

# Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

## 1 Considerações gerais

Esta ficha técnica informativa descreve os requisitos para locais de colocação de caldeiras, contendo igualmente recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira para sistemas de caldeiras de vapor, vapor sobreaquecido, água morna e água quente. Deverá auxiliar os projectistas de espaços e edifícios de colocação de caldeiras. São ainda de observar todos os regulamentos nacionais e locais, bem como as normas aplicáveis.

## 2 Requisitos básicos para locais de colocação de caldeiras

São de respeitar os seguintes requisitos básicos para locais de colocação de caldeiras:

- O sistema de caldeiras só deverá ser instalado num local que cumpra as normas locais para colocação de tais equipamentos.
- O espaço de instalação deve manter-se limpo e sem poeiras (no caso de ar filtrado, deve utilizar-se a classe de filtros E11 segundo a EN1822-1 ou F9 segundo a EN 779) e estanque. A temperatura interior tem de ser de 5 °C a 40 °C.
- O local de instalação para o quadro de comando deve apresentar uma temperatura mínima de 10 °C. No caso de temperaturas superiores a 40 °C deve contemplar-se um aparelho de ar condicionado para o quadro de comando.
- No caso de ar salino (proximidade do mar) podem encurtar-se os intervalos de manutenção do sistema de caldeiras.
- O acesso de pessoas não autorizadas deverá ser interdito através de sinalização permanente e bem legível.
- Dependendo dos parâmetros da caldeira (conteúdo de água, pressão, capacidade), poderão ser aplicáveis normas de colocação e supervisão mais flexíveis, conforme os regulamentos nacionais.
- Os requisitos em termos de isolamento acústico deverão respeitar as normas locais.
- A montagem dos quadros de comando deverá ser executada de modo a impedir a propagação de vibração ou trepidação dos componentes da instalação para os mesmos. Os quadros deverão ser instalados em locais protegidos de radiação térmica em excesso e que permitam um fácil acesso em situações de perigo.
- Deve ser garantido acesso livre às aberturas de revisão nas caldeiras e nos componentes da instalação.

### 2.1 Requisitos para o edifício

São de respeitar os seguintes requisitos para o edifício:

- O local de colocação deverá, em termos arquitectónicos, estar concebido de forma a que as vibrações causadas pelo funcionamento do sistema não provoquem danos em edifícios ou sistemas contíguos.
- Todas as fixações deverão respeitar as condições estruturais do elemento construtivo.
- Cada área de instalação da caldeira deverá ter uma parede externa ou superfície do teto exposta, o mais compacta possível, que corresponda no mínimo a 1/10 da área do pavimento (ou definidas de acordo com os requisitos locais). Isto permite, em caso sobrepessão na área de instalação da caldeira, conter mais facilmente a transmissão às paredes exteriores. Ter em consideração os regulamentos nacionais e locais, bem como as normas legais no processo de determinação das superfícies de descompressão.
- A abertura de acesso ao local de colocação da caldeira deverá ser executada em função das dimensões dos vários componentes. Deverão providenciar-se mecanismos de elevação adequados para a deslocação de equipamentos pesados no local de colocação da caldeira.
- A altura e largura livre de todas as superfícies acessíveis deve ser suficiente. A passagem reduzida através da plataforma de manutenção deve ter, no mínimo, 2 m. Deve estar garantido o acesso ao anexo de acordo com as normas locais. Caso a altura livre do local de instalação seja menor do que a altura requerida por motivos estruturais, deve ser então definida a altura mínima com as autoridades competentes locais.
- Deverão existir saídas de emergência adequadas e devidamente assinaladas.
- O local de colocação da caldeira, em particular a zona das válvulas e dos dispositivos de segurança, assim como as saídas de emergência, deverão estar adequadamente iluminadas.

# Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

- As partes da instalação que se destinam a ser operadas deverão ser facilmente acessíveis, estando igualmente assegurado espaço suficiente para abrir as respectivas portas (também de acessos para inspeção).

## 2.2 Distâncias mínimas recomendadas

Durante a instalação da caldeira e dos componentes devem ser respeitadas as seguintes distâncias mínimas (devem ser respeitadas as normas legais regionais (entre outras também no que diz respeito a vias de emergência)):

- Lateralmente em relação a paredes: no mínimo 300 mm (contanto que não devam ser operados ou alvo de manutenção quaisquer válvulas, sensores, acessos para inspeção, quadros de comando elétricos) ou no mínimo 800 mm da aresta exterior do respetivo elemento de comando/de manutenção.
- Atrás e à frente em relação a paredes: no mínimo 500 mm (contanto que não devam ser operados ou alvo de manutenção quaisquer válvulas, sensores, acessos para inspeção, quadros de comando elétricos) ou no mínimo 800 mm da aresta exterior do respetivo elemento de comando/de manutenção. Nas caldeiras deve existir espaço suficiente diante da caldeira para poder executar a limpeza das superfícies de aquecimento da caldeira com o aparelho de limpeza previsto para o efeito.

## 2.3 Requisitos para o ar de combustão

O ar de combustão deve estar livre de substâncias estranhas, não pode conter pó ou elementos corrosivos, como por exemplo, solventes ou agentes de refrigeração. No caso de caldeiras de recuperação ligadas com o agregado produtor de calor residual (BHKW ou turbina de gás) devem ser também tidas em consideração as indicações adicionais do fabricante do agregado produtor de calor residual. A humidade relativa do ar deve ser no máximo de 80 % (sem condensação). A oscilação de temperatura máxima não pode exceder os 30 K.

Temperatura do ar de mínima: + 5 °C ou de acordo com a especificação do fabricante do queimador  
combustão:

máxima: + 40 °C ou de acordo com a especificação do fabricante do queimador

Se a oscilação de temperatura máxima permitida for excedida é necessária uma regulação do oxigénio para o sistema de combustão.

A zona (1 m) ao redor da secção transversal de aspiração do ventilador do queimador deve estar desimpedida e deve ser bloqueado o acesso.

### 2.3.1 Protecção anticongelante

Devem ser acauteladas medidas para impedir o congelamento na sala das caldeiras e/ou o pré-aquecimento do ar de admissão (p. ex. através do registo de aquecimento na abertura do ar de admissão):

- No caso de risco de temperaturas exteriores baixas
- No caso de locais de instalação da caldeira, nos quais um isolamento completo de todos os componentes da instalação e válvulas permite apenas uma emissão mínima de calor e, por isso, nenhum aquecimento na sala das caldeiras

### 2.3.2 Integração eléctrica

Com válvulas de alimentação ajustáveis a combustão ou o agregado de produção de calor só podem ser iniciados com a válvula de alimentação totalmente aberta (sinal de retorno isento de potencial no controlo da caldeira sobre o interruptor de fim de curso relacionado com a segurança). Está previsto um sistema de controlo das válvulas de alimentação. Dependente do tempo de regulação dos comandos das válvulas é possível uma descida da pressão ou da temperatura na caldeira.

