

# Vannes de régulation pneumatiques type 3510-1 et type 3510-7

## Microvanne type 3510

Exécution ANSI

SAMSON

### Application

Vanne pour la régulation de faibles débits dans les installations pilotes et techniques

<b>Diamètre nominal</b>	<b>Taraudage G, NPT et Rc en</b> 1/8" · 1/4" · 3/8" · 1/2" · 3/4"
	<b>Embouts à souder, brides NPS 1/2 · 3/4 · 1</b>
<b>Pression nominale</b>	<b>Class 150 à 2500</b>
<b>Températures</b>	<b>-325 à +842 °F · -196 à +450 °C</b>

Vanne de régulation pneumatique exécution microvanne type 3510 avec

- Servomoteur pneumatique type 3271-5
- Servomoteur pneumatique type 3277-5

Disponible en

- Vanne à passage droit
- Vanne à passage équerre

Corps de vanne en

- Taraudage G, NPT ou Rc
- Embouts à souder ou brides

En exécution standard, le matériau du corps est en inox. Sur demande, des matériaux divers peuvent être proposés.

Avec le kit de montage 1400-9031, la vanne de régulation reçoit une liaison série selon DIN EN 60534-6-1 (NAMUR) pour le montage de positionneurs, contacts de position, électrovannes et autres éléments rapportés. Sur les appareils avec brides, SAMSON recommande l'utilisation d'une pièce d'isolement ou d'un soufflet afin que l'élément rapporté n'entre pas en collision avec la bride.

### Exécution standard

- pour températures de 14 à 428 °F (-10 à +220 °C)
- Class 150 à 2500
- vanne à passage droit ou à passage équerre
- taraudage G 1/8 · G 1/4 · G 3/8 · G 1/2 · G 3/4 ou 1/8 NPT, 1/4 NPT, 3/8 NPT, 1/2 NPT, 3/4 NPT ou Rc 1/8 · Rc 1/4 · Rc 3/8 · Rc 1/2 · Rc 3/4
- bride NPS 1/2, 3/4, 1, Class 150 à 2500
- embouts à souder NPS 1/2 et 1 avec embouts à souder déportés

**Type 3510-1** · avec servomoteur pneumatique type 3271-5, surface du servomoteur 120 cm<sup>2</sup> (cf. fiche technique ► T 8310-1)

**Type 3510-7** (Fig. 1 et Fig. 2) · avec servomoteur pneumatique type 3277-5 avec surface du servomoteur 120 cm<sup>2</sup> pour le montage de positionneur intégré (cf. fiche technique ► T 8310-1)

