

**ENGEZER**

SOLUÇÕES EM ANÁLISE DE

**GASES**

# Queimador In line

**Tel.:** (21) 3445.8120

**E-mail:** [engezer@engezer.com.br](mailto:engezer@engezer.com.br)

**Site:** [www.engezer.com.br](http://www.engezer.com.br)

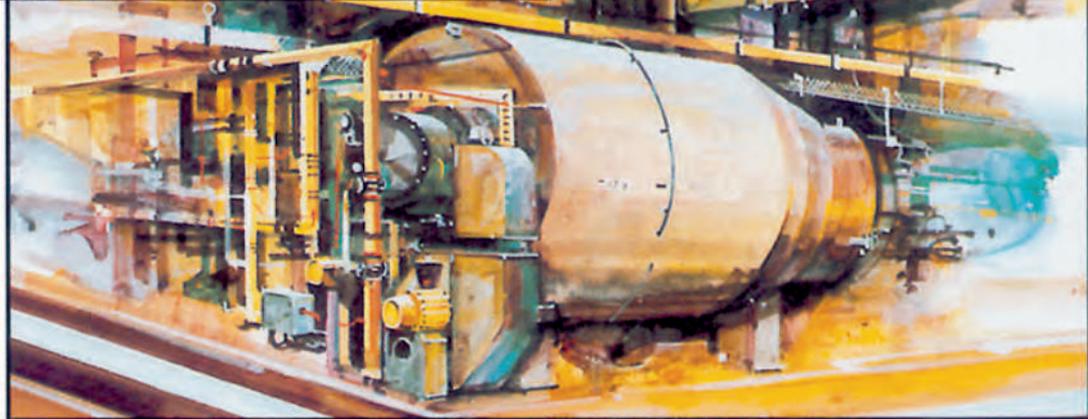
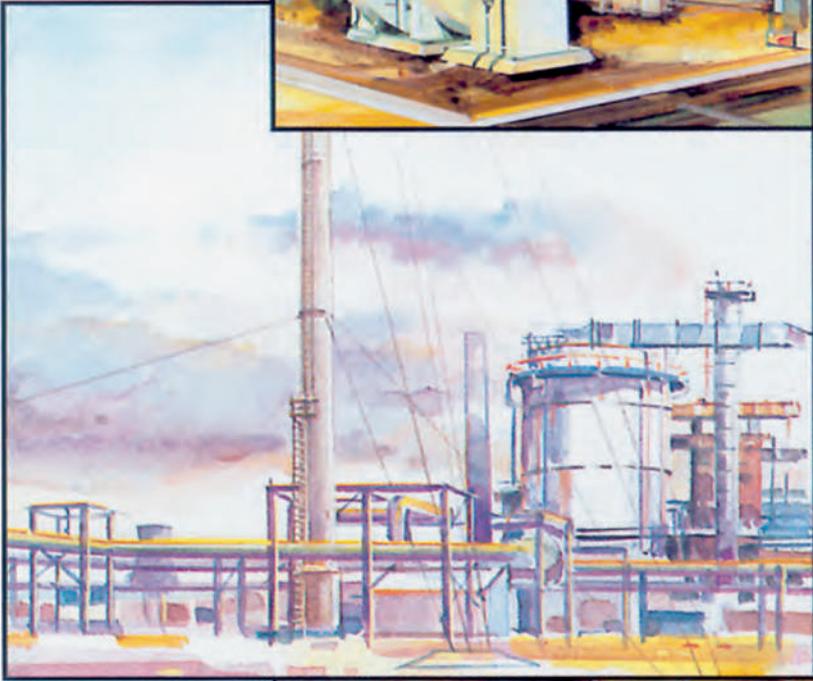
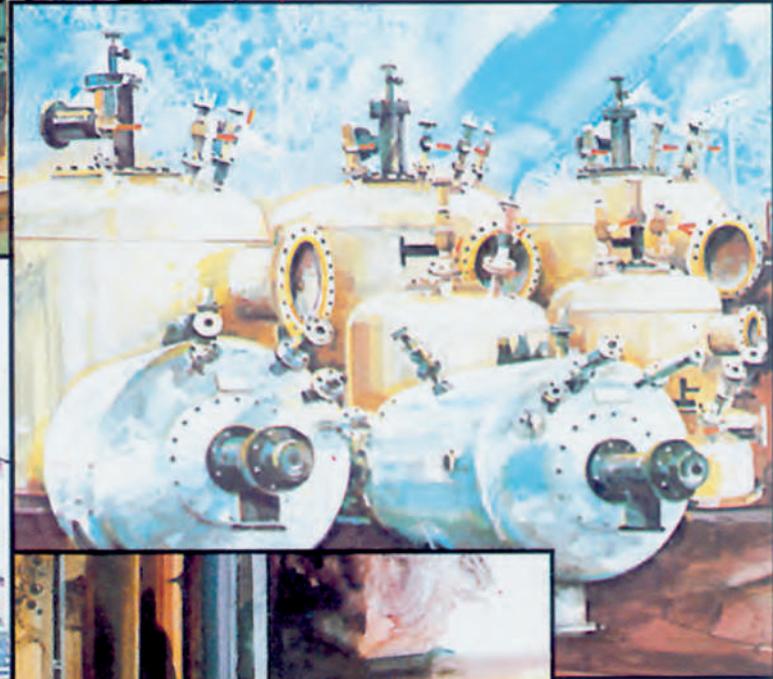
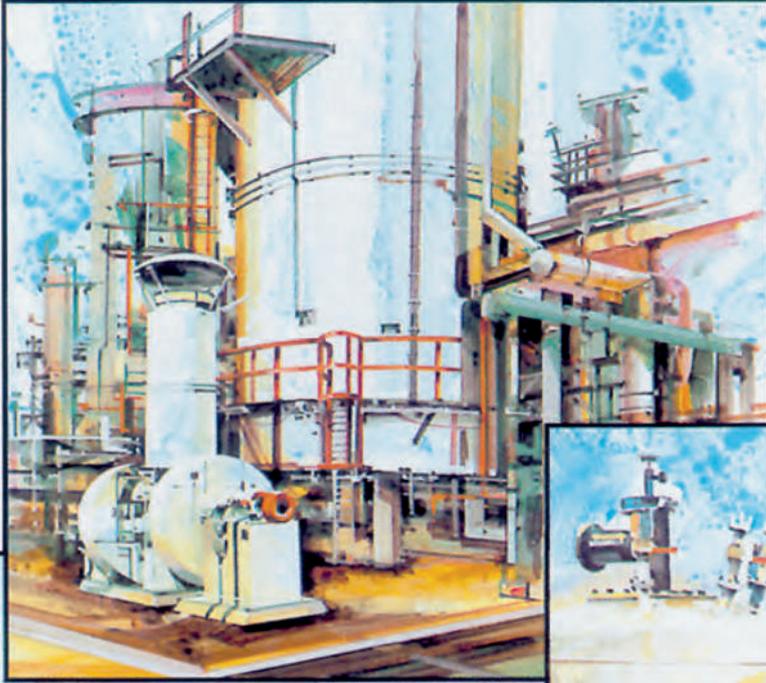
(21) 97144.1593 

