


Soupapes de sûreté
 en acier inoxydable,
 en forme d'équerre avec
 raccords filetés

→ Série 2400



■ ADAPTÉ À

Liquides	neutre et non neutre	
Air, gaz et vapeurs techniques	neutre et non neutre	

■ EXEMPLES D'UTILISATION / DOMAINES D'APPLICATION

Soupape de sûreté à pleine levée pour la protection de:

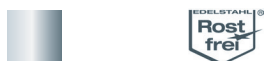
- réservoirs et tuyauteries pour le stockage et le transport des gaz liquéfiés à très basse température comme LIN, LOX, LAr, CO₂, LNG.

- Tunnels de congélation
- Installations de nettoyage cryogénique
- Constructions d'installations cryogéniques
- Dosage d'azote liquide
- Broyage cryogénique
- Usinage cryogénique
- Installations de congélation du sol
- Gaz pour utilisation dans les applications médicales.
- Installations des gaz cryogéniques en contact avec des denrées alimentaires.

Soupapes de sûreté sont tarées et plombées par nos soins et sont généralement fabriquées sans huile ni graisse.



■ MATÉRIAU



■ SPECIFICATION



1/4" – 1 1/2"



– 200°C à + 200°C



0,2 – 70 bar

■ AUTORISATIONS

Numéro d'homologation TÜV 2091	D/G, F
Examens UE de type	S/G, L
ASME	G, L
CRN	G, L
TSG ZF001-2006	D/G (S/G), F (L)
KGS	G
TR ZU 032/2013 - TR ZU 010/2011	D/G (S/G), F (L)

En conformité avec

Fiche AD 2000 A2	TPED 2010/35/EU, ADR/RID 2015
DIN EN ISO 4126-1	FDA 21 CFR 177.1550
DESP 2014/68/EU	FDA 21 CFR 178.3570
DIN EN 13648-1	NSF-H1
ASME-Code Sec. VIII Div. 1	KGS AA 319

Sociétés de classification

Bureau Veritas	BV
American Bureau of Shipping	ABS
Russian Maritime Register of Shipping	RS

■ MATERIAUX

Élément	Matériau	DIN EN	ASME
Corps d'entrée	Acier inoxydable	1.4404	316 L
Corps de sortie	Acier inoxydable	1.4408	CF8M
Pièces internes	Acier inoxydable	1.4404	316 L
Ressort	Acier inoxydable	1.4310	302
Joint	PTFE	PTFE	PTFE

s	version à bonnet non étanche au gaz	pour fluides neutres. Non adapté à l'emploi avec de l'oxygène.
t	version à bonnet étanche au gaz	pour fluides neutres et non neutres. Environnement protégé des effets du fluide.

■ MEDIUM

GF	gazeux et liquide	gaz, vapeurs et liquides liquéfiés à très basse température, pour oxygène max. 40bar/ max. 60°C
-----------	-------------------	--

■ DISPOSITIF DE DECHARGE

K	standard avec molette de décharge. Version non-étanche au gaz (ne s'applique pas aux DN25 et DN32). Non adapté à l'emploi avec de l'oxygène.
L	avec levier de décharge
O	sans dispositif de décharge, standard dans les versions étanches au gaz

■ DIAMETRES NOMINAUX ET TAILLES DE RACCORDS DISPONIBLES

Diamètre nominal DN		8			10		15		20		25		32	
Entrée		1/4" (8)	3/8" (10)	1/2" (15)	3/8" (10)	1/2" (15)	1/2" (15)	3/4" (20)	3/4" (20)	1" (25)	1" (25)	1-1/4" (32)	1-1/4" (32)	1-1/2" (40)
Sortie	3/8" (10)	■	■											
	1/2" (15)	■	■	■	■	■								
	3/4" (20)						■	■						
	1" (25)								■	■				
	1 1/2" (40)										■	■		
	2" (50)												■	■

