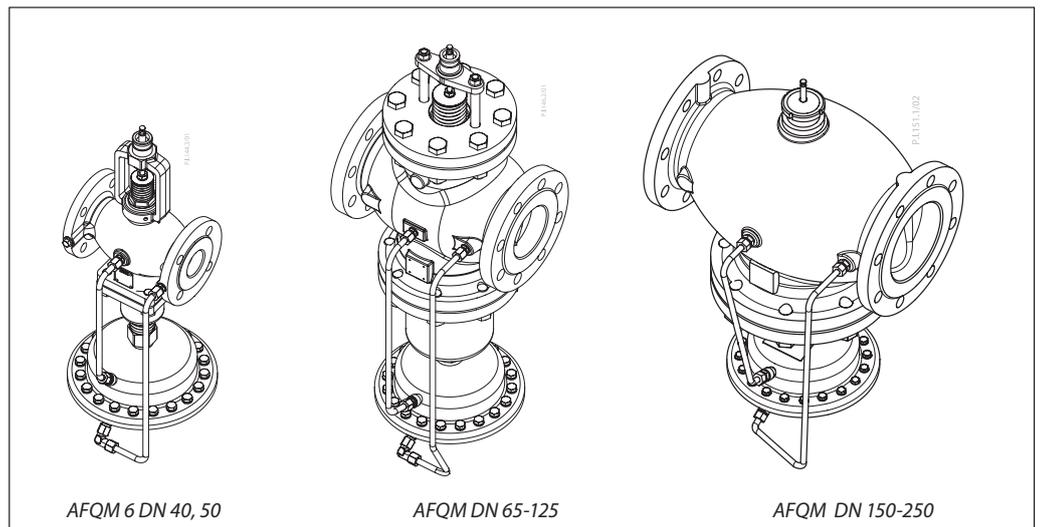


Fiche technique

Régulateur de débit avec vanne de régulation intégrée (PN 16, 25, 40*)

AFQM, AFQM 6 - montage sur le départ ou le retour

Description



L'AFQM(6) est un régulateur de débit autonome équipé d'une vanne de régulation intégrée avec autorité totale, principalement utilisé dans les systèmes de chauffage urbain. Le régulateur se ferme en cas de dépassement du débit maximum réglé. Associé aux actionneurs électriques Danfoss AMV(E), il peut être contrôlé par des régulateurs électroniques ECL.

L'AFQM (6) est indépendant de la pression, ce qui signifie que la caractéristique de régulation n'est ni liée à la pression disponible, ni influencée par une faible autorité.

Ce régulateur est équipé d'une vanne de régulation dotée d'un limiteur de débit ajustable, d'un col de raccordement pour l'actionneur électrique et d'un actionneur avec une membrane d'équilibrage. La vanne de régulation peut également être :

- sans ouverture par pression (AFQM 6 DN 40-50) ou
- à ouverture par pression (AFQM DN 65-250).

Les régulateurs sont utilisés avec les actionneurs électriques Danfoss :

- AFQM 6 PN 16/25, AFQM PN 16/25 DN 65-125
 - AMV(E) 65x
 - sans fonction de rappel par ressort et avec fonctionnement manuel :
 - AMV(E) 655
 - fonction de rappel par ressort et fonctionnement manuel :
 - AMV(E) 658 SD ²⁾
 - fonction de rappel par ressort :
 - AMV(E) 659 SD ¹⁾

- AFQM 6 PN 16/25, AFQM PN 16/25 DN 65-125
 - AMV(E) 55, 56
- AFQM PN 16 DN 150-250
 - AMV(E) 85, 86

¹⁾ Agréé DIN

²⁾ non agréé DIN

³⁾ Pour les régulateurs AFQM 6 PN 16/25 et AFQM PN 25/40 fabriqués avant mars 2015, un adaptateur (code 065B3527) doit être commandé séparément

Données principales :

- DN 40-250
- k_{vs} 20-400 m³/h
- Plage de débit 2,2-420 m³/h
- PN 16, 25
- * PN 40 sur demande
- Limiteur de débit Δp_b : 0,2 ou 0,5 bar
- Température :
 - Eau de circulation/eau glycolée jusqu'à 30 % : 2 ... 150 °C pour DN 40-125
 - 2 ... 140 °C pour DN 150-250
- Raccords :
 - Brides

Commande

Exemple de commande :
Régulateur de débit avec vanne de régulation intégrée, DN 65, KVS 50, PN 16, limiteur de débit Δp_b 0,2 bar, tmax.150 °C, bride

- 1x régulateur AFQM DN 65
N° de code : **003G6056**

Le régulateur est livré complètement monté, avec des tubes d'impulsion entre la vanne et l'actionneur. L'actionneur électrique AMV(E) doit être commandé séparément.

