



ACVATIX™

## Vanne progressive pour fluide frigorigène à commande magnétique, PS43

avec raccord à souder, hermétiquement étanche

- Vanne pour la régulation progressive de la puissance de machines frigorifiques et la récupération de chaleur
- Pour fluides frigorigènes organiques
- Alimentation 24 V~ ou signal de puissance 0...20 V– Hph (hachage de phase)
- Interface électrique au choix ZM.. avec 0...10 V– ou 4...20 mA– ou signal de positionnement 0...20 V– Hph
- Haute résolution et précision de réglage
- Temps de course réduit (< 1 s)
- Voie AB → A fermée en l'absence de courant
- Robuste, ne nécessite pas d'entretien
- DN 15...32, valeurs  $k_{vs}$  0,6...12 m<sup>3</sup>/h

### Domaines d'application

Les vannes à deux ou trois voies avec commande magnétique M3FB...LX... sont utilisées pour la régulation progressive de la puissance de machines frigorifiques et la récupération de chaleur.

Elles sont utilisées comme vannes de répartition pour gaz chaud ou vannes à deux voies.

Elles conviennent pour des fluides frigorigènes organiques tels que R22, R134a, R404A, R407C, R507, etc. Elles ne peuvent pas être utilisées avec des fluides frigorigènes inflammables.

## Références et désignations

Référence	DN	$k_{vs}$ AB → A [m <sup>3</sup> /h]	$\Delta p_{max}$ AB → A		$S_{NA}$ [VA]	$P_{moy}$ [W]
			[MPa]	[bar]		
M3FB15LX06/A	15	0,6	2,2	22	26	6
M3FB15LX15/A	15	1,5	2,2	22	26	6
M3FB15LX/A	15	3,0	2,2	22	26	6
M3FB20LX/A	20	5,0	1,8	18	26	6
M3FB25LX/A	25	8,0	1,2	12	40	10
M3FB32LX	32	12,0	0,8	8	40	10

$\Delta p_{max}$  = pression différentielle maximale admissible sur la voie de régulation AB → A de la vanne par rapport à la plage de réglage totale

$S_{NA}$  = puissance nominale apparente pour sélection du transformateur

$P_{moy}$  = consommation spécifique moyenne

$k_{vs}$  = débit nominal d'eau froide dans la vanne entièrement ouverte ( $H_{100}$ ), pour une pression différentielle de 100 kPa (1 bar) selon VDI 2173

### Accessoire : Boîtier de raccordement ZM..

Référence	Tension d'alimentation	Signal de positionnement	Plage de travail	Fiche produit
ZM101/A	24 V~	0...10 V-	4...8 V-	N4591
ZM121/A	24 V~	4...20 mA-	8...16 mA-	
ZM111	-	0...20 V- Hph	10...15 V- Hph	

Les modèles ZM101/A et ZM121/A peuvent aussi délivrer un signal de commande 0...20 V- Hph sans être alimentés en 24 V.

### Indications pour la commande

Le corps de vanne et la commande magnétique forment une unité solidaire et ne peuvent être séparés.

Lors de la rédaction de la commande, préciser la référence, le code article, la description et le nom.

Exemple :

Référence	Code article	Description	Quantité
M3FB20LX/A	M3FB20LX/A	Vanne progressive pour fluide frigorigène à commande magnétique	2
ZM101/A	ZM101/A	Boîtier de raccordement	2

### Livraison

La vanne pour fluide frigorigène et le boîtier de raccordement sont livrés en emballages séparés.

### N° de série

Tableau des références, voir page 9.

### Technique

Le noyau magnétique est flottant à l'intérieur du système sous pression. De ce fait, un presse-étoupe n'est pas nécessaire. Les fuites habituellement inhérentes aux parties mobiles sont ainsi évitées. La section de passage de la vanne permet un écoulement facile, des pertes de charge faibles ainsi qu'un fonctionnement silencieux.

Le signal de commande est converti par l'électronique du boîtier de raccordement ZM.../A en un signal de hachage de phase. Ce dernier crée un champ magnétique dans la bobine magnétique. La force du champ déplace le noyau dans une position résultant des forces en jeu (force du champ magnétique, force du ressort antagoniste, forces hydrauliques).