■ TYPE DE RACCORD ENTRÉE / SORTIE RACCORDS FILETÉS

m / f	Standard	Raccord fileté BSP-P / raccord taraudé BSP-P	DIN EN ISO 228-1 / DIN EN ISO 228-1
f / f		Raccord taraudé BSP-P / raccord taraudé BSP-P	DIN EN ISO 228-1 / DIN EN ISO 228-1
NPT-m / f		Raccord fileté NPT / Raccord taraudé BSP-P	ANSI B1.20.1 / DIN EN ISO 228-1
NPT-m / NPT-f		Raccord fileté NPT / raccord taraudé NPT	ANSI B1.20.1 / ANSI B1.20.1
NPT-f / NPT-f		Raccord taraudé NPT / raccord taraudé NPT	ANSI B1.20.1 / ANSI B1.20.1

■ JOINTS

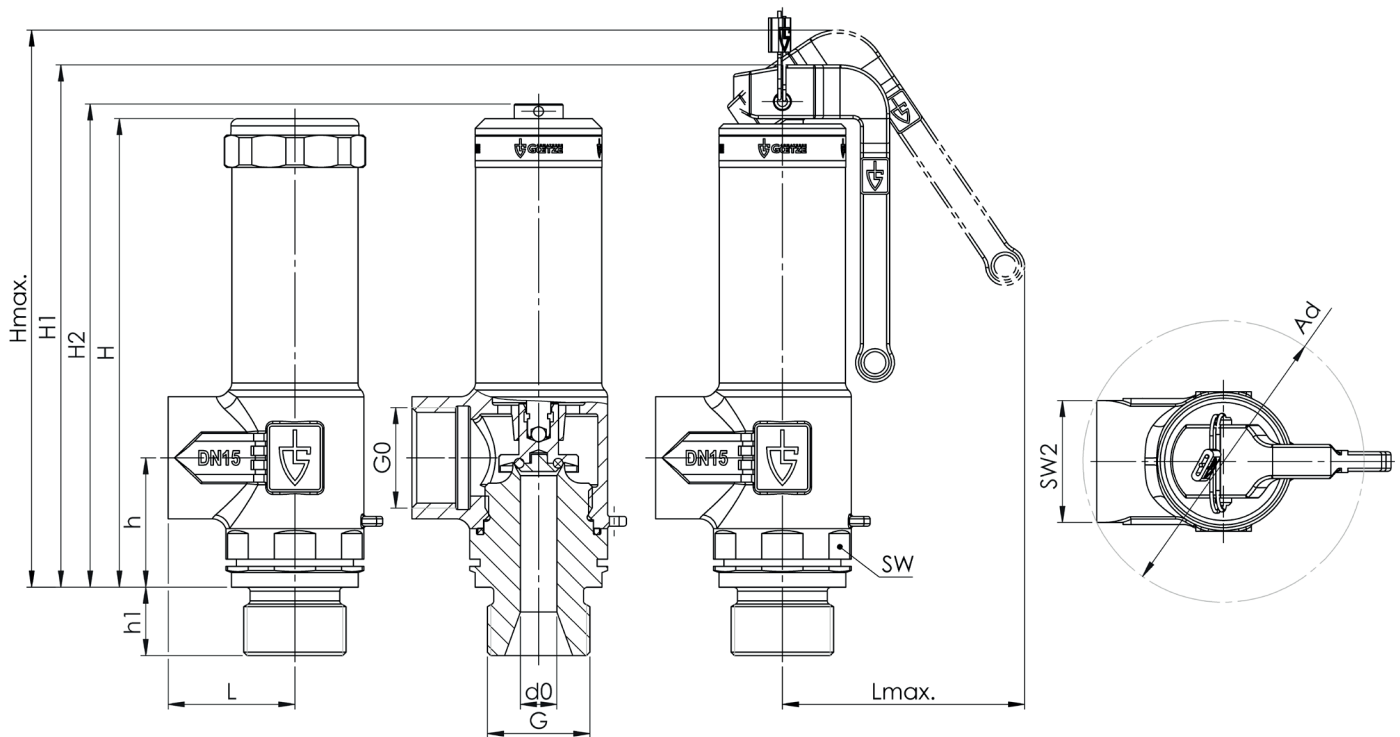
PTFE	Polytétrafluoroéthylène	Joint torique FDA	-200°C à +200°C
-------------	-------------------------	-------------------	-----------------

