



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 Coriolis pour les faibles débits, possède une très grande expérience dans la conception et la fabrication d'instruments de mesure et de régulation précis et fiables. 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 semiconducteurs ou les équipements d'analyse pour ne citer que quelques exemples.

» Série EL-FLOW® Select

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 ml./mi 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 connue 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™, CANopen®, PROFIBUS®DP, Modbus-RTU/ASCII, FLOW-BUS, EtherCAT®, PROFINET, Modbus/TCP, EtherNet/IP ou POWERLINK.

» 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 ajuster leurs instruments sur site et ainsi réaliser un gain de temps, réduire le coût de maintenance et limiter considérablement le nombre de pièces de rechange en stock.

» 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 rapide et stable. 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 couvre des ΔP jusqu'à 400 bars et la vanne à soufflet pour les applications à très faible pression différentielle.

» Caractéristiques générales de l'EL-FLOW® Select

- ◆ Réponse rapide, excellente répétabilité
- ◆ Grande précision
- ◆ Indépendant de la température et de la pression
- ◆ Pression jusqu'à 400 bars
- ◆ Option joints métal et option montage en surface

» Caractéristiques numériques

- ◆ Interfaces pour bus de terrain :
 - ◆ DeviceNet™, CANopen®
 - ◆ PROFIBUS DP, Modbus, FLOW-BUS
 - ◆ EtherCAT®, PROFINET, Modbus/TCP, EtherNet/IP, POWERLINK
- ◆ 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



Régulateur de débit massique F-203AV pour débits importants



Régulateur de débit massique pour hautes pressions F-231M



Débitmètre massique F-112AC

» 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
Rangeabilité	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.
Taux de fuite vers l'extérieur	testé < 2×10^{-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

Caractéristiques 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
Consommation électrique supplémentaire pour le bus de terrain			
Débitmètre / régulateur	15 V < 75 mA 24 V < 50 mA		
Sortie analogique/régulation	0...5 (10) Vdc ou 0 (4)...20 mA (sourcing output)		
Communication numérique	standard: RS232 options: PROFIBUS®DP, CANopen®, DeviceNet™, PROFINET, EtherCAT®, Modbus RTU, ASCII or TCP/IP, EtherNet/IP, POWERLINK, FLOW-BUS		

Raccordement 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™, CANopen®	connecteur M12 5 broches (mâle);
FLOW-BUS, Modbus-RTU/ASCII	prise modulaire RJ45
Modbus-TCP, EtherNet/IP, POWERLINK	2 x prise modulaire RJ45
EtherCAT®, PROFINET	2 x prise modulaire RJ45

Les spécifications techniques sont sujettes à modification sans préavis.



Débitmètre massique F-111B

» Modèles et gammes de débit (base Air)

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

Modèle	débit min.	débit max.
F-110C	0,014...0,7 ml _v /min	0,06...9 ml _v /min
F-111B	0,16...8 ml _v /min	0,16...25 l _v /min
F-111AC	0,4...20 l _v /min	0,6...100 l _v /min
F-112AC	0,8...40 l _v /min	1,4...250 l _v /min
F-113AC	4...200 l _v /min	8...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...0,7 ml _v /min	0,06...9 ml _v /min
F-201CV/F-211CV ¹⁾	0,16...8 ml _v /min	0,16...25 l _v /min
F-201AV/F-211AV ¹⁾	0,4...20 l _v /min	0,6...100 l _v /min
F-202AV/F-212AV ²⁾	0,8...40 l _v /min	1,4...250 l _v /min
F-203AV/F-213AV ³⁾	4...200 l _v /min	8...1670 l _v /min