A chaque variation de tension, le noyau réagit rapidement par un changement de position qui est directement transmis au clapet de la vanne. Les grandeurs perturbatrices sont ainsi corrigées avec rapidité et exactitude.

En cas de panne ou de coupure de courant, la voie AB → A de la vanne est automatiquement fermée par le ressort.

## Dimensionnement

Pour que la machine frigorifique fonctionne correctement, il est nécessaire de dimensionner la vanne avec exactitude (perte de charge  $\Delta p_{V100}$  suffisante sur la vanne entièrement ouverte). Tous les composants doivent être harmonisés et sont à déterminer par un frigoriste. Les exemples d'application pages 5 et 6 indiquent les pertes de charge recommandées.

**Puissance frigorifique**  
 **$Q_0$**

Puissance nominale en kW pour une température d'évaporation de  $t_0 = 5\text{ °C}$

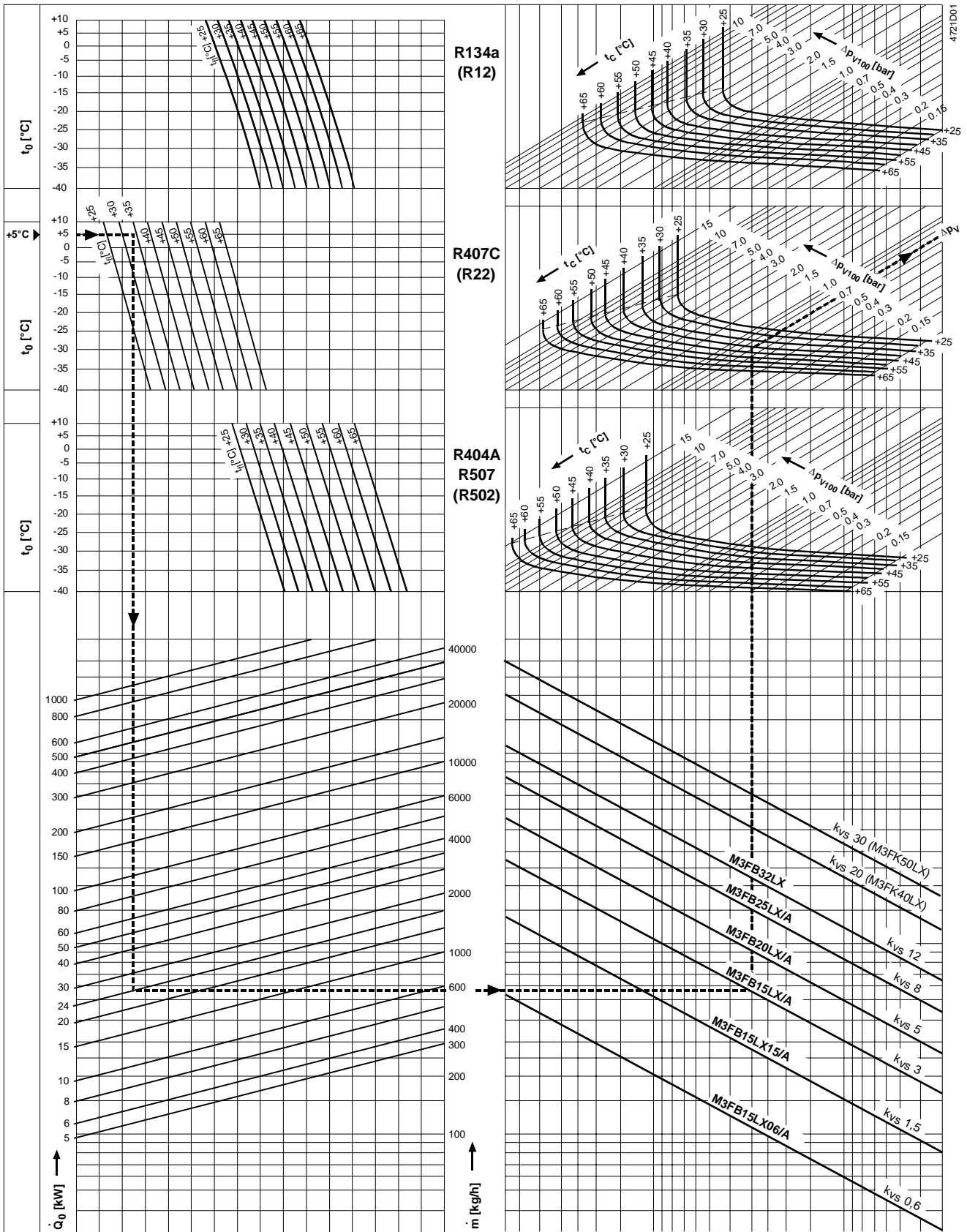
**Tableau de sélection  
pour une estimation  
du dimensionnement**