■ DIAMETRES NOMINAUX, RACCORDS, DIMENSIONS

Série 2400: Raccord, dimensions, plages de tarage																
Diamètre nominal	DN	8				10			15		20		25		32	
Raccord DIN EN ISO 228	Gi	1/4" (8)	3/8" (10)	1/4" (8)	3/8" (10)	1/2" (15)	3/8" (10)	1/2" (15)	1/2" (15)	3/4" (20)	3/4" (20)	1" (25)	1" (25)	1-1/4" (32)	1-1/4" (32)	1-1/2" (40)
Sortie DIN EN ISO 228	Go	3/8" (10)		1/2" (15)			1/2" (15)		3/4" (20)		1" (25)		1-1/2" (40)		2" (50)	
Dimensions en mm	h1	12	12	14	12	14	14	16	16	18	18	22	20	20		
	h	22	26		26		31		39		56		66			
	L	21	26		26		31		38		53		66			
	Lmax	43	47		47		66		86		85		122			
	H	82	96		96		130		173		-		-			
	H1	91	107		107		144		185		215		276			
	H2	85	99		99		134		172		203		264			
	Hmax	99	116		116		156		201		230		300			
	SW1	22	27		27		34		41		50		55			
	SW2	22	26		26		32		39		56		70			
	Ad	47	58		58		69		85		120		150			
	$\alpha_w / K_{dr} (F)$	0,52	0,52		0,52		0,52		0,52		0,52		0,52			
	$\alpha_w / K_{dr} (D/G)'$	0,73	0,73		0,73		0,73		0,73		0,73		0,73			
	d ₀	6,0	6,0		7,5		10,5		13,0		18,0		23,0			
Poids	kg	0,2	0,4		0,4		0,7		1,3		2,8		6,4			
Plage de tarage	bar	0,2 - 70		0,2 - 70			0,2 - 70		0,2 - 70		0,2 - 70		0,2 - 50		0,2 - 50	
Plage de tarage ASME	psi	40 - 1015		40 - 1015			40 - 1015		40 - 1015		40 - 1015		40 - 725		40 - 725	

¹Coefficient de décharge pour pressions de décharge < 3,0 bar. Voir diagramme des débits.

■ MESURES PRINCIPALES, DIMENSIONS



Série	Version de la soupape	Fluide	Dispositif de décharge	Diamètre nominal DN	Type de raccord		Taille du raccord		Joint	Tarage	Quantité
					Entrée	Sortie	Entrée	Sortie			
2400	s	GF	K	20	m	f	20	25	PTFE	6,0	2
2400		GF									
2400		GF									
2400		GF									

■ VÉRIFICATIONS, ATTESTATIONS, CERTIFICATS

C01	Certificat d'usine selon DIN EN 10204 2.2 (WKZ 2.2)	<input type="checkbox"/>	C06	Evaluation ATEX conformément à la directive 2014/34/EU	<input type="checkbox"/>
C02	Certificat de contrôle de réception en usine selon DIN EN 10204 3.1 (WKZ 3.1)	<input type="checkbox"/>	C07	Evaluation SIL conformément IEC 61508-2	<input type="checkbox"/>
C03	Certificat de contrôle du matériau conforme DIN EN 10204 3.1 pour les matériaux (MPZ 3.1), (pièces sous pression)	<input type="checkbox"/>	C09	Vérification de l'étanchéité du siège avec de l'hélium, méthode de recherche de fuites sous vide y compris certificat de contrôle de réception 3.1 conformément à la norme DIN EN 10204	<input type="checkbox"/>
C04	Réception individuelle TÜV / DEKRA selon DIN EN 10204 3.2 (TÜV / DEKRA -APZ)	<input type="checkbox"/>	C10	Attestation de fabrication sans huile ni graisse	<input type="checkbox"/>
C05	Etanchéités - Certificat du fabricant (FDA, USP, 3-A...), Veuillez indiquer quel type !	<input type="checkbox"/>	C11	Attestation de réalisation sans huile ni graisse et fabrication pour applications avec oxygène	<input type="checkbox"/>

