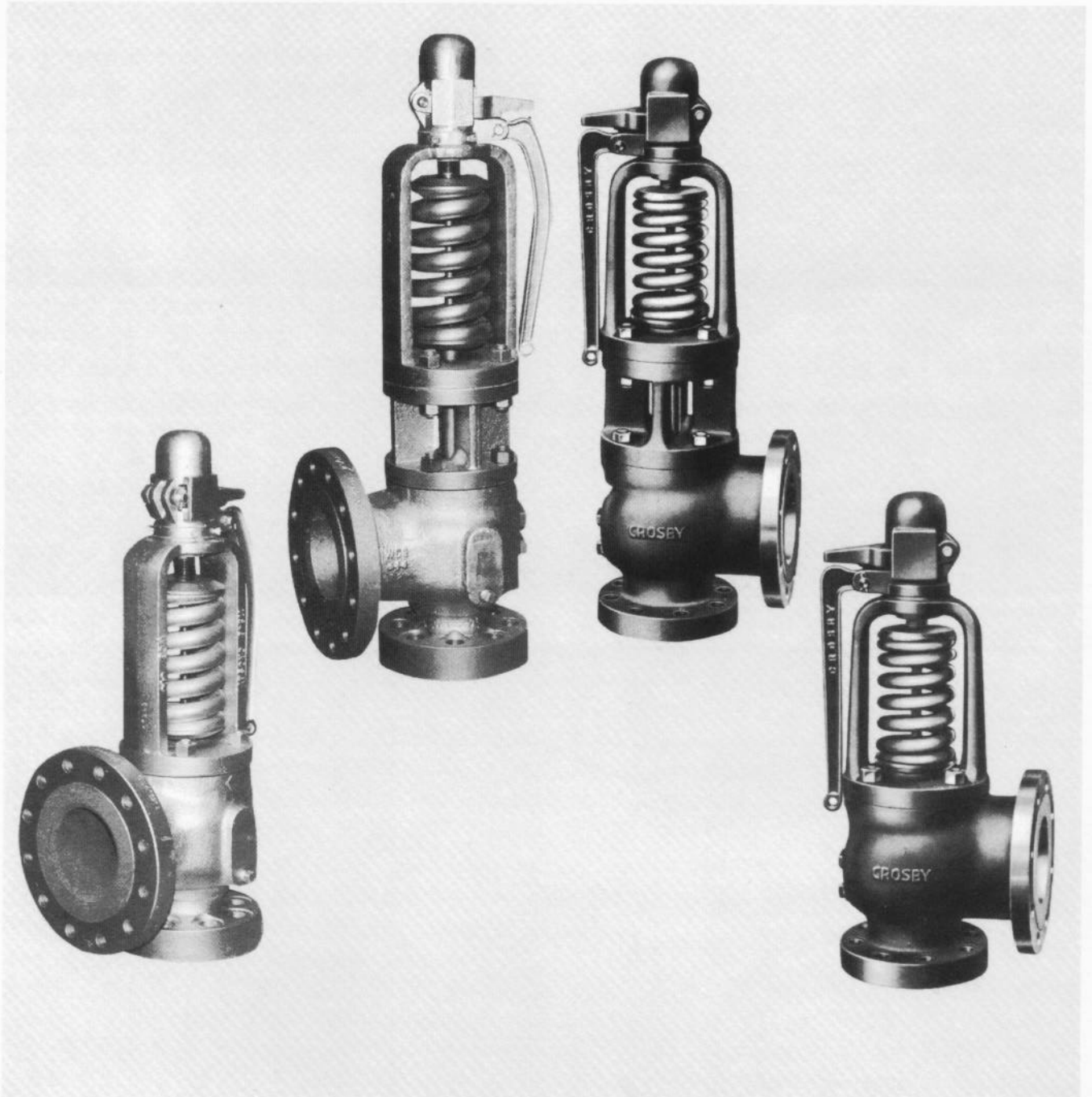


# VÁLVULAS DE SEGURANÇA MODELOS HS/HSA – HC/HCA





## Índice

### **Performance e qualidade CROSBY Válvulas CROSBY Modelos HS e HSA**

Características de projeto.....	5
Descrição e aplicações.....	8
Tamanhos e conexões.....	8
Tamanhos e conexões especiais.....	9
Materiais.....	10
Dimensões e pesos.....	11
Tabela de capacidades 0-500 psig (3%).....	12
Tabela de capacidades 500-900 psig (3%).....	13
Tabela de capacidades 0-500 psig (10%).....	14
Tabela de capacidades 510-900 psig (10%).....	15
Tabela de fator de correção ( $K_{sh}$ ).....	16

### **Válvulas CROSBY Modelos HC e HCA**

Características de projeto.....	17
Descrição e aplicações.....	18
Tamanhos e conexões.....	20
Materiais.....	22
Dimensões e pesos.....	23
Tabela de capacidades 500-1000 psig (3%).....	27
Tabela de capacidades 1000-1490 psig (3%).....	28
Tabela de capacidades 1500-2000 psig (3%).....	29
Tabela de capacidades 2000-2500 psig (3%).....	30
Tabela de capacidades 2500-3100 psig (3%).....	31
Tabela de fator de correção ( $K_{sh}$ ).....	32
<b>Dimensionamento de válvulas de segurança segundo ASME.....</b>	<b>33</b>
<b>Instalação de válvulas de segurança.....</b>	<b>34</b>
<b>Informações para compra.....</b>	<b>36</b>

## Em válvulas de segurança, o nome

### CROSBY É A CERTEZA DE:

#### **OPERAÇÃO EXATA** — *Definida, ponto de abertura consistente, com diferencial de alívio uniforme!*

Uma das primeiras considerações no desenvolvimento do projeto CROSBY, foi a eliminação de fatores que poderiam produzir um ponto de abertura não consistente, ou contribuir, para uma operação instável. A resposta foi encontrada combinando-se materiais apropriados e componentes proporcionalmente adequados, onde mudanças nas características da mola devido a efeitos térmicos são minimizados.

Além disso, a necessária folga de operação entre a guia e o disco é mantida, assegurando assim movimento livre desse ponto sob qualquer temperatura. As especificações de uma mola são mantidas em rígidas tolerâncias, e as tensões dentro dos mínimos limites práticos.

#### **CAPACIDADE DE ALÍVIO CERTIFICADA** — *Proteção positiva todo o tempo!*

As características básicas do projeto CROSBY, permitem que se obtenha a máxima capacidade. O bocal cuidadosamente desenhado com dois anéis de ajuste, (um na guia e outro no bocal) permitem o aproveitamento total das forças reativas e expansivas do fluxo obtendo-se o levantamento máximo do disco. Sendo assim, em todos os casos a capacidade da válvula depende somente da área do bocal. As capacidades com vapor estão de acordo com as especificações do ASME para caldeiras e vasos de pressão e são certificados pelo N.B.B.I. (National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors).

#### **VEDAÇÃO** — *Vedação contínua, inigualável em qualquer outra válvula de segurança!*

Todas as partes são precisamente usinadas e têm sua qualidade controlada, assegurando assim um alinhamento exato e livre de atrito.

O bocal e o disco são térmicamente balanceados a fim de minimizar distorções devido a mudanças de temperatura.

A lapidação cuidadosa produz superfícies de assentamento que desviam de 5 a 11 milionésimos de polegada do plano perfeito, medidos com paralelos óticos, e qualidade de acabamento de superfície de menos de 5 micropolegadas.

#### **FÁCIL MANUTENÇÃO** — *Pergunte ao pessoal de manutenção de válvulas!*

Do ponto de vista da manutenção, a mais importante característica da válvula CROSBY é a facilidade com que as superfícies de assentamento podem ser recondiçionadas se necessário.

Um pequeno e barato bloco de lapidação plano em ferro fundido pode ser usado tanto para o bocal como para o disco, uma vez que não há contornos difíceis para manter.

#### **VIDA LONGA E SEM PROBLEMAS** — *Projeto, materiais e fabricação superiores!*

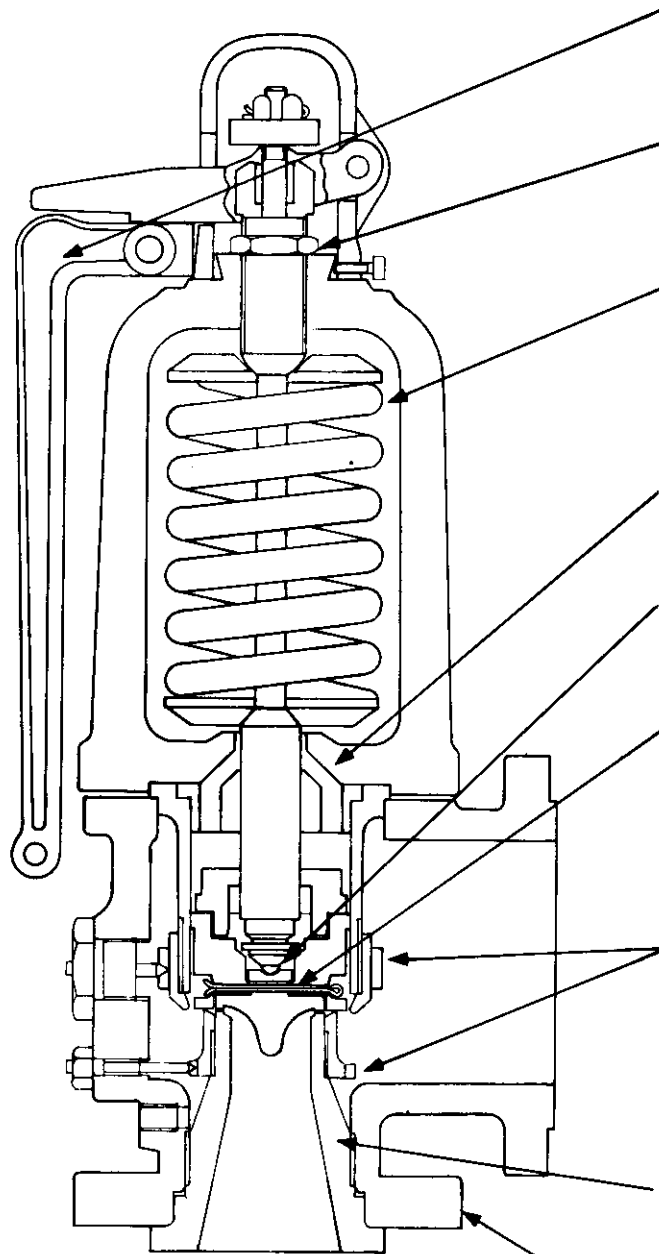
As válvulas de segurança CROSBY são continuamente melhoradas para proverem necessidades de altas temperaturas e pressões devido ao rápido avanço no processo de geração de vapor.

Novos e melhores materiais estão sendo estudados e fatores de segurança incorporados resultando numa vida maior e mais confiável. Assim concluímos que estas válvulas irão resistir onde outras poderão falhar.

A experiência acumulada em mais de 100 anos na fabricação de válvulas de segurança é o seu seguro que no futuro, como no passado as válvulas de segurança CROSBY irão continuar a proteger seu processo contra pressões excessivas.

# Válvulas CROSBY modelos HS e HSA

## Característica do projeto CROSBY



### ALAVANCA

Alavanca composta, possível de ser deslocada para qualquer posição desejada.

### GUIA DA HASTE\*

A guia da haste minimiza atrito. Assegura pressão de abertura e fechamento uniforme.

### MOLA

Baixa tensão, precisamente calibrada, concêntricamente enrolada para uma performance consistente. Materiais selecionados adequadamente para a temperatura de serviço.

### GUIA DA HASTE\*

Assegura pressão de abertura e fechamento uniforme.

### ESFERA TERMINAL DA HASTE

Assegura uma transmissão balanceada de carga ao disco. Impossível de se obter com terminais usinados.

### DISCO\*

Com assento plano, projetado e desenhado de forma a estar em balanço térmico com o bocal, resultando uma flexibilidade térmica que mantém contato uniforme e contínuo sob qualquer condição. Um defletor integral protege o assento quando a válvula operar.

### ANÉIS DA GUIA E DO BOCAL AJUSTÁVEIS

Garante aproveitamento máximo das forças reativas e expansivas do fluxo de vapor para produzir a capacidade total. Sendo assim, em qualquer caso a capacidade da válvula é dada pela área da garganta do bocal. Garante controle positivo do diferencial de alívio ajustável enquanto a válvula estiver sob a pressão da caldeira

### BOCAL INTEGRAL\*

Uma peça única em aço inoxidável austenítico retém a pressão primária.

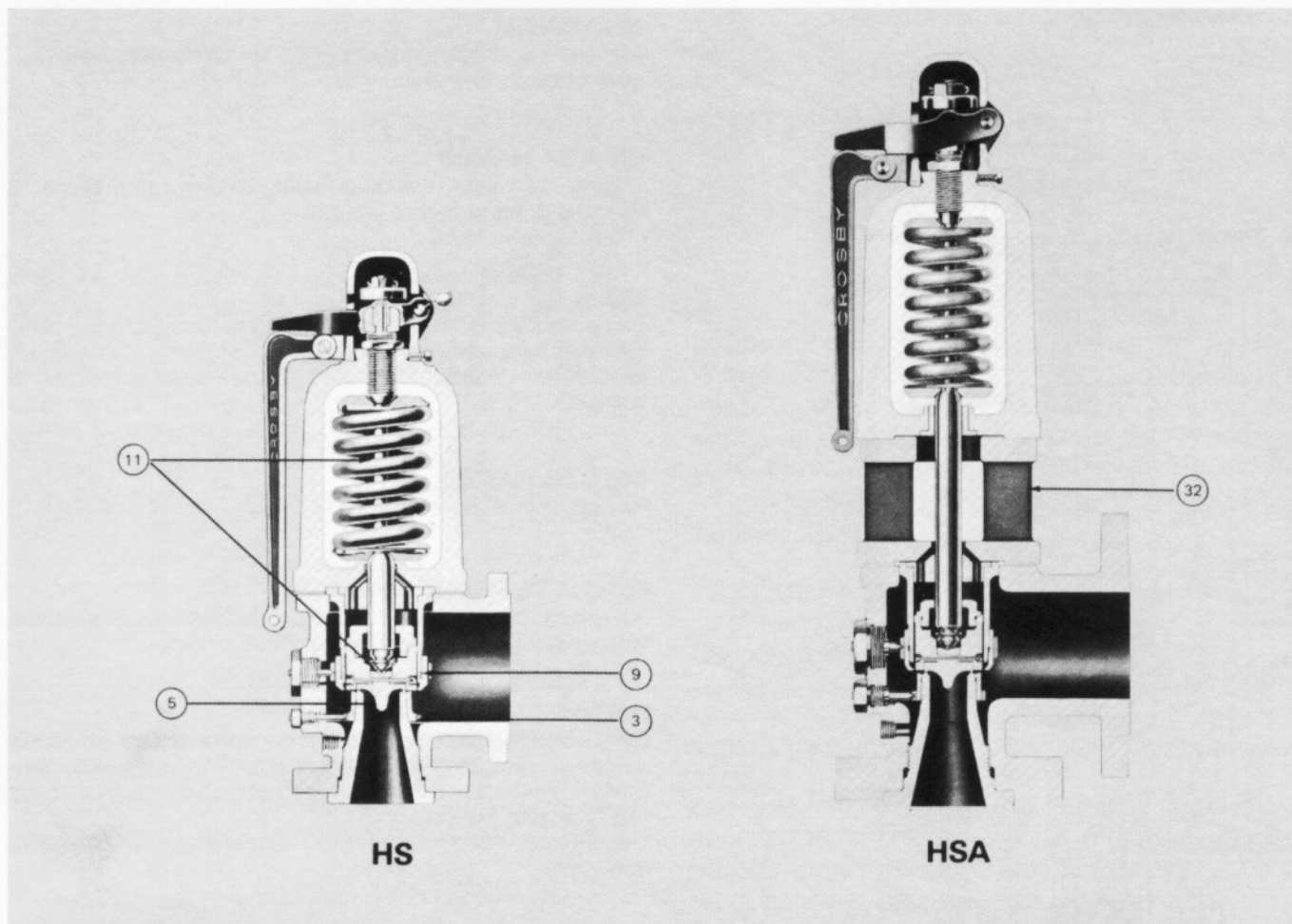
### CONEXÃO DE ENTRADA

Conexões flangeadas segundo ANSI.  
Modelo HS

\* Desenvolvido pela CROSBY especialmente para as suas válvulas de segurança.

# Válvulas de Segurança CROSBY, Modelos HS e HSA

## Uma linha de válvulas robustas, com entrada flangeada e de alta capacidade, para serviços de vapor saturado e superaquecido.



As válvulas de segurança CROSBY, HS e HSA guiadas pela parte superior, são do tipo bocal reativo integral, projetadas para serviço de vapor saturado ou superaquecido. Elas suportam pressões até 900 psig e temperaturas até 1020°F (o modelo HS até 750°F e o modelo HSA até 1020°F). Destacam-se por serem de alta capacidade, pelas alternativas que oferecem na escolha das classes do flange de entrada e pela simplicidade de projetos que as tornam de fácil manutenção, especialmente no que diz respeito ao recondicionamento do assento. Estas válvulas atendem às exigências do código ASME para caldeiras e vasos de pressão, Seção I e Seção VIII, vasos de pressão não submetidos a fogo. As capacidades de descarga são certificadas pela N.B.B.I (National Board of Boilers and Pressure Vessel Inspectors).

### ALTA PERFORMANCE

O anel ajustável (3) do bocal e o anel de guia (9) se utilizam das forças reativas e expansivas do fluxo de vapor

para propiciarem curso total. A alta capacidade é função direta da área da garganta do bocal e com ela obtém-se proteção contra a sobrepessão acumulativa com menor número de válvulas.

No projeto de dois anéis da CROSBY, o controle do diferencial de alívio "BLOW DOWN" é ajustável e preciso. O diferencial de alívio pode ser reajustado enquanto a válvula estiver sob a pressão total da caldeira.

### ESTANQUEIDADE

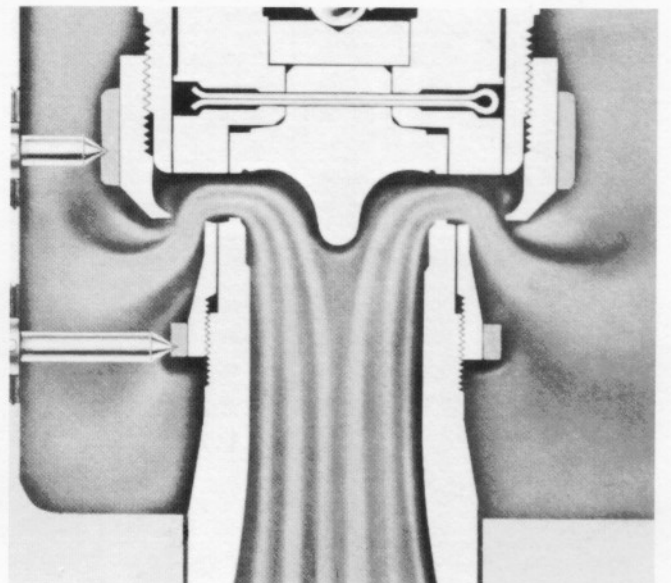
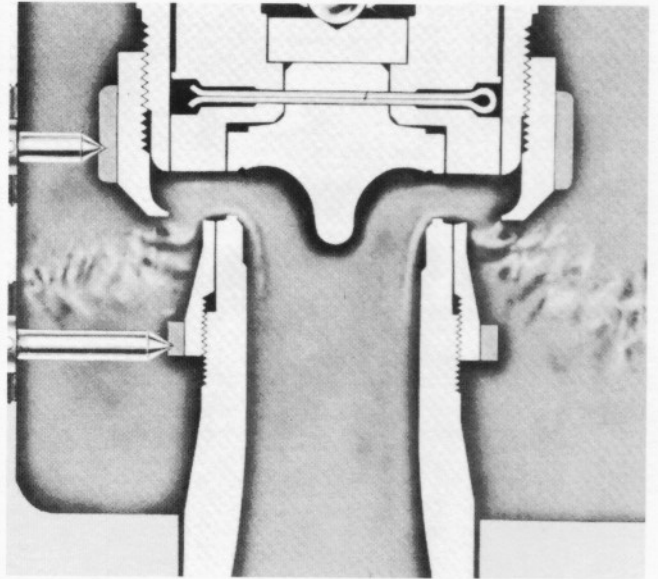
As válvulas de segurança modelo HS e HSA apresentam vedação total. O assento plano projetado e concebido para estar em balanço térmico com o bocal, mantém durante o tempo todo o contato uniforme e contínuo do assento, através de uma ampla variação de temperaturas. A ponta esférica da haste (1) assegura uma transmissão do carregamento da mola ao disco, perfeitamente equilibrada.