Régulateur AFQM 6

Illustration	DN	k _{vs} m ³ /h	PN	Raccord	Code
	40	20	16	Bride EN 1092-1	003G1082
	50	32			003G1083
	40	20	25		003G1084
	50	32			003G1085

Régulateur AFQM

Illustration	DN	k _{vs} (m ³ /h)	PN	Raccord	Code	
					$\Delta P_b = 0,2$ bar	$\Delta P_b = 0,5$ bar
	65	50	16	Bride EN 1092-1	003G6056	003G6063
	80	80			003G6057	003G6064
	100	125			003G6058	003G6065
	125	160			003G6059	003G6066
	150	280			003G6060	003G6067
	200	320			003G6061	003G6068
	250	400			003G6062	003G6069
	65	50			25	003G1088
	80	80	003G1089			
	100	125	003G1090			
	125	160	003G1091			

Kits de maintenance

Illustration	Désignation	DN	k _{vs} (m ³ /h)	Code
	Insert de vanne	65/80	50/80	065B2794
		100/125	125/160	065B2795
	Insert de vanne de régulation	65	50	065B2972
		80	80	065B2973

	Désignation	Pour régulateur	Δp_b (bar)	Code	
	Actionneur	AFQM 6	AFQM	0,2	003G1024
		AFQM			003G1026
			0,5	003G1027	

Désignation du type		Code
	Kit de raccordement AMV(E) 41x, 61x, 63x/AFQM 6	003G P1425
	Kit de raccordement AMV(E) 41x, 61x, 63x/AFQM	003G1426

Données techniques
Vanne AFQM 6

Diamètre nominal		DN	40	50	
Valeur k_{vs}			20	32	
Plage de régulation du débit max.	$\Delta p_b^{1)} = 0,2 \text{ bar}$	de à	m ³ /h	2,2	3,2
				11	16
Course		mm	8	12	
Autorité de vanne de régulation		%	100		
Caractéristique de régulation			Linéaire ³⁾		
Facteur z de cavitation			0,55	0,5	
Taux de fuite selon CEI 534		% de k_{vs}	≤ 0,01		
Pression nominale		PN	16, 25		
Pression différentielle min.		bar	voir remarque ²⁾		
Pression différentielle max. PN 16			16		
Pression différentielle max. PN 25			20		
Fluide			Eau de circulation/eau glycolée jusqu'à 30%		
pH du fluide			Min. 7, max. 10		
Température du fluide		°C	2 ... 150		
Raccords			À bride		
Matériaux					
Corps de la vanne		PN 16	Fonte grise EN-GJL-250 (GG-25)		
		PN 25	Fonte ductile EN-GJS-400-18-LT (GGG-40.3)		
Siège de vanne DP, CV			Acier inoxydable mat. n° 1.4021		
Cône de vanne DP, CV			Acier inoxydable mat. n° 1.4404		
Joint DP			EPDM		
Joint CV			Métal		
Système de limitation de pression		Insert de vanne de régulation	-		
		Insert de vanne	Soufflet (acier inoxydable mat. n° 1.4571)		

Remarque :
DP - régulateur de pression diff., CV - vanne de régulation
¹⁾ Δp_b - pression différentielle dans le limiteur de débit

²⁾ Dépend du débit et de la vanne k_{vs} ; pour $Q_{def} = Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} \geq 0,5 \text{ bar}$; pour $Q_{def} < Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} = \left(\frac{Q}{k_{vs}}\right)^2 + \Delta p_b$
³⁾ Possibilité de conversion logarithmique par l'actionneur AME 65x

Actionneur AFQM 6

Pour vanne	DN	40	50
Taille de l'actionneur	cm ²	250	
Pression d'utilisation max.	bar	25	
Pression diff. limiteur de débit Δp_b		0,2	
Matériaux			
Corps		Acier inoxydable mat, n° 1.0338	
Diaphragme		EPDM (à déroulement; renforcée à la fibre de verre)	
Tube d'impulsion		Tube d'acier inoxydable Ø10 × 0,8 mm	

Données techniques (suite)
Vanne AFQM

Diamètre nominal		DN	65	80	100	125	150	200	250	
Valeur k_{vs}		m ³ /h	50	80	125	160	280	320	400	
Plage de régulation du débit max.	Δp_b ¹⁾ = 0,2 bar	de	m ³ /h	5,6	8,0	12,6	16	30	38	56
		à		28	40	63	80	145	190	280
	Δp_b ¹⁾ = 0,5 bar	de		5,6	8,0	12,6	16	30	38	56
		à		40	58	76	91	220	285	420
Course		mm	12	18	20		25	27		
Autorité de vanne de régulation		%	100							
Caractéristique de régulation			Linéaire ³⁾							
Facteur z de cavitation			0,5	0,4	0,35	0,3	0,3	0,2	0,2	
Taux de fuite selon CEI 534		% de k_{vs}	≤ 0,01							
Pression nominale		PN	16, 25				16			
Pression différentielle min.		bar	voir remarque ²⁾							
Pression différentielle max. PN 16			16	16	15	15	12	10	10	
Pression différentielle max. PN 25			20	20	15	15	-			
Fluide			Eau de circulation/eau glycolée jusqu'à 30 %							
pH du fluide			Min. 7, max. 10							
Température du fluide		°C	2 ... 150				2 ... 140			
Raccords			À bride							
Matériaux										
Corps de la vanne		PN 16	Fonte grise EN-GJL-250 (GG-25)							
		PN 25	Fonte ductile EN-GJS-400-18-LT (GGG-40.3)				-			
Siège de vanne DP, CV			Acier inoxydable mat, n° 1.4021							
Cône de vanne DP, CV			Acier inoxydable mat, n° 1.4404				Acier inoxydable mat. n° 1.4021			
Joint DP, CV			EPDM							
Système de limitation de pression	Insert de vanne de régulation		Soufflets (acier inoxydable mat n° 1.4571)				Piston			
	Insert de vanne						Diaphragme (EPDM)			

Remarque :
DP - régulateur de pression diff., CV - vanne de régulation
¹⁾ Δp_b - pression différentielle dans le limiteur de débit

