SIEMENS

4721



ACVATIX™

Vannes de régulation progressive pour fluide frigorigène avec commande magnétique, PS43

M3FB..LX..

avec raccord à braser, hermétiquement étanche

- **Vanne de régulation progressive de la puissance de machines frigorifiques et la récupération de chaleur pour applications de gaz chauds**
- **Pour fluides frigorigènes organiques de sécurité**
- **Alimentation 24 V~ ou signal de puissance 0...20 V- Phs (hachage de phase)**
- **Interface électrique au choix ZM.. avec 0...10 V– ou 4...20 mA– ou signal de commande 0...20 V– Phs**
- **Haute résolution et précision de réglage**
- **Temps de course réduit (< 1 s)**
- **Voie AB → A fermée en l'absence de courant**
- **Robuste, sans entretien**
- **DN 15...32, valeurs k_{vs} 0,6...12 m3/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 diviseuses de gaz chaud ou vannes à deux voies.
Elles conviennent pour des fluides frigorigènes organiques de sécurité tels que R22, R134a, R404A, R407C, R507, etc.

Références et désignations

Référence	DN	k_{vs} AB → A [m^3/h]	Δp_{max} AB → A [MPa]	[bar]	S_{NA} [VA]	P_{med} [W]
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

Δp_{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_{med} = consommation 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	Alimentation	Signal de commande	Plage de fonctionnement [1)]	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– hachage de phase	

[1)] : la plage de modulation effective peut varier d'un exemplaire à l'autre.

Les modèles ZM101/A et ZM121/A peuvent aussi délivrer un signal de commande 0…20 V– hachage de phase sans alimentation.

Commande

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

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

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° série

Tableau des références, voir page 14.

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 (la plage de modulation effective peut varier d'un exemplaire à l'autre). 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 la force du ressort.

Dimensionnement

Pour que la machine frigorifique fonctionne correctement, il est nécessaire de dimensionner la vanne avec exactitude (perte de charge Δp_{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 **6** et **7** indiquent les pertes de charge recommandées.