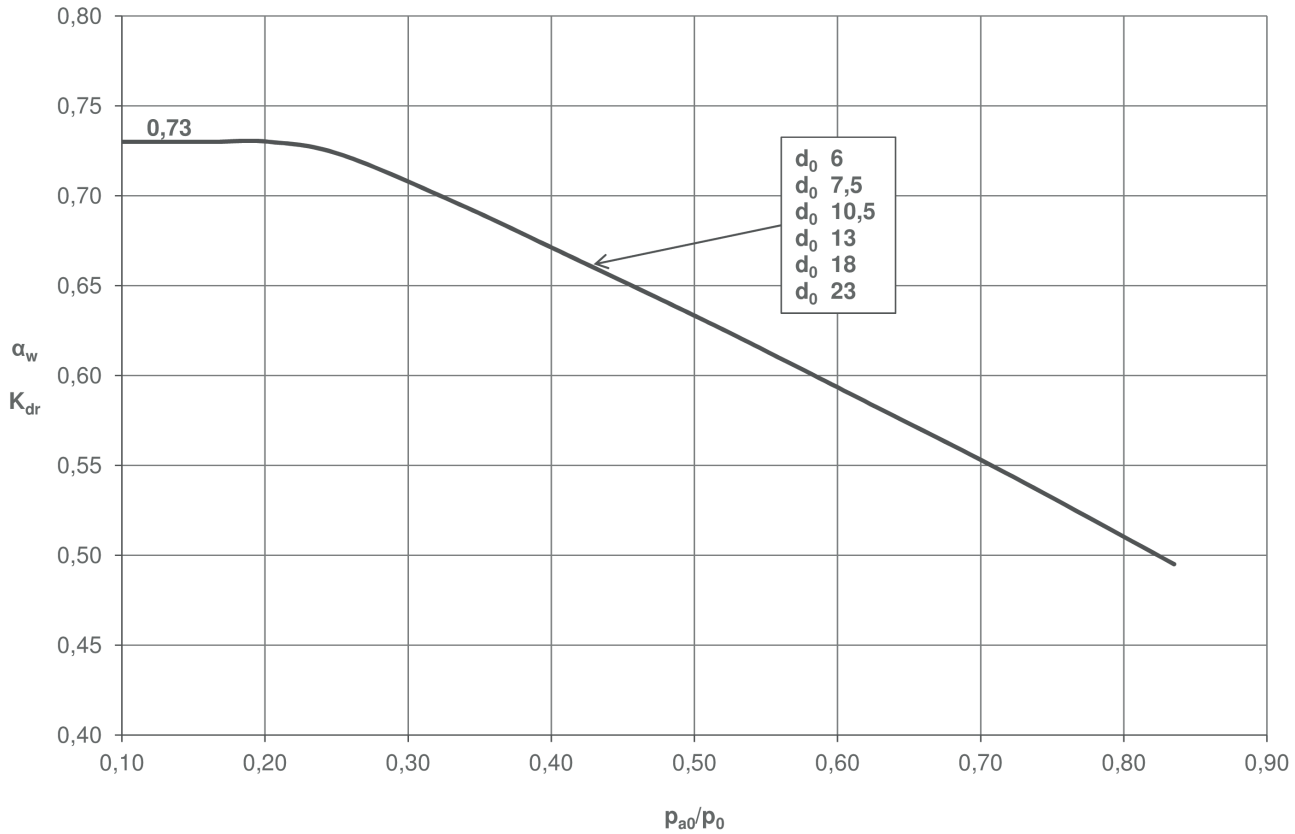
■ HOMOLOGATIONS

AA1	Vérification modèle type CE conformément à la directive 2014/68/EU	<input type="checkbox"/>	AK2	Homologation type Lloyd's Register (LR)	<input type="checkbox"/>
AA2	Vérification composant TÜV conformément à la fiche technique VdTÜV SV 100	<input type="checkbox"/>	AK3	Homologation type American Bureau of Shipping (ABS)	<input type="checkbox"/>
AA3	Homologation conformément au code ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, Div 1 (ASME) ¹	<input type="checkbox"/>	AK4	Homologation type Bureau Veritas (BV)	<input type="checkbox"/>
AA4	Certification de l'Union douanière eurasiatique (EAC)	<input type="checkbox"/>	AK6	Homologation type Registro Italiano Navale (RINA)	<input type="checkbox"/>
AA5	Manufacture License of Special Equipment People's Republic of China (ML)	<input type="checkbox"/>	AL	Réception avec Inspecteur – Préciser l'organisme :	<input type="checkbox"/>
AA6	Certification suivant Korean Gas Safety Corporation (KGS) ^{2,3}	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
AA7	Enregistrement suivant Canadian Registration Number (CRN) ⁴	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>

¹ASME sans association de Gaz avec Fluides | ²KGS uniquement pour Gaz | ³KGS uniquement associé avec ASME | ⁴CRN uniquement associé avec ASME

