

Vanne de Régulation Electrique 2 Voies *2 Ways Electric Control Valve*

VRX E



Description

Vanne de régulation 2 voies électrique spécialement conçue pour la régulation des procédés sur une large gamme de fluides liquides ou gazeux comme l'eau, l'huile thermique, la vapeur d'eau, l'azote, le gaz naturel, etc...

Conçue pour l'industrie, les vannes de régulation type VRX E offrent une solution optimisée et modulaire pour de nombreux process avec une haute rangeabilité.

Two ways electric control valve especially designed for a wide range of fluids like water, thermal oil, steam, nitrogen, natural gas, etc...

These electric control valves offer an optimized and modular solution for industrial process with high turndown.

Caractéristiques / Characteristics

Dimensions : DN25 (1") au/to DN300 (12")

Matières / Material:

- Acier / Steel 1.6220 – A352 LCB
- Acier / Steel 1.0619 – A216 WCB/WCC
- Acier / Steel 1.7357 – A217 WC6
- Inox / Stainless steel 1.4408 - A351 CF8M

Construction / Design VRXL :

- DN25 à / to DN300 : ASME B16.34 Class300 / EN 12516 PN40

Construction / Design VRXH :

- DN25 à / to DN50 : ASME B16.34 Class900 / EN 12516 PN160
- DN65 à / to DN300 : ASME B16.34 Class600 / EN 12516 PN100

Plage de température / Temperature range : - 60°C à + 500°C

Clapet parabolique et perforé (=%) / Parabolic and perforated plug (=%)

- Kvs 0,1 à / to 1440

Etanchéité par presse-étoupe PTFE chargé graphite / PTFE/Graphite

Rangeabilité : entre 15:1 et 50:1 suivant le type et le diamètre du siège

Turndown: between 15:1 and 50:1 depending of type and seat diameter.

Options

Brides à emboîtements / <i>Flanges with grooves</i>	Commande manuelle / <i>Manual override</i>
Clapet à portée souple / <i>Soft seal plug</i>	Presse étoupe graphite / <i>Graphite packing</i>
Clapet anti-bruit / <i>Low noise system</i>	Siège/clapet stellité / <i>Stellited seat/plug</i>
Loi d'écoulement linéaire / <i>Linear characteristic</i>	Siège/clapet nitruré / <i>Nitrited seat/plug</i>
Clapet perforé / <i>Perforated plug</i>	Clapet inox durci / <i>SS Hardened plug 1.4122</i>
Étanchéité classe V / <i>Leakage class V</i>	Clapet équilibré / <i>Balanced plug</i>
Clapet parabolique 3 étage / <i>3 stage parabolique plug</i>	
Extension avec étanchéité par soufflet inox / <i>Insulation with Stainless steel bellows</i>	
Extension haute/basse température / <i>High/Low temperature insulation (option)</i>	

Organe de commande / *Actuator*

Servomoteurs électriques / *electric actuators* types SBA 06 / 08 / 45 / 80 / 200 – SDL50 / 100 – SBE60 / 150
Tension / *Power supply*: 24V, 115V, 230V, 400V
Signal de commande / *Signals* : 0/4 – 20mA 0-10V – 3 points
Voir documentation servomoteurs électriques / *See electric actuators data sheet*

Avantages particuliers / *Particular advantages*

Les vannes VRX, conçues et produites en France, vous assurent une excellente fiabilité avec des performances exceptionnelles et une grande rangeabilité.

VRX control valves, designed and produced in France, ensure you an excellent reliability related to exceptional performance and a high turndown.

Spécification d'appel d'offre / *How to order*

VRX E DN80 Schedule 80 KVs 100 servomoteur / *actuator* SDL100

Certification

DESP 2014/68/UE ; ATEX II 2 G/D ; ISO9001
PED 2014/68/UE ; ATEX II 2 G/D ; ISO9001

Combinaison DN-Matière-PN/Class / Combination DN-Material-PN/Class

Acier / Steel Inox / SST	1.0619 - 1.6220 - 1.7357				A216 WCB/C - A352 LCB - A217 WC6							
	1.4408				A351 CF8M							
	Class PN	Bride Flange	Bride Flange	Bride Flange	Bride Flange	Bride Flange	Bride Flange	Bride Flange	BW Sch. 40	BW Sch. 80	BW Sch. 80	SW + Gaz
	DN	PN16	PN40	PN100	PN160	Class 150	Class 300	Class 600	Design Class300	Design Class600	Design Class900	Design Class900
		EN 1092-1				EN 1759-1 / B16.5			B16.25	B16.25	B16.25	B16.11
25		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
32		✓	✓									
40		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
50		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
65		✓	✓	✓								
80		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
100		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
125		✓	✓	✓								
150		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
200		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
250		✓	✓			✓	✓	✓				
300		✓	✓			✓	✓	✓				

Limites de température / Temperature limits

Voir documentation courbes pression/température - See pressure/temperature charts documentation.