### Repetibilidade na abertura

A centralização do disco e baixo atrito na haste e o isolamento térmico da mola, fazem com que as válvulas de segurança HS e HSA da CROSBY, abram exatamente na pressão ajustada, mesmo após repetidos ciclos. Para temperaturas acima de 750°F instala-se um resfriador (32) entre o corpo e o castelo, minimizando assim a condução do calor para a mola.

Estas duas fotografias mostram o comportamento do fluxo através do bocal da válvula de segurança CROSBY.

A foto acima mostra que os contornos e passagens de fluxo no bocal da válvula de segurança da CROSBY são projetadas de maneira tal que o fluxo é suave e imperturbável até o orifício anular, formado pelo anel guia e o anel do bocal. Muito embora o fluxo neste ponto atinja a velocidade sônica, a força reativa permanece imperturbável e garante uma operação estável da válvula.



O fluxo nos bocais dá CROSBY é de formação aerodinâmica, laminar e livre de turbulência, redemoinhos, etc. Esta fotografia do comportamento do fluxo foi obtida pela introdução de uma tinta química dentro da garganta do bocal, a qual é levada através da garganta pela corrente do fluxo.



# Tamanhos e Conexões – Modelos HS e HSA

Tamanho Entrada x Orif. x Saída	Pressão Máxima (PSIG)	Designação				Orifício		Conexões Padrão *		Entrada Opcional * ANSI
		Temperatura Máxima				Letra	Área Pol <sup>2</sup>	Flange de Entrada ANSI	Flange de Saída ANSI	
		650F	750F	900F	1020F					

## PRESSÃO MÁXIMA 300 PSIG

1 ½ x F x 2	300	HS-15	HS-16	HSA-17		F	0.307	1 ½" – 300	2" – 150	1 ½" – 150
1 ½ x G x 2 ½	300	HS-15	HS-16	HSA-17		G	0.503	1 ½" – 300	2 ½" – 150	1 ½" – 150
1 ½ x H x 3	300	HS-15	HS-16	HSA-17		H	0.785	1 ½" – 300	3" – 150	1 ½" – 150
2 x J x 3	300	HS-15	HS-16	HSA-17		J	1.287	2" – 300	3" – 150	2" – 150
2 ½ x K x 4	300	HS-15	HS-16	HSA-17		K	1.838	2 ½" – 300	4" – 150	2 ½" – 150
3 x L x 6	300	HS-15	HS-16	HSA-17		L	2.853	3" – 300	6" – 150	3" – 150
3 x M x 6	300	HS-15	HS-16	HSA-17		M	3.60	3" – 300	6" – 150	3" – 150
4 x N x 6	300	HS-15	HS-16	HSA-17		N	4.34	4" – 300	6" – 150	4" – 150
4 x P x 6	300	HS-15	HS-16	HSA-17		P	6.38	4" – 300	6" – 150	4" – 150
6 x Q x 8	300	HS-15	HS-16	HSA-17		Q	11.05	6" – 300	8" – 150	6" – 150
6 x R x 8	100	HS-15	HS-16	HSA-17		R	16.0	6" – 150	8" – 150	6" – 300
8 x T x 10	100	HS-15	HS-16	HSA-17		T	26.0	8" – 150	10" – 150	8" – 300

## PRESSÃO MÁXIMA 600 PSIG

1 ½ x F x 2	600	HS-25	HS-26	HSA-27		F	0.307	1 ½" – 600	2" – 150	1 ½" – 300
1 ½ x G x 2 ½	600	HS-25	HS-26	HSA-27		G	0.503	1 ½" – 600	2 ½" – 150	1 ½" – 300
1 ½ x H x 3	600	HS-25	HS-26	HSA-27		H	0.785	1 ½" – 600	3" – 150	1 ½" – 300
2 x J x 3	600	HS-25	HS-26	HSA-27		J	1.287	2" – 600	3" – 150	2" – 300
2 ½ x K x 4	600	HS-25	HS-26	HSA-27		K	1.838	2 ½" – 600	4" – 150	2 ½" – 300
3 x L x 6	600	HS-25	HS-26	HSA-27		L	2.853	3" – 600	6" – 150	3" – 300
3 x M x 6	600	HS-25	HS-26	HSA-27		M	3.60	3" – 600	6" – 150	3" – 300
4 x N x 6	600	HS-25	HS-26	HSA-27		N	4.34	4" – 600	6" – 150	4" – 300
4 x P x 6	600	HS-25	HS-26	HSA-27		P	6.38	4" – 600	6" – 600	4" – 300
6 x Q x 8	450	HS-25	HS-26	HSA-27		Q	11.05	6" – 600	8" – 150	6" – 300
6 x R x 8	300	HS-25	HS-26	HSA-27		R	16.0	6" – 300	8" – 150	6" – 600
8 x T x 10	200	HS-25	HS-26	HSA-27		T	26.0	8" – 300	10" – 150	8" – 150

## PRESSÃO MÁXIMA 800 PSIG

1 ½ x F x 2	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	F	0.307	1 ½" – 600	2" – 150	1 ½" – 900 ou 1500
1 ½ x G x 2 ½	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	G	0.503	1 ½" – 600	2 ½" – 150	1 ½" – 900 ou 1500
1 ½ x H x 3	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	H	0.785	1 ½" – 600	3" – 150	1 ½" – 900 ou 1500
2 x J x 3	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	J	1.287	2" – 600	3" – 150	2" – 900 ou 1500
2 ½ x K x 4	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	K	1.838	2 ½" – 600	4" – 150	2 ½" – 900 ou 1500
3 x L x 6	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	L	2.853	3" – 600	6" – 150	3" – 900
3 x M x 6	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	M	3.60	3" – 600	6" – 150	3" – 900
4 x N x 6	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	N	4.34	4" – 600	6" – 150	4" – 900
6 x Q x 8	600	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	Q	11.05	6" – 600	8" – 150	–

## PRESSÃO MÁXIMA 900 PSIG

1 ½ x F x 2	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	F	0.307	1 ½" – 1500	2" – 150	1 ½" – 600
1 ½ x G x 2 ½	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	G	0.503	1 ½" – 1500	2 ½" – 150	1 ½" – 600
1 ½ x H x 3	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	H	0.785	1 ½" – 1500	3" – 150	1 ½" – 600
2 x J x 3	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	J	1.287	2" – 1500	3" – 150	2" – 600
2 ½ x K x 4	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	K	1.838	2 ½" – 1500	4" – 150	2 ½" – 600
3 x L x 6	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	L	2.853	3" – 900	6" – 150	3" – 600
3 x M x 6	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	M	3.60	3" – 900	6" – 150	3" – 600
4 x N x 6	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	N	4.34	4" – 900	6" – 150	4" – 600

\* As válvulas com entrada padrão ou opcional não devem ser utilizadas em condições que excedam os limites pressão x temperatura permissíveis pela classe ANSI do flange de entrada.



# Tamanhos e conexões especiais – Modelos HS e HSA

Tamanho Entrada x Orif. x Saída	Pressão Máxima (PSIG)	Designação				Orifício		Conexões Padrão *		Entrada Opcional * ANSI
		Temperatura Máxima				Letra	Área Pol <sup>2</sup>	Flange de Entrada ANSI	Flange de Saída ANSI	
		650F	750F	900F	1020F					

## PRESSÃO MÁXIMA 300 PSIG

2 x H x 3	300	HS-15	HS-16	HSA-17		H	0.785	2" – 300	3" – 150	2" – 150
2 ½ x J x 4	300	HS-15	HS-16	HSA-17		J	1.287	2 ½" – 300	4" – 150	2 ½" – 150
3 x K x 4	300	HS-15	HS-16	HSA-17		K	1.838	3" – 300	4" – 150	3" – 150
4 x L x 6	300	HS-15	HS-16	HSA-17		L	2.853	4" – 300	6" – 150	4" – 150
4 x M x 6	300	HS-15	HS-16	HSA-17		M	3.60	4" – 300	6" – 150	4" – 150

## PRESSÃO MÁXIMA 600 PSIG

2 x H x 3	600	HS-25	HS-26	HSA-27		H	0.785	2" – 600	3" – 150	2" – 300
2 ½ x J x 3	600	HS-25	HS-26	HSA-27		J	1.287	2 ½" – 600	4" – 150	2 ½" – 300
3 x K x 4	600	HS-25	HS-26	HSA-27		K	1.838	3" – 600	4" – 150	3" – 300
4 x L x 6	600	HS-25	HS-26	HSA-27		L	2.853	4" – 600	6" – 150	4" – 300
4 x M x 6	600	HS-25	HS-26	HSA-27		M	3.60	4" – 600	6" – 150	4" – 300

## PRESSÃO MÁXIMA 800 PSIG

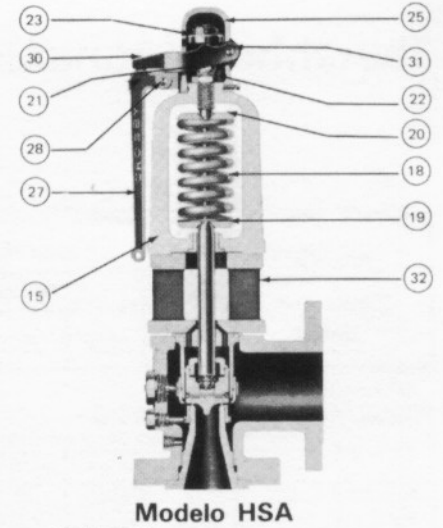
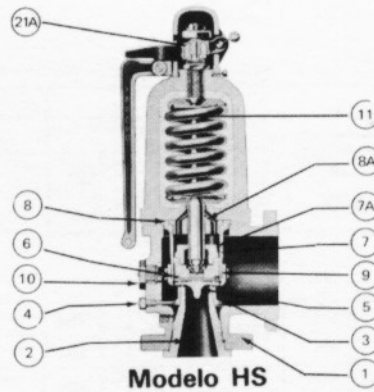
2 x H x 3	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	H	0.785	2" – 600	3" – 150	2" – 900 OU 1500
2 ½ x J x 3	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	J	1.287	2 ½" – 600	4" – 150	2 ½" – 900 OU 1500
3 x K x 4	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	K	1.838	3" – 600	4" – 150	3" – 900
4 x L x 6	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	L	2.853	4" – 600	6" – 150	4" – 900
4 x M x 6	800	HS-35	HS-36	HSA-37	HSA-38	M	3.60	4" – 600	6" – 150	4" – 900

## PRESSÃO MÁXIMA 900 PSIG

2 x H x 3	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	H	0.785	2" – 1500	3" – 150	2" – 600
2 ½ x J x 3	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	J	1.287	2 ½" – 1500	4" – 150	2 ½" – 600
3 x K x 4	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	K	1.838	3" – 150	4" – 150	3" – 600
4 x L x 6	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	L	2.853	4" – 900	6" – 150	4" – 600
4 x M x 6	900	HS-45	HS-46	HSA-47	HSA-48	M	3.60	4" – 900	6" – 150	4" – 600

\* As válvulas com entrada padrão ou opcional não devem ser utilizadas em condições que excedam os limites pressão x temperatura permissíveis pela classe ANSI do flange de entrada.

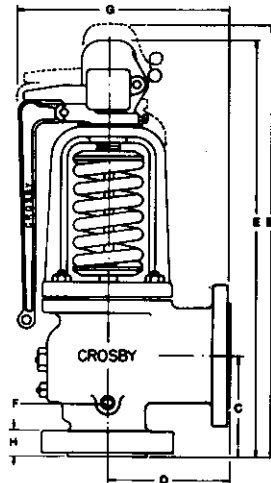
# Materiais



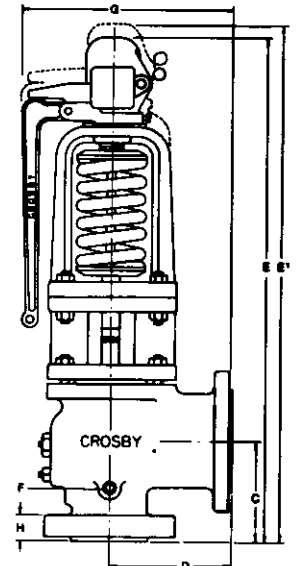
Item	Discriminação	MODELO DA VÁLVULA E TEMPERATURA MÁXIMA			
		HS-15 HS-15-3 HS-25 HS-25 HS-35	HS-16 HS-16-3 HS-26 HS-36 HS-46	HSA-17 HSA-17-3 HSA-27	HSA-48
		650F	750F	900F	1020F
1	Corpo	ASME SA 216WCB Aço Carbono	—————>	ASME SA 217-C5 Aço Cromo Mo	ASME SA217WC9 Aço Cromo Mo
2	Bocal	Aço Inox. T-304	—————>	—————>	—————>
3	Anel do bocal	Aço inox. T 316	—————>	—————>	—————>
4	Parafuso trava	Aço Inox.	—————>	—————>	—————>
5	Disco	Aço Inox. T-304	—————>	—————>	—————>
6	Cupilha do disco	Aço Inox.	—————>	—————>	—————>
7	Suporte do disco	Liga de Cobre - Níquel	—————>	Monel "S"	—————>
7A	Porca do disco	Liga de Cobre - Níquel	—————>	Monel	—————>
8	Guia	Liga de Cobre - Níquel	—————>	Monel "S"	—————>
8A	Mancal de guia	Bronze	—————>	—————>	—————>
9	Anel da guia	Aço Inox. T 316	—————>	—————>	—————>
10	Parafuso trava	Aço Inox.	—————>	—————>	—————>
11	Haste	Aço Inox.	—————>	Monel	—————>
15	Castelo	ASME SA216WCB Aço Carbono	—————>	ASME SA 217-C5 Aço Cromo Mo	ASME SA217WC9 Aço Cromo Mo
16	Prisioneiro	ASME SA193 Grau B7 Aço	—————>	—————>	ASME SA193 Gr. B16 Aço Liga
17	Porca	ASME SA194 Grau 2H Aço	—————>	—————>	—————>
18	Mola	Aço Carbono Cadmiado	Aço Liga Cadmiado	—————>	—————>
19	Suporte inf. da mola	Aço Carbono	—————>	—————>	—————>
20	Suporte sup. da mola	Aço Carbono	—————>	—————>	—————>
21	Parafuso regulador	Aço Inox.	—————>	—————>	—————>
21 A	Mancal do paraf. regulador	Bronze	—————>	—————>	—————>
22	Contra porca	Aço	—————>	—————>	—————>
23	Porca da Haste	Aço	—————>	—————>	—————>
25	Capuz	Ferro Nodular	—————>	—————>	—————>
26	Parafuso trava	Aço	—————>	—————>	—————>
27	Alavanca	Ferro Nodular	—————>	—————>	—————>
28	Pino	Aço	—————>	—————>	—————>
30	Garfo	Ferro Nodular	—————>	—————>	—————>
31	Pino	Aço	—————>	—————>	—————>
32	Espaçador de resfriamento	—————	—————	ASME SA 217-C5 Aço Cromo Mo	ASME SA217WC9 Aço Cromo Mo

# Dimensões e pesos – Modelos HS e HSA

## Polegadas e libras



Modelo HS



Modelo HSA

Tamanho Entrada x Orifício x Saída	C*	D*	Modelo HS			Modelo HSA			F (NPT)	G	H
			E	E 1 Altura Desmontagem	Peso (lb)	E	E 1 Altura Desmontagem	Peso (lb)			

### PRESSÃO MÁXIMA - 300 PSIG

1½ x F x 2	4 7/8	6	18½	24	50	21½	28	60	½	6 5/8	1 7/16
1½ x G x 2½	4 7/8	4 5/8	18½	24	55	21½	28	65	½	7½	1 7/16
1½ x H x 3	5 1/8	4 7/8	19¼	26	60	23¼	30	75	½	8	1½
2 x J x 3	5 3/8	4 7/8	21½	28	80	26½	33	100	½	8	1 5/8
2½ x K x 4	6½	5 5/8	26	32	105	31	37	135	½	9½	1 7/8
3 x L x 6	7	6½	28¾	36	165	34¾	42	210	½	11½	2
3 x M x 6	7	7¼	28½	36	235	35	42	280	½	11½	2
4 x N x 6	7¾	8¼	32½	40	320	39¼	48	365	½	11½	2¼
4 x P x 6	7 1/8	9	35¼	43	500	44	52	560	½	13¾	2
6 x Q x 8	9 7/16	9½	37¼	48	540	45¼	56	640	¾	14¾	2 3/8
6 x R x 8	9 7/16	9½	45¾	60	695	53¾	68	800	¾	18	2 3/8
8 x T x 10	10 7/8	11	49½	65	790	58	73	895	¾	18	2½

### PRESSÃO MÁXIMA - 600 PSIG

4 x P x 6	8 7/8	10	39	48	540	47¾	58	600	½	13¾	2¼
6 x Q x 8	9 7/16	9½	45¼	56	610	53¼	64	730	¾	14¾	2 5/8
6 x R x 8	9 7/16	9½	45¾	60	695	53¾	68	800	¾	18	2 3/8
8 x T x 10	10 7/8	11	49½	65	790	58	73	895	¾	18	2½

### PRESSÃO MÁXIMA - 800 PSIG

1½ x F x 2	4 7/8	6	18½	24	50	21½	28	60	½	6 5/8	1 7/16
1½ x G x 2½	4 7/8	4 5/8	18½	24	60	21½	28	70	½	7½	1 7/16
1½ x H x 3	5 1/8	4 7/8	19¼	26	60	23¼	30	75	½	8	1½
2 x J x 3	5 3/8	4 7/8	21½	28	80	26½	33	100	½	8	1 5/8
2½ x K x 4	6½	5 5/8	26	32	105	31	37	135	½	9½	1 7/8
3 x L x 6	7	6½	28¾	36	180	34¾	42	225	½	11½	2
3 x M x 6	7	7¼	31	38	265	37½	45	300	½	11½	2
4 x N x 6	7¾	8¾	32½	40	335	39¼	48	380	½	12	2 3/8

### PRESSÃO MÁXIMA - 900 PSIG

1½ x F x 2	4 7/8	6	18½	24	55	21½	28	65	½	7½	1 13/16
1½ x G x 2½	4 7/8	6	18½	24	60	21½	28	70	½	7½	1 13/16
1½ x H x 3	5 5/8	5¾	19¼	26	70	23¾	30	85	½	8	1 7/8
2 x J x 3	6 7/16	6	22½	29	100	27½	34	120	½	9	2 3/16
2½ x K x 4	6½	7	26	32	135	31	37	165	½	10 1/8	2 3/8
3 x L x 6	7	7 1/8	28¾	36	200	34¾	42	245	½	11½	2¼
3 x M x 6	7	7¼	31	38	275	37½	45	320	½	11½	2¼
4 x N x 6	7¾	8¾	36	44	385	42¾	53	430	½	12	2 5/8

\* As dimensões de centro para a face se aplicam somente para os flanges de entrada padrão  
Consulte a Fábrica para as dimensões de centro para face (ambas C e D) para os flanges de entrada opcionais

# Modelos HS e HSA

## Capacidade de vapor saturado — Código ASME Seção I

### Para vapor superaquecido, multiplique as capacidades de vapor saturado pelo Fator de Correção $K_{sh}$

**Pressão de Ajuste  
0-500 PSIG**

**3%**

**Libras por Hora (90% capacidade) na pressão de ajuste, mais 3% de Sobrepressão.**

Satisfaz as Exigências do Código da ASME para Caldeira e Vasos de Pressão, Seção . Certificadas pelo "National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors".

