64 - 32 0.64 - 95	0.42 - 21 0.42 - 68	0.8 - 40 0.8 - 150	0.62 - 31 0.62 - 79	0.84 - 42 0.84 - 130	1.12 - 56 1.12 - 180	0.8 - 40 0.8 - 150	0.6 - 30 0.6 - 77	0.8 - 40 0.8 - 140
F-112AC - M20	F-202AV - M20	F-112AI - M20	F-202AI - M20	Min. 1.4 - 70 l _r /min Air Nom. 1.4 - 200 l _r /min Air Max. 1.4 - 250 l _r /min Air	Min Max	2 - 100 2 - 250	1.1 - 55 1.1 - 170	0.7 - 35 0.7 - 120	1.4 - 70 1.4 - 250	1 - 50 1 - 130	1.4 - 70 1.4 - 200	2 - 100 2 - 300	1.4 - 70 1.4 - 250	1 - 50 1 - 130	1.4 - 70 1.4 - 250
F-113AC - M50	F-203AV - M50	F-113AI - M50	F-203AI - M50	Min. 4 - 200 l _r /min Air Nom. 4 - 500 l _r /min Air Max. 4 - 750 l _r /min Air	Min Max	5.4 - 270 5.4 - 750	3.2 - 160 3.2 - 470	2.2 - 110 2.2 - 340	4 - 200 4 - 750	3 - 150 3 - 390	4.2 - 210 4.2 - 650	5.6 - 280 5.6 - 900	4 - 200 4 - 750	3 - 150 3 - 380	4 - 200 4 - 730
F-113AC - 1M0	F-203AV - 1M0	F-113AI - 1M0	F-203AI - 1M0	Min. 8 - 400 l _r /min Air Nom. 8 - 1000 l _r /min Air Max. 8 - 1670 l _r /min Air	Min Max	11.2 - 560 11.2 - 1670	6.4 - 320 6.4 - 900	4.2 - 210 4.2 - 750	8 - 400 8 - 1500	6.2 - 310 6.2 - 850	8.4 - 420 8.4 - 1350	11.2 - 560 11.2 - 1850	8 - 400 8 - 1670	6 - 300 6 - 840	8 - 400 8 - 1500

> **Caractéristiques Multi-gaz / Multi-gammes**

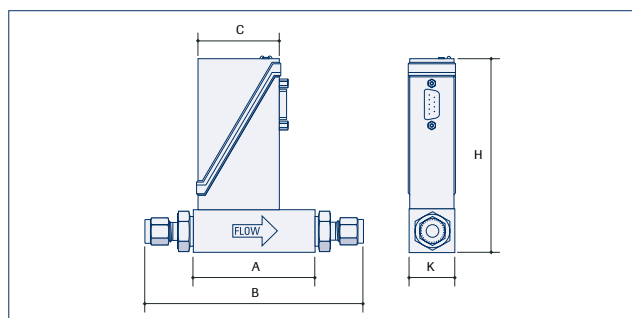
- ◆ Dynamique de mesure jusqu'à 1875:1
- ◆ Débits flexibles, configurables par l'utilisateur
- ◆ Souplesse d'emploi: l'utilisateur programme ses gammes et ses gaz
- ◆ Fonctionnalités Multi-gaz/Multi-gammes jusqu'à 10 bars; Pression jusqu'à 100 bars
- ◆ Grande précision, excellente répétabilité



> **Notes**

- ◆ L'option Multi-gaz/Multi-gamme qui caractérise la Série *Select* doit être demandée à la commande.
- ◆ Extension de la rangeabilité possible uniquement avec la communication numérique: rangeabilité 50:1 lors de l'utilisation des options entrée/sortie analogique
- ◆ L'orifice choisit pour la vanne de régulation peut limiter la rangeabilité
- ◆ Précision standard (basée sur l'étalonnage réel): ± (0,5% de la lecture + 0,1% de la pleine échelle); gammes de 0-3 à 0-5 ml_r/min ± 1% de la pleine échelle; gammes ≤ 0-3 ml_r/min: ± 2% de la pleine échelle
- ◆ Gamme maximale pour les gaz non mentionnés sur la liste, règle du THUMB: gamme nominale pour l'Air X facteur de conversion; exemple F-111B - 1K0: gamme maximale pour SF6 = 1000x 0,27 = 270 ml_r/min
- ◆ Gamme minimale pour les gaz non mentionnés sur la liste; règle du THUMB: gamme minimale pour l'Air X facteur de conversion; exemple F-111B - 1K0: gamme minimale pour SF6 = 400x 0,27 = 108 ml_r/min
- ◆ Les facteurs de conversion pour ces calculs peuvent être extraits du logiciel Fluidat on the net (www.fluidat.com); Aller dans 'Flow calculation' sélectionner 'Gas conversion factor' puis sélectionner 'Fluid from' et s'assurer que 'Fluid to' se trouve sur l'Air. Choisir UNIVERSAL comme modèle d'instrument Bronkhorst High-Tech dans le menu descendant. Puis appuyer sur 'Calculate' pour voir le facteur de conversion issu de la table.