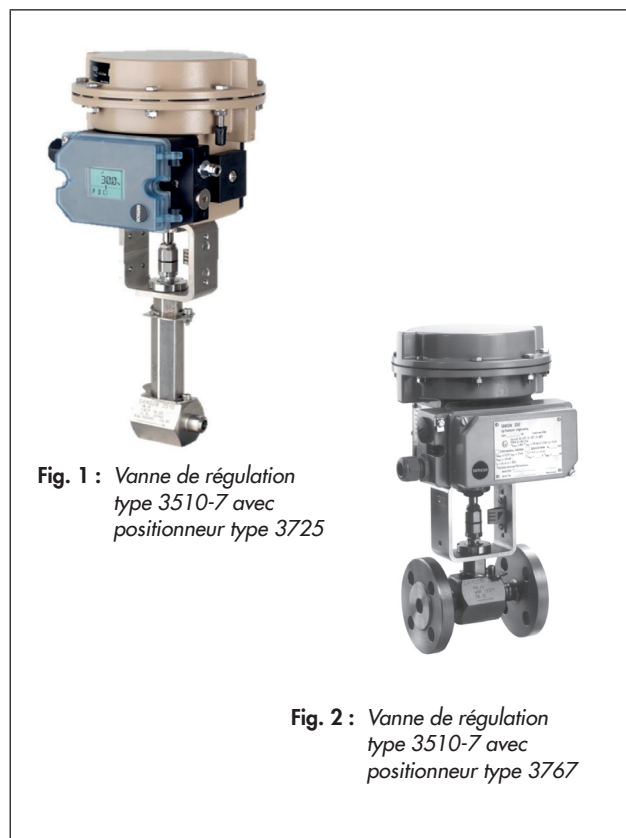


Fig. 1 : Vanne de régulation type 3510-7 avec positionneur type 3725

Fig. 2 : Vanne de régulation type 3510-7 avec positionneur type 3767

### Autres exécutions

- **Pièce d'isolement** pour des températures de -325 à +842 °F (-196 à +450 °C), avec matériau spécial jusqu'à +1200 °F (+650 °C)
- **Soufflet d'étanchéité métallique** jusqu'à Class 1500 avec une étanchéité vers l'extérieur de  $\leq 10^{-5}$  (mbar l)/s
- **Commande manuelle**
- **Servomoteur électrique** · sur demande
- **Servomoteur en inox** pour des températures ambiantes jusqu'à -76 °F (-60 °C) · sur demande

## Fonctionnement

Le fluide traverse la microvanne selon le sens indiqué par la flèche. La position du clapet détermine la section de passage entre le siège et le clapet.

La tige de clapet est reliée à la tige de servomoteur par un accouplement et l'étanchéité est assurée par une garniture de presse-étoupe ajustable.

Si de hautes exigences sont appliquées à l'étanchéité vers l'extérieur, la vanne peut être équipée d'un soufflet métallique à double paroi.

La vis de blocage empêche que le chapeau de vanne ou la pièce intermédiaire, vissé sur le corps, ne se desserre.

## Position de sécurité

Deux positions de sécurité de la vanne de régulation sont possibles en fonction de la disposition des ressorts dans le servomoteur (détails, cf. fiche technique ► T 8310-1) :

- **Tige de servomoteur sort par ressorts (TS) :** la vanne se ferme par manque d'air.
- **Tige de servomoteur entre par ressorts (TE) :** la vanne s'ouvre par manque d'air.

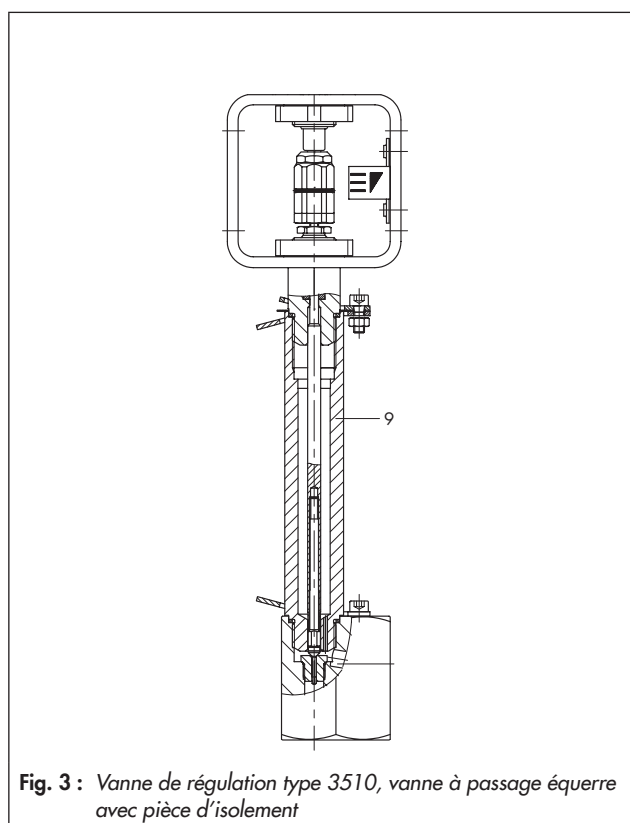


Fig. 3 : Vanne de régulation type 3510, vanne à passage équerre avec pièce d'isolement