## 2.4 Requisitos para a estrutura de base

São de respeitar os seguintes requisitos para a estrutura de base:

- Deve ser assegurado que a base no local de instalação é absolutamente plana (tolerância de planidade com base na norma DIN 18202: 1,5 mm por metro da base) e possui uma capacidade de carga suficiente.
- Caso existam canais de pavimento, estes deverão ser desenterrados e providos de dispositivos de escoamento.

## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

- O cálculo da resistência à carga da estrutura base tem que considerar o peso operacional máximo do componente respectivo. Para a determinação do peso operacional há que ter em consideração a existência de anexos suplementares (por exemplo, quadro de comando, queimador, silenciador, condutas de gases de escape, etc.) e proceder à soma dos respectivos pesos. O peso operacional corresponde ao peso do componente no seu estado cheio.
- O peso de serviço deve ser admitido na área dos pés dianteiros e posteriores da fundação. Deve ser tido em atenção que, com determinados tipos de caldeira, o pé dianteiro da caldeira (visto a partir do lado do queimador) está concebido como ponto de referência no suporte longitudinal (a esse respeito ver instruções de funcionamento "Caldeira piro-tubular"). O pé da caldeira frontal está concebido como rolamento livre, i.e. ao aquecer, a caldeira expande-se para a frente.
- Todos os componentes deverão ser instalados nivelados.
- Na medida em que, por motivos de ruído da estrutura, seja necessária uma separação entre a superfície de instalação e o sistema, deverão ser aplicadas faixas de isolamento acústico antes da respectiva instalação.
- Se a caldeira ou os componentes da instalação forem instalados sobre uma estrutura portante, é preciso garantir que as eventuais vibrações são absorvidas pela estrutura portante (por ex. mediante caixas de molas nos pontos de apoio).

### 2.4.1 Instalação para reservatório na horizontal, componentes da casa das caldeiras

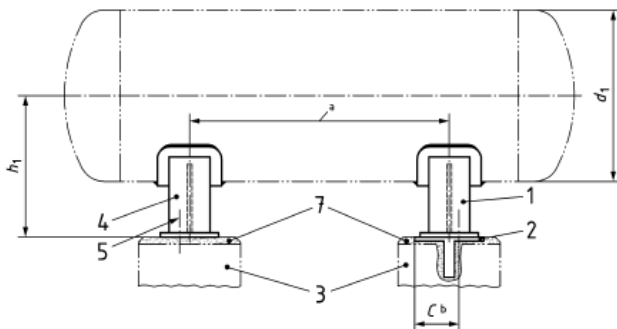
Na instalação de reservatórios na horizontal (componentes da casa das caldeiras) devem ser considerados os seguintes requisitos adicionais:

- A conceção técnica para a subestrutura / fundação e as dimensões dos parafusos devem ser realizadas com base na DIN 28080.
- Na instalação sob fundações ou construções em aço, os parafusos de ancoragem são montados no centro dos orifícios oblongos.
- Basicamente os pés estão executados com orifícios oblongos para a fixação à fundação ou construção em aço. É aparafusado um assento como assento de ponto fixo. Os restantes assentos de ponto solto não são aparafusados, mas fixos com uma contraporca. Todas as uniões roscadas devem ser executadas com arruelas.
- Os materiais para mancais corredeiros e respetiva construção em aço para a instalação devem corresponder à qualidade mínima S235JRG2 conforme a DIN EN 10025.
- As dimensões exteriores da fundação (comprimento x largura): recomendamos uma instalação dos pés do assento sobre a fundação com uma saliência circunferencial de 50 mm (C + 100 e L + 100 mm).
- Para discos de fricção recomendamos uma saliência circunferencial de 25 mm (C + 50 e L + 50 mm) – ver figura seguinte, medida C

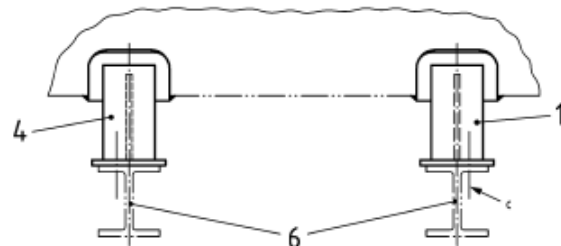
## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)



Instalação sobre fundações



Instalação sobre construção em aço

- |   |                    |      |                       |
|---|--------------------|------|-----------------------|
| 1 | Assento deslizante | 5, c | Parafuso de ancoragem |
| 2 | Placa deslizante   | 6    | Construção em aço     |
| 3 | Fundações          | 7    | Massa de compensação  |
| 4 | Assento fixo       |      |                       |

Figura: exemplos para a instalação de aparelhos com assentos (excerto da DIN 28080:2015-06, Anexo A)

### 2.5 Ar de combustão do local de instalação

Durante a extração do ar de combustão do local de instalação são necessárias aberturas de entrada e saída de ar suficientes.

#### 2.5.1 Disposição das aberturas

A admissão de ar localiza-se idealmente na zona traseira da caldeira. Caso isto não seja possível por motivos estruturais, deverão instalar-se chapas de deflexão ou canais de metal dentro do local de colocação da caldeira para desviar o ar aspirado. No planeamento da admissão de ar deverá também ter-se em consideração a localização dos componentes do sistema sensíveis às temperaturas baixas (por exemplo o pré-tratamento da água), de modo a evitar a sua instalação directamente nesse fluxo de ar. Além disso, a admissão de ar deverá ser disposta no local de colocação da caldeira de tal modo que o seu fluxo não passe através das portas da caldeira ou câmaras de inversão (para evitar condensação).

Também se deverão prever aberturas para evacuação de ar. A admissão de ar deverá localizar-se 500 mm acima da base da casa da caldeira, enquanto que a evacuação de ar se situará no ponto mais elevado do local de colocação. Terá de se assegurar a existência de ventilação cruzada.

#### 2.5.2 Dimensionamento

As aberturas de entrada e saída de ar devem ser definidas de forma a garantir uma pressão de  $\pm 0$  mbar no local de instalação da caldeira. As fórmulas de cálculo a seguir servem apenas de referência e não têm **caráter vinculativo**. É necessário um acordo com a entidade responsável pelo licenciamento ou construção através do construtor da instalação. Consumidores adicionais de ar de alimentação (p. ex. compressores) devem ser considerados aquando do dimensionamento.