Pressão de Ajuste (PSIG)	Letra do Orifício/Área (Pol. <sup>2</sup> )											
	F 0.307	G 0.503	H 0.785	J 1.288	K 1.840	L 2.853	M 3.600	N 4.341	P 6.380	Q 11.045	R 16.00	T 26.00
Aumento de 1 psi	14.3 lb/hr	23.4 lb/hr	36.5 lb/hr	59.9 lb/hr	85.6 lb/hr	132.7 lb/hr	167.4 lb/hr	201.9 lb/hr	296.7 lb/hr	513.6 lb/hr	744 lb/hr	1209 lb/hr
Aumento de 5 psi	71.4 lb/hr	117.0 lb/hr	182.5 lb/hr	299.5 lb/hr	427.8 lb/hr	663.3 lb/hr	837.0 lb/hr	1009 lb/hr	1483 lb/hr	2568 lb/hr	3720 lb/hr	6045 lb/hr
15	417	684	1068	1753	2504	3883	4900	5908	8684	15034	21779	35391
20	489	801	1251	2052	2932	4546	5737	6918	10167	17602	25499	41436
30	632	1035	1616	2651	3788	5873	7411	8936	13134	22738	32939	53526
40	774	1269	1981	3250	4643	7200	9085	10955	16101	27874	40379	65617
50	917	1503	2346	3849	5499	8526	10759	12974	19068	33010	47820	77707
60	1060	1737	2711	4448	6354	9853	12433	14992	22035	38146	55260	89798
70	1203	1971	3076	5047	7210	11180	14107	17011	25001	43283	62700	101888
80	1345	2205	3441	5646	8066	12507	15781	19030	27968	48419	70140	113978
90	1488	2438	3806	6245	8921	13833	17455	21048	30935	53555	77581	126069
100	1631	2672	4171	7844	9777	15160	19129	23067	33902	58691	85021	138159
110	1774	2906	4536	7443	10633	16487	20803	25086	36869	63827	92461	150250
120	1916	3140	4901	8042	11488	17813	22477	27104	39835	68963	99902	162340
130	2059	3374	5266	8641	12344	19140	24152	29123	42802	74099	107342	174431
140	2202	3608	5631	9239	13199	20467	25826	31141	45769	79235	114782	186521
150	2345	3842	5996	9838	14055	21793	27500	33160	48736	84371	122222	198612
160	2487	4076	6361	10437	14911	23120	29174	35179	51703	89508	129663	210702
170	2630	4310	6726	11036	15766	24447	30848	37197	54669	94644	137103	222793
180	2773	4544	7091	11635	16622	25773	32522	39216	57636	99780	144543	234883
190	2916	4777	7456	12234	17478	27100	34196	41235	60603	104916	151984	246973
200	3058	5011	7821	12833	18333	28427	35870	43253	63570	110052	159424	259064
210	3201	5245	8186	13432	19189	29754	37544	45272	66537	115188	166864	
220	3344	5479	8551	14031	20045	31080	39218	47291	69504	120324	174304	
230	3487	5713	8916	14630	20900	32407	40892	49309	72470	125460	181745	
240	3629	5947	9281	15229	21756	33734	42566	51328	75437	130597	189185	
250	3772	6181	9646	15828	22611	35060	44240	53346	78404	135733	196625	
260	3915	6415	10011	16427	23467	36387	45914	55365	81371	140869	204065	
270	4058	6649	10377	17026	24323	37714	47588	57384	84338	146005	211506	
280	4201	6883	10742	17625	25178	39040	49262	59402	87304	151141	218946	
290	4343	7117	11107	18224	26034	40367	50936	61421	90271	156277	226386	
300	4486	7350	11472	18823	26890	41694	52611	63440	93238	161413	233827	
310	4629	7584	11837	19422	27745	43020	54285	65458	96205	166549		
320	4772	7818	12202	20020	28601	44347	55959	67477	99172	171685		
330	4914	8052	12567	20619	29456	45674	57633	69496	102138	176822		
340	5057	8286	12932	21218	30312	47001	59307	71514	105105	181958		
350	5200	8520	13297	21817	31168	48327	60981	73533	108072	187094		
360	5343	8754	13662	22416	32023	49654	62655	75552	111039	192230		
370	5485	8988	14027	23015	32879	50981	64329	77570	114006	197366		
380	5628	9222	14392	23614	33735	52307	66003	79589	116972	202502		
390	5771	9456	14757	24213	34590	53634	67677	81607	119939	207638		
400	5914	9689	15122	24812	35446	54961	69351	83626	122906	212774		
410	6056	9923	15487	25411	36302	56287	71025	85645	125873	217911		
420	6199	10157	15852	26010	37157	57614	72699	87663	128840	223047		
430	6342	10391	16217	26609	38013	58941	74373	89682	131806	228183		
440	6485	10625	16582	27208	38868	60267	76047	91701	134773	233319		
450	6627	10859	16947	27807	39724	61594	77722	93719	137740	238455		
460	6770	11093	17312	28406	40580	62921	79396	95738	140707	243591		
470	6913	11327	17677	29005	41435	64248	81070	97757	143674	248727		
480	7056	11561	18042	29604	42291	65579	82744	99775	146640	253863		
490	7199	11795	18401	30202	43147	66801	84418	101794	149607	258999		
500	7341	12029	18772	30801	44002	68228	86092	103812	152574	264136		

**Pressão de Ajuste  
500 – 900 PSIG**

**3%**

**Fórmula para Capacidade:**

$$W = (51,45 \times AP \times K) 0.90$$

Onde

W = Capacidade – vapor saturado lbs/hr

P = (1,03 x pressão de ajuste) + 14,7

= pressão absoluta, psi

K = 0.975 = coeficiente médio de descarga

A = área da garganta (orifício) do bocal, pol.<sup>2</sup>

Pressão de Ajuste (PSIG)	Pressão de									
	F 0.307	G 0.503	H 0.785	J 1.288	K 1.840	L 2.853	M 3.600	N 4.341	P 6.390	Q 11.045
Aumento de 1 psi	14.3 lb/hr	23.4 lb/hr	36.5 lb/hr	59.9 lb/hr	85.6 lb/hr	132.7 lb/hr	167.4 lb/hr	201.9 lb/hr	286.7 lb/hr	513.6 lb/hr
Aumento de 5 psi	71.4 lb/hr	117.0 lb/hr	182.5 lb/hr	299.5 lb/hr	427.8 lb/hr	663.3 lb/hr	837.0 lb/hr	1009 lb/hr	1483 lb/hr	2568 lb/hr
<b>500</b>	7341	12029	18772	30801	44002	68228	86092	103812	152574	264136
<b>510</b>	7484	12262	19137	31400	44858	69554	87766	105831	155541	269272
<b>520</b>	7627	12496	19502	31999	45714	70881	89440	107850	158508	274408
<b>530</b>	7770	12730	19868	32598	46569	72208	91114	109868	161475	279544
<b>540</b>	7912	12964	20233	33197	47425	73534	92788	111887	164441	284680
<b>550</b>	8055	13198	20598	33796	48280	74861	94462	113906	167408	289816
<b>560</b>	8198	13432	20963	34395	49136	76188	96136	115924	170375	294952
<b>570</b>	8341	13666	21328	34994	49992	77514	97810	117943	173342	300088
<b>580</b>	8483	13900	21693	35593	50847	78841	99484	119962	176309	305224
<b>590</b>	8626	14134	22058	36192	51703	80168	101158	121980	179275	310361
<b>600</b>	8769	14368	22423	36791	52559	81495	102832	123999	182242	315497
<b>610</b>	8912	14601	22788	37390	53414	82821	104507	126018		
<b>620</b>	9054	14835	23153	37989	54270	84148	106181	128036		
<b>630</b>	9197	15069	23518	38588	55125	85475	107855	130055		
<b>640</b>	9340	15303	23883	39187	55981	86801	109529	132073		
<b>650</b>	9483	15537	24248	39786	56837	88128	111203	134092		
<b>660</b>	9625	15771	24613	40384	57692	89455	112877	136111		
<b>670</b>	9768	16005	24978	40983	58548	90781	114551	138129		
<b>680</b>	9911	16239	25343	41582	59404	92108	116225	140148		
<b>690</b>	10054	16473	25708	42181	60259	93435	117899	142167		
<b>700</b>	10196	16707	26073	42780	61115	94762	119573	144185		
<b>710</b>	10339	16940	26438	43379	61971	96088	121247	146204		
<b>720</b>	10482	17174	26803	43978	62826	97415	122921	148223		
<b>730</b>	10625	17408	27168	44577	63682	98742	124595	150241		
<b>740</b>	10768	17642	27533	45176	64537	100068	126269	152260		
<b>750</b>	10910	17876	27898	45775	65393	101395	127943	154279		
<b>760</b>	11053	18110	28263	46374	66249	102722	129617	156297		
<b>770</b>	11196	18344	28628	46973	67104	104048	131291	158316		
<b>780</b>	11339	18578	28994	47572	67960	105375	132966	160334		
<b>790</b>	11481	18812	29359	48171	68816	106702	134640	162353		
<b>800</b>	11624	19046	29724	48770	69671	108028	136314	164372		
<b>810</b>	11767	19280	30089	49369	70527	109355	137988	166390		
<b>820</b>	11910	19513	30454	49968	71382	110682	139662	168409		
<b>830</b>	12052	19747	30819	50567	72238	112009	141336	170428		
<b>840</b>	12195	19981	31184	51165	73094	113335	143010	172446		
<b>850</b>	12338	20215	31549	51764	73949	114662	144684	174465		
<b>860</b>	12481	20449	31914	52363	74805	115989	146358	176484		
<b>870</b>	12623	20683	32279	52962	75661	117315	148032	178502		
<b>880</b>	12766	20917	32644	53561	76516	118642	149706	180521		
<b>890</b>	12909	21151	33009	54160	77372	119969	151380	182540		
<b>900</b>	13052	21385	33374	54759	78227	121295	153054	184558		

# Modelos HSU e HSAU

## Capacidade de vapor saturado – Código ASME Seção VIII

### Para vapor superaquecido, multiplique as capacidades de vapor saturado pelo Fator de Correção $K^{sh}$

**Pressão de Ajuste  
0-500 PSIG**

**10%**

**Libras por Hora de Pressão de Ajuste mais 10% de Sobrepressão.**  
Satisfaz a Exigências do Código da ASME para Caldeira e Vasos de Seção VIII. Certificadas pelo "National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors".

Pressão de Ajuste (PSIG)	Letra do Orifício/Área (Pol. <sup>2</sup> )											
	F 0.3484	G 0.570	H 0.891	J 1.459	K 2.087	L 3.237	M 4.083	N 4.924	P 7.234	Q 12.53	R 18.148	T 29.494
15	510	835	1305	2138	3058	4743	5982	7214	10599	18358	26589	43212
20	588	963	1505	2464	3525	5468	6897	8317	12219	21165	30655	49820
30	744	1218	1904	3118	4460	6918	8726	10523	15460	26779	38785	63034
40	916	1499	2343	3837	5488	8513	10738	12950	19025	32954	47730	77570
50	1088	1780	2782	4556	6517	10108	12750	15377	22591	39130	56674	92106
60	1259	2060	3221	5275	7546	11704	14763	17804	26156	54305	85618	106643
70	1431	2341	3660	5994	8574	13299	16775	20230	29721	61480	94563	121179
80	1603	2622	4099	6713	9603	14804	18787	22657	33287	67656	103507	135715
90	1774	2903	4539	7432	10631	16490	20800	25084	36852	76381	116451	150251
100	1946	3184	4978	8151	11660	18085	22812	27511	40417	83007	125396	164788
110	2118	3465	5417	8870	12689	19681	24824	29938	43982	91612	134340	179324
120	2289	3746	5856	9589	13717	21276	26837	32364	47548	100358	145284	193860
130	2461	4027	6295	10308	14746	22871	28849	34791	51113	110303	156229	208396
140	2633	4309	6734	11027	15774	24467	30861	37218	54678	120409	167173	222933
150	2805	4589	7173	11747	16803	26062	32874	39645	58244	130884	178117	237469
160	2976	4870	7612	12466	17831	27657	34886	42072	61809	141760	189061	252005
170	3148	5151	8052	13185	18860	29253	36898	44498	65374	152335	200006	266541
180	3320	5432	8491	13904	19889	30848	38911	46925	68940	163111	211051	281078
190	3491	5713	8930	14623	20917	32444	40923	49352	72505	174086	222096	295614
200	3663	5993	9369	15342	21946	34039	42935	51779	76070	185061	233141	310150
210	3835	6274	9808	16061	22974	35634	44948	54206	79635	196036	244186	
220	4007	6555	10247	16780	24003	37230	46960	56633	83201	207011	255231	
230	4178	6836	10686	17499	25032	38825	48972	59059	86766	217986	266276	
240	4350	7117	11126	18218	26060	40420	50984	61486	90331	228961	277321	
250	4522	7398	11565	18937	27089	42016	52997	63913	93897	239936	288366	
260	4693	7679	12004	19656	28117	43611	55009	66340	97462	250911	299411	
270	4865	7960	12443	20375	29146	45206	57021	68767	101027	261886	310456	
280	5037	8241	12882	21095	30175	46802	59034	71193	104593	272861	321501	
290	5209	8522	13321	21814	31203	48397	61046	73620	108158	283836	332546	
300	5380	8803	13760	22533	32232	49993	63058	76047	111723	294811	343591	
310	5552	9084	14199	23252	33260	51588	65071	78474	115289	305786	354636	
320	5724	9365	14639	23971	34289	53183	67083	80901	118854	316761	365681	
330	5895	9646	15078	24690	35317	54779	69095	83327	122419	327736	376726	
340	6067	9926	15517	25409	36346	56374	71108	85754	125985	338711	387771	
350	6239	10207	15956	26128	37375	57969	73120	88181	129550	349686	398816	
360	6411	10488	16395	26847	38403	59565	75132	90608	133115	360661	409861	
370	6582	10769	16834	27566	39432	61160	77145	93035	136680	371636	420906	
380	6754	11050	17273	28285	40460	62756	79157	95462	140246	382611	431951	
390	6926	11331	17713	29004	41489	64351	81169	97888	143811	393586	442996	
400	7097	11612	18152	29723	42518	65946	83182	100315	147376	404561	454041	
410	7269	11893	18591	30443	43546	67542	85194	102742	150942	415536	465086	
420	7441	12174	19030	31162	44575	69137	87206	105169	154507	426511	476131	
430	7613	12455	19469	31881	45603	70732	89219	107596	158072	437486	487176	
440	7784	12736	19908	32600	46632	72328	91231	110022	161637	448461	498221	
450	7956	13017	20347	33319	47660	73923	93243	112449	165203	459436	509266	
460	8128	13298	20786	34038	48689	75518	95256	114876	168768	470411	520311	
470	8299	13578	21226	34757	49718	77114	97268	117303	172333	481386	531356	
480	8471	13859	21665	35476	50746	78709	99280	119730	175899	492361	542401	
490	8643	14140	22104	36195	51775	80305	101293	122157	179464	503336	553446	
500	8814	14421	22543	36914	52803	81900	103305	124583	183029	514311	564491	

**Pressão de Ajuste  
510 – 900 PSIG**

**10%**

**Fórmula para Capacidade:**

$$W = (51,5 \times AP \times K)$$

Onde

W = Capacidade – vapor saturado lbs/hr

P = (1.10 x pressão de ajuste) + 14,7

= pressão absoluta, psi

K = 0.870 = coeficiente médio de descarga

A = área da garganta (orifício) do bocal, pol.<sub>2</sub>

Pressão de Ajuste (PSIG)	Letra de Orifício/Área (Pol. <sub>2</sub> )									
	F 0.3484	G 0.570	H 0.891	J 1.459	K 2.087	L 3.237	M 4.083	N 4.924	P 7.234	Q 12.53
510	8986	14702	22982	37633	53832	83495	105317	127010	186595	323201
520	9158	14983	23421	38352	54861	85091	107330	129437	190160	329376
530	9330	15264	23860	39071	55889	86686	109342	131864	193725	335552
540	9501	15545	24300	39790	56918	88281	111354	134291	197291	341727
550	9673	15826	24739	40510	57946	89877	113367	136717	200856	347903
560	9845	16107	25178	41229	58975	91472	115379	139144	204421	354078
570	10016	16388	25617	41948	60004	93068	117391	141571	207987	360254
580	10188	16669	26056	42667	61032	94663	119404	143998	211552	366429
590	10360	16950	26495	43386	62061	96258	121416	146425	215117	372605
600	10532	17231	26934	44105	63089	97854	123428	148852	218682	378780
610	10703	17511	27373	44824	64118	99449	125440	151278		
620	10875	17792	27813	45543	65146	101044	127453	153705		
630	11047	18073	28252	46262	66175	102640	129465	156132		
640	11218	18354	28691	46981	67204	104235	131477	158559		
650	11390	18635	29130	47700	68232	105831	133490	160986		
660	11562	18916	29569	48419	69261	107426	135502	163412		
670	11734	19197	30008	49138	70289	109021	137514	165839		
680	11905	19478	30447	49858	71318	110617	139527	168266		
690	12077	19759	30887	50577	72347	112212	141539	170693		
700	12249	20040	31326	51296	73375	113807	143551	173120		
710	12420	20321	31765	52015	74404	115403	145564	175547		
720	12592	20602	32204	52734	75432	116998	147576	177973		
730	12764	20883	32643	53453	76461	118593	149588	180400		
740	12936	21164	33082	54172	77490	120189	151601	182827		
750	13107	21444	33521	54891	78518	121784	153613	185254		
760	13279	21725	33960	55610	79547	123380	155625	187681		
770	13451	22006	34400	56329	80575	124975	157638	190107		
780	13622	22287	34839	57048	81604	126570	159650	192534		
790	13794	22568	35278	57767	82632	128166	161662	194961		
800	13966	22849	35717	58486	83661	129761	163675	197388		
810	14138	23130	36156	59205	84690	131356	165687	199815		
820	14309	23411	36595	59925	85718	132952	167699	202242		
830	14481	23692	37034	60644	86747	134547	169712	204668		
840	14653	23973	37474	61363	87775	136143	171724	207095		
850	14824	24254	37913	62082	88804	137738	173736	209522		
860	14996	24535	38352	62801	89833	139333	175749	211949		
870	15168	24816	38791	63520	90861	140929	177761	214376		
880	15339	25097	39230	64239	91890	142524	179773	216802		
890	15511	25377	39669	64958	92918	144119	181786	219229		
900	15683	25658	40108	65677	93947	145715	183798	221656		