Série 2400: Débit à un dépassement du tarage de 10%														
Diamètre nominal DN		8		10		15		20		25		32		
Diamètre orifice réel		d0 = 6 mm		d0 = 7,5 mm		d0 = 10,5 mm		d0 = 13 mm		d0 = 18 mm		d0 = 23 mm		
Tarage bar		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Air I	0,2	11,1	0,4	17,3	0,6	33,9	1,2	51,9	1,9	99,5	3,6	162,5	5,9	
	0,5	17,4	0,6	27,2	0,9	53,3	1,8	81,7	2,7	156,7	5,2	255,8	8,4	
	1	25,8	0,8	40,3	1,2	79,0	2,4	121,1	3,7	232,2	7,0	379,2	11,5	
	Nm ³ /h	1,5	34,5	1,0	54,0	1,5	105,8	2,9	162,1	4,5	310,8	8,6	507,5	14,1
		2	43,2	1,1	67,5	1,7	132,2	3,4	202,7	5,2	388,6	10,0	634,4	16,3
Eau II	2,5	51,7	1,2	80,8	1,9	158,4	3,8	242,7	5,8	465,4	11,2	759,8	18,2	
	m ³ /h	3	60,1	1,4	93,9	2,1	184,1	4,2	282,1	6,4	540,9	12,2	883,2	20,0
		3,5	68,1	1,5	106,5	2,3	208,7	4,5	319,9	6,9	613,3	13,2	1001,4	21,6
		4	76,0	1,6	118,8	2,5	232,8	4,8	356,8	7,4	684,1	14,1	1116,9	23,1
		4,5	83,8	1,7	130,9	2,6	256,5	5,1	393,2	7,8	753,8	15,0	1230,7	24,5
	5	91,5	1,8	143,0	2,7	280,2	5,4	429,5	8,2	823,4	15,8	1344,4	25,8	
	5,5	99,2	1,8	155,1	2,9	303,9	5,6	465,8	8,6	893,1	16,6	1458,2	27,0	
	6	107,0	1,9	167,1	3,0	327,6	5,9	502,2	9,0	962,8	17,3	1571,9	28,3	
	6,5	114,7	2,0	179,2	3,1	351,3	6,1	538,5	9,4	1032,5	18,0	1685,7	29,4	
	7	122,5	2,1	191,3	3,2	375,0	6,4	574,9	9,8	1102,1	18,7	1799,5	30,5	
	7,5	130,2	2,2	203,4	3,4	398,7	6,6	611,2	10,1	1171,8	19,4	1913,2	31,6	
	8	137,9	2,2	215,5	3,5	422,4	6,8	647,6	10,4	1241,5	20,0	2027,0	32,6	
	8,5	145,7	2,3	227,6	3,6	446,2	7,0	683,9	10,7	1311,2	20,6	2140,7	33,6	
	9	153,4	2,4	239,7	3,7	469,9	7,2	720,2	11,1	1380,8	21,2	2254,5	34,6	
	9,5	161,2	2,4	251,8	3,8	493,6	7,4	756,6	11,4	1450,5	21,8	2368,3	35,6	
	10	168,9	2,5	263,9	3,9	517,3	7,6	792,9	11,7	1520,2	22,4	2482,0	36,5	
	11	184,4	2,6	288,1	4,1	564,7	8,0	865,6	12,2	1659,5	23,4	2709,5	38,3	
	12	199,9	2,7	312,3	4,3	612,1	8,3	938,3	12,8	1798,9	24,5	2937,1	40,0	
	13	215,4	2,8	336,5	4,4	659,5	8,7	1011,0	13,3	1938,2	25,5	3164,6	41,6	
	14	230,8	2,9	360,7	4,6	707,0	9,0	1083,7	13,8	2077,6	26,4	3392,1	43,2	
	15	246,3	3,0	384,9	4,8	754,4	9,3	1156,4	14,3	2216,9	27,4	3619,6	44,7	
	16	261,8	3,1	409,1	4,9	801,8	9,6	1229,0	14,7	2356,3	28,3	3847,1	46,2	
	17	277,3	3,2	433,3	5,1	849,2	9,9	1301,7	15,2	2495,6	29,1	4074,6	47,6	