	Température (°C) Temperature (°C)	-60	-50	-46	-29	-10	20	200	250	350	400	500
Etanchéité tige Steam tightness	PTFE + Graphite											
	PTFE + Graphite froid / Cold											
	Extension / Extension HT											
	Extension / Extension RT											
	Extension / Extension FT											
	Graphite											
Corps Body	Acier / Steel 1.0619 – WCB - WCC											
	Acier / Steel 1.7357 - WC6											
	Acier / Steel 1.6220 - LCB											
	Inox / Stainless steel 1.4408 - CF8M											
Visserie Fastener	Classe / Class 8.8											
	Grade L7											
	Inox / Stainless steel A2-70											
	Inox / Stainless steel B8T Cl.2 / 8T											

Système d'étanchéité à la tige / Packing

Garniture PTFE chargé / Packing charged PTFE

Bague d'étanchéité avec ressort de compression

Chevron ring with spring

Température min. / *Min. temperature* : -10°C

Température max. / *Max. temperature* : 250°C

Pression max. / *Max. pressure* : 100 bar

Application : eau, vapeur, huile, gaz... / *Water, steam, oil, gaz...*

Garniture PTFE chargé, version froid / Packing charged PTFE cold (option)

Bague d'étanchéité avec ressort de compression

Chevron ring with spring

Température min. / *Min. temperature* : -50°C

Température max. / *Max. temperature* : 100°C

Pression max. / *Max. pressure* : 100 bar

Application : eau, huile, gaz... / *Water, oil, gaz...*

Garniture Graphite / Packing Pure graphite (option)

Température min. / *Min. temperature* : -60°C

Température max. / *Max. temperature* : 500°C

Pression max. / *Max. pressure* : 100/160 bar

Application : eau, vapeur, autres fluides / *Water, steam, etc...*

Etanchéité par soufflet inox et presse étoupe de sécurité graphite FT/ Stainless steel bellows with graphite safety stuffing box FT (option)

Température min. / *Min. temperature* : -29°C,

Température max. / *Max. temperature* : 400°C,

Pression max. / *Max. pressure* : 20 bar

Selon courbes pression/température du soufflet / *According to bellow pressure/temperature charts*

Extension haute température RT / High temperature extension RT (option)

Température min. / *Min. temperature* : -60°C,

Température max. / *Max. temperature* : 400°C,

Pression max. / *Max. pressure* : 100 bar

Extension haute température HT / High temperature extension HT (option)

Température min. / *Min. temperature* : -60°C,

Température max. / *Max. temperature* : 500°C,

Pression max. / *Max. pressure* : 100 bar

Type de clapet / Plug types

Clapet parabolique / Parabolic plug

Loi / Characteritics : =% ou linéaire / =% or linear

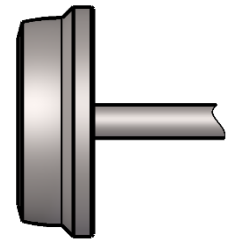
Matériaux / Material : 1.4404

Etanchéité / Sealing : Métal-métal / Metallic tight

Etanchéité / Tightness : Classe IV ou/or Classe V

ANSI B16-104 / FCI 70-2-2006 / EN 60534-4

Applications : Tous les fluides / All fluids



CLAPET PARABOLIQUE
PARABOLIC PLUG

Clapet à fenêtres / Windows plug

Loi / Characteritics : =% ou linéaire / =% or linear

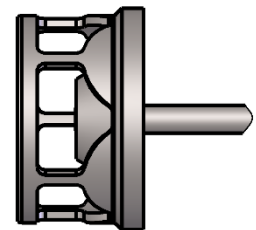
Matériaux / Material : 1.4404

Etanchéité / Sealing : Métal-métal / Metallic tight

Etanchéité / Tightness : Classe IV ou/or Classe V

ANSI B16-104 / FCI 70-2-2006 / EN 60534-4

Applications : Tous les fluides / All fluids



CLAPET A FENETRES
WINDOWS PLUG

Clapet perforé / Perforated plug (option)

Loi / Characteritics : =% ou linéaire / =% or linear

Matériaux / Material : Inox / Stainless steel 1.4122

Etanchéité / Sealing : Métal-métal / Metallic tight

Etanchéité / Tightness : Classe IV

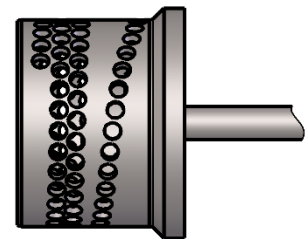
ANSI B16-104 / FCI 70-2-2006 / EN 60534-4