## Modelos HS, HSA, HSU e HSAU

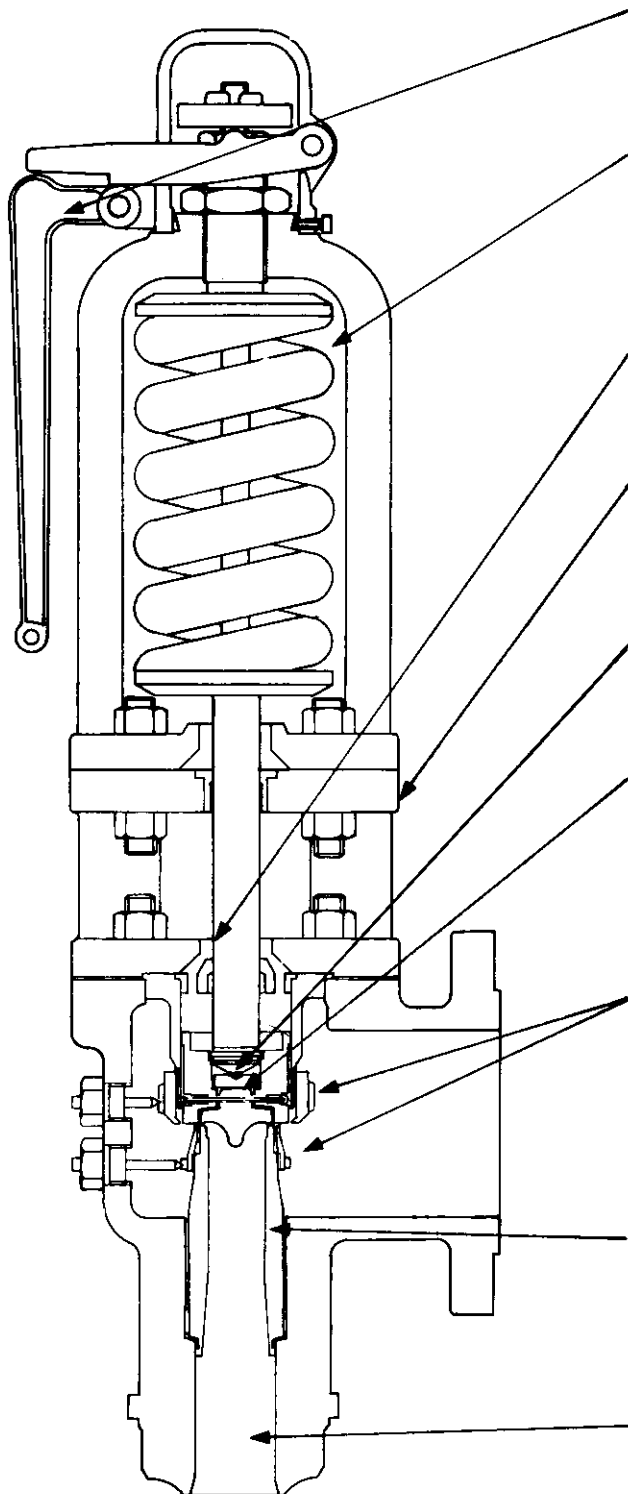
### Fator de Correção Ksh

Para vapor superaquecido, multiplique as capacidades de vapor saturado pelo Fator de Correção  $K_{sh}$

* Pressão de descarga (psia)	TEMPERATURA TOTAL – VAPOR SUPERAQUECIDO													
	400F	450F	500F	550F	600F	650F	700F	750F	800F	850F	900F	950F	1000F	1020F
100	0.996	0.963	0.935	0.909	0.885	0.864	0.843	0.825	0.807	0.790	0.775	0.760	0.746	0.741
150	0.984	0.970	0.940	0.913	0.888	0.866	0.846	0.826	0.808	0.792	0.776	0.761	0.747	0.741
200	0.979	0.977	0.945	0.917	0.892	0.869	0.848	0.828	0.810	0.793	0.777	0.762	0.748	0.742
250		0.972	0.951	0.921	0.895	0.871	0.850	0.830	0.812	0.794	0.778	0.763	0.749	0.743
300		0.968	0.957	0.926	0.898	0.874	0.852	0.832	0.813	0.796	0.780	0.764	0.750	0.749
350		0.968	0.963	0.930	0.902	0.877	0.854	0.834	0.815	0.797	0.781	0.765	0.750	0.745
400			0.963	0.935	0.906	0.880	0.857	0.836	0.816	0.798	0.782	0.766	0.751	0.746
450			0.961	0.940	0.909	0.883	0.859	0.838	0.818	0.800	0.783	0.767	0.752	0.746
500			0.961	0.946	0.914	0.886	0.862	0.840	0.820	0.801	0.784	0.768	0.753	0.747
550			0.962	0.952	0.918	0.889	0.864	0.842	0.822	0.803	0.785	0.769	0.754	0.748
600			0.964	0.958	0.922	0.892	0.867	0.844	0.823	0.804	0.787	0.770	0.755	0.749
650			0.968	0.958	0.927	0.896	0.869	0.846	0.825	0.806	0.788	0.771	0.756	0.750
700				0.958	0.931	0.899	0.872	0.848	0.827	0.807	0.789	0.772	0.757	0.751
750				0.958	0.936	0.903	0.875	0.850	0.828	0.809	0.790	0.774	0.758	0.752
800				0.960	0.942	0.906	0.878	0.852	0.830	0.810	0.792	0.774	0.759	0.752
850				0.962	0.947	0.910	0.880	0.855	0.832	0.812	0.793	0.776	0.760	0.753
900				0.965	0.953	0.914	0.883	0.857	0.834	0.813	0.794	0.777	0.760	0.754
950				0.969	0.958	0.918	0.886	0.860	0.836	0.815	0.796	0.778	0.761	0.755

\* Pressão de descarga é a pressão de ajuste da válvula mais a sobrepressão, mais a pressão atmosférica (14,7 psia)

# Válvulas CROSBY modelos HC e HCA



## **ALAVANCA**

Alavanca composta, possível de ser deslocada para qualquer posição desejada.

## **MOLA**

Baixa tensão, precisamente calibrada, concentricamente enrolada para uma performance "consistente". Materiais selecionados adequadamente para a temperatura de serviço.

## **GUIA DA HASTE\***

Além da guia do disco convencional, a guia da haste CROSBY minimiza atrito. Assegura pressão de abertura e fechamento uniforme.

## **RESFRIADOR\***

Protege a mola contra a perda de suas características devido ao efeito da temperatura. Standard para válvulas de alta temperatura em superaquecedores.

## **ESFERA TERMINAL DA HASTE**

Assegura uma transmissão balanceada de carga ao disco. Impossível de se obter com terminais usinados.

## **DISCO**

Com assento plano, projetado e desenhado de forma a estar em balanço térmico com o bocal, resultando uma flexibilidade térmica que mantém contato uniforme e contínuo sob qualquer condição. Um defletor integral protege o assento quando a válvula operar.

## **ANÉIS DA GUIA E DO BOCAL AJUSTÁVEIS\***

Garante aproveitamento máximo das forças reativas e expansivas do fluxo de vapor para produzir a capacidade total. Sendo assim em qualquer caso a capacidade da válvula é dada pela área da garganta do bocal. Garante o controle positivo de diferencial de alívio ajustável enquanto a válvula estiver sob a pressão da caldeira.

## **BOCAL\***

Cuidadosamente projetado para garantir o máximo de capacidade. Solda de vedação evita a transmissão de tensão ou distorção que fatalmente ocorrerá quando da soldagem da entrada da válvula.

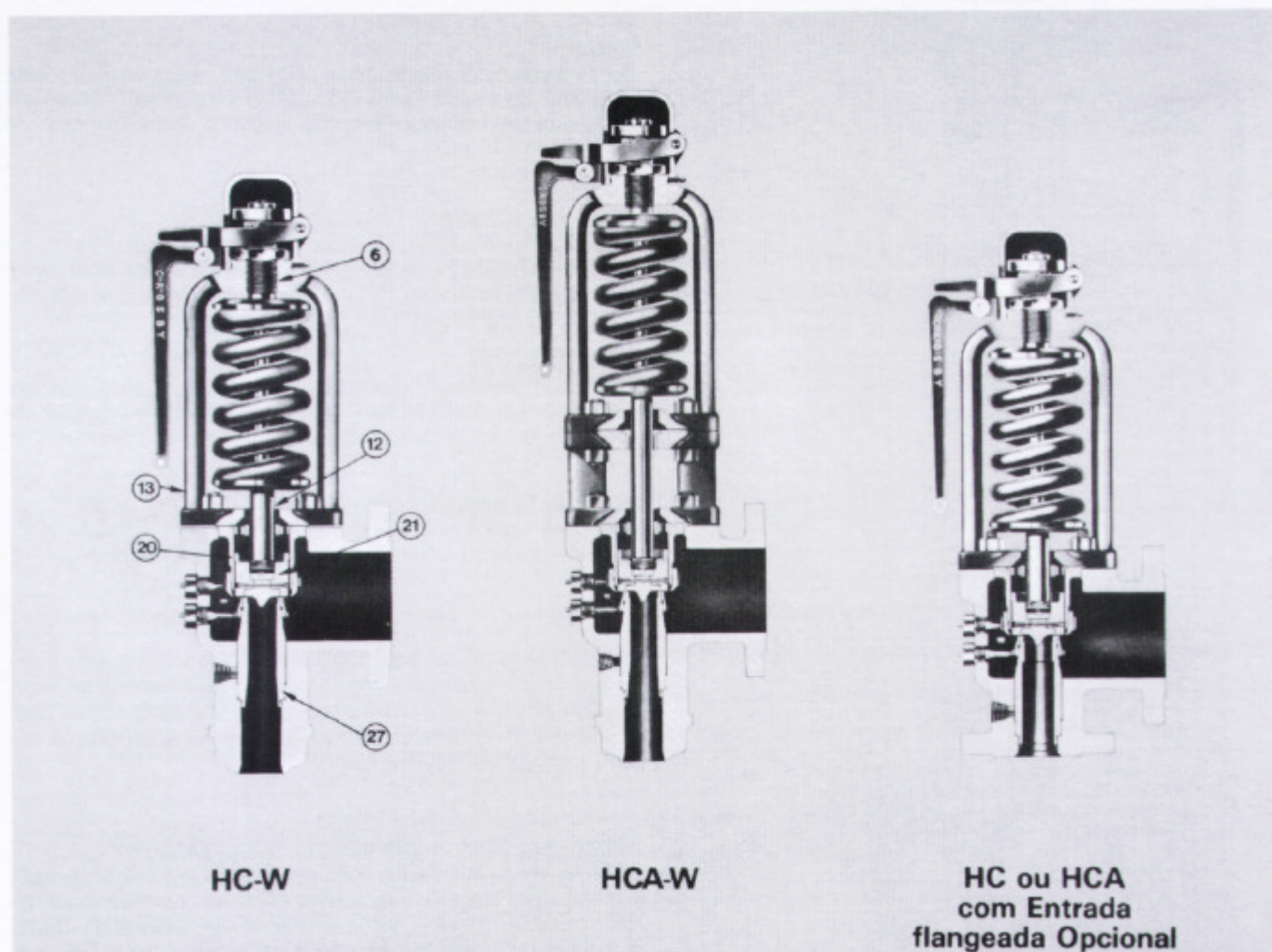
## **CONEXÃO DE ENTRADA**

As válvulas modelo HC e HCA são disponíveis com a entrada soldada ou flangeada.

\* Desenvolvido pela CROSBY especialmente para as suas válvulas de segurança.

## Válvulas CROSBY modelos HC e HCA

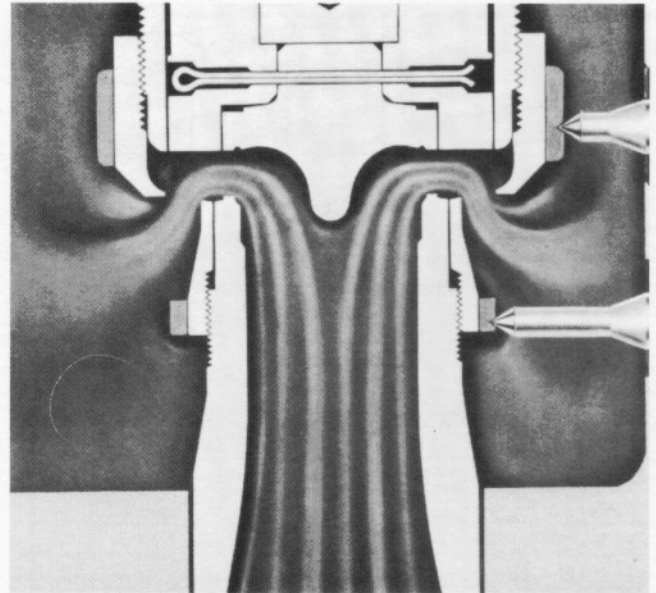
HC para serviço em balão até 1500 PSIG e entrada de superaquecedores.  
HCA para saídas de superaquecedores e reaquecedores e serviço supercrítico.



As válvulas de segurança tipo semi bocal modelo HC e HCA da CROSBY são para alta pressão e alta capacidade, projetadas para serviços com vapor saturado e superaquecido. As válvulas Standard suportam pressões de até 3000 PSI e temperaturas de até 1020 F.

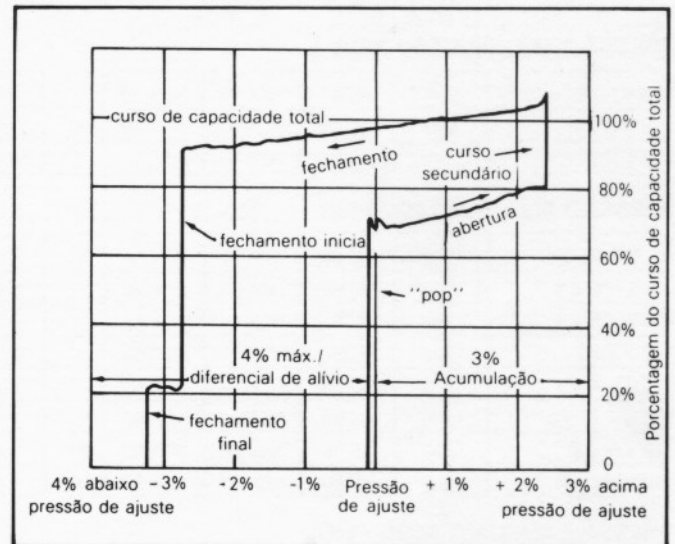
A performance das válvulas as fazem ideais para balão de caldeira com pressão de até 1500 psi; superaquecedores e reaquecedores e para proteção primária de sobrepessão em caldeiras supercríticas. O bocal e disco são termicamente balanceados a fim de minimizar distorções devido a temperatura.

O ponto de abertura, sobrepressão e o diferencial de alívio são precisos, ajustáveis e excede as especificações do ASME, Seção I, Caldeiras de Vapor, e Seção VIII, Vasos de Pressão Não Sujeitos a Chama. A CROSBY desenvolveu o controle de diferencial de alívio através de dois anéis que propiciam total estabilidade sob quaisquer condições de operação e faz com que a válvula abra livremente na pressão de ajuste a uma porcentagem relativamente alta da abertura total. A válvula continua a abrir, alcançando a capacidade total dentro da faixa de acumulação de 3% acima da pressão de ajuste como especificado pelo código ASME. Com a redução de pressão, o fechamento da válvula se dá em duas etapas, sendo que a fase final ocorre em aproximadamente 25% ou menos do curso total. O disco da válvula fecha com o amortecimento do vapor, dentro do diferencial de alívio de 4% especificado, protegendo-o contra impacto violento.



A construção é simples e robusta. O bocal (27) é roscaado e soldado ao corpo da válvula a fim de obter estanqueidade e estabilidade térmica. A haste (12) é guiada em três pontos; no parafuso de ajuste (6), castelo (13) e guia (20). O suporte do disco é projetado de forma a ter uma área mínima de contato com a guia, assegurando um deslizamento suave entre as partes mesmo após anos fora de operação.

Selecione válvulas como segue: Modelo HC para temperaturas até 750 F e modelo HCA (HC com resfriador), para temperaturas até 1020°F. As conexões padrão são com entrada soldada (com preparação para solda especificada pelo usuário), e saída flangeada. Entradas flangeadas também são disponíveis como opção.



Curva típica de abertura e fechamento da válvula.

Curva real de abertura varia em função de:

- (1) faixa de pressão
- (2) tamanho da válvula
- (3) mistura presente no vapor
- (4) posição do anel

# Tamanhos e Conexões – Modelos HC e HCA

Tamanho Entrada x Orif. x Saída	Pressão Máxima (psig)	Designação Temperatura Máxima			Orifício		Conexões Padrão*		Entrada Opcional* ANSI
		750F	900F	1020F	Letra	Área Pol <sup>2</sup>	Flange de Entrada ANSI	Flange de Saída ANSI	

## PRESSÃO MÁXIMA 800 PSIG

1½ x F x 2½	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	F	0,307	1½" – 600	2½" – 150	1½" – 900 ou 1500
1½ x G x 3	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	G	0,503	1½" – 600	3" – 150	1½" – 900 ou 1500
1½ x H x 3	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	H	0,785	1½" – 600	3" – 150	1½" – 900 ou 1500
2 x J x 4	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	J	1,287	2" – 600	4" – 150	2" – 900 ou 1500
2½ x K x 6	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	K	1,838	2½" – 600	6" – 150	2½" – 900 ou 1500
2½ x K2 x 6	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	K2	2,545	2½" – 600	6" – 150	2½" – 900 ou 1500
3 x M x 6	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	M	3,60	3" – 600	6" – 150	3" – 900
3 x M2 x 6	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	M2	3,976	3" – 600	6" – 150	3" – 900
4 x P x 6	800	HC-36	HCA-37	HCA-38	P	6,38	4" – 600	6" – 300	4" – 900
4 x Q x 8	700	HC-36	HCA-37	HCA-38	Q	11,05	4" – p/solda	8" – 300	
6 x Q x 8	700	HC-36	HCA-37	HCA-38	Q	11,05	6" – 600	8" – 300	
6 x R x 8	700	HC-36	HCA-37	HCA-38	R	16,0	6" – 600	8" – 300	
8 x T x 12	500	HC-36	HCA-37	HCA-38	T	26,0	8" – 600	12" – 150	

## PRESSÃO MÁXIMA 900 PSIG

4 x P x 6	900	HC-46	HCA-47	HCA-48	P	6,38	4" – 900	6" – 300	
6 x Q x 8	900	HC-46	HCA-47	HCA-48	Q	11,05	6" – 900	8" – 300	
6 x R x 10	750	HC-56	HCA-57	HCA-58	R	16,0	6" – 1500	8" – 300	

## PRESSÃO MÁXIMA 1200 PSIG

1½ x F x 2½	1200	HC-56	HCA-57	HCA-58	F	0,307	1½" – 900 ou 1500	2½" – 150	
1½ x G x 3	1200	HC-56	HCA-57	HCA-58	G	0,503	1½" – 900 ou 1500	3" – 150	
1½ x H x 3	1200	HC-56	HCA-57	HCA-58	H	0,785	1½" – 900 ou 1500	3" – 150	
2 x J x 4	1200	HC-56	HCA-57	HCA-58	J	1,287	2" – 900 ou 1500	4" – 150	
2½ x K x 6	1200	HC-56	HCA-57	HCA-58	K	1,838	2½" – 900 ou 1500	6" – 150	
2½ x K2 x 6	1200	HC-56	HCA-57	HCA-58	K2	2,545	2½" – 900 ou 1500	6" – 150	
3 x M x 6	1200	HC-56	HCA-57	HCA-58	M	3,60	3" – 1500	6" – 150	3" – 900
3 x M2 x 6	1200	HC-56	HCA-57	HCA-58	M2	3,976	3" – 1500	6" – 150	3" – 900

## PRESSÃO MÁXIMA 1500 PSIG

1½ x F x 2½	1500	HC-66		HCA-68	F	0,307	1½" – 900 ou 1500	2½" – 150	
1½ x G x 3	1500	HC-66		HCA-68	G	0,503	1½" – 900 ou 1500	3" – 150	
1½ x H x 3	1500	HC-66		HCA-68	H	0,785	1½" – 900 ou 1500	3" – 150	
2 x J x 4	1500	HC-66		HCA-68	J	1,287	2" – 900 ou 1500	4" – 150	
2½ x K x 6	1500	HC-66		HCA-68	K	1,838	2½" – 900 ou 1500	6" – 150	
2½ x K2 x 6	1500	HC-66		HCA-68	K2	2,545	2½" – 900 ou 1500	6" – 150	
3 x M x 6	1500	HC-66		HCA-68	M	3,60	3" – 1500	6" – 150	3" – 900
3 x M2 x 6	1500	HC-66		HCA-68	M2	3,976	3" – 1500	6" – 150	3" – 900
4 x P x 6	1500	HC-66		HCA-68	P	6,38	4" – 1500	6" – 300	
6 x Q x 8	1500	HC-66		HCA-68	Q	11,05	6" – 1500	8" – 300	
6 x R x 10	1200	HC-66		HCA-68	R	16,0	6" – 1500	8" – 300	

\*As válvulas com entrada padrão ou opcional não devem ser utilizadas em condições que excedam os limites pressão x temperatura permissíveis pela classe ANSI do flange de entrada.