	18	292,8	3,3	457,5	5,2	896,6	10,2	1374,4	15,6	2635,0	30,0	4302,2	49,0	
	19	308,3	3,4	481,7	5,4	944,0	10,5	1447,1	16,1	2774,3	30,8	4529,7	50,3	
	20	323,7	3,5	505,8	5,5	991,5	10,8	1519,8	16,5	2913,7	31,6	4757,2	51,6	
	21	339,2	3,6	530,0	5,6	1038,9	11,0	1592,5	16,9	3053,0	32,4	4984,7	52,9	
	22	354,7	3,7	554,2	5,8	1086,3	11,3	1665,2	17,3	3192,4	33,2	5212,2	54,1	
	23	370,2	3,8	578,4	5,9	1133,7	11,5	1737,8	17,7	3331,7	33,9	5439,8	55,4	
	24	385,7	3,8	602,6	6,0	1181,1	11,8	1810,5	18,1	3471,1	34,6	5667,3	56,6	
	25	401,2	3,9	626,8	6,1	1228,5	12,0	1883,2	18,4	3610,4	35,4	5894,8	57,7	
	26	416,6	4,0	651,0	6,3	1276,0	12,3	1955,9	18,8	3749,8	36,1	6122,3	58,9	
	27	432,1	4,1	675,2	6,4	1323,4	12,5	2028,6	19,2	3889,1	36,7	6349,8	60,0	
	28	447,6	4,2	699,4	6,5	1370,8	12,7	2101,3	19,5	4028,5	37,4	6577,3	61,1	
	29	463,1	4,2	723,6	6,6	1418,2	13,0	2174,0	19,9	4167,8	38,1	6804,9	62,2	
	30	478,6	4,3	747,8	6,7	1465,6	13,2	2246,6	20,2	4307,2	38,7	7032,4	63,2	
	32	509,5	4,4	796,2	6,9	1560,5	13,6	2392,0	20,9	4585,9	40,0	7487,4	65,3	
	34	540,5	4,6	844,5	7,2	1655,3	14,0	2537,4	21,5	4864,6	41,2	7942,4	67,3	
	36	571,5	4,7	892,9	7,4	1750,1	14,4	2682,8	22,1	5143,3	42,4	8397,5	69,3	
	38	602,4	4,8	941,3	7,6	1845,0	14,8	2828,1	22,7	5422,0	43,6	8852,5	71,2	
	40	633,4	5,0	989,7	7,8	1939,8	15,2	2973,5	23,3	5700,7	44,7	9307,6	73,0	
	42	664,4	5,1	1038,1	8,0	2034,6	15,6	3118,9	23,9	5979,4	45,8	9762,6	74,8	
	44	695,3	5,2	1086,5	8,1	2129,5	16,0	3264,2	24,5	6258,1	46,9	10217,6	76,6	
	46	726,3	5,3	1134,9	8,3	2224,3	16,3	3409,6	25,0	6536,8	48,0	10672,7	78,3	
	48	757,3	5,4	1183,2	8,5	2319,1	16,7	3555,0	25,6	6815,5	49,0	11127,7	80,0	
	50	788,2	5,6	1231,6	8,7	2414,0	17,0	3700,3	26,1	7094,2	50,0	11582,7	81,6	
	52	819,2	5,7	1280,0	8,9	2508,8	17,4	3845,7	26,6					
	54	850,2	5,8	1328,4	9,0	2603,7	17,7	3991,1	27,1					
	56	881,1	5,9	1376,8	9,2	2698,5	18,0	4136,5	27,6					
	58	912,1	6,0	1425,2	9,3	2793,3	18,3	4281,8	28,1					
	60	943,1	6,1	1473,6	9,5	2888,2	18,6	4427,2	28,6					
	62	974,0	6,2	1521,9	9,7	2983,0	18,9	4572,6	29,0					
	64	1005,0	6,3	1570,3	9,8	3077,8	19,2	4717,9	29,5					
	66	1036,0	6,4	1618,7	10,0	3172,7	19,5	4863,3	30,0					
	68	1066,9	6,5	1667,1	10,1	3267,5	19,8	5008,7	30,4					
	70	1097,9	6,6	1715,5	10,3	3362,3	20,1	5154,1	30,9					