Applications :

Gaz et vapeur / Gas and steam : réduction du niveau de bruit / Noise reduction

Liquide / Liquid : Anti-cavitation et réduction du niveau de bruit

Cavitation, flashing and noise reduction



CLAPET PERFORÉ
PERFORATED PLUG

Clapet triple étage / Triple stage plug (option)

Loi / Characteritics : linéaire / linear

Matériaux / Material : Inox / Stainless steel 1.4122

Etanchéité / Sealing : Métal-métal / Metallic tight

Etanchéité / Tightness : Classe IV

ANSI B16-104 / FCI 70-2-2006 / EN 60534-4

Applications :

Gaz et vapeur / Gas and steam : réduction du niveau de bruit / Noise reduction

Liquide / Liquid : Anti-cavitation et réduction du niveau de bruit

Cavitation, flashing and noise reduction



CLAPET 3 ETAGES
TRIPLE STAGES PLUG

Kv pour clapet parabolique =% et linéaire

Kv for parabolic and linear parabolic plug

ØSiège / Seat (mm)	4	4	6	6	6	8	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Course / Stroke (mm)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	30	30	40	40	50	60	75	90
DN	Kvs																					
15	0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4													
20	0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3												
25	0.1	0.16	0.25	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3	10											
32			0.25	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3	10	16										
40							1.6	2.5	4	6.3	10	16	25									
50								2.5	4	6.3	10	16	25	40								
65											10	16	25	40	63							
80												16	25	40	63	100						
100														40	63	115	160					
125															63	117	185	250				
150																117	190	280	360			
200																	190	290	420	630		
250																		290	425	720	1000	
300																			425	735	1140	1440
	Clapet Parabolique Parabolic Plug																	Clapet à fenêtres Windows plug				

En violet, disponible aussi pour vanne équilibrée. *In purple, also available for balanced valve.*

Kv pour clapet perforé =% et linéaire
Kv for =% and linear perforated plug

Ø Siège / Seat (mm)	15	15	15	20	20	25	32	40	50	65	80	100	100	125	125	150	150	200	200	250	250	300	300
Course / Stroke (mm)	15	15	15	20	20	20	20	25	25	30	40	40	50	40	50	50	60	60	75	75	90	90	110
DN	Kvs																						
15	1	1.6	2.5	4																			
20	1	1.6	2.5	4	5.4																		
25	1	1.6	2.5	4	6.2	7																	
32			2.5	4	6.6	7.7	10.2																
40			2.5	4	6.8	7.9	10.9	16.1															
50			2.5	4	6.9	8.1	11.2	17.2	27														
65						8.1	11.4	17.8	29.5	42													
80						8.1	11.4	18	30.5	45	72												
100									30.6	46.4	78.8	105 145	125 160										
125										53	82	110 170		140 215	165 240								
150											83	115 180		145 240		215 320	250 350						
200												120 190		150 265		230 380		370 560	450 620				
250													150 270		235 405		390 660		590 300	680 1000			
300															235 415		400 705		625 1025		885 1330	1010 1440	

En violet, disponible aussi pour vanne équilibrée. *In purple, also available for balanced valve.*
En italique, 1er chiffre Kv =% / 2ème chiffre Kv linéaire. *In italics, 1st value Kv =% / 2nd value linear Kv.*

Kv pour clapet perforé =% et linéaire double étage

Kv for =% and linear plug double stage

Ø Siège / Seat (mm)	15	20	20	25	32	40	50	65	80	100	100	125	125	150	150	200	200	250	250	300	300
Course / Stroke (mm)	20	20	20	20	20	25	25	30	40	40	50	40	50	50	60	60	75	75	90	90	110
DN	Kvs																				
15	2	3.3																			
20	2	3.3	4.5																		
25	2	3.3	5.1	5.8																	
32	2	3.3	5.5	6.4	8.5																
40		3.3	5.6	6.5	9	13															
50		3.3	5.7	6.7	9	14	22														
65				6.7	9.5	14.5	24	35													
80				6.7	9.5	15	25	37.5	60												
100							25.5	38	65	87 120	107 -										
125								39	68	90 140		115 175	138 -								
150									69	95 150		120 200		170 265	210 -						
200										100 155		125 220		190 315		308 475	380 -				
250												125 225		195 336		325 550		490 750	570 -		
300														195 345		333 585		520 1025		735 1100	885 -

En violet, disponible aussi pour vanne équilibrée. *In purple, also available for balanced valve.*En italique, 1er chiffre Kv =% / 2ème chiffre Kv linéaire. *In italics, 1st value Kv =% / 2nd value linear Kv.*

Kv pour clapet perforé =% et linéaire triple étage
Kv for =% and linear plug triple stage