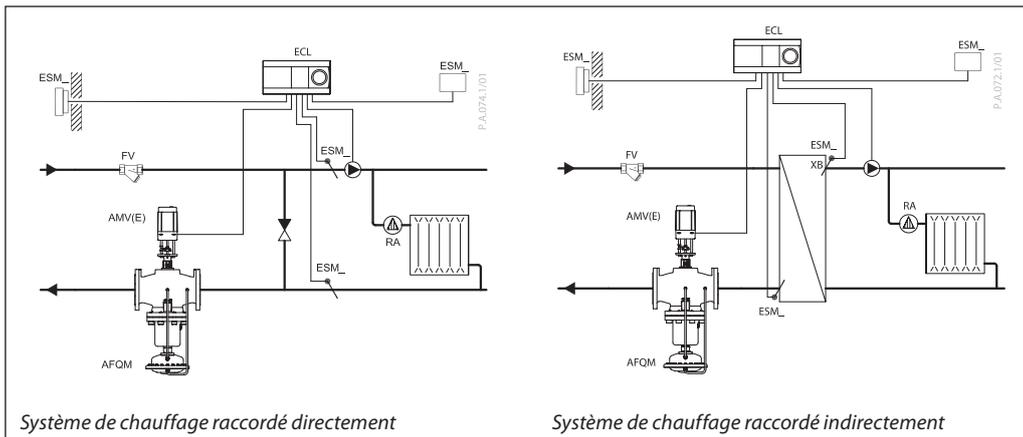
²⁾ Dépend du débit et de la vanne k_{vs} ; pour $Q_{déf.} = Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} \geq 0,5 \text{ bar}$; pour $Q_{déf.} < Q_{max.} \rightarrow \Delta p_{min.} = \left(\frac{Q}{k_{vs}}\right)^2 + \Delta p_b$
³⁾ Possibilité de conversion logarithmique par l'actionneur AME 65x

Actionneur AFQM

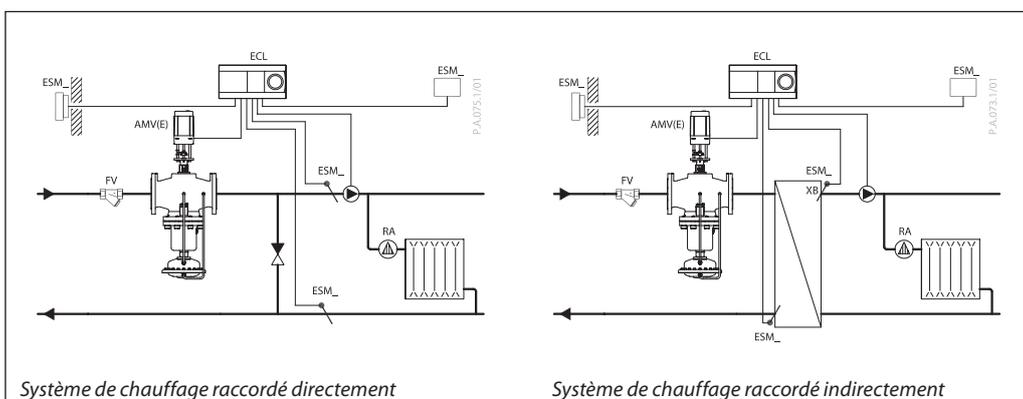
Pour vanne		DN	65	80	100	125	150	200	250
Taille de l'actionneur		cm ²	250						
Pression d'utilisation max.		bar	16 ou 25						
Pression diff. limiteur de débit Δp_b			0,2 ou 0,5						
Matériaux									
Corps			Acier inoxydable mat, n° 1.0338						
Diaphragme			EPDM (à déroulement ; renforcée à la fibre de verre)						
Tube d'impulsion			Tube d'acier inoxydable Ø10 × 0,8 mm						

Principes d'application

- Montage sur le retour



- Montage sur le départ



Positions d'installation

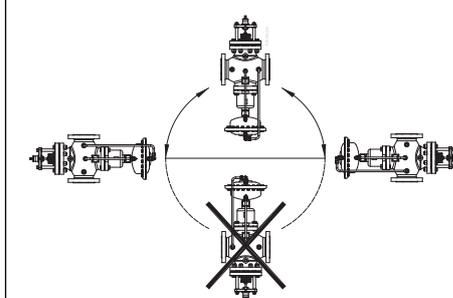
DN 40-80 $T_{max} \leq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$

Les régulateurs peuvent être installés avec (un col de raccordement pour) un actionneur électrique orienté horizontalement ou vers le haut.

DN 40-80 $T_{max} > 120\text{ }^{\circ}\text{C}$
DN 100-250

Les régulateurs peuvent être installés avec (un col de raccordement pour) un actionneur électrique orienté vers le haut.