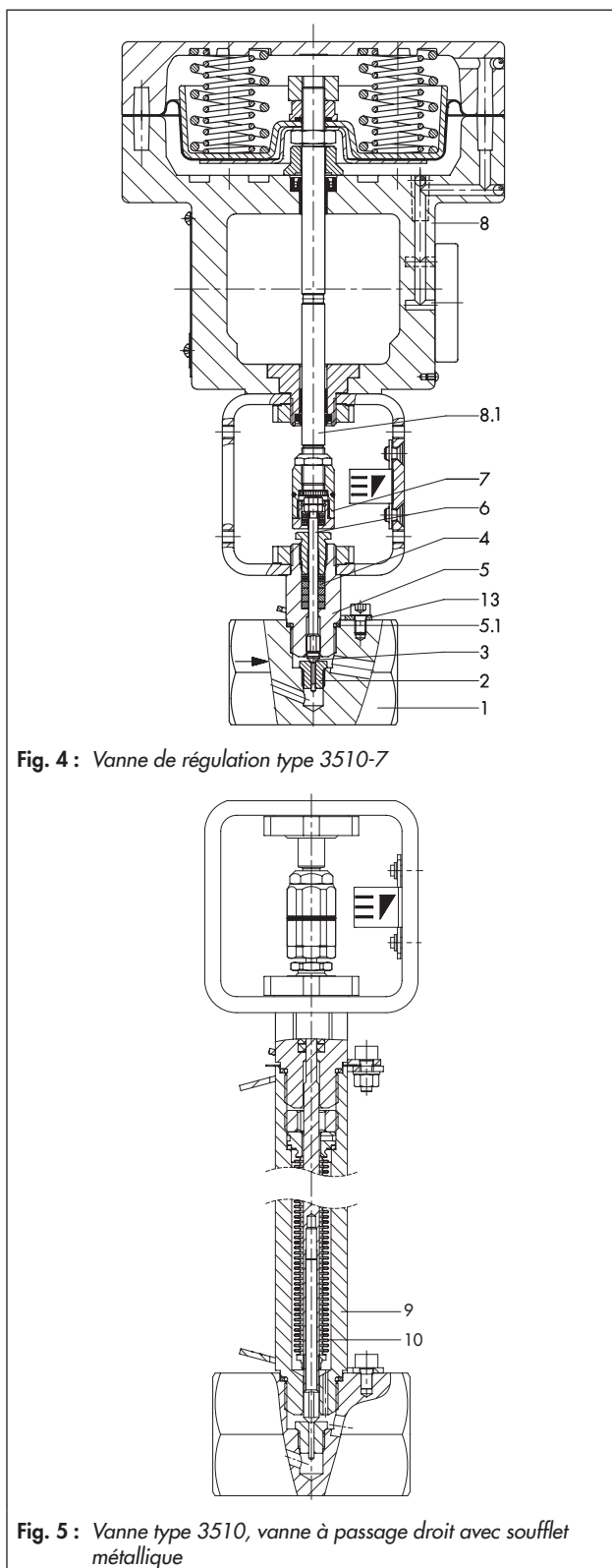


Fig. 4 : Vanne de régulation type 3510-7

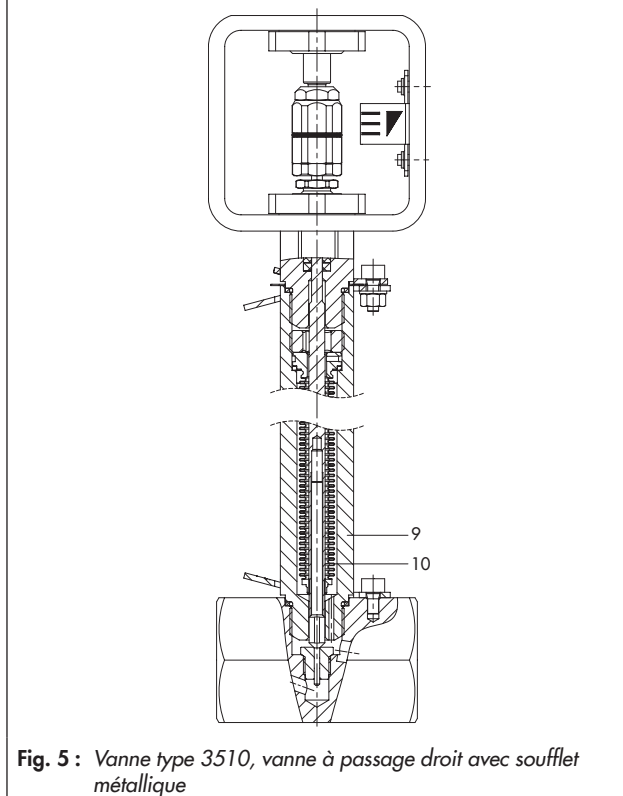


Fig. 5 : Vanne type 3510, vanne à passage droit avec soufflet métallique

## Légende

1	Corps de vanne	5.1	Joint de corps	9	Pièce intermédiaire pour pièce d'isolement ou soufflet
2	Siège	6	Tige de clapet	10	Soufflet métallique
3	Clapet	7	Accouplement	13	Dispositif anti-rotation
4	Garniture de presse-étoupe	8	Servomoteur		
5	Chapeau de vanne	8.1	Tige de servomoteur		