Puissance frigorifique Q_0

Puissance nominale en kW pour une température d'évaporation de t_0 = 5 °C

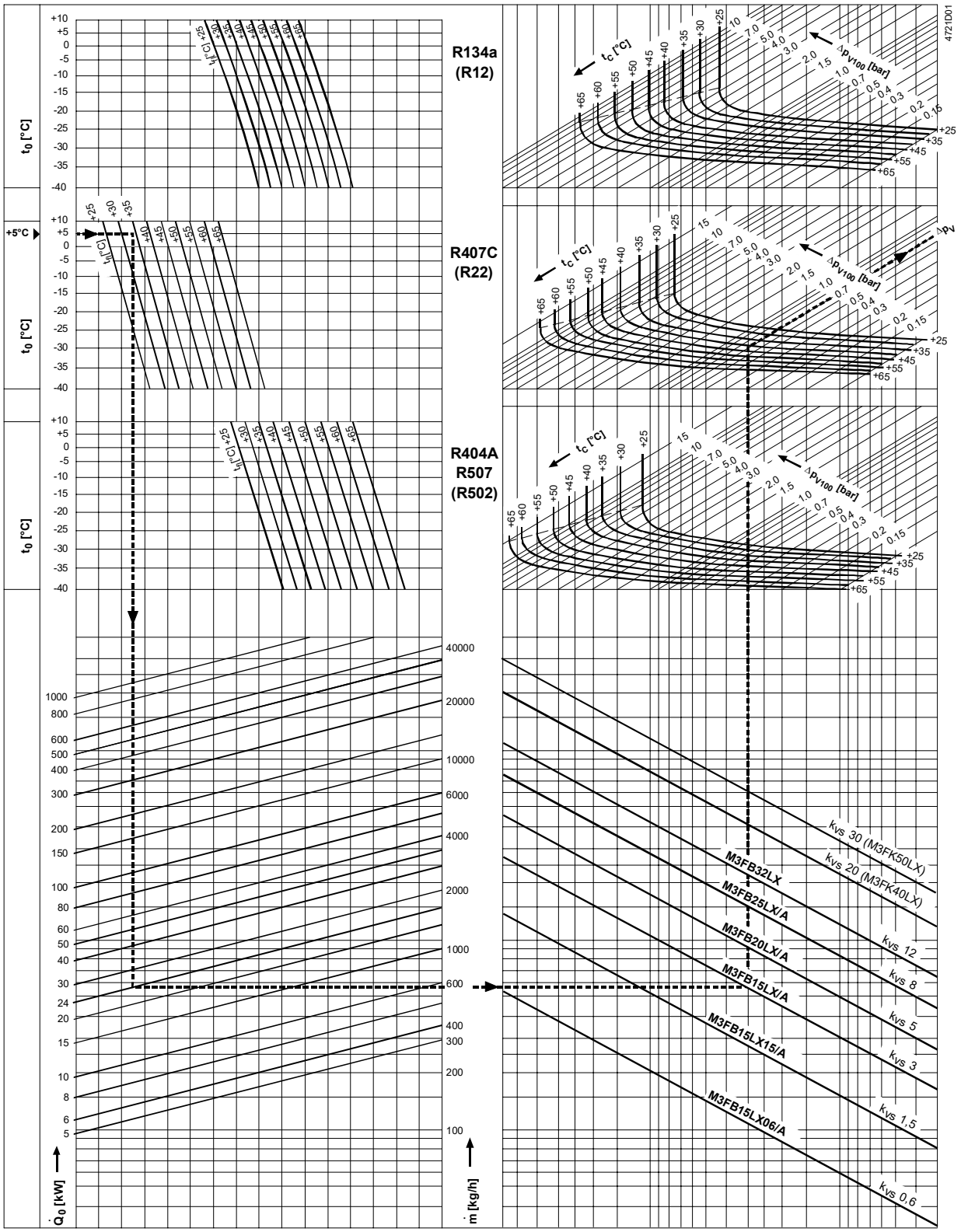
Tableau de sélection pour une estimation du dimensionnement

		Fluide frigorigène								
		R407C (R22)			**R134a (R12)**			**R404A / R507**		
Δp_{v100}	Vanne	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 bar	**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 bar	**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 bar	**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

Δp_{V100} = pression différentielle sur la vanne entièrement ouverte (voie de régulation AB → A) pour un débit 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_{fl} = t_c – sous-refroidissement du fluide [°C]

Q_0 = puissance frigorifique [kW]
m = débit massique du fluide frigorigène [kg/h]
Δp_{v100} = pression différentielle admissible [bar], spécifique à l'installation

k_{vs} = débit nominal d'eau froide [m³/h] dans la vanne entièrement ouverte (H_{100}) pour une pression différentielle de 100 kPa (1 bar).

Exemples d'application

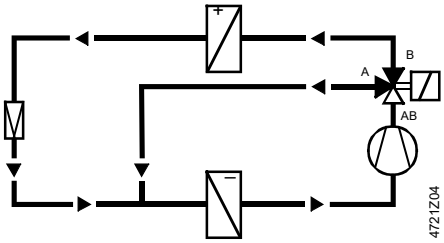
Ne sont présentés que des schémas de principe, sans détails spécifiques à l'installation.

Régulation de bipasse de gaz chaud à trois voies

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 Δp_{v100} sur la vanne entièrement ouverte
(voie AB → A) 0,5 < Δp_{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 :	**M3FB15LX/A**
Pression diff. Δp_{v100} sur la vanne	0,7 bar

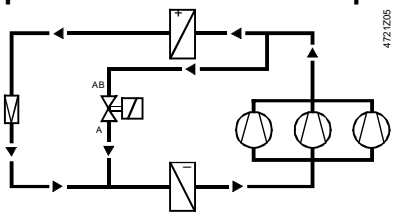
Bipasse de gaz chaud indirect

La vanne de régulation limite 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 %.

- Convient pour les grandes installations de climatisation où des variations de température inadmissibles pourraient se produire entre les différents étages du compresseur.

La pression différentielle Δp_{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 Δp_{v100} = 4 bars.



Puissance frigo. Q_0 d'un étage de compresseur	30 kW
Fluide frigorigène	R22
Temp. condensation charge pleine/partielle t_c	45 / 35 °C
Temp. évapo. charge pleine/partielle t_0	5 / 15 °C
Température du fluide t_{fl}	40 / 30 °C
Pression diff. Δp_{v100} (d'après tableau de vapeur R22)	5,6 bar
Vanne sélectionnée :	**M3FB15LX/A**
Puissance effective environ	40 kW

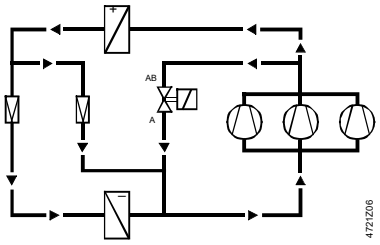
Bipasse de gaz chaud direct

La vanne de régulation limite 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 compresseurs/étages de compresseur dans lesquelles l'évaporateur et le compresseur sont très éloignés (faire attention au retour d'huile).

La pression différentielle Δp_{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 Δp_{v100} = 6 bars



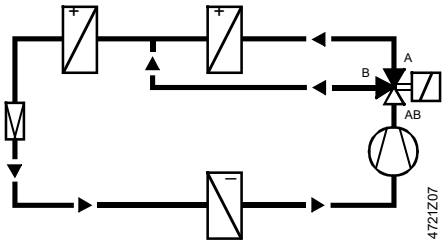
Puissance frigo. Q_0 d'un étage de compresseur	40 kW
Fluide frigorigène	R22
Temp. condensation charge pleine/partielle t_c	45 / 35 °C
Temp. évapo. charge pleine/partielle t_0	2 / 10 °C
Température du fluide t_{fl}	40 / 30 °C
Pression diff. Δp_{v100} (d'après tableau de vapeur R22)	6,5 bar
Vanne sélectionnée :	**M3FB15LX/A**

Récupération de chaleur

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

Pression différentielle conseillée Δp_{v100} sur la vanne entièrement ouverte

(voie AB → A) 0,5 < Δp_{v100} < 1 bar.

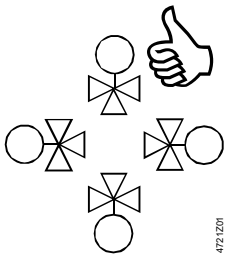


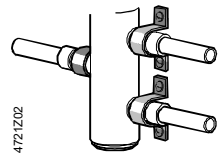
Puissance frigorifique Q_0	67 kW
Fluide frigorigène	R134a
Température de condensation t_c	50 °C
Température d'évaporation t_0	2 °C
Température du fluide t_{fl}	45 °C
Vanne sélectionnée :	**M3FB32LX**
Pression diff. effective Δp_{v100}	0,7 bar

Indications pour le montage

Notices de montage :

- N° 35548 / A6V12108052 (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.
- Fixez la tuyauterie de manière qu'elle ne pèse pas sur le raccord brasé. Fixez le corps de vanne de sorte à ce qu'il ne puisse pas entrer en vibration. Sinon, le raccord risque de rompre.
- Avant de procéder au brasage des tubes, il faut contrôler le sens d'écoulement par rapport à la vanne.
- Le brasage doit être exécuté avec le plus grand soin. Pour éviter l'encrassement et la formation de particules, il est recommandé d'effectuer le brasage 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

brasage. On peut le refroidir avec un linge humide, par exemple.

- En cas d'utilisation comme vanne à deux voies (voie de régulation AB → A) le raccord 'B' doit être obturé.
- Calorifugez le corps de la vanne et les tuyauteries sortantes.
- Le servomoteur ne doit pas être recouvert par l'isolant thermique.

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

Indications pour la maintenance

Réparation

Les vannes de régulation pour gaz chaud ne nécessitent aucun entretien.
Présentant peu de friction et de construction robuste, elles dispensent d'un entretien régulier et bénéficient d'une longue durée de vie.
La vanne n'est pas réparable. Le cas échéant, elles doivent être entièrement remplacées.