DN 40-80 $T_{max} \leq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$



DN 40-80 $T_{max} > 120\text{ }^{\circ}\text{C}$
DN 100-250

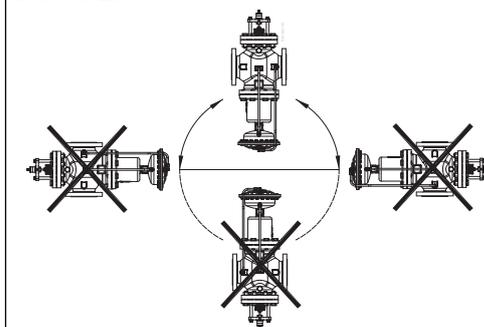


Schéma de pression/
température

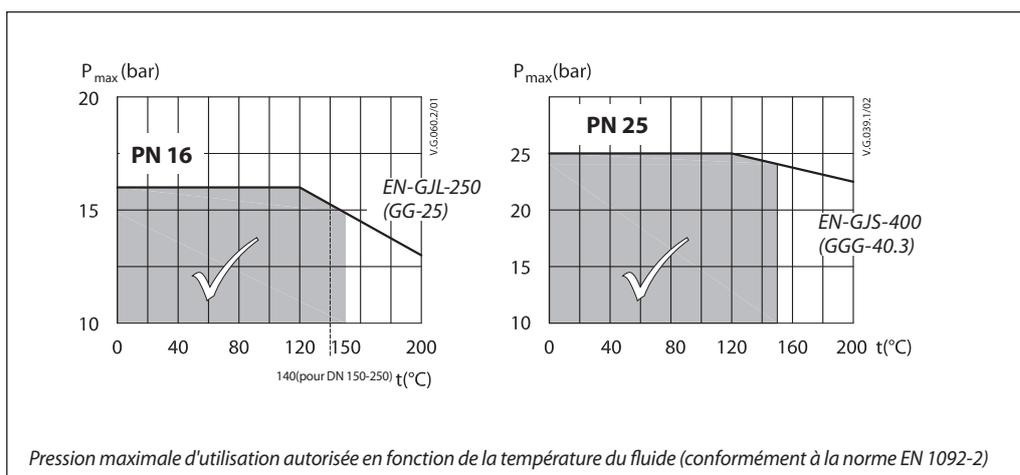


Schéma de débit

Schéma de dimensionnement et de réglage

Relation entre le débit réel et le nombre de tours au niveau du réducteur de débit. Les valeurs données sont approximatives.

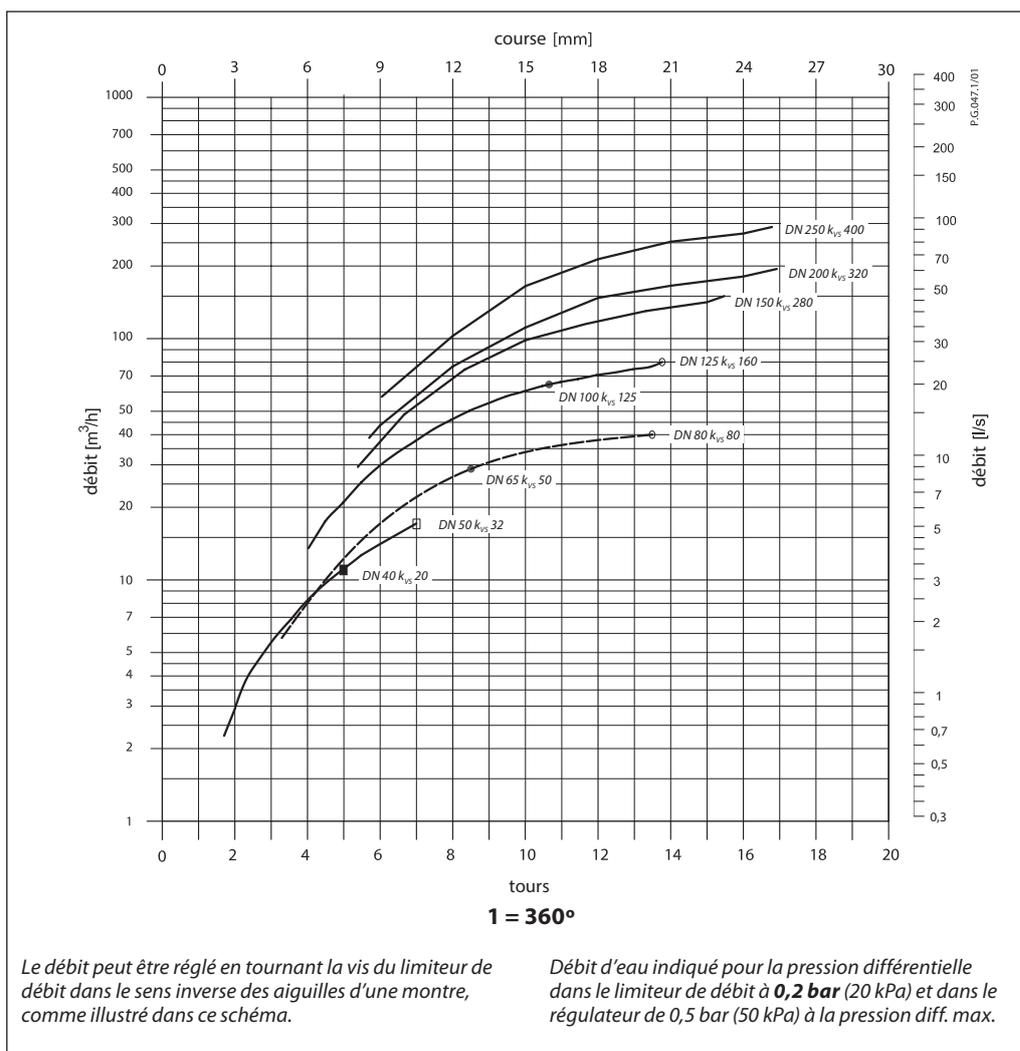
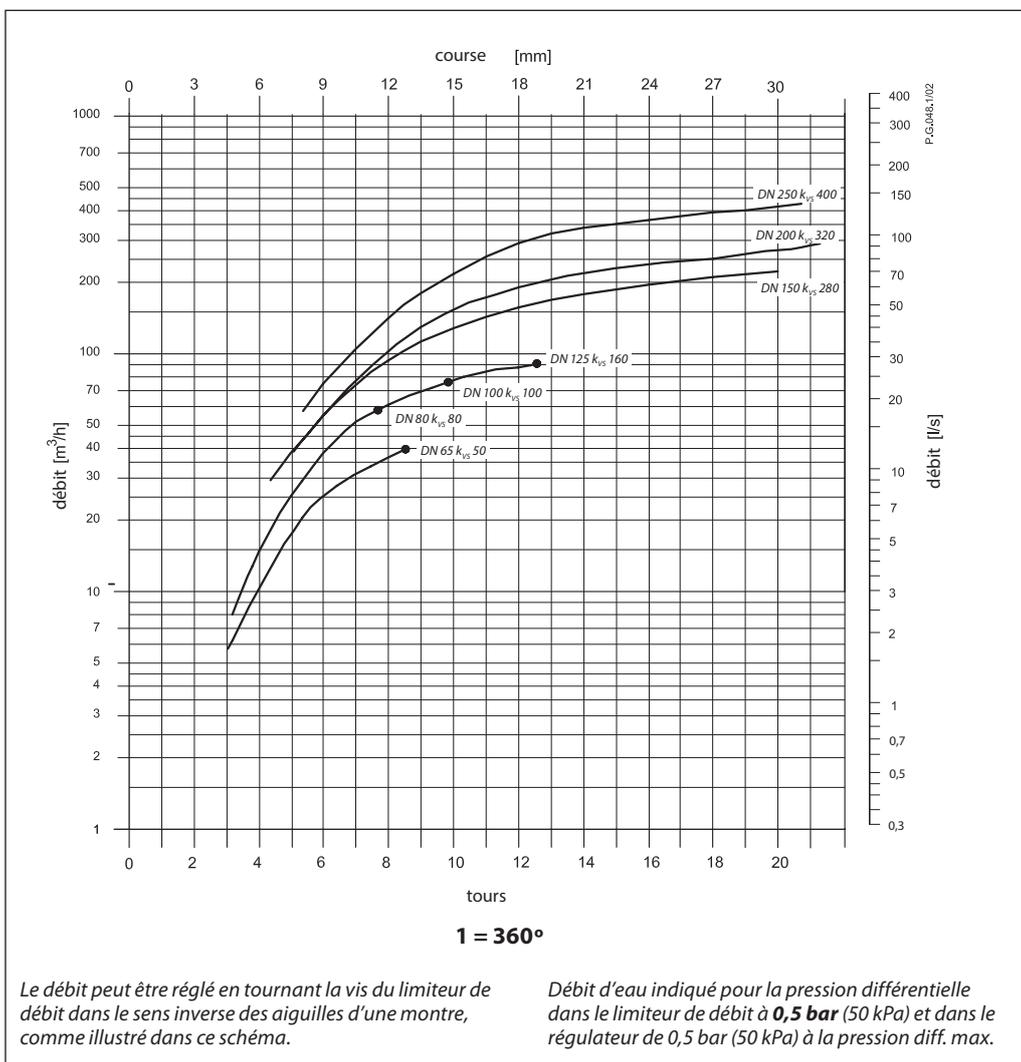


Schéma de débit

Schéma de dimensionnement et de réglage

Relation entre le débit réel et le nombre de tours au niveau du réducteur de débit. Les valeurs données sont approximatives.



Dimensionnement

- Système de chauffage raccordé directement

Exemple 1

Dans les systèmes de chauffage raccordés directement, la vanne de régulation motorisée (MCV) pour le circuit mélangeur implique une pression différentielle de 0,2 bar (20 kPa) et un débit inférieur à 8 000 l/h.

Données fournies :

- $Q_{max} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (8 000 l/h)
- $\Delta p_{min} = 0,8 \text{ bar}$ (80 kPa)
- $\Delta p_{circuit}^{1)} = 0,1 \text{ bar}$ (10 kPa)
- $\Delta p_{MCV} = 0,2 \text{ bar}$ (20 kPa) sélectionné

Remarque :

¹⁾ $\Delta p_{circuit}$ correspond à la pression requise de la pompe du circuit de chauffage et n'est pas pris en compte lors du dimensionnement de l'AFQM.

La perte de charge totale (disponible) dans le régulateur est la suivante :

$$\Delta p_{AFQM,A} = \Delta p_{min}$$

$$\Delta p_{AFQM,A} = 0,8 \text{ bar} \text{ (80 kPa)}$$

Les éventuelles pertes de charge dans les tuyaux, les raccords d'arrêt, les compteurs de chaleur, etc., ne sont pas comptabilisées.

Sélectionnez le régulateur à partir du schéma de débit (page 7) avec la valeur k_{VS} la plus faible possible, compte tenu des plages de débit disponibles.

$$k_{VS} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

La pression différentielle minimale requise dans le régulateur sélectionné est calculée avec la formule suivante :

$$\Delta p_{AFQM,MIN} = \left(\frac{Q_{max}}{k_{VS}} \right)^2 + \Delta p_{MCV} = \left(\frac{8,0}{20} \right)^2 + 0,2$$