¹⁾ $K_{r-max} = 6,6 \times 10^{-2}$ ²⁾ $K_{r-max} = 0,4$ ³⁾ $K_{r-max} = 1,5$

Régulateurs de débit massique (MFC); PN200

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

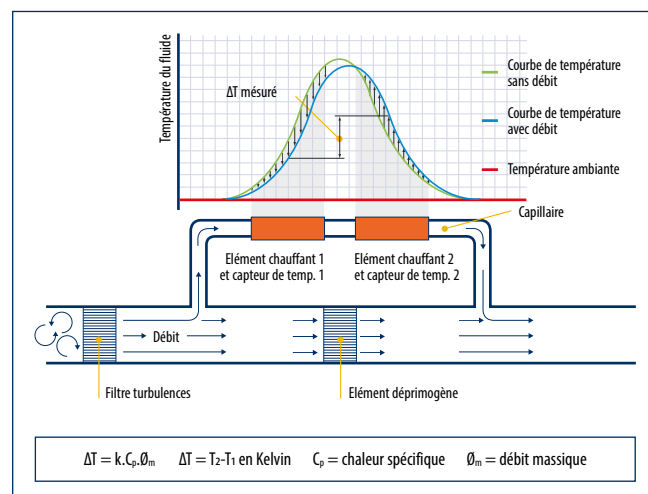
⁴⁾ $K_{r-max} = 1,65 \times 10^{-3}$

MFC pour applications haute pression / forte-ΔP; PN400

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

» Principe de la mesure de débit massique thermique

Le capteur est le cœur du débitmètre / régulateur de débit massique thermique, il se compose d'un tube capillaire en acier inoxydable pourvu de capteurs de température et d'éléments chauffants. Une partie du flux gazeux traverse le capteur où il est chauffé par une résistance. 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, le signal de sortie du capteur est proportionnelle au débit massique total.



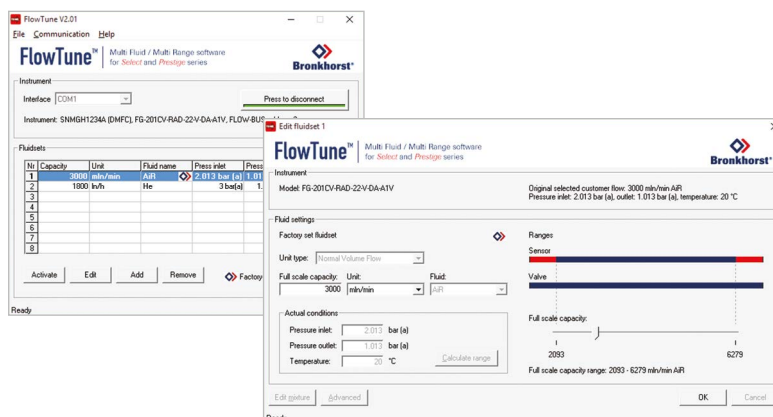
➤ Références des modèles et gammes de débit basées sur l'Air (conditions valables pour une utilisation entre 0.8 et 10 bars absolus et de 0 à 70°C)