$\Delta p_{V100}$	Vanne	Fluide frigorigène								
		R407C (R22)			R134a (R12)			R404A / R507		
		Température de condensation $t_c$ [°C]								
		50	40	30	50	40	30	50	40	30
0,5 bar	M3FB15LX06/A	4,5	4,0	3,6	3,8	3,3	2,9	3,7	3,3	2,9
	M3FB15LX15/A	11	10	8,9	9,5	8,3	7,2	9,2	8,1	7,2
	M3FB15LX/A	22	20	18	19	17	14	18	16	14
	M3FB20LX/A	37	33	30	32	28	24	31	27	24
	M3FB25LX/A	59	53	48	51	44	38	49	43	38
	M3FB32LX	89	80	72	76	67	57	74	65	58
1 bar	M3FB15LX06/A	6,2	5,6	4,9	5,3	4,6	3,9	5,1	4,5	4,0
	M3FB15LX15/A	16	14	12	13	11	10	13	11	10
	M3FB15LX/A	31	28	25	26	23	20	26	23	20
	M3FB20LX/A	52	46	41	44	38	33	43	38	33
	M3FB25LX/A	83	74	66	70	61	52	69	61	53
	M3FB32LX	125	111	99	106	92	78	103	91	80
4 bars	M3FB15LX06/A	11,4	9,9	8,4	9,2	7,5	5,8	9,6	8,3	7,0
	M3FB15LX15/A	28	25	21	23	19	15	24	21	18
	M3FB15LX/A	57	50	42	46	38	29	48	41	35
	M3FB20LX/A	95	83	70	76	63	48	80	69	58
6 bars	M3FB15LX06/A	13	11	8,9	10	7,6	5,8	11	9,4	7,7
	M3FB15LX15/A	33	28	22	25	19	15	28	23	19
	M3FB15LX/A	65	55	45	50	38	29	55	47	39
	M3FB20LX/A	108	92	74	83	63	48	92	78	64
8 bars	M3FB15LX06/A	14	11	8,9	9,8	7,6		12	9,9	7,7
	M3FB15LX15/A	35	28	22	24	19		30	25	19
	M3FB15LX/A	69	56	45	49	38		60	49	39
	M3FB20LX/A	115	94	74	81	63		100	82	64

$\Delta p_{V100}$  = pression différentielle sur la vanne entièrement ouverte (passage AB → A) pour un débit volumique de  $V_{100}$

**Diagramme de sélection**

L'exemple se réfère à une application de régulation de bipasse de gaz chaud.



- $t_0$  = Température d'évaporation [°C]
- $t_c$  = Température de condensation [°C]
- $t_{fi}$  =  $t_c$  – sous-refroidissement du fluide [°C]
- $Q_0$  = puissance frigorifique [kW]
- $m$  = débit massique du fluide frigorigène [kg/h]
- $\Delta p_{v100}$  = pression différentielle admissible [bar], spécifique à l'installation
- $k_{vs}$  = débit nominal [m<sup>3</sup>/h] d'eau froide dans la vanne entièrement ouverte (H<sub>100</sub>), pour une pression différentielle de 100 kPa (1 bar)

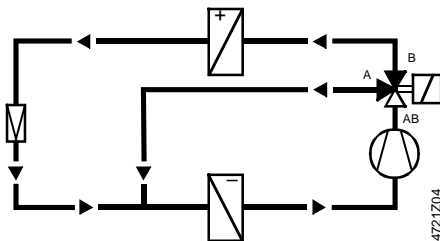
**Régulation de bypasse de gaz chaud à trois voies.**

Ne sont présentés ici que des schémas de principe sans détails spécifiques à l'installation.

Permet la régulation précise d'évaporateurs dans une plage de 0 ...100 % de la puissance frigorifique.

- Convient pour des locaux de test, des laboratoires, des petits cycles frigorifiques et des évaporateurs à détente directe de 40 kW de puissance maximum.

**Pression différentielle conseillée  $\Delta p_{v100}$  sur la vanne entièrement ouverte (voie AB  $\rightarrow$  A)  $0,5 < \Delta p_{v100} < 1$  bar.** (cf. Diagramme de sélection)



Puissance frigorifique $Q_0$	24 kW
Fluide frigorigène	R22
Température de condensation $t_c$	40 °C
Température d'évaporation $t_0$	+ 5 °C
Température du fluide $t_{fl}$	35 °C
Vanne sélectionnée	<b>M3FB15LX/A</b>
Pression différentielle $\Delta p_{v100}$ sur la vanne	0,7 bar

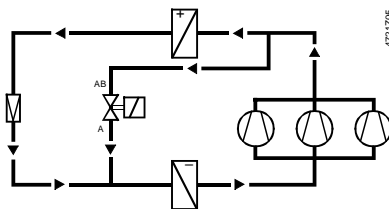
**Bypasse de gaz chaud indirect**

La vanne de réglage réduit la puissance d'un étage de compresseur. Le gaz chaud est directement conduit dans l'évaporateur et permet ainsi une régulation de la puissance dans une plage de 100 % à environ 0 %.

- Pour utilisation sur de grandes installations de climatisation afin d'éviter de trop fortes variations entre les différents niveaux de puissance du compresseur.

La pression différentielle  $\Delta p_{v100}$  sur la vanne entièrement ouverte s'obtient en retranchant la pression en amont de l'évaporateur de la pression de condensation à charge partielle.

**Si ces données ne sont pas disponibles, on peut admettre une pression différentielle  $\Delta p_{v100} = 4$  bars.**



Puissance frigorifique $Q_0$ d'un étage de compresseur	30 kW
Fluide frigorigène	R22
Température de condensation charge pleine/partielle $t_c$	45 / 35 °C
Température d'évaporation charge pleine/partielle $t_0$	5 / 15 °C
Température du fluide $t_{fl}$	40 / 30 °C
Pression $\Delta p_{v100}$ (d'après le tableau de vapeur R22)	5,6 bars
Vanne sélectionnée	<b>M3FB15LX/A</b>
Puissance réelle environ	40 kW

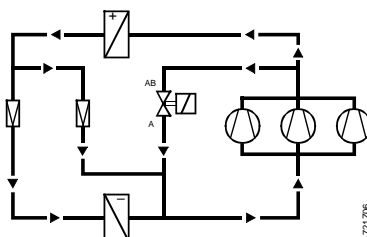
**Bypasse de gaz chaud direct**

La vanne de réglage réduit la puissance d'un étage de compresseur. Le gaz est amené vers le côté aspiration du compresseur et refroidi par un vanne de réinjection. Plage de réglage de la puissance 100 % jusqu'à environ 10 %.

- Convient pour les grandes installations de climatisation avec plusieurs étages de compresseur où la distance entre l'évaporateur et le compresseur (faire attention au retour d'huile) est importante.

La pression différentielle  $\Delta p_{v100}$  sur la vanne entièrement ouverte s'obtient en retranchant la pression d'aspiration de la pression de condensation à charge partielle.

**Si ces données ne sont pas disponibles, on peut admettre une pression différentielle  $\Delta p_{v100} = 6$  bars.**

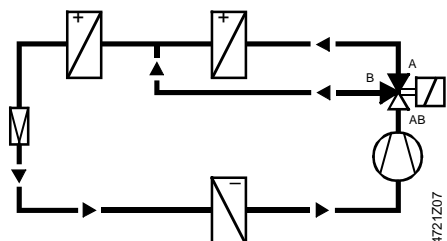


Puissance frigorifique $Q_0$ d'un étage de compresseur	40 kW
Fluide frigorigène	R22
Température de condensation charge pleine/partielle $t_c$	45 / 35 °C
Température d'évaporation charge pleine/partielle $t_0$	2 / 10 °C
Température du fluide $t_{fl}$	40 / 30 °C
Pression $\Delta p_{v100}$ (d'après le tableau de vapeur R22)	6,5 bars
Vanne sélectionnée	<b>M3FB15LX/A</b>

## Récupération de chaleur

La vanne de répartition pour gaz chaud permet une récupération progressive de la chaleur du condenseur même avec des pressions différentielles élevées.

**Pression différentielle conseillée  $\Delta p_{v100}$  sur la vanne entièrement ouverte (voie AB  $\rightarrow$  A)  $0,5 < \Delta p_{v100} < 1$  bar.**

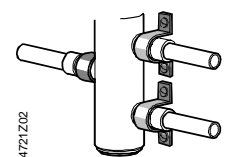
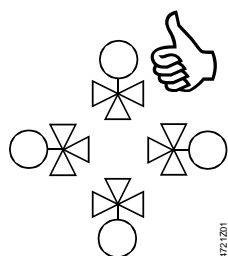


Puissance frigorifique $Q_0$	67 kW
Fluide frigorigène	R134a
Température de condensation $t_c$	50 °C
Température d'évaporation $t_0$	2 °C
Température du fluide $t_{fl}$	45 °C
Vanne sélectionnée	<b>M3FB32LX</b>
Pression différentielle réelle $\Delta p_{v100}$	0,7 bar

## Indications pour le montage

Notices de montage :

- N° 35548 (Vanne pour fluide frigorigène)
- N° 35541 (boîtier de raccordement ZM..)



- La position de montage des vannes à fluide frigorigène est indifférente, mais il est préférable d'opter pour la verticale.
- La tuyauterie doit être disposée de telle sorte que la vanne ne se trouve pas à un point bas de l'installation, où de l'huile est susceptible de s'accumuler.
- La tuyauterie est à fixer de sorte qu'elle ne pèse pas sur le raccord soudé. Fixer le corps de vanne de sorte à ce qu'il ne puisse entrer en vibration. Sinon, le raccord risque de rompre.
- Avant de procéder à la soudure des tubes, il faut contrôler le sens d'écoulement par rapport à la vanne.
- La soudure doit être exécutée avec le plus grand soin. Pour éviter l'encrassement et la formation de particules, il est recommandé d'effectuer la soudure avec un gaz de protection.
- Il faut utiliser un chalumeau suffisamment puissant pour que le raccord chauffe rapidement sans que le corps de vanne ne subisse un échauffement excessif.
- Orienter la flamme à l'opposé de la vanne.
- Le corps de vanne ne doit pas surchauffer pendant le soudage. On peut le refroidir avec un linge humide, par exemple.
- En cas d'utilisation comme vanne à deux voies (voie AB  $\rightarrow$  A) le raccord 'B' doit être obturé.
- Isoler le corps de la vanne et les tuyauteries sortantes.
- Le servomoteur ne doit pas être recouvert par l'isolation thermique.

**Attention** Ne pas installer ou enlever le boîtier de raccordement ZM.. sous tension.

## Indications pour la maintenance

Les vannes M3FB...LX... ne nécessitent aucun entretien. Présentant peu de friction et de construction robuste, elles permettent de se dispenser d'un entretien régulier et bénéficient d'une longue durée de vie.

## Réparation

Les vannes ne sont pas réparables. Le cas échéant, elles doivent être entièrement remplacées.

## Recyclage



L'appareil contient des composants électriques et ne doit pas être éliminé comme un déchet ménager. Ceci concerne en particulier le circuit imprimé. Des traitements spéciaux peuvent être exigés par la législation en vigueur ou être nécessaires pour protéger l'environnement.

**Respecter impérativement la législation locale en vigueur.**

## Garantie

Les caractéristiques techniques en rapport avec l'application doivent être respectées.

**Le non respect de ces dernières annule la garantie accordée par Siemens Schweiz AG.**

## Caractéristiques techniques

### Données de fonctionnement du servomoteur

Alimentation	Uniquement avec très basse tension de protection (TBTS - TBTP)		
Tension de fonctionnement <sup>1)</sup>		24 V~ + 15 % / -10 %	
Fréquence		50...60 Hz	
Consommation spécifique moyenne $P_{\text{moy}}$		cf. tableau « Références et désignations »	
Puissance nominale apparente $S_{\text{NA}}$		cf. tableau « Références et désignations »	
Valeur de fusible obligatoire $I_{\text{F}}$		1,6...2,5 A, à fusion lente	
Signaux d'entrée	Signal de commande	ZM101/A 0...10 V – ou 0...20 V– Hph	
		ZM121/A 4...20 mA– ou 0...20 V– Hph	
		ZM111 0...20 V– Hph	
	Résistance d'entrée	0...10 V– > 100 k $\Omega$	
	Résistance d'entrée	4...20 mA– < 150 $\Omega$	
Temps de course	Temps de course	< 1 s	
Raccordement électrique	Entrées de câble	2 x Pg11 (ZM101/A, ZM121/A)	
	Bornes de raccordement	bornes à vis pour max. 4 mm <sup>2</sup>	
	Section de ligne minimale	0,75 mm <sup>2</sup>	
Données de fonctionnement de la vanne	Pression de fonctionnement max. admis.	max. 4,3 MPa (43 bar) <sup>2)</sup>	
	Pression différentielle maximale $\Delta p_{\text{max}}$		
		AB → A cf. tableau « Références et désignations »	
		AB → B 0,8 MPa (8 bar)	
	Caractéristique de la vanne (course, $k_v$ )	linéaire (selon VDI / VDE 2173), optimisée dans la plage de fermeture	
	Taux de fuite pour $\Delta p = 0,1$ MPa (1 bar)		
		AB → A	max 0,05...2% de la valeur $k_{\text{vs}}$
		AB → B	max. 0,5 % $k_{\text{vs}}$
	Étanchéité	hermétiquement étanche (entièrement soudée, aucun joint d'étanchéité statique ou dynamique)	
	Fluides admissibles	fluides frigorigènes organiques (R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507 etc.). Ne pas utiliser avec de l'ammoniaque (R717). Ne pas utiliser avec des fluides frigorigènes inflammables.	
Température du fluide	-40...120 °C		
Précision de la course $\Delta H / H_{100}$	> 1 : 200 (H = course)		
Mode de fonctionnement	progressive		
Position en absence de courant	voie AB → A fermée		
Position de montage	quelconque		
Matériaux	Pièces du boîtier	acier / acier CrNi	
	Siège / clapet	laiton / acier CrNi	

Dimensions et poids	Raccordements	brasage intérieur, acier CrNi
	Encombrement	cf. paragraphe « Encombrement »
raccordements	Poids	voir tableau sous « Encombrement »
	Manchons	Manchons à brasage intérieur
Normes et homologations	Conformité CE	
	Directive relative à la compatibilité électromagnétique	2004/108/CE
	Immunité	EN 61000-6-2:[2005] environnement industriel <sup>3)</sup>
	Émission	EN 61000-6-3:[2007] environnement résidentiel <sup>3)</sup>
	Sécurité électrique	EN 60730-1
	Protection mécanique du boîtier position verticale à horizontale	IP54 selon EN 60529
	Respect de l'environnement	ISO 14001 (environnement) ISO 9001 (qualité) SN 36350 (produits respectueux de l'environnement) RL 2002/95/CE (RoHS)
	Directive relative aux appareils sous pression	PED 97/23/CE
	Éléments d'équipement sous pression	selon article 1, paragraphe 2.1.4
	Groupe de fluides 2	sans certification CE, conformément à l'article 3, paragraphe 3 (bonnes pratiques communément reconnues dans la profession)

<sup>1)</sup> Pour délivrer le signal de commande de 0...20 V- hachage de phase, aucune tension d'alimentation n'est requise.

<sup>2)</sup> Selon EN 12284 testé à 1,43 x la pression de fonctionnement à 62 bars

<sup>3)</sup> Transformateur 160VA ( par ex. Siemens 4AM 3842-4TN00-0EA0)

## Conditions ambiantes générales

	Fonctionnement EN 60721-3-3	Transport EN 60721-3-2	Stockage EN 60721-3-1
Conditions climatiques	Classe 3K6	Classe 2K3	Classe 1K3
Température	-25...55 °C	-25...70 °C	-5...45 °C
Humidité	10...100 % h. r.	< 95% h. r.	5...95 % h. r.

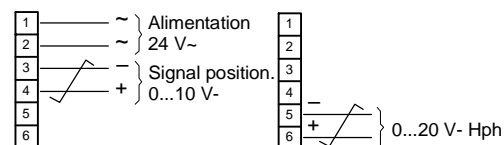
## Bornes de raccordement

### Attention

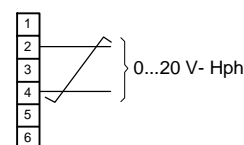
Si le boîtier ZM.../A est alimenté en 0 ... 20 V- hachage de phase, **ne pas** raccorder la tension 24 V~.

Ne pas installer ou enlever le boîtier de raccordement ZM.. sous tension.

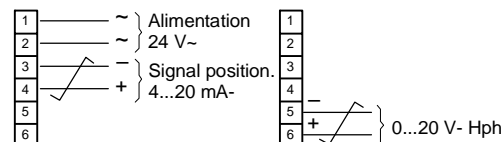
### ZM101/A (0...10 V- ou 0...20 V- Hph)



### Zm111 (0...20 V- Hph)



### ZM121/A (4...20 mA- ou 0...20 V- Hph)



Torsadé par paire

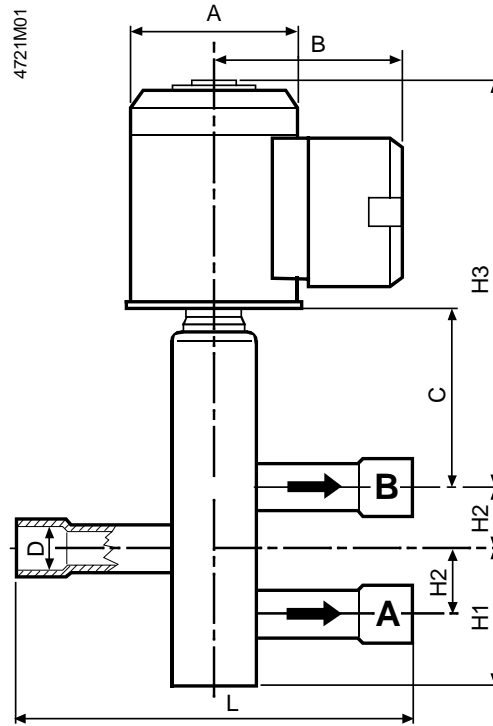
4721Z03de



cf. fiche produit N4591 pour les boîtiers ZM..

Encombrement

Dimensions en mm



Référence	DN	ø D ["]	L	H1	H2	H3	A	B	C	Poids [kg]
M3FB15LX06/A	15	5/8	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB15LX15/A	15	5/8	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB15LX/A	15	5/8	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB20LX/A	20	7/8	170	69	30	238	100	94	84	8,9
M3FB25LX/A	25	1 1/8	200	72	36	248	100	94	94	9,5
M3FB32LX	32	1 3/8	250	91	43	245	100	94	98	11,4

D : raccords

G : Poids (emballage compris)

Numéros de série

Référence	Valable à partir du N° de série
M3FB15LX06/A	..D
M3FB15LX15/A	..D
M3FB15LX/A	..D
M3FB20LX/A	..E
M3FB25LX/A	..E
M3FB32LX	..F

