

INDUSTRIAL

DADOS TÉCNICOS  
LEAFLET UNNOx-DB-G**UNNOx** **DB-G**  
GAS BURNER

Queimador de alta eficiência

Low-Nox 50/30/10 PPM de 700 a 28.500 kW

We are the  
Clear Combustion Experts**FRELSE**RPraça Takashi Nagashima, 1000. Varginha - MG Brasil  
Telefone: +55 35 3015-4195  
[www.frelser.com](http://www.frelser.com)

## Conteúdo

- 01 Solução UNNOx
- 02 Gerenciamento Digital
- 03 IHM touchscreen
- 04 Gestão / Comunicação
- 05 Componentes
- 06 Acessórios
- 07 Pré-seleção
- 08 Válvulas do gás
- 09 Nomenclatura
- 10 Linha completa UNNOx
- 11 Pós venda
- 12 Formulário de Consulta



Série UNNOx-DB-G **queimadores industriais de alta eficiência duobloco.**

Todos os modelos podem ser utilizados com ar pré-aquecido até 55C e com isolamento opcional pode operar com ar até 350c.

Baixo excesso de ar é obtido em toda faixa de operação livre de utilização dos problemáticos mecanismos com movimento continuo dentro da cabeça de chama.

## Aplicações

Os queimadores FRELSEr UNNOx são adequados para várias aplicações em diferentes processos, como por exemplo, caldeiras, aquecedores de ar e estufas. Como os queimadores podem superar elevadas contrapressões na câmara de combustão, são aplicáveis, principalmente, em caldeiras modernas de rendimento elevado.

## Normas

Os queimadores da linha UNNOx cumprem com a norma ABNT NBR 12313, conte com nossos controles de segurança da combustão certificados UL, FM global, AGA

## Projeto

Todos os queimadores FRELSEr são concebidos para uma eficiência superior e os melhores resultados em emissões, de fato nossos clientes constatam isso dia a dia, além da fácil operação e manutenção.

## Conectividade

O gerenciamento da combustão digital permite integração total ao sistema de sua planta e inclusive gerenciamento e monitoramento otimizando a eficiência operacional, SIL-3 disponível, consulte nossos técnicos.

## Combustíveis

Os queimadores FRELSEr da linha UNNOx-DB-G são adequados para GPL, Gás Natural e Biogás outros gases estão disponíveis sob consulta.

## Local de instalação

Equipamento de série (material, construção e grau de proteção), próprios para funcionamento em ambientes fechados a temperaturas que variam entre - 15 °C e + 60 °C , com umidade relativa de no máx. 80%.

A Série UNNOx-DB-G 60, é o queimador padrão que **atende aos limites atuais requeridos de emissões de NOx na maioria dos países**, geralmente menos de 60 ppm.

A Série UNNOx-G 30, aplica-se em câmaras estreitas para eliminar incertezas relativas à geometria da câmara e de outros detalhes, possui recirculação externa de gases possibilitando garantir níveis abaixo de 30 ppm de emissão.

A Série UNNOx-DB-G 10 da linha de queimadores de ultra baixo NOx FRELSEr, para caldeiras de projeto Low-Nox, permite a recirculação >20% de FGR sem instabilidade, permitindo que o limite desejado de emissão seja efetivamente alcançado.

Limites de emissão cada vez mais rigorosos estão sendo impostos em todo o mundo para mitigar os efeitos nocivos das emissões de óxido de nitrogênio.

Razão da existência da FRELSER nossas tecnologias para baixar os níveis de emissões são obtidas através de diversas técnicas, que visam eliminar os picos de temperatura de chama e a disponibilidade de oxigênio nos pontos de alta temperatura, dessa forma ou não há temperatura necessária para geração do NOx ou não há oxigênio disponível nos pontos onde a alta temperatura é inevitável.



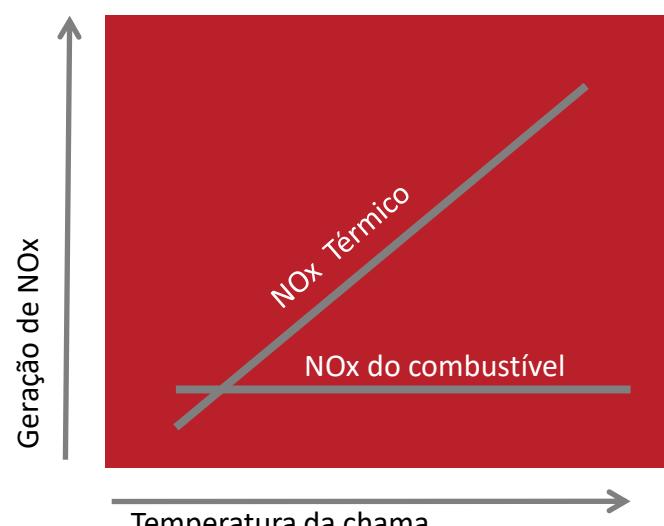
Chama IGR-HF em uma caldeira 30 ton/h com queimador UNNOx-G

Presente na natureza em pequenas quantidades o óxidos de nitrogênio NOx teve sua concentração elevada devido ao progresso e ações humanas, principalmente nas atividades de transporte e produção de calor na industria.

O NOx é prejudicial ao sistema respiratório, causam acidificação, eutrofização do ambiente e formação de ozônio ao nível do solo.

Todo processo de combustão gera NOx, quando o nitrogênio

presente no ar de combustão e/ou no combustível oxidam em altas temperaturas. Dessa forma toda tecnologia disponível se concentra em evitar a permanência dos gases em pontos de alta temperatura com disponibilidade de Oxigênio.



Formação do NOx, necessita >1400 C / O NOx aumenta à medida que aumenta a temperatura.

TIPOS: NOx térmico, NOx do combustível, NOx Prompt

CONDIÇÕES NECESSARIAS NOx TÉRMICO;

Nitrogênio e Oxigênio  
Temperatura  
Tempo

CONDIÇÕES NECESSARIAS NOx  
COMBUSTÍVEL;

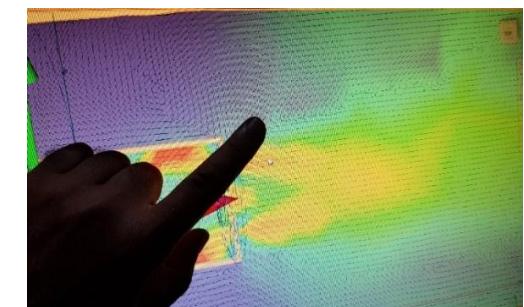
Combustível com Nitrogênio  
Temperatura da chama

TEMPO DE RESIDÊNCIA

Controlado pela geometria de mistura e  
fornalha

## Tecnologias IGR e Hollow Flame

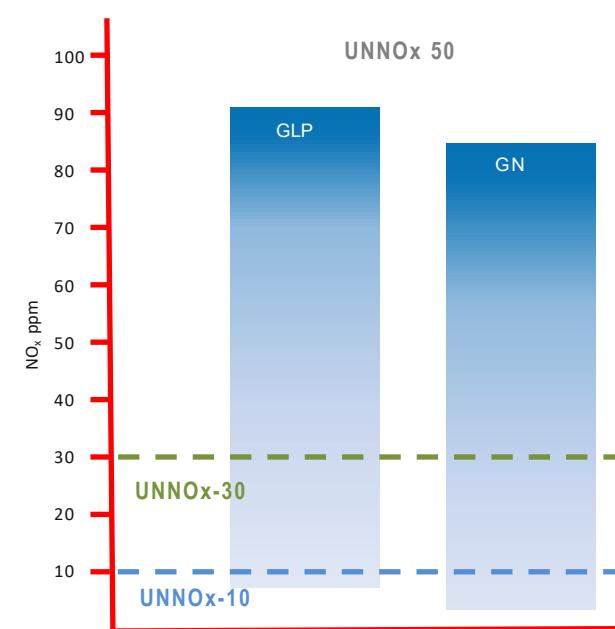
O gás da combustão é inerte e ao ser adicionado ao ar de combustão aumenta a massa dos gases para uma mesma quantidade de energia resultando em redução das temperaturas de pico da chama, no queimador UNNOx-G a Recirculação dos gases é Interna (IGR) por efeito aerodinâmico no bocal do queimador que também proporciona a ausência do núcleo da chama o que denominamos Hollow Flame, se não há o núcleo não há formação do NOx nesse ponto onde a geração desse poluente é mais intensa pelo mecanismo de Zeldovich.



Atingir os níveis de redução das emissões desejadas depende de muitos fatores, os principais são o queimador e a temperatura e geometria da fornalha, O queimador UNNOx-DB-G permite com alta estabilidade a utilização de recirculação de gases externa (FGR) sempre que existe duvidas com relação as características da fornalha e paredes da fornalha com temperatura alta.

## IGR+HF

A tecnologia FRELSER IGR+HF é um novo sistema de combustão especialmente adequado para a aplicação de um ou vários combustíveis líquidos ou gasosos separadamente ou simultaneamente para a geração eficiente de energia limpa no setor industrial.



NOx para queimadores FRELSER UNNOX em caldeira flamotubular.  
Emissões da serie UNNOx-10 só podem ser alcançadas em conjunto com caldeiras com características específicas Low-Nox.

Vantagens da tecnologia IGR+HF para aplicação industrial

- Devido ao arranjo inovador se obtém possibilidades completamente novas na tecnologia de combustão industrial.
- Redução das emissões de óxido de nitrogênio em até 60% em comparação com os tradicionais.
- Aumento da eficiência de até 10% pela geometria otimizada da chama.
- Disponibilidade da planta de até 99,8% ao ano
- Todo resultado de melhoria da eficiência e redução das emissões é obtido sem os problemáticos mecanismos de movimentos na cabeça de combustão.

We are the  
Clear Combustion Experts



Desenvolver equipamentos de baixíssimas emissões  
essa é nossa natureza.

## Gerenciamento de combustão digital FRELSER preciso, simples e confiável

### Qualidade Britânica no seu equipamento.

Líder global em Controle de Combustão, feito na Inglaterra e Instalado em todo o mundo o gerenciamento de combustão digital FRELSER proporciona números ideais de combustão, pontos de ajuste reproduzíveis continuamente e facilidade de uso.

As mais recentes tecnologias de combustão exigem uma dosagem precisa e continuamente reproduzível de combustível e ar de combustão. Isso otimiza a eficiência da combustão e economiza combustível.

Melhora o tempo de atividade da planta, reduz os custos de propriedade e garante a conformidade regulamentar em comparação com aplicações baseadas em PLC de uso geral.

O acionamento de velocidade variável reduz o consumo elétrico e facilita o arranque suave do ventilador de combustão, reduz as emissões de ruído em uma quantidade considerável.

PID de controle de Pressão ou temperatura no próprio controle do queimador, dispensando controlador externo, essa função pode ser desabilitada para controle direto e PID no CLP quando esse for utilizado.



### Algumas certificações disponíveis:



Atende aos requisitos de acordo com as normas 85 e 86 da National Fire Protection Association (NFPA) e a EN 50156-1 europeia. Sistema de gerenciamento de queimadores aprovadas pela SIL 3 TÜV disponível para aplicações especiais. Responsável pela partida, operação e desligamento seguro. Monitora e controla ignitores e queimadores principais; utiliza scanners de chama para detectar e discriminar entre o dispositivo interruptores de limite de pressão,

temperatura e fluxo e posição da válvula. Seu bom funcionamento é crucial para a segurança de uma caldeira. Oferece uma interface de operação de fonte única. Opção exclusiva de perfil de combustível misto para aumentar o uso de um combustível em vez do outro, dependendo da disponibilidade de cada combustível.