EL-FLOW Select Modèle débitmètre	EL-FLOW Select Modèle débitmètre	Gammes basées sur l'Air Minimum/Nominal/Maximum	Min/max Gammes	Ar	CH ₄	C ₂ H ₆	CO
F-110C - 002	F-200CV - 002 ¹⁾	Min. 0,014 - 0,7 ml _n /min Nom. 0,014 - 2 ml _n /min Max. 0,014 - 5 ml _n /min	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
F-110C - 005	F-200CV - 005 ¹⁾	Min. 0,06 - 3 ml _n /min Nom. 0,06 - 5 ml _n /min Max. 0,06 - 9 ml _n /min	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
F-111B - 020	F-201CV - 020	Min. 0,16 - 8 ml _n /min Nom. 0,16 - 20 ml _n /min Max. 0,16 - 30 ml _n /min	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
F-111B - 050	F-201CV - 050	Min. 0,4 - 20 ml _n /min Nom. 0,4 - 50 ml _n /min Max. 0,4 - 75 ml _n /min	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
F-111B - 100	F-201CV - 100	Min. 0,8 - 40 ml _n /min Nom. 0,8 - 100 ml _n /min Max. 0,8 - 150 ml _n /min	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
F-111B - 200	F-201CV - 200	Min. 1,6 - 80 ml _n /min Nom. 1,6 - 200 ml _n /min Max. 1,6 - 300 ml _n /min	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
F-111B - 500	F-201CV - 500	Min. 4 - 200 ml _n /min Nom. 4 - 500 ml _n /min Max. 4 - 750 ml _n /min	Min. Max.	5,4 - 270 5,4 - 750	3,2 - 160 3,2 - 470	2,2 - 110 2,2 - 340	4 - 200 4 - 750
F-111B - 1K0	F-201CV - 1K0	Min. 8 - 400 ml _n /min Nom. 8 - 1000 ml _n /min Max. 8 - 1500 ml _n /min	Min. Max.	11,2 - 560 11,2 - 1500	6,4 - 320 6,4 - 950	4,2 - 210 4,2 - 680	8 - 400 8 - 1500
F-111B - 2K0	F-201CV - 2K0	Min. 16 - 800 ml _n /min Nom. 16 - 2000 ml _n /min Max. 16 - 3000 ml _n /min	Min. Max.	24 - 1200 24 - 3000	13 - 650 13 - 1900	8,8 - 440 8,8 - 1300	16 - 800 16 - 3000
F-111B - 5K0	F-201CV - 5K0	Min. 0,04 - 2 l _n /min Nom. 0,04 - 5 l _n /min Max. 0,04 - 7,5 l _n /min	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
F-111B - 10K	F-201CV - 10K	Min. 0,08 - 4 l _n /min Nom. 0,08 - 10 l _n /min Max. 0,08 - 15 l _n /min	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
F-111B - 20K	F-201CV - 20K	Min. 0,16 - 8 l _n /min Nom. 0,16 - 20 l _n /min Max. 0,16 - 25 l _n /min	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
F-111AC - 50K	F-201AV - 50K	Min. 0,4 - 20 l _n /min Nom. 0,4 - 50 l _n /min Max. 0,4 - 75 l _n /min	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
F-111AC - 70K	F-201AV - 70K	Min. 0,6 - 30 l _n /min Nom. 0,6 - 70 l _n /min Max. 0,6 - 100 l _n /min	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
F-112AC - M10	F-202AV - M10 ¹⁾	Min. 0,8 - 40 l _n /min Nom. 0,8 - 100 l _n /min Max. 0,8 - 150 l _n /min	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
F-112AC - M20	F-202AV - M20 ¹⁾	Min. 1,4 - 70 l _n /min Nom. 1,4 - 200 l _n /min Max. 1,4 - 250 l _n /min	Min. Max.	2 - 100 2 - 250	1,1 - 55 1,1 - 170	0,7 - 35 0,7 - 120	1,4 - 70 1,4 - 250
F-113AC - M50	F-203AV - M50 ¹⁾	Min. 4 - 200 l _n /min Nom. 4 - 500 l _n /min Max. 4 - 750 l _n /min	Min. Max.	5,4 - 270 5,4 - 750	3,2 - 160 3,2 - 470	2,2 - 110 2,2 - 340	4 - 200 4 - 750
F-113AC - 1M0	F-203AV - 1M0 ¹⁾	Min. 8 - 400 l _n /min Nom. 8 - 1000 l _n /min Max. 8 - 1670 l _n /min	Min. Max.	11,2 - 560 11,2 - 1670	6,4 - 320 6,4 - 900	4,2 - 210 4,2 - 750	8 - 400 8 - 1500

¹⁾ L'option Multi-Gaz / Multi-Gammes n'est pas disponible pour ces modèles

➤ Caractéristiques Multi-gaz / Multi-gammes

- ◆ Rangeabilité jusqu'à 187,5:1
- ◆ Flexible, gammes de débit et type de gaz configurables
- ◆ Logiciel de configuration simple d'utilisation
- ◆ Fonctionnalités Multi-gaz/Multi-gammes jusqu'à 10 bars; Pression jusqu'à 100 bars
- ◆ Grande précision, excellente répétabilité