@engezer 

Engezer Spengezer 

sergio.engezer 

# ENGENHARIA DA COMBUSTÃO



# PERFIL:

DUIKER é uma companhia de engenharia de combustão e contratação, localizada em Kwintsheul, Países Baixos. A companhia tem experiência profissional em projetos, fornecimento e dando assistência a um range de sistemas de queimadores de combustíveis líquidos e gasosos e equipamentos associados para as indústrias de refino de petróleo e petroquímicas em todo o mundo desde 1950.

A história da companhia e desenvolvimento tem estado paralela de muitos modos pelas exigências de refinarias de óleo e usinas petroquímicas para melhoramento dos níveis de eficiência. Consequentemente, o range do produto tem sido seletivamente completado para encontrar as necessidades de eficiências melhoradas e controle do ambiente. Os produtos DUIKER incorporam muitas características típicas que melhoram o desempenho e operação total da usina.

## Product range:

- Pacotes Turn-key do incinerator para fluxo de resíduos líquidos e gasosos com ou sem recuperação de calor.
- Queimadores e equipamentos associados para usinas de Recuperação de Enxofre como câmaras de reação, caldeira de aquecimento de resíduos, câmaras de mistura in-line e incineradores,
- Queimadores de baixo Nox à gás e/ou óleo e de ar forçado,
- Queimadores de processos especiais para produção de gás de síntese,
- Aquecedores de ar de queima direta,
- Renovação de fornos e pacotes de engenharia para sistemas de combustão,
- Avaliação da eficiência e segurança de sistemas de combustão já existentes.



A poluição do ar, água e solo tem se tornado um problema sério. Hoje, nossa sociedade alcançou um ponto onde não é possível tolerar a poluição industrial. Uma importante parte desta poluição é causada por resíduos de materiais.

A quantidade destes resíduos aumentam a cada ano devido à expansão industrial e ao crescimento populacional. É claro que para manter o equilíbrio natural alguma coisa tem que ser feita para resolver o problema da poluição.