Detecção de vazamento de gás, prova de estanqueidade das válvula de gás, Supervisão de chama, modulação PID e controle da razão combustível/ar

em uma única unidade, simplifica a fiação e as interconexões e melhora a confiabilidade. O gerenciamento digital FRELSER melhorou a combustão e o turndown, economizando até 5% nos custos de combustível e reduzindo significativamente as emissões nocivas de CO<sub>2</sub> e outros gases de combustão.

A ignição segura de diferentes combustíveis e potências exige dispositivos de ignição específicos. O gerenciador de combustão FRELSER oferece diversas alternativas, com a sequencia adequada.



Reduz Custos  
de Energia



Reduz  
Emissões



4.0

Acesso a  
Informações

Controle eletrônico da mistura combustível/ar. No sistema FRELSER BMS, controle da velocidade dos motores e servomotores independentes são instalados para os dampers de ar de combustão, regulador(es) de combustível.

A mistura entre o combustível, o ar de combustão é ajustada eletronicamente, com precisão de 0,1 Graus.

### Sensores self-checking

A FRELSER oferece uma variedade de sensores dedicados de pressão e temperatura tipo **self-checking** para caldeiras e queimadores que podem ser usados como parte de um sistema de gerenciamento de queimadores FRELSER. Como o sensor é **self-checking**, a necessidade de pressostatos mecânicos é eliminada.



## DVS® Damper and Variable Speed

A tecnologia DVS® de regulagem de vazão de ar desenvolvida pela FRELSER proporciona efetiva redução de ruído e economia de energia.

Na faixa de carga parcial, uma grande quantidade de pressão de ar gerada pelo ventilador vai para o lixo devido a utilização de damper.

Com a tecnologia DVS® FRELSER, a velocidade do ventilador de ar de combustão é variada continuamente em função da potencia requerida proporcionando a melhor economia e estabilidade de funcionamento.

Em plantas industriais muitas vezes a saída máxima do queimador é exigida por apenas algumas horas no ano ou mesmo nunca é exigida nesta condição o consumo de energia elétrica é reduzido significativamente com a tecnologia DVS® FRELSER.

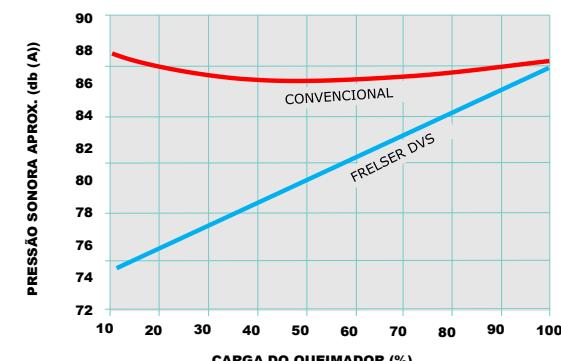
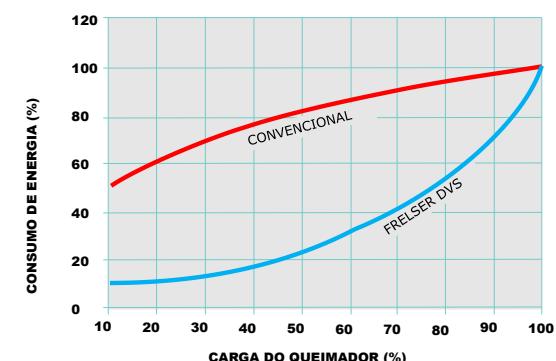
Os diagramas comparam o consumo de energia e ruído de um queimador com tecnologia FRELSER DVS com um queimador convencional. A 50% de saída do queimador, uma redução do nível de som de cerca de 7 dB (A) é alcançado. Para colocar isso em contexto,

o ouvido humano percebe um aumento de 10 dB (A) no nível de som como sendo duas vezes mais alto.



Para sistemas com tiragem natural considerável especificar DVS + Damper. O damper é fechado durante a fase de espera do queimador para evitar o resfriamento da câmara de combustão.

Apenas o fluxo de ar necessário, reduzindo as emissões sonoras e evitando a perda de energia, Economia de energia de 40% / 50% foram comprovadas em ambiente real.



### Modelo da automação

Modelo da automação	F1	F2	F3	F4
Tipo do Controle	Eletrônico	Eletrônico	Eletrônico	Eletrônico
Unidade de controle	ETC	ETC	ETC	ETC
Combustível	GN/GLP	GN/GLP	GN/GLP/BIOGÁS	GN/GLP/BIOGÁS
Interface do painel de controle KEYPAD	S	X	X	X
Interface do painel de controle 7 POL	O	S	X	X
Interface do painel de controle 10 POL	O	O	S	S
Comunicação externa Modbus (Opcional)	O	O	O	O
Comunicação IP (Internet)	X	O	S	S
FGR	Disponível	Disponível	Disponível	Disponível
Operação com combustível único	S	S	S	S
Operação com combustível duplo	O	O	O	O
Funcionamento intermitente	S	S		
Funcionamento contínuo > 24h	O	O	S	S
Velocidade do ventilador variável disponível	S	S	S	S
Guarnição de O2 disponível	O	O	O	S
Sensor de temperatura ambiente	O	O	O	S
Controle do O2	O	O	O	S
Eletrodo detector de chama	S	S	X	X
Sensor de chama para funcionamento intermitente	O	O	S	X
Sensor de chama para funcionamento contínuo >24h	O	O	O	S
Testador de estanqueidade das válvulas de gás	O	S	S	S
Controlador PID integrado	S	S	S	S
Setpoint de temperatura ou pressão	S	S	S	S
Saida analógica 4-20mA configurável	S	S	S	S
Manual em inglês do sistema disponível na IHM	O	O	O	S
Opção de troca de idioma da IHM	O	O	O	O
Indicação de eficiência	O	O	O	S
Interface IP / Modbus RTU	O	O	O	O
Backup do comissionamento via pen-drive	O	O	O	S



#### 1% - Sem folgas

Como as ligações por braços e alavancas não existe com as frequentes modulações do queimador é possível economizar até 1%.



#### 5% - Aumento do Turndown

Toda vez que um queimador é desligado ou ligado é necessário fazer a purga dos gases da câmara de combustão, aumentando o Turndown isso é reduzido drasticamente em alguns casos.



#### 10% - Segundo PID

Os controles FRELSER possuem dois circuitos de modulação PID internos, Se a planta possuem demanda de temperatura ou pressão não contínuos, isso pode ser ajustado automaticamente durante os períodos de baixa demanda.



#### 80% - Controle do ventilador

Com o controle de velocidade do motor do ventilador de ar de combustão até 80% de energia elétrica pode ser economizada.

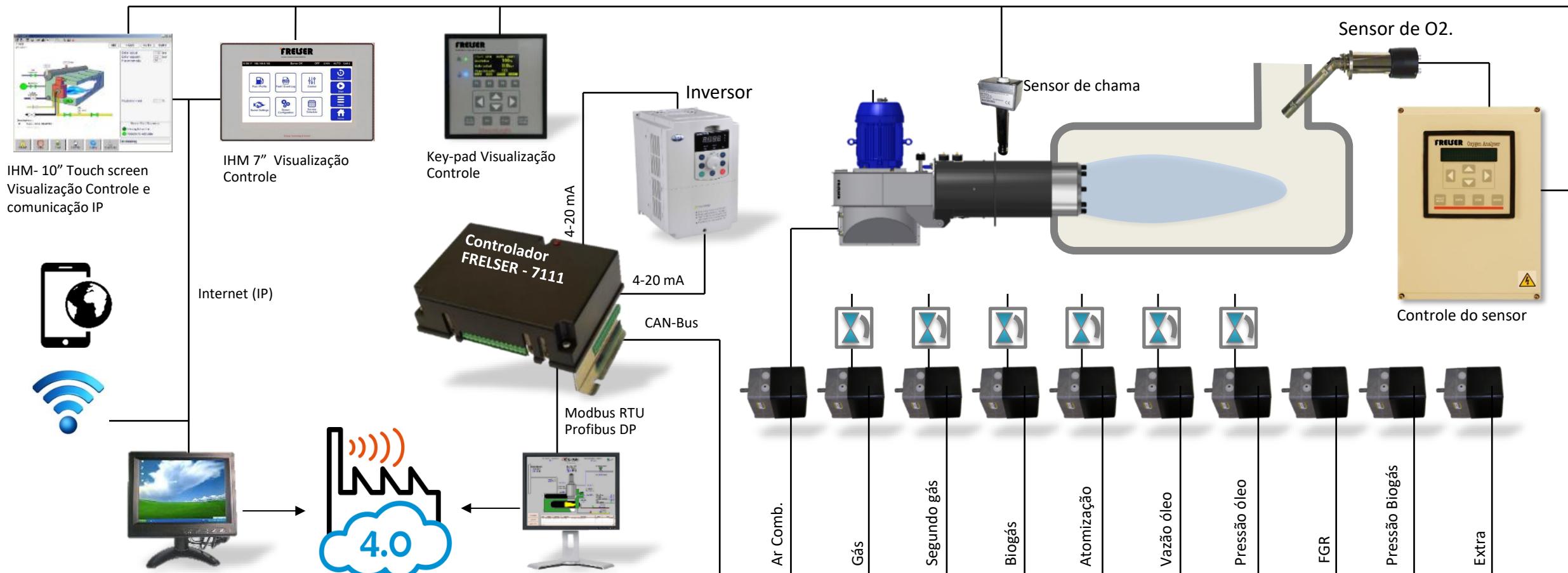


#### 2~3% - Trim do Oxigênio

Quando sensor e controle do Oxigênio (Trim) é incluído no pacote de fornecimento o queimador pode ser ajustado para um nível extra de eficiência economizando entre 2 a 3%.

S Sim    O Opcional    X Não disponível    <sup>1)</sup> Gas burner with ionisation probes only    <sup>2)</sup> Not in conjunction with VSD

## Visão Geral do Sistema de Controle



## Interface de Controle Padrão

A interface de controle pode ser substituída a qualquer momento sem necessidade de desligar o queimador, inclusive com intercambiamento entre modelos. Não há restrição de tipo de interface para qualquer controle ou tamanho de queimador.



- Visor é do tipo fluorescente a vácuo com matriz de pontos de 5 linhas
- Permite o uso de mensagens de texto sem formatação para a maioria dos parâmetros do visor.
- O teclado é uma construção de membrana com teclas táteis para dar um feedback positivo da atuação.
- A IHM tipo keypad é ideal para instalações com CLP, permite comissionamento, operação e supervisão do queimador, a integração controle do queimador / CLP pode ser feita via Modbus por exemplo, diretamente do controlador

## IHM 7 e 10.4 Pol. Touchscreen Conectividade total

### Características FRELSER IHM 10.4

- Painel de TFT touchscreen brilhante;
- Resolução 800 x 600;
- Sistema operacional intuitivo com função de ajuda off-line;
- Quatro relés de comutação para interface com sistemas de terceiros;
- Classificação IP65 quando instalado no armário de controle (Parte traseira da unidade é IP20);
- Comissionamento protegido por senha e modos de operador do local, permitindo acesso a todos os parâmetros operacionais
- Representação gráfica de todos os elementos controlados;
- Backup automático de todos os parâmetros do sistema e pontos de perfil, permitindo o upload de dados da tela sensível ao toque, se um novo controlador for instalado.
- Capacidade Ethernet;
- Porta USB para permitir downloads de software local e capacidade de registro de dados;
- Registro de dados em tempo real com representação gráfica;
- Amplo histórico de alarmes e eventos;
- Conexão da segunda tela sensível ao toque remanescente.