Recyclage



L'appareil est à considérer comme un produit électronique au sens de la directive européenne, et ne doit pas être éliminé comme un déchet domestique.

- Recyclez l'appareil selon les circuits prévus à cet effet.
- Respectez la législation locale en vigueur.

Garantie

Les caractéristiques techniques en rapport avec l'application doivent être respectées.
Le dépassement des valeurs limites spécifiées annule la garantie accordée par Siemens.

Caractéristiques techniques

Données de fonctionnement du servomoteur			
Alimentation	Uniquement avec très basse tension (TBTS - TBTP)		
	Tension de fonctionnement [1]		24 V~ + 15 % / -10 %
	Fréquence		50…60 Hz
	Consommation moyenne P_{med}		cf. tableau « Références et désignations »
	Puissance nominale apparente S_{NA}		cf. tableau « Références et désignations »
	Fusible obligatoire I_F		1,6…2,5 A, à fusion lente
	Fusible externe de la ligne d'alimentation		Fusible 10 A à fusion lente ou Disjoncteur max .13 A Caractéristiques de réponse B, C, D selon EN 60898 ou Alimentation avec limitation du courant de 10 A max.
Entrées de signal	Signal de commande	ZM101/A	0…10 V – ou 0…20 V– Phs
		ZM121/A	4…20 mA– ou 0…20 V– Phs
		ZM111	0…20 V– Hph
	Résistance d'entrée	0…10 V–	> 100 kΩ
	Résistance d'entrée	4…20 mA–	< 150 Ω
Temps de positionnement	Temps de positionnement		< 1 s
Raccordement électrique	Entrées de câble		2 x Pg11 (ZM101/A, ZM121/A)
	Bornes de raccordement		Bornes à vis pour max. 4 mm^2
	Section de ligne minimale		0,75 mm^2
Données de fonctionnement de la vanne	Pression de fonctionnement admissible		max. 4,3 MPa (43 bar) [2]
	Pression diff. max. Δp_{max}	AB → A	cf. tableau « Références et désignations »
		AB → B	

		0,8 MPa (8 bar)
	Caractéristique de vanne (course, k_V)	linéaire (selon VDI / VDE 2173), optimisée dans la plage de fermeture
	Taux de fuite pour Δp = 0,1 MPa (1 bar) AB → A AB → B	 max 0,05 % de la valeur k_{vs} max. 0,5 % k_{vs}
	Étanchéité	hermétiquement étanche (entièrement soudée, aucun joint d'étanchéité statique ou dynamique)
	Fluides admissibles	fluides frigorigènes organiques de sécurité (R22, R134a, R404A, R407C, R410A, R507 etc.). Ne pas utiliser avec de l'ammoniac (R717) et R723
	Température du fluide	-40…120 °C
	Précision de la course ΔH / H_{100}	> 1 : 200 (H = course)
	Mode de fonctionnement	progressive
	Position en absence de courant	voie AB → A fermée
	Position de montage	quelconque
Matériaux	Corps de vanne	acier / acier CrNi
	Siège / clapet	laiton / acier CrNi
	Raccordements	brasage intérieur, acier CrNi
Dimensions et poids	Dimensions	cf. paragraphe "Encombrements"
	Poids	voir tableau sous « Encombrement »
Raccordements	Manchons	Manchons à brasage intérieur
Normes et Directives	Compatibilité électromagnétique (plage d'utilisation)	Convient pour un environnement résidentiel, commercial et industriel
	Norme relative aux produits	EN60730-x
	Conformité européenne (CE)	CA2T4721xx [3]
	Conformité EAC	Conformité de l'Union Douanière Eurasienne pour toutes les M3FB..
	Protection mécanique du boîtier position verticale à horizontale	IP54 selon EN 60529
	Respect de l'environnement	La déclaration environnementale contient des informations sur la conception et les tests du produit en lien avec le respect de l'environnement (conformité à la directive RoHS, composition des matériaux, emballage, bénéfice pour l'environnement, recyclage).
	Directive relative aux appareils sous pression	DGR 2014/68/EU
	Éléments d'équipement sous pression	Champ d'application : article 1, paragraphe 1 Définition: article 2, paragraphe 5
	Groupe de fluides 2: DN 15…32 Groupe de fluides 1 [4]: DN 15…25	Sans marquage CE selon article 4, paragraphe 3 (conception et fabrication conformément aux règles de l'art en usage)

[1] Pour délivrer le signal de commande de 0…20 V– Phs, aucune tension d'alimentation n'est requise.