Ø Siège / Seat (mm)	20	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Course / Stroke (mm)	20	20	20	20	25	25	30	40	40	40	50	60	75
DN	Kvs												
20	3.1												
25	3.1	4.8											
32	3.1	5.1	6										
40		5.3	6.1	8.5									
50			6.3	8.7	13								
65				8.9	13.5	23							
80					14	23	35						
100						23	36	60					
125							36	64	88				
150								64	89	109			
200									90	110	170		
250										145	200	285	
300											110	175	290
											200	285	680
												175	300
												285	530
													470
													770

En violet, disponible aussi pour vanne équilibrée. *In purple, also available for balanced valve.*
En italique, 1er chiffre Kv =% / 2ème chiffre Kv linéaire. *In italics, 1st value Kv =% / 2nd value linear Kv.*

Kv pour clapet parabolique linéaire triple étage
Kv for linear parabolic triple stage plug

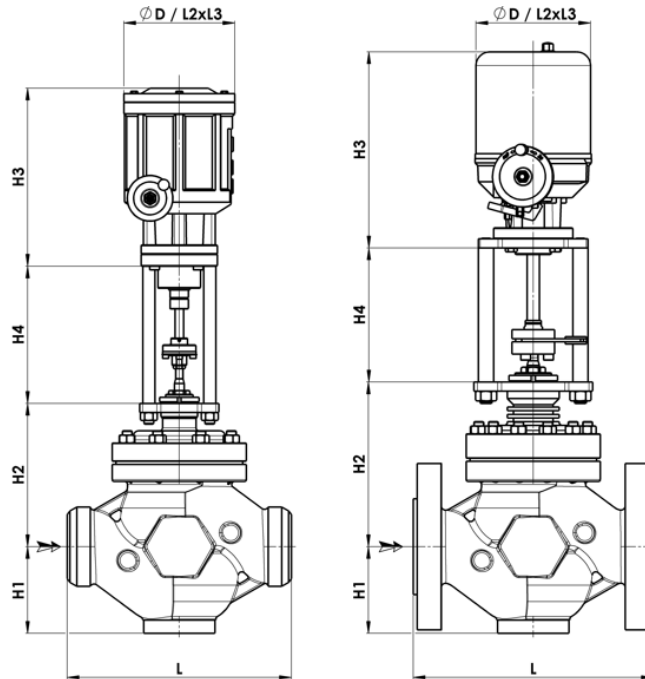
Ø Siège / Seat (mm)	4	6	6	6	8	8	10
Course / Stroke (mm)	15	15	15	15	15	15	15
DN	Kvs						
15	0.12	0.18	0.3	0.47	0.75	1.2	1.8
20	0.12	0.18	0.3	0.47	0.75	1.2	1.8
25		0.18	0.3	0.47	0.75	1.2	1.8
32		0.18	0.3	0.47	0.75	1.2	1.8
40			0.3	0.47	0.75	1.2	1.8
50			0.3	0.47	0.75	1.2	1.8

Différence de pression maximale / *Maximal differential pressure*

Ø Siège / Seat (mm)		4	6	8	10	15	16	20	23	25	32	40	50	65	65	80	80	100	100	125	125	150	150	200	200	250	250	300	300
Course / Stroke (mm)		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	30	40	30	40	40	50	40	50	50	60	60	75	75	90	90	110
Servomoteurs Actuators	Force (kN)	Différentiel de pression maxi. / Maxi. differential pressure (bar)																											
SBA 06.2	0.9	50				25	22	13	9.5	7.7	2.7	1.3																	
SBA 06.3	1.2	50				42	37	23	17	14	6.4	3.7	2																
SBA 08	4	50									41	26	16	9	5.7	3.7	1.4												
SBA 45.3	4.5	50									47	30	19	10.5	6.7	4.3	1.8												
SBA 45.4	6									50	42	27	15	9.7	6.2	3													
SBA 80.1	6									50	42	27	15	9.7	6.2	3	2.3	2											
SBA 80.3	12										50	33.1	21.7	13.9	7.9	5.7	5.4												
SBA 80.4	15										50	42.1	27.6	17.7	10.3	7.4	7.1	3.9											
SBA 200.2	20											50	37.6	24	14.4	10	9.9	5.6	3.4	2.3									
SBA 200.3	25											50	47.5	30.4	18.5	13	7.1	4.4	3										
SDL 50	6									50	42	27	15	9.7	6.2	3													
SDL 100	15										50	42.1	27.6	17.7	10.3	7.4	7.1	3.9											
SBE 60-20	4,5	50									47	30	19	10.5	6.7	4.3	1.8												
SBE 60-21	6									50	42	27	15	9.7	6.2	3													
SBE 60-31	6									50	42	27	15	9.7	6.2	3													
SBE 150-51	12										50	33.1	21.7	13.9	7.9	5.7	5.4												
SBE 150-52	15										50	42.1	27.6	17.7	10.3	7.4	7.1												