Coefficient de décharge α_w ou K_{dr} en fonction du rapport de pression p_{a0}/p_0 pour vapeurs et gaz.



$$\frac{p_{a0}}{p_0} = \frac{\text{Contre-pression bar(a)}}{\text{Pression de décharge bar(a)}} \quad p_{atm} = \text{pression ambiante ou pression atmosphérique} = 1,01325 \text{ bar(a)}$$

Exemple de détermination du coefficient de décharge α_w ou K_{dr} en fonction de la pression de tarage p_{set}

Pression de tarage	Pression de décharge
p_{set} bar(g)	p_0 bar(a)
≤ 1	$p_{set} + p_{atm} + 0,1 \text{ bar}$
> 1	$p_{set} \times 1,1 + p_{atm}$

Avec une pression de tarage d'une soupape de sûreté = 0,3bar(g) et évacuation dans l'atmosphère, la pression de tarage est calculée comme suit:

Pression de tarage	0,3	bar(g)
+ Pression ambiante	1,01325	bar(a)
+ dépassement du tarage autorisé	0,1	bar(g)
~ Pression de décharge	1,41	bar(a)

Il en résulte:

$$\frac{p_{a0}}{p_0} = \frac{1,01325 \text{ bar(a)}}{1,41 \text{ bar(a)}} = 0,72 \quad \text{et comme l'indique le diagramme} \quad \alpha_w \text{ ou } K_{dr} = 0,55$$

Unités:

bar(a) \triangleq Pression absolue - Pression envers le vide absolu (zero), par ex. $p_{atm} = 1,01325 \text{ bar(a)}$

bar(g) \triangleq Surpression - Pression supérieure à ou relative à $p_{atm} = 1,01325 \text{ bar(a)}$