Tamanho Entrada x Orif x Saída	Pressão Máxima (psig)	Designação Temperatura Máxima			Orifício		Conexões Padrão*		Entrada Opcional* ANSI
		750F	900F	1020F	Letra	Área Pol <sup>2</sup>	Flange de Entrada ANSI	Flange de Saída ANSI	

#### PRESSÃO MÁXIMA 2000 PSIG

1½ x F x 3	2000	HC-76	HCA-77	HCA-78	F	0.307	1½" – 2500	3" – 300	
1½ x G x 3	2000	HC-76	HCA-77	HCA-78	G	0.503	1½" – 2500	3" – 300	
1½ x H x 4	2000	HC-76	HCA-77	HCA-78	H	0.785	1½" – 2500	4" – 300	
2 x J x 6	2000	HC-76	HCA-77	HCA-78	J	1.287	2" – 2500	6" – 300	
2½ x K x 6	2000	HC-76	HCA-77	HCA-78	K	1.838	2½" – 2500	6" – 300	
2½ x K2 x 6	2000	HC-76	HCA-77	HCA-78	K2	2.545	2½" – 2500	6" – 300	
3 x M x 6	2000	HC-76	HCA-77	HCA-78	M	3.60	3" – 2500	6" – 300	
3 x M2 x 6	2000	HC-76	HCA-77	HCA-78	M2	3.976	3" – 2500	6" – 300	

#### PRESSÃO MÁXIMA 2500 PSIG

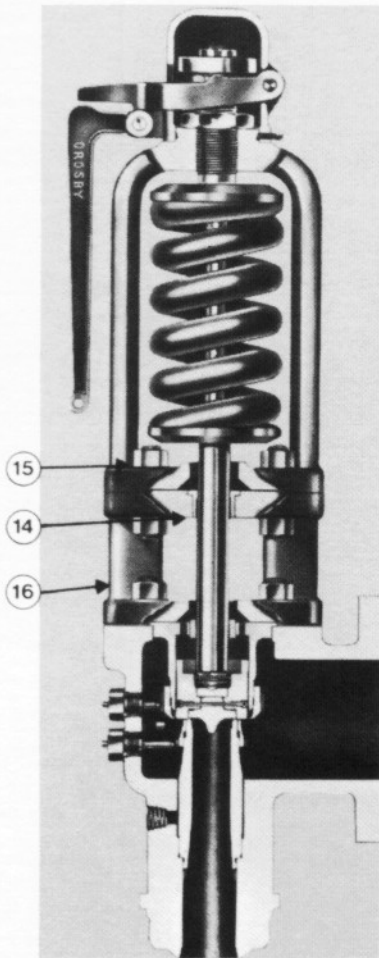
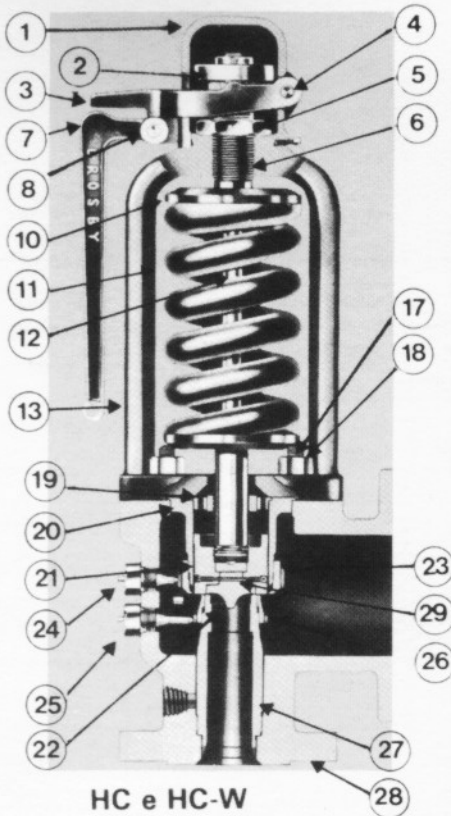
1½ x F x 3	2500	HC-86	HCA-87	HCA-88	F	0.307	1½" – 2500	3" – 300	
1½ x G x 3	2500	HC-86	HCA-87	HCA-88	G	0.503	1½" – 2500	3" – 300	
1½ x H x 4	2500	HC-86	HCA-87	HCA-88	H	0.785	1½" – 2500	4" – 300	
2 x J x 6	2500	HC-86	HCA-87	HCA-88	J	1.287	2" – 2500	6" – 300	
2½ x K x 6	2500	HC-86	HCA-87	HCA-88	K	1.838	2½" – 2500	6" – 300	
2½ x K2 x 6	2500	HC-86	HCA-87	HCA-88	K2	2.545	2½" – 2500	6" – 300	
3 x M x 6	2500	HC-86	HCA-87	HCA-88	M	3.60	3" – 2500	6" – 300	
3 x M2 x 6	2500	HC-86	HCA-87	HCA-88	M2	3.976	3" – 2500	6" – 300	

#### PRESSÃO MÁXIMA 3000 PSIG

1½ x F x 3	3000	HC-96W	HCA-97W	HCA-98W	F	0.307	1½" – p/ solda	3" – 300	
1½ x G x 3	3000	HC-96W	HCA-97W	HCA-98W	G	0.503	1½" – p/ solda	3" – 300	
1½ x H x 4	3000	HC-96W	HCA-97W	HCA-98W	H	0.785	1½" – p/ solda	4" – 300	
2 x J x 6	3000	HC-96W	HCA-97W	HCA-98W	J	1.287	2" – p/ solda	6" – 300	
2½ x K x 6	3000	HC-96W	HCA-97W	HCA-98W	K	1.838	2½" – p/ solda	6" – 300	
2½ x K2 x 6	3000	HC-96W	HCA-97W	HCA-98W	K2	2.545	2½" – p/ solda	6" – 300	
3 x M x 6	3000	HC-96W	HCA-97W	HCA-98W	M	3.60	3" – p/ solda	6" – 300	
3 x M2 x 6	3000	HC-96W	HCA-97W	HCA-98W	M2	3.976	3" – p/ solda	6" – 300	

\* As válvulas com entrada padrão ou opcional não devem ser utilizadas em condições que excedam os limites pressão x temperatura permissíveis pela classe ANSI do flange de entrada.

# Materiais - Modelos HC e HCA



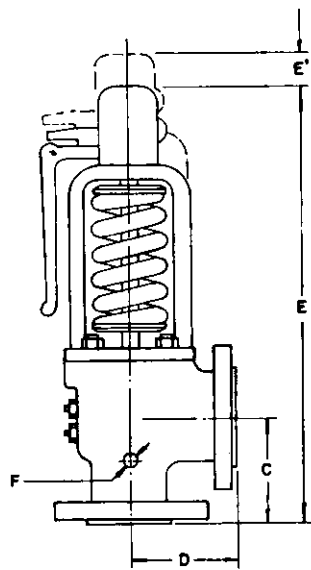
Item	Descrição	Modelo HC (750 °F Máx.)	Modelo HCA (1020 °F Máx.)
1	Capuz	Ferro nodular	Ferro nodular
2	Porca da haste	Aço	Aço
3	Garfo	Ferro nodular	Ferro nodular
4	Pino do garfo	Aço	Aço
5	Porca trava do parafuso regulador	Aço	Aço
6	Parafuso regulador	Aço inoxidável	Aço inoxidável
7	Alavanca	Ferro nodular	Ferro nodular
8	Pino da alavanca	Aço	Aço
9	Rolamento de encosto (se usado)	Aço	Aço
10	Suportes da mola	Aço	Aço
11	Mola	Aço liga (cadmiado)	Aço liga (cadmiado)
12	Haste	Aço inoxidável	Monel/aço inox
13	Castelo	Aço carbono ASME SA216 WCB	Aço liga ASME SA217 WC9
14	Mancal do resfriador		Bearium
15	Prisioneiro do resfriador		Aço liga ASME SA193 B 16
16	Resfriador		Aço liga ASME SA217 WC9
17	Prisioneiro do castelo	Aço liga ASME SA193 B7	Aço liga ASME SA193 B16
18	Porcas	Aço ASME SA194 GR2H	Aço ASME SA194 GR2H
19	Mancal da guia	Bearium	Bearium
20	Guia	* Liga cobre-níquel	Monel-S
21	Suporte do disco	Liga cobre-níquel	Monel-S
22	Disco	Aço inoxidável 19-9 DL	Aço inoxidável 19-9 DL
23	Anel da guia	Al 316	Al 316
24	Parafuso ajuste anel da guia	Aço inoxidável	Aço inoxidável
25	Parafuso ajuste anel do bocal	Aço inoxidável	Aço inoxidável
26	Anel do bocal	Al 316	Al 316
27	Bocal	Aço inoxidável 19-9 DL	Aço inoxidável 19-9 DL
28	Corpo	Aço carbono ASME SA216GRWCB	Aço liga ASME A217 GRWC 9
29	Cupilha do disco	Aço inoxidável	Aço inoxidável

\* Usado até 1000 psi. Monel-S para pressões acima de 1000 psi.

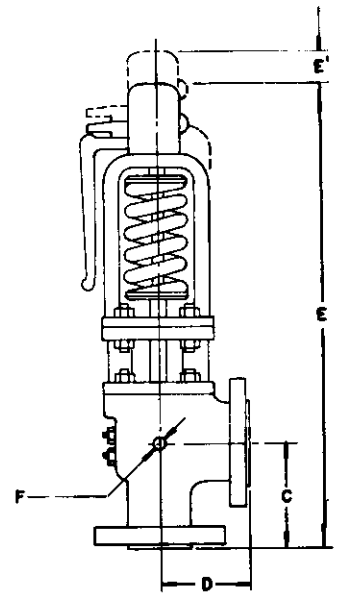


# Dimensões e pesos — Modelos HC e HCA

## Polegadas e libras



Modelo HC



Modelo HCA

Tamanho Entrada x Orif. x Saida	C	D	Modelo HC			Modelo HCA			F NPT
			E	*E'	Peso aprox. (lb)	E	*E'	Peso aprox. (lb)	

### PRESSÃO MÁXIMA 800 PSIG

1 1/2 x F x 2 1/2	5	5 5/8	21	15	65	25	15	80	1/2
1 1/2 x G x 3	5 5/8	6	25	15	80	30	15	95	1/2
1 1/2 x H x 3	5 5/8	6	25	15	95	30	15	110	1/2
2 x J x 4	6 1/8	7	27	15	125	32	15	150	1/2
2 1/2 x K x 6	7 5/16	7	32	20	190	38	20	215	1/2
2 1/2 x K2 x 6	7 5/16	7	32	20	220	38	20	245	1/2
3 x M x 6	8 1/4	7 1/2	38	20	380	44	20	420	1/2
3 x M2 x 6	8 1/4	7 1/2	38	20	390	44	20	430	1/2
4 x P x 6	8 3/8	10	44	20	540	52	20	585	1/2
6 x Q x 8	9 7/16	10 1/2	46	20	620	46	20	680	3/4
6 x R x 8	9 7/16	11	54	20	800	62	20	880	3/4
8 x T x 12	11 1/2	12	60	20	950	68	20	1.050	3/4

### PRESSÃO MÁXIMA 900 PSIG

4 x P x 6	8 3/8	10	44	20	540	52	20	585	1/2
6 x Q x 8	9 7/16	10 1/2	52	20	700	61	20	780	3/4
6 x R x 10	10 1/2	11 1/2	54	20	800	68	20	880	3/4

### PRESSÃO MÁXIMA 1200 PSIG

1 1/2 x F x 2 1/2	5	5 5/8	21	15	70	25	15	85	1/2
1 1/2 x G x 3	5 5/8	6	25	15	85	30	15	100	1/2
1 1/2 x H x 3	5 5/8	6	25	15	105	30	15	125	1/2
2 x J x 4	6 1/8	7	27	15	135	32	15	160	1/2
2 1/2 x K x 6	7 5/16	7	32	20	200	38	20	225	1/2
2 1/2 x K2 x 6	7 5/16	7	32	20	230	38	20	260	1/2
3 x M x 6	8 1/4	7 1/2	38	20	390	44	20	430	1/2
3 x M2 x 6	8 1/4	7 1/2	38	20	400	44	20	440	1/2

\* Espaço livre necessário para serviço.

# Dimensões e pesos – Modelos HC e HCA

## Polegadas e libras

Tamanho Entrada x Orif. x Saída	C	D	Modelo HC			Modelo HCA			F NPT
			E	*E'	Peso aprox. (lb)	E	*E'	Peso aprox. (lb)	

### PRESSÃO MÁXIMA 1.500 PSIG

1 ½ x F x 2 ½	5	5 ½	21	15	70	25	15	85	½
1 ½ x G x 3	5 ½	6	25	15	85	30	15	100	½
1 ½ x H x 3	5 ½	6	25	15	105	30	15	125	½
2 x J x 4	6 ½	7	27	15	135	32	15	160	½
2 ½ x K x 6	7 5/16	7	32	20	200	38	20	225	½
2 ½ x K2 x 6	7 5/16	7	32	20	230	38	20	260	½
3 x M x 6	8 ¼	7 ½	38	20	390	44	20	430	½
3 x M2 x 6	8 ¼	7 ½	38	20	400	44	20	440	½
4 x P x 6	8 ¾	10	44	20	555	52	20	600	½
6 x Q x 8	12	9 ½	56	20	825	64	20	905	¾
6 x R x 10	12 ½	10 ½	60	20	950	68	20	1.030	¾

### PRESSÃO MÁXIMA 2.000 PSIG

1 ½ x F x 3	5 ½	6	22	15	75	26	15	95	½
1 ½ x G x 3	6 ½	6	25	15	90	30	15	110	½
1 ½ x H x 4	7	6 ¼	27	15	125	32	15	140	½
2 x J x 6	7 13/16	8 ½	32	15	190	38	15	220	½
2 ½ x K x 6	8 ¼	8 ½	33	20	240	39	20	270	½
2 ½ x K2 x 6	8 13/16	8 ½	38	20	380	45	20	420	½
3 x M x 6	8 ¾	8 ½	39	20	400	45	20	440	½
3 x M2 x 6	8 ¾	8 ½	39	20	410	45	20	450	½

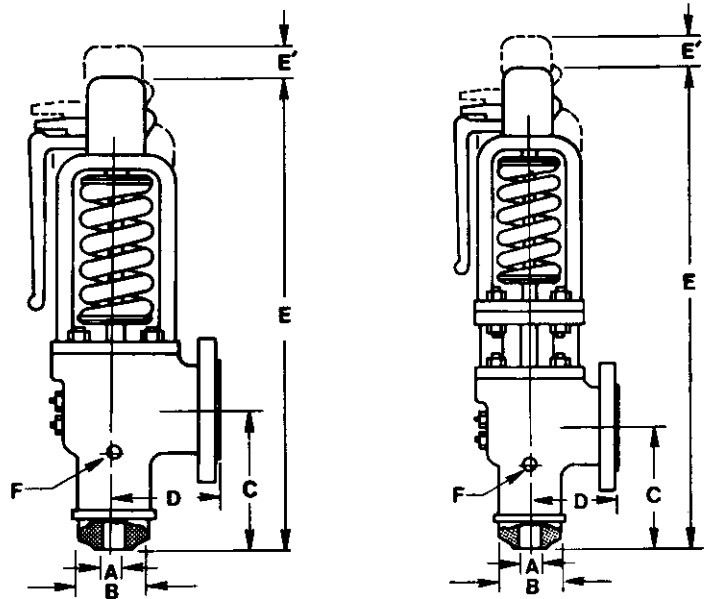
### PRESSÃO MÁXIMA 2.500 PSIG

1 ½ x F x 3	5 ½	6	22	15	75	26	15	95	½
1 ½ x G x 3	6 ½	6	25	15	90	30	15	110	½
1 ½ x H x 4	7	6 ¼	27	15	125	32	15	140	½
2 x J x 6	7 13/16	8 ½	32	15	190	38	15	220	½
2 ½ x K x 6	8 ¼	8 ½	33	20	240	39	20	270	½
2 ½ x K2 x 6	8 13/16	8 ½	38	20	380	45	20	420	½
3 x M x 6	8 ¾	10	44	20	500	51	20	440	½
3 x M2 x 6	8 ¾	10	44	20	510	51	20	450	½

\* Espaço livre necessário para serviço.