**Tableau 1 : Caractéristiques techniques pour type 3510**

Raccord	Taraudages	Embouts à souder	Brides
Diamètre nominal	G 1/8 · G 1/4 · G 3/8 · G 1/2 · G 3/4 1/8 NPT, 1/4 NPT, 3/8 NPT, 1/2 NPT, 3/4 NPT Rc 1/8 · Rc 1/4 · Rc 3/8 · Rc 1/2 · Rc 3/4	NPS 1/2 · NPS 1	NPS 1/2 · NPS 3/4 · NPS 1
Pression nominale	Class 150 à 2500		
Étanchéité siège-clapet	Métallique		
Caractéristique	Exponentielle si $C_v \geq 0,012$ · Linéaire · Tout ou rien		
Rapport de réglage	50 : 1 · <50 : 1 si $C_v < 0,12$		
Plage de température <sup>1)</sup>	14...428 °F (-10...+220 °C) · avec pièce d'isolement -325...+842 °F (-196...+450 °C)		
Classe de fuite Selon DIN EN 60534-4 Selon ANSI FCI 70-2	Étanchéité métallique : IV · étanchéité métallique pour hautes exigences : V		
Conformité	<b>EAC</b>		

<sup>1)</sup> Températures plus élevées sur demande

**Tableau 2 : Matériaux**

Corps de vanne <sup>1)</sup> et chapeau de vanne <sup>2)</sup>	A 479 A 316/316L	B 574 N06455
Siège	A 479 A 316/316L <sup>3)</sup> 1.4122 Stellite®	B 574 N06455 <sup>3)</sup>
Clapet	A 479 A 316/316L <sup>3)</sup> 1.4112 Stellite®	B 574 N06455 <sup>3)</sup>
Garniture de presse-étoupe	Composite PTFE	
Joint de corps	A 479 A 316/316L	B 574 N06455
Pièce d'isolement	A 479 A 316/316L	B 574 N06455
<b>Soufflet métallique d'étanchéité</b>		
Pièce intermédiaire	A 479 A 316/316L	B 574 N06455
Soufflet métallique jusqu'à Class 1500	1.4571	2.4819

<sup>1)</sup> Autres matériaux sur demande

<sup>2)</sup> Pièces en contact avec le fluide

<sup>3)</sup> Uniquement si  $C_v$  0,0012 à 2

**Tableau 3 :** Coefficients  $C_V$  disponibles

**Tableau 3.1 :** Vue d'ensemble

Coefficient $C_V$	0,00012 à 0,0075 <sup>1)</sup>	0,012 à 0,3	0,5	0,75 à 2,0 <sup>2)</sup>
Rapport de réglage	<15 : 1	15 : 1 à 50 : 1	50 : 1	
Ø siège mm	2	3	4	10
Filetage de siège <sup>3)</sup>	M10 x 1			M16 x 1
Ø tige de clapet mm	4		4	
Course nominale mm	7,5		7,5	

<sup>1)</sup> Matériau du siège et du clapet uniquement en 1.4122/1.4112, 1.4122/Stellite® ou Stellite®/Stellite®

<sup>2)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

<sup>3)</sup> Du fait des différents filetages de siège, les garnitures sont interchangeables uniquement dans les plages de  $C_V$  0,00012...0,5 (M10 x 1) et 0,75...2,0 (M16 x 1).

**Tableau 3.2 :**  $C_V$  et diamètres nominaux correspondants

Débit	Raccord		Taraudages			Embouts à souder		Brides		
	$C_V$	Caractéristique		G 1/8 · G 1/4 · 1/8 NPT · 1/4 NPT · Rc 1/8 · Rc 1/4	G 3/8 · 3/8 NPT · Rc 3/8	G 1/2 · G 3/4 · 1/2 NPT · 3/4 NPT · Rc 1/2 · Rc 3/4	NPS 1/2	NPS 1	NPS 1/2	NPS 3/4
exponentielle		linéaire								
0,00012	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,00020		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,00030		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,00050		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,00075		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,0012		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,0020		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,0030		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,0050		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,0075		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,012		•	•	•	•	•	•	•	•	•
0,020	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
0,030	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
0,050	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
0,075	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
0,12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
0,20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
0,30	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
0,50	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
0,75 <sup>1)</sup>	•	•	-	•	•	•	•	•	•	
1,2 <sup>1)</sup>	•	•		•	•	•	•	•	•	
2,0 <sup>1)</sup>	•	•		•	•	•	•	•	•	

<sup>1)</sup> Exécutions jusqu'à max. Class 600

**Tableau 3.3 :** Aide au choix de la vanne

Class	150...300		600		900...1500		2500								
Soufflet métallique	en option		en option		en option		-	en option							
C <sub>v</sub>															
0,00012	Type 3510		Type 3510		Type 3510		Type 3510								
0,00020															
0,00030															
0,00050															
0,00075															
0,0012															
0,0020															
0,0030															
0,0050															
0,0075															
0,012															
0,020															
0,030															
0,050															
0,075															
0,12		Type 3252		Type 3241		Type 3252		Type 3251	Type 3252	Type 3251	Type 3252	Type 3251			
0,20															
0,30															
0,50															
0,75															
1,2															
2,0															
3,0															
5,0															
7,5															
12															

De plus amples informations relatives aux différents types sont disponibles dans les fiches techniques suivantes :

- Type 3241 : ► T 8015 (DIN) et ► T 8012 (ANSI)
- Type 3251 : ► T 8051 (DIN) et ► T 8052 (ANSI)
- Type 3252: ► T 8053

**Tableau 4 :** Pressions différentielles adm. · pressions en bar (surpression)

**Tableau 4.1 :** Exécution normale sans soufflet · position de sécurité « vanne FERMÉE »

Plage de pression nominale pour surfaces du servomoteur		120 cm <sup>2</sup>	0,4...0,8	0,8...1,6	1,7...2,1	2,4...3,1
Diamètre nominal	Coefficient C <sub>v</sub>	Servomoteur	Δp pour p <sub>2</sub> = 0 bar			
G/NPT/Rc 1/8 · 1/4 · 3/8 · 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,00012 à 0,5	120 cm <sup>2</sup>	250	400	-	-
G/NPT/Rc 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,75 à 2,0 <sup>1)</sup>	120 cm <sup>2</sup>	35	84	100	-

<sup>1)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

**Tableau 4.2 :** Exécution normale avec soufflet · position de sécurité « vanne FERMÉE »

Plage de pression nominale pour surfaces du servomoteur		120 cm <sup>2</sup>	0,4...0,8	0,8...1,6	1,7...2,1	2,4...3,1
Diamètre nominal	Coefficient C <sub>v</sub>	Servomoteur	Δp pour p <sub>2</sub> = 0 bar			
G/NPT/Rc 1/8 · 1/4 · 3/8 · 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,00012 à 0,5	120 cm <sup>2</sup>	30	72	160	250
G/NPT/Rc 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,75 à 2,0 <sup>1)</sup>	120 cm <sup>2</sup>	25	68	100	-

<sup>1)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

**Tableau 4.3 :** Exécution normale sans soufflet · position de sécurité « vanne OUVERTE »

Plage de pression nominale pour surfaces du servomoteur		120 cm <sup>2</sup>	0,4...0,8		
		Pression d'alimentation	1,2	2,5	3,5
Diamètre nominal	Coefficient C <sub>v</sub>	Servomoteur	Δp pour p <sub>2</sub> = 0 bar		
G/NPT/Rc 1/8 · 1/4 · 3/8 · 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,00012 à 0,5	120 cm <sup>2</sup>	254	400	-
G/NPT/Rc 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,75 à 2,0 <sup>1)</sup>	120 cm <sup>2</sup>	36	100	-