#### Divisão por grupos de acordo com a potência calorífica:

GR 1	$\leq 2000$ kW
GR 2	$> 2000, \leq 20000$ kW
GR 3	$> 20000$ kW

#### Secções transversais do ar de admissão:

A <sub>GR 1</sub>	$300 + [(Q - 50) \times 2,50]$
A <sub>GR 2</sub>	$5175 + [(Q - 2000) \times 1,75]$
A <sub>GR 3</sub>	$36675 + [(Q - 20000) \times 0,88]$

## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

Em caso de utilização de queimadores que, com plena carga, são operados com ar em excesso aumentado (p. ex. queimador de superfícies de pré-mistura de gás), as secções transversais de entrada de ar devem ser aumentadas:

	Ar em excesso $\lambda$ $1,25 < \lambda \leq 1,4$	Ar em excesso $\lambda$ $1,4 < \lambda \leq 1,7$
	Índice de oxigénio residual no combustível de gás natural $3,7 < O_2 \leq 5,4$	Índice de oxigénio residual no combustível de gás natural $5,4 < O_2 \leq 8,0$
Caldeira sem economizador	Aumento em 30 %	Aumento em 50 %
Caldeira com economizador (sem aproveitamento do poder calorífico)	Aumento em 10 %	Aumento em 30 %
Caldeira com economizador (com aproveitamento de poder calorífico)	Aumento em 5 %	Aumento em 20 %

### Esclarecimento dos desenhos:

$A_{GR}$  = Secção transversal livre em  $cm^2$

$Q$  = Potência calorífica em kW

Proporção de lados máxima 1 : 2

As secções transversais do ar de saída corresponde a 60 % das secções transversais do ar de admissão.

As secções transversais são secções transversais líquidas.

### 2.6 Ar de combustão de fora do local de instalação

Durante a extração do ar de combustão de fora do local de instalação (exemplos: transporte de ar de combustão através de condutas de ar de outros locais ou do ar livre; instalação do ventilador num outro local (p. ex. na cave) no caso de queimadores duoblock) devem ser consideradas as seguintes condições limite:

- As condutas de ar e as condutas de gases de escape devem ser instaladas separadamente umas das outras (sem sistemas de tubo no tubo).
- A resistência do lado do ar das condutas de ar deve ser considerada durante a configuração da combustão.
- A conduta de transporte do ar de combustão tem de ser suficientemente estanque, por exemplo, com componentes para sistemas de ventilação que cumpram os requisitos das classes de estanquidade ao ar C e D segundo a DIN EN 12237 ou DIN EN 13180, a fim de impedir uma aspiração de ar exterior vindo da casa das caldeiras (por ex. perigo de depressão inadmissível na casa das caldeiras).
- Para a monitorização das condições da pressão na secção de ar de admissão nas condutas de ar devido a, por exemplo, sujidade, condições de admissão diversas, formação de gelo devido à formação de condensados no canal do ar de admissão, é necessária uma monitorização da baixa pressão (executada através de um limitador de pressão com design especial) na secção de sucção do ventilador de ar de combustão (incluído na corrente de segurança do queimador). Com esta monitorização da pressão garante-se a disponibilização de ar suficiente para uma combustão estável.
- No caso de captação de ar exterior os canais do ar de admissão devem estar concebidos com proteção contra chuva e vento e devem estar aprovisionados com uma grelha adequada (abertura de malha máxima de 15 mm), contanto que tal seja necessário devido a especificidades de construção. A aspiração de ar exterior deve ser disposta a uma distância suficiente da saída da chaminé, a fim de evitar a aspiração de gases de escape.
- Caso se formem condensados nos canais do ar de admissão, estes deverão ser removidos em segurança antes do ventilador de ar de combustão.

## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

- Para assegurar a temperatura permitida do ar de combustão (ver o capítulo "Ar de combustão") é necessário um registo de aquecimento na captação do ar de combustão para controlo da temperatura do ar de combustão aspirado. A temperatura do ar de combustão deve ser controlada através de limitadores de temperatura de segurança para temperatura muito baixa e muito alta. Os dispositivos de segurança devem ser integrados na corrente de segurança da caldeira. Se a oscilação de temperatura máxima permitida (ver o capítulo "Ar de combustão") for excedida é necessária uma regulação do oxigénio para o sistema de combustão.
- De modo a não ultrapassar a temperatura máxima permitida (ver o capítulo "Requisitos de base para o local de instalação da caldeira") devido à ausência de troca de ar, deve ser eventualmente acautelada uma ventilação para a casa das caldeiras devido às perdas de energia e por radiação dos agregados e tubagens instalados. Durante o planeamento da ventilação deve ser tida em conta a disposição dos componentes do sistema (p. ex. pré-tratamento da água) sensíveis ao gelo, que não devem ser posicionados junto a fluxos de entrada de ar. Além disso, as aberturas de entrada de ar devem ser instaladas no local de instalação da caldeira de modo que o fluxo de entrada de ar não passe por cima de portas das caldeiras ou de câmaras de inversão (evitar a condensação). Devem estar também previstas aberturas de saída de ar. As aberturas de entrada de ar devem estar posicionadas 500 mm acima do piso da casa das caldeiras, as aberturas de saída de ar devem estar no ponto mais elevado do local de instalação. No processo, deve ser garantida a ventilação cruzada.
- De modo a evitar a acumulação de gases tóxicos no local de instalação da caldeira devem ser acauteladas monitorizações de CO de auto monitorização e devem ser integradas na corrente de segurança da caldeira (dependendo do tamanho da caldeira serão necessárias várias monitorizações: 1 x nas proximidades da caldeira, 1 x na extremidade da caldeira, outras monitorizações consoante o modelo do sistema de gases de escape (p. ex. em pontos de vedação)). As monitorizações de CO devem ser verificadas regularmente por um técnico qualificado (no mínimo a cada 6 meses ou de acordo com as especificações do fabricante) e devem ser substituídas após a vida útil indicada pelo fabricante.
- No caso de combustíveis que têm uma tendência para a contaminação na via do gás de escape durante a combustão (p. ex. fuelóleo pesado, fuelóleo sulfuroso ou combustíveis especiais), o sistema de combustão deve estar equipado com uma regulação do oxigénio com desativação de segurança no caso de se exceder um limite crítico de oxigénio.
- O intervalo de verificação para avaliação do sistema de gases de escape (caldeira incluindo condutas de gases de escape até à chaminé) deve ser reduzido como se segue não obstante as indicações nas instruções de funcionamento no separador B ou no separador L. Aqui deve verificar-se especificamente quanto a fugas e saída do gás de escape. As fugas devem ser eliminadas de imediato. Além disso, as vedações na secção do gás de escape devem ser analisadas quanto a desgaste e, se necessário, devem ser substituídas:
  - A cada 4 semanas deve ser efetuada uma análise visual pelo operador. Neste caso, alterações do cheiro e descolorações nos isolamentos devido à temperatura, podem ser um indicador de saída do gás de escape.
  - A cada 6 meses deve ser efetuada uma análise detalhada por um técnico qualificado ou por uma empresa especializada. Fugas e saídas do gás de escape num grau indevido podem ser detetadas, p. ex., com a ajuda de um oxigenómetro.