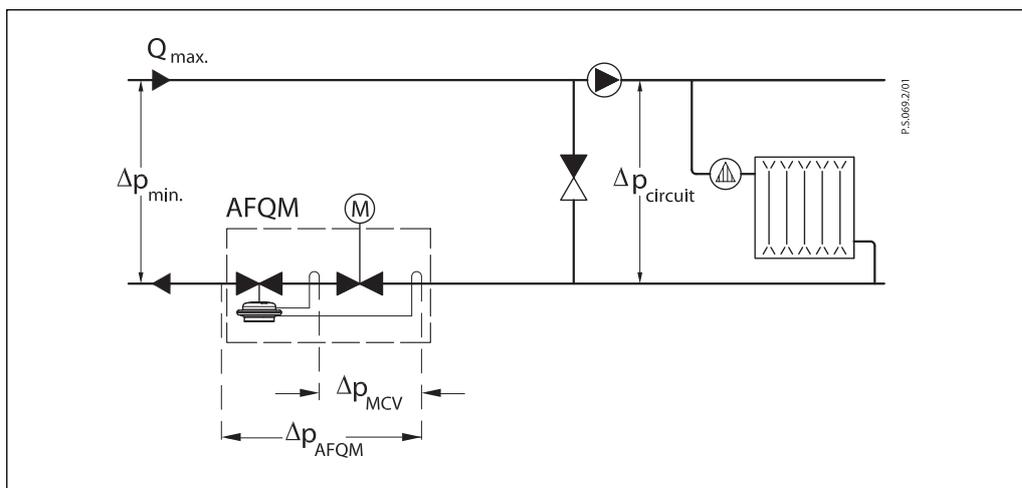
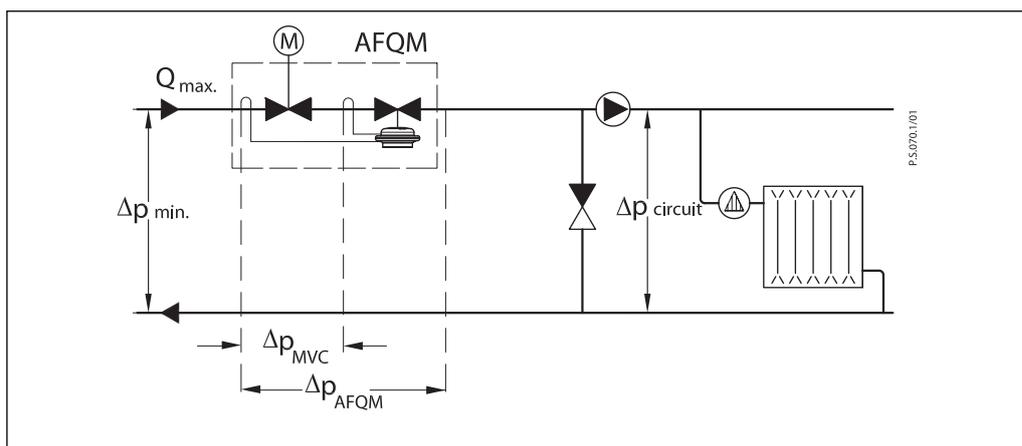
$$\Delta p_{AFQM,MIN} = 0,36 \text{ bar} \text{ (36 kPa)}$$

$$\Delta p_{AFQM,A} > \Delta p_{AFQM,MIN}$$

$$0,8 \text{ bar} > 0,36 \text{ bar}$$

Solution :

L'exemple sélectionne AFQM 6 DN 40, avec la valeur k_{VS} 20 et la plage de régulation du débit de 2,2 à -11 m³/h.



Dimensionnement (suite)

- Système de chauffage raccordé indirectement

Exemple 2

Dans les systèmes de chauffage raccordés indirectement, la vanne de régulation motorisée (MCV) implique une pression différentielle de 0,2 bar (20 kPa) et un débit inférieur à 22 000 l/h.

Données fournies :

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 22 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (22,000 l/h)} \\ \Delta p_{\min} &= 0,8 \text{ bar (80 kPa)} \\ \Delta p_{\text{échangeur}} &= 0,1 \text{ bar (10 kPa)} \\ \Delta p_{\text{MCV}} &= 0,2 \text{ bar (20 kPa) sélectionné} \end{aligned}$$

La perte de charge totale (disponible) dans le régulateur est la suivante :

$$\Delta p_{\text{AFQM,A}} = \Delta p_{\min} - \Delta p_{\text{échangeur}} = 0,8 - 0,1$$

$$\Delta p_{\text{AFQM,A}} = 0,7 \text{ bar (70 kPa)}$$

Les éventuelles pertes de charge dans les tuyaux, les raccords d'arrêt, les compteurs de chaleur, etc., ne sont pas comptabilisées.

Sélectionnez le régulateur à partir du schéma de débit (page 7) avec la valeur k_{VS} la plus faible possible, compte tenu des plages de débit disponibles.

$$k_{VS} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$$

La pression différentielle minimale requise dans le régulateur sélectionné est calculée avec la formule suivante :

$$\Delta p_{\text{AFQM,MIN}} = \left(\frac{Q_{\max}}{k_{VS}} \right)^2 + \Delta p_{\text{MCV}} = \left(\frac{22}{50} \right)^2 + 0,2$$