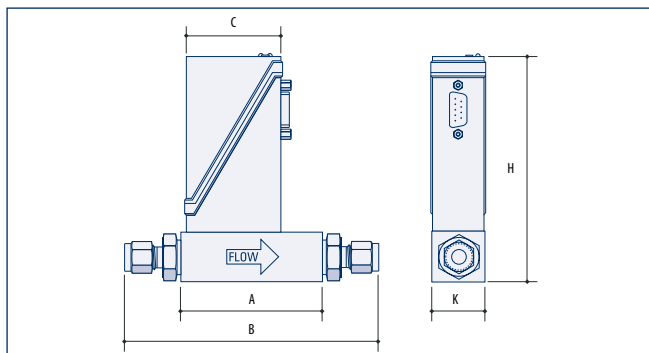


CO ₂	H ₂	He	N ₂	N ₂ O	O ₂	
0,012 - 0,6	0,014 - 0,7	0,02 - 1	0,014 - 0,7	0,012 - 0,6	0,014 - 0,7	ml _r /min
0,012 - 3	0,014 - 5	0,02 - 7	0,014 - 5	0,012 - 3	0,014 - 5	
0,04 - 2	0,06 - 3	0,07 - 3,5	0,06 - 3	0,04 - 2	0,06 - 3	
0,04 - 4,5	0,06 - 7,2	0,07 - 10	0,06 - 9	0,04 - 4,5	0,06 - 9	
0,14 - 7	0,144 - 7,2	0,2 - 10	0,16 - 8	0,12 - 6	0,16 - 8	
0,14 - 16	0,144 - 25	0,2 - 35	0,16 - 30	0,12 - 16	0,16 - 30	
0,3 - 15	0,42 - 21	0,56 - 28	0,4 - 20	0,3 - 15	0,4 - 20	
0,3 - 39	0,42 - 65	0,56 - 90	0,4 - 75	0,3 - 38	0,4 - 73	
0,62 - 31	0,84 - 42	1,12 - 56	0,8 - 40	0,6 - 30	0,8 - 40	
0,62 - 79	0,84 - 130	1,12 - 180	0,8 - 150	0,6 - 77	0,8 - 140	
1,22 - 61	1,68 - 84	2,4 - 120	1,6 - 80	1,2 - 60	1,6 - 80	
1,22 - 150	1,68 - 260	2,4 - 360	1,6 - 300	1,2 - 150	1,6 - 290	
3 - 150	4,2 - 210	5,6 - 280	4 - 200	3 - 150	4 - 200	
3 - 390	4,2 - 650	5,6 - 900	4 - 750	3 - 380	4 - 730	
6,2 - 310	8,4 - 420	11,2 - 560	8 - 400	6 - 300	8 - 400	
6,2 - 790	8,4 - 1300	11,2 - 1800	8 - 1500	6 - 770	8 - 1400	
12,2 - 610	16,8 - 840	24 - 1200	16 - 800	12 - 600	16 - 800	l _r /min
12,2 - 1500	16,8 - 2600	24 - 3600	16 - 3000	12 - 1500	16 - 2900	
0,03 - 1,5	0,042 - 2,1	0,056 - 2,8	0,04 - 2	0,03 - 1,5	0,04 - 2	
0,03 - 3,9	0,042 - 6,5	0,056 - 9	0,04 - 7,5	0,03 - 3,8	0,04 - 7,3	
0,062 - 3,1	0,084 - 4,2	0,112 - 5,6	0,08 - 4	0,06 - 3	0,08 - 4	
0,062 - 7,9	0,084 - 13	0,112 - 18	0,08 - 15	0,06 - 7,7	0,08 - 14	
0,122 - 6,1	0,168 - 8,4	0,24 - 12	0,16 - 8	0,12 - 6	0,16 - 8	
0,122 - 14	0,168 - 25	0,24 - 30	0,16 - 25	0,12 - 14	0,16 - 25	
0,3 - 15	0,42 - 21	0,56 - 28	0,4 - 20	0,3 - 15	0,4 - 20	
0,3 - 39	0,42 - 65	0,56 - 90	0,4 - 75	0,3 - 38	0,4 - 73	
0,5 - 25	0,6 - 30	0,9 - 45	0,6 - 30	0,5 - 25	0,6 - 30	
0,5 - 50	0,6 - 90	0,9 - 125	0,6 - 100	0,5 - 50	0,6 - 90	
0,62 - 31	0,84 - 42	1,12 - 56	0,8 - 40	0,6 - 30	0,8 - 40	
0,62 - 79	0,84 - 130	1,12 - 180	0,8 - 150	0,6 - 77	0,8 - 140	
1 - 50	1,4 - 70	2 - 100	1,4 - 70	1 - 50	1,4 - 70	
1 - 130	1,4 - 200	2 - 300	1,4 - 250	1 - 130	1,4 - 250	
3 - 150	4,2 - 210	5,6 - 280	4 - 200	3 - 150	4 - 200	
3 - 390	4,2 - 650	5,6 - 900	4 - 750	3 - 380	4 - 730	
6,2 - 310	8,4 - 420	11,2 - 560	8 - 400	6 - 300	8 - 400	
6,2 - 850	8,4 - 1350	11,2 - 1850	8 - 1670	6 - 840	8 - 1500	

Notes

- ◆ L'option Multi-gaz/Multi-gammes qui caractérise la Série Select doit faire l'objet d'une demande avant 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 choisi pour la vanne de régulation peut limiter la rangeabilité
- ◆ Précision standard (basée sur l'étalonnage réel): $\pm (0,5\% \text{ de la lecture} + 0,1\% \text{ de la pleine échelle})$;
gammes de 0-3 à 0-5 ml_r/min $\pm 1\%$ de la pleine échelle; gammes $\leq 0-3$ ml_r/min: $\pm 2\%$ 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 le numéro de modèle d'instrument applicable dans le menu descendant. Puis appuyer sur 'Calculate' pour voir le facteur de conversion issu de la table.