Monitoramento remoto facilitado via tablet ou laptop

RECURSOS	7"	10.4"
Saídas de relé	3	4
Backup e restauração	S	S
Conexão Ethernet	S	S
BACNET	S	S
Modbus TCP	S	S
Supporte para vários idiomas	S	S
USB para atualizações e backup	S	S
Agendador de contratempos	S	S
Interface da Web para operação remota	S	S
Imagen representando a caldeira/Queimador	N	S
Suporte de controle de nível de água	N	S
Queimador gêmeo no modo Unísono	N	S
Modo mestre da planta	N	S
Tendências em tempo real	N	S
Entradas digitais de tela.	N	S



### SEM PAGAR NADA MAIS POR ISSO

Com a interface IHM-10.4 FRELSER não existe qualquer investimento adicional ou mensalidade para permitir o acesso remoto de qualquer computador em rede dentro de sua planta, basta conectar um cabo de rede a interface FRELSER a sua tomada de rede normal de sua planta e em qualquer computador (PC ou Smartphone) conectado a esta rede inserir o endereço fornecido pelos técnicos FRELSER. O acesso externo via internet em qualquer parte do mundo é possível bastando a liberação de um endereço IP pelo TI de sua empresa.

A conexão Ethernet permite que os usuários controlem a instalação da caldeira remotamente, por exemplo, um de uma sala de controle central dentro de uma instalação, ou do outro lado do mundo em um ponto de acesso qualquer, seja Smartphone ou PC. Todas as funções da tela de toque estão disponíveis **exceto para testes de segurança e rotinas de comissionamento**.

Conexão de Ethernet local dispositivos é normalmente por um CAT5 ou Cabo multinúcleo CAT6, terminado com um plugue RJ45. Conexão em a tela de toque é transformada em tomada na lateral da tela módulo como mostrado.

Normalmente, um cabo 'patch' (1 a 1) será necessário para conectar o tela de toque para um switch ethernet (ou roteador).

Outro patch cabo é então usado para conectar mudar o dispositivo para PC ou outro mudar de dispositivo.

Se uma conexão direta entre o tela de toque e um laptop / PC é necessário, então um cabo 'cross-over' deve ser usado para eliminar a necessidade de um comutador Ethernet.

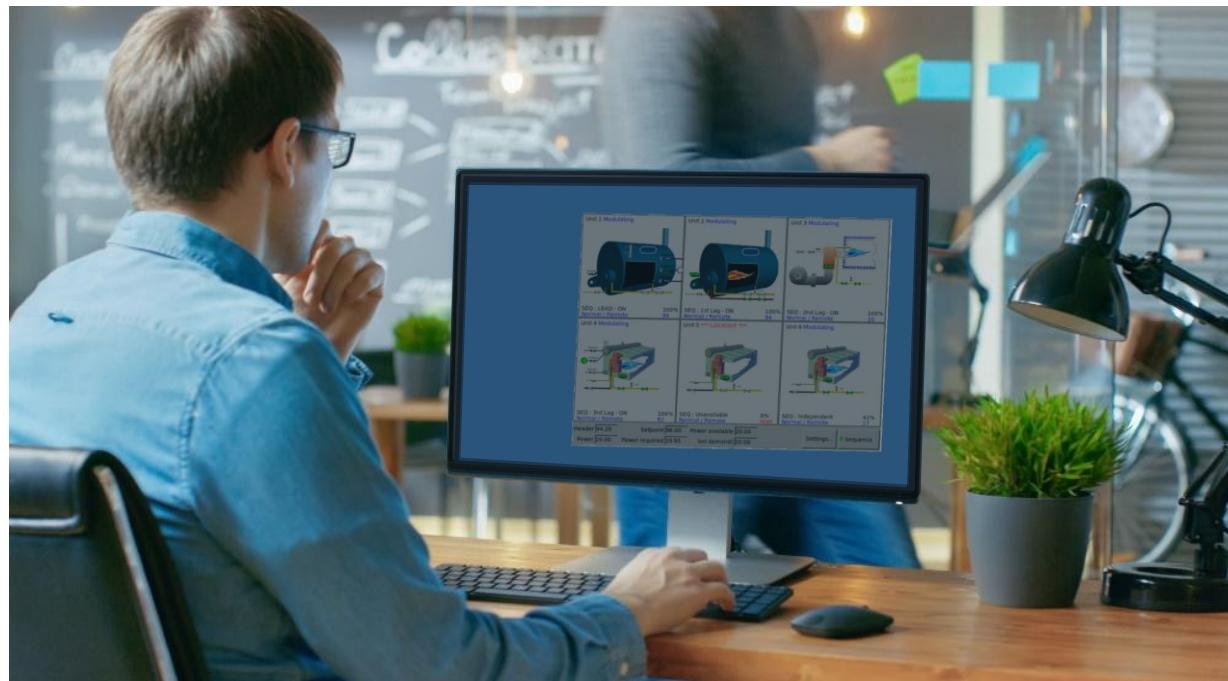
### Amigável

Com um toque se muda o visual da tela para uma das seguintes opções:

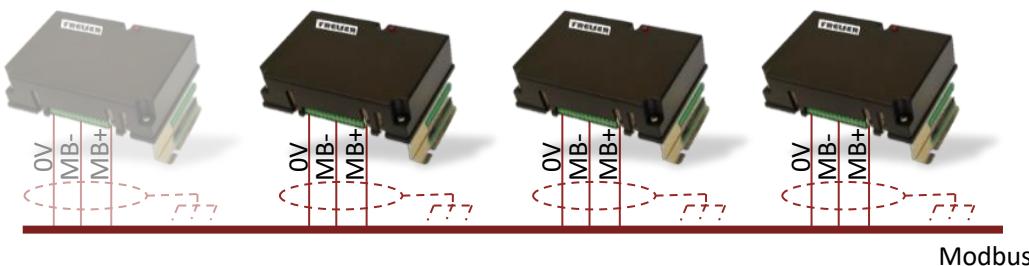
Queimador de processo, queimador de caldeira flamo de uma fornalha, queimador de caldeira flamo de duas fornalhas ou queimador de caldeira aquatubular



## Frelser 7111 Visão Geral



Os controladores da série FRELSER6000 podem ser conectados a um sistema de comunicação Modbus permitindo coleta dados e funções de controle ilimitadas. Os controladores são conectados ao Modbus através do Terminais de comunicação RS485 no controlador. A função Modbus requer uma placa filha para ser instalado no controlador.



CANbus para controladores, displays, servos e sensores de temperatura FRELSER

RS485 Isolado / não isolado

Compatibilidade ComView via RS-485

Modbus disponível na placa de expansão

Interface externa Profibus disponível

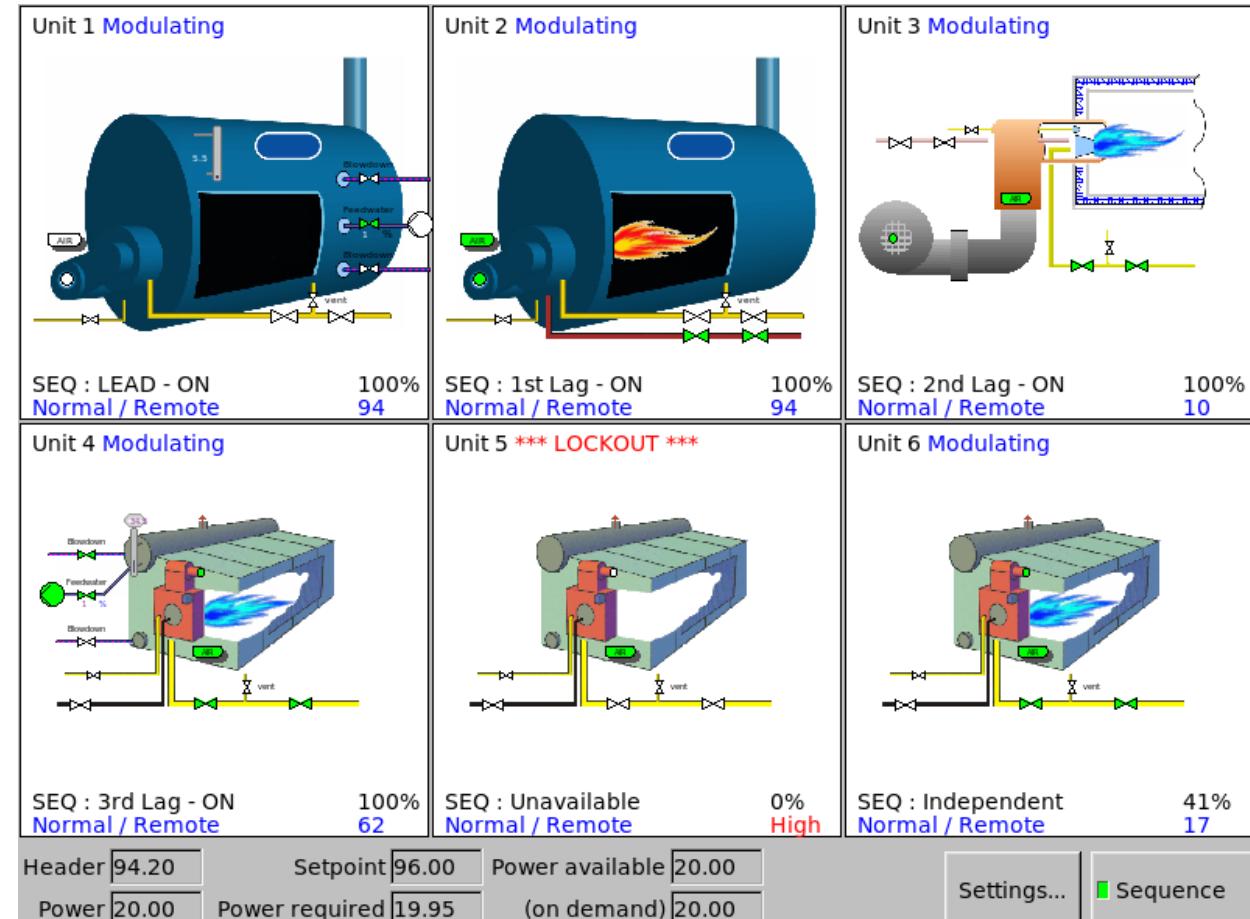
Porta Ethernet na tela sensível ao toque permite conexão à Internet

O protocolo suportado é MODBUS RTU e a configuração de dados suportada é de 8 bits, sem paridade. Essa é a configuração de dados mais simples e mais comum porque o protocolo Modbus inclui "crc" para garantir a integridade do pacote de dados.

Os controladores da série FRELSER6000 suportam Modbus de 2 fios, que na verdade geralmente é um sistema de 3 fios em que o terceiro wire é uma conexão lógica de OV.

## PLANT MASTER

O modo Plant Master utiliza a Ethernet para conectar até 10 queimadores UNNOx-G à interface do usuário, tornando mais fácil do que nunca a análise dos resultados de vários queimadores/caldeiras.



Para configurar o modo Master Plant, o engenheiro simplesmente precisa inserir as saídas de alta e baixa potência para cada caldeira. Estes precisam ser incluídos como unidade de energia como Kwh ou por ex. toneladas por hora de vapor.

Utilizando essas informações juntamente com as prioridades da caldeira, o sistema Plant Master trabalhará para corresponder a produção total à carga, em um único loop PID.

A função de visão geral do sistema permite que os

engenheiros vejam todas as caldeiras incorporadas em uma tela; então é possível fazer uma busca detalhada em qualquer um deles para acessar cada controlador individual.

## Sensores de chama



Detector de chama de banda larga **KLC 2002**  
para todos os tipos de chamas com operações intermitentes < 24H.

Devido aos padrões internacionais, o detector de chamas KLC 2002 detectará apenas os sinais causados pela tremulação da chama e nenhum sinal de radiação contínua como os causados por fontes de luz estranhas ao queimador como por ex., tubos de lâmpadas fluorescentes ou solar de fundo ou a radiação dos refratários quentes.

O detector de chamas **FRELSE 6090** foi projetado para uso onde é necessária a operação contínua da instalação de caldeiras, sem supervisão( Ver legislação local).