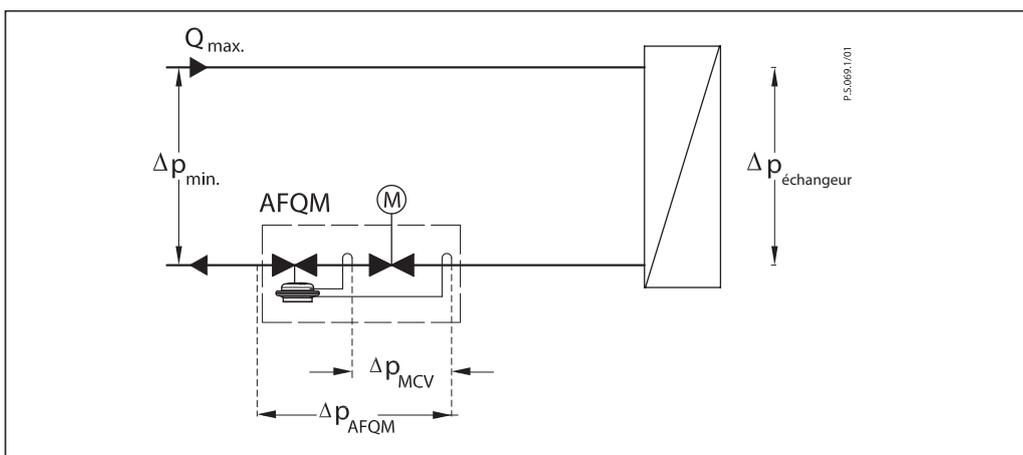
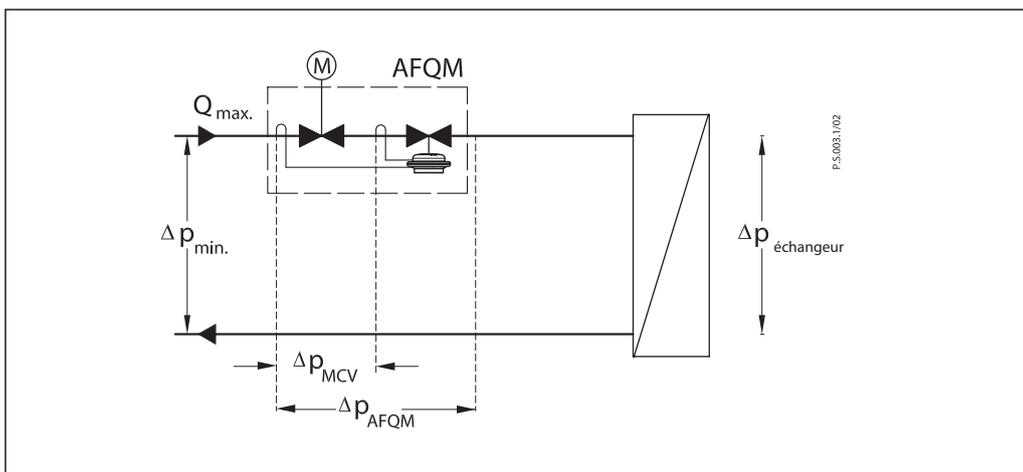
$$\Delta p_{\text{AFQM,MIN}} = 0,39 \text{ bar (39 kPa)}$$

$$\Delta p_{\text{AFQM,A}} > \Delta p_{\text{AFQM,MIN}}$$

$$0,7 \text{ bar} > 0,39 \text{ bar}$$

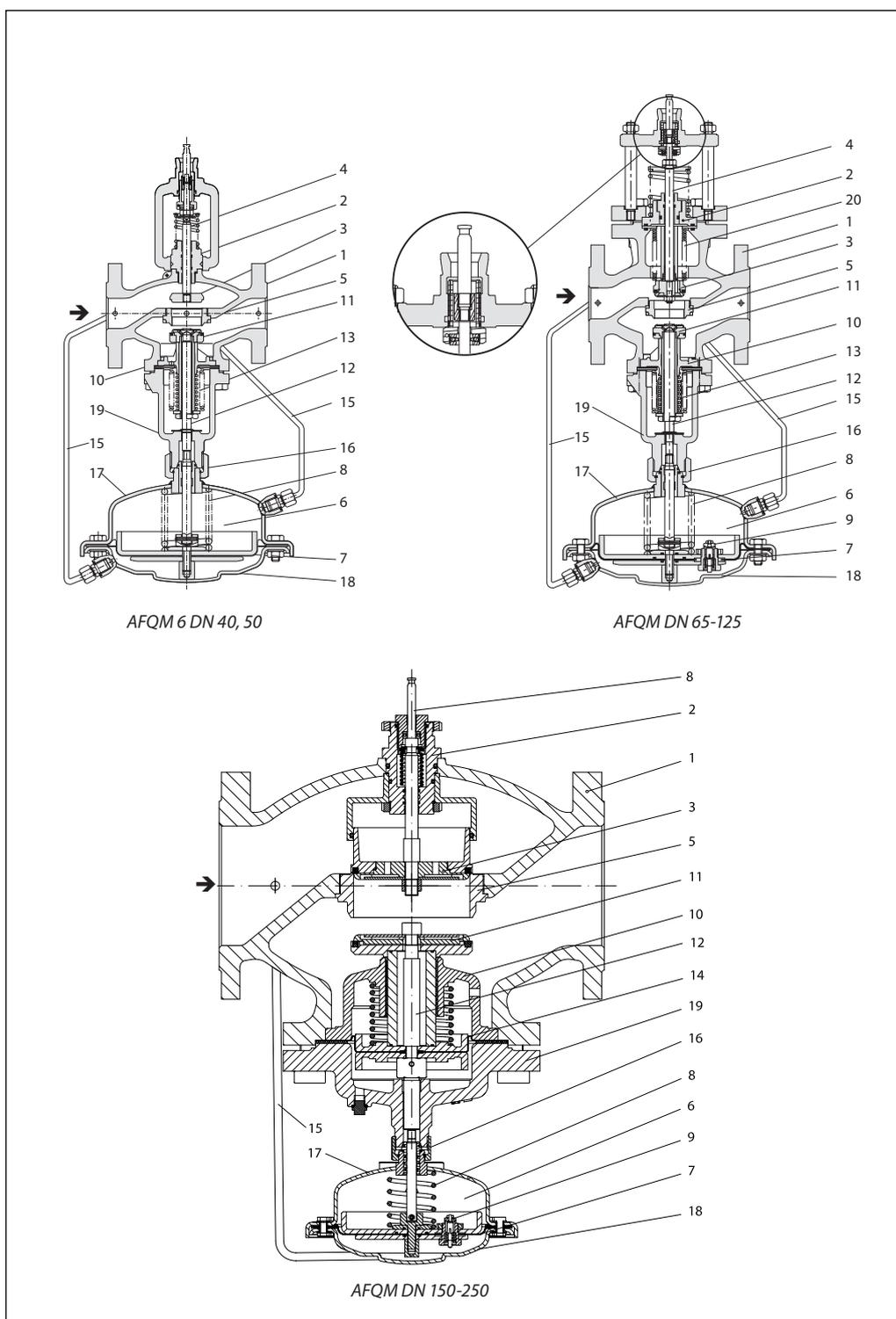
Solution :

