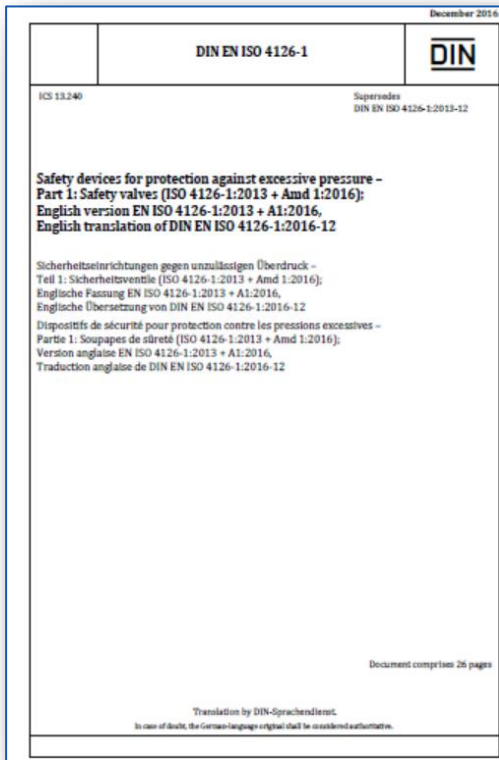


Nesse capítulo, vamos abordar:

- Definição - ISO4126
- Fórmulas - ISO4126
- Definição – AD2000
- Fórmulas – AD2000



Outras duas normas que são utilizadas para dimensionamento de dispositivos de segurança principalmente na Europa e na Alemanha são as normas DIN ISSO 4126-1 e AD-2000.



A ISO 4126-1 é parte de uma série de normas técnicas que estabelecem os requisitos para válvulas de segurança e dispositivos de alívio de pressão utilizados para proteção contra sobrepensões em equipamentos pressurizados. O dimensionamento das válvulas de segurança de acordo com a ISO 4126-1 é um processo crítico que envolve a determinação de vários parâmetros para garantir a segurança e o desempenho adequado desses dispositivos.

Aqui estão os principais aspectos do dimensionamento conforme a ISO 4126-1:

**Classificação e Seleção do Tipo de Válvula:** A norma classifica as válvulas de segurança em vários tipos (A, B, C, D, E, F) com base em seus designs e características operacionais. A seleção do tipo de válvula apropriado depende das condições de operação, do fluido e do equipamento a ser protegido.

**Capacidade de Alívio:** A capacidade de alívio é a quantidade máxima de fluido que a válvula pode passar quando está totalmente aberta. É essencial calcular com precisão a capacidade de alívio para garantir que a válvula possa aliviar a pressão de forma eficaz em caso de sobrepensão.

**Condições de Operação:** É fundamental considerar as condições de operação, como temperatura, pressão máxima do sistema, capacidade de fluxo exigida e outras variáveis relevantes ao dimensionar a válvula de segurança. Esses fatores influenciam diretamente o desempenho e a escolha do tipo de válvula.

Na norma europeia, também é utilizado até 90% do coeficiente de descarga, porém, com outra nomenclatura, conforme abaixo:

$$K_{dr} \leq 0.9 \times K_d$$

Onde,

$K_{dr}$  = coeficiente de descarga;

$K_d$  = coeficiente nominal de descarga;

0.9 = fator de correção.

A primeira fórmula que iremos falar é para gases:

$$A = \frac{Q_m}{C \cdot K_{dr} \cdot p_0} \cdot \sqrt{\frac{Z \cdot T}{M}}$$

Onde:

A = Área de descarga requerida da válvula de segurança;

$Q_m$  = Vazão requerida;

C = Coeficiente determinado a partir de uma expressão da razão dos calores específicos do gás ou vapor em condições de alívio;

$K_{dr}$  = Coeficiente de descarga conforme acima;

$p_0$  = Pressão de alívio, que é definida pela formula:

$$p_0 = P_{set} + \Delta P_{sobrepessão} + P_{atm}$$

T = Temperatura de alívio;

Z = Fator de compressibilidade para o desvio do gás de um gás perfeito, avaliado em condições de alívio;

M = Peso molecular do gás ou vapor nas condições de alívio de entrada da válvula.

Já a fórmula utilizada para obtenção da área mínima necessária em caso de líquidos é:

$$A = \sqrt{\frac{v}{p_0 - p_b}} \cdot \frac{Q_m}{1.61 \cdot K_{dr} \cdot K_v}$$

Onde:

A = Área de descarga requerida da válvula de segurança;

$Q_m$  = Vazão requerida;

$K_{dr}$  = Coeficiente de descarga;

$K_v$  = Fator de correção devido a viscosidade;

$p_0$  = Pressão de alívio, conforme definido na formula dos gases;

$p_b$  = Contrapressão;

v = Densidade do líquido.