O dispositivo é um detector de luz UV com as mesmas características básicas do KLC 2002 porem com obturador controlado pelo CANbus para interromper o sinal de chama regularmente em intervalos enquanto o queimador está ligado, verificando continuamente o bom funcionamento, em caso de falha o queimador é desligado imediatamente.

Equipado com interface óptica para obter informações on-line sobre o monitoramento do sinal da chama e do número de série.

O detector de chamas de banda larga é um detector de chamas compacto, projetado especialmente para sistemas de combustão de combustão Ultravioleta.

A avaliação patenteada do sinal de chama é baseada nas frequências de oscilação da chama. Um processador RISC permite a avaliação e conversão do sinal de chama em informação digital.

Todas as chamas serão detectadas por um controle automático de sensibilidade. Não são necessários ajustes durante o comissionamento e manutenção!



Detector de chama de banda larga **AUTOCHECK**  
para todos os tipos de chamas com operações continua > 24H

## Atuadores rotativos FRELSE 6000

Esses atuadores rotativos posicionam com precisão as válvulas de combustível a uma resolução de 0,1º, permitindo que os perfis da razão de combustível do ar sejam repetidos com confiabilidade.

O uso de um atuador rotativo para cada componente, como as válvulas dosadoras de gás e FGR, elimina a necessidade de ligações mecânicas complexas.

A histerese e a folga têm sido tradicionalmente fraquezas inerentes às ligações mecânicas; as juntas se soltam e ficam desgastadas, impedindo o posicionamento repetível, Essas imprecisões não apenas reduzem a eficiência da combustão, resultando em mais uso e emissões de combustível, mas também significam que o engenheiro de combustão precisará definir o perfil de combustão mais longe do ponto estequiométrico durante o comissionamento para levar em consideração essas variáveis.

## Sensores de o2

A redução no nível de O<sub>2</sub> significa um aumento na eficiência entre 1 a 5% dependendo da temperatura do processo.

Em um queimador tradicional, o nível de O<sub>2</sub> dos gases é normalmente ajustado em torno de 4 %. Com o **UNNOx-G/ dotado de sonda de O<sub>2</sub>** níveis tão baixos como 1,5% podem ser facilmente alcançados e mantidos ao longo do tempo.



O FRELSE2800 é um analisador de gases de combustão controlado por microprocessador.

Com célula de zircônio nossas sondas fornecem uma saída logarítmica inversa garantindo a resolução máxima do sinal em níveis mais baixos de oxigênio.

Para garantir estabilidade a longo prazo, A sonda FRELSE aloja a célula de zircônia em um forno interno com temperatura controlada. Altíssima precisão e repetibilidade da medição.

A sonda FRELSE2012 está disponível em três tamanhos diferentes, para se adequar aos seguintes tamanhos de duto/chaminé.

Comprimento do tubo da sonda, Diâmetro mínimo da conduta e Diâmetro máximo da conduta:

1 - 215mm 280mm 860mm      2 - 406mm 530mm 1620mm      3 - 757mm 990mm 3030mm



Os atuadores rotativos **ETC6000** residem em um único CANbus Isso fornece benefícios que incluem:

- Menos fiação física e contenção de fiação.
- Menos terminações.
- Até 10 atuadores rotativos por sistema
- Relatório inteligente de falhas, como perda de comunicação e erros posicionais
- Cada atuador rotativo possui um número de série exclusivo, isso aumenta a integridade do sistema; as unidades de substituição só podem ser recomissionadas digitando uma senha exclusiva do controlador

# APLICAÇÃO INDUSTRIAL

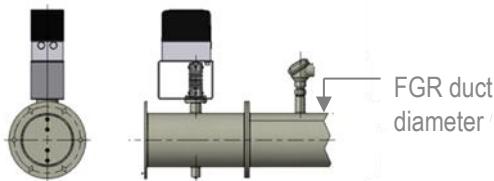
## Engenharia especializada



Nossos clientes produzem energia, produtos químicos, bebidas, aço, carros, plásticos... Nós os ajudamos a operar de maneira mais segura, limpa e econômica.



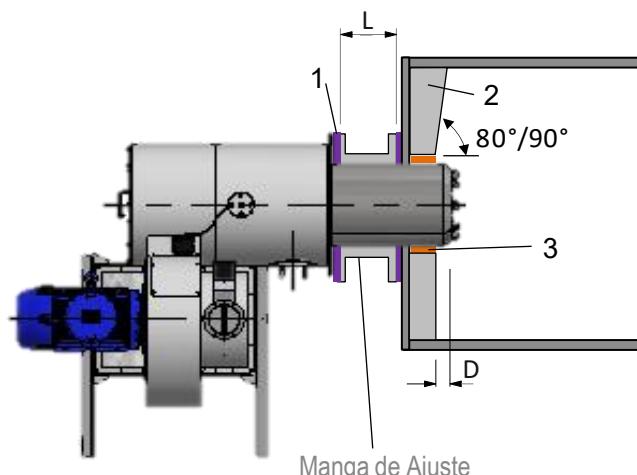
# FGR válvula borboleta



1. Válvula borboleta FGR
  2. Servomotor
  3. Tubo FGR, não incluído na entrega
  4. Luva 1/2", não incluída na entrega  
    · sensor de temperatura

Queimador

# Manga de ajuste



Manga de ajuste Dimensão L (mm)
100
200
300
400

- 1 Junta do flange.
  - 2 Proteção refratária.
  - 3 Espaço circular padrão 25mm fibra cerâmica.

## Isolamento para operação com ar aquecido



Para utilização com ar quente em sistemas com recuperação de calor por pré-aquecedor gás/ar o isolamento total interno com fibra cerâmica e proteção em chapa de aço inoxidável 316 é disponível na linha duobloco Ver Pag.22

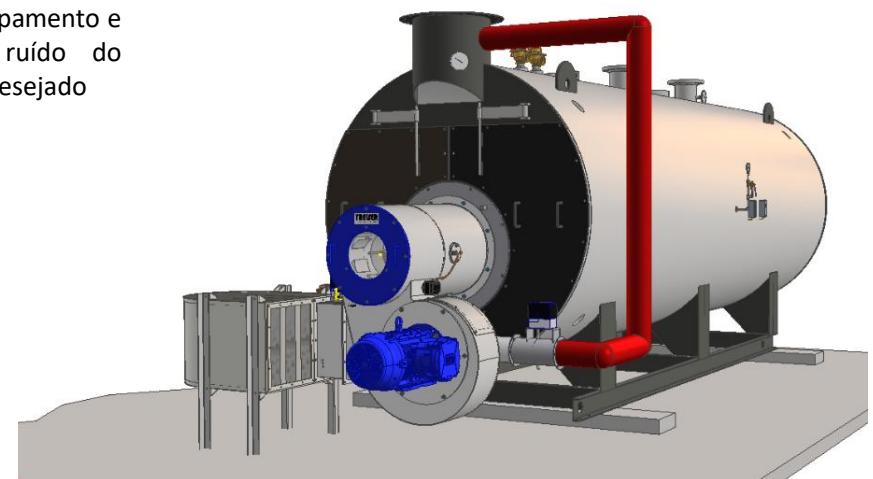


## Atenuadores de ru  o

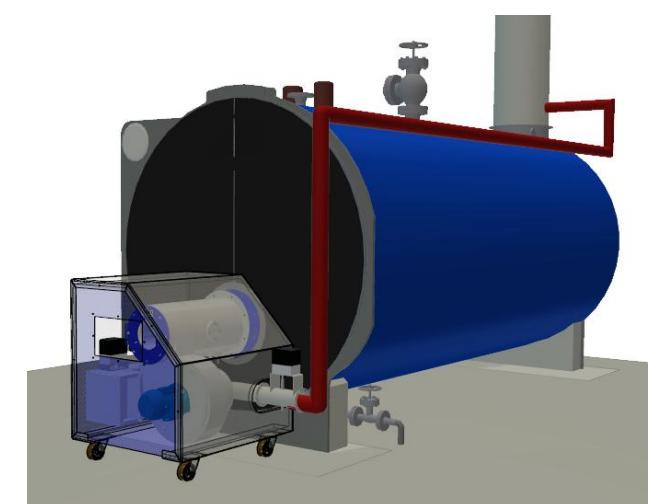
Destinado a conter o ruído na passagem do fluxo de ar de combustão nos queimadores da linha UNNOx-G/.

Os Atenuadores de Ruídos são projetados e desenvolvidos para cada tamanho do UNNOx-G/ exclusivamente, levando em consideração vazão de ar necessária para o perfeito funcionamento do equipamento e o nível de atenuação de ruído do queimador em funcionamento desejado

São de fácil instalação e construídos seguindo rigoroso controle de qualidade. Construído em chapa de aço revestido com isolante acústico à prova de fogo São fornecidos acoplados ao queimador.



## Atenuadores de ru  o tipo enclausuramento



Para um nível maior de atenuação o enclausuramento atenuador é feito de chapa de aço revestido com isolante acústico à prova de fogo.

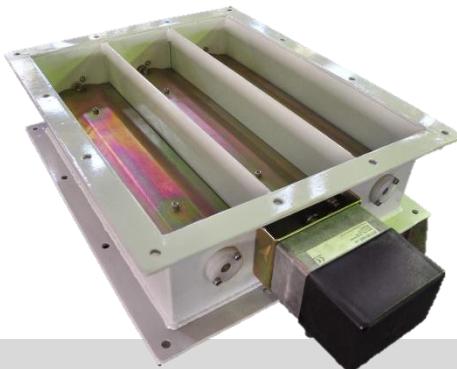
Utilizado em conjunto com o atenuador padrão é montado sobre rodas. Reduz os sons produzidos quando o queimador está funcionando.

Entregues em peças de chapa que é facilmente montada pelo cliente aparafusando suas laterais.

Projeto personalizado para cada instalação.



## Damper do ar de combustão / equalização



Damper de controle do ar de combustão, utilizado para instalações onde a tiragem natural é impeditivo para um funcionamento eficiente e seguro.

Utilizado também para equalizar a entrada do Ar/FGR proporcionando a vazão adequada do FGR em aplicações sub 10 ppm juntamente com a LOWNOX-MIX-BOX.

## Estação de Treinamento

Montada em uma prática maleta a estação de treinamento FRELSEER pode ser transportada facilmente como uma mala qualquer, possui todos os recursos necessários para o treinamento em operação e comissionamento e startup do sistema

## Válvula Controle para gás



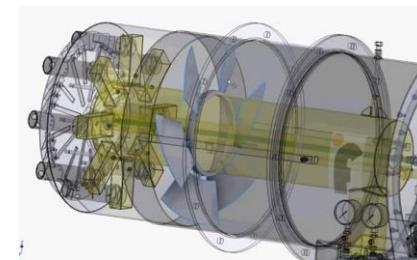
Válvula tipo borboleta com motor de precisão para um ajuste fino e consistente, partes internas em aço inoxidável.

## Embalagem para exportação



Madeiras com tratamento fitossanitário  
Filme termo retrátil inibidor de corrosão  
Dissecante (Sílica Gel)

## Controle do comprimento da chama



Caldeiras de processos industriais exigem que forma as chamas deve ser perfeitamente ajustado a câmara, em que devem desenvolver.

Queimadores UNNOx-G/ equipado com (flame length regulation) força na cabeça de combustão movimento no fluxo de ar.