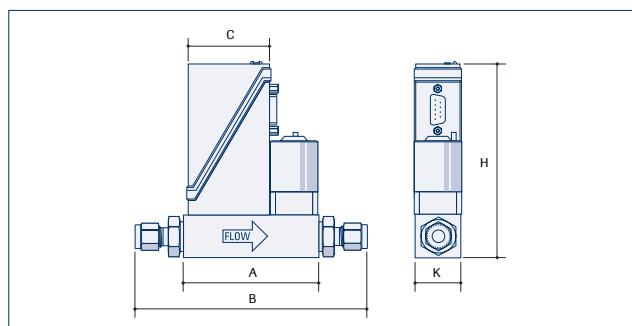
> Dimensions



Débitmètre

Modèle	A	B	C	H	K	Poids (kg)
F-110C (1/8" OD)	47	98	47	111	25	0,4
F-111B (1/4" OD)	69	126	47	111	25	0,5
F-111AC (1/4" OD)	69	126	47	123	26	0,6
F-112AC (1/2" OD)	65	130	47	139	59	1,3
F-113AC (1/2" OD)	112	179	47	153	74	3,0

Dimensions in mm.



Régulateur de débit

Modèle	A	B	C	H	K	Poids (kg)
F-200CV/F-210CV (1/8" OD)	77	128	47	111	25	0,6
F-201CV/F-211CV (1/4" OD)	77	134	47	111	25	0,6
F-201AV/F-211CV (1/4" OD)	78	135	47	123	26	0,7
F-202AV/F-212AV (1/2" OD)	112	169	47	139	59	2,1
F-203AV/F-213AV (1/2" OD)	171	238	47	153	74	4,9
F-220M/F-221M (1/4" OD)	85	139	47	126	28	0,9
F-230M/F-231M/F-232M (1/4" OD)	115	172	47	163	69	3,4

Dimensions in mm.

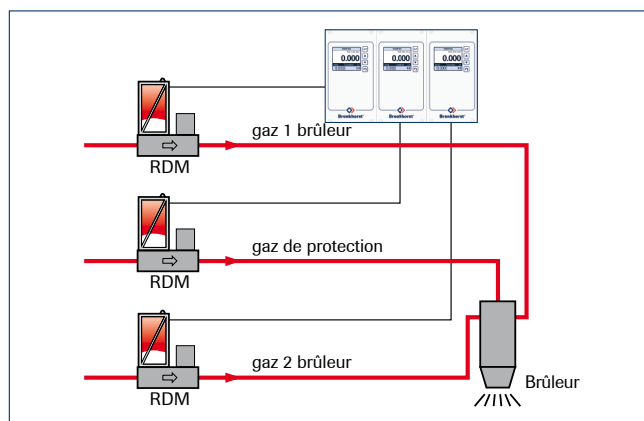
> Applications

La série EL-FLOW® Select a donné satisfaction dans le laboratoire comme dans des systèmes dédiés, entre autres dans les domaines suivants :

- ◆ Traitement des semi-conducteurs
- ◆ Mesures et analyses environnementales
- ◆ Contrôle de brûleur
- ◆ Techniques du vide
- ◆ Installations pour le traitement de surfaces
- ◆ Contrôle de procédé dans les industries agro-alimentaires, pharmaceutiques et (péto-) chimiques

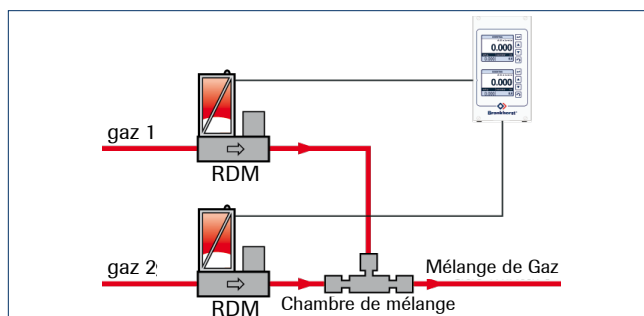
Les exemples simplifiés suivants illustrent la variété des applications. Celles-ci sont en réalité beaucoup plus complexes et soumises à bien plus de variations et d'adaptations.