No âmbito de uma análise dos riscos (ou uma classificação exigida de acordo com as disposições legais regionais) o operador deve verificar se são necessárias outras medidas e/ou medidas alternativas. Para o efeito deve recorrer-se também ao organismo de fiscalização competente.

### 2.7 Requisitos especiais para uma colocação ao ar livre

No caso de uma colocação ao ar livre, deverão considerar-se os seguintes requisitos adicionais:

- todos os componentes e peças do sistema empregues deverão ser adequados para o uso exterior (ou seja, ser constituídos por material adequado, possuir a classe de protecção necessária, envernizamento, pintura de protecção, etc.)
- os componentes mais sensíveis (sistema de combustão, quadro de comando, equipamento de medição e controlo, motores e bombas, etc.) deverão ser protegidos da chuva e exposição solar mediante uma cobertura.
- o isolamento térmico deverá ser projectado de acordo com as condições no local.

# Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

- o material em termos de cabos e cablagem deverá ser adequado para o uso exterior.
- em caso de perigo de gelo, os componentes da instalação, as tubagens, bombas e válvulas necessitam de ser equipadas com aquecimento associado.
- deverá prever-se um sistema de pára-raios eficaz.

## 3 Sistema de combustão

Nos sistemas de queimador fornecidos pelo cliente, é necessário observar a ficha técnica informativa TI030 – Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou de um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada. Aquando da montagem do sistema do queimador e respectivos componentes (por exemplo tampa de insonorização, módulo de circulação de óleo, etc.), deverá atender-se a que seja possível uma abertura fácil da porta da câmara de inversão dianteira ou da porta da caldeira e uma rotação simples do queimador. Os tubos de óleo, cabos, etc. deverão ser colocados de forma correspondente, e as válvulas do queimador salientar-se lateralmente. O compensador no percurso de regulação de gás deverá ser montado no sentido longitudinal da caldeira para absorver a extensão axial da caldeira.

### 3.1 Combustíveis

O equipamento destinado ao armazenamento, tratamento e abastecimento de combustíveis deverá estar projectado e executado de forma a permitir uma utilização segura e cumprir os regulamentos nacionais e locais e as normas aplicáveis.

Para a colocação em funcionamento da instalação de aquecimento, deve ser possível uma medição da quantidade de combustível para todos os queimadores e todo o tipo de combustível.

#### 3.1.1 Fuelóleo

O armazenamento e a distribuição de combustível deverá respeitar critérios de segurança. No caso do combustível abastecido ser fuelóleo EL, a temperatura de transporte não deverá ser inferior a 5°C. Os fuelóleos médios e pesados tornam necessárias temperaturas mais elevadas, dependendo da viscosidade, de forma a assegurar que o óleo possa ser bombeado. Eventualmente deverá recorrer-se a um aquecimento associado do tanque e da tubagem.

#### 3.1.2 Gás

Antes do módulo de regulação do gás, deve existir um dispositivo para uma drenagem sob pressão segura.

Deverá existir gás líquido sob a forma de vapor no módulo de regulação de gás. A pressão de segurança da estação de transferência não deverá ser superior à sobrepressão máxima permitida do módulo de regulação de gás.

## 4 Sistema de gases de escape

As secções seguintes contêm recomendações para a execução do sistema de gases de escape, que são garantia do funcionamento sem falhas de um sistema de combustão (com caldeiras de recuperação ligadas com o agregado de produção de calor devem ser também tidas em consideração as instruções do fabricante de agregados produtores de calor para sistemas de gases de escape). Em caso de inobservância destas regras podem surgir problemas graves na operação, desde o funcionamento de combustão à explosão. Estes são na maior parte avarias acústicas ou falhas da estabilidade de combustão ou oscilações elevadas nas peças ou nos seus componentes. Devido a estes problemas de funcionamento, os sistemas de combustão Low-NOx são classificados como sendo problemáticos relativamente ao seu controlo de combustão. A instalação de gases queimados deve ser planeada e executada com muito cuidado e com base em princípios de engenharia. A este respeito ver também a BdH (Associação Industrial alemã para tecnologias de aplicação doméstica, energéticas e ambientais.) ficha de informação número 32: <http://www.bdh-koeln.de>.

O sistema de gases queimados é composto, normalmente, de uma peça de ligação entre o gerador de calor, a peça na vertical do sistema de gases de escape e o próprio sistema de gases de escape vertical (chaminé da habitação). A caldeira de recuperação é composta pelo sistema de gases de escape e também por uma peça de ligação entre o gerador de calor e o agregado de produção de calor residual.

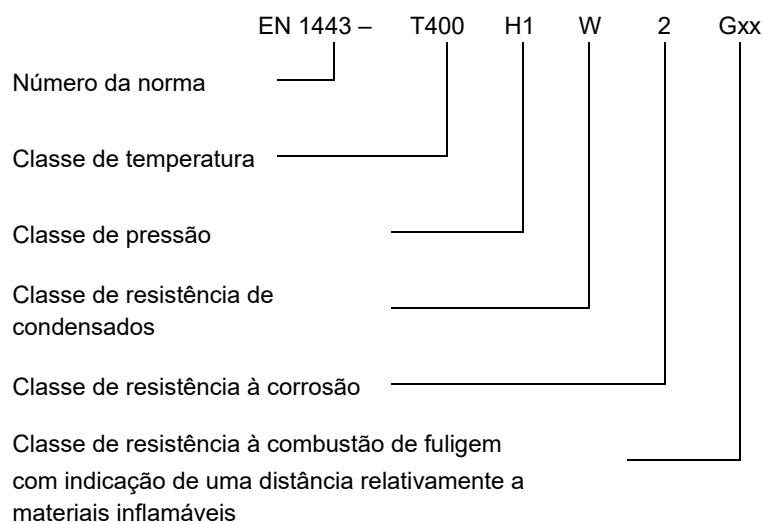
## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

A concepção e execução do sistema de gases de escape exigem o cumprimento dos seguintes requisitos:

- Os sistemas de gases de escape devem ser projetados conforme os requisitos nacionais e locais e normas em vigor. Os requisitos gerais dos sistemas de gases de escape e de edifícios estão estipulados na DIN EN 1443. A execução do sistema de gases de escape deve cumprir a lei de construção local em vigor, bem como a DIN V 18160. As chaminés independentes estão sujeitas, além da lei de construção, à norma DIN EN 13084-1. Para as determinações sobre a medição técnica da corrente, deve consultar-se a norma DIN EN 13384 para sistemas de gases de escape no interior e exterior de edifícios ou a norma DIN EN 13084-1 para chaminés independentes.
- As condutas de gases deverão ser construídas em materiais incombustíveis e ser resistentes à ação do calor e dos gases de escape. O material do sistema de gases de escape deverá suportar temperaturas até aos 350 °C. Se a caldeira estiver equipada com uma 4.ª passagem ou com uma caldeira de recuperação para aproveitamento de calor residual dos gases de escape a partir de um BHKW ou uma turbina a gás, o sistema de gases de escape deverá suportar as temperaturas indicadas na confirmação da encomenda.
- Recomenda-se uma conduta de gases de escape com a seguinte classificação conforme a EN 1443 - em função das condições base e normas locais também pode ser necessária uma classificação superior (por ex. utilização de combustíveis com um teor de enxofre > 0,2%: classe de resistência à corrosão: 3):