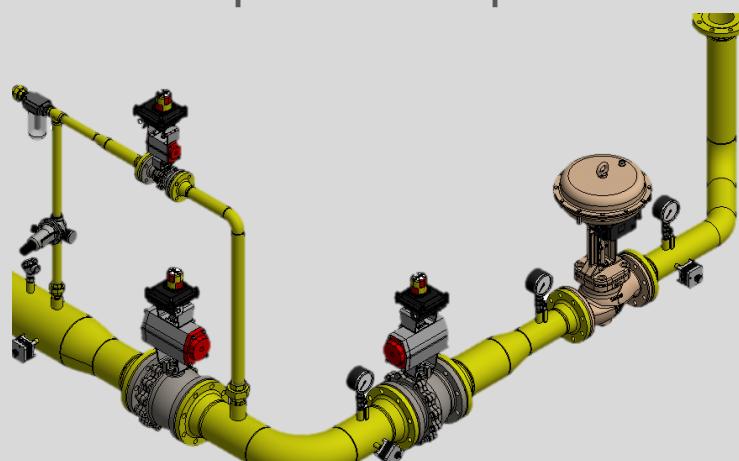
Quanto mais rápida a rotação mais curto e mais largo é a chama, enquanto que, se o movimento de rotação é lento, o chama será longo e estreito.

Limits the effect to 10% for tubular boilers and 15% for large ovens.

**FLR**

FLAME LENGTH REGULATION

## Válvulas a prova de explosão



Todo o sistema, queimador, motores, transformador, fotocélula, a rampa de gás a prova de explosão compõem o conjunto, queimador a prova de explosão FRELSEER.

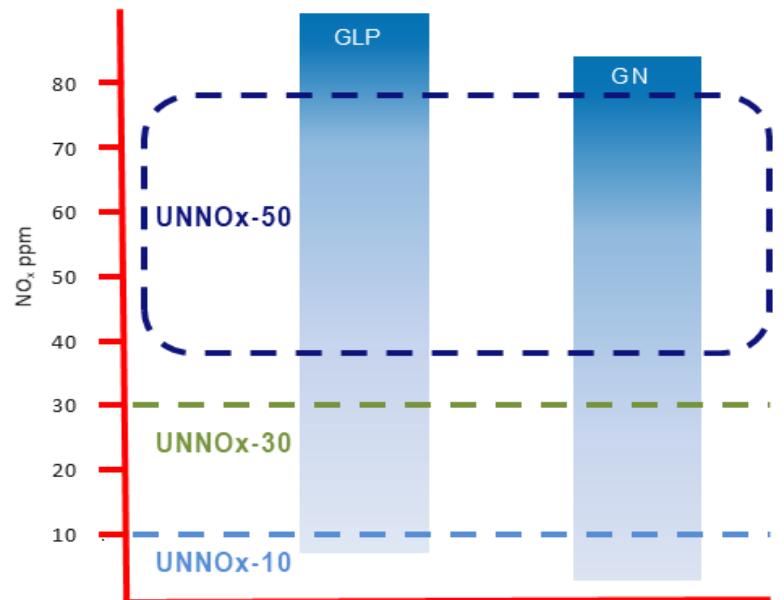
## Medidores de vazão

Medidores de gás aplicados na mensuração da vazão do gás efetivamente consumido pelo queimador.



## Pré-Seleção do Queimador

1. Definir a capacidade requerida
2. Definir a emissão de NOx requerida
3. Definir a porcentagem de FGR necessário para atingir os níveis de NOx requeridos
4. Verificar com o nível de FGR especificado e a temperatura dos gases da chaminé recirculado a temperatura dos gases da mistura no queimador (Max.50C) ver pag. 17.
5. Definir a contrapressão da fornalha
6. Definir a pressão do combustível de entrada do queimador
7. Calcular a capacidade do queimador, para caldeira capacidade da caldeira / eficiência
8. Escolher o modelo que atende as especificações, para capacidade menores considere consultar o Leaflet dos queimadores UNNOx-MB-G



A Serie 50 não necessita recirculação externa e a emissão de NOx será entre 30 e 80ppm de acordo com o gráfico ao lado

Para uma definição estrita das emissões além de observar as medidas mínimas da fornalha deve-se optar pela Serie 30, onde haverá uma recirculação dos gases externa, FGR<15% e a emissão <30ppm é garantida.

Emissões abaixo de um dígito da serie UNNOx-10 só podem ser alcançadas em conjunto com caldeiras com características específicas Low-Nox FGR >20%.

Temperatura alta das paredes da fornalha (pressão de operação >16 BAR, temperatura do ar de combustão acima de 30C, fornalha com dimensões estreitas e uso do FLR para conter o comprimento da chama causam aumento das emissões de NOx).

## Pré-Seleção caldeira vapor saturado

MODELO UNNOx Duo		B.1	C	C2	E	E.1	E.2	F	F.1	F.2	G	G2	H	H2
Capacidade	MW/h	1,4	2,2	3,8	4,2	6,8	7,7	9,0	11,1	11,7	15,5	16,5	24,8	28,5
Caldeira Flamotubular Padrão*	Ton/h	1,1	2,0	3,4	5,0	6,6	8,6	9,0	11,1	12,0	15,8	16,9	25,3	29,4
Ar para Seleção do Ventilador	m <sup>3</sup> /h	1662	2675	4576	6379	8248	10424	11000	13486	14304	18901	20146	30170	34670
Ar + FGR para Seleção do Vent.**	m <sup>3</sup> /h	2071	3327	5704	7984	10281	12965	13711	16879	17830	23509	25112	37761	43216
Pressão para Seleção do Ventilador***	mmCA	200	250	300	400	450	450	450	450	500	600	600	700	700
Largura Entrada Ar	mm	200	300	300	360	360	360	480	480	480	560	560	650	650
Profundidade Entrada Ar	mm	140	200	200	220	220	220	320	320	320	420	420	470	470

\* Capacidade aproximada válida para caldeira flamotubular com água de alimentação a 20°C e pressão de operação até 16 BAR com eficiência próxima de 94%.

\*\*Gases de escape a 240°C ar ambiente a 20°C, mistura de gases de combustão e ar a 60°C na caixa de ar do queimador, configuração NOx < 30ppm, UNNOx 30.

## Pré-Seleção Potencia Térmica

Para aquecedores de fluido térmico dividir a potencia pela eficiência informada pelo fabricante do aquecedor, na falta dessa informação utilizar 86%

Ex: Aquecedor de 2500kW/h  $2500/0,86=2900$  Buscar nos gráficos um queimador com essa capacidade 2900kWh na contrapressão informada pelo fabricante, na falta dessa informação para uma pré-seleção e para aquecedor sem dispositivos de recuperação de calor tipo pré-aquecedor de ar usar 100mmCA.

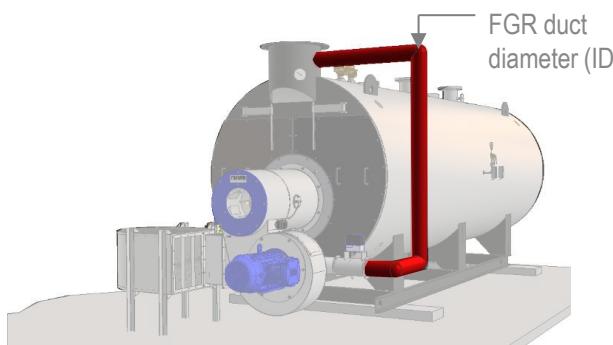
O FGR deve ser adotado na seguinte quantidade:

Com a série 60 emissões abaixo de 60 é normalmente atingido sem de qualquer FGR, no entanto se há necessidade de garantia de emissão a Série 30 deve ser especificada e é esperado uma recirculação máxima menor que 15% para atingir  $\text{NOx} < 30 \text{ PPM}$  e menos para emissões acima de 30PPM, para emissões garantidas abaixo de 10PPM o projeto como um todo deve ser avaliado.

Para seleção da rampa de gás ideal veja o capítulo 10.

- Região de operação ideal
- Fora da capacidade
- Capacidade de modulação reduzida

## Duto de FGR



Model	Maximum length mm	$\text{NOx} < 30 \text{ PPM}$ ID mm	$\text{NOx} < 10 \text{ PPM}$ ID mm
B	6000	100	100
C/E	6000	150	150
F	8000	200	250
G	12000	250	300
H	12000	350	350

For longer lengths adopt next diameter      Dimensões  
em mm

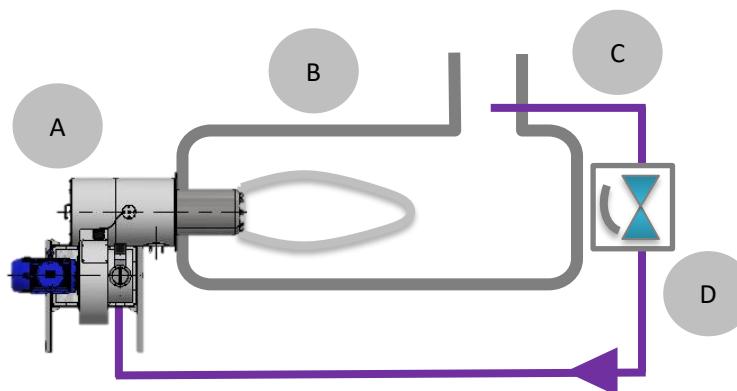
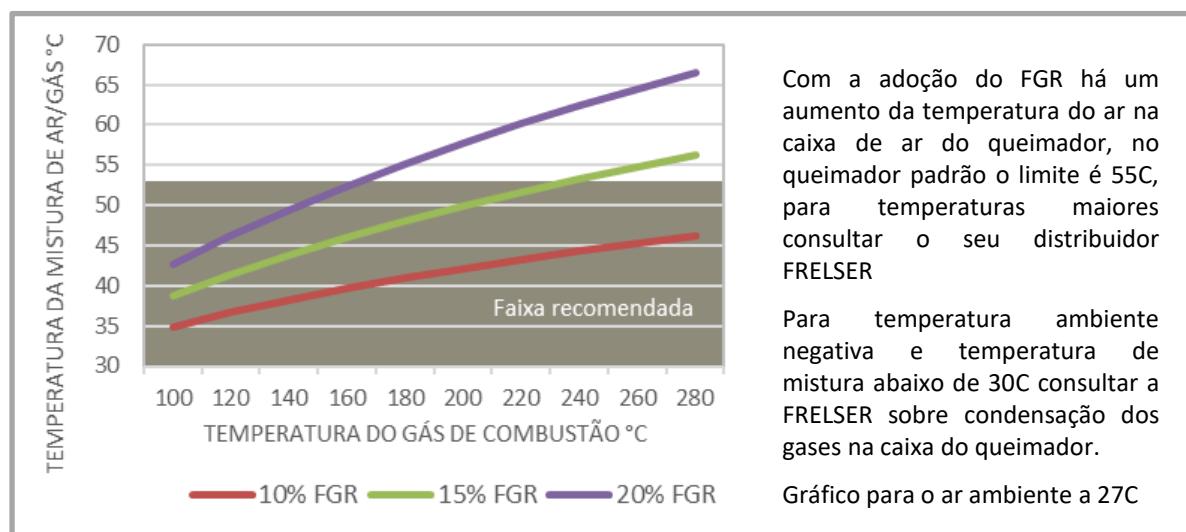
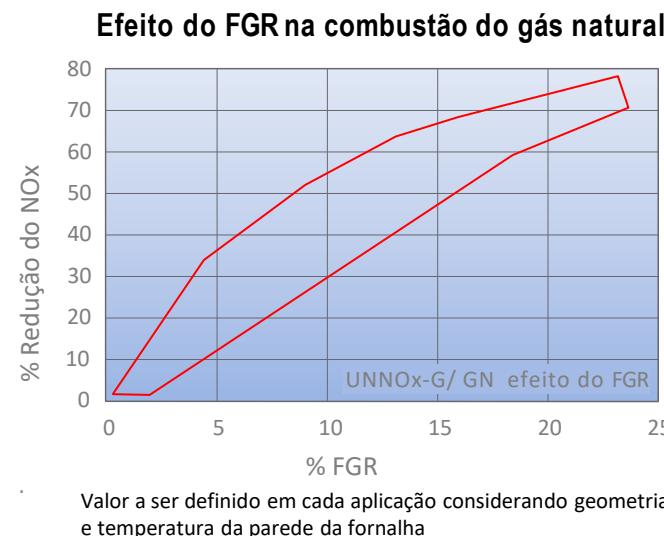


## FGR - Recirculação do Gás de Combustão

O FGR proporciona que certa proporção de gás de combustão é levada de volta a chama do queimador, com uma massa maior de gases para uma mesma quantidade de energia as temperaturas do pico da chama reduzem, reduzindo as emissões de NOx.