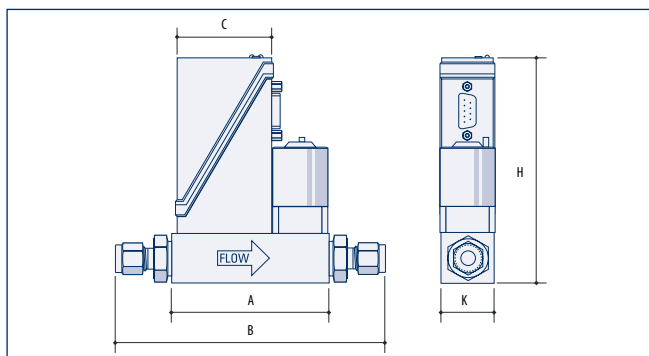
➤ Dimensions



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 en 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	74	3,4

Dimensions en mm.

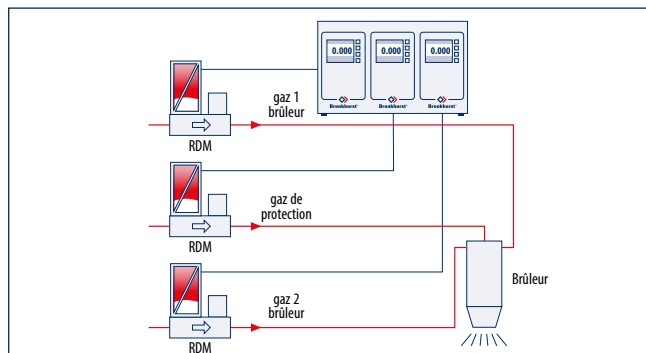
➤ Applications

La série EL-FLOW® Select donne satisfaction aussi bien en laboratoire que sur des installations OEM, entre autres dans les domaines suivants :

- ◆ Procédé pour les semi-conducteurs
- ◆ Mesures et analyses environnementales
- ◆ Contrôle de brûleur
- ◆ Technologies du vide
- ◆ Machine de traitement de surfaces
- ◆ Contrôle de procédé dans les industries agro-alimentaires, pharmaceutiques et (pétro-) chimiques

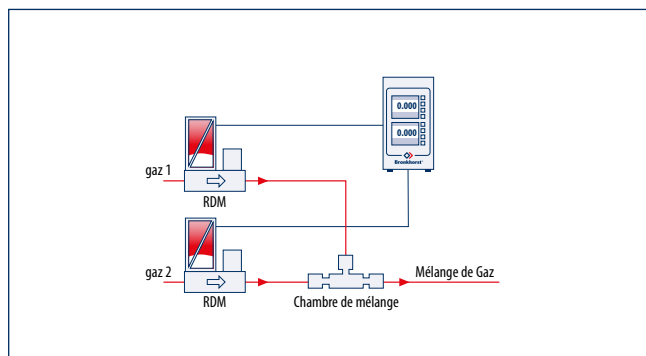
Les exemples simplifiés suivants illustrent la variété des applications. Celles-ci sont en réalité beaucoup plus complexes et soumises à bien plus de variations et d'adaptations.

➤ Contrôle de brûleur



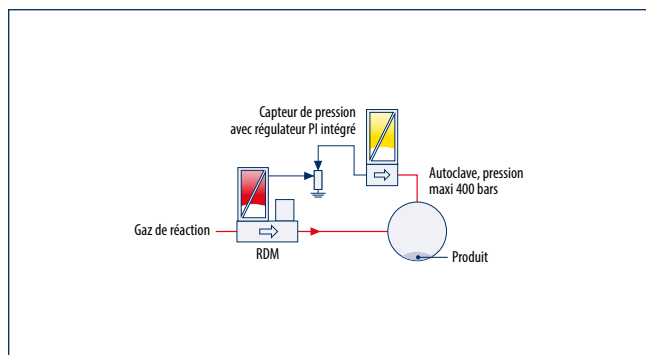
Le contrôle d'un brûleur par des régulateurs de débit offre de nombreux avantages sur les systèmes conventionnels où le débit est ajusté par des vannes à pointeau. Un RDM (Régulateur de Débit Massique) s'adapte automatiquement aux nouvelles conditions liées à l'encrassement des orifices du brûleur ou 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