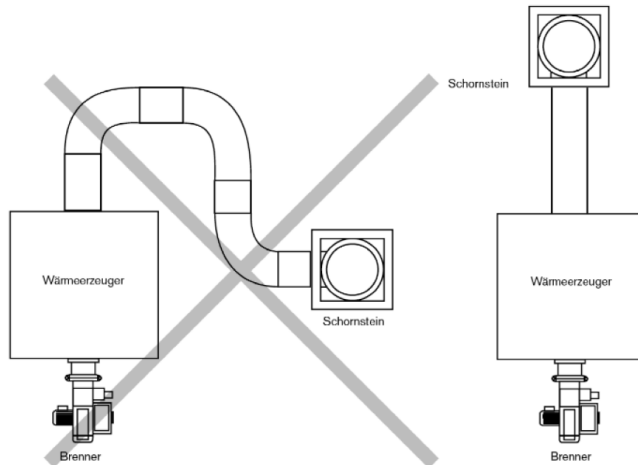
- Na projeção do material do sistema de gases de escape, deve ter-se em conta a composição dos gases de combustão para evitar danos ou contaminação das peças do sistema em contacto com os gases queimados. No caso de instalação de um condensador de gases de escape, o sistema de gases de escape a jusante deve ser indicado para a operação de condensação (versão em aço inoxidável). Deve ser considerado aqui o teor máximo de enxofre no combustível.
- O sistema de gases de escape deve estar dimensionado de modo que as desativações de carga total da combustão e as oscilações de pressão, assim como vibrações do processo de combustão (em especial no caso de combustões de baixas emissões) e as ressonâncias eventualmente daí resultantes não provoquem uma destruição do sistema de gases de escape e, por conseguinte, permitam a saída do gás de escape.
- Os gases de escape devem ser conduzidos aerodinamicamente para a chaminé (por ex. percurso curto e ascendente, com poucos desvios) (ver figura abaixo).



## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)



Fonte: folha de informações BdH número 32  
(<http://www.bdh-koeln.de>)

Schornstein: Chaminé

Wärmeerzeuger: Geradores de calor

Brenner: queimador

- Para cada caldeira deve estar prevista uma tiragem de chaminé separada. O modelo da conduta de gases de escape e da chaminé baseia-se nas indicações detalhadas de empresas especializadas e refere-se a uma pressão de + 0 / - 1 mbar (em caldeiras com um potência calorífica  $\leq 2$  MW: + 0 / - 0,5 mbar) na saída de gases de escape da caldeira, do permutador de calor dos gases de escape ou no limite de fornecimento do fabricante de caldeiras em cada ponto de carga. O sistema de gases de escape tem de garantir condições de pressão constantes e reproduzíveis na câmara de combustão em todos os estados de funcionamento e em todos os pontos de carga.
- Deve ter-se em atenção a expansão térmica da instalação. As resistências adicionais na conduta de gases de escape no local (silenciador de gases de escape no local etc.) devem ser consideradas na instalação do sistema de gases de escape ou ser tidas em atenção durante a projeção da combustão.
- Caso se tenha de ter em atenção a pressão de alimentação residual do queimador na concepção da instalação da chaminé, deve ser realizado um acordo detalhado entre o fabricante de caldeiras, o fabricante de queimadores e o fabricante de sistemas de gases de escape (incl. chaminé).
- Devem efectuar-se desvios de forma favorável à. Devem evitar-se peças de ligação com vários desvios visto que podem influenciar negativamente o ruído aéreo e o ruído de estrutura, bem como a pressão de choque de arranque. Devem evitar-se ligações com arestas afiadas entre o flange de ligação rectangular e o tubo de ligação. Tal como em reduções / ampliações eventualmente necessárias o ângulo de transição não deve ultrapassar os 30°.
- A conduta de gases de escape depois da caldeira tem de possuir uma possibilidade para a medição de gases queimados. A abertura de medição com fechadura deve ser instalada na peça de ligação entre o gerador de calor e a chaminé, atrás do último permutador térmico. A abertura de medição deve ser instalada atrás do bocal de gases queimados da caldeira / do permutador térmico a uma distância que corresponde aprox. ao dobro do diâmetro da peça de ligação. O diâmetro da abertura de medição tem de comportar pelo menos 15 mm.
- Várias instalações de combustão (não admissível para caldeiras de recuperação ou sistema de gases de escape para uma caldeira com quarta tiragem) só podem ser ligadas a um sistema de gases de escape comum (chaminé, conduta de gases de escape), se o seu modelo garantir que elas são adequadas para este tipo de operação e se cumprirem os seguintes requisitos:
  - Medição da instalação para a descarga correta dos gases de escape em qualquer estado de funcionamento.
  - Impedimento do fluxo de gases queimados em caldeiras que se encontram fora de serviço com funcionamento de sobrepessão (por ex. através de válvulas de gases queimados herméticas em conexão com uma abertura cada no sentido de fluxo em relação à válvula de gases queimados para a extração de calor acumulado).
  - Condições de pressão constantes na câmara de combustão em cada um dos geradores de calor conectados em todos os estados de funcionamento e em todos os pontos de carga.
  - Ter em atenção a velocidade mínima dos gases de escape  $W_{\min}$  conforme a DIN EN 13084-1 Anexo A ou de forma mais simples  $W_{\min} = 0,5$  m/s

## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

- nos pontos de integração das instalações de combustão é necessário definir sobrepressão em cada estado de funcionamento.

Se possível, a integração de fluxos de gases de escape deve, no entanto, ser evitada, uma vez que em caso de solicitação fraca da chaminé (por ex. na operação de um único gerador de calor) pode ocorrer uma subpressão reduzida na chaminé. Os gases de escape não enchem então a chaminé por completo e pode entrar ar frio na chaminé. O arrefecimento emergente dos gases de escape pode levar à acumulação de fuligem, ao ensebamento e ao perigo de incêndio na chaminé. Se no entanto não for possível evitar a integração dos fluxos de gases de escape, estes têm de ser instalados isolada e paralelamente numa pequena peça do sistema de gases de escape, de forma a impedir uma influência recíproca dos fluxos de gases de escape.