Valable pour vanne classe IV, portée Inox, PE PTFE chargé, non équilibré. *For class IV valve, SST plug, non-balanced charged PTFE packing.*

Encombremments / Dimensions DN25-DN300 / DN1"- DN12"



	NPS	1"	1" ¼	1" ½	2"	2" ½	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
	DN	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
Type VRXL	L PN16/25/40 FS ⁽¹⁾	160	180	200	230	290	310	350	400	480	600	430	850
	L Class 150 RF ⁽³⁷⁾	184	/	222	254	/	298	352	/	451	543	673	737
	L Class 150 RTJ ⁽³⁷⁾	197	/	235	267	/	311	365	/	464	556	686	750
	L Class 300 RF ⁽³⁸⁾	197	/	235	267	/	317	368	/	473	568	708	775
	L Class 300 RTJ ⁽³⁸⁾	210	/	248	280	/	333	381	/	489	584	724	781
	L BW Sch. 40 ⁽³⁸⁾	197	/	235	267	/	317	368	/	473	568	708	775
	H2 Std	132	132	163	163	181	198	235	283	303	350	456	498
	H2 RT	182	182	213	213	231	248	285	333	353	400	/	/
	H2 HT	373	373	413	413	440	457	477	642	655	702	/	/
	H2 FT	373	373	413	413	440	457	477	642	655	702	/	/
	Masse / Mass (kg)	9	11	16	18	30	38	55	105	150	270	425	610
Type VRXH	L PN63/100 FS ⁽²⁾	230	260	260	300	340	380	430	500	550	650	/	/
	L PN160 FS ⁽²⁾	230	260	260	300	/	/	/	/	/	/	/	/
	L Class 600 RF ⁽³⁹⁾	210	/	251	286	/	337	394	/	508	610	752	819
	L Class 600 RTJ ⁽³⁹⁾	210	/	251	289	/	340	397	/	511	613	755	822
	L BW Sch. 80 ⁽³⁹⁾	210	/	251	286	/	337	394	/	508	610	752	819
	L SW / Gaz ⁽³⁹⁾	210	/	251	286	/	/	/	/	/	/	/	/
	H2 Std	146	146	182	182	216	237	270	303	323	393	506	546
	H2 RT	182	182	213	213	241	262	295	333	353	423	/	/
	H2 HT	383	383	427	427	454	473	501	677	690	750	/	/
	Masse / Mass (kg)	11	13	18	21	34	44	65	125	175	300	600	800
	H1	56	56	90	90	102	115	142	170	205	250	300	345

