

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

TI030

Versão 5 (06/19)

1 Concepção técnica do equipamento de combustão do sistema de caldeira

Com vista à utilização correcta da caldeira de vapor ou água sobreaquecida, deverão ser respeitados os dados técnicos constantes da confirmação de encomenda do respectivo sistema de caldeira.

1.1 Combustíveis

Os combustíveis utilizados (conforme as normas para combustíveis mencionadas na confirmação de encomenda) e o ar de combustão não podem conter mais aditivos que os mencionados na norma de combustível, que causem corrosão, abrasão ou depósitos na caldeira ou componentes da mesma (sobreaquecedor, economizador, etc.), caso contrário qualquer obrigação do fabricante relativa ao nível de equipamento a fornecer deixa de existir e dá-se uma redução da disponibilidade da caldeira, da vida útil e um aumento dos intervalos de limpeza.

1.2 Potência de combustão/contrapressão

A potência de combustão e a resistência na secção do gás de escape do sistema de caldeira devem ser consultadas nas indicações da oferta ou na confirmação de encomenda.

Através dos ventiladores do queimador pode ser aplicada uma pressão máxima de 50 mbar na secção do gás de escape.

2 Sistema de queimador fornecido pelo cliente e comando de caldeiras pelo fabricante

Os requisitos que se seguem aplicam-se no caso do comando de caldeiras ser fornecido pelo fabricante e o sistema de queimador ser disponibilizado pelo cliente.

2.1 Montagem do queimador e emparedamento

A montagem do sistema de combustão não pode influenciar a função, o modo de construção e de funcionamento da caldeira.

Deve ser tida especial atenção ao seguinte:

- A acessibilidade aos acessos para inspecção, como por ex. a porta da câmara de inversão, assim como um rodar para fora do queimador ou da porta da frente/placa do queimador devem ser possíveis.
- Nas caldeiras com porta oscilante, a carga máxima da porta deve ser respeitada conforme as fichas técnicas "Dimensões da câmara de combustão e medidas limite para a montagem do queimador".
- Em caso de montagem de um queimador e das válvulas de combustão em caldeiras com porta/placa de queimador oscilante deve ser considerada uma abertura e oscilação fáceis da porta da caldeira (dispor de forma adequada e longitudinalmente as mangueiras de óleo, o cabo, etc., o compensador e, se necessário, a peça intermédia na conduta de gás).
- A combustão não pode transferir qualquer carga anormal ou oscilações / trepidações em excesso para a caldeira (velocidade de oscilação máxima medida na porta da câmara de inversão ou câmara de gases de escape/caixa de gases de escape: 60 mm/s; em caldeiras com sobreaquecedores, o limite nas peças da caixa do sobreaquecedor é de 30 mm/s). As frequências características / dominantes para o modo de combustão são as frequências de aprox. 100 Hz e entre 400 e 700 Hz.). Em caso de valores de oscilação superiores podem ocorrer danos nos componentes da caldeira (câmara de inversão, câmara de gases de escape, economizador) e na conduta de gases de escape.

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

TI030

Versão 5 (06/19)

- O emparedamento do queimador (no local, se for o caso) deve ser efectuada, de modo a proteger áreas não refrigeradas, especialmente a ligação do piso ao tubo-fornalha (cobertura mínima de 50 mm).
- Todas as áreas não protegidas termicamente devem ser previstas com protecção térmica. Especialmente a fissura entre o emparedamento e o bico do queimador com material de isolamento móvel deve ser preenchida de acordo com as indicações do fabricante do queimador (**não emparedar de forma alguma!**).
- Durante a montagem do queimador as condutas de alimentação e de dissipação devem estar providas com válvulas
- Em geral devem ser tidas em atenção as fichas técnicas "Dimensões da câmara de combustão e medidas limite para a montagem do queimador" do respetivo tipo de caldeira.