A composição do rejeito industrial se difere de caso a caso, mas a maioria dos problemas sérios são indubitavelmente causados por resíduos químicos e petroquímicos. Os problemas industriais são múltiplos já que cada processo cria seus próprios resíduos peculiares, e cada um destes exigem soluções distintas.

Infelizmente, produtos residuais químicos e petroquímicos possuem propriedades que, em geral, os tornam inadequados para aterro e compostagem, o que poderia criar poluição da água e do solo. Além disso, a maioria dos polímeros não podem ser decompostos por microorganismos; por isso eles não podem ser eliminados do modo convencional.

No momento, a incineração parece ser a única solução para a eliminação de polímeros como polietileno, poliestireno, cloreto de polivinila etc. Também para muitos resíduos líquidos e químicos/petroquímicos gasosos, a incineração é muitas vezes a melhor solução, na medida em que a poluição e economia são a preocupação.

É chamado de incineração todo processo que utiliza combustão para transformar um material em menos volumoso, menos tóxico e menos nocivo.

### Aproximação da DUIKER para projetar incineradores:

DUIKER b.v. se especializou na incineração de resíduos líquidos e gasosos químicos e petroquímicos com ou sem recuperação de calor. A abordagem da DUIKER é construir instalações de incineração personalizadas para cada planta e para cada tipo de resíduos. Todas as instalações de referência foram projetadas e construídas de acordo com os requisitos dos clientes e para conformidade com as exigências dos governos locais no que diz respeito aos níveis de emissões e níveis de ruídos permitidos. Depois de uma consulta para projetar um incinerador é recebida, uma análise do produto residual será feita. Se as propriedades do resíduo forem desconhecidas, é possível realizar um teste em nosso local de testes ou no local da planta.



# DUIKER Instalações em Incineradores



# DUIKER

## Equipamento de Combustão para Recuperação de Enxofre

Unidades de Recuperação de Enxofre são instaladas em refinarias, plantas de processamento de gás natural e plantas de gaseificação de carvão, a fim de recuperar o enxofre elementar de um fluxo de gás contendo  $H_2S$  e reduzindo o valor total de emissão da planta de  $SO_2$ . O uso do equipamento de combustão eficiente é um dos parâmetros principais para otimização da operação da Planta de Recuperação de Enxofre, taxas



máximas de recuperação, confiabilidade e flexibilidade.

Quase todos os países restringem as emissões de  $SO_2$  severamente. Outros compostos de Enxofre como  $H_2S$  e  $COS$  são permitidos apenas em pequenas concentrações.

Paralelo a estas regulamentações de emissões, operadores de Unidades de Recuperação de Enxofre procuram métodos para reduzir os custos de manutenção e combustível em suas unidades. Atenção especial é dada aos métodos para aumentar a vida útil dos leitos catalíticos.

### Experiência em Unidades de Recuperação de Enxofre

Desde o início dos anos 50 a DUIKER se engajou no projeto, fornecimento e instalação dos principais queimadores de gás ácido, queimadores in-line ou

de aquecedor, queimadores de incinerador e queimadores de processo SCOT™ para redução de gás para Unidades de Recuperação de Enxofre utilizando o processo Claus modificado. Durante os anos outros processos de recuperação de Enxofre também utilizaram os equipamentos de combustão da DUIKER.

Os contratos não são limitados ao fornecimento dos queimadores e muitos projetos também incluem o fornecimento do forno de reação principal, caldeiras de aquecimento de resíduos, câmaras misturadoras de queimador in-line e pacotes de incineradores completos.

Bem como as novas plantas são equipadas com queimadores DUIKER, as plantas já existentes são renovadas com os mesmos queimadores. O objetivo é fornecer mais combustão eficiente para otimizar a taxa de

recuperação e reduzir o consumo de combustível. Além disso a vida útil do catalisador será estendida e os horários de operação e manutenção serão melhorados.

No total, a DUIKER recebeu através dos anos mais de 400 contratos para o fornecimento de equipamentos de combustão para Unidades de Recuperação de Enxofre no mundo inteiro envolvendo quase 1400 queimadores em que variedades enormes da composição de gás de alimentação foi tratada com sucesso, incluindo fluxos contendo uma variedade de concentrações de  $NH_3$  e Hidrocarbonetos pesados (B.T.X.)

### Vantagens dos Queimadores DUIKER para Unidades de Recuperação de Enxofre

- Mistura intensa do espiral do gás ácido/combustível com ar de combustão em uma zona de reação compacta de alta temperatura dando excelentes características ao processo, impedindo a quebra do oxigