

# Honeywell

krom  
schroder

## Régulateur de pression avec électrovanne VAD, VAG, VAV Régulateur de débit VAH, VRH Régulateur de pression avec électrovanne double VCD, VCG, VCV, VCH

### INFORMATION TECHNIQUE

- Régulateur de pression assisté universel pour fluides gazeux avec vanne de sécurité intégrée
- Adapté pour une pression amont maxi. de 500 mbar (7 psig)
- Moyens d'installation réduits: ne nécessite pas de conduite d'impulsions externe
- Possibilités de réglage sur deux côtés



CE



ERC



PL

SIL



# Sommaire

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Application</b> .....	<b>4</b>
1.1 Exemples d'application. ....	6
1.1.1 Régulation à pression constante .....	7
1.1.2 Régulation à pression constante avec deux électrovannes gaz. ....	7
1.1.3 Régulation à pression constante avec pressostat max. ...	7
1.1.4 Régulation à pression constante avec alimentation non régulée du gaz d'allumage .....	7
1.1.5 Régulation modulante .....	8
1.1.6 Régulation modulante avec deux électrovannes gaz .....	8
1.1.7 Régulation modulante avec deux électrovannes gaz et pressostat d'entrée. ....	9
1.1.8 Régulation tout/peu. ....	9
1.1.9 Régulation de la pression nulle .....	9
1.1.10 Régulation étagée du débit .....	10
1.1.11 Régulation continue ou étagée du débit .....	10
1.1.12 Régulation modulante avec régulateur de proportion variable avec électrovanne gaz. ....	11
1.1.13 Régulation modulante dans la production de chaleur domestique. ....	11
<b>2 Certifications</b> .....	<b>12</b>
<b>3 Fonctionnement</b> .....	<b>14</b>
3.1 Régulateur de pression gaz VAD .....	14
3.2 Régulateur de proportion VAG .....	15
3.3 Régulateurs de débit VAH, VRH .....	15
3.4 Régulateur de proportion variable VAV .....	16
3.5 Régulateur de pression avec électrovanne gaz VAx..S, indicateur de position avec affichage visuel .....	17
3.6 Plan de raccordement. ....	18
<b>4 Débit</b> .....	<b>19</b>
4.1 Calcul du diamètre nominal .....	19
4.2 VAD .....	20
4.3 VAG, VAH, VRH, VAV. ....	22

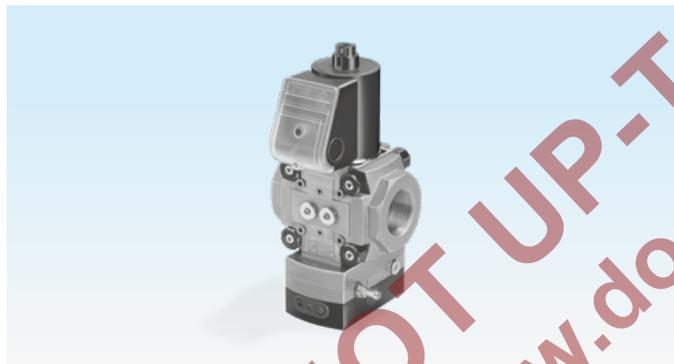
4.4 Régulateur à zéro VAG..N .....	24
4.4.1 Calcul du diamètre nominal .....	25
<b>5 Sélection</b> .....	<b>26</b>
5.1 ProFi .....	26
5.2 Tableau de sélection VAD .....	27
5.3 Tableau de sélection VAG, VAH, VAV .....	28
5.4 Tableau de sélection VRH .....	29
5.5 Code de type .....	30
5.6 Sélection accessoires .....	31
<b>6 Directive pour l'étude de projet</b> .....	<b>32</b>
6.1 Prise de pression. ....	32
6.2 Montage .....	33
6.2.1 Position de montage .....	34
6.3 Régler le débit mini. sur VAG, VAH, VRH, VAV .....	34
6.4 Régler le débit maxi. sur VAV .....	35
6.5 Raccordement électrique .....	35
<b>7 Accessoires</b> .....	<b>36</b>
7.1 Pressostat gaz DG..C .....	36
7.2 Jeu de fixation DG..C pour VAx 1-3. ....	36
7.3 Vanne de by-pass/pilote VAS 1 .....	37
7.3.1 Débit, VAS 1 montée sur VAx 1, VAx 2, VAx 3 .....	37
7.3.2 Programme de livraison VAS 1 pour VAx 1, VAx 2, VAx 3. ....	38
7.4 Vanne de by-pass/pilote VBY 8 .....	39
7.4.1 Débit VBY .....	39
7.4.2 Caractéristiques techniques VBY 8 .....	40
7.4.3 Programme de livraison VBY pour VAx 1 .....	40
7.4.4 Code de type .....	40
7.5 Prises de pression .....	41
7.6 Kit presse-étoupe. ....	41
7.7 Bloc de montage VA 1-3 .....	41
7.8 Jeu de joints pour taille 1-3 .....	42
7.9 Insert de rétrosignalisation .....	42

7.10 Diaphragme de mesure VMO . . . . .	43	12.11 Caractéristiques techniques spécifiques à la sécurité/conformité avec le niveau d'intégrité de sécurité SIL . . . . .	53
7.11 Élément de filtre VMF . . . . .	43	12.12 Mode de fonctionnement . . . . .	53
7.12 Vanne de précision VMV . . . . .	43	<b>13 Cycles de maintenance . . . . .</b>	<b>54</b>
7.13 Conduite de commande de gaz . . . . .	43	<b>14 Glossaire . . . . .</b>	<b>55</b>
<b>8 Caractéristiques techniques . . . . .</b>	<b>44</b>	14.1 Couverture du diagnostic DC . . . . .	55
8.1 Conditions ambiantes . . . . .	44	14.2 Mode de fonctionnement . . . . .	55
8.2 Caractéristiques mécaniques . . . . .	44	14.3 Catégorie . . . . .	55
8.3 Caractéristiques électriques . . . . .	46	14.4 Défaillance de cause commune CCF . . . . .	55
<b>9 Dimensions hors tout . . . . .</b>	<b>47</b>	14.5 Taux de défaillances de cause commune non détectées $\beta$ . . . . .	55
9.1 Taraudage Rp, bride ISO . . . . .	47	14.6 Valeur $t_{0d}$ . . . . .	55
9.2 Taraudage NPT, bride ANSI . . . . .	48	14.7 Valeur $T_{10d}$ . . . . .	55
<b>10 Convertir les unités . . . . .</b>	<b>49</b>	14.8 Tolérance aux anomalies du matériel HFT . . . . .	56
<b>11 Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité . . . . .</b>	<b>50</b>	14.9 Taux moyen de défaillances dangereuses $\lambda_D$ . . . . .	56
11.1 Détermination de la valeur $PFH_D$ , de la valeur $\lambda_D$ et de la valeur $MTTF_d$ . . . . .	50	14.10 Proportion de défaillances en sécurité SFF . . . . .	56
11.2 Durée de vie prévue . . . . .	51	14.11 Probabilité de défaillance dangereuse $PFH_D$ . . . . .	56
11.3 Utilisation dans les systèmes liés à la sécurité . . . . .	51	14.12 Mean time to dangerous failure $MTTF_d$ . . . . .	56
<b>12 Conseils de sécurité selon EN 61508-2 . . . . .</b>	<b>52</b>	14.13 Taux de sollicitation $n_{op}$ . . . . .	56
12.1 Domaine d'application . . . . .	52	14.14 Probabilité moyenne de défaillance dangereuse en cas de sollicitation $PFD_{avg}$ . . . . .	56
12.2 Description du produit . . . . .	52	<b>Pour informations supplémentaires . . . . .</b>	<b>57</b>
12.3 Documents de référence . . . . .	52		
12.4 Normes utilisées . . . . .	52		
12.5 Fonction de sécurité . . . . .	52		
12.6 Conseils de sécurité concernant les limites d'utilisation . . . . .	52		
12.7 Installation et mise en service . . . . .	52		
12.8 Maintenance/contrôle . . . . .	52		
12.9 Comportement en cas de défauts . . . . .	52		
12.10 Conseils de sécurité concernant la vérification relative à la conception . . . . .	53		

## 1 Application

Les régulateurs avec électrovanne servent à fermer et à régler automatiquement avec précision l'alimentation en gaz des appareils et des brûleurs à gaz. Ils sont employés dans les lignes de régulation et de sécurité gaz dans tous les domaines des industries du fer, de l'acier, du verre et de la céramique ainsi que dans la production de chaleur domestique ou industrielle comme les industries de l'emballage, du papier et des produits alimentaires.

### VAD



VAD

Régulateur à pression constante de classe A à qualité de régulation élevée, pour brûleurs à excès d'air, brûleurs atmosphériques ou brûleurs à air soufflé 1 allure. La pression est déterminée par un ressort de consigne. En cas de fluctuations de pression four, cette dernière peut également être raccordée pour maintenir constante la puissance du brûleur.

### VAG



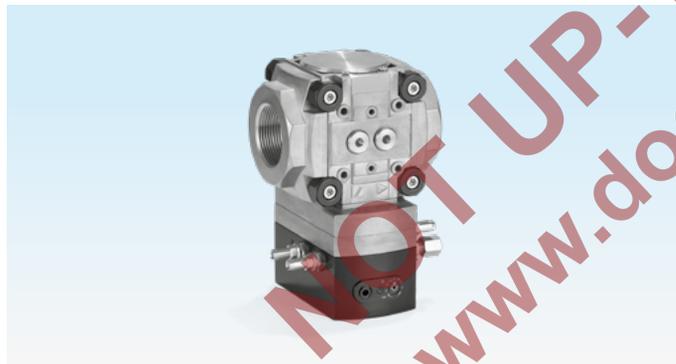
VAG

Régulateur de proportion de classe A pour maintenir constant un rapport pression de gaz/pression d'air sur des brûleurs à régulation modulante ou avec vanne de by-pass VAS 1, pour brûleurs à régulation étagée. La valeur de consigne est déterminée par la conduite de commande d'air. Le VAG..N peut également être utilisé comme régulateur à zéro sur des moteurs à gaz.

### VAH, VRH



VAH

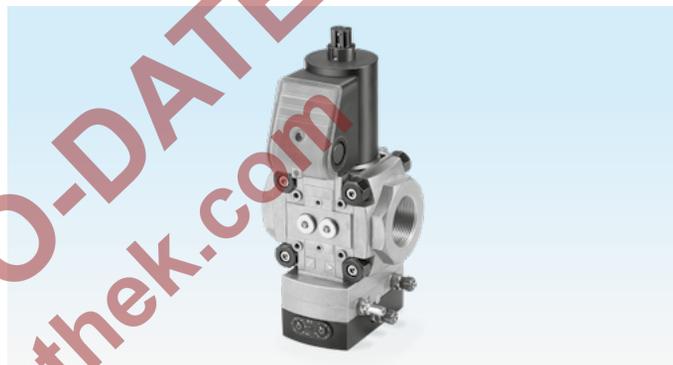


VRH

Les régulateurs de débit VAH et VRH servent à maintenir constant le rapport gaz/air sur des brûleurs à régulation modulante et étagée. Le débit de gaz est réglé proportionnellement au débit d'air.

Le régulateur de débit VAH est doté en plus d'une électrovanne gaz et coupe l'alimentation en gaz ou en air en toute sécurité.

### VAV



VAV

Régulateur de proportion variable classe A pour maintenir constant un rapport de pression gaz/air sur des brûleurs à régulation modulante. La valeur de consigne est déterminée par la conduite de commande d'air. Le rapport entre les pressions de gaz et d'air reste constant. Il peut être réglé de 0,6:1 à 3:1. Les variations de pression dans le foyer peuvent être corrigées via la pression de commande du foyer.

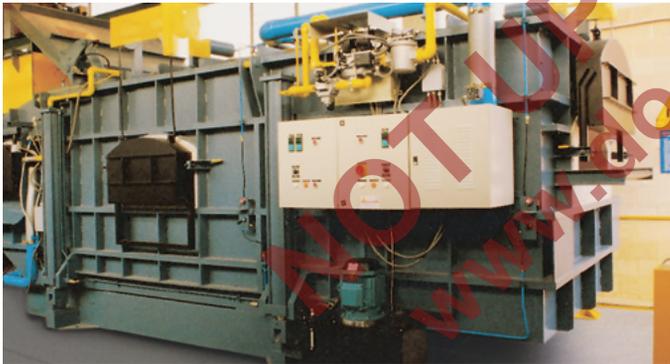
## 1.1 Exemples d'application



Régulateur de pression sur brûleurs à excès d'air dans l'industrie de la céramique

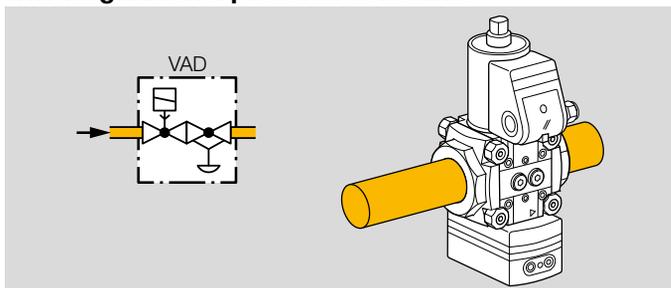


Four de durcissement pour l'aluminium avec régulateurs de proportion servant de coupe-air



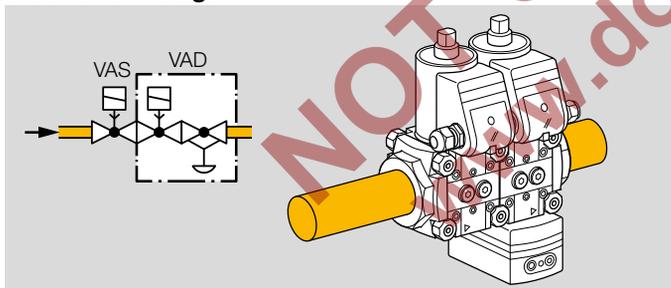
Régulateur de proportion sur four de fusion assurant une combustion stoechiométrique sur toute la plage de puissance

### 1.1.1 Régulation à pression constante



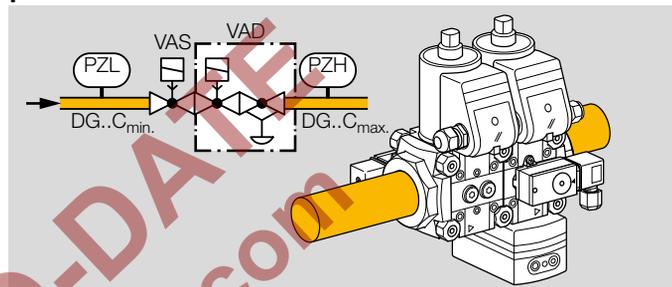
Après réglage, la pression aval gaz  $p_d$  reste constante avec des débits variables, grâce au régulateur de pression avec électrovanne gaz VAD. Les exigences de la norme EN 746-2, prévoyant deux électrovannes gaz de classe A en série, sont respectées si une seconde électrovanne gaz est montée en amont du VAD.

### 1.1.2 Régulation à pression constante avec deux électrovannes gaz



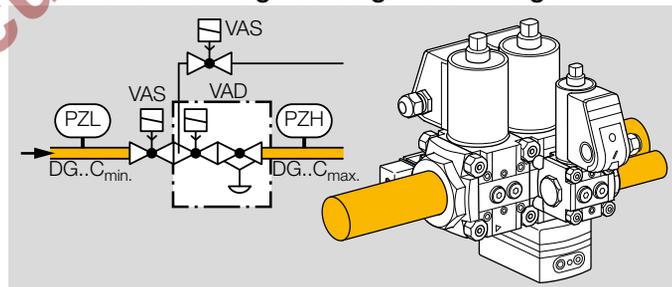
Après réglage, la pression aval gaz  $p_d$  reste constante avec des débits variables, grâce au régulateur de pression avec électrovanne gaz VAD.