(1) Suivant / According to EN558 série 1 – DIN3202-1 séries F 1

(2) Suivant / According to EN558 série 2 – DIN3202-1 séries F 2

(37) Suivant / According to EN558 série 37 – CEI 60534-3-2 + ISA S75.08.01

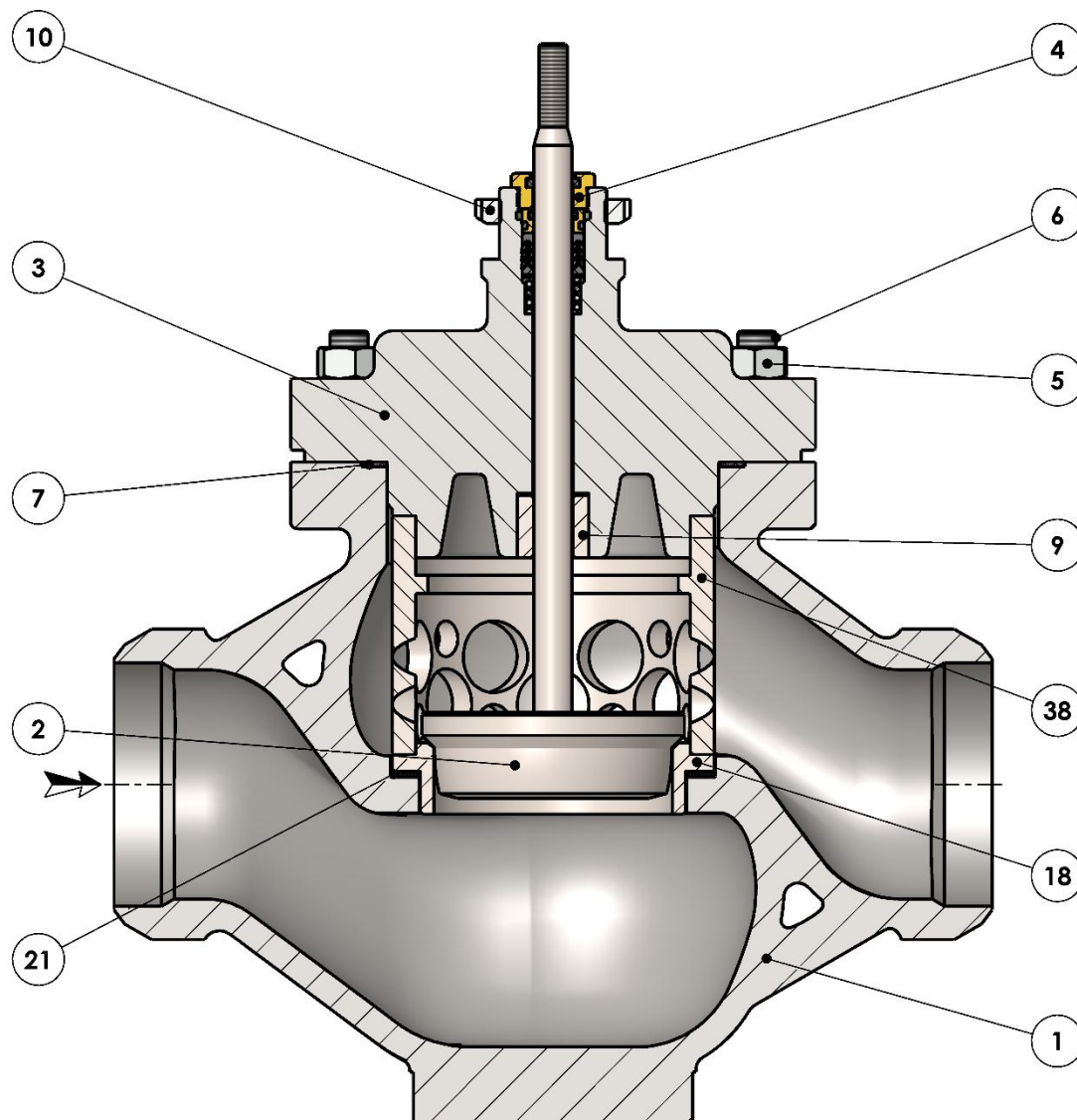
(38) Suivant / According to EN558 série 38 – CEI 60534-3-2 + ISA S75.08.01

(39) Suivant / According to EN558 série 39 – CEI 60534-3-2 + ISA S75.08.01

	Servomoteurs/Actuators								
	SBA 06	SBA 08	SBA 45	SBA 80	SBA200	SDL 50	SDL 100	SBE 60	SBE 150
ØD/L2xL3	Ø210	Ø145	Ø188	Ø182	Ø216	Ø182	Ø216	133x188	161x244
H3	134/173	175	283	334	407	272	374	274	390
H4 Maxi	190	190	220	235	280	225	235	195	220
Masse / Mass (kg)	2	8	8	13	19	8	20	7.5	11