Não ligar a sistemas de gases de escape com ocupação múltipla:

- Combustões acionadas com GPL.
  - Instalações de combustão com ventiladores, se nem todas as instalações de combustão estiverem instaladas no mesmo espaço.
- As peças de ligação devem ser inseridas aerodinamicamente na chaminé da forma o mais ascendente possível (com um ângulo inferior a 45°). Ligações situadas do lado oposto ou à mesma altura têm ser evitadas no caso de ocupação múltipla da chaminé. Aplicações eventualmente existentes em bocas de chaminés devem garantir uma emissão livre dos gases de escape na corrente de ar livre.
  - O condensado acumulado deve escoar livremente ao longo do comprimento total e de acordo com as prescrições locais (por ex. boletim informativo ATV 251), tratado e eliminado conforme as prescrições locais.
  - Devem prever-se aberturas de limpeza conforme as normas locais (por ex. DIN 18160-1, DIN 18160-5, directiva IVS 105), se necessário, após consulta do responsável local pelos limpa-chaminés ou do limpa-chaminés.
  - O posicionamento da chaminé directamente sobre o economizador é permitido, sempre que a carga e as forças horizontais (por exemplo as exercidas pelo vento) não se repercutam sobre o mesmo. Torna-se assim necessário um suporte separado para a chaminé. Para evitar a infiltração de chuva e a consequente corrosão do economizador, a chaminé deverá neste caso ser executada com uma cobertura.
  - É necessário desacoplar a chaminé (por exemplo através de um compensador) do sistema caldeira - economizador de modo a, por um lado, interromper o ruído da estrutura e, por outro, reduzir as vibrações e a expansão linear devido à expansão térmica. O desacoplamento deve ser efetuado directamente a seguir à caldeira ou ao economizador integrado.
  - É necessário dissociar a caldeira de recuperação ou 4.ª passagem de entrada (por ex. com compensador) do sistema do agregado de produção de calor.
  - Sempre que o equipamento de exterior se encontrar parado e sujeito a temperaturas negativas, há que prevenir o risco de danos causados pelo gelo.
  - Em caso da integração de um obturador no sistema de gases de escape, deverá necessariamente projectar-se um interruptor de fim de curso de segurança "ABERTO" no sistema de comando da caldeira. A combustão apenas poderá ter início depois de o sinal de retorno do interruptor de fim de curso assinalar a abertura total do obturador de gases de escape. Em função do tempo de accionamento do obturador, é possível que ocorra uma redução de pressão ou temperatura na caldeira. A regulação da posição de fim de curso "FECHADO" no obturador deverá ser realizada de modo a que o mesmo nunca feche totalmente. Isto evitará danos decorrentes de calor acumulado no queimador anexo. Para assegurar a evacuação eficaz do eventual calor acumulado, é indispensável que atrás do obturador de gases de escape (na direcção da chaminé) exista uma depressão suficiente logo aquando da paragem do queimador associado. Alternativamente, deveria, em caso de um obturador de gases de escape estanque, projectar-se uma abertura para a evacuação do calor acumulado na direcção de fluxo conducente ao obturador de gases de escape.
  - Com caldeiras de dois tubos-fornalha com funcionamento de um tubo-fornalha e economizador ou condensador de gases de escape instalados a montante deve ser considerada uma separação na secção do gás de escape do feixe do permutador de calor para que os gases de escape podem ser direccionados para o sistema de gases de escape. Se as duas condutas de gases de escape na caldeira de dois tubos-fornalha estiverem interligadas antes da chaminé, terá de ser estabelecida uma subpressão neste local (com carga plena, no modo de funcionamento de um tubo-fornalha). Se não for o caso, são necessários ventiladores do ar de bloqueio por queimador.

# Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

## 4.1 Sistemas com recirculação externa de gases de escape

Em câmaras de combustão com recirculação externa de gases de escape devem ser considerados os seguintes pontos:

- Para a saída de serviço da recirculação de gases de escape (por ex. para fins de revisão) deve prever-se um bloqueio estanque adequado (por ex. válvula de bloqueio, junta cega) no ponto de saída do gás de escape.
- Deve prever-se um desvio tecnicamente correto do condensado e o fecho com um sifão adequado.
- A conduta de recirculação externa de gases de escape deverá ser o mais curta possível e de material resistente à corrosão.
- Deverão ser evitadas tensões que se possam gerar por aquecimento da conduta. Para este efeito, poderá ser necessário um compensador na conduta de recirculação de gases de escape. Tal depende da dilatação linear da caldeira (que depende da temperatura do fluido na caldeira) comparativamente com a dilatação linear da conduta de recirculação de gases de escape (que depende da temperatura dos gases de escape recirculados e do material utilizado na conduta).
- A tubagem deve ser devidamente isolada.
- As condutas de recirculação têm de ser fixadas no local.

## 5 Sistema de tubagens

### 5.1 Concepção das tubagens

- As tubagens deverão ser projectadas segundo os preceitos nacionais e locais e as normas aplicáveis, considerando-se as perdas de pressão e velocidades de fluxo registadas.
- Utilizar materiais adequados nas peças de acessórios (por ex. suportes para tubagens).
- Na utilização de mangueiras flexíveis do lado do óleo, os regulamentos nacionais e locais correspondentes e as normas apropriadas devem ser respeitados. O comprimento máximo das mangueiras (conforme DIN 4755) é de 1,5m. Caso os comprimentos sejam maiores deverá utilizar-se tubagens fixas.
- No caso de caldeiras com uma 4.<sup>a</sup> passagem para recuperação de calor dos gases de escape a partir de um BHKW ou uma turbina a gás, as tubagens de ligação para a 4.<sup>a</sup> passagem deverão ser dimensionadas de modo a que não sejam transmitidas oscilações e vibrações da turbina a gás para a caldeira ou permutador térmico (utilização necessária de compensadores, silenciadores antes da caldeira).

### 5.2 Selecção do material das tubagens

De modo geral, os materiais utilizados na caldeira e em componentes da caldeira, devem ser materiais adequados, em conformidade com os dados técnicos (pressão da protecção fusível, temperatura da protecção fusível) da confirmação da encomenda ou das fichas técnicas. Com tubagens para admissão de água devem ser assegurada também a qualidade da água permitida. Além disso, devem ser tidas em consideração as instruções de funcionamento da caldeira, dos componentes da caldeira ou dos componentes do sistema.

#### 5.2.1 Indicações gerais relativas à selecção de material das tubagens.

- Para informações sobre os materiais das condutas de gases de escape, ver o capítulo "Sistema de gases de escape".
- Tubos pneumáticos (por ex. linha de controlo para válvula de purga de lamas de fecho rápido) devem ser colocados pelo menos tubos galvanizados.

#### 5.2.2 Selecção do material das tubagens na caldeira de vapor

Todas as tubagens de entrada e saída devem ser de aço. A título de excepção:

- Conduta de vapor (09.001 ou 42.001 / 42.101): vapor "culinário", indústria de produtos alimentares, conduto para consumidor em aço inoxidável.

## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

- Conduta de purga de lamas (12.001 ou 12.101): devido ao efeito abrasivo da água da caldeira purgada, as tubagens colocadas devem ser feitas de aço inoxidável. Os arco dos tubos na conduta de purga de lamas devem possuir paredes espessas.