[2] Selon EN 12284 testé à 1,43 x la pression de fonctionnement à 62 bars

[3] Ces documents sont téléchargeables sur http://www.siemens.com/bt/download.

[4] Le fabricant et l'exploitant sont tenus de respecter toutes les réglementations concernant les fluides du groupe 1.

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.

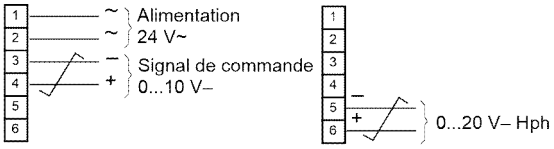
Bornes de raccordement

Attention

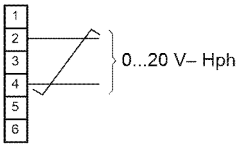
Si le boîtier ZM.../A délivre un signal 0 ... 20 V– hachage de phase, ne pas raccorder la tension 24 V~.

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

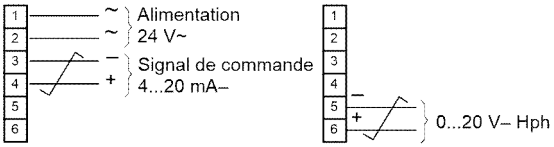
ZM101/A (0...10 V– ou 0...20 V– Hph)

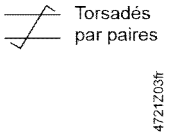


Zm111 (0...20 V– Hph)



ZM121/A (4...20 mA– ou 0...20…20 V– Phs)



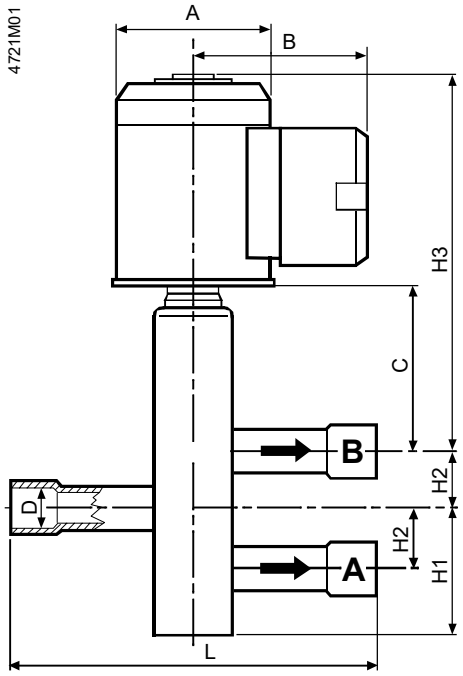


Schémas de raccordement

cf. fiche produit N4591 pour les boîtiers ZM..

Encombrements

Dimensions en mm



Référence	DN	ø D [pouces]	L	H1	H2	H3	A	B	C	Poids [kg]
M3FB15LX06/A	15	⅝	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB15LX15/A	15	⅝	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB15LX/A	15	⅝	150	65	25	184	80	84	67	4,3
M3FB20LX/A	20	⅞	170	69	30	238	100	94	84	8,9
M3FB25LX/A	25	1⅛	200	72	36	248	100	94	94	9,5
M3FB32LX	32	1⅜	250	91	43	245	100	94	98	11,4

D : Raccordements

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

Publié par :
Siemens Schweiz AG
Smart Infrastructure
Global Headquarters
Theilerstrasse 1a
6300 Zug
Suisse
Tél. +41 58-724 24 24
www.siemens.com/buildingtechnologies

© Siemens Schweiz AG, 2011
Sous réserve de modifications techniques et des modalités de livraison