<sup>1)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

**Tableau 4.4 :** Exécution normale avec soufflet · position de sécurité « vanne OUVERTE »

Plage de pression nominale pour surfaces du servomoteur		120 cm <sup>2</sup>	0,4...0,8		
		Pression d'alimentation	1,2	2,5	3,5
Diamètre nominal	Coefficient C <sub>v</sub>	Servomoteur	Δp pour p <sub>2</sub> = 0 bar		
G/NPT/Rc 1/8 · 1/4 · 3/8 · 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,00012 à 0,5	120 cm <sup>2</sup>	27	160	250
G/NPT/Rc 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,75 à 2,0 <sup>1)</sup>	120 cm <sup>2</sup>	27	100	-

<sup>1)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

**Tableau 5 :** Pressions différentielles adm. · pressions en psi (surpression)

**Tableau 5.1 :** Exécution normale sans soufflet · position de sécurité « vanne FERMÉE »

Plage de pression nominale pour surfaces du servomoteur		120 cm <sup>2</sup>	6...12	12...23	25...30	35...45
Diamètre nominal	Coefficient C <sub>v</sub>	Servomoteur	Δp pour p <sub>2</sub> = 0 psi			
G/NPT/Rc 1/8 · 1/4 · 3/8 · 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,00012 à 0,5	120 cm <sup>2</sup>	3675	5880	-	-
G/NPT/Rc 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,75 à 2,0 <sup>1)</sup>	120 cm <sup>2</sup>	515	1235	1470	-

<sup>1)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

**Tableau 5.2 :** Exécution normale avec soufflet · position de sécurité « vanne FERMÉE »

Plage de pression nominale pour surfaces du servomoteur		120 cm <sup>2</sup>	6...12	12...23	25...30	35...45
Diamètre nominal	Coefficient C <sub>v</sub>	Servomoteur	Δp pour p <sub>2</sub> = 0 psi			
G/NPT/Rc 1/8 · 1/4 · 3/8 · 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,00012 à 0,5	120 cm <sup>2</sup>	440	1060	2220	3705
G/NPT/Rc 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,75 à 2,0 <sup>1)</sup>	120 cm <sup>2</sup>	365	1000	1470	-

<sup>1)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

**Tableau 5.3 :** Exécution normale sans soufflet · position de sécurité « vanne OUVERTE »

Plage de pression nominale pour surfaces du servomoteur		120 cm <sup>2</sup>	6...12		
Pression d'alimentation			18	36	51
Diamètre nominal	Coefficient C <sub>v</sub>	Servomoteur	Δp pour p <sub>2</sub> = 0 psi		
G/NPT/Rc 1/8 · 1/4 · 3/8 · 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,00012 à 0,5	120 cm <sup>2</sup>	3735	5880	-
G/NPT/Rc 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,75 à 2,0 <sup>1)</sup>	120 cm <sup>2</sup>	530	1470	-

<sup>1)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

**Tableau 5.4 :** Exécution normale avec soufflet · position de sécurité « vanne OUVERTE »

Plage de pression nominale pour surfaces du servomoteur		120 cm <sup>2</sup>	6...12		
Pression d'alimentation			18	36	51
Diamètre nominal	Coefficient C <sub>v</sub>	Servomoteur	Δp pour p <sub>2</sub> = 0 psi		
G/NPT/Rc 1/8 · 1/4 · 3/8 · 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,00012 à 0,5	120 cm <sup>2</sup>	395	2220	3705
G/NPT/Rc 1/2 · 3/4 NPS 1/2 · 3/4 · 1	0,75 à 2,0 <sup>1)</sup>	120 cm <sup>2</sup>	395	1470	-