# Dimensões e pesos — Modelos HC-W e HCA-W

## Polegadas e libras



Modelo HC-W

Modelo HCA-W

Tamanho Entrada xOrif.xSaída	A	B		C	D	Modelo HC-W			Modelo HCA-W			F NPT
		Temperatura máxima				E	*E'	Peso aprox. (lb)	E	*E'	Peso aprox. (lb)	
		750F	1029F									

### PRESSÃO MÁXIMA 800 PSIG

1 ½ x F x 2 ½	1 ½	2 ½	2 ¾	5 ½	5 ¾	22	15	65	26	15	80	½
1 ½ x G x 3	1 ½	2 ½	3 ¾	6 ¾	6	26	15	80	31	15	95	½
1 ½ x H x 3	1 ½	2 ¾	3 ½	6 ¾	6	26	15	95	31	15	110	½
2 x J x 4	2	3 ¼	4	10	7	31	15	125	36	15	150	½
2 ½ x K x 6	2 ½	4	5	11	7	35	20	190	41	20	215	½
2 ½ x K2 x 6	2 ½	4 ½	5 ¼	11	7	35	20	220	41	20	245	½
3 x M x 6	3	5	6	12	7 ½	41	20	380	48	20	420	½
3 x M2 6	3	5	6	12	7 ½	41	20	390	48	20	430	½
4 x P x 6	4	5 ½	6 ½	12	10	47	20	540	55	20	585	½
4 x Q x 8	4 ¼	6	7 ½	13	10 ½	50	20	590	58	20	650	¾
6 x Q x 8	6	7	8	13	10 ½	50	20	620	58	20	680	¾
6 x R x 8	6	7 ½	8 ½	11 ½	11	55	20	800	63	20	880	¾

### PRESSÃO MÁXIMA 900 PSIG

4 x P x 6	4	6 ½	6 ½	12	10	47	20	540	55	20	585	½
6 x Q x 8	6	7 ½	8 ½	13	10 ½	56	20	700	65	20	780	¾
6 x R x 10	6	8	8 ½	12	11 ½	58	20	800	66	20	880	¾

### PRESSÃO MÁXIMA 1200 PSIG

1 ½ x F x 2 ½	1 ½	2 ½	2 ¾	5 ½	5 ¾	22	15	70	26	15	85	½
1 ½ x G x 3	1 ½	2 ½	3 ¾	6 ¾	6	26	15	85	31	15	100	½
1 ½ x H x 3	1 ½	2 ¾	3 ½	6 ¾	6	26	15	105	31	15	125	½
2 x J x 4	2	3 ¼	4	10	7	31	15	135	36	15	160	½
2 ½ x K x 6	2 ½	4	5	11	7	35	20	200	41	20	225	½
2 ½ x K2 x 6	2 ½	4 ½	5 ¼	11	7	35	20	230	41	20	260	½
3 x M x 6	3	5	6 ¾	12	7 ½	41	20	390	48	20	430	½
3 x M2 x 6	3	5	6 ¾	12	7 ½	41	20	400	48	20	440	½

\* Espaço livre necessário para serviço.

# Dimensões e pesos – Modelos HC-W e HCA-W

## Polegadas e libras

Tamanho Entrada x Orif. x Saída	A	B		C	D	Modelo HC-W			Modelo HCA-W			F NPT
		Temperatura máxima				E	*E'	Peso aprox. (lb)	E	*E'	Peso aprox. (lb)	
		750F	1029F									

### PRESSÃO MÁXIMA 1500 PSIG

1 ½ x F x 2 ½	1 ½	2 ½	2 ¾	5 ½	5 ¾	22	15	70	26	15	85	½
1 ½ x G x 3	1 ½	2 ½	3 ¾	6 ¾	6	26	15	85	31	15	100	½
1 ½ x H x 3	1 ½	2 ¾	3 ½	6 ¾	6	26	15	105	31	15	125	½
2 x J x 4	2	3 ¾	4	10	7	31	15	135	36	15	160	½
2 ½ x K x 6	2 ½	4	5	11	7	35	20	200	41	20	225	½
2 ½ x K2 x 6	2 ½	4 ½	5 ¼	11	7	35	20	230	41	20	260	½
3 x M x 6	3	5	6 ¼	12	7 ½	41	20	390	48	20	430	½
3 x M2 x 6	3	5	6 ¼	12	7 ½	41	20	400	48	20	440	½
4 x P x 6	4	6 ¼	7 ½	12	10	47	20	555	55	20	600	½
6 x Q x 8	6	8 ½	9 ½	11 ½	11	55	20	825	63	20	905	¾
6 x R x 10	6	8 ½	10	12	11 ½	58	20	950	66	20	1030	¾

### PRESSÃO MÁXIMA 2000 PSIG

1 ½ x F x 3	1 ½	2 ½	3	5 ½	6	22	15	75	26	15	95	½
1 ½ x G x 3	1 ½	2 ¾	3 ¾	6 ¾	6	26	15	90	31	15	110	½
1 ½ x H x 4	1 ½	3	4	8	6 ¼	28	15	125	33	15	140	½
2 x J x 6	2	3 ¾	4 ¾	11	8 ½	35	15	190	41	15	220	½
2 ½ x K x 6	2 ½	4 ¾	5 ¼	11	8 ½	35	20	240	41	20	270	½
2 ½ x K2 x 6	2 ½	4 ¾	5 ¼	12	8 ½	41	20	380	48	20	420	½
3 x M x 6	3	5 ½	7	12	8 ½	41	20	400	48	20	440	½
3 x M2 x 6	3	5 ½	7	12	8 ½	41	20	410	48	20	450	½

### PRESSÃO MÁXIMA 2500 PSIG

1 ½ x F x 3	1 ½	2 ½	3 ¼	5 ½	6	22	15	75	26	15	95	½
1 ½ x G x 3	1 ½	2 ¾	3 ½	6 ¾	6	26	15	90	31	15	110	½
1 ½ x H x 4	1 ½	3 ¼	4 ¼	8	6 ¼	28	15	125	33	15	140	½
2 x J x 6	2	4	5	11	8 ½	35	15	190	41	15	220	½
2 ½ x K x 6	2 ½	4 ¾	5 ¼	11	8 ½	35	20	240	41	20	270	½
2 ½ x K2 x 6	2 ½	5	6 ¼	12	8 ½	41	20	380	48	20	420	½
3 x M x 6	3	6	7 ¼	12	10	47	20	500	48	20	560	½
3 x M2 x 6	3	6	7 ¼	12	10	47	20	510	48	20	570	½

### PRESSÃO MÁXIMA 3000 PSIG

1 ½ x F x 3	1 ½	2 ¾	3 ¼	5 ½	6	22	15	75	26	15	95	½
1 ½ x G x 3	1 ½	3	3 ½	6 ¾	6	26	15	90	31	15	110	½
1 ½ x H x 4	1 ½	3 ½	4 ½	8	6 ¼	28	15	125	33	15	140	½
2 x J x 6	2	4 ¼	5 ¼	11	8 ½	35	15	190	41	15	220	½
2 ½ x K x 6	2 ½	5	6	11	8 ½	35	20	240	41	20	270	½
2 ½ x K2 x 6	2 ½	5 ¼	6 ¾	12	8 ½	41	20	380	48	20	420	½
3 x M x 6	3	6	7 ¾	12	10	47	20	500	48	20	560	½
3 x M2 x 6	3	6	7 ¾	12	10	47	20	510	48	20	570	½

\* Espaço livre necessário para serviço.

# Modelos HC e HCA

## Capacidade de vapor saturado – Código ASME Seção I

### Para vapor superaquecido, multiplique as capacidades de vapor saturado pelo Fator de Correção $K_{sh}$

**Pressão de Ajuste  
500 – 1000 PSIG**

**3%**

**Libras por Hora (90% capacidade) na pressão de ajuste, mais 3% de sobrepressão.**

Satisfaz as exigências do Código da ASME para caldeira e vasos de pressão. Seção I. Certificadas pelo "National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors".

Pressão de Ajuste (psig)	Letra do Orifício/Área (pol <sup>2</sup> )										
	F .307	G .503	H .785	J 1.288	K 1.840	K <sub>2</sub> 2.545	M 3.600	M <sub>2</sub> 3.976	P 6.38	Q 11.045	R 16.00
Aumento de 1 psi	14 lb/hr	23 lb/hr	36 lb/hr	60 lb/hr	85 lb/hr	118 lb/hr	167 lb/hr	185 lb/hr	296 lb/hr	512 lb/hr	744 lb/hr
500	7341	12029	18772	30801	44002	60862	86092	95084	152574	264136	382633
510	7484	12262	19137	31400	44858	62046	87766	96933	155541	269272	390073
520	7627	12496	19503	31999	45714	63229	89440	98782	158508	274408	397513
530	7770	12730	19868	32598	46569	64412	91114	100631	161475	279544	404953
540	7912	12964	20233	33197	47425	65596	92788	102479	164442	284680	412394
550	8055	13198	20598	33796	48280	66779	94462	104328	167408	289816	419834
560	8198	13432	20963	34395	49136	67963	96136	106177	170375	294953	427274
570	8341	13666	21328	34994	49992	69146	97810	108026	173342	300089	434715
580	8483	13900	21693	35593	50847	70330	99484	109875	176309	305225	442155
590	8626	14134	22058	36192	51703	71513	101159	111724	179276	310361	449595
600	8769	14368	22423	36791	52559	72697	102833	113573	182243	315497	457035
610	8912	14601	22788	37390	53414	73880	104507	115422	185209	320633	464476
620	9054	14835	23153	37989	54270	75064	106181	117271	188176	325769	471916
630	9197	15069	23518	38588	55126	76247	107855	119120	191143	330905	479356
640	9340	15303	23883	39187	55981	77431	109529	120969	194110	336042	486797
650	9483	15537	24248	39786	56837	78614	111203	122817	197077	341178	494237
660	9625	15771	24613	40385	57692	79798	112877	124666	200043	346314	501677
670	9768	16005	24978	40983	58548	80981	114551	126515	203010	351450	509117
680	9911	16239	25343	41582	59404	82165	116225	128364	205977	356586	516558
690	10054	16473	25708	42181	60259	83348	117899	130213	208944	361722	523998
700	10196	16707	26073	42780	61115	84531	119573	132062	211911	366858	531438
710	10339	16941	26438	43379	61971	85715	121247	133911	214878	371994	538879
720	10482	17174	26803	43978	62826	86898	122921	135760	217844	377131	546319
730	10625	17408	27168	44577	63682	88082	124595	137609	220811	382267	553759
740	10768	17642	27533	45176	64537	89265	126269	139458	223778	387403	561199
750	10910	17876	27898	45775	65393	90449	127944	141307	226745	392539	568640
760	11053	18110	28263	46374	66249	91632	129618	143156	229712	397675	576080
770	11196	18344	28628	46973	67104	92816	131292	145004	232678	402811	583520
780	11339	18578	28994	47572	67960	93999	132966	146853	235645	407947	590961
790	11481	18812	29359	48171	68816	95183	134640	148702	238612	413083	598401
800	11624	19046	29724	48770	69671	96366	136314	150551	241579	418220	605841
810	11767	19280	30089	49369	70527	97550	137988	152400	244546	423356	613281
820	11910	19513	30454	49968	71383	98733	139662	154249	247512	428492	620722
830	12052	19747	30819	50567	72238	99917	141336	156098	250479	433628	628162
840	12195	19981	31184	51166	73094	101100	143010	157947	253446	438764	635602
850	12338	20215	31549	51764	73949	102284	144684	159796	256413	443900	643043
860	12481	20449	31914	52363	74805	103467	146358	161645	259380	449036	650483
870	12623	20683	32279	52962	75661	104650	148032	163494	262347	454172	657923
880	12766	20917	32644	53561	76516	105834	149706	165342	265313	459309	665363
890	12909	21151	33009	54160	77372	107017	151380	167191	268280	464445	672804
900	13052	21385	33374	54759	78228	108201	153055	169040	271247	469581	680244
910	13194	21619	33739	55358	79083	109384	154729	170889	274214	474717	687684
920	13337	21852	34104	55957	79939	110568	156403	172738	277181	479853	695125
930	13480	22086	34469	56556	80795	111751	158077	174587	280147	484989	702565
940	13623	22320	34834	57155	81650	112935	159751	176436	283114	490125	710005
950	13765	22554	35199	57754	82506	114118	161425	178285	286081	495261	717445
960	13908	22788	35564	58353	83361	115302	163099	180134	289048	500398	724886
970	14051	23022	35929	58952	84217	116485	164773	181983	292015	505534	732326
980	14194	23256	36294	59551	85073	117669	166447	183832	294982	510670	739766
990	14337	23490	36659	60150	85928	118852	168121	185680	297948	515806	747207
1000	14479	23724	37024	60749	86784	120036	169795	187529	300915	520942	754647

Para capacidade de vapor d'água a 10% de sobrepressão e até uma pressão de ajuste de 1490 psig (Pressure Vessel Code) multiplique as capacidades da tabela acima pela relação  $\frac{1,1 P_1 + 14,7}{1,03 P_1 + 14,7}$  onde  $P_1$  é a pressão de ajuste.

# Modelos HC e HCA

## Capacidade de vapor saturado – Código ASME Seção

### Para vapor superaquecido, multiplique as

### capacidade de vapor saturado pelo Fator de Correção $K_{sh}$

**Pressão de Ajuste  
1000-1490 PSIG**

**3%**

**Libras por Hora (90% capacidade) na pressão de ajuste,  
mais 3% de sobrepressão.**

Satisfaz as exigências do Código da ASME para caldeira e vasos de pressão.  
Seção I. Certificadas pelo "National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors".

Pressão de Ajuste (psig)	Letra do Orifício/Área (po <sup>2</sup> )										
	F .307	G .503	H .785	J 1.288	K 1.840	K <sub>2</sub> 2.545	M 3.800	M <sub>2</sub> 3.976	P 6.38	Q 11.045	R 16.00
Aumento de 1 psi	14 lb/hr	23 lb/hr	36 lb/hr	60 lb/hr	85 lb/hr	118 lb/hr	167 lb/hr	185 lb/hr	296 lb/hr	513 lb/hr	744 lb/hr
1000	14479	23724	37024	60749	86784	120036	169795	187529	300915	520942	754647
1010	14622	23958	37389	61348	87640	121219	171469	189378	303882	526078	762087
1020	14765	24192	37754	61947	88495	122403	173143	191227	306849	531214	769527
1030	14908	24425	38120	62545	89351	123586	174817	193076	309816	536350	776968
1040	15050	24659	38485	63144	90206	124769	176491	194925	312782	541487	784408
1050	15193	24893	38850	63743	91062	125953	178165	196774	315749	546623	791848
1060	15336	25127	39215	64342	91918	127136	179840	198623	318716	551759	799289
1070	15479	25361	39580	64941	92773	128320	181514	200472	321683	556895	806729
1080	15621	25595	39945	65540	93629	129503	183188	202321	324650	562031	814169
1090	15764	25829	40310	66139	94485	130687	184862	204170	327616	567167	821609
1100	15907	26063	40675	66738	95340	131870	186536	206018	330583	572303	829050
1110	16050	26297	41040	67337	96196	133054	188210	207867	333550	577439	836490
1120	16192	26531	41405	67936	97052	134237	189884	209716	336517	582576	843930
1130	16335	26764	41770	68535	97907	135421	191558	211565	339484	587712	851371
1140	16478	26998	42135	69134	98763	136604	193232	213414	342451	592848	858811
1150	16621	27232	42500	69733	99618	137788	194906	215263	345417	597984	866251
1160	16763	27466	42865	70332	100474	138971	196580	217112	348384	603120	873692
1170	16906	27700	43230	70931	101330	140155	198254	218961	351351	608256	881132
1180	17049	27934	43595	71530	102185	141338	199928	220810	354318	613392	888572
1190	17192	28168	43960	72129	103041	142522	201602	222659	357285	618528	896012
1200	17335	28402	44325	72727	103897	143705	203276	224508	360251	623665	903453
1210	17477	28636	44690	73326	104752	144888	204951	226357	363218	628801	
1220	17620	28870	45055	73925	105608	146072	206625	228205	366185	633937	
1230	17763	29104	45420	74524	106464	147255	208299	230054	369152	639073	
1240	17906	29337	45785	75123	107319	148439	209973	231903	372119	644209	
1250	18048	29571	46150	75722	108175	149622	211647	233752	375086	649345	
1260	18191	29805	46515	76321	109030	150806	213321	235601	378052	654481	
1270	18334	30039	46880	76920	109886	151989	214995	237450	381019	659617	
1280	18477	30273	47245	77519	110742	153173	216669	239299	383986	664753	
1290	18619	30507	47611	78118	111597	154356	218343	241148	386953	669890	
1300	18762	30741	47976	78717	112453	155540	220017	242997	389920	675026	
1310	18905	30975	48341	79316	113309	156723	221691	244846	392886	680162	
1320	19048	31209	48706	79915	114164	157907	223365	246695	395853	685298	
1330	19190	31443	49071	80514	115020	159090	225039	248543	398820	690434	
1340	19333	31676	49436	81113	115875	160274	226713	250392	401787	695570	
1350	19476	31910	49801	81712	116731	161457	228387	252241	404754	700706	
1360	19619	32144	50166	82311	117587	162641	230061	254090	407720	705842	
1370	19761	32378	50531	82910	118442	163824	231736	255939	410687	710979	
1380	19904	32612	50896	83508	119298	165007	233410	257788	413654	716115	
1390	20047	32846	51261	84107	120154	166191	235084	259637	416621	721251	
1400	20190	33080	51626	84706	121009	167374	236758	261486	419588	726387	
1410	20332	33314	51991	85305	121865	168558	238432	263335	422555	731523	
1420	20475	33548	52356	85904	122721	169741	240106	265184	425521	736659	
1430	20618	33782	52721	86503	123576	170925	241780	267033	428488	741795	
1440	20761	34016	53086	87102	124432	172108	243454	268881	431455	746931	
1450	20904	34249	53451	87701	125287	173292	245128	270730	434422	752068	
1460	21046	34483	53816	88300	126143	174475	246802	272579	437389	757204	
1470	21189	34717	54181	88899	126999	175659	248476	274428	440355	762340	
1480	21332	34951	54546	89498	127854	176842	250150	276277	443322	767476	
1490	21475	35185	54911	90097	128710	178026	251824	278126	446289	772612	

Para capacidade de vapor d'água a 10% de sobrepressão e até uma pressão de ajuste de 1490 psig (Pressure vessel Code) multiplique as capacidades da tabela acima pela relação  $\frac{1,1 P_1 + 14,7}{1,03 P_1 + 14,7}$  onde  $P_1$  é a pressão de ajuste.

$$\frac{1,1 P_1 + 14,7}{1,03 P_1 + 14,7}$$

# Modelos HC e HCA

## Capacidade de vapor saturado – Código ASME Seção I

### Para vapor superaquecido, multiplique as capacidade de vapor saturado pelo Fator de Correção $K_{sh}$

**Pressão de Ajuste  
1500–2000 PSIG**

**3%**

**Fórmula para Capacidade:**

$W = (51,45 \times AP \times K) 0,90$   
 Onde  
 $W$  = Capacidade – vapor saturado lbs/hr  
 $P = (1,03 \times \text{pressão de ajuste}) + 14,7$   
     = pressão absoluta, psi  
 $K = 0,975$  = coeficiente médio de descarga  
 $A$  = área da garganta (orifício) do bocal, pol.<sup>2</sup>

Para pressões acima de 1500 Psig e até 3100  
 Psig o valor de  $W$  deve ser multiplicado por  
 0,1906P-1000  
 0,2292 P-1061

Pressão de Ajuste (PSIG)	Letra do Orifício/Área (pol. <sup>2</sup> )							
	F .307	G .503	H .785	J 1.288	K 1.840	K <sub>2</sub> 2.545	M 3.600	M <sub>2</sub> 3.976
1500	21593	35379	55214	90593	129419	179006	253212	279658
1510	21748	35633	55610	91243	130347	180290	255028	281664
1520	21903	35887	56006	91894	131277	181576	256846	283673
1530	22058	36141	56404	92545	132208	182864	258668	285685
1540	22214	36396	56801	93198	133140	184154	260493	287700
1550	22370	36652	57200	93852	134074	185446	262320	289718
1560	22526	36907	57599	94507	135010	186740	264151	291740
1570	22682	37163	57999	95163	135947	188036	265984	293765
1580	22839	37420	58399	95820	136886	189334	267821	295793
1590	22996	37677	58801	96478	137826	190635	269660	297825
1600	23153	37935	59202	97137	138768	191937	271503	299860
1610	23310	38192	59605	97798	139711	193242	273349	301899
1620	23468	38451	60008	98459	140657	194550	275198	303941
1630	23626	38710	60412	99122	141603	195859	277050	305987
1640	23784	38969	60817	99786	142552	197171	278906	308036
1650	23943	39229	61222	100451	143502	198485	280765	310089
1660	24101	39489	61628	101117	144453	199801	282627	312145
1670	24260	39749	62035	101785	145407	201120	284492	314206
1680	24420	40011	62442	102453	146362	202441	286361	316270
1690	24579	40272	62850	103123	147319	203765	288233	318338
1700	24739	40534	63259	103794	148278	205091	290109	320409
1710	24900	40797	63669	104466	149238	206419	291988	322485
1720	25060	41060	64080	105140	150200	207750	293871	324564
1730	25221	41323	64491	105815	151164	209084	295757	326647
1740	25382	41587	64903	106491	152130	210420	297647	328734
1750	25544	41852	65316	107169	153098	211758	299540	330826
1760	25705	42117	65730	107847	154068	213099	301438	332921
1770	25863	42383	66144	108527	155039	214443	303339	335021
1780	26030	42649	66560	109209	156013	215790	305243	337124
1790	26193	42915	66976	109892	156988	217139	307152	339232
1800	26356	43183	67393	110576	157966	218491	309064	341344
1810	26519	43450	67811	111262	158945	219846	310980	343461
1820	26683	43719	68229	111949	159927	221203	312901	345581
1830	26847	43988	68649	112637	160910	222563	314825	347707
1840	27012	44257	69069	113327	161896	223927	316753	349836
1850	27176	44527	69491	114018	162883	225293	318685	351970
1860	27341	44798	69913	114711	163873	226662	320622	354109
1870	27507	45069	70336	115405	164865	228033	322562	356252
1880	27673	45340	70760	116101	165859	229408	324507	358400
1890	27839	45613	71185	116798	166855	230786	326456	360553
1900	28006	45886	71611	117497	167854	232167	328410	362710
1910	28173	46159	72038	118198	168854	233551	330367	364872
1920	28340	46433	72466	118900	169857	234938	332330	367040
1930	28508	46708	72895	119603	170862	236329	334296	369212
1940	28676	46984	73325	120309	171870	237722	336267	371389
1950	28844	47260	73755	121016	172880	239119	338243	373571
1960	29013	47536	74187	121724	173892	240519	340224	375758
1970	29182	47814	74620	122434	174906	241922	342209	377951
1980	29352	48092	75054	123146	175923	243329	344198	380148
1990	29522	48370	75489	123860	176943	244739	346193	382351
2000	29693	48650	75925	124575	177965	246153	348193	384559

Capacidade de vapor d'água a 10% de sobrepressão, consulte a fábrica.