### 1.1.3 Régulation à pression constante avec pressostat max.



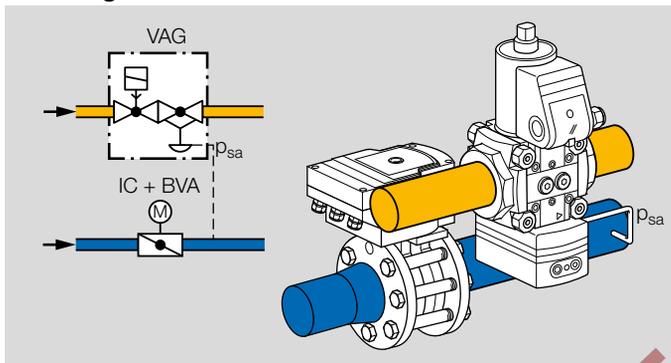
Dans cet exemple, la pression amont  $p_u$  mini. et la pression aval  $p_d$  maxi. sont contrôlées par les pressostats DG..C. La conception accouplée des pressostats facilite le montage.

### 1.1.4 Régulation à pression constante avec alimentation non régulée du gaz d'allumage



Dans cette application, la pression amont élevée est distribuée vers le brûleur d'allumage à travers un by-pass. La conception accouplée de la vanne de by-pass facilite le montage. La pression amont  $p_u$  mini. et la pression aval  $p_d$  maxi. sont contrôlées par les pressostats DG..C.

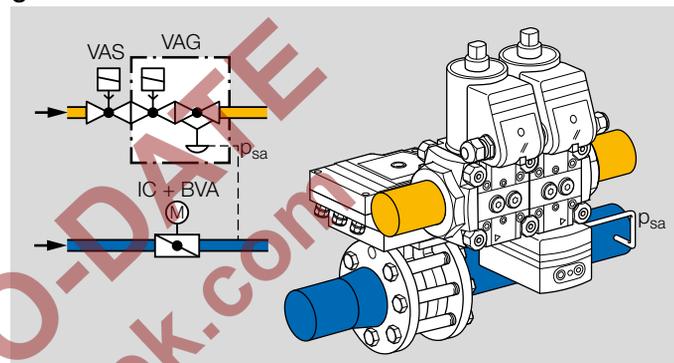
### 1.1.5 Régulation modulante



La pression aval gaz  $p_d$  est réglée par le régulateur de proportion avec électrovanne gaz VAG. La pression aval gaz  $p_d$  est alignée sur la pression de commande d'air  $p_{sa}$  variable. Le rapport entre les pressions de gaz et d'air reste constant. Le VAG est conçu pour un rapport de modulation de jusqu'à 10:1.

Les exigences de la norme EN 746-2, prévoyant deux vannes de classe A en série, sont respectées si une seconde électrovanne est montée en amont du VAG.

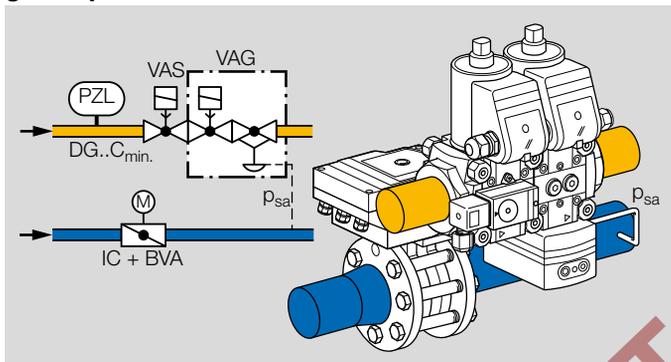
### 1.1.6 Régulation modulante avec deux électrovannes gaz



La pression aval gaz  $p_d$  est réglée par le régulateur de proportion avec électrovanne gaz VAG. La pression aval gaz  $p_d$  est alignée sur la pression de commande d'air  $p_{sa}$  variable. Le rapport entre les pressions de gaz et d'air reste constant. Le VAG est conçu pour un rapport de modulation de jusqu'à 10:1.

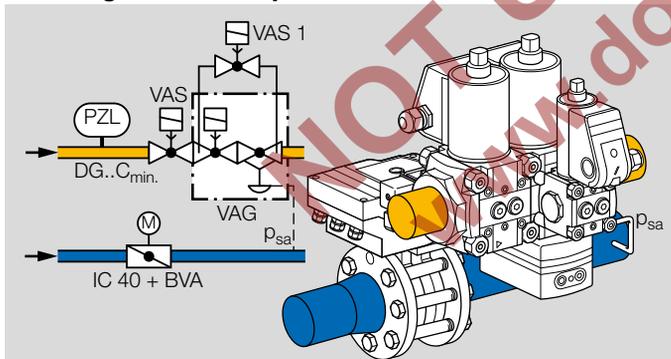
Le circuit de gaz est fermé par deux vannes de classe A en série conformément aux exigences de la norme EN 746-2.

### 1.1.7 Régulation modulante avec deux électrovannes gaz et pressostat d'entrée



Dans ce cas, la pression amont  $p_u$  mini. est contrôlée par le pressostat DG..C. La conception accouplée du pressostat facilite le montage.

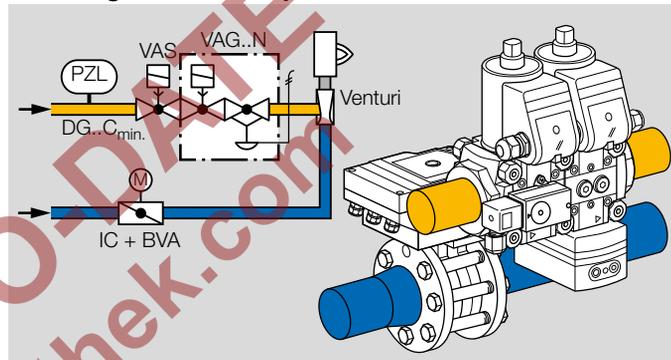
### 1.1.8 Régulation tout/peu



En cas de débit maxi., la pression aval gaz  $p_d$  est alignée sur la pression de commande d'air  $p_{sa}$ . Le rapport entre les pressions de gaz et d'air reste constant. Le débit mini. est défini par l'intermédiaire de la vanne de by-pass VAS 1. Le

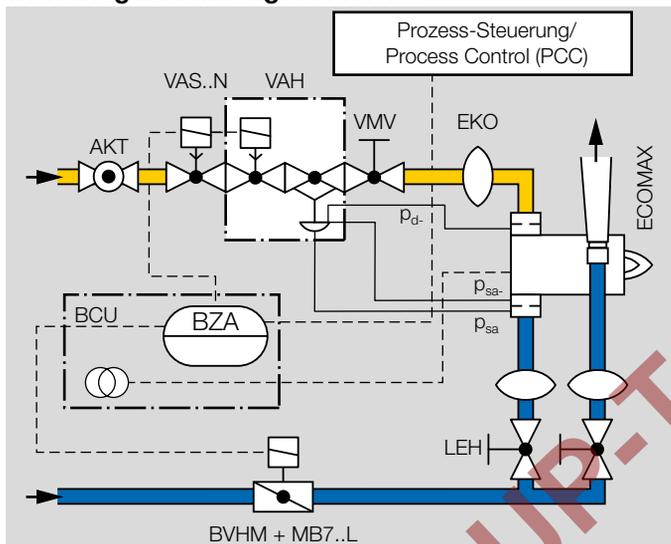
montage est également facilité grâce à la conception accouplée de la vanne de by-pass.

### 1.1.9 Régulation de la pression nulle



Dans cette application, la pression d'air de commande est la pression d'air atmosphérique. Le débit d'air génère une dépression dans la conduite de gaz via le Venturi. Le régulateur de proportion avec électrovanne gaz VAG..N compense cette dépression. Plus la dépression est élevée, plus le débit de gaz est élevé.

### 1.1.10 Régulation étagée du débit

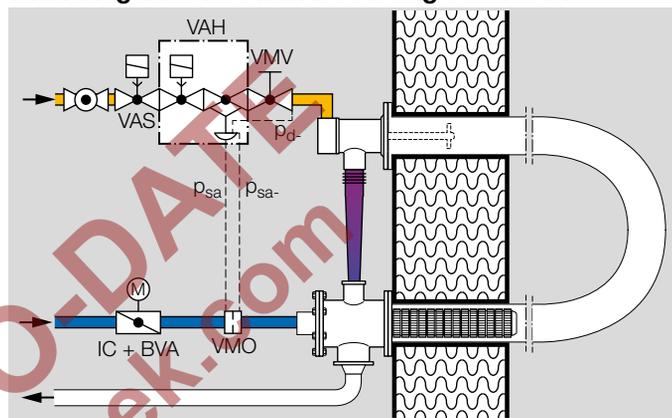


Cette application montre le VAH d'un brûleur auto-récupérateur.

Les pertes de charge dans le récupérateur dépendent de la température du four. Le débit diminue tandis que la température du four augmente (lorsque la pression d'alimentation d'air est constante). Le changement du débit d'air est mesuré par le diaphragme, et le VAH règle le débit de gaz en conséquence.

La vanne de précision VMV permet de régler l'excès d'air (lambda) souhaité.

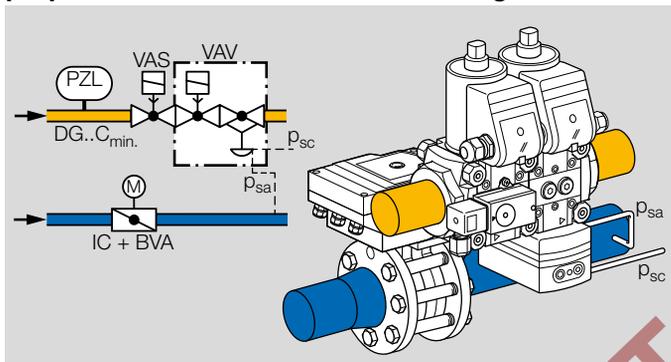
### 1.1.11 Régulation continue ou étagée du débit



Cette application montre la régulation du débit pour un système de brûleur à tube radiant avec récupérateur plug-in pour le préchauffage de l'air.

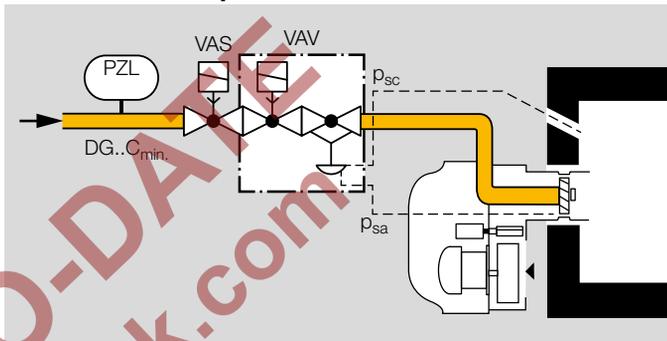
On note en fonction des températures des pertes de charge de l'air dans le récupérateur. Le rapport entre les pressions de gaz et d'air n'est pas constant. Le débit d'air variable est mesuré au niveau du diaphragme de mesure VMO, et le VAH règle proportionnellement le débit de gaz. La vanne de précision VMV permet de régler l'excès d'air (lambda) souhaité.

### 1.1.12 Régulation modulante avec régulateur de proportion variable avec électrovanne gaz



Le rapport entre les pressions de gaz et d'air peut être réglé en continu dans une plage allant de 0,6:1 à 3:1. Les variations de pression dans le foyer peuvent être corrigées via la pression de commande du foyer  $p_{sc}$ , voir page 14 (Fonctionnement).

### 1.1.13 Régulation modulante dans la production de chaleur domestique



Cette application montre le régulateur de proportion variable avec électrovanne VAV sur un brûleur à air soufflé à régulation modulante.

Le débit d'air de combustion est réglé via un clapet d'air ou un réglage de la vitesse du ventilateur.

## 2 Certifications

Certificats, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)

### Certification selon SIL et PL

VAD, VAG, VAV, VAH

**SIL**

**PL**

Pour les systèmes jusqu'à SIL 3 selon EN 61508 et PL e selon ISO 13849. Voir page 50 (Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité).

### Certification UE

**CE**

- 2014/35/EU (LVD), directive « basse tension »
- 2014/30/EU (EMC), directive « compatibilité électromagnétique »
- 2011/65/EU, RoHS II
- 2015/863/EU, RoHS III
- (EU) 2016/426 (GAR), règlement « appareils à gaz »
- EN 161:2011+A3:2013
- EN 88-1:2011+A1:2016
- EN 126:2012
- EN 1854:2010

### Homologation FM\*

VAD, VAG, VAV, VAH



Factory Mutual Research Class : 7400 Process Control Valves (Vannes de contrôle de process). Conviennent pour des applications conformes à NFPA 85 et NFPA 86. [www.approvalguide.com](http://www.approvalguide.com)

\* L'homologation ne vaut pas pour 100 V CA et 200 V CA.

### Homologation ANSI/CSA\*

VAD, VAG



American National Standards Institute/Canadian Standards Association – ANSI Z21.21/CSA 6.5, ANSI Z21.18 et CSA 6.3.

[www.csagroup.org](http://www.csagroup.org) – Numéro de classe : 3371-83 (gaz naturel, GPL), 3371-03 (gaz naturel, propane).

\* L'homologation ne vaut pas pour 100 V CA et 200 V CA.

### Homologation UL (uniquement pour 120 V CA)

VAD, VAG, VAV



Underwriters Laboratories – UL 429 « Electrically operated valves » (Vannes à commande électrique). [www.ul.com](http://www.ul.com)

### Homologation AGA\*

VAD, VAG, VAV



Australian Gas Association, n° d'homologation : 5319. [www.aga.asn.au](http://www.aga.asn.au)

*\* L'homologation ne vaut pas pour 100 V CA et 200 V CA.*

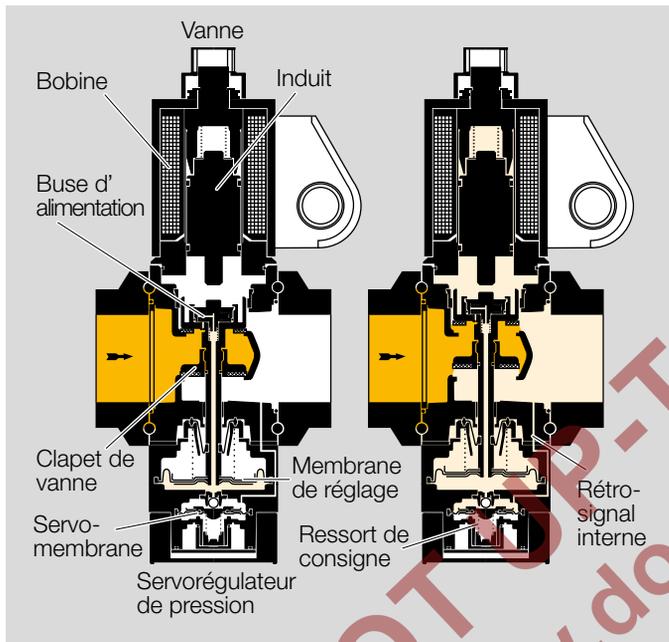
### Union douanière eurasiatique



Les produits VAD, VAG, VAH, VAV, VCD, VCG, VCV, VCH correspondent aux spécifications techniques de l'Union douanière eurasiatique.

NOT UP-TO-DATE  
www.docuthek.com

### 3 Fonctionnement

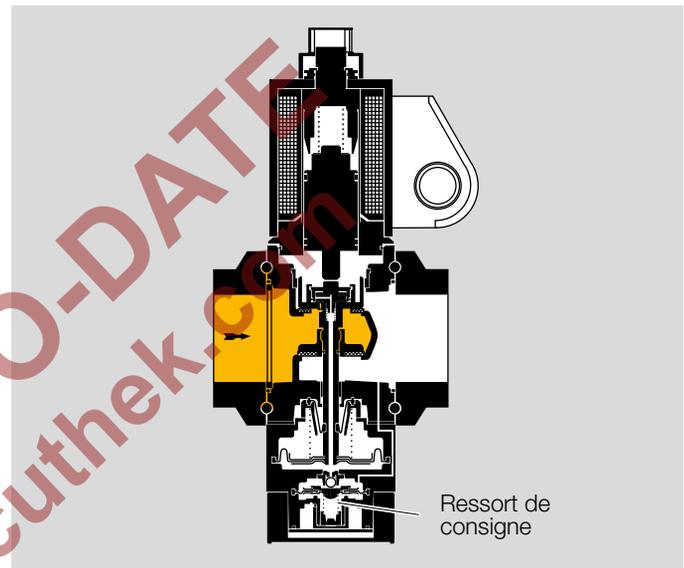


VAD, VAG, VAH, VRH, VAV

Le régulateur est fermé hors tension.

Ouverture : mettre l'installation sous tension (la tension alternative est redressée). La LED bleue s'allume. Le champ magnétique de la bobine tire l'induit vers le haut et libère la buse d'alimentation pour la pression amont gaz  $p_u$ . Le gaz parvient par le canal sous la membrane de réglage et ouvre le clapet de vanne. La pression aval parvient sur la servo-membrane via le rétro-signal interne. Le servorégulateur de pression maintient ensuite constante la pression aval  $p_d$  réglée.

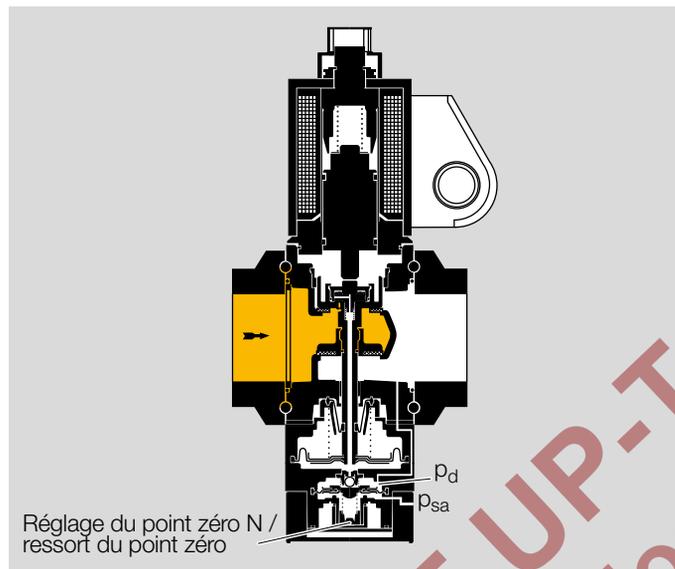
### 3.1 Régulateur de pression gaz VAD



VAD

La valeur de consigne de la pression aval  $p_d$  est déterminée par le ressort de consigne.

### 3.2 Régulateur de proportion VAG



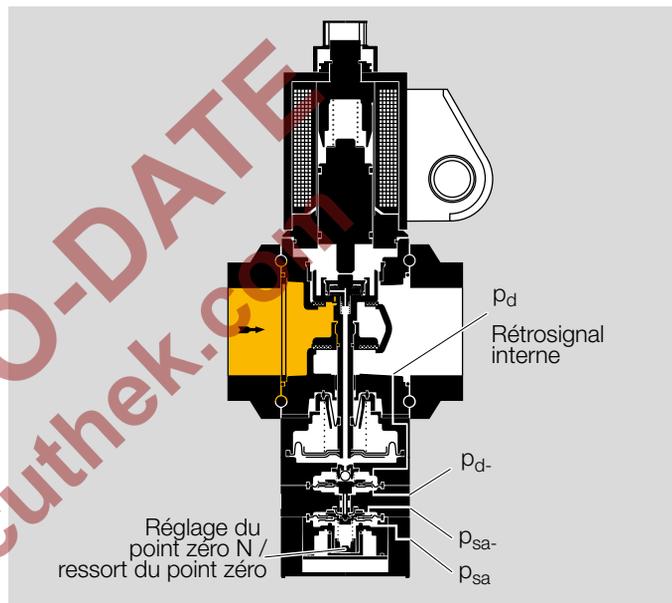
VAG

Le régulateur de proportion VAG règle la pression aval  $p_d$  en fonction de la pression de commande d'air  $p_{sa}$  variable.

Le rapport entre les pressions de gaz et d'air reste constant : 1:1. Le VAG est conçu pour un rapport de modulation de jusqu'à 10:1.

Lorsque le brûleur fonctionne en débit mini., le mélange air-gaz peut être modifié en ajustant le ressort du point zéro « N ».

### 3.3 Régulateurs de débit VAH, VRH

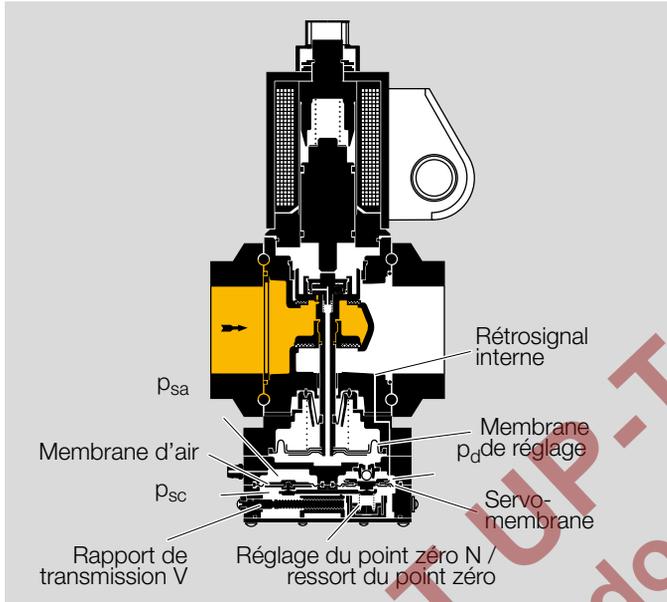


VAH (VRH : sans vanne)

Les régulateurs de débit VAH, VRH règlent le débit de gaz en fonction du débit d'air variable. Le rapport entre les débits de gaz et d'air reste constant. Lorsque le brûleur fonctionne en débit mini., le mélange air-gaz peut être modifié en ajustant le ressort du point zéro « N ».

Le régulateur de débit VAH est doté en plus d'une électrovanne gaz et coupe l'alimentation en gaz ou en air en toute sécurité.

### 3.4 Régulateur de proportion variable VAV



VAV

Le servorégulateur de pression maintient constante la pression aval  $p_d$  réglée. Le régulateur de proportion variable VAV règle la pression aval  $p_d$  en fonction de la pression de commande d'air  $p_{sa}$  variable. Le rapport entre les pressions de gaz et d'air reste constant.

Les réglages N et V peuvent être modifiés et relevés des deux côtés de l'appareil via des vis de réglage.

Avec le réglage du point zéro N, le rapport entre les pressions de gaz et d'air en débit mini. peut être modifié. En tournant la vis de réglage « N », la force du ressort du point zéro, et par conséquent le point zéro, est modifié

de  $\pm 1,5$  mbar (0,6 po CE), voir page 32 (Directive pour l'étude de projet).

Le réglage du débit maxi. s'effectue via la vis de réglage « V2 », jusqu'à ce que les valeurs d'analyse des fumées souhaitées soient atteintes, voir page 32 (Directive pour l'étude de projet). Le rapport entre les pressions de gaz et d'air peut être réglé de 0,6:1 à 3:1.

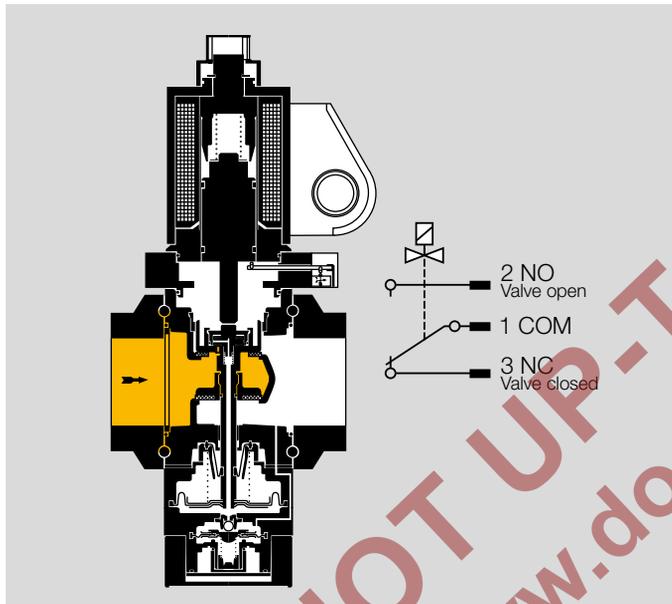
Les réglages N et V s'influencent mutuellement et doivent être éventuellement répétés.

La pression aval  $p_d$  parvient sur la servomembrane via le rétrosignal interne. La pression de commande du foyer  $p_{sc}$  arrive dans la zone située sous la membrane d'air et la servomembrane via une conduite d'impulsions.

La différence de pression  $p_{sa} - p_{sc}$  est engendrée via la membrane d'air et la différence de pression  $p_d - p_{sc}$  via la servomembrane. Les variations de pression dans le foyer peuvent ainsi être corrigées. Les valeurs de fumées restent constantes en cas de variations de la pression du foyer

$$(p_d - p_{sc}) = (p_{sa} - p_{sc}) \times V + N.$$

### 3.5 Régulateur de pression avec électrovanne gaz VAx..S, indicateur de position avec affichage visuel



VAx..S

**Ouverture :** à l'ouverture du régulateur de pression, l'indicateur de position commute. L'affichage visuel de position est activé. Le message « ouvert » est indiqué en rouge. Le double siège de vanne s'ouvre et libère le gaz.

**Fermeture :** le régulateur de pression VAx est mis hors tension et le ressort de fermeture pousse le double clapet de vanne sur le siège de vanne. L'indicateur de position commute. L'affichage visuel de position est blanc – pour « fermé ».

La bobine ne peut pas être tournée en cas de régulateurs de pression avec indicateur de position et affichage visuel de position.

REMARQUE : NFPA 86 – le clapet de sécurité VAS..S doit être équipé d'un indicateur de position avec affichage visuel de position et de la fonction du dépassement de course (Overtravel), et le régulateur de pression avec électrovanne gaz VAx..S côté brûleur doit également être équipé d'un indicateur de position avec affichage visuel. Une électrovanne gaz doit être fermée. La position fermeture peut être vérifiée par l'indicateur de position de l'électrovanne gaz VAS..S.

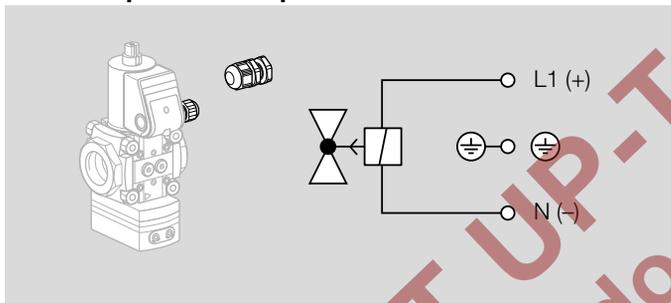
### 3.6 Plan de raccordement

Câblage selon EN 60204-1.

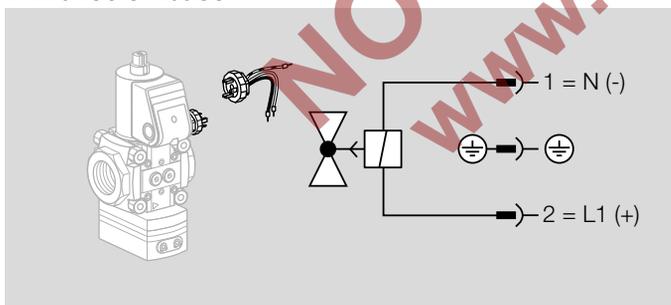
Plan de raccordement pour VAx..S avec indicateur de position, voir page 17 (Régulateur de pression avec électrovanne gaz VAx..S, indicateur de position avec affichage visuel).

Autres possibilités de raccordement, voir Instructions de service VAD, VAG, VAV, VAH... sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

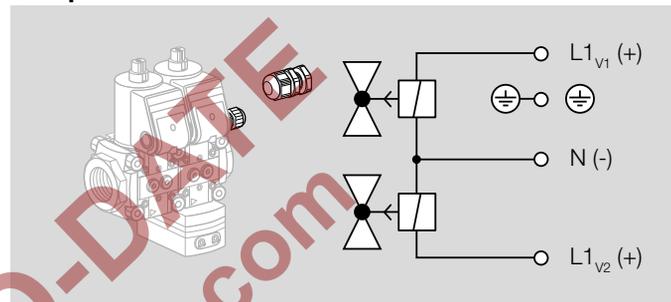
#### VAX avec presse-étoupe M20



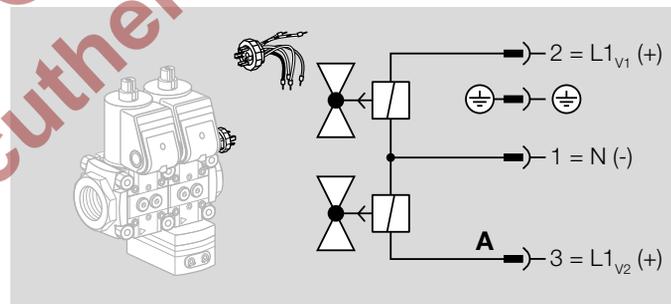
#### VAX avec embase



#### VAS avec VAD/VAG/VAH/VAV avec presse-étoupe M20



#### VAS avec VAD/VAG/VAH/VAV avec embase



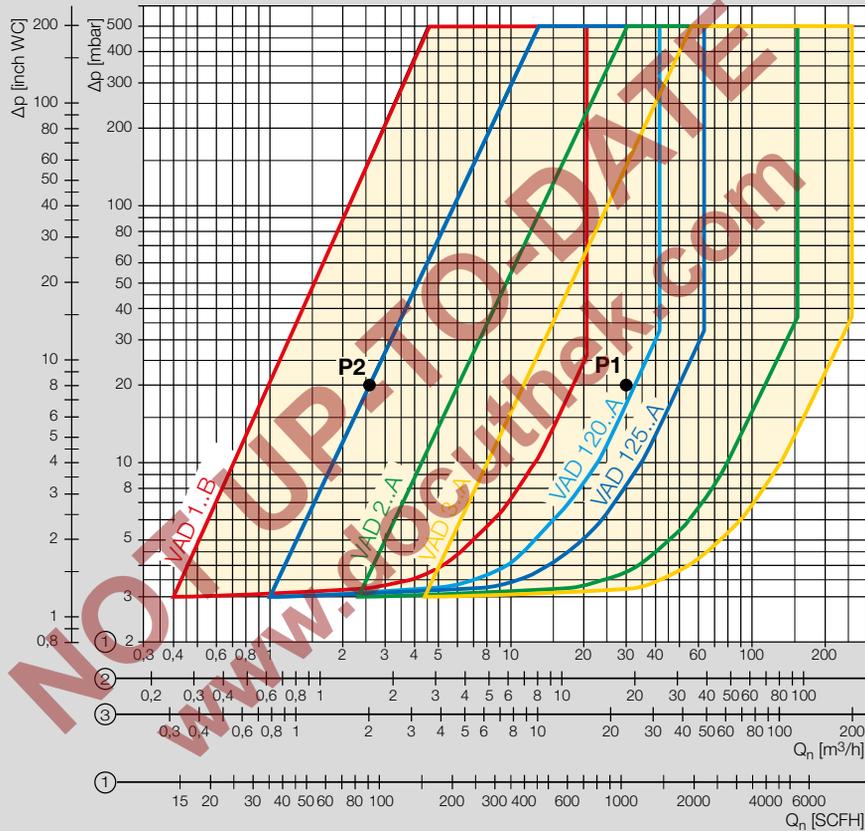
## 4 Débit

### 4.1 Calcul du diamètre nominal

Une application web pour le calcul du diamètre nominal est disponible sur [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

NOT UP-TO-DATE  
[www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)

## 4.2 VAD



1 = gaz naturel ( $\rho = 0,80 \text{ kg/m}^3$ )

2 = propane ( $\rho = 2,01 \text{ kg/m}^3$ )

3 = air ( $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ )

Les courbes de débit ont été mesurées avec les brides indiquées et le tamis intégré. Dans le cas d'une combinaison de deux éléments ou plus, la perte de charge de chaque élément supplémentaire diminue de 5 % env.

### Exemple de sélection pour VAD

Type de gaz : gaz naturel

Pression amont  $p_u = 80$  mbar

Pression aval  $p_d = 60$  mbar

Rapport de modulation souhaité du débit maxi. au débit mini.  $R_V = 10:1$

Débit maxi. :  $\Delta p = p_u - p_d = 20$  mbar -> point P1

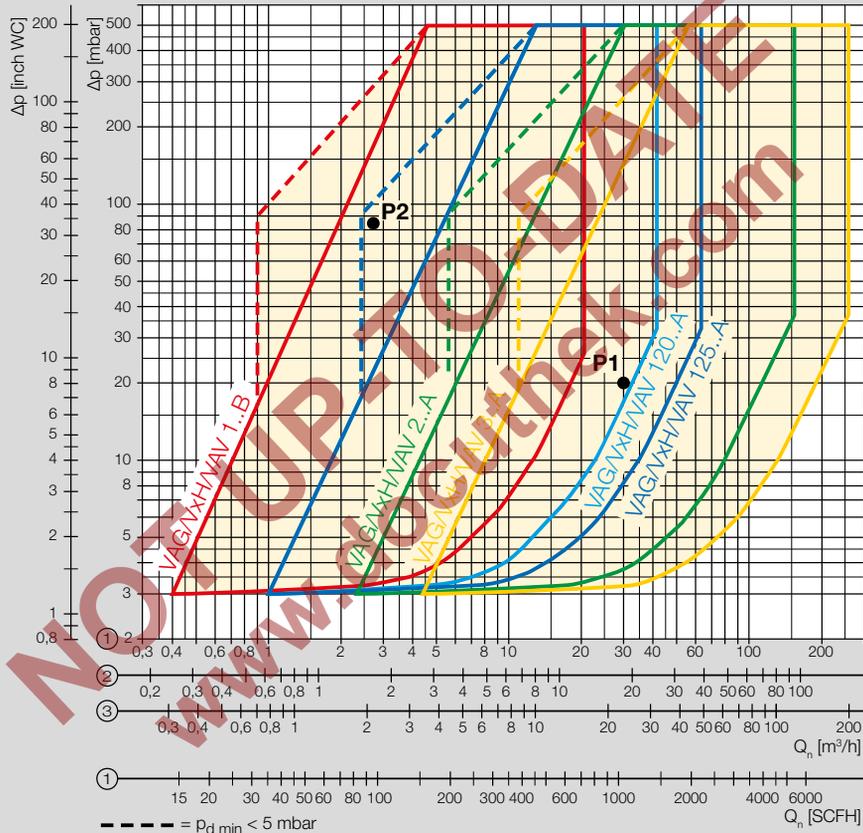
Débit mini. : -> point P2 :  $Q_{min.} = 2,6$  m<sup>3</sup>/h pour  $\Delta p = 20$  mbar

$R_V = Q_{max.} / Q_{min.} = 11,5:1$

Les points P1 et P2 doivent se trouver dans la plage de travail d'une taille d'appareil déterminée. Il est recommandé de choisir la plus petite taille afin d'obtenir la meilleure qualité de régulation.

NOT UP-TO-DATE  
www.docuthek.com

### 4.3 VAG, VAH, VRH, VAV



- 1 = gaz naturel ( $\rho = 0,80 \text{ kg/m}^3$ )
- 2 = propane ( $\rho = 2,01 \text{ kg/m}^3$ )
- 3 = air ( $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ )

Les courbes de débit ont été mesurées avec les brides indiquées et le tamis intégré. Dans le cas d'une combinaison de deux éléments ou plus, la perte de charge de chaque élément supplémentaire diminue de 5 % env.

### Exemple de sélection pour VAG, VAH, VRH, VAV

Type de gaz : gaz naturel

Débit  $Q_{\max.} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

Pression amont  $p_u = 80 \text{ mbar}$

Pression aval  $p_{d \max.}$  VAG = 60 mbar

Rapport de modulation souhaité du débit maxi. au débit mini.  $R_V = 10:1$

Débit maxi. :  $\Delta p = p_u - p_d = 20 \text{ mbar} \rightarrow$  point P1

Débit mini. :  $p_{d \min.} = p_{d \max.} / R_V = 0,6 \text{ mbar}$

$Q_{\min.} = Q_{\max.} / R_V = 3 \text{ m}^3/\text{h}$

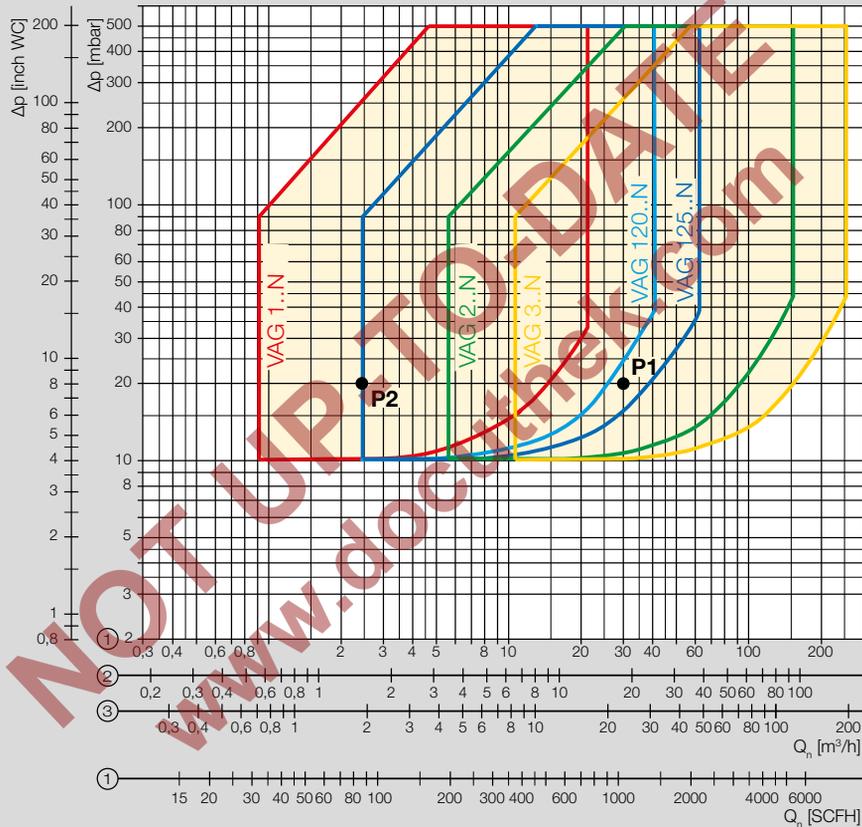
$\Delta p = p_u - p_{d \min.} = 79,4 \text{ mbar}$

$\rightarrow$  point P2, sélectionné : VAG 120..A

Les points P1 et P2 doivent se trouver dans la plage de travail d'une taille d'appareil déterminée. Il est recommandé de choisir la plus petite taille afin d'obtenir la meilleure qualité de régulation.

NOT UP-TO-DATE  
www.docuthek.com

## 4.4 Régulateur à zéro VAG..N



1 = gaz naturel ( $\rho = 0,80 \text{ kg/m}^3$ )

2 = propane ( $\rho = 2,01 \text{ kg/m}^3$ )

3 = air ( $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ )

Les courbes de débit ont été mesurées avec les brides indiquées et le tamis intégré. Dans le cas d'une combinaison de deux éléments ou plus, la perte de charge de chaque élément supplémentaire diminue de 5 % env.

### Exemple de sélection pour VAG..N

Type de gaz : gaz naturel

Débit  $Q_{\max.} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

Pression amont  $p_u = 20 \text{ mbar}$

Pression aval  $p_{d \max.} = 0 \text{ mbar}$  (pression atmosphérique)

Rapport de modulation souhaité du débit maxi. au débit

mini.  $R_V = 10:1$

Débit maxi. :  $\Delta p = p_u - p_d = 20 \text{ mbar} \rightarrow$  point P1

Débit mini. :  $\rightarrow$  point P2 :  $Q_{\min.} = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$  pour  $\Delta p = 20 \text{ mbar}$

$R_V = Q_{\max.} / Q_{\min.} = 12,3:1$

Les points P1 et P2 doivent se trouver dans la plage de travail d'une taille d'appareil déterminée. Il est recommandé de choisir la plus petite taille afin d'obtenir la meilleure qualité de régulation.

#### 4.4.1 Calcul du diamètre nominal

Une application web pour le calcul du diamètre nominal est disponible sur [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

## 5 Sélection

### 5.1 ProFi

Une application web pour la sélection des produits est disponible sur [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

NOT UP-TO-DATE  
[www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)

## 5.2 Tableau de sélection VAD

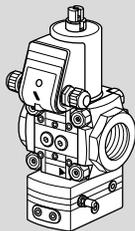
Option	VAD 115	VAD 120, VAD 125	VAD 240	VAD 350
DN entrée	15, 20, 25	15, 20, 25	25, 32, 40, 50	40, 50, 65
DN sortie	15, 20, 25	15, 20, 25	40	50
Raccord de tube	R, N	R, N	R, N, F	R, N, F
Vitesse d'ouverture	/N	/N	/N	/N
Tension secteur	W, Y, Q, P, K	W, Y, Q, P, K	W, Y, Q, P, K	W, Y, Q, P, K
Rétrosignalisation <sup>1)</sup>	S, G	S, G	S, G	S, G
Face visible	R, L	R, L	R, L	R, L
Raccordement électrique	M20, embase, embase avec connecteur	M20, embase, embase avec connecteur	M20, embase, embase avec connecteur	M20, embase, embase avec connecteur
Pression aval $p_d$	-25, -50, -100	-25, -50, -100	-25, -50, -100	-25, -50, -100
Siège de vanne	B	A	A	A
Accessoires à droite	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VBY <sup>1)</sup> , VAS 1	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VBY <sup>1)</sup> , VAS 1	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VAS 1 <sup>1)</sup>	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VAS 1 <sup>1)</sup>
Accessoires à gauche	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VBY <sup>1)</sup> , VAS 1	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VBY <sup>1)</sup> , VAS 1	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VAS 1 <sup>1)</sup>	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VAS 1 <sup>1)</sup>

1) L'indicateur de position et la vanne de by-pass/pilote ne peuvent pas être montés d'un seul côté.

2) Indiquer la prise de pression amont  $p_u$  ou aval  $p_d$ .

## Exemple de commande

VAD 240R/NW-100A



## 5.3 Tableau de sélection VAG, VAH, VAV

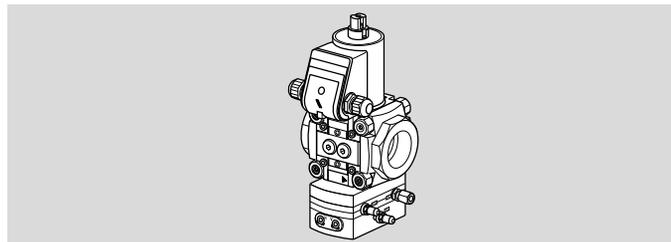
Option	VAG/VAH/VAV 115	VAG/VAH/VAV 120, VAD/VAH/VAV 125	VAG/VAH/VAV 240	VAG/VAH/VAV 350
DN entrée	-, 15, 20, 25	-, 15, 20, 25	-, 25, 32, 40, 50	-, 40, 50, 65
DN sortie	15, 20, 25	15, 20, 25	40	50
Raccord de tube	R, N	R, N	R, N, F	R, N, F
Vitesse d'ouverture	/N	/N	/N	/N
Tension secteur	W, Y, Q, P, K	W, Y, Q, P, K	W, Y, Q, P, K	W, Y, Q, P, K
Rétrosignalisation <sup>1)</sup>	S, G	S, G	S, G	S, G
Face visible	R, L	R, L	R, L	R, L
Raccordement électrique	M20, embase, embase avec connecteur	M20, embase, embase avec connecteur	M20, embase, embase avec connecteur	M20, embase, embase avec connecteur
Siège de vanne	B	A	A	A
Kit de raccordement pour VAG	E, K, A, N	E, K, A, N	E, K, A, N	E, K, A, N
Kit de raccordement pour VAH	E, A	E, A	E, A	E, A
Kit de raccordement pour VAV	E, K, A	E, K, A	E, K, A	E, K, A
Accessoires à droite	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VBY <sup>1)</sup> , VAS 1	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VBY <sup>1)</sup> , VAS 1	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VAS 1 <sup>1)</sup>	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VAS 1 <sup>1)</sup>
Accessoires à gauche	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VBY <sup>1)</sup> , VAS 1	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VBY <sup>1)</sup> , VAS 1	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VAS 1 <sup>1)</sup>	Bouchon fileté, prise de pression, DG 17-300 <sup>2)</sup> , VAS 1 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> L'indicateur de position et la vanne de by-pass/pilote ne peuvent pas être montés d'un seul côté.

<sup>2)</sup> Indiquer la pression de pression amont  $p_u$  ou aval  $p_d$ .