2.2 Comportamento do queimador em funcionamento

2.2.1 Combustão

Deve estar garantida a combustão da chama dentro da câmara de combustão indicada na ficha técnica de combustão, incluindo a câmara de conversão. Em caso de caldeiras de chama invertida, a chama não se pode inverter antecipadamente para a câmara de inversão em nenhum ponto de carga, mas deve arder completamente no tubo-fornalha.

Para garantia da combustão total devem existir gases de escape livres de monóxido de carbono na extremidade da caldeira (teor máximo de CO: 50 mg/Nm³ relativamente ao teor de O₂ de 3%).

2.2.2 Requisitos para a amplitude de regulação do queimador

Para o modo de regulação, ou seja, o arranque do queimador a partir do "estado quente" (início do funcionamento automático e desbloqueio do controlo de débito) devem ser respeitadas as seguintes **cargas mínimas permitidas no máximo**:

máx. 50% da potência de combustão com potências de combustão	até 1.000 kW
(corresponde a uma relação de controlo efetiva do queimador de, no mínimo, 1:2)	
máx. 33% da potência de combustão com potências de combustão	< 1.000 ≤ 8.000 kW
(corresponde a uma relação de controlo efetiva do queimador de, no mínimo, 1:3)	
máx. 25% da potência de combustão com potências de combustão	< 8.000 ≤ 20.000 kW
(corresponde a uma relação de controlo efetiva do queimador de, no mínimo, 1:4)	

(estes valores são válidos para o combustível principal; para o combustível de emergência é necessária uma carga mínima admissível de no máximo **33%** (corresponde a uma relação de controlo efetiva do queimador de, no mínimo, 1:3) no intervalo de < 1.000 ≤ 20.000 kW)

Além disso, são aplicáveis as seguintes condições, em função do tipo de regulação do queimador:

- queimador de níveis:
 - **número necessário de níveis = potência de combustão / carga mínima do queimador (arredondados para números inteiros)**
 - divisão equitativa dos níveis
 - no mínimo modelo de dois níveis

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

TI030

Versão 5 (06/19)

- queimador modulante:
 - velocidade de alteração da potência de combustão máxima permitida **VAPC [kW/s]**

$$\text{VAPC} = 0,025 [1/s] \times \text{potência de combustão [kW]}$$

A VAPC deve ser respeitada entre a carga mínima (CM) e a carga elevada (CE) e aplica-se tanto a alterações positivas como negativas na potência de combustão.

Todas as potências de combustão acima mencionadas estão relacionadas com a potência calorífica real da caldeira.

Para o ajuste do controlo de débito da caldeira devem ser respeitadas as respetivas instruções de funcionamento do fabricante de caldeiras.

2.3 Interface dos sistemas de comando da caldeira e do queimador

Caso exista a possibilidade de operação manual do comando do queimador no local, antes da utilização da operação manual devem ser tidas em atenção as respectivas instruções do fabricante do queimador. No comando da caldeira não ocorre um acoplamento e bloqueio das possibilidades de utilização individuais. O fabricante da caldeira não tem qualquer tipo de obrigação relativamente erros que resultem de uma utilização inadequada do aparelho de comando da caldeira. A transferência de dados de um queimador no local para o comando da caldeira (por ex. para transmissão a uma técnica de gestão central) não é possível. O fabricante da caldeira não tem qualquer tipo de obrigação relativamente a erros que resultem de uma intervenção no comando da caldeira através de uma técnica de gestão central.

Os seguintes requisitos são colocados à interface do comando da caldeira / comando do queimador para regulação do queimador:

- o aparelho de comando do queimador está montado no queimador ou num quadro de comando no local.
- todos os componentes de comando e de potência são montados nos respectivos componentes do queimador (ventilador, estação de bombas de óleo para queimador, etc.) ou num quadro de comando no local. A alimentação do comando e de potência com fusível para o queimador com corrente alternada ou trifásica efectua-se a partir do quadro de comando.
- Os dados do queimador, as mensagens e avarias, referentes ao queimador, são indicadas no aparelho de comando do queimador.
- a regulação da potência do queimador efectua-se a partir do quadro de comando da caldeira.
- o desbloqueio do aparelho de comando do queimador efectua-se no queimador ou no quadro de comando no local
- em queimadores de dois combustíveis a comutação de combustível gás / óleo efectua-se através do comando da caldeira (desde que existam vários combustíveis gasosos ou líquidos, a comutação dos diversos combustíveis gasosos / líquidos é efectuada no comando do queimador).