<sup>1)</sup> Uniquement jusqu'à Class 600

**Tableau 6 :** Dimensions en pouces et mm

**Tableau 6.1 :** Vanne type 3510

Vanne	Raccord	Taraudages G/NPT/Rc 1/8 à 3/4	Embouts à souder		Brides			
			NPS 1/2	NPS 1	NPS 1/2	NPS 3/4	NPS 1	
L <sup>1)</sup>	Class 150	in	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	
		mm	184	184	184	184	184	
	Class 300	in	7,50	7,75	7,50	7,62	7,75	
		mm	190	197	190	194	197	
	Class 600	in	8,00	8,25	8,00	8,12	8,25	
		mm	203	210	203	206	210	
	Class 900/ Class 1500	in	8,50	10,00	8,50	9,00	10,00	
		mm	216	254	216	229	254	
Class 2500	in	10,38	12,12	10,38	10,75	12,12		
	mm	264	308	264	273	308		
L1 <sup>1)</sup>	Class 150	in	3,62	3,62	3,62	3,62	3,62	
		mm	92	92	92	92	92	
	Class 300	in	3,75	3,88	3,75	3,81	3,88	
		mm	95	99	95	97	99	
	Class 600	in	4,00	4,12	4,00	4,06	4,12	
		mm	101	105	101	103	105	
	Class 900/ Class 1500	in	4,25	5,00	4,25	4,50	5,00	
		mm	108	127	108	114	127	
Class 2500	in	5,19	6,06	5,19	5,38	6,06		
	mm	132	154	132	137	154		
H1	120 cm <sup>2</sup>	in	4,80					
		mm	122					
H4	Pièce d'isolement	jusqu'à Class 2500	10,35"/263 mm					
		jusqu'à Class 600	10,35"/263 mm					
	Soufflet	Class 1500	14,37"/365 mm					
H2 ou bride ØD1	Class 150	in	0,90" <sup>2)</sup> 23 mm <sup>2)</sup>	0,90" <sup>2)</sup> 23 mm <sup>2)</sup>	0,90" <sup>2)</sup> 23 mm <sup>2)</sup>	3,54	3,94	4,33
		mm				90	100	110
	Class 300	in				3,74	4,53	4,91
		mm				95	115	125
	Class 600	in				3,74	4,53	4,91
		mm				95	115	125
	Class 900/ Class 1500	in				4,72	5,12	5,91
		mm				120	130	150
Class 2500	in	5,31	5,51	6,30				
	mm	135	140	160				

<sup>1)</sup> Longueurs entre-bridés selon DIN EN 558

<sup>2)</sup> Pour le matériau de corps B 574 N06455, H2 = 1,10" ou 28 mm



**Tableau 6.2 :** Servomoteurs pneumatiques type 3271 et type 3277

<b>Surface du servomoteur</b>	<b>cm<sup>2</sup></b>	<b>120</b>
ØD membrane	in	6,61
	mm	168
H	in	2,71
	mm	69
H3 <sup>1)</sup>	in	4,33
	mm	110
H5	Type 3277 in	3,46
	Type 3277 mm	88
Taraudages	Type 3271	M30 × 1,5
	Type 3277	M30 × 1,5
α		G ½ (½ NPT)

<sup>1)</sup> Hauteur de dégagement minimale requise pour le démontage du servomoteur.

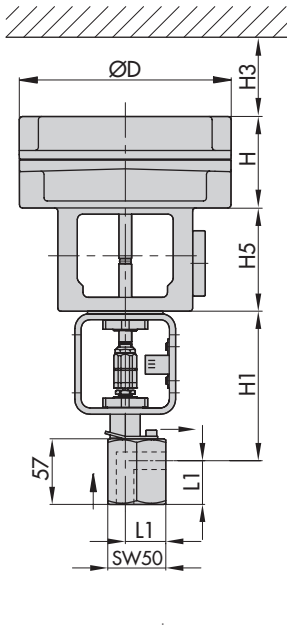
**Tableau 7 :** Poids en lbs et kg**Tableau 7.1 :** Vanne type 3510

Vanne	Raccord		Taraudages G/NPT/Rc ½ à ¾	Embouts à souder NPS ½, NPS 1	Brides			
					NPS ½	NPS ¾	NPS 1	
Vanne sans servomoteur	Class 150	lbs	3,74	4,0	5,8	7,3	8,2	
		kg	1,7	1,8	2,6	3,3	3,7	
	Class 300	lbs	3,74	4,0	7,1	9,3	10,6	
		kg	1,7	1,8	3,2	4,2	4,8	
	Class 600	lbs	3,74	4,0	7,5	10,6	11,5	
		kg	1,7	1,8	3,4	4,8	5,2	
	Class 900/1500	lbs	3,74	4,0	14,4	16,8	19,2	
		kg	1,7	1,8	5,2	7,6	8,7	
	Class 2500	lbs			14,4	20	21,7	
		kg			6,5	9,0	9,8	
	En option	Pièce d'isolement	lbs			1,2		
			kg			0,5		
Soufflet		lbs			1,4			
		kg			0,6			