### 5.2.3 Selecção do material das tubagens na caldeira ou nos componentes do sistema

Na área dos componentes da caldeira e dos componentes do sistema, respeitar as seguintes indicações:

Conduta	Indicações relativas à selecção de material
Condutas de água suplementares (por ex., conduta da unidade de pré-tratamento de água para a instalação de desgaseificação (41.001, 62.011))	dependendo da qualidade da água da água corrente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• condução de água salgada: estrutura construtiva em aço</li> <li>• condução de água sem ou com pouco sal: utilização de materiais resistentes à corrosão (aço inoxidável)</li> </ul>
Condutas de um circuito de água secundário (por ex., no condensador de gases de escape (33.009))	
Condutas de água suplementares a jusante de um permutador térmico (por ex. permutador térmico de vapores de exaustão (61.002, 41.002), módulo de atenuação e recuperação de calor (60.012), condensador de gases de escape (33.010), refrigerador de água de alimentação)	Através do aquecimento da água suplementar, são eliminados gases agressivos contidos na água (oxigénio, dióxido de carbono): condutas de aço inoxidável
Condutas dos condensados (30.006, 30.007, 62.007, 64.004, 64.005)	dependendo da qualidade da água do condensado: por exemplo, em valores de pH < 9, deve ser seleccionado o aço inoxidável como material das condutas
Conduta de vapores de exaustão na instalação de desgaseificação (30.005, 61.004)	Estrutura construtiva em aço inoxidável devido aos gases agressivos contidos no vapor (oxigénio, dióxido de carbono)
Conduta de condensado dos gases de escape (conduta 33.012, 32.012)	no aproveitamento do condensador de gases de escape: estrutura construtiva da rede de condensado em aço inoxidável

### 5.3 Montagem das tubagens

- Todas as condutas de admissão e evacuação deverão ser instaladas de acordo com os regulamentos regionais aplicáveis e as boas práticas da tecnologia.
- Durante a instalação das tubagens deverá contar-se com a expansão térmica das mesmas e dos componentes do sistema (caldeira, economizador).
- As tubagens deverão ser instaladas isentas de tensão e não poderão exercer quaisquer forças ou momentos sobre os componentes do sistema.
- Tubagens quentes deverão encontrar-se devidamente assinaladas e providas de uma protecção eficaz contra contacto accidental, de modo a excluir ferimentos decorrentes de um tal contacto com um tubo quente.
- A drenagem a realizar para um poço de bombas, canal, etc. deverá ser projectada de modo a possibilitar um controlo da água que sai.
- Indicações relativamente ao dimensionamento (diâmetros nominais, comprimentos máximos de condutas e quantidade máxima de cotovelos) estão incluídas nos manuais de instruções dos componentes individuais.

## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

### 5.4 Conduitas de ventilação e escoamento

- As tubagens deverão ser instaladas no trajecto mais curto possível e ser providas de um ponto de escoamento no ponto mais baixo e de um ponto de ventilação no ponto mais alto.
- As conduitas de descarga, dessalinização, esvaziamento e drenagem deverão ser colocadas separadamente e com inclinação até à instalação de águas residuais, expansão e refrigeração. Nesse contexto, as águas residuais terão de ser alvo de refrigeração de acordo com os regulamentos locais antes de passarem para a rede de esgotos.
- Caso a conduta de purga de lamas possua uma extensão superior a 1 m no sentido ascendente, deverá ser drenada no seu ponto mais baixo antes de cada operação de purga de lamas.
- No caso de conduitas de purga de lamas em caldeiras de baixa pressão, deverá ter-se em atenção que a conduta tenha um máximo de 2 metros para cima a partir da ligação à caldeira (descarga).
- Conduitas de purga de segurança ou conduitas de ventilação na instalação de águas residuais, expansão e refrigeração deverão ser projectadas de modo a desagüem em segurança no exterior e estejam protegidas contra a infiltração de água pluvial e sujidade, providenciando-se ainda a sua drenagem no ponto mais baixo. No caso de sistemas de caldeiras de água morna e sobreaquecida é essencial prever um reservatório de expansão na conduta de purga de segurança para separar a mistura de água e vapor.
- As conduitas de ventilação (por ex. numa instalação de desgaseificação ou instalação de condensados) devem desaguar no ar livre sem constituir perigo. Ao colocar as conduitas deve ser tido em atenção, que não é permitida uma configuração de conduitas horizontal ou em sentido descendente. Dessa forma é evitada a formação de condensado na conduta e simultaneamente o assim designado "desaguar" na saída da conduta. Em caso de necessidade de comprimentos de conduitas superiores deve ser integrado um recipiente separador com ventilação e escoamento, conforme o as instruções de funcionamento do respetivo componente na conduta de ventilação.
- A união de conduitas de purga de segurança (contra sobrepressão) com outras conduitas é permitida apenas em casos excepcionais mediante os correspondentes comprovativos de cálculo.
- Os bocais de drenagem na secção do gás de escape nas caldeiras (por ex. câmara de gases de escape) e dos componentes do sistema devem ser equipados com uma bolsa de água de, pelo menos, 10 cm para prevenir a saída do gás de escape. As conduitas de drenagem (de aço inoxidável) devem ser conduzidas por uma neutralização. Não é permitido interligar conduitas de outras substâncias para evitar um refluxo indesejado.
- A conduta de arranque até ao queimador deverá ser integrada na rede de tubagem de tal forma que permita às caldeiras libertar vapor em segurança para o exterior através da válvula de bloqueio de vapor durante o processo de arranque.

### 5.5 Conduitas de condensado e rede de condensado

- O dimensionamento de conduitas de condensado adequadas é essencial para a segurança de funcionamento e vida útil da rede de distribuição de condensados.
- Dependendo do sobreaquecimento do condensado e das condições da pressão a montante e a jusante dos canais de descarga, será evaporada uma maior ou menor proporção de condensados. Na medida em que esta evaporação apresenta uma densidade mais baixa do que os condensados em estado líquido, as conduitas de condensados não podem, em nenhuma circunstância, ser dimensionadas exclusivamente como tubagens para passagem da água.
- Recomenda-se a passagem em contínuo das conduitas de condensado, com um declive mínimo de 1% no sentido do caudal, para que a descarga de condensado líquido se faça sem problemas e para que o permutador térmico e tubagens possam ser drenados. Isto simplifica o processo de arranque do permutador térmico e reduz o perigo de corrosão.
- É particularmente importante evitar as câmaras de condensação das conduitas de condensados.
- São possíveis as secções verticais nas conduitas de condensados. Mas, tal como na perda de pressão hidroestática, também neste caso deve ser tido em consideração o potencial de elevada perda de pressão no caudal. As secções horizontais devem ser projetadas com um declive e deverão prever zonas para evacuação da água fria e para drenagem adequadas nos pontos mais profundos.

## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

- Visto que a acumulação do condensado normalmente não atinge altura suficiente para chegar ao reservatório de água de alimentação este dever ser coletado no recipiente de condensados e devolvido através de bombas/alavanca de condensados.
- Na escolha do tamanho do dispositivo de escoamento de condensado dos permutadores térmicos, deve ser aplicada a diferença mínima de pressão. Esta resulta da pressão da rede de vapor mínima menos a perda de pressão nas válvulas e da contrapressão máxima na conduta de condensado a jusante do dispositivo de escoamento associado.
- As condutas de vapor e de condensados devem ser passadas separadas entre si para que não seja transmitido calor a partir do vapor para o condensado.
- O risco de congelamento em condutas de condensados à superfície deve ser prevenido através de uma combinação de medidas adequadas, como por ex. isolamento, zonas de evacuação da água fria, vedações herméticas das respetivas secções de cabos ou aquecimento associado.

### 5.6 Evacuação de condensado de gases de escape

- Conceção de uma rede de condensados em aço.
- Desde que a evacuação do condensado de gases de escape ocorre por meio da força de gravidade, o diâmetro interior da conduta de evacuação deve ser de, no mínimo, 13 mm.
- A conduta de evacuação deve possuir um sifão com selo hidráulico para que não acedam gases de escape ao compartimento de instalação.
- Tratar posteriormente o condensado acumulado da caldeira / permutador térmico e da conduta de gases de escape de acordo com as normas (por ex. instalação de neutralização). Conduzir o condensado do país para os sistemas públicos de esgotos de acordo com as normas específicas.

## 6 Montagem de válvulas e componentes do sistema

Na montagem de válvulas e componentes do sistema, deverão cumprir-se os seguintes requisitos:

- As válvulas deverão ser montadas isentas de tensão. Eventuais erros de montagem não deverão ser rectificadas através do aperto violento dos parafusos de flange.
- Deverá ter-se atenção ao nivelamento e à limpeza das superfícies de vedação.
- Deverá verificar-se o estado de limpeza e assento correcto das vedações de flange.
- As válvulas poderão ter que ser drenadas para evitar golpes de aríete.
- Na montagem dos diferentes componentes do sistema e válvulas há que prestar atenção a que possam ser operados e possuam a direcção de fluxo indicada.
- O percurso da tubagem da água de alimentação deverá ser directo e favorável em termos de fluxo. As bombas de alimentação deverão ser localizadas imediatamente junto do reservatório de água de alimentação. Aquando da colocação das bombas de alimentação deverá respeitar-se a altura de admissão mínima necessária da bomba.
- Nas caldeiras de condensação, deverá recorrer-se a instalações de neutralização amplamente dimensionadas de acordo com os regulamentos locais aplicáveis.
- Os parafusos e porcas previstos para as ligações flangeadas devem ser projetados tendo em conta o potencial máximo de sobrepessão e de temperatura e, em conformidade com os regulamentos internacionais, nacionais e locais, utilizados com os materiais adequados (por ex. Material 5.6. para parafusos ou Material 5 (ou designação anterior 5-2) para porcas). Com sobreaquecedor com uma temperatura máxima permitida (limitador da temperatura de segurança) a partir de 300°C é necessário usar parafusos de expansão (por ex. Material 1.1181 C35E / Ck 35) e porcas (por ex. Material 1.0501 C35E / C 35). Se forem usados materiais diferentes, terá de ficar registado.
- No caso de instalações de múltiplas caldeiras (sistemas de vapor ou água quente) é obrigatório que ocorra um desacoplamento hidráulico das caldeiras individuais através de válvulas de retenção (no caso de sistemas de caldeira de vapor p. ex. no distribuidor de vapor) para prevenir que as caldeiras se influenciem mutuamente (carga de pressão ou refluxo).

## Requisitos para locais destinados à colocação de caldeiras - Recomendações para a colocação de caldeiras e componentes da casa da caldeira

TI024

Versão 12 (09/19)

- Se, em sistemas de água quente, as bombas (bomba de circuito da caldeira, bomba de elevação, etc.) forem instaladas geodesicamente abaixo da caldeira, na configuração da pressão das bombas e das respectivas válvulas deve ter-se em conta a diferença geodésica entre o local de instalação da bomba e o conector da válvula de segurança da caldeira.

### 7 Montagem do sistema técnico de medição, comando e regulação

Na montagem de componentes para o sistema técnico de medição, comando e regulação, devem ser considerados os seguintes requisitos:

- deve-se ter em atenção a posição de montagem, as condições de montagem (por ex. temperatura ambiente máxima) e os percursos de entrada e saída necessários dos sensores (ter em atenção as instruções de serviço do respectivo aparelho).
- na montagem de sensores em condutas de gases de escape deve-se ter em atenção para que a conduta se encontre sempre em posição ascendente ou vertical (obrigatório em caso de dispositivos delimitadores). O condensado, caso exista, deve poder sair desimpedidamente.
- em caso de instalação de colectores de água antes dos sensores, estes devem ser enchidos com água destilada.
- Para fins de colocação em funcionamento e manutenção, os sensores devem ser montados de forma acessível.

### 8 Ligação à terra e ligação equipotencial

A ligação à terra e a ligação equipotencial deve ser executada de acordo com os "Requisitos relativos à proteção contra choque elétrico" conforme a IEC 60364-4-41:2005 (em D conforme a DIN VDE 0100-410:2007-06).

A conceção técnica para a ligação equipotencial e a dimensão das secções transversais deve ser efetuada conforme a IEC 60364-5-54-2011 (em D conforme a DIN VDE 0100-540:2012-06).

A implementação inclui p. ex. tubagens, flanges, válvulas, aparelhos de medição, motores, bombas, corpos da caldeira, componentes da caldeira e do anexo, armários de distribuição, etc. Nas caldeiras, nos componentes da caldeira e do anexo a ligação terra pode ocorrer, geralmente, na base de apoio (p. ex. através de terminais terra). A ligação entre base de apoio e pés da caldeira ou do reservatório deve ser estabelecida através de uma ligação condutora.

A conceção deve ser efetuada de acordo com as normas locais em vigor e, caso disponíveis, deve cumprir as indicações do fabricante de componentes individuais.

Como requisito mínimo aplica-se:

- Deve estar garantida a solidez mecânica e a resistência à corrosão das medidas de ligação à terra.
- A corrente de fuga mais elevada (após cálculo) deve ser controlada do ponto de vista térmico.
- Devem ser evitados danos nos aparelhos, componentes e equipamentos operacionais
- Deve ser assegurada a segurança de pessoas in no que se refere à tensão em sistemas de ligação à terra, que ocorre durante a corrente mais elevada de fuga à terra.
- Os pontos usados para ligação equipotencial devem ser bem polidos (remoção de pintura anti corrosão) e devem estar providos com uma marcação.