A troca de sinais necessária entre o comando do queimador e o comando da caldeira está dependente dos combustíveis utilizados, do número de níveis (de dois níveis, de três níveis ou modulante) e do tipo do sinal de requisito de carga (por nível ou contínuo). A troca de sinais detalhada pode ser consultada nos anexos, sendo o anexo 1 relevante para cada caso.



Indicação: Um queimador de três níveis pode ser controlado através de um sinal contínuo (4-20 mA)!

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

TI030

Versão 5 (06/19)

Indicações referentes aos sinais relativos ao combustível "Bloqueio de arranque seguro (ver anexo 1):

- O sinal "Requisito do queimador" é usado para a desativação do queimador.
- O sinal "Bloqueio de arranque de operação a gás/operação a óleo" é usado para o bloqueio de arranque seguro e para a desativação segura do queimador incluindo o ventilador (Valor de acordo com o sinal "Corrente de segurança OK"). Durante o funcionamento do queimador, uma perda do sinal de "Bloqueio de arranque" deve levar a uma desativação imediata do queimador. Num arranque posterior do queimador, a sequência do programa deve ocorrer de forma análoga a uma situação anterior da corrente de segurança.
- No caso de queimadores duais, os sinais de "Bloqueio de arranque seguro" devem ser avaliados em relação ao combustível, em ligação com os sinais de pré-seleção do combustível. Assim, um queimador pré-selecionado para gás apenas pode iniciar se o sinal "Bloqueio de arranque seguro de operação a gás" estiver ativado (um eventual sinal de autorização presente "Bloqueio de arranque de operação a óleo" não deve levar a um arranque do queimador pré-selecionado para gás). Esta lógica aplica-se de modo análogo a um queimador pré-selecionado para óleo.

Os anexos 2-5 devem ser consultados conforme a estrutura construtiva do queimador. Caso seja operado um queimador misto a gás ou a óleo com diferentes tipos de regulação, os respectivos sinais são transmitidos por tipo de regulação.

Em função da situação do sistema torna-se necessário um sinal para mensagem de retorno de posição de carga do queimador (ver anexo), por ex. em caso de conexão várias caldeiras através de um comando sequencial. Em caso de queimador por níveis geralmente não é possível um comando sequencial de caldeira.

A alimentação de potência representada no anexo 7 ocorre, caso o queimador assim o exija.

A ligação para os bornes X20/X21 é efetuada através de um sistema de conectores no quadro de comando da caldeira. A ligação para os bornes X23 é efetuada através de uma régua de bornes no quadro de comando da caldeira.

Caso a ligação de cabos entre o comando da caldeira e o comando do queimador no local esteja incluída no nível de equipamento a fornecer do fabricante de caldeiras, a ligação de cabos é efetuada no lado do comando do queimador no local.

Caso a ligação de cabos entre o comando da caldeira e o comando do queimador no local não esteja incluída no nível de equipamento a fornecer do fabricante de caldeiras, está incluído um conector acoplado adequado no quadro de comando da caldeira para a ligação de encaixe dos bornes X20/X21 de modo a que os cabos possam ser instalados no local.

3 Sistema de queimador com sistema de comando de caldeiras ambos fornecidos pelo cliente

Os requisitos que se seguem aplicam-se à situação de tanto o sistema de comando de caldeiras como o sistema de queimador terem sido integralmente disponibilizados pelo cliente.