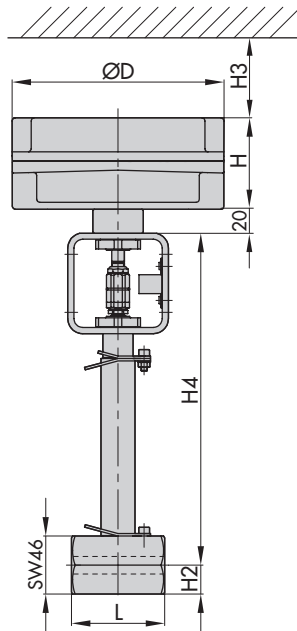
**Tableau 7.2 :** Servomoteurs pneumatiques type 3271 et type 3277

<b>Servomoteur</b>		<b>120 cm<sup>2</sup></b>
Poids approx.	lbs	7,8
	kg	3,5

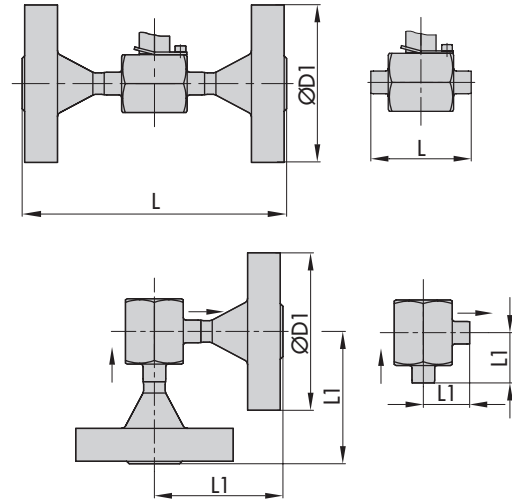
Plans cotés



Type 3510-7 vanne à passage équerre avec taraudage



Type 3510-1 vanne à passage équerre avec taraudage, avec soufflet/pièce d'isolement



Type 3510 exécution du corps avec raccord à brides et embouts à souder

**Préciser les données suivantes lors de la commande :**

Microvanne type 3510	vanne à passage droit ou à passage équerre
Diamètre nominal	NPS
Pression nominale	Class
Matériau du corps	Selon Tableau 2
Type de raccordement	Taraudage G, NPT, R <sub>C</sub> Brides/Embouts à souder
Sens d'écoulement	dans le sens de fermeture ou inverse au sens de fermeture
Caractéristique	Exponentielle, linéaire ou Tout ou Rien
Servomoteur pneumatique	Type 3271-5 ou type 3277-5, 120 cm <sup>2</sup> (cf. fiche technique ▶ T 8310-1)
Position de sécurité	Vanne FERMÉE ou vanne OUVERTE
Nature du fluide	Masse volumique (en kg/m <sup>3</sup> ) et température (en °C ou °F)
Débit	en kg/h ou m <sup>3</sup> /h, dans des conditions normales ou de service
Pression	p <sub>1</sub> et p <sub>2</sub> en bar/psi (pression absolue p <sub>abs</sub> ) pour débit minimal, normal et maximal
Accessoires*	positionneur et/ou contact de position

\*kit de montage 1400-9031 requis

Remarque : les seuils de température des exécutions DIN et ANSI ne sont pas des valeurs de calcul directes.

Sous réserve de modifications techniques.



SAMSON RÉGULATION S.A.  
1, rue Jean Corona  
69120 Vaulx-en-Velin, France  
Téléphone : +33 (0)4 72 04 75 00  
Fax : +33 (0)4 72 04 75 75  
samson@samson.fr · www.samson.fr

Agences commerciales :  
**Paris** (Nanterre) · **Marseille** (La Penne sur Huveaune)  
**Lyon** · **Nantes** (Saint Herblain)  
**Bordeaux** (Mérignac) · **Lille**  
**Mulhouse** (Cernay) · **Afrique Francophone**

**T 8091-1 FR**