Para finalizar, temos a fórmula para vapor:

$$A = \frac{Q_m}{C \cdot K_{dr} \cdot 0.2883} \cdot \sqrt{\frac{v}{p_0}}$$

Onde:

A = Área de descarga requerida da válvula de segurança;

$Q_m$  = Vazão requerida;

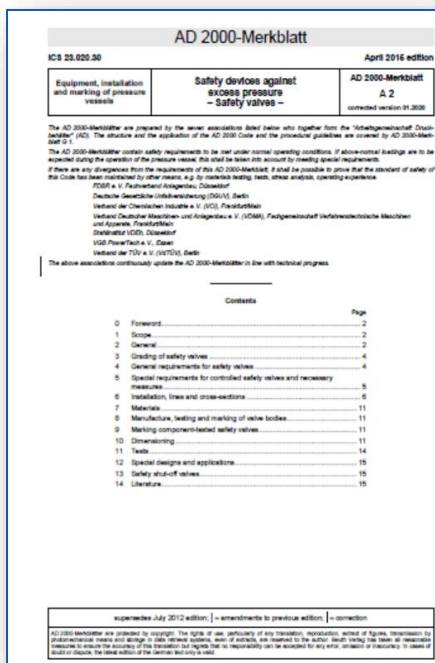
C = Coeficiente determinado a partir de uma expressão da razão dos calores específicos do gás ou vapor em condições de alívio;

$K_{dr}$  = Coeficiente de descarga conforme acima;

v = Densidade do vapor;

$p_0$  = Pressão de alívio, que é definida pela formula mostrada na fórmula de gases.

Na Alemanha, uma das normas que é muito utilizada é a AD-2000 A2.



A AD-2000 A2 é uma parte específica da norma alemã que estabelece os requisitos para os materiais utilizados em válvulas de segurança e outros dispositivos de alívio de pressão. No contexto de válvulas de segurança, a AD-2000 A2 inclui informações relacionadas à escolha dos materiais e suas características, visando garantir a segurança e o desempenho desses dispositivos vitais em sistemas de pressão. Principais pontos relacionados ao dimensionamento de válvulas de segurança na AD-2000 A2:

**Seleção de Materiais:** A norma estabelece diretrizes para a escolha apropriada dos materiais que compõem as válvulas de segurança. Isso inclui a consideração de propriedades mecânicas, resistência à corrosão, temperaturas operacionais, pressões de trabalho e outros fatores relevantes para garantir a integridade estrutural e funcional das válvulas.

**Características de Desempenho:** A AD-2000 A2 pode incluir critérios de desempenho que as válvulas de segurança devem atender. Isso pode incluir informações sobre a capacidade de vazão, a pressão de abertura, a taxa de alívio, entre outros parâmetros que são cruciais para o funcionamento eficaz da válvula.

**Requisitos de Fabricação e Inspeção:** A norma também pode conter diretrizes sobre a fabricação, inspeção e testes que as válvulas de segurança devem passar para garantir sua conformidade com os padrões e requisitos de segurança estabelecidos.

Abaixo temos a fórmula para gases:

$$A = 0,1791 \frac{Q_m}{\psi \cdot K_{dr} \cdot p_0} \cdot \sqrt{\frac{Z \cdot T}{M}}$$

Onde:

A = Área de descarga requerida da válvula de segurança;

$Q_m$  = Vazão requerida;

$\psi$  = função do fluxo de saída, definida de acordo com o tipo de fluxo e pelas formulas:

Subcrítico	Crítico
$\psi = \sqrt{\frac{k}{k-1}} \sqrt{\left(\frac{p_a}{p_0}\right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_a}{p_0}\right)^{\frac{k+1}{k}}}$	$\psi = \sqrt{\frac{k}{k+1}} \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{1}{k-1}}$

$K_{dr}$  = Coeficiente de descarga conforme acima;

$p_0$  = Pressão de alívio, que é definida pela formula:

$$p_0 = P_{set} + \Delta P_{sobrepessão} + P_{atm}$$

T = Temperatura de alívio;

Z = Fator de compressibilidade para o desvio do gás de um gás perfeito, avaliado em condições de alívio;

M = Peso molecular do gás ou vapor nas condições de alívio de entrada da válvula.

Já a fórmula utilizada para obtenção da área mínima necessária em caso de líquidos é:

$$A = 0.6211 \frac{Q_m}{K_{dr} \sqrt{\rho (p_0 - p_a)}}$$

Onde:

A = Área de descarga requerida da válvula de segurança;

$Q_m$  = Vazão requerida;

$K_{dr}$  = Coeficiente de descarga;

$p_0$  = Pressão de alívio, conforme definido na fórmula dos gases;

$p_a$  = Contrapressão;

$\rho$  = Densidade do líquido.

Por fim, temos a fórmula para vapor:

$$A = \frac{x Q_m}{K_{dr} p_0}$$

Onde:

A = Área de descarga requerida da válvula de segurança;

$Q_m$  = Vazão requerida;

$K_{dr}$  = Coeficiente de descarga conforme acima;

$p_0$  = Pressão de alívio, que é definida pela fórmula mostrada na fórmula de gases;

x = Coeficiente da pressão do fluido, definido pela fórmula:

$$x = 0.6211 \frac{\sqrt{p_0 v}}{\psi}$$

Assim, podemos verificar que, dependendo da norma de dimensionamento utilizada, podemos ter áreas diferentes e, dependendo do processo, tamanhos de orifícios e válvulas diferentes. Dessa forma, é de extrema importância a definição correta e coerente da norma a ser utilizada.