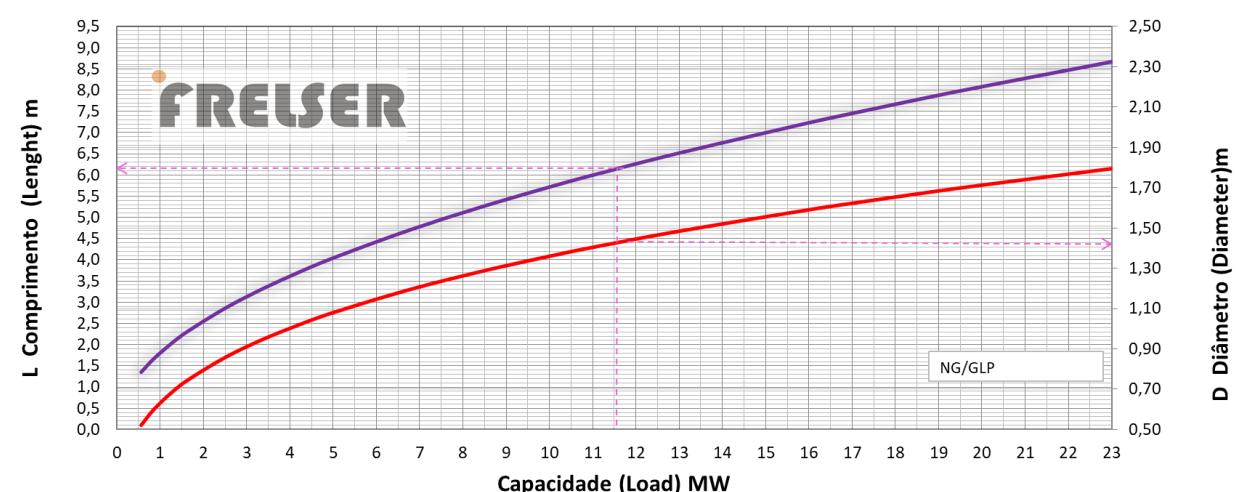
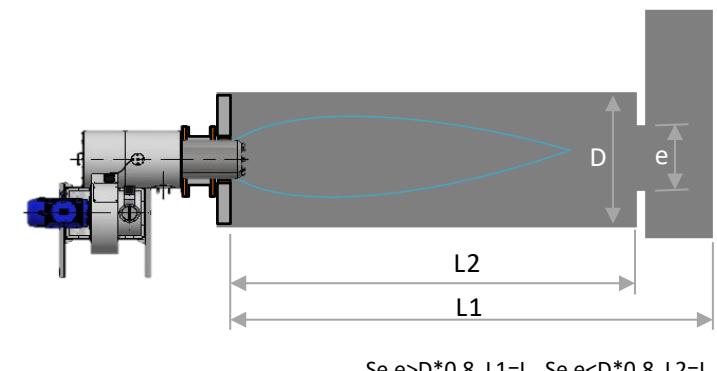
Os queimadores UNNOx são selecionados a partir da proporção de FGR desejada, assim os da Série 60 normalmente não necessitam de qualquer FGR, os da Série 30 <15% de FGR e da Série 10 >20% de FGR.

A definição da porcentagem a ser recirculação não é exata e definitiva e sempre será ajustada em cada caso específico.



## Boa Pratica para Dimensionamento de fornalha

Cada fabricante de caldeiras, aquecedor ou forno adota um critério diferente para o dimensionamento das fornalhas. No gráfico abaixo se obtém as medidas necessárias para que a chama caiba na fornalha e para se obter as emissões previstas para as séries 50/30.



## Acesso total

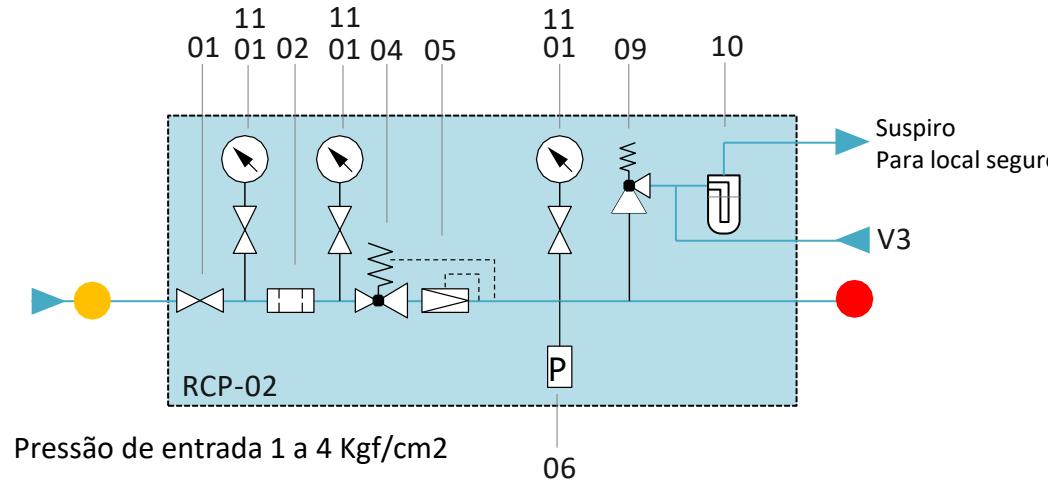
A concepção modular atrelada a inovadora tecnologia das cabeças de combustão oferece várias vantagens:

- Flexibilidade na escolha entre duobloco ou duobloco, inclusive troca de conceito após a instalação.
- Pleno acesso a todos os componentes;
- Manutenção simples e rápida;
- Remoção completa da cabeça de combustão e acesso aos seus componentes internos com única operação, sem entrar na caldeira, sem a remoção do queimador, ou desconexão do trem de gás, permitindo manutenção sem serviços em espaço confinado;
- Retenção prolongada dos ajustes ideais da cabeça de combustão, que não são alterados durante as operações de serviços;



## Rampa de filtragem e controle de pressão RFCP

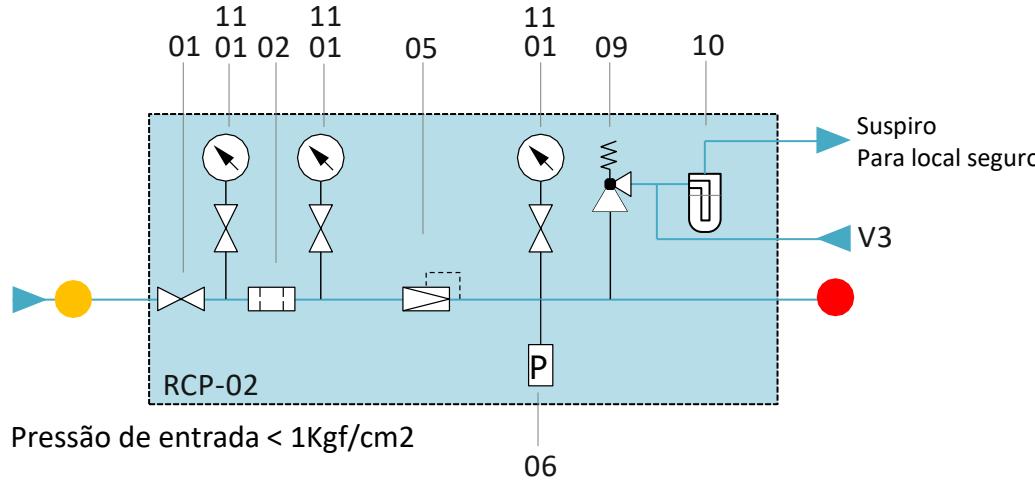
### ALTA PRESSÃO RFCP



Pressão de entrada 1 a 4 Kgf/cm<sup>2</sup>

06

### BAIXA PRESSÃO RFCP-BP



Pressão de entrada < 1Kgf/cm<sup>2</sup>

06

01 Válvula de esfera

02 Filtro de gás

04 Válvula de bloqueio automático por excesso de pressão

05 Regulador de pressão

06 Pressostato de gás pressão baixa

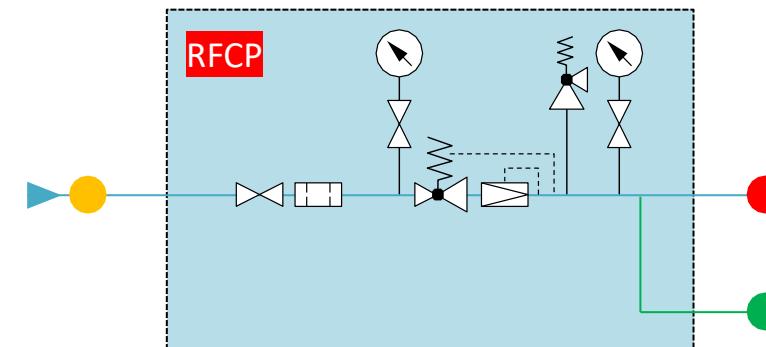
07 Pressostato de gás pressão alta.

09 Válvula de alívio de pressão do gás

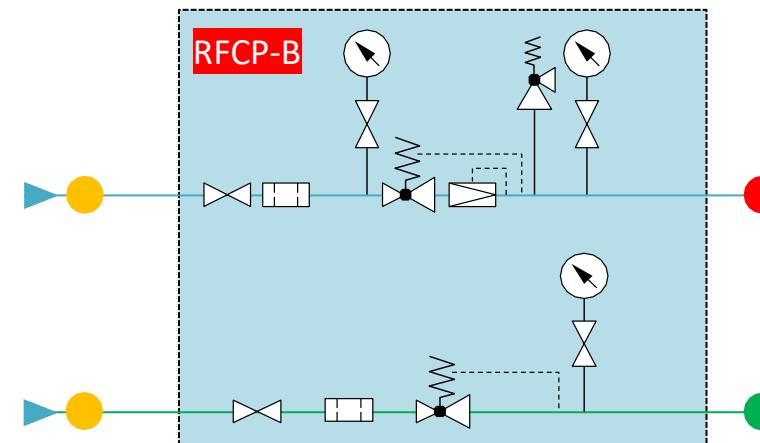
10 Borbulhador

11 Manômetro

### Arranjo A



### Arranjo B



$p_1$  = Pressão de fornecimento do gás (Cliente)