Toutes les cotes en mm / All dimensions in mm

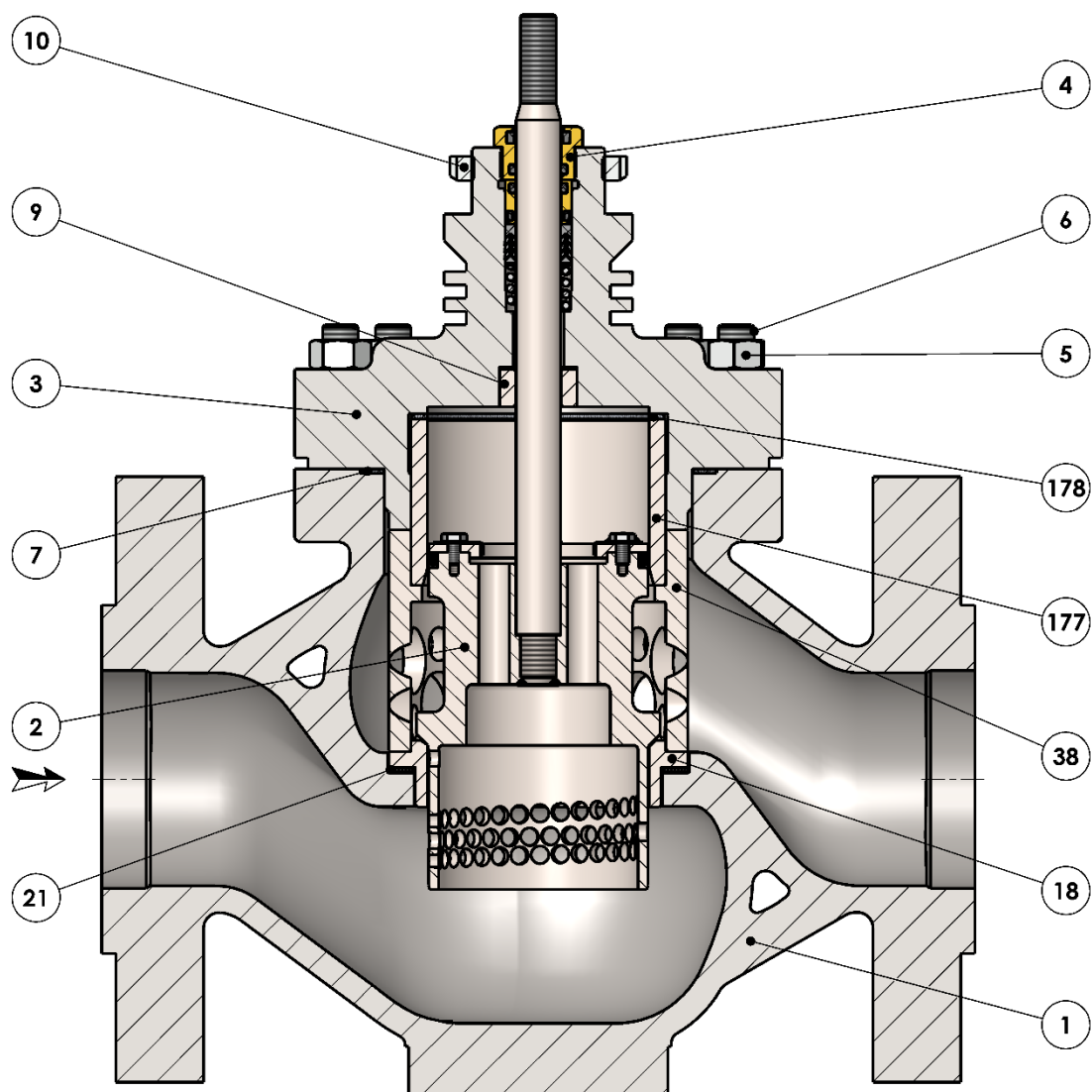
Liste de pièces / *Parts list*- DN25-DN300 / DN1"- DN12"



Rep./Item	Désignation / Description	Matière / Material
1	Corps / Body	1.0619-WCB-WCC 1.7357-WC6 1.6220-LCB 1.4408-CF8M
2*	Clapet / Plug	Inox / Stainless steel
3	Couvercle / Cover	1.0619-WCB-WCC 1.7357-WC6 1.6220-LCB 1.4408-CF8M
4*	Presse étoupe / Stuffing box	Laiton / Brass Inox / Stainless steel
5	Ecrou / Nut	8.8 A2-70 L7 8T
6	Goujon / Stud	8.8 A2-70 L7 B8T Cl.2
7*	Joint / Gasket	Graphite-Inox / Graphite-SST
9	Douille de guidage / Guiding bush	Bronze / Bronze Inox / Stainless steel
18	Siège / Seat	Inox / Stainless steel
21*	Joint Spirale / Spiral wound gasket	Graphite-Inox / Graphite-SST
38	Diffuseur / Diffuser	Inox / Stainless steel