Aqui vigoram os requisitos referidos nos capítulos 2.1 e 2.2 em igual medida.

3.1 Regulação da potência da caldeira

Para proteger a caldeira de um esforço excessivo e esforço de alternância acrescido, deve ser tida em atenção a utilização adequada da caldeira de acordo com a respetivas instruções de funcionamento (ver as instruções de funcionamento da "Caldeira piro-tubular" da série C).

O controlo de débito deve garantir que, antes de desligar, o queimador seja colocado a funcionar com carga mínima. Se isto não for tido em atenção, pode haver uma resposta da válvula de bloqueio de segurança (SAV) no trajecto de regulação de gás.

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

TI030

Versão 5 (06/19)

3.2 Arranque suave com retardamento

O equipamento do queimador e de comando deverá ser seleccionado de forma a que o arranque a partir do estado frio ou de conservação de calor ocorra de forma suave e com retardamento.

Após a solicitação do queimador, por ex. um temporizador deverá limitar a carga do queimador para o valor mínimo durante um período de aprox. 180 segundos. Desta forma, mediante um consumo calorífico limitado, evita-se uma activação e desactivação descontrolada do queimador. Este temporizador impede ainda perdas desnecessárias a nível de pré-ventilação, limitando o desgaste dos componentes da caldeira e do sistema de combustão.

3.3 Conservação de calor da caldeira

Para evitar o arranque a frio da caldeira é recomendada a conservação de calor na mesma. Esta conservação de calor deve ser executada de modo que as caldeiras também sejam aqui operadas de modo cauteloso. É particularmente importante garantir que não haja qualquer estratificação da temperatura na caldeira (base fria - topo quente).

Caso a conservação de calor ocorra através do queimador, é necessária uma limitação de tempo de, no máximo, 72 horas, desde que não esteja incluído no nível de equipamento a fornecer qualquer dispositivo automático de arranque e paragem. Para a conservação de calor no queimador, a potência de combustão deve ser limitada à carga mínima do queimador.

4 Homologação dos sistemas de caldeira e queimador

Se o sistema de queimadores e, eventualmente, o comando da caldeira forem fornecidos no local, qualquer certificação CE e aprovação CE necessárias ou certificação e aprovações necessárias de normas nacionais e/ou regionais deve ser efetuada por aquele que fornece essas peças. As respetivas interfaces também devem ser tidas em conta.

5 Responsabilidade

Caso os pontos acima referidos, assim como os requisitos do manual de instruções correspondente não sejam respeitados, podem surgir danos na caldeira ou componentes da caldeira, relativamente aos quais o fabricante de caldeiras exclui qualquer tipo de responsabilidade.




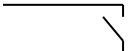
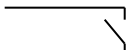

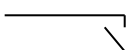

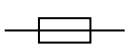

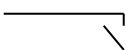

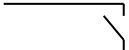

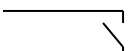

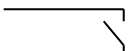
Caso o comando da caldeira não seja fornecido pelo fabricante, exclui-se qualquer tipo de responsabilidade relativamente a danos que possam surgir devido a comutação incorrecta da técnica da caldeira.

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

TI030

Versão 5 (06/19)

Anexo 1: sinais independentes do tipo de regulação (sinais básicos)

Sinais de comando							
Comando da caldeira					Queimador		
Designação	Designação do borne	Conexão do borne	Sinal de entrada	Sinal de saída	Dados técnicos	Sinal de entrada	Sinal de saída
Corrente de segurança OK	-X20	1/2			230VAC/50-60HZ máx. 4A		
Requisito do queimador	-X20	3/4			230VAC/50-60HZ máx. 4A		
Avaria no queimador	-X20	5/6			230VAC/50-60HZ máx. 4A		
Funcionamento do queimador	-X20	7/8			230VAC/50-60HZ máx. 4A		
Tensão de comando lig.	-X20	9		X	230 VAC/50-60 Hz máx. 6 A	X	
Condutor neutro	-X20	10		X	230 VAC/50-60 Hz máx. 6 A	X	
Pré-selecção funcionamento com gás ¹	-X20	11/12			230VAC/50-60HZ máx. 4A		
Pré-selecção funcionamento com óleo ¹	-X20	13/14			230VAC/50-60HZ máx. 4A		
impedimento seguro de arranque da operação a gás ²	-X20	15/16			230VAC/50-60HZ máx. 4A		
impedimento seguro de arranque da operação a óleo ³	-X20	17/18			230VAC/50-60HZ máx. 4A		
Condutor de terra (PE)	-X20	25			230VAC/50-60HZ máx. 4A		