## Exemple de commande

VAG 240R/NWAE

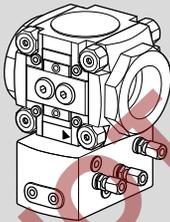


## 5.4 Tableau de sélection VRH

Option	VRH 115	VRH 120, VRH 125	VRH 240	VRH 350
DN entrée	-, 15, 20, 25	-, 15, 20, 25	-, 25, 32, 40, 50	-, 40, 50, 65
DN sortie	15, 20, 25	15, 20, 25	40	50
Raccord de tube	R, N	R, N	R, N, F	R, N, F
Pression amont $p_u$	05	05	05	05
Siège de vanne	B	A	A	A
Kit de raccordement	E, A	E, A	E, A	E, A
Accessoires à droite	Bouchon fileté, prise de pression			
Accessoires à gauche	Bouchon fileté, prise de pression			

## Exemple de commande

VRH 240R05AE/PP/PP

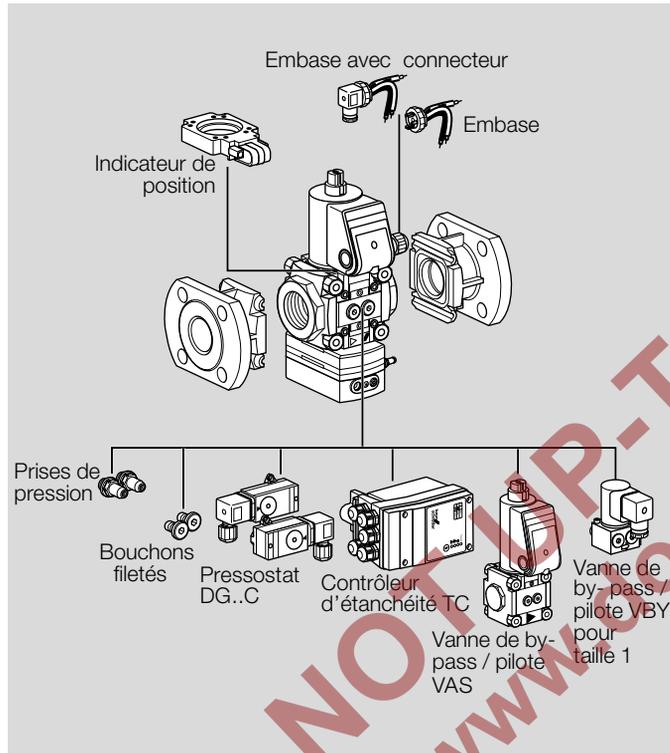


## 5.5 Code de type

<b>VAD</b>	Régulateur de pression avec électrovanne
<b>VAG</b>	Régulateur de proportion avec électrovanne
<b>VAH</b>	Régulateur de débit avec électrovanne
<b>VAV</b>	Régulateur de proportion variable avec électrovanne
<b>VRH</b>	Régulateur de débit
<b>1-3</b>	Tailles
<b>15-50</b>	Diamètre nominal de la bride amont et aval
<b>R</b>	Taraudage Rp
<b>F</b>	Bride selon ISO 7005
<b>/N</b>	À ouverture rapide, à fermeture rapide
<b>W</b>	Tension du secteur 230 V~, 50/60 Hz
<b>Y</b>	Tension du secteur 200 V~, 50/60 Hz
<b>Q</b>	Tension du secteur 120 V~, 50/60 Hz
<b>P</b>	Tension du secteur 100 V~, 50/60 Hz
<b>K</b>	Tension du secteur 24 V=
<b>SR</b>	Avec indicateur de position et affichage visuel de position, à droite
<b>SL</b>	Avec indicateur de position et affichage visuel de position, à gauche
<b>GR</b>	Avec indicateur de position pour 24 V et affichage visuel de position, à droite
<b>GL</b>	Avec indicateur de position pour 24 V et affichage visuel de position, à gauche
<b>-25</b>	Pression aval $p_d$ pour VAD : 2,5-25 mbar
<b>-50</b>	Pression aval $p_d$ pour VAD : 20-50 mbar
<b>-100</b>	Pression aval $p_d$ pour VAD : 35-100 mbar
<b>A</b>	Siège standard

<b>B</b>	Siège réduit
<b>E</b>	VAG, VAV, VAH, VRH: raccord pour pression de commande d'air : raccord à bague de serrage
<b>K</b>	VAG, VAV : raccord p. pression de commande d'air : raccord p. tube en plastique
<b>A</b>	VAG, VAV, VAH, VRH : raccord pour pression de commande d'air : adaptateur 1/8" NPT
<b>N</b>	VAG : régulateur à zéro VRH : sans électrovanne

## 5.6 Sélection accessoires



Système modulaire configurable avec :

- Bouchons filetés
- Prises de pression
- Pressostat DG..C pour pression amont et/ou aval
- Contrôleur d'étanchéité TC
- Vanne de by-pass/pilote VBY 8 pour taille 1
- Vanne de by-pass/pilote VAS 1
- Bloc de montage pour le raccordement d'un manomètre par ex.

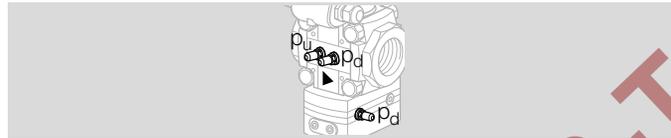
Informations supplémentaires, voir page 36 (Accessoires).

## 6 Directive pour l'étude de projet

### 6.1 Prise de pression

Pour de plus amples informations sur la pression aval, la pression de commande d'air et la pression de commande du foyer, voir page 44 (Caractéristiques techniques).

La pression amont  $p_u$  ainsi que la pression aval  $p_d$  peuvent être mesurées des deux côtés au niveau du corps de vanne.



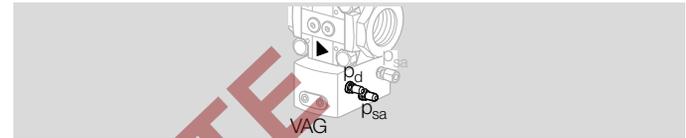
Pour augmenter la qualité de régulation, une conduite d'impulsions externe peut être raccordée à la place de la prise de pression  $p_d$ .

#### VAD



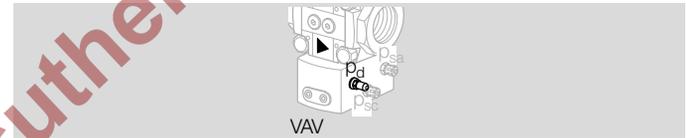
Point de mesure pour la pression aval gaz  $p_d$  au niveau du corps du régulateur. Afin de maintenir constante la puissance du brûleur, une conduite de commande du foyer ( $p_{sc}$ ) peut être raccordée au raccord  $p_{sa}$ .

#### VAG



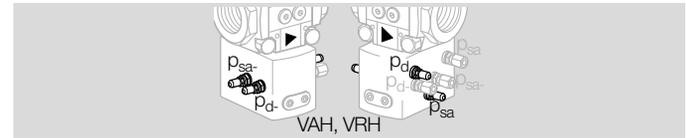
Point de mesure supplémentaire pour la pression de commande d'air  $p_{sa}$  au niveau du corps du régulateur. Pour les brûleurs fonctionnant en excès d'air, les valeurs minimales pour  $p_d$  et  $p_{sa}$  peuvent ne pas être atteintes. Cependant, cela ne doit en rien constituer une situation critique sur le plan sécuritaire. Éviter toute formation de CO.

#### VAV



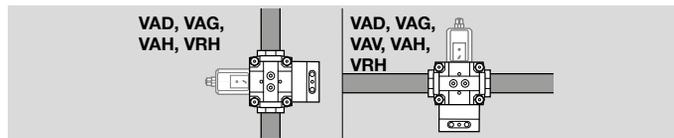
Point de mesure pour la pression aval  $p_d$  au niveau du corps du régulateur.

#### VAH



Points de mesure supplémentaires pour la pression aval  $p_d$  et la pression de commande d'air  $p_{sa}/p_{sa}$  au niveau du corps du régulateur. Un mélange air-gaz peut être appliqué au raccord  $p_{sa}$  pour la pression de commande d'air.

## 6.2 Montage

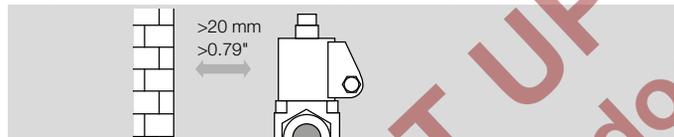


Le matériau d'étanchéité et les copeaux ne doivent pas pénétrer dans le corps de la vanne. Installer un filtre en amont de chaque installation.

Toujours monter un filtre à charbon actif en aval du régulateur pour le fluide air. Sinon, l'usure des matériaux élastomères est accélérée.

La tuyauterie doit être conçue de manière à éviter de soumettre les joints à des contraintes mécaniques.

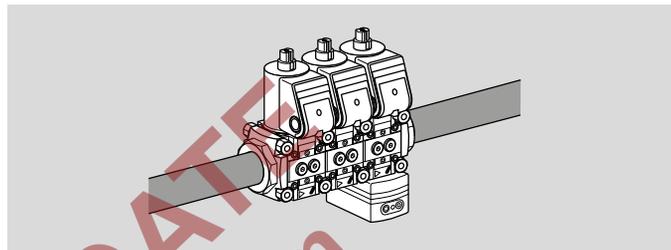
Ne pas stocker ou monter l'appareil en plein air.



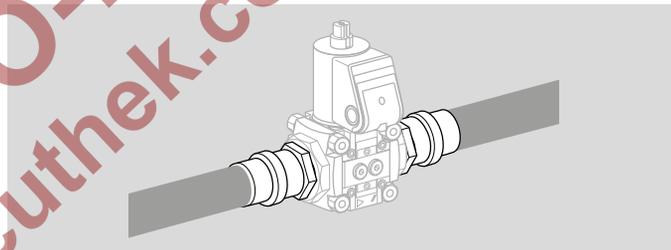
L'appareil ne doit pas être en contact avec une paroi. Écart minimal de 20 mm (0,79 pouce).



Veiller à un espace libre suffisant pour le montage, le réglage et la maintenance. Écart minimal de 25 cm (9,8 pouce) au-dessus de la commande magnétique noire.



En cas d'installation de plus de trois vannes valVario en série, utiliser un élément support.



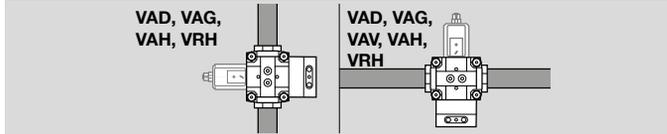
Les joints de certains raccords gaz à sertir résistent à une température de 70 °C (158 °F). Ce seuil de température est garanti si le débit à travers la conduite est d'au moins 1 m<sup>3</sup>/h (35,31 SCFH) et si la température ambiante ne dépasse pas 50 °C (122 °F).

Pour une combinaison VCx, il est conseillé de toujours monter la vanne de by-pass/pilote sur le dos de la deuxième vanne et de toujours monter le contrôleur d'étanchéité sur la face visible de la première vanne au même endroit que le boîtier de jonction.

### 6.2.1 Position de montage

VAD, VAG, VAH : commande magnétique noire placée à la verticale ou couchée à l'horizontale, pas à l'envers. VRH : placé à la verticale ou couché à l'horizontale, pas à l'envers.

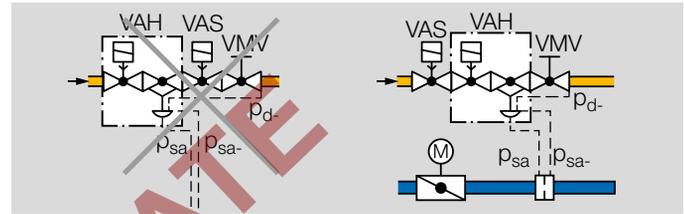
VAV : position de montage verticale uniquement, commande magnétique noire placée à la verticale.



En cas de régulation modulante en position de montage horizontale, la valeur suivante s'applique pour VAG/VAH/VRH : pression amont mini.  $p_{u \text{ min.}} = 80 \text{ mbar}$  (32 po CE). Afin que le régulateur de proportion VAG, le régulateur de débit VAH, VRH ou le régulateur de proportion variable VAV puissent réagir suffisamment vite en cas de changement de charge, la conduite d'impulsions pour la pression de commande d'air  $p_{sa}$  doit être aussi courte que possible, tout comme la conduite d'impulsions pour la pression de commande du foyer  $p_{sc}$  pour le VAV. Le diamètre intérieur du tuyau de la conduite d'impulsions doit toujours être  $\geq 3,9 \text{ mm}$  (0,15 po).

### VAH, VRH

Le montage d'une électrovanne gaz VAS en aval du régulateur de débit VAH, VRH et en amont de la vanne de précision VMV n'est pas autorisé. Dans ce cas, la vanne VAS ne peut pas fonctionner comme deuxième vanne de sécurité.

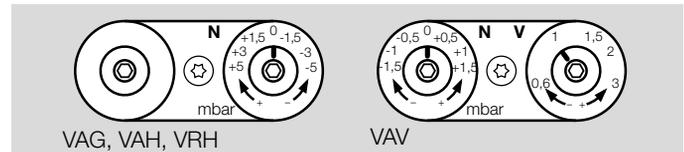


Le diaphragme de mesure dans la conduite d'air pour les conduites d'impulsions  $p_{sa}$  et  $p_{sa-}$  doit toujours être installé en aval de l'élément de réglage de l'air.

### VAV

La conduite d'impulsions pour la pression de commande du foyer  $p_{sc}$  doit être posée de manière à ce que la condensation ne pénètre pas dans le régulateur de pression, mais reflue vers le foyer.

### 6.3 Régler le débit mini. sur VAG, VAH, VRH, VAV

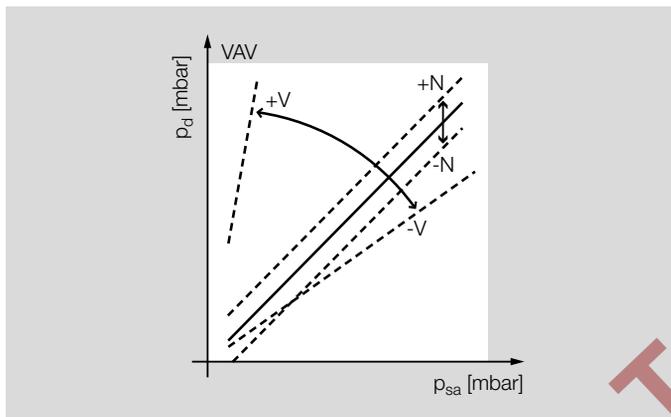


Lorsque le brûleur fonctionne en débit mini., le mélange air-gaz peut être modifié en ajustant la vis de réglage « N » par un déplacement parallèle de la courbe caractéristique.

Plage d'ajustement débit mini. :

VAG, VAH, VRH : -5 à +5 mbar (-1,95 à +1,95 po CE),  
VAV : -1,5 à +1,5 mbar (-0,6 à +0,6 po CE).

## 6.4 Régler le débit maxi. sur VAV



Pour régler le débit maxi., le rapport de transmission est modifié via la vis de réglage « V », jusqu'à ce que les valeurs d'analyse des fumées souhaitées soient atteintes.

Rapport de transmission :

$$V = p_d : p_{sa} = 0,6:1 \text{ à } 3:1.$$

Les réglages N et V s'influencent mutuellement et doivent être éventuellement répétés.

### Calcul

Avec raccordement de la pression de commande du foyer

$p_{sc}$  :

$$(p_d - p_{sc}) = V \times (p_{sa} - p_{sc}) + N$$

Sans raccordement de la pression de commande du

foyer  $p_{sc}$  :

$$p_d = V \times p_{sa} + N$$

## 6.5 Raccordement électrique

Utiliser un câble résistant à la température (> 90 °C) pour le raccordement électrique.



En fonctionnement, la commande magnétique chauffe. Température de surface d'environ 85 °C (185 °F) selon EN 60730-1.

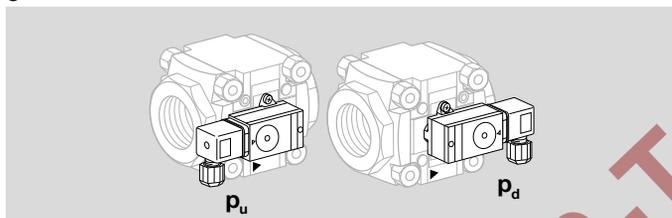
Sur l'électrovanne double, la position du boîtier de jonction ne peut être modifiée que si la commande est démontée et remontée après l'avoir tournée à 90° ou 180°. La commande magnétique ne peut pas être tournée en cas d'électrovannes avec indicateur de position VCx..S ou VCx..G.

## 7 Accessoires

### 7.1 Pressostat gaz DG..C

Contrôle de la pression amont  $p_u$  : l'embase du pressostat gaz côté bride amont.

Contrôle de la pression aval  $p_d$  : l'embase du pressostat gaz côté bride aval.

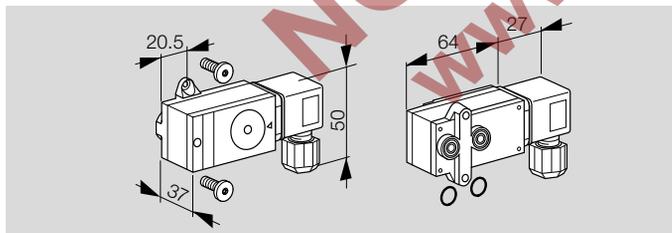


Programme de livraison :

- 1 x pressostat gaz,
- 2 x vis de fixation,
- 2 x joints d'étanchéité.

Également disponible avec contacts or, pour tensions de 5 à 250 V.

#### DG..VC

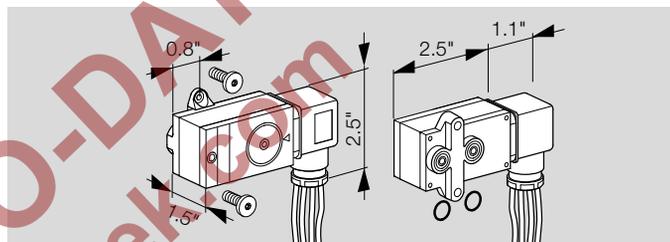


Type	Plage de réglage [mbar]
DG 17VC	2 à 17
DG 40VC	5 à 40

Type	Plage de réglage [mbar]
DG 110VC	30 à 110
DG 300VC	100 à 300

#### DG..VCT

Avec brins de raccordement AWG 18



Type	Plage de réglage [po CE]
DG 17VCT	0,8 à 6,8
DG 40VCT	2 à 16
DG 110VCT	12 à 44
DG 300VCT	40 à 120

### 7.2 Jeu de fixation DG..C pour VAX 1-3

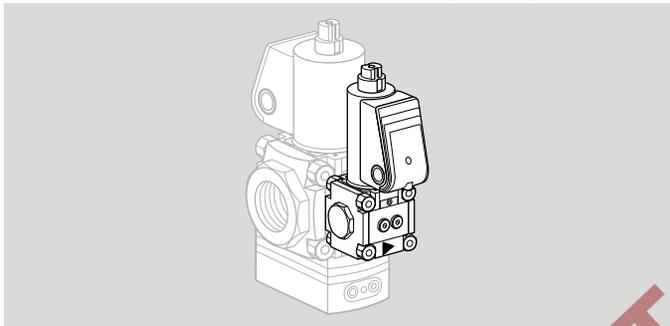
N° réf. : 74922376,

programme de livraison :

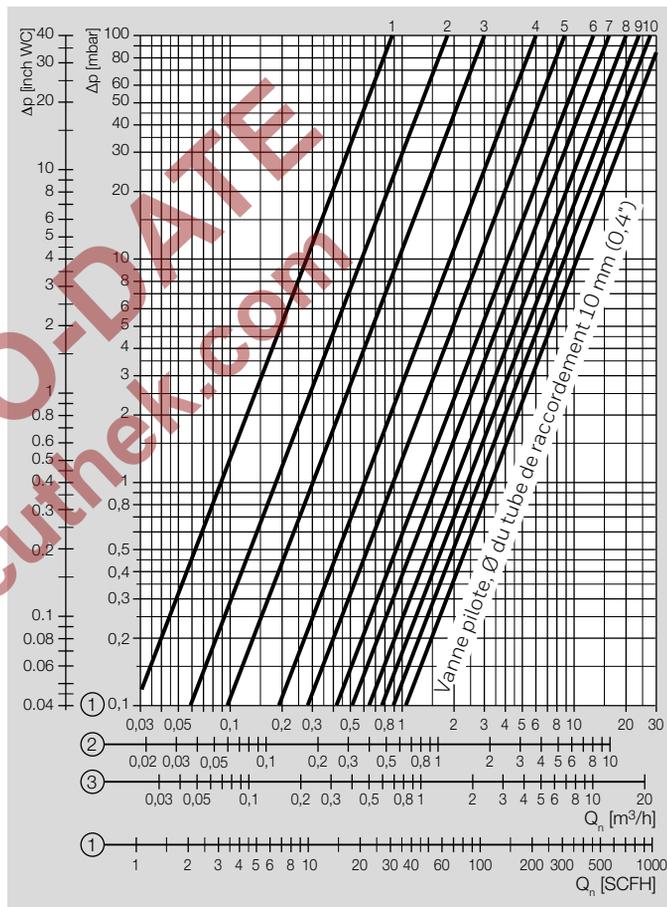
- 2 x vis de fixation,
- 2 x joints d'étanchéité.

## 7.3 Vanne de by-pass/pilote VAS 1

### 7.3.1 Débit, VAS 1 montée sur VAX 1, VAX 2, VAX 3



Les courbes de débit ont été mesurées pour la vanne de by-pass VAS 1 avec  $\varnothing$  du tube de raccordement de 1 à 10 mm (0,04 à 0,4") et pour la vanne pilote avec tube de raccordement de 10 mm (0,4").

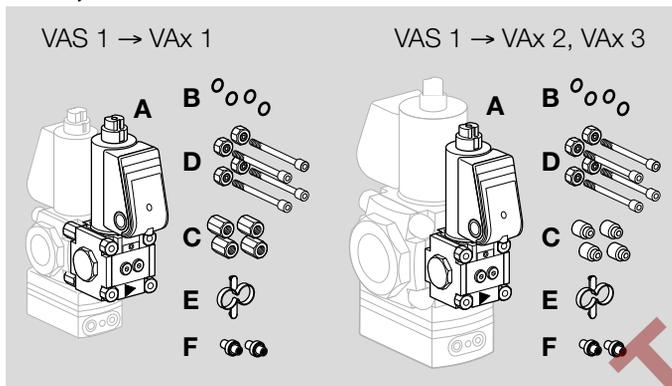


1 = gaz naturel ( $\rho = 0,80 \text{ kg/m}^3$ )

2 = propane ( $\rho = 2,01 \text{ kg/m}^3$ )

3 = air ( $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ )

### 7.3.2 Programme de livraison VAS 1 pour VAx 1, VAx 2, VAx 3



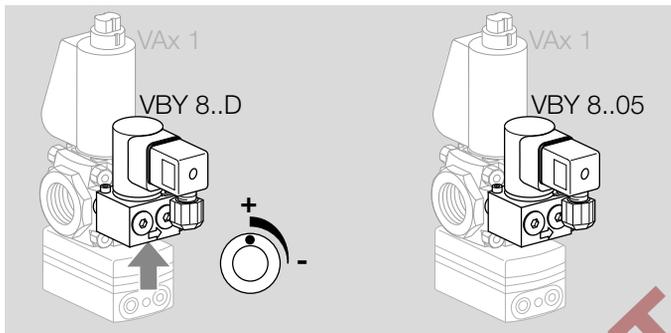
- A** 1 x vanne de by-pass/pilote VAS 1,
  - B** 4 x x joints toriques,
  - C** 4 x contre-écrous pour VAS 1 -> VAx 1,
  - C** 4 x douilles d'écartement pour VAS 1 -> VAx 2/VAx 3,
  - D** 4 x éléments d'assemblage,
  - E** 1 x aide au montage.
- Vanne pilote VAS 1 :
- F** 1 x tube de raccordement, 1 x bouchon d'étanchéité, si la vanne pilote possède une bride filetée côté aval.
- Vanne de by-pass VAS 1 :
- F** 2 x tubes de raccordement, si la vanne de by-pass possède une bride pleine côté aval.
- Standard : Ø 10 mm.

Des tubes de raccordement supplémentaires (**F**) avec by-pass d'un diamètre à partir de 1 mm peuvent être livrés.

Ø	N° réf.
1 mm	74923877
2 mm	74923910
3 mm	74923911
4 mm	74923912
5 mm	74923913
6 mm	74923914
7 mm	74923915
8 mm	74923916
9 mm	74923917
10 mm	74923918

## 7.4 Vanne de by-pass/pilote VBY 8

### 7.4.1 Débit VBY

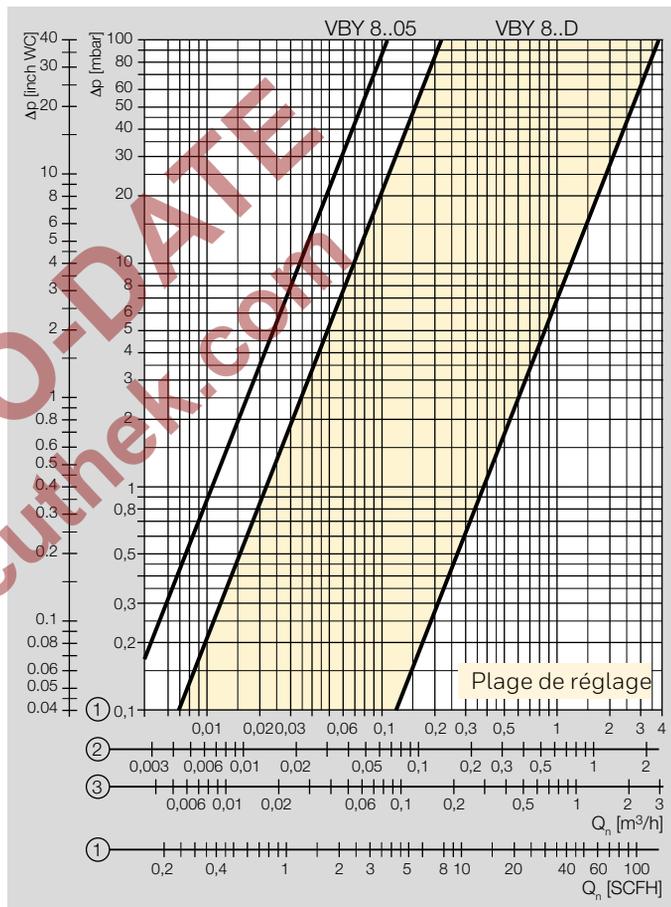


#### VBY 8..D

Le débit peut être réglé par l'intermédiaire de l'obturateur de débit (vis à six pans creux 4 mm/0,16") en tournant celui-ci d'un ¼ de tour. Débit : 10 à 100 %.

#### VBY 8..05

Le débit est conduit via une buse de 0,5 mm (0,02") ; sa courbe de débit est donc fixe. Un réglage n'est pas possible.



1 = gaz naturel ( $\rho = 0,80 \text{ kg/m}^3$ )

2 = propane ( $\rho = 2,01 \text{ kg/m}^3$ )

3 = air ( $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ )

### 7.4.2 Caractéristiques techniques VBY 8

Pression amont  $p_{u \max}$  : 500 mbar (7 psig).

Température ambiante :

0 à +60 °C (32 à 140 °F), condensation non admise.

Température d'entreposage :

0 à +40 °C (32 à 104 °F).

Leistungsaufnahme:

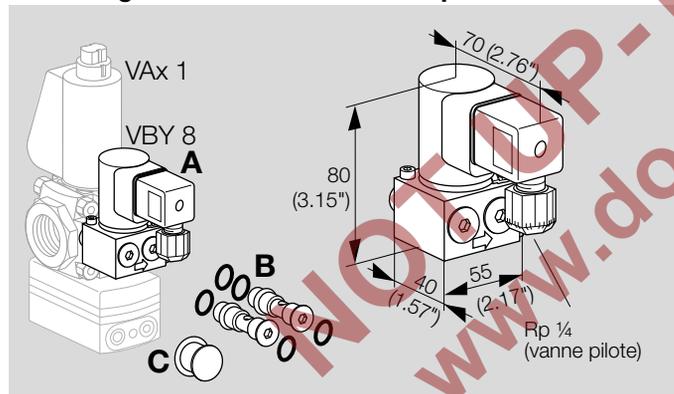
24 V CC = 8 W,

120 V CA = 8 W,

230 V CA = 9,5 W.

Type de protection : IP 54.

### 7.4.3 Programme de livraison VBY pour VAX 1



### Programme de livraison pour VBY6 8I comme vanne de by-pass

**A** 1 x vanne de by-pass VBY 8I,

**B** 2 x vis de fixation avec 4 x joints toriques : les deux vis de fixation ont un orifice de by-pass,

**C** graisse pour joints toriques.

### Programme de livraison pour VBY6 8R comme vanne pilote

**A** 1 x vanne pilote VBY 8R,

**B** 2 x vis de fixation avec 5 x joints toriques : une vis de fixation a un orifice de by-pass (2 x joints toriques), l'autre non (3 x joints toriques),

**C** graisse pour joints toriques.

### 7.4.4 Code de type

<b>VBY</b>	Vanne gaz
<b>8</b>	Diamètre nominal
<b>I</b>	Pour prise de gaz intérieure comme vanne de by-pass
<b>R</b>	Pour prise de gaz extérieure comme vanne pilote
<b>Q</b>	Tension du secteur 120 V~, 50/60 Hz
<b>K</b>	Tension du secteur 24 V=
<b>W</b>	Tension du secteur 230 V~, 50/60 Hz
<b>6L</b>	Raccordement élect. avec embase et connecteur à LED
<b>-R</b>	Côté montage vanne principale : à droite
<b>-L</b>	Côté montage vanne principale : à gauche
<b>B</b>	Fournie (emballage séparé)
<b>05</b>	Buse : 0,5 mm
<b>D</b>	Avec ajustement de débit

## 7.5 Prises de pression



### Programme de livraison

1 x prise de pression avec 1 x joint d'étanchéité profilé,  
Rp 1/4 : n° réf. 74923390.

1 x prise de pression (acier) avec 1 x joint d'étanchéité profilé (Viton),

1/4 NPT : n° réf. 74921869.

## 7.6 Kit presse-étoupe

Pour le câblage de l'électrovanne double VCx 1–3, les boîtiers de jonction sont reliés entre eux à l'aide d'un kit presse-étoupe.

Le kit presse-étoupe ne peut être utilisé que si les boîtiers de jonction se situent à la même hauteur et sur le même côté et si les deux vannes sont équipées ou non d'un indicateur de position.



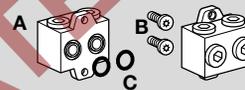
VA 1, n° réf. 74921985,

VA 2, n° réf. 74921986,

VA 3, n° réf. 74921987.

## 7.7 Bloc de montage VA 1–3

Pour l'installation stable d'un manomètre ou d'autres accessoires sur l'électrovanne gaz VAS 1–3.



Bloc de montage Rp 1/4, n° réf. 74922228,  
bloc de montage 1/4 NPT, n° réf. 74926048.

Programme de livraison :

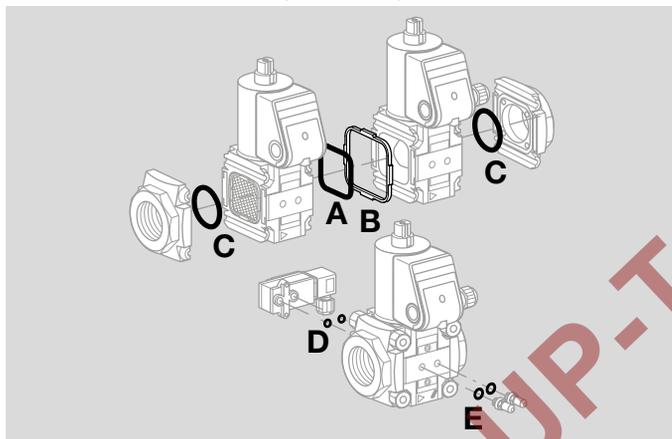
**A** 1 x bloc de montage,

**B** 2 x vis taraudeuses pour le montage,

**C** 2 x joints toriques.

## 7.8 Jeu de joints pour taille 1-3

Lors du montage ultérieur d'accessoires ou d'une deuxième vanne valVario ou encore lors de la maintenance, il est recommandé de remplacer les joints.



### VAS 1-3

VA 1, n° réf. 74921988,

VA 2, n° réf. 74921989,

VA 3, n° réf. 74921990.

#### Programme de livraison :

- A** 1 x double joint d'étanchéité,
- B** 1 x cadre de support,
- C** 2 x joints toriques pour bride,
- D** 2 x joints toriques pour pressostat,

pour prise de pression/bouchon fileté :

- E** 2 x joints d'étanchéité (à étanchéité plate),
- 2 x joints d'étanchéité profilés.

### VCS 1-3

VA 1, n° réf. 74924978,

VA 2, n° réf. 74924979,

VA 3, n° réf. 74924980.

#### Programme de livraison :

- A** 1 x double joint d'étanchéité,
- B** 1 x cadre de support.

## 7.9 Insert de rétrosignalisation

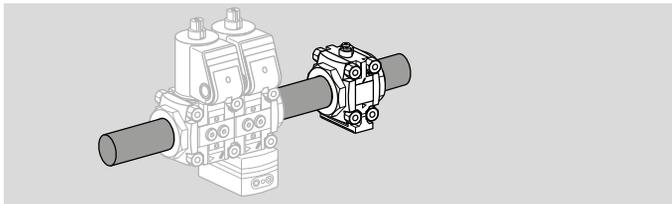


Taille	Conduite DN	Insert de rétrosignalisation			
		Couleur	Diamètre de sortie	N° réf.	
1	15	jaune	18,5 mm	0,67 po	74922238
1	20	vert	25 mm	0,98 po	74922239
1	25	transparent	30 mm	1,18 po	74922240
2	40	transparent	46 mm	1,81 po	74924907
3	50	transparent	58 mm	2,28 po	74924908

Si le régulateur de pression VAD/VAG/VAV 1 est installé ultérieurement en amont de l'électrovanne gaz VAS 1, un insert de rétrosignalisation DN 25 doit être monté à la sortie du régulateur de pression avec une ouverture de sortie  $d = 30 \text{ mm}$  (1,18").

Sur le régulateur de pression VAX 115 ou VAX 120, l'insert de rétrosignalisation DN 25 doit être commandé séparément et monté ultérieurement, n° réf. 74922240.

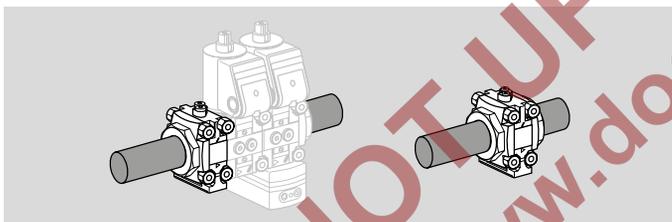
## 7.10 Diaphragme de mesure VMO



Les débits de gaz et d'air sont réduits par le diaphragme de mesure VMO qui est installé en aval de la vanne valVario. Le diaphragme de mesure peut être livré avec taraudage Rp (taraudage NPT) ou bride selon ISO 7005.

Information technique VMO, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

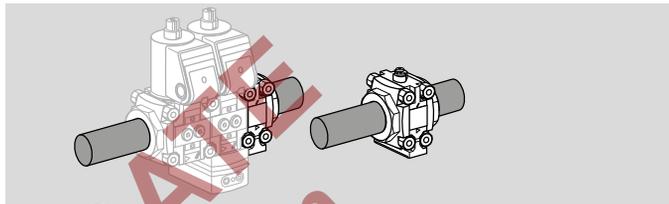
## 7.11 Élément de filtre VMF



La purification du débit de gaz en amont de l'électrovanne gaz VAS et du régulateur de proportion se fait par le biais de l'élément de filtre VMF. L'élément de filtre peut être livré avec taraudage Rp (taraudage NPT) ou bride selon ISO 7005 et aussi en option avec pressostat monté.

Information technique VMF, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

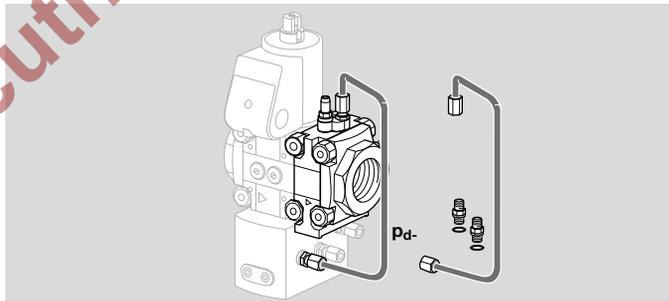
## 7.12 Vanne de précision VMV



La vanne de précision VMV permet de régler le débit. La vanne de précision peut être livrée avec taraudage Rp (taraudage NPT) ou bride selon ISO 7005.

Information technique VMV, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

## 7.13 Conduite de commande de gaz



Pour le réglage précis du débit de gaz, il est possible de monter la vanne de précision VMV sur le régulateur de débit VAH.

La conduite de commande de gaz pour la pression aval gaz  $p_d$  est disponible avec 2 raccords à bague de serrage 1/8".

Taille 1 : n° réf. 74924458,

taille 2 : n° réf. 74924459,

taille 3 : n° réf. 74926055.

## 8 Caractéristiques techniques

### 8.1 Conditions ambiantes

Givrage, condensation et buée non admis dans et sur l'appareil.

Éviter les rayons directs du soleil ou les rayonnements provenant des surfaces incandescentes sur l'appareil. Tenir compte de la température maximale ambiante et du fluide !

Éviter les influences corrosives comme l'air ambiant salé ou le  $\text{SO}_2$ .

L'appareil ne doit être entreposé/monté que dans des locaux/bâtiments fermés.

L'appareil est conçu pour une hauteur d'installation maximale de 2000 m NGF.

Température ambiante : -20 à +60 °C (-4 à +140 °F), condensation non admise.

Une utilisation permanente dans la plage de température ambiante supérieure accélère l'usure des matériaux élastomères et réduit la durée de vie (contacter le fabricant).

Température d'entreposage : -20 à +40 °C (-4 à +104 °F).

Type de protection : IP 65.

L'appareil n'est pas conçu pour un nettoyage avec un nettoyeur haute pression et/ou des détergents.

### 8.2 Caractéristiques mécaniques

Types de gaz : gaz naturel, GPL (gazeux), biogaz (0,1 % vol.  $\text{H}_2\text{S}$  maxi.) ou air propre ; autres gaz sur demande. Le gaz doit être propre et sec dans toutes les conditions de température et sans condensation.

Température du fluide = température ambiante.

Homologation CE, UL et FM, pression amont  $p_u$  maxi. : 10–500 mbar (1–200 po CE).

Homologation FM, non operational pressure : 700 mbar (10 psig).

Homologation ANSI/CSA : 350 mbar (5 psig).

Temps d'ouverture :

VAX../N à ouverture rapide :  $\leq 1$  s

VAX../N à fermeture rapide :  $< 1$  s.

Corps de vanne : aluminium, joint de vanne : NBR.

Brides de raccordement avec taraudage : Rp selon ISO 7-1, NPT selon ANSI/ASME.

Vanne de sécurité :

classe A, groupe 2, selon EN 13611 et EN 161,

230 V CA, 120 V CA, 24 V CC :

classe Factory Mutual (FM) Research : 7400 et 7411,

ANSI Z21.21 et CSA 6.5, ANSI Z21.18 et CSA 6.3

Rapport de modulation : jusqu'à 10:1.

Classe de régulation A selon EN 88-1.

#### VAD

Pression aval  $p_d$  :

VAD..-25 : 2,5–25 mbar (1–10 po CE),

VAD..-50 : 20–50 mbar (8–19,7 po CE),

VAD..-100 : 35–100 mbar (14–40 po CE).

Pression de commande du foyer  $p_{sc}$  (raccord  $p_{sa}$ ) : -20 à +20 mbar (-7,8 à +7,8 po CE).

#### VAG

Pression aval  $p_d$  : 0,5–100 mbar (0,2–40 po CE).

Pression de commande d'air  $p_{sa}$  : 0,5–100 mbar (0,2–40 po CE).

Pour les applications avec excès d'air, la valeur limite pour  $p_d$  et  $p_{sa}$  de 0,5 mbar peut ne pas être atteinte. Cependant,

cela ne doit en rien constituer une situation critique sur le plan sécuritaire. Éviter toute formation de CO.

Plage d'ajustement débit mini. :  $\pm 5$  mbar ( $\pm 2$  po CE).

Rapport de transmission gaz/air : 1:1.

La pression amont doit toujours être supérieure à la pression de commande d'air  $p_{sa}$  + perte de charge  $\Delta p$  + 5 mbar (2 po CE).

Possibilités de raccordement pour pression de commande d'air  $p_{sa}$  :

VAG..K : 1 raccord 1/8" pour tube en plastique (3,9 mm (0,15") de  $\varnothing$  intérieur, 6,1 mm (0,24") de  $\varnothing$  extérieur),

VAG..E : 1 raccord 1/8" avec bague de serrage pour tube 6 x 1,

VAG..A : 1 adaptateur 1/8" NPT,

VAG..N : régulateur à zéro avec orifice de ventilation.

### VAV

Pression aval  $p_d$  :

0,5–30 mbar (0,2–11,7 po CE).

Pression de commande d'air  $p_{sa}$  :

0,4–30 mbar (0,15–11,7 po CE).

Pression de commande du foyer  $p_{sc}$  :

-20 à +20 mbar (-7,8 à +7,8 po CE).

Différence de pression de commande mini.  $p_{sa} - p_{sc}$  :

0,4 mbar (0,15 po CE).

Différence de pression mini.  $p_d - p_{sc}$  :

0,5 mbar (0,2 po CE).

Plage d'ajustement débit mini. :

$\pm 1,5$  mbar ( $\pm 0,6$  po CE).

Rapport de transmission gaz/air : 0,6:1–3:1.

La pression amont  $p_u$  doit toujours être supérieure à la pression de commande d'air  $p_{sa}$  x rapport de transmission V + perte de charge  $\Delta p$  + 1,5 mbar (0,6 po CE).

Raccordement de la pression de commande d'air  $p_{sa}$  et de la pression de commande du foyer  $p_{sc}$  :

VAV..K : 2 raccords pour tube en plastique (3,9 mm (0,15") de  $\varnothing$  intérieur ; 6,1 mm (0,24") de  $\varnothing$  extérieur)

ou

VAV..E : 2 raccords à bague de serrage 1/8" pour tube 6 x 1

ou

VAV..A : 2 adaptateurs 1/8" NPT.

### VAH, VRH

La pression amont doit toujours être supérieure à la pression différentielle d'air  $\Delta p_{sa}$  + pression de gaz maxi. au niveau du brûleur + perte de charge  $\Delta p$  + 5 mbar (2 po CE).

Pression différentielle d'air  $\Delta p_{sa}$  ( $p_{sa} - p_{sa}$ ) = 0,6–50 mbar (0,24–19,7 po CE).

Pression différentielle de gaz  $\Delta p_d$  ( $p_d - p_d$ ) = 0,6–50 mbar (0,24–19,7 po CE).

Plage d'ajustement débit mini. :  $\pm 5$  mbar ( $\pm 2$  po CE).

Rapport de transmission gaz/air : 1:1.

Raccordement de la pression de commande d'air  $p_{sa}$  :

VAH..E, VRH..E : 3 raccords 1/8" avec bague de serrage pour tube 6 x 1

ou

VAH..A, VRH..A : 3 adaptateurs 1/8" NPT.

### 8.3 Caractéristiques électriques

Tension secteur :

230 V CA, +10/-15 %, 50/60 Hz ;

200 V CA, +10/-15 %, 50/60 Hz ;

120 V CA, +10/-15 %, 50/60 Hz ;

100 V CA, +10/-15 %, 50/60 Hz ;

24 V CC,  $\pm 20$  %.

Consommation :

Presse-étoupe : M20 x 1,5.

Raccordement électrique : câble avec 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG 12) maxi. ou embase avec connecteur selon EN 175301-803.

Durée de fonctionnement : 100 %.

Facteur de puissance de la bobine :  $\cos \varphi = 0,9$ .

Type	Tension	Puissance
VAX 1	24 V CC	25 W
VAX 1	100 V CA	25 W (26 VA)
VAX 1	120 V CA	25 W (26 VA)
VAX 1	200 V CA	25 W (26 VA)
VAX 1	230 V CA	25 W (26 VA)
VAX 2, VAX 3	24 V CC	36 W
VAX 2, VAX 3	100 V CA	36 W (40 VA)
VAX 2, VAX 3	120 V CA	40 W (44 VA)
VAX 2, VAX 3	200 V CA	40 W (44 VA)
VAX 2, VAX 3	230 V CA	40 W (44 VA)
VBY	24 V CC	8 W
VBY	120 V CA	8 W
VBY	230 V CA	9,5 W

Charge du contact de l'indicateur de position :

Type	Tension	Courant (charge résistive)	
		mini.	maxi.
VAX..S, VCX..S	12-250 V CA, 50/60 Hz	100 mA	3 A
VAX..G, VCX..G	12-30 V CC	2 mA	0,1 A

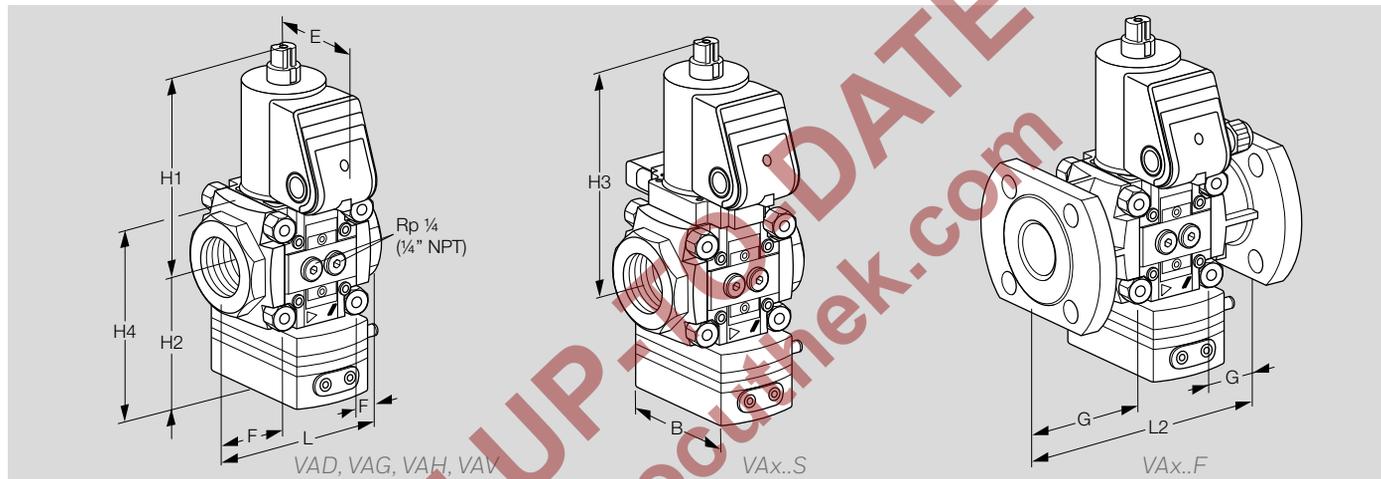
Fréquence de commutation de l'indicateur de position : 5 x par minute au maximum.

Courant de commutation	Cycles de commutation*	
	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,6$
0,1	500 000	500 000
0,5	300 000	250 000
1	200 000	100 000
3	100 000	–

\* Limités à 200 000 cycles de commutation pour installations de chauffage.

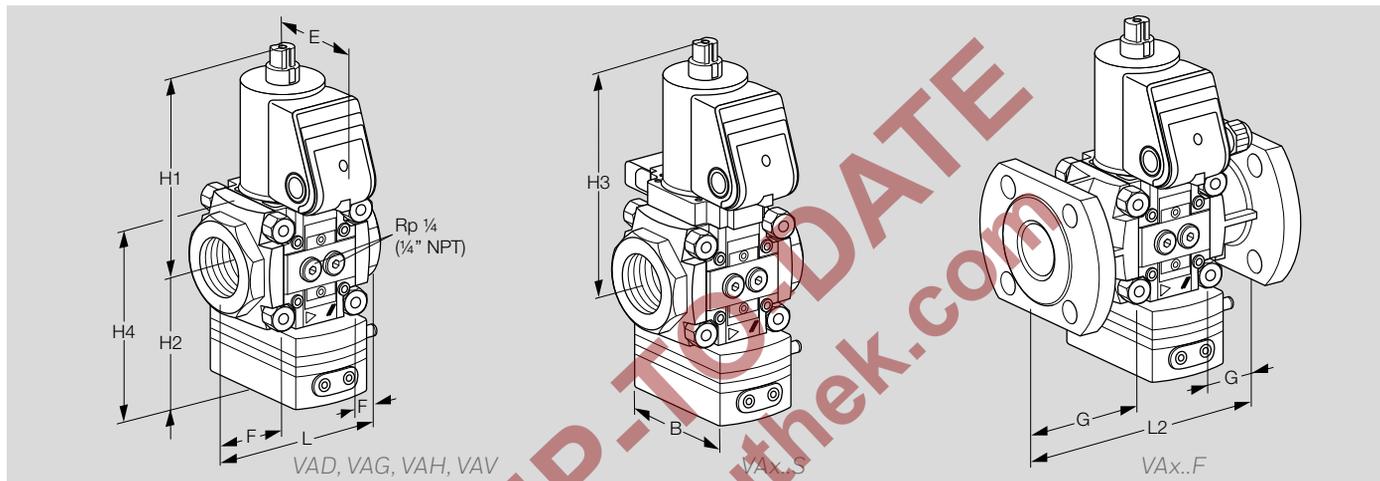
## 9 Dimensions hors tout

### 9.1 Taraudage Rp, bride ISO



Type	Raccordement		Dimensions [mm]										Poids [kg]
	Rp	DN	L	L2	E	F	G	H1	H2	H3	H4	B	
VAx 115	1/2	15	75	–	75	15	–	143	82	161	117	97	1,8
VAH 115	1/2	15	75	–	75	15	–	143	100	161	135	97	2
VAx 120	3/4	20	91	–	75	23	–	143	82	161	117	97	1,9
VAH 120	3/4	20	91	–	75	23	–	143	100	161	135	97	2,1
VAx 125	1	25	91	–	75	23	–	143	82	161	117	97	1,9
VAH 125	1	25	91	–	75	23	–	143	100	161	135	97	2,1
VAx 240	1 1/2	40	127	200	85	29	66	170	112	191	162	125	4,4
VAH 240	1 1/2	40	127	200	85	29	66	170	132	191	182	125	4,7
VAx 350	2	50	155	230	85	36	74	180	135	201	196	160	6,1
VAH 350	2	50	155	230	85	36	74	180	156	201	217	160	6,4

## 9.2 Taraudage NPT, bride ANSI



Type	Raccordement		Dimensions [po]										Poids [lbs]
	NPT	DN	L	L2	E	F	G	H1	H2	H3	H4	B	
VAX 115	1/2	15	2,9	–	2,9	0,6	–	5,6	3,2	6,3	4,6	3,8	4,0
VAH 115	1/2	15	2,9	–	2,9	0,6	–	5,6	3,9	6,3	5,3	3,8	4,4
VAX 120	3/4	20	3,6	–	2,9	0,9	–	5,6	3,3	6,3	4,6	3,8	4,2
VAH 120	3/4	20	3,6	–	2,9	0,9	–	5,6	3,9	6,3	5,3	3,8	4,6
VAX 125	1	25	3,6	–	2,9	0,9	–	5,6	3,3	6,3	4,6	3,8	4,2
VAH 125	1	25	3,6	–	2,9	0,9	–	5,6	3,9	6,3	5,3	3,8	4,6
VAX 240	1 1/2	40	5,0	7,9	3,3	1,1	2,6	6,7	4,4	7,5	6,4	4,9	9,7
VAH 240	1 1/2	40	5,0	7,9	3,3	1,1	2,6	6,7	5,2	7,5	7,2	4,9	10,4
VAX 350	2	50	6,1	9,1	3,3	1,4	2,9	7,0	5,3	7,9	7,7	6,3	13,4
VAH 350	2	50	6,1	9,1	3,3	1,4	2,9	7,0	6,1	7,9	8,5	6,3	14,1

## 10 Convertir les unités

Voir [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org)

**NOT UP-TO-DATE**  
[www.docuthek.com](http://www.docuthek.com)

## 11 Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité

Certificats, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

Explications terminologiques, voir page 55 (Glossaire).

<b>Vaut pour SIL</b>	
Adapté au niveau d'intégrité de sécurité	SIL 1, 2, 3
Couverture du diagnostic DC	0
Type du sous-système	Type A selon EN 61508-4, 3.5.12
Mode de fonctionnement	Mode sollicitation élevée selon EN 61508-4, 3.5.12
<b>Vaut pour PL</b>	
Adapté au niveau de performance	PL a, b, c, d, e
Catégorie	B, 1, 2, 3, 4
Défaillance de cause commune CCF	> 65
Application d'exigences essentielles de sécurité	oui
Application d'exigences éprouvées de sécurité	oui
<b>Vaut pour SIL et PL</b>	
Valeur $B_{10d}$ VAD, VAG, VAV, VAH 1	10 094 360 cycles de manœuvre
Valeur $B_{10d}$ VAD, VAG, VAV, VAH 2	8 229 021 cycles de manœuvre
Valeur $B_{10d}$ VAD, VAG, VAV, VAH 3	6 363 683 cycles de manœuvre
Tolérance aux anomalies du matériel (1 composant/interrupteur) HFT	0
Tolérance aux anomalies du matériel (2 composants/interrupteurs, fonctionnement redondant) HFT	1
Proportion de défaillances en sécurité SFF	> 90 %
Taux de défaillances de cause commune non détectées $\beta$	$\geq 2$ %

### Relation entre le niveau de performance (PL) et le niveau d'intégrité de sécurité (SIL)

PL	SIL
a	–
b	1
c	1
d	2
e	3

#### 11.1 Détermination de la valeur $PFH_D$ , de la valeur $\lambda_D$ et de la valeur $MTTF_D$

$$PFH_D = \lambda_D = \frac{1}{MTTF_D} = \frac{0,1}{B_{10d}} \times n_{op}$$

$PFH_D$  = probabilité de défaillance dangereuse (HDM = high demand mode) [1/heure]

$PFD_{avg}$  = probabilité moyenne d'une défaillance dangereuse lors de l'exécution sur sollicitation de la fonction de sécurité (LDM = low demand mode)

$\lambda_D$  = taux moyen de défaillances dangereuses [1/heure]

$MTTF_D$  = temps moyen avant défaillance dangereuse [heures]

$n_{op}$  = taux de sollicitation (nombre moyen d'activations annuelles) [1/heure]

## 11.2 Durée de vie prévue

Durée de vie maxi. dans les conditions de fonctionnement selon EN 13611, EN 161 pour VAD, VAG, VAV, VAH: durée de vie à partir de la date de production à laquelle vient s'ajouter au maximum ½ année d'entreposage avant la première utilisation ou une fois le nombre de cycles de manœuvre donné atteint, selon ce qui est atteint en premier :

Type	Durée de vie prévue	
	Cycles de commutation	Temps (ans)
VAX 110 à 225	500 000	10
VAX 232 à 365	200 000	10
VRH	–	10

## 11.3 Utilisation dans les systèmes liés à la sécurité

Pour les systèmes jusqu'à SIL 3 selon EN 61508 et PL e selon ISO 13849.

Les appareils sont adaptés pour un système à un canal (HFT = 0) jusqu'à SIL 2/PL d et jusqu'à SIL 3/PL e pour un système à deux canaux (HFT = 1) comportant deux appareils redondantes, si le système complet satisfait aux exigences des normes EN 61508/ISO 13849.

## 12 Conseils de sécurité selon EN 61508-2

### 12.1 Domaine d'application

Les régulateurs avec électrovanne servent à fermer et à régler automatiquement avec précision l'alimentation en gaz des appareils et des brûleurs à gaz.

Pour toute autre information, voir page 4 (Application) et les certificats, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### 12.2 Description du produit

Informations relatives à la description du produit et au fonctionnement des appareils, voir page 14 (Fonctionnement) et page 4 (Application).

### 12.3 Documents de référence

Instructions de service, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

Certificat, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

Une application web pour les pièces de rechange est disponible sur [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

Une application web pour la sélection des produits est disponible sur [www.adlatus.org](http://www.adlatus.org).

### 12.4 Normes utilisées

Normes utilisées pour la certification, voir [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### 12.5 Fonction de sécurité

La fonction de sécurité sert à couper les flux de gaz en enclenchant la position de sécurité à l'aide de l'accumulateur d'énergie interne dans l'intervalle du temps de fermeture et à garantir l'étanchéité interne et externe.

### 12.6 Conseils de sécurité concernant les limites d'utilisation

La fonction prévue n'est garantie que pour les limites indiquées, voir page 44 (Caractéristiques techniques) ou les instructions de service sur [www.docuthek.com](http://www.docuthek.com).

### 12.7 Installation et mise en service

L'installation et la mise en service sont décrites dans les instructions de service.

### 12.8 Maintenance/contrôle

Vérifier l'étanchéité interne, externe et le fonctionnement 1 fois par an, pour le biogaz 2 fois par an.

Informations supplémentaires, voir instructions de service.

### 12.9 Comportement en cas de défauts

En cas de défauts après la maintenance et le contrôle du fonctionnement : démonter l'appareil et l'expédier au fabricant pour contrôle.

### **12.10 Conseils de sécurité concernant la vérification relative à la conception**

Une analyse des défaillances possibles du produit et de leurs effets a été effectuée afin d'évaluer les types de défaillance dans la conception et de définir une classification allant de défaillances en sécurité à dangereuses.

### **12.11 Caractéristiques techniques spécifiques à la sécurité/conformité avec le niveau d'intégrité de sécurité SIL**

Voir page 50 (Valeurs caractéristiques SIL et PL concernant la sécurité) et page 44 (Caractéristiques techniques).

### **12.12 Mode de fonctionnement**

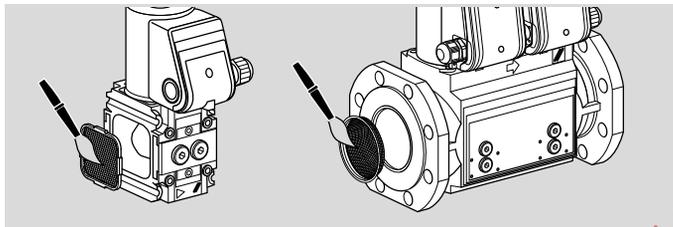
Les Régulateurs avec électrovanne conviennent pour une durée de fonctionnement de 100 %.

NOT UP-TO-DATE  
www.docuthek.com

## 13 Cycles de maintenance

Au moins 1 fois par an, pour le biogaz au moins 2 fois par an.

En cas de diminution du débit, nettoyer le tamis !



NOT UP-TO-DATE  
www.docuthek.com

## 14 Glossaire

### 14.1 Couverture du diagnostic DC

Mesure de l'efficacité du diagnostic qui peut être définie comme rapport existant entre le taux de défaillances dangereuses détectées et le taux de défaillances dangereuses au total (diagnostic coverage)

REMARQUE : le taux de couverture de diagnostic peut valoir pour la totalité ou pour des parties du système relatif à la sécurité. Un taux de couverture de diagnostic pourrait par exemple exister pour les capteurs et/ou le système logique et/ou les éléments de réglage. Unité : %

voir EN ISO 13849-1

### 14.2 Mode de fonctionnement

Mode de fonctionnement à sollicitation élevée ou mode continu (high demand mode ou continuous mode)

Mode de fonctionnement où le taux de sollicitation du système relatif à la sécurité s'élève à plus d'une fois par an ou est supérieur à deux fois la fréquence des essais périodiques

voir EN 61508-4

### 14.3 Catégorie

Classification des parties relatives à la sécurité d'un système de commande correspondant à leur résistance aux défauts et à leur comportement à la suite de défauts obtenus par la disposition structurelle des parties, le système de détection de défauts et/ou leur fiabilité

voir EN ISO 13849-1

### 14.4 Défaillance de cause commune CCF

Défaillances de différentes unités en raison d'un événement particulier, alors que ces défaillances ne sont pas imputables à une cause réciproque (common cause failure)

voir EN ISO 13849-1

### 14.5 Taux de défaillances de cause commune non détectées $\beta$

Taux de défaillances non détectées de composants redondants en raison d'un événement particulier, alors que ces défaillances ne sont pas imputables à une cause réciproque

REMARQUE :  $\beta$  est donnée en équation sous forme de fraction, dans les autres cas en pourcentage.

voir EN 61508-6

### 14.6 Valeur $10d$

Nombre moyen de cycles jusqu'à ce que 10 % des composants présentent une défaillance dangereuse

voir EN ISO 13849-1

### 14.7 Valeur $T_{10d}$

Temps moyen écoulé jusqu'à ce que 10 % des composants présentent une défaillance dangereuse

voir EN ISO 13849-1

### 14.8 Tolérance aux anomalies du matériel HFT

Une tolérance aux anomalies du matériel de N signifie que N + 1 correspond au plus petit nombre de pannes qui peuvent mener à la perte de la fonction de sécurité  
voir CEI 61508-2

### 14.9 Taux moyen de défaillances dangereuses $\lambda_D$

Taux moyen de défaillances dangereuses pendant la durée d'utilisation ( $T_{10d}$ ). Unité : 1/h  
voir EN ISO 13849-1

### 14.10 Proportion de défaillances en sécurité SFF

Proportion des défaillances en sécurité du taux global hypothétique (safe failure fraction – SFF)  
voir EN 13611/A2

### 14.11 Probabilité de défaillance dangereuse PFH<sub>D</sub>

Valeur qui décrit la probabilité d'une défaillance dangereuse par heure pour un composant en mode de fonctionnement à sollicitation élevée ou en mode continu. Unité : 1/h  
voir EN 13611/A2

### 14.12 Mean time to dangerous failure MTTF<sub>d</sub>

Expectation of the mean time to dangerous failure  
see EN ISO 13849-1:2008

### 14.13 Taux de sollicitation $n_{op}$

Nombre moyen d'activations annuelles  
voir EN ISO 13849-1

### 14.14 Probabilité moyenne de défaillance dangereuse en cas de sollicitation PFD<sub>avg</sub>

(LDM = 1 – 10 cycles de manœuvre par an)  
Probabilité moyenne d'une défaillance dangereuse lors de l'exécution sur sollicitation de la fonction de sécurité (LDM = low demand mode = mode faible sollicitation)  
voir EN 61508-6

NOT UP-TO-DATE  
www.docuthek.com

## Pour informations supplémentaires

La gamme de produits Honeywell Thermal Solutions comprend Honeywell Combustion Safety, Eclipse, Exothermics, Hauck, Kromschroder et Maxon. Pour en savoir plus sur nos produits, rendez-vous sur [ThermalSolutions.honeywell.com](http://ThermalSolutions.honeywell.com) ou contactez votre ingénieur en distribution Honeywell.

Elster GmbH  
Strotheweg 1, D-49504 Lotte  
T +49 541 1214-0  
[hts.lotte@honeywell.com](mailto:hts.lotte@honeywell.com)  
[www.kromschroeder.com](http://www.kromschroeder.com)

© 2020 Elster GmbH

Sous réserve de modifications techniques visant à améliorer nos produits.

**Honeywell**

**krom  
schroder**