* Pièces de rechange / *Spare parts*

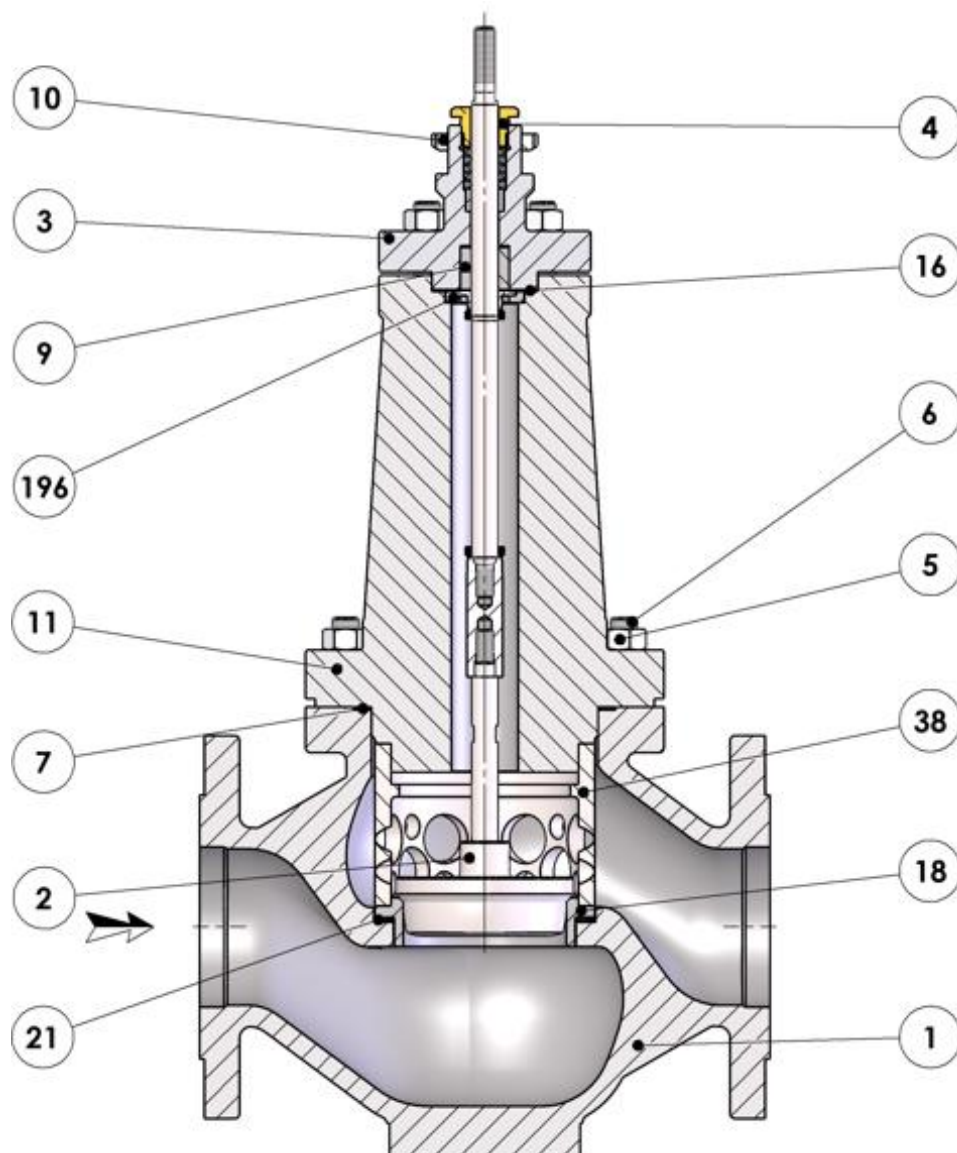
Liste de pièces / *Parts list*- DN80 – DN300 Equilibrée / DN3"- DN12" *Balanced*



Rep./Item	Désignation / Description	Matière / Material
1	Corps / Body	1.0619-WCB-WCC 1.7357-WC6 1.6220-LCB 1.4408-CF8M
2*	Clapet / Plug	Inox / Stainless steel
3	Couvercle / Cover	1.0619-WCB-WCC 1.7357-WC6 1.6220-LCB 1.4408-CF8M
4*	Presse étoupe / Stuffing box	Laiton - Brass / Inox - Stainless steel
5	Ecrou / Nut	8.8 A2-70 L7
6	Goujon / Stud	8.8 A2-70 L7
7*	Joint / Gasket	Graphite-Inox / Graphite-SST
9	Douille de guidage / Guiding bush	Bronze / Bronze Inox / Stainless steel
10	Ecrou à encoches / Slotted round nut	Inox / Stainless steel
18	Siège / Seat	Inox / Stainless steel
19*	Joint / Gasket	PTFE-Inox / PTFE-SST
21*	Joint Spirale / Spiral wound gasket	Graphite-Inox / Graphite-SST
38	Diffuseur / Diffuser	Inox / Stainless steel
177*	Douille d'équilibrage / Balanced bush	Inox / Stainless steel
178*	Joint de douille / Gasket bush	Graphite-Inox / Graphite-SST

* Pièces de rechange / Spare parts

Liste de pièces / *Parts list*- DN25 – DN200 / DN1"- DN8" FT



Rep./Item	Désignation / Description	Matière / Material
1	Corps / Body	1.0619-WCB-WCC 1.7357-WC6 1.6220-LCB 1.4408-CF8M
2*	Clapet / Plug	Inox / Stainless steel
3	Couvercle / Cover	1.0481-P295GH 1.7335-F12 A350 LF2 1.4404-316L
4*	Presse étoupe / Stuffing box	Laiton / Brass Inox / Stainless steel
5	Ecrou / Nut	8.8 A2-70 L7 8T
6	Goujon / Stud	8.8 A2-70 L7 B8T Cl.2
7*	Joint / Gasket	Graphite-Inox / Graphite-SST
9	Douille de guidage / Guiding bush	Bronze / Bronze Inox / Stainless steel
11	Entretoise / Spacer	1.0619-WCB-WCC 1.7357-WC6 1.6220-LCB 1.4408-CF8M
16*	Joint / Gasket	Graphite-Inox / Graphite-SST
18	Siège / Seat	Inox / Stainless steel
21*	Joint Spirale / Spiral wound gasket	Graphite-Inox / Graphite-SST
38	Diffuseur / Diffuser	Inox / Stainless steel
196	Demi anneau / Half ring	Inox / Stainless steel