■ TABLEAU DES DEBITS SELON ASME-CODE SEC. VIII DIV. 1

Série 2400: Débit à un dépassement du tarage de 10%							
	Diamètre nominal DN	8		10		15	
	Diamètre orifice réel	d0 = 0,2362 inch (6,0 mm)		d0 = 0,2953 inch (7,5 mm)		d0 = 0,4134 inch (10,5 mm)	
	Tarage bar psi(g)	I	II	I	II	I	II
Air I SCFM	40	38	Pour des diamètres nominaux < DN15 (1/2") une certification selon ASME code sec.VIII div.1 n'est pas possible.	59	Pour des diamètres nominaux < DN15 (1/2") une certification selon ASME code sec.VIII div.1 n'est pas possible.	115	19
	50	45		70		137	22
60	52	81		159		24	
70	59	92		180		26	
Eau II GPM	87	71		111		217	28
90	73	114		223		29	
100	80	125		245		31	
110	87	136		267		32	
120	94	147		288		33	
130	101	158		310		35	
140	108	169	331	36			
150	115	180	353	37			
160	122	191	375	39			
170	129	202	396	40			
180	136	213	418	41			
190	143	224	439	42			
200	151	235	461	43			
210	158	246	483	44			
220	165	257	504	45			
230	172	268	526	46			
240	179	279	548	47			
250	186	290	569	48			
260	193	301	591	49			
270	200	312	612	50			
280	207	323	634	51			
290	214	334	656	52			
300	221	345	677	53			
320	235	368	720	55			
340	249	390	764	56			
360	263	412	807	58			
380	278	434	850	59			
400	292	456	893	61			
420	306	478	936	63			
440	320	500	980	64			
460	334	522	1023	65			
480	348	544	1066	67			
500	362	566	1109	68			
550	398	621	1217	72			
600	433	676	1325	75			
650	468	731	1434	78			
700	503	787	1542	81			
725	521	814	1596	82			
750	539	842	1650	84			
800	574	897	1758	86			
850	609	952	1866	89			
900	644	1007	1974	92			
950	680	1062	2082	94			
1015	726	1134	2222	97			

SUIITE - Série 2400: Débit à un dépassement du tarage de 10%							
Diamètre nominal DN		20		25		32	
Diamètre orifice réel		d0 = 0,5118 inch (13,0 mm)		d0 = 0,7087 inch (18,0 mm)		d0 = 0,9055 inch (23,0 mm)	
Tarage bar psi(g)		I	II	I	II	I	II
Air I SCFM	40	177	30	339	57	553	93
	50	210	33	402	63	657	103
	60	243	36	466	69	761	113
Eau II GPM	70	276	39	529	75	864	122
	87	332	44	637	84	1041	137
	90	342	44	656	85	1072	139
	100	376	47	720	90	1175	146
	110	409	49	783	94	1279	153
	120	442	51	847	98	1383	160
	130	475	53	910	102	1486	167
	140	508	55	974	106	1590	173
	150	541	57	1037	110	1694	179
	160	574	59	1101	113	1798	185
	170	607	61	1164	117	1901	191
	180	641	63	1228	120	2005	196
	190	674	64	1291	124	2109	202
	200	707	66	1355	127	2212	207
	210	740	68	1418	130	2316	212
220	773	69	1482	133	2420	217	
230	806	71	1546	136	2523	222	
240	839	72	1609	139	2627	227	
250	872	74	1673	142	2731	231	
260	906	75	1736	145	2834	236	
270	939	77	1800	147	2938	240	
280	972	78	1863	150	3042	245	
290	1005	80	1927	153	3145	249	
300	1038	81	1990	155	3249	253	
320	1104	84	2117	160	3457	262	
340	1171	86	2244	165	3664	270	
360	1237	89	2371	170	3871	278	
380	1303	91	2498	175	4079	285	
400	1369	94	2625	179	4286	293	
420	1436	96	2752	184	4493	300	
440	1502	98	2879	188	4701	307	
460	1568	100	3006	192	4908	314	
480	1634	102	3133	196	5116	321	
500	1701	105	3260	200	5323	327	
550	1866	110	3578	210	5841	343	
600	2032	115	3895	220	6360	358	
650	2197	119	4213	229	6878	373	
700	2363	124	4530	237	7397	387	
725	2446	126	4689	241	7656	394	
750	2529	128					
800	2694	132					
850	2860	136					
900	3026	140					
950	3191	144					
1015	3406	149					