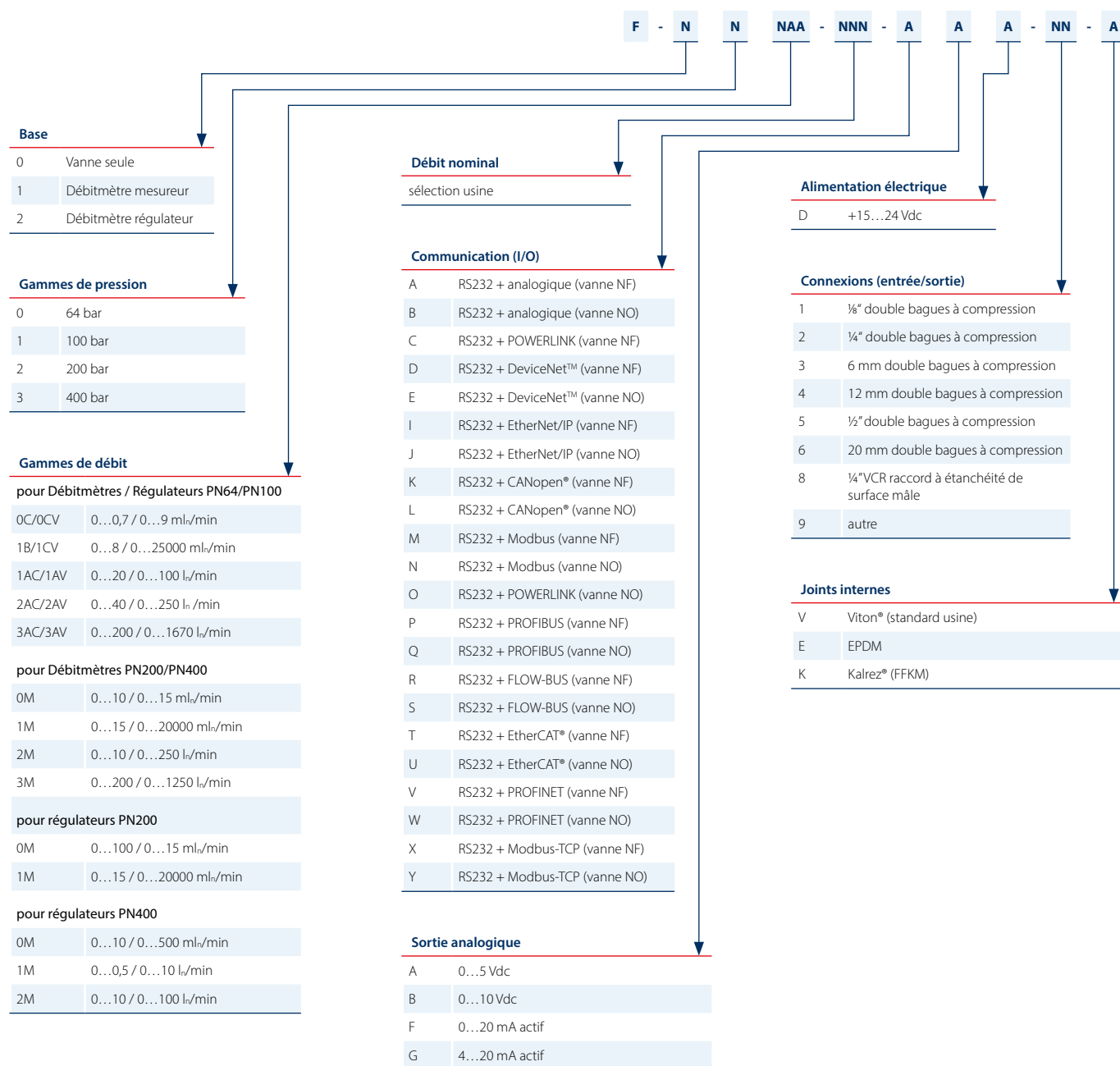
Les RDM sont souvent utilisés pour la préparation de mélanges précis et stables de deux gaz ou plus. Le rapport d'un mélange gazeux peut être maintenu grâce à une électronique Bronkhorst® fonctionnant en mode maître-esclave. Dans l'exemple ci-dessus, la gamme de débit du gaz 1 est très inférieure à celle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

➤ Alimentation de réacteurs



La régulation du débit peut être associée à la régulation de la pression dans le réacteur à l'aide d'un régulateur déverseur EL-PRESS ou un transmetteur de pression EL-PRESS avec régulateur PID intégré. Applications types : systèmes d'hydrogénation à haute pression et procédés autoclaves utilisant un régulateur de débit massique jusqu'à 400 bars avec vanne de régulation, modèle Vary-P.

➤ Identification des modèles





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



9.62.006D L2402034 ©Bronkhorst*