> Contrôle de brûleur



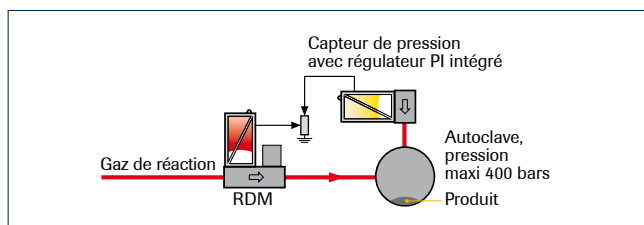
Le contrôle d'un brûleur par des régulateurs de débit offre de nombreux avantages sur les systèmes conventionnels où le débit est ajusté par des vannes à pointeau. Un RDM (Régulateur de Débit Massique) s'adaptera automatiquement aux nouvelles conditions liées à l'encrassement des orifices du brûleur ou à des variations de la pression d'alimentation du gaz. Pour la régulation de forts débits et à faible pression différentielle, cas typique du gaz naturel (CH₄), Bronkhorst propose des débitmètres massiques avec vannes à soufflet indépendantes et compensées en pression.

> Préparation de mélanges gazeux



Les RDM sont souvent utilisés pour la préparation de mélanges précis et stables de deux gaz ou plus. Le rapport d'un mélange gazeux peut être maintenu grâce à une électronique Bronkhorst® fonctionnant en mode maître-esclave. Dans l'exemple ci-dessus, la gamme de débit du gaz 1 est très inférieure à celle du gaz 2. Bronkhorst a développé un mélangeur, pour ce type d'application, afin de garantir l'homogénéité du mélange gazeux.

> Feeding of reactors



La régulation du débit est souvent associée à la régulation de la pression dans le réacteur à travers un régulateur déverseur EL-PRESS ou, comme sur la figure, un capteur de pression EL-PRESS avec régulateur PI intégré. Applications types : systèmes d'hydrogénation haute pression et procédés autoclaves utilisant un régulateur de débit massique de 400 bars avec vanne de régulation modèle Vary-P.

> Identification des modèles

F - N N NAA - NNN - A A A - NN - A

Base

0	Vanne seule
1	Débitmètre mesureur
2	Débitmètre régulateur

Gammes de pression

0	64 bar
1	100 bar
2	200 bar
3	400 bar

Gammes de débit

pour Débitmètres / Régulateurs PN64/PN100

0C/0CV	0...0,7 / 0...9 ml _v /min
1B/1CV	0...8 / 0...25000 ml _v /min
1AC/1AV	0...20 / 0...100 l _v /min
2AC/2AV	0...40 / 0...250 l _v /min
3AC/3AV	0...200 / 0...1670 l _v /min

pour Débitmètres PN200/PN400

0M	0...10 / 0...15 ml _v /min
1M	0...15 / 0...20000 ml _v /min
2M	0...10 / 0...250 l _v /min
3M	0...200 / 0...1250 l _v /min

pour régulateurs PN200

0M	0...100 / 0...15 ml _v /min
1M	0...15 / 0...20000 ml _v /min

pour régulateurs PN400

0M	0...10 / 0...500 ml _v /min
1M	0...0,5 / 0...10 l _v /min
2M	0...10 / 0...100 l _v /min

Débit nominal

sélection usine

Communication (I/O)

A	RS232 + analogique (vanne NF)
B	RS232 + analogique (vanne NO)
D	RS232 + DeviceNet™ (vanne NF)
E	RS232 + DeviceNet™ (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)

Sortie analogique

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

Alimentation électrique

D +15...24 Vcc

Connexions (entrée/sortie)

1	1/8"	double bagues à compression
2	1/4"	double bagues à compression
3	6 mm	double bagues à compression
4	12 mm	double bagues à compression
5	1/2"	double bagues à compression
6	20 mm	double bagues à compression
8	1/4"	VCR raccord à étanchéité de surface mâle
9	autre	

Joints internes

V	Viton® (standard usine)
E	EPDM
K	Kalrez® (FFKM)