# Modelos HC e HCA

## Capacidade de vapor saturado – Código ASME Seção I

### Para vapor superaquecido, multiplique as capacidade de vapor saturado pelo Fator de Correção $K_{sh}$

**Pressão de Ajuste  
2000 – 2500 PSIG**

**3%**

**Libras por Hora (90% capacidade) na pressão de ajuste,  
mais 3% de sobrepressão.**

Satisfaz as exigências do Código da ASME para caldeira e vasos de pressão.  
Seção I. Certificadas pelo "National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors".

Pressão de Ajuste (psig)	Letra do Orifício/Área (po <sup>2</sup> )							
	F .307	G .503	H .785	J 1.288	K 1.840	K <sub>2</sub> 2.545	M 3.600	M <sub>2</sub> 3.976
2000	29693	48650	75925	124575	177965	246153	348193	384559
2010	29864	48930	76362	125292	178989	247570	350197	386773
2020	30035	49211	76800	126011	180016	248990	352206	388992
2030	30207	49492	77239	126732	181046	250414	354221	391217
2040	30379	49774	77680	127455	182078	251842	356240	393448
2050	30552	50057	78121	128179	183113	253273	358265	395684
2060	30725	50341	78564	128905	184150	254708	360295	397926
2070	30898	50625	79008	129633	185191	256147	362330	400174
2080	31072	50910	79453	130363	186234	257590	364371	402427
2090	31247	51196	79899	131095	187279	259036	366417	404687
2100	31422	51483	80346	131829	188328	260488	368468	406953
2110	31597	51770	80795	132565	189379	261941	370525	409224
2120	31773	52058	81244	133303	190434	263399	372588	411503
2130	31949	52347	81695	134043	191491	264861	374656	413787
2140	32126	52637	82148	134785	192551	266327	376730	416078
2150	32304	52928	82601	135530	193614	267798	378810	418375
2160	32482	53219	83056	136276	194680	269272	380896	420679
2170	32660	53512	83512	137024	195749	270751	382988	422989
2180	32839	53805	83970	137775	196822	272235	385086	425307
2190	33018	54099	84429	138528	197897	273722	387191	427631
2200	33198	54394	84889	139283	198976	275214	389301	429961
2210	33379	54689	85350	140040	200058	276710	391418	432299
2220	33560	54986	85813	140800	201143	278211	393541	434644
2230	33741	55284	86278	141562	202231	279717	395671	436996
2240	33924	55582	86744	142326	203323	281227	397807	439356
2250	34106	55881	87211	143093	204419	282742	399950	441722
2260	34290	56182	87680	143862	205517	284262	402100	444097
2270	34474	56483	88150	144634	206620	285787	404256	446479
2280	34658	56785	88622	145408	207725	287316	406420	448868
2290	34843	57089	89095	146184	208835	288850	408590	451265
2300	35029	57393	89570	146963	209948	290390	410768	453670
2310	35215	57698	90046	147745	211065	291935	412953	456084
2320	35402	58005	90524	148529	212185	293484	415145	458505
2330	35590	58312	91004	149316	213309	295040	417345	460934
2340	35778	58620	91485	150106	214438	296600	419552	463372
2350	35967	58930	91968	150899	215570	298166	421767	465818
2360	36156	59240	92453	151694	216706	299737	423990	468273
2370	36347	59552	92939	152492	217846	301314	426220	470737
2380	36538	59865	93427	153293	218990	302897	428459	473209
2390	36729	60179	93917	154097	220138	304485	430706	475690
2400	36921	60494	94409	154903	221291	306079	432960	478181
2410	37114	60810	94903	155713	222447	307679	435224	480680
2420	37308	61127	95398	156526	223608	309285	437495	483189
2430	37503	61446	95895	157342	224774	310897	439776	485708
2440	37698	61766	96394	158161	225944	312515	442065	488236
2450	37894	62087	96895	158983	227118	314139	444362	490774
2460	38090	62409	97398	159808	228297	315770	446669	493321
2470	38288	62733	97903	160637	229481	317407	448985	495879
2480	38486	63058	98410	161468	230669	319051	451310	498447
2490	38685	63384	98919	162304	231862	320701	453644	501025
2500	38885	63711	99430	163142	233061	322358	455988	503614

Capacidade de vapor d'água a 10% de sobrepressão, consulte a fábrica.

# Modelos HC e HCA

## Capacidade de vapor saturado — Código ASME Seção I

### Para vapor superaquecido, multiplique as capacidades de vapor saturado pelo Fator de Correção $K_{sh}$

**Pressão de Ajuste  
2500-3100 PSIG**

**Fórmula para Capacidade:**

$W = (51,45 \times AP \times K) 0.90$

Onde

W = Capacidade — vapor saturado lbs/hr

$P = (1,03 \times \text{pressão de ajuste}) + 14,7$

= pressão absoluta, psi

K = 0.975 = coeficiente médio de descarga

A = área da garganta (orifício) do bocal,  $\text{pol}^2$

Para pressões acima de 1500 Psig e até 3100

Psig o valor de W deve ser multiplicado por

0,1906P-1000

0,2292 P-1061

Pressão de Ajuste (psig)	Letra do Orifício/Área ( $\text{pol}^2$ )					
	H	J	K	K <sub>2</sub>	M	M <sub>2</sub>
	.785	1.288	1.840	2.545	3.600	3.976
2500	99430	163142	233061	322358	455988	503614
2510	99944	163984	234263	324022	458342	506213
2520	100459	164830	235471	325693	460706	508824
2530	100977	165679	236685	327371	463079	511445
2540	101496	166532	237903	329056	465462	514078
2550	102018	167388	239126	330748	467856	516721
2560	102543	168248	240355	332448	470261	519377
2570	103069	169112	241589	334155	472675	522044
2580	103598	169980	242829	335870	475101	524723
2590	104129	170852	244074	337592	477538	527414
2600	104663	171728	245326	339323	479985	530117
2610	105199	172607	246582	341061	482444	532833
2620	105738	173491	247845	342807	484915	535561
2630	106279	174379	249114	344562	487397	538302
2640	106823	175272	250388	346325	489890	541057
2650	107369	176168	251669	348097	492396	543825
2660	107918	177069	252956	349877	494915	546606
2670	108470	177975	254250	351666	497445	549401
2680	109025	178884	255549	353464	499989	552210
2690	109582	179799	256856	355271	502545	555033
2700	110143	180718	258169	357087	505114	557870
2710	110706	181642	259489	358913	507696	560723
2720	111272	182571	260816	360748	510293	563590
2730	111841	183505	262150	362593	512902	566472
2740	112413	184443	263491	364448	515526	569370
2750	112988	185387	264839	366313	518164	572284
2760	113567	186336	266195	368188	520817	575213
2770	114148	187291	267558	370074	523484	578159
2780	114733	188250	268929	371970	526166	581121
2790	115321	189215	270308	373877	528864	584101
2800	115913	190186	271695	375795	531577	587097
2810	116508	191162	273089	377724	534306	590111
2820	117107	192145	274492	379665	537051	593143
2830	117709	193132	275904	381617	539812	596193
2840	118314	194126	277324	383581	542590	599261
2850	118924	195126	278752	385557	545385	602348
2860	119537	196133	280190	387545	548198	605454
2870	120154	197145	281636	389546	551028	608580
2880	120775	198164	283092	391559	553876	611725
2890	121400	199190	284557	393586	556742	614891
2900	122029	200222	286032	395625	559627	618077
2910	122663	201261	287516	397678	562531	621285
2920	123300	202307	289010	399745	565455	624513
2930	123942	203360	290514	401826	568398	627764
2940	124588	204420	292029	403921	571361	631037
2950	125239	205488	293554	406030	574345	634332
2960	125894	206563	295090	408154	577350	637651
2970	126554	207645	296636	410294	580376	640993
2980	127218	208736	298194	412448	583424	644360
2990	127888	209834	299763	414619	586494	647750
3000	128562	210941	301344	416805	589587	651166
3010	129242	212056	302937	419008	592703	654608
3020	129926	213179	304542	421228	595843	658075
3030	130616	214311	306159	423464	599006	661569
3040	131312	215452	307788	425718	602195	665091
3050	132012	216601	309431	427990	605408	668640
3060	132719	217760	311086	430280	608647	672217
3070	133431	218928	312755	432588	611912	675823
3080	134148	220106	314438	434915	615204	679459
3090	134872	221294	316134	437262	618524	683125
3100	135602	222491	317845	439628	621871	686822

Capacidade de vapor d'água a 10% de sobrepressão, consulte a fábrica.

# Modelos HC e HCA

## Fator de Correção $K_{sh}$

**Para vapor superaquecido, multiplique as capacidades de vapor saturado pelo Fator de Correção -  $K_{sh}$**

* Pressão de descarga (psia)	TEMPERATURA TOTAL – VAPOR SUPERAQUECIDO													
	400F	450F	500F	550F	600F	650F	700F	750F	800F	850F	900F	950F	1000F	1050F
50	.987	.957	.930	.905	.882	.861	.841	.823	.805	.789	.774	.759	.745	.732
100	.996	.963	.935	.909	.885	.864	.843	.825	.807	.790	.775	.760	.746	.733
150	.984	.970	.940	.913	.888	.866	.846	.826	.808	.792	.776	.761	.747	.733
200	.979	.977	.945	.917	.892	.869	.848	.828	.810	.793	.777	.762	.748	.734
250		.972	.951	.921	.895	.871	.850	.830	.812	.794	.778	.763	.749	.735
300		.968	.957	.926	.898	.874	.852	.832	.813	.796	.780	.764	.750	.736
350		.968	.963	.930	.902	.877	.854	.834	.815	.797	.781	.765	.750	.736
400			.963	.935	.906	.880	.857	.836	.816	.798	.782	.766	.751	.737
450			.961	.940	.909	.883	.859	.838	.818	.800	.783	.767	.752	.738
500			.961	.946	.914	.886	.862	.840	.820	.801	.784	.768	.753	.739
550			.962	.952	.918	.889	.854	.842	.822	.803	.785	.769	.754	.740
600			.964	.958	.922	.892	.867	.844	.823	.804	.787	.770	.755	.740
650			.968	.958	.927	.896	.869	.846	.825	.806	.788	.771	.756	.741
700				.958	.931	.899	.872	.848	.827	.807	.789	.772	.757	.742
750				.958	.936	.903	.875	.850	.828	.809	.790	.774	.758	.743
800				.960	.942	.906	.878	.852	.830	.810	.792	.774	.759	.744
850				.962	.947	.910	.880	.855	.832	.812	.793	.776	.760	.744
900				.965	.953	.914	.883	.857	.834	.813	.794	.777	.760	.745
950				.969	.958	.918	.886	.860	.836	.815	.796	.778	.761	.746
1000				.974	.959	.923	.890	.862	.838	.816	.797	.779	.762	.747
1050					.960	.927	.893	.864	.840	.818	.798	.780	.763	.748
1100					.962	.931	.896	.867	.842	.820	.800	.781	.764	.749
1150					.964	.936	.899	.870	.844	.821	.801	.782	.765	.749
1200					.966	.941	.903	.872	.846	.823	.802	.784	.766	.750
1250					.969	.946	.906	.875	.848	.825	.804	.785	.767	.751
1300					.973	.952	.910	.878	.850	.826	.805	.786	.768	.752
1350					.977	.958	.914	.880	.852	.828	.807	.787	.769	.753
1400					.982	.963	.918	.883	.854	.830	.808	.788	.770	.754
1450					.987	.968	.922	.886	.857	.832	.809	.790	.771	.754
1500					.993	.970	.926	.889	.859	.833	.811	.791	.772	.755
1550						.972	.930	.892	.861	.835	.812	.792	.773	.756
1600						.973	.934	.894	.863	.836	.813	.792	.774	.756
1650						.973	.936	.895	.863	.836	.812	.791	.772	.755
1700						.973	.938	.895	.863	.835	.811	.790	.771	.754
1750						.974	.940	.896	.862	.835	.810	.789	.770	.752
1800						.975	.942	.897	.862	.834	.810	.788	.768	.751
1850						.976	.944	.897	.852	.833	.809	.787	.767	.749
1900						.977	.946	.898	.862	.832	.807	.785	.766	.748
1950						.979	.949	.898	.861	.832	.806	.784	.764	.746
2000						.982	.952	.899	.861	.831	.805	.782	.762	.744
2050						.985	.954	.899	.860	.830	.804	.781	.761	.742
2100						.988	.956	.900	.860	.828	.802	.779	.759	.740
2150							.956	.900	.859	.827	.801	.778	.757	.738
2200							.955	.901	.859	.826	.799	.776	.755	.736
2250							.954	.901	.858	.825	.797	.774	.753	.734
2300							.953	.901	.857	.823	.795	.772	.751	.732
2350							.952	.902	.856	.822	.794	.769	.748	.729
2400							.952	.902	.855	.820	.791	.767	.746	.727
2450							.951	.902	.854	.818	.789	.765	.743	.724
2500							.951	.902	.852	.816	.787	.762	.740	.721
2550							.951	.902	.851	.814	.784	.759	.738	.718
2600							.951	.903	.849	.812	.782	.756	.735	.715
2650							.952	.903	.848	.809	.779	.754	.731	.712
2700							.952	.903	.846	.807	.776	.750	.728	.708
2750							.953	.903	.844	.804	.773	.747	.724	.705
2800							.956	.903	.842	.801	.769	.743	.721	.701
2850							.959	.902	.839	.798	.766	.739	.717	.697
2900							.963	.902	.836	.794	.762	.735	.713	.693
2950								.902	.834	.790	.758	.731	.708	.688
3000								.901	.831	.786	.753	.726	.704	.684
3050								.899	.827	.782	.749	.722	.699	.679
3100								.896	.823	.777	.744	.716	.693	.673
3150								.894	.819	.772	.738	.711	.688	.668
3200								.889	.815	.767	.733	.705	.682	.662

\* Pressão de descarga é a pressão de ajuste da válvula mais a sobrepressão, mais a pressão atmosférica (14,7 psia)

# Dimensionamento de válvulas de segurança segundo ASME

Caldeiras com mais de 500 pes<sup>2</sup> de superfície de troca de calor devem ter duas ou mais válvulas de segurança. Se duas válvulas forem utilizadas, selecione-as de maneira a que cada uma tenha capacidade de aliviar metade da capacidade total da caldeira.

NOTA: Duas válvulas de tamanhos diferentes podem ser utilizadas, desde que a capacidade da menor não seja menos do que 50% da capacidade da válvula maior (PG-71.7).

Caldeiras com superaquecedores devem ter no mínimo uma válvula no superaquecedor (PG-68.1). As válvulas do balão devem ser grandes o suficiente para aliviar pelo menos 75% da capacidade total da caldeira (PG-68.2). É boa prática dimensionar a válvula do superaquecedor de maneira que esta tenha no mínimo 20% da capacidade total da caldeira, a fim de proteger os tubos contra superaquecimento; assim, as válvulas do balão serão dimensionadas para a capacidade remanescente da caldeira.

Caldeiras com reaquecedores devem ter pelo menos uma válvula de segurança na saída do reaquecedor que seja capaz de aliviar um mínimo de 15% do fluxo através do reaquecedor. (PG-68.4). O fluxo remanescente através do reaquecedor pode ser aliviado pelas válvulas de segurança na entrada do reaquecedor.

## EXEMPLO DE CÁLCULO

Especificações da caldeira:

Geração total de vapor: 660.000 lb/h

Pressão de projeto: 1500 psig

Pressão de operação do balão: 1380 psig

Temperatura na saída do superaquecedor: 950F

Pressão na saída de superaquecedor: 1320 psig.

A válvula do superaquecedor deve ter capacidade de pelo menos 20% da capacidade da caldeira: 132.000 lb/h.

Para determinar a pressão de ajuste da válvula do superaquecedor:

Mínima pressão de ajuste para válvula do balão = 1500 psig

Pressão de operação do balão = 1380 psig

Diferença = 120 psig

A válvula de segurança do superaquecedor deve ser ajustada a uma pressão um pouco menor que a pressão de operação na saída do superaquecedor mais 120 psig. Assim a válvula do superaquecedor irá abrir antes da válvula do balão.

Portanto, recomendamos que a pressão de ajuste para a válvula seja = 1320 + 100 = 1420 psig.

Da pág. 32; na temperatura de 950 F temos, por interpolação, fator  $k_{sh}$  para pressão de ajuste de 1420 psig será 0,789.

Para aliviar 132.000 lb/h de vapor superaquecido, a válvula do superaquecedor deve ter  $\frac{132.000}{0,789}$

= 167.300 lb/h de capacidade mínima.

Das tabelas de capacidade, pág. 28 uma válvula de orifício  $K_2$  a uma pressão de 1420 psig tem capacidade de 169.741 lb/h de vapor saturado e  $169.741 \times 0,789 = 133.925$  lb/h de vapor superaquecido.