$p_3$  = Pressão de operação gás

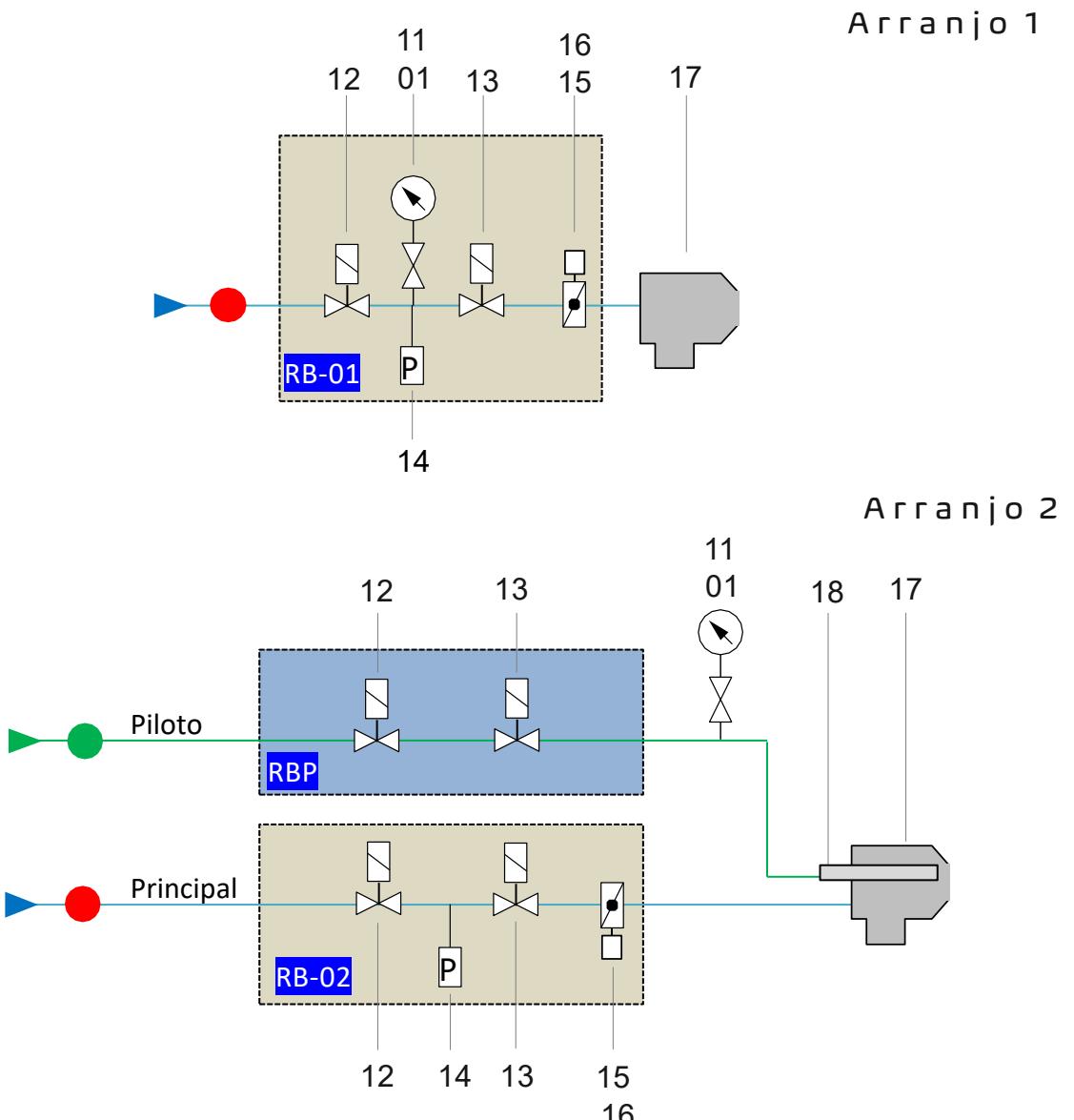
$p_{3p}$  = Pressão de operação gás Piloto

Pré-seleção da Rampa de Bloqueio **RB**

FLANGE DO GÁS NO QUEIMADOR		Queimador modelo UNNOx-G									
Diâmetro nominal	Arranjo	B.1	C	C2	E	E1	E2	F	F1	F2	G
1 1/2"	S1										
DN 65	S1										
DN 80	S2										
DN 100	S2										
DN 125	P1										
DN 150	P1										

- |                  |  |                                   |
|------------------|--|-----------------------------------|
| RB               | Válvulas de bloqueio de gás            | Servomotor / bobina geral         |
| RCP              | Válvulas do controle de pressão do gás | Queimador                         |
| RBP              | Válvulas de bloqueio do Piloto         | Queimador com Piloto independente |
| Bobina magnética |  |                                   |

Dados				Queimador / Rampa								
Serie	RB	RFCP	P <sub>2</sub>	B	C	C2	E	E2	F	F2	G	
10	1	A	250	01	01	02	03	03	04	05		
30	1	A	250	01	01	02	03	03	05	05		
50	1	A	250	01	02	03	04	04	05	05		
10	1	A	300								06	
30	2	B	300								06	
50	2	B	500								06	



- |  |   |
|--|---|
| 01 Válvula de esfera                     | 15 Válvula de regulagem de fluxo de gás |
| 11 Manômetro                             | 16 Servomotor                           |
| 12 Válvula de bloqueio V1                | 17 Queimador                            |
| 13 Válvula de bloqueio V2                | 18 Queimador piloto                     |
| 14 Pressostato do teste de estanqueidade |   |

## Rampa de Bloqueio 01

Gás Natural H		P2 mBar				
Densidade	0,60 Kg/m3	PCI	8900 kcal/m3	10,35 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	40	50	65	65	65	
Capacidade kWh						
1000	49	30	21	17	15	15
1300	80	48	33	26	22	22
1400	92	55	37	30	25	24
1500	105	62	42	33	28	26
1600	119	70	47	37	30	29
1800	148	86	57	45	36	34
2000	180	104	68	53	42	40
2200	216	124	80	62	49	45

## Rampa de Bloqueio 02

Gás Natural H		P2 mBar				
Densidade	0,60 Kg/m3	PCI	8900 kcal/m3	10,35 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	40	50	65	65	65	65
Capacidade kWh						
1600	107	59	33	23	19	17
1800	134	73	40	28	23	20
2000	163	88	48	33	27	23
2200	195	105	57	39	31	27
2400	230	122	66	45	35	30
2600	267	141	75	51	39	34
3000	349	183	96	64	49	41
3400	442	229	119	79	59	49

Gás Natural L		P2 mBar				
Densidade	0,64 Kg/m3	PCI	7593 kcal/m3	8,83 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	40	50	65	65	65	65
Capacidade kWh						
1000	67	40	26	20	18	17
1300	110	64	41	31	27	25
1400	126	73	46	35	30	28
1500	144	83	52	39	33	31
1600	162	93	58	43	36	34
1800	202	115	71	52	43	41
2000	247	139	84	62	51	48
2200	295	165	99	73	59	55

Gás Natural L		P2 mBar				
Densidade	0,64 Kg/m3	PCI	7593 kcal/m3	8,83 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	40	50	65	65	65	65
Capacidade kWh						
1600	154	83	46	31	25	22
1800	192	103	56	38	30	26
2000	234	124	67	45	35	30
2200	279	148	78	53	41	35
2400	329	173	91	61	46	39
2600	382	199	104	70	52	44
3000	500	258	133	88	65	54
3400	633	323	164	108	78	64

GLP		P2 mBar				
Densidade	1,55 Kg/m3	PCI	22260 kcal/m3	25,89 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	40	50	65	65	65	65
Capacidade kWh						
1000	25	17	13	11	11	11
1300	41	27	20	17	17	16
1400	46	31	22	19	19	18
1500	53	35	25	21	21	21
1600	59	39	28	23	23	23
1800	74	48	33	28	28	27
2000	90	58	39	33	32	32

GLP		P2 mBar				
Densidade	1,55 Kg/m3	PCI	22260 kcal/m3	25,89 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	40	50	65	65	65	65
Capacidade kWh						
1600	53	33	23	19	17	16
1800	66	41	28	23	20	18
2000	80	49	33	26	23	21
2200	95	58	38	30	26	23
2400	112	67	44	35	30	26
2600	129	78	50	39	33	29
3000	168	100	63	48	40	34
3400	212	124	77	58	47	40

Na tabela se obtém a pressão mínima em P2 para obter a potencia indicada. A contra pressão da câmara de combustão em mbar deve ser somada à pressão obtida. Pressão máxima 300mBar

## Rampa de Bloqueio 03

Gás Natural H		P2 mBar				
Densidade	0,60 Kg/m3	PCI	8900 kcal/m3	10,35 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	50	50	65	80	80	
Capacidade kWh						
2500	236	132	70	40	29	26
2800	292	162	85	48	34	30
3100	194	102	57	39	35	
3400	229	119	66	45	39	
3800	280	144	79	54	46	
4200		170	94	62	53	
4600		199	109	71	60	
4900		221	121	78	66	

Gás Natural L		P2 mBar				
Densidade	0,64 Kg/m3	PCI	7593 kcal/m3	8,83 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	50	50	65	65	65	
Capacidade kWh						
2500		184	88	55	41	35
2800		228	109	68	51	44
3100		276	132	83	63	53
3400		157	99	75	64	
3800		193	122	93	80	
4200		233	147	113	97	
4600		277	175	135	116	
4900		198	153	135	131	

GLP		P2 mBar				
Densidade	1,55 Kg/m3	PCI	22260 kcal/m3	25,89 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	50	50	65	80	80	
Capacidade kWh						
2500		114	70	45	35	27
2800		143	87	56	43	34
3100		175	107	69	53	42
3400		211	129	83	64	50
3800		264	161	104	80	63
4200		197	127	98	83	77
4600		236	152	117	100	92
4900		268	172	133	113	105

## Rampa de Bloqueio 04

Gás Natural H		P2 mBar				
Densidade	0,60 Kg/m3	PCI	8900 kcal/m3	10,35 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	50	50	65	80	100	100
Capacidade kWh						
4600		186	98	67	53	46
5000		218	114	77	61	52
5400			131	88	69	59
5800			149	99	78	65
6200			168	111	86	72
6600			188	124	96	79
7000				137	106	86
7400				150	116	94

Gás Natural L		P2 mBar				
Densidade	0,64 Kg/m3	PCI	7593 kcal/m3	8,83 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	50	50	65	80	100	100
Capacidade kWh						
4600		138	88	70	60	
5000		161	103	82	71	
5400		187	119	95	82	
5800			136	109	95	
6200			154	123	108	
6600			173	139	122	
7000			194	155	137	
7400				173	152	

GLP		P2 mBar				
Densidade	1,55 Kg/m3	PCI	22260 kcal/m3	25,89 kW/m3		
Válvulas bloqueio	40	50	65	80	100	125
Válvula borboleta	50	50	65	80	100	100
Capacidade kWh						
4600		100	68	55	50	47
5000		118	80	65	59	56
5400		138	94	76	69	65
5800		159	108	87	79	75
6200		182	124	100	91	85
6600			140	113	103	97
7000			157	127	116	109
7400			176	142	129	122

Na tabela se obtém a pressão mínima em P2 para obter a potencia indicada. A contra pressão da câmara de combustão em mbar deve ser somada à pressão obtida. Pressão máxima 300mBar

## Rampa de Bloqueio 05

Gás Natural H		P2 mBar			
Densidade	0,60 Kg/m3	PCI	8900 kcal/m3	10,35 kW/m3	
Válvulas bloqueio	65	80	100	125	150
Válvula borboleta	65	80	100	100	100
Capacidade kWh					
6000		133	76	54	43
7000		181	103	74	59
7500		208	119	84	67
8000		236	135	96	76
8500		267	153	108	86
9000		299	171	122	97
9500		191	135	108	
10000		211	150	119	

Gás Natural L		P2 mBar			
Densidade	0,64 Kg/m3	PCI	7593 kcal/m3	8,83 kW/m3	
Válvulas bloqueio	65	80	100	125	150
Válvula borboleta	65	80	100	100	100
Capacidade kWh					
6000		186	106	70	56
7000		249	142	94	76
7500		283	161	107	87
8000		182	121	98	
8500		204	136	111	
9000		227	151	124	
9500		251	168	138	
10000		185	152		

GLP		P2 mBar			
Densidade	1,55 Kg/m3	PCI	22260 kcal/m3	25,89 kW/m3	
Válvulas bloqueio	65	80	100	125	150
Válvula borboleta	65	80	100	100	100
Capacidade kWh					
6000		126	70	46	30
7000		172	95	63	41
7500		197	109	72	56
8000		224	124	82	64
8500		253	140	92	72
9000		158	104	81	68
9500		175	115	90	75
10000		194	128	100	83

## Rampa de Bloqueio 06

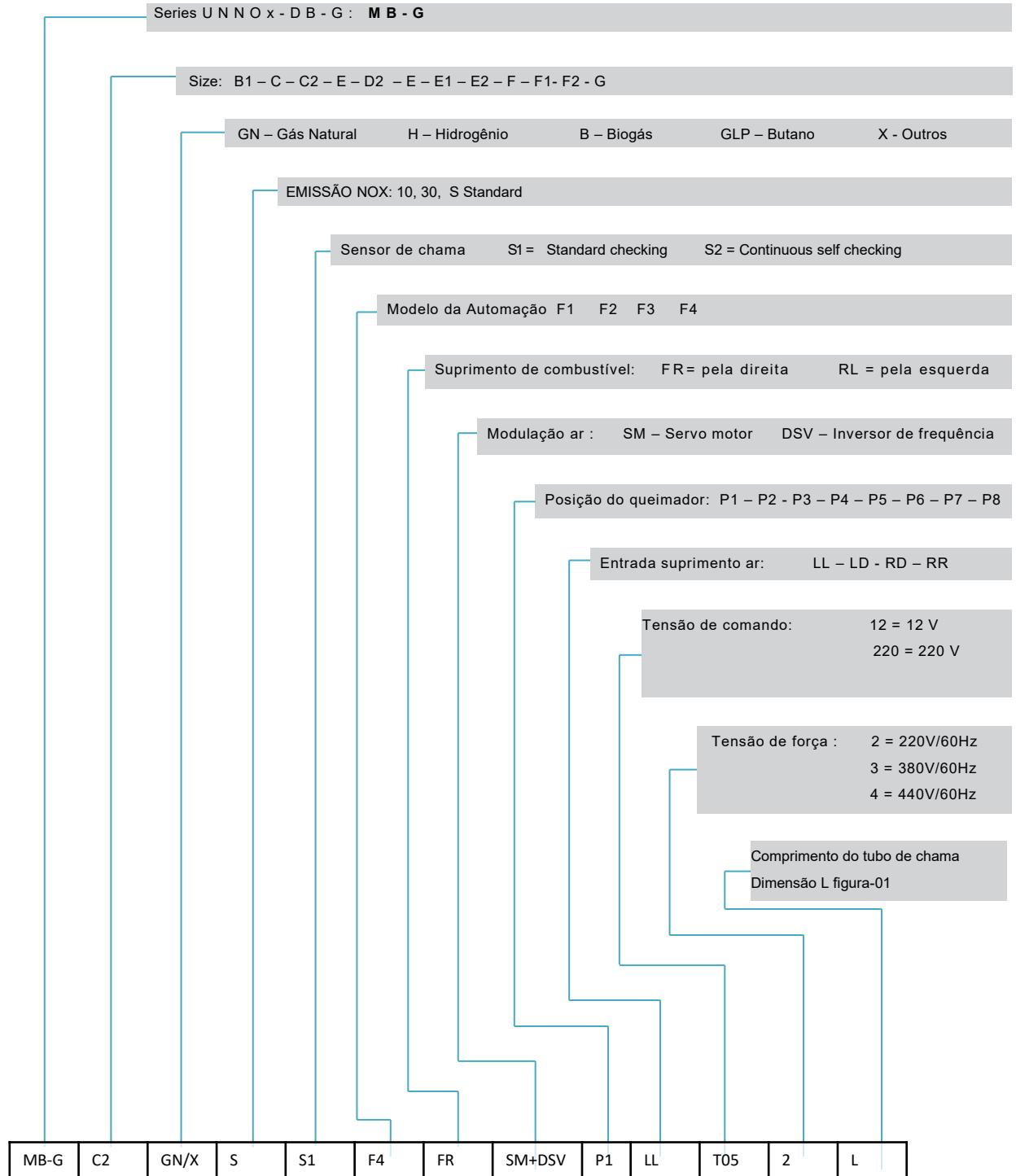
Gás Natural H		P2 mBar			
Densidade	0,60 Kg/m3	PCI	8900 kcal/m3	10,35 kW/m3	
Válvulas bloqueio	100	125	150		
Válvula borboleta	125	100	125		
Capacidade kWh					
10000		120	80	60	
11500		159	106	79	
13000		203	135	101	
14500		252	168	126	
16000		205	154		
17500		245	184		
19000			217		
20500			252		

Gás Natural L		P2 mBar			
Densidade	0,64 Kg/m3	PCI	7593 kcal/m3	8,83 kW/m3	
Válvulas bloqueio	100	125	150		
Válvula borboleta	125	125	150		
Capacidade kWh					
10000		150	101	51	
11500		195	131	66	
13000		246	165	83	
14500		203	102		
16000		244	123		
17500		289	146		
19000			170		
20500			196		

GLP		P2 mBar			
Densidade	1,55 Kg/m3	PCI	22260 kcal/m3	25,89 kW/m3	
Válvulas bloqueio	100	125	150		
Válvula borboleta	100	100	125		
Capacidade kWh					
10000		120	75	34	
11500		159	99	44	
13000		203	127	57	
14500		252	158	71	
16000		192		86	
17500		229	103		
19000		270	121		
20500			141		

Na tabela se obtém a pressão mínima em P2 para obter a potencia indicada. A contra pressão da câmara de combustão em mbar deve ser somada à pressão obtida. Pressão máxima 300mBar

## Nomenclatura do Queimador



**UNNOx** MB-G  
GAS BURNER  
duobloco LowNOx a Gás

**UNNOx** DB-DL  
DUAL BURNER  
duobloco LowNOx Dual  
Gás e óleo leve

**UNNOx** DB-DH  
DUAL BURNER  
duobloco LowNOx Dual  
Gás e óleo 1A (ou equivalente)

**UNNOx** DB-G  
GAS BURNER  
Duobloco LowNOx a Gás

**UNNOx** DB-DL  
DUAL BURNER  
Duobloco LowNOx Dual  
Gás e óleo leve

**UNNOx** DB-DH  
DUAL BURNER  
Duobloco LowNOx Dual  
Gás e óleo 1A (ou equivalente)



Disponível nas versões duobloco com capacidade de até 17MW/h e duobloco até 44MW/h para queima de gás ou dual gás mais óleo os queimadores da linha FRELSER UNNOx apresentam a tecnologia de alta eficiência mais avançada disponível, permite emissão de CO em nível desprezível com emissões normais de NOx abaixo de 60 mg/nm³ ref. 3% de O<sub>2</sub> e menor que 30 mg/nm³ com a Recirculação do Gás de Combustão externa (FGR).



### P e c a s d e r e p o s i ç ã o o r i g i n a l F R E L S E R

Com a FRELSEER você pode contar com peça de reposição e suporte durante toda a vida útil do equipamento.

### S e r v i ç o s d e c o m i s s i o n a m e n t o e m a n u t e n ç ã o

Serviços confiáveis de comissionamento, manutenção e treinamento por nossa equipe com vasta experiência em tecnologia e processos para queimadores.

## Formulário de Consulta

### SEÇÃO I - INFORMAÇÕES GERAIS

DATA			
CLIENTE			
VENDEDOR			
LOCAL DE INSTALAÇÃO			
SEGMENTO	Calefação	Cervejarias	Têxtil
	Alimentícias	Química	Outra especificar _____
CONSULTA PARA FINS	Projetos	Aquisição	Outro especificar _____

### SEÇÃO II - INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO PARA APLICAÇÃO

BOILER TIPO	Aquatabular	Fabricante		
	Chama Reversa	Modelo		
	Flamotubular	Ano de fabricação		
APLICAÇÃO	Incinerador			
	Secador			
	Gerador ar quente			
	Fornos			
TRANSFERÊNCIA DE CALOR	Vapor saturado	Capacidade de vapor	kg/h	
	Vapor superaquecido	Pressão requerida	kgf/cm <sup>2</sup>	
	Agua quente	Temperatura do vapor	°C	
	Sal /óleo	Temperatura media	°C	
	Ar quente	Temp. média de saída	°C	
	Outro especificar _____			
POTÊNCIA REQUERIDA	Caldeira Output	kw	Caldeira	Abrigada
1Kw = 860 Kcal/h	Caldeira Input	kw		Ao tempo
	Eficiência	%	Altitude local	m
	Potência Queimador	kw		
DADOS DA FORNALHA	Contra pressão	(mmca)	Ø interno	
	Posição queimador	Horizontal	Comprimento	
		Vertical superior	Compr. Wetback	
		Vertical inferior		
	Comprimento do tubo de chama (mm)	min	Comprimento	
		maxi	Altura	
			Largura	

### SEÇÃO III - INFORMAÇÕES DO COMBUSTÍVEL

GÁS	BIOGÁS ( Max H <sup>2</sup> S < 0,1%)	ÓLEO
Tipo	Kcal/m <sup>3</sup>	Kcal/m <sup>3</sup>
Poder Calorífico Inferior		Kcal/kg
Viscosidade 50°C	°E	°E
Vazão disponível	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
Temperatura entrada	°C	°C
Pressão de entrada	mbar	kgf/cm <sup>2</sup>
Contaminante existente:		

### SEÇÃO IV

TIPO	Monobloco	Duobloco	
AR COMBUSTÃO	Utilizar o ventilador existente	Vazão disponível	m <sup>3</sup> /h
		Pressão disponível	mbar
POTÊNCIA DO QUEIMADOR	Temperatura do ar	°C	
TURNDOWN RATIO	Consulte a potencia do queimador na seção referente deste documento.	Kw	
EMISSÃO	1 : 8 GÁS	1 : 8 BIOGÁS ( Max H <sup>2</sup> S < 0,1%)	1 : 6 ÓLEO
	NOx < 10 ppm	NOx < 30 ppm	NOx < 50 ppm
	CO < 100 mg/Kwh	CO < 150 mg/Kwh	CO < 200 mg/Kwh
COMBUSTÍVEL	Um	Combustível 1	
	Dois	Combustível 2	
	Três	Combustível 3	
RAMPA DE GÁS	Troca automática de combustível		
	Será utilizado a Rampa de gás existente		
	Rampa padrão Frelser - ABNT	Outra especificar	
	Padrão Pressostatos	Transmissores de pressão	Instrumentos a prova de explosão
	Sensor de posição para válvulas		
	Isenção de elemento químico nos componentes da rampa - Especificar		
	Pressão entrada na rampa de gás	kgf/cm <sup>2</sup>	
CONTROLE	Controlador Frelser	Slate	
	Key Pad Frelser	IHM Frelser	
	CLP	Interação com supervisório	
	Limite paralelo	Limite cruzado	
	Servo motor	Inversor de frequência	Ambos
	Sensor UV	Sensor UV Autochecker	Especificar 1 ou 2 sensores
	No combustível	No ar de combustão	
MEDIÇÃO DE VAZÃO	Padrão - placa de orifício e transmissor diferencial	Outro especificar	
ANALISADOR DE COMBUSTÃO	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> e CO	O <sub>2</sub> , CO e NOX
PAINEL	Padrão Frelser	Outro especificar	
	Somente comando	Comando e força	Utilizar painel força existente
	Acionamento do ventilador	Softstart	Inversor de frequência
SUPRIMENTO DE ENERGIA	Voltagem bifásico	V	
	Voltagem trifásico	V	
	Frequência	Hz	
	IP requerido painel	54 IP	Outro IP
OUTROS	Start-up e comissionamento padrão Frelser		
	Diárias para Hazop e reuniões	Especificar quantidade de dias	
	Operação assistida	Especificar quantidade de dias	
	Tanque de serviço	Transporte de todo o fornecimento	
	Montagem	Supervisão de Montagem	Elétrica
			Mecânica
	Pedra Refratária	Especificar diâmetro	
	Dutos de interligação	Especificar comprimento e diâmetro	
OBSERVAÇÕES	Marca exigida para algum instrumento, válvulas ou componente elétrico, especificar		

AMÉRICA DO SUL  
Estamos onde você precisa



Nossos representantes em toda América do Sul estão treinados e prontos para atende-lo em sua demanda na geração de calor.

Conte com a rede de atendimento  
“Clear Combustion Expert”



Fabrica



Consultor especialista