¹ Sinal apenas existe desde que exista um queimador duplo.

² Sinal apenas existe, desde que o queimador esteja concebido para operação a gás


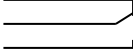
³ Sinal apenas existe, desde que o queimador esteja concebido para operação a óleo

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

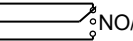
TI030

Versão 5 (06/19)

Anexo 2: tipo de regulação: de dois níveis

Sinais de comando							
Comando da caldeira					Queimador		
Designação	Designação do borne	Conexão do borne	Sinal de entrada	Sinal de saída	Dados técnicos	Sinal de entrada	Sinal de saída
Solicitação de carga máxima	-X20	22/23/24			230VAC/50-60HZ máx. 4A	C _{mín} /22  C _{máx} /23	

Anexo 3: tipo de regulação: modulante (requisito de carga através de sinal-de passo em 3 pontos)

Sinais de comando							
Comando da caldeira					Queimador		
Designação	Designação do borne	Conexão do borne	Sinal de entrada	Sinal de saída	Dados técnicos	Sinal de entrada	Sinal de saída
Requisito de carga	-X20	19/20/21			230VAC/50-60HZ máx. 4A	FECHADO/19  NO/20 ABERTO/21	


NO: sem ativação

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

TI030

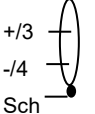

Versão 5 (06/19)

Anexo 4: tipo de regulação: modulante ou por nível (requisito de carga através de sinal permanente)

Sinais de comando							
Comando da caldeira					Queimador		
Designação	Designação do borne	Conexão do borne	Sinal de entrada	Sinal de saída	Dados técnicos	Sinal de entrada	Sinal de saída
Requisito de carga	-X21	1/2			4- 20 mA Carga: máx. 500 Ω		

Os cabos blindados no quadro de comando do queimador devem ser ligados a uma calha de blindagem ligada à terra pelo fabricante do queimador.

Anexo 4: mensagem de retorno de posição de carga (sinal opcional)

Sinais de comando							
Comando da caldeira					Queimador		
Designação	Designação do borne	Conexão do borne	Sinal de entrada	Sinal de saída	Dados técnicos	Sinal de entrada	Sinal de saída
Resposta da posição de carga	-X21	3/4			4- 20 mA Carga: máx. 500 Ω		

Os cabos blindados no quadro de comando do queimador devem ser ligados a uma calha de blindagem ligada à terra pelo fabricante do queimador.

Requisitos para um sistema de queimador fornecido pelo cliente ou um sistema de queimador fornecido pelo cliente com sistema de comando de caldeiras também fornecido pelo cliente para a operação de caldeiras de vapor, aquecimento e água sobreaquecida com combustão a óleo, gás ou combinada

TI030

Versão 5 (06/19)

Anexo 5: Alimentação e potência total da combustão

Comando da caldeira					Queimador	
Designação	Designação do borne	Conexão do borne	Sinal de entrada	Sinal de saída	Sinal de entrada	Sinal de saída
Alimentação eléctrica 400V/AC L1	-X23	1		X	X	
Alimentação eléctrica 400V/AC L2	-X23	2		X	X	
Alimentação eléctrica 400V/AC L3	-X23	3		X	X	
Alimentação eléctrica 400V/AC PE	-X23	PE		X	X (PEN)	