Usando a tabela da pág. 20 escolhemos uma válvula HCA-68 e de tamanho  $2 \frac{1}{2} \times K_2 \times 6$ , com entrada flangeada (ou modelo HCA-68W para entrada soldada).

A capacidade das válvulas do balão deverá ser  $(660.000 - 133.925) = 526.075$  lb/h.

A pressão de ajuste para a primeira válvula do balão = 1500 psig (Pressão de projeto).

A pressão máxima de ajuste para uma outra válvula adicional do balão =  $1500 + 3\% = 1545$  psig.

Pressão média de ajuste para válvulas do balão = 1522,5 psig (ou próximo de 1520 psig).

Da tabela de capacidade da pág. 29, a 1520 psig três válvulas de orifício  $K_2$  irão aliviar  $3 \times 181576 = 544728$  lb/h ou uma válvula orifício M mais uma outra orifício  $M_2$  irão aliviar  $256.846 + 283.673 = 540.519$  lb/h de vapor saturado.

As duas combinações podem ser usadas. A escolha deve ser baseada na comparação de preços e também no uso de válvulas do mesmo tamanho e orifício, se possível, a fim de simplificar a manutenção.

Se assumirmos que três válvulas de orifício  $K_2$  são preferíveis para o balão, a tabela da pág. 21 indica 3 válvulas modelo HC-76 tamanho  $2 \frac{1}{2} \times K_2 \times 6$  (ou HC-76W para entrada soldada).

Uma válvula deve abrir a uma pressão não superior a 1500 psig, que é a pressão de projeto da caldeira.

Uma segunda válvula pode ser ajustada dentro da faixa de 3% da pressão de projeto ou no máximo 1545 psig.

A terceira válvula deve ter sua pressão de ajuste definida entre estes limites, ou seja 1520 psig por exemplo.

Capacidades reais das válvulas, da tabela da pág. 29

Válvula do balão, ajuste 1500 — capacidade 179.006 lb/h

Válvula do balão, ajuste 1520 — capacidade 181.576 lb/h

Válvula do balão, ajuste 1545 — capacidade 184.800 lb/h

Capacidade total válvulas do balão — 545.382 lb/h

Válvula do superaquecedor, ajuste 1420 — capacidade 133.925 lb/h

Capacidade total de segurança — 679.307 lb/h

Rechecando as válvulas do balão aliviam 82,6% da capacidade total da caldeira (portanto, de acordo com as especificações ASME que determinam que as válvulas do balão aliviem no mínimo 75% da capacidade total da caldeira). A válvula do superaquecedor alivia 20,3% da capacidade total da caldeira (ou acima do mínimo desejável de 20%).

# Instalação de Válvulas de Segurança

As válvulas de segurança são projetadas para abrir e fechar dentro de uma faixa de pressão muito restrita, sendo assim as instalações necessitam de um planejamento preciso e cuidadoso tanto para a tubulação de entrada quanto para a de saída. Quanto mais alta for a pressão de operação e quanto maior a capacidade da válvula, mais crítica se torna a necessidade de um projeto adequado de instalação (referência a ANSI B.31.1).

## TUBULAÇÃO DE ENTRADA

Válvulas de segurança sempre devem ser montadas em posição vertical, diretamente em bocais com passagens arredondados que assegurem um fluxo desobstruído e sem turbulências desde o vaso ou linha até a válvula. Uma válvula de segurança NUNCA deve ser instalada em um bocal de diâmetro interno menor do que o diâmetro nominal de entrada da válvula, ou em bocais excessivamente longos.

A queda de pressão que ocorre na tubulação de entrada entre a válvula e a fonte de pressão deve ser computada no fluxo real da válvula. Note que o ASME, Seção I, caldeiras e vasos de pressão, especifica uma taxa de 90% do fluxo real para válvulas de segurança.

A queda de pressão total não deve exceder 2% da pressão de ajuste da válvula para que se evite uma ciclagem muito rápida desta ou "chattering". As paredes da tubulação de entrada devem ser espessas o suficiente para resistir aos momentos fletores devido as reações das forças que atuam quando a válvula estiver descarregando.

## FORÇAS DE REAÇÃO NA SAÍDA DA VÁLVULA

A descarga de uma válvula de segurança irá impor uma carga reativa na entrada e no bocal onde está montada a válvula, e também nos suportes do vaso adjacente, causados pelo fluxo de descarga. A natureza precisa dessa carga e as tensões resultantes irão depender da configuração da válvula e da tubulação de descarga. Isto deve ser tomado em consideração por aqueles responsáveis pelas instalações das válvulas de segurança e dos vasos ou tubulações associados a ela.

A determinação das forças de reação na descarga é responsabilidade do projetista do vaso ou tubulação.

## CALDEIRAS

A CROSBY recomenda que o diferencial de pressão absoluto mínimo, isto é entre a pressão de ajuste da válvula e a pressão de operação não deve ser menor que 5% para assegurar uma boa vedação.

Os bocais dos balões de vapor para válvulas de segurança normalmente são de diâmetro interno igual ao diâmetro nominal da válvula. Diâmetros nominais de 1/2" acima ou maiores são recomendados, especialmente para válvulas montadas fora da linha de centro de balões excepcionalmente longos.

## CONEXÕES EM SUPERAQUECEDORES E REAQUECEDORES

As conexões para válvulas de segurança em superaquecedores e reaquecedores devem ser as mais curtas possíveis. É aconselhável utilizar tubulação com entrada arredondada e diâmetro interno maior que o diâmetro nominal da válvula. Isto é frequentemente necessário para manter a queda de pressão dentro do limite. Estas conexões devem estar afastadas de curvas ou ramificações que possam causar turbulência.

Onde quer que esteja montada uma válvula: em um coletor, cotovelo ou curva de raio longo use sempre suportes adequados. As conexões soldadas devem ser de raio longo para que se evite cantos vivos resultantes da soldagem do tubo ao superaquecedor ou reaquecedor.

## TUBULAÇÃO

Quando válvulas de segurança são instaladas para proteger um sistema de tubulações, como na linha de baixa pressão de uma válvula redutora ou em "by-pass" de turbina, o tubo ou conexão deve ser de tamanho suficiente para manter o fluxo enquanto a válvula de segurança estiver descarregando.

Na instalação de uma válvula redutora de pressão a válvula de segurança deve estar localizada no mínimo a oito diâmetros de tubo de distância na linha de saída da VRP. Onde bocais forem usados, este deve ser o mais curto possível e preferivelmente um diâmetro maior que a entrada da válvula. Os bocais devem ser escorados para contrabalançar a reação quando a válvula descarregar.

Várias válvulas pequenas são melhores que uma válvula grande, e suas pressões de ajuste devem ser escalonadas conforme especificações.

## TUBULAÇÕES DE DESCARGA

A tubulação de descarga de uma válvula de segurança deve ser de tamanho igual ou maior do que o diâmetro nominal do flange de saída da válvula, e deve ser a mais simples e direta possível

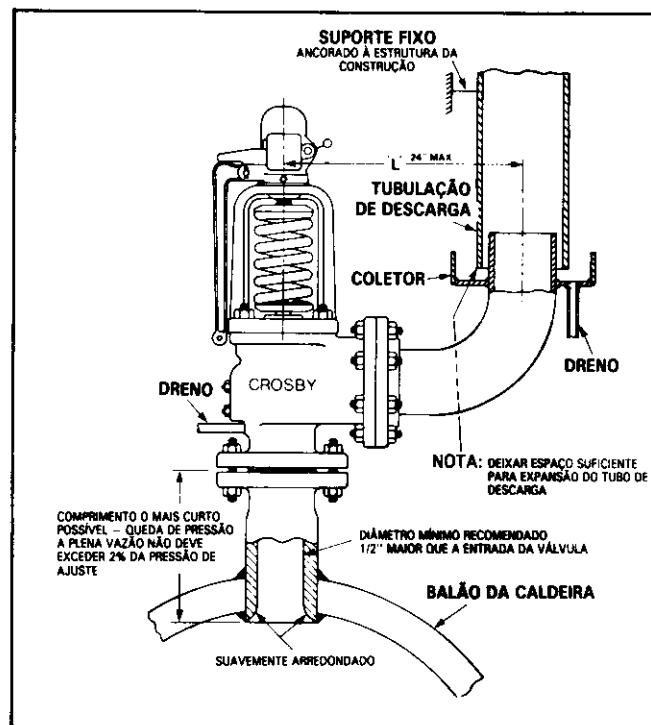


FIG. 1 - Instalação recomendada.

Conexões com folgas generosas são adequadas. O tubo de descarga acima da bandeja coletora deve ser firmemente ancorado à estrutura do prédio e deve ser dimensionado de maneira a evitar retorno de vapor para a sala das caldeiras quando a válvula estiver descarregando.

Considerações de projeto estão incluídas em três artigos: "Sizing vent piping for safety valves" por W. Benjamin, publicado na revista "Heating, Piping and Air conditioning" de outubro de 1979, "Steam flow through safety valves vent pipes" por H.E. Brandmaier e M.E. Knebel (Dezembro de 1975) e "Analysis for power plant and relief valves vent stack" por G.S. Liao (novembro de 1974). Os últimos dois artigos são publicações do ASME.

Quando a tubulação se estender a um comprimento considerável, pode ser necessário o aumento da dimensão do tubo na parte superior da conexão.

Quando mangueiras flexíveis forem utilizadas no lugar ou em conjunto a bandejas coletoras, estas devem ser de comprimento e flexibilidade suficiente para que absorva a expansão e não imponha tensões na descarga da válvula quando o vaso de pressão estiver sob condições normais de operação.

Onde tubos forem obrigatoriamente usados, curvas de expansão devem ser empregadas para cumprir o mesmo fim.

## COLETORES DE DESCARGA

Coletores de descarga podem ser aplicados se as práticas a seguir forem observadas:

— Faça com que a área do coletor seja igual ou maior de que a dos tubos que chegam a ele. Aumente a área do coletor em cada ponto que este receber outra linha de descarga de uma válvula, isso permitirá um fluxo mais suave do que se simplesmente dimensionarmos o coletor para a área total requerida.

— Suporte o coletor independentemente e não nas válvulas.

— Observe as mesmas precauções com bandejas coletoras, conexões flexíveis e curvas de expansão nas linhas que chegam ao coletor.

— Ancore o coletor e proteja-o com drenos adequados.

— Faça com que as linhas de descarga cheguem no coletor com um ângulo de 45° (ou menor se possível) no sentido do fluxo de vapor.

NOTA: Cheque o coletor contra qualquer contrapressão possível que poderá causar um retorno do fluxo de vapor fora das bandejas coletoras. Se sistemas fechados estão sendo usados, contrapressões no coletor resultado de uma descarga de válvula poderá afetar o ponto de abertura de outras válvulas conectadas ao mesmo sistema.

## TESTE HIDROSTÁTICO DE CALDEIRAS

Dispositivos de travas para teste hidrostático são recomendados pela CROSBY para se utilizar em válvulas com entrada soldada, modelos HC-W e HCA-W. Se as válvulas a serem instaladas forem de entrada flangeada (HC, HCA ou HS, HSA), recomendamos que o teste hidrostático seja realizado antes da instalação da válvula de segurança, simplesmente fechando-se a abertura da caldeira. Válvulas com conexão de entrada soldada ou flangeada podem ser travadas pelo dispositivo de trava para teste, se a pressão de ajuste destas não exceder, 1200 psig para válvulas de orifício "F" a "P" e 500 psig para orifício "Q" a "R". Um plug para teste hidrostático pode ser fornecido; para válvulas com pressão de ajuste acima destes limites (somente para os modelos HC e HCA soldados ou flangeados).

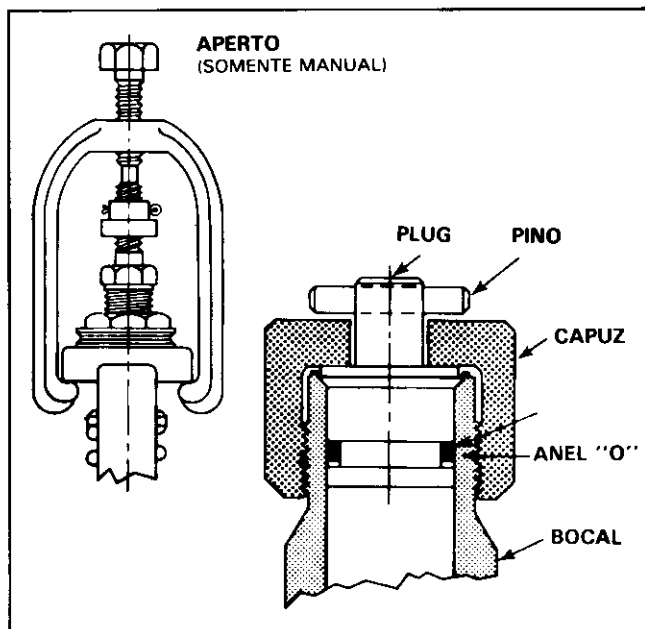


FIG. 2A — Trava para teste hidrostático.

FIG. 2B — Plug para teste hidrostático.

## DRENOS

Os drenos são localizados nos corpos das válvulas e podem ser conectados através de tubos a um sistema de drenagem para remover condensado do corpo das válvulas. Drenos separados são recomendáveis para a bandeja coletora e em certos tipos de instalação. Drenagens adicionais devem ser feitas na tubulação de descarga. Essa prática é particularmente recomendável em instalações marítimas onde é essencial que a descarga principal para a atmosfera seja provida de um dreno no ponto mais baixo, e uma linha de drenagem separada desde o dreno até o porão do navio.

## OPÇÕES

Para cada tamanho de válvula e respectiva faixa de pressão máxima dispomos de uma ou duas opções para a classe do flange de entrada.

Também, para serviço externo, as válvulas tipo HS, HSA e HC, HCA podem ser fornecidas com capuz protetor.

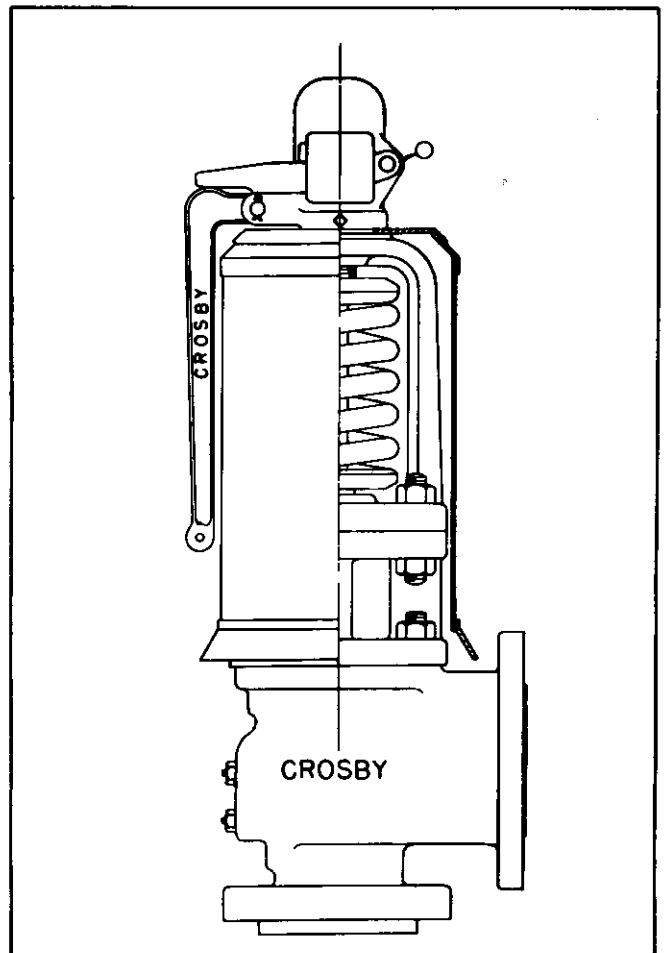


FIG. 3 — Válvula de Segurança para serviço externo, com capuz protetor de intempéries.

# Informações para Compra

As Válvulas de Segurança listadas neste catálogo são para serviço de vapor em Caldeiras, Vasos de Pressão sem Fogo e linhas de tubulação; e serviço de ar e gás onde seja permissível ter molas expostas.

Para auxiliar o cliente na seleção da Válvula de Segurança adequada, os Engenheiros da CROSBY recomendarão o tipo e diâmetro da válvula que for mais conveniente. Para isso são necessárias as seguintes informações:

## Serviço de Vaso de Pressão sem Fogo

Volume máximo  
Fluido  
Peso molecular e gravidade específica  
Pressão de projeto do vaso  
Pressão operacional  
Temperatura máxima de operação

## Caldeiras existentes

Pressão de Projeto (Pressão de trabalho máxima permitida se abaixo da pressão do projeto)  
Pressão máxima operacional (balão e superaquecedor)  
Taxa Máxima de Geração de vapor ou superfície de aquecimento.  
Número e diâmetro das aberturas para as Válvulas de Segurança

## Serviço de Caldeira

Tipo da Caldeira (água tubular, flamatubular, etc.)  
Serviço (estacionário ou marítimo, potência, aquecimento, etc.)  
Taxa máxima de geração de calor  
Pressão de projeto  
Pressão operacional do balão  
Temperatura de saída do superaquecedor  
Pressão operacional de saída do superaquecedor  
Fluxo de vapor do reaquecedor (se houver)  
Pressão de projeto do reaquecedor  
Pressão operacional de entrada do reaquecedor  
Temperatura de entrada do reaquecedor  
Pressão operacional de saída do reaquecedor  
Temperatura de saída do reaquecedor  
Código aplicável (ASME Seção I, USG, Lloyd's, etc.)  
Indique se for para serviço externo.

Para os clientes que fornecerem seus próprios tamanhos de Válvulas de Segurança, os pedidos deverão incluir o seguinte:

## Dados

Quantidade de válvulas  
Diâmetros: Entr. x Orif. x Saída  
Modelo  
Pressão de abertura  
Capacidade requerida  
(Total da capacidade real indicada da válvula)  
Temperatura (Saturada ou °F total)  
Pressão operacional máxima  
Balão  
Superaquecedor  
Conexões (classe e faceamento)

## Exemplo

Duas  
3" x K x 4"  
HS-25  
1 a 400 psig  
1 a 410 psig  
70.000 lb/hr  
  
Saturada  
  
370 psig  
Nenhum  
600 ANSI RF Entrada  
150 ANSI RF Saída

## Termo de Garantia

Nossos produtos são garantidos pelo prazo de 12 (doze) meses a contar da data da emissão da nota fiscal respectiva, contra defeitos de fabricação e/ou mão de obra, os quais serão reparados em nossa fábrica em Jordanésia - São Paulo, desde que não tenham sido violados os lacres. Sempre que for constatado qualquer irregularidade, o cliente deverá nos remeter, no prazo de garantia, relatório detalhado sobre a ocorrência, ficando o produto sujeito a inspeção por nossos técnicos.

A garantia abrange somente produtos que tenham sido aplicados, manuseados, e operados dentro de suas características próprias e de acordo com nossas instruções. Nosso Departamento de Engenharia está a disposição dos clientes para consultas sobre os produtos de nossa fabricação.

A responsabilidade da CROSBY é restrita aos seus produtos e nos precisos termos da presente garantia

VÁLVULAS CROSBY INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.  
Rua Capitão Francisco Teixeira Nogueira, 233  
CEP 05037-060 - Água Branca - São Paulo - Brasil  
Tel. 55 11 861.0788 - Telefax 55 11 861.0921 e 861.1711