L'exemple sélectionne AFQM DN 65, avec la valeur k_{VS} 50 et la plage de régulation du débit de 5,6 à 28 m³/h.



Conception

1. Corps de la vanne
2. Insert de vanne de régulation
3. Limiteur de débit réglable
4. Tige de la vanne de régulation
5. Siège de la vanne
6. Actionneur
7. Diaphragme d'équilibrage pour la régulation du débit
8. Ressort intégré pour la régulation du débit
9. Vanne de sécurité pour excès de pression
10. Insert de vanne
11. Cône de vanne à ouverture par pression
12. Tige de la vanne
13. Soufflet d'équilibrage de pression du cône de vanne
14. Diaphragme d'ouverture par pression du cône de vanne
15. Tube d'impulsion
16. Écrou
17. Carter supérieur du diaphragme
18. Carter inférieur du diaphragme
19. Couvercle
20. Soufflet d'équilibrage de pression du cône de la vanne de régulation



Fonctionnement

La variation du débit entraîne la modification de pression dans le limiteur de débit ajustable. Les pressions engendrées sont transférées par les tubes d'impulsion aux chambres de l'actionneur, où elles agissent sur le diaphragme d'équilibrage pour réguler le débit. La pression différentielle du limiteur de débit est régulée et limitée au moyen du ressort intégré pour la régulation du débit. La vanne de régulation se ferme lorsque la pression différentielle augmente et s'ouvre

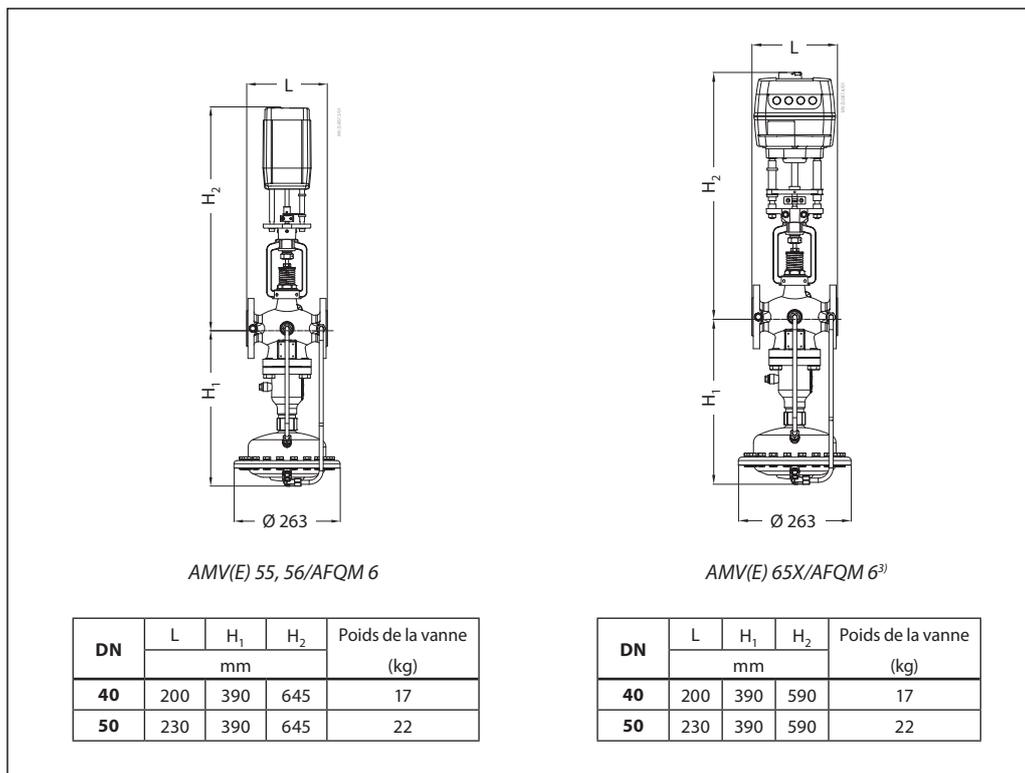
lorsque la pression différentielle diminue pour réguler le débit max.

De plus, l'actionneur électrique fonctionne d'un débit nul au débit maximal réglé, en fonction de la charge.

Le régulateur AFQM est équipé d'une vanne de sécurité pour excès de pression, qui protège le diaphragme d'équilibrage pour la régulation du débit à une pression différentielle trop élevée.

Réglages
Régulation du débit

La régulation du débit s'effectue en ajustant la position du limiteur de débit. Cette position peut être ajustée à l'aide du schéma d'ajustement du débit (voir instructions correspondantes) et/ou à l'aide du compteur de chaleur.

Dimensions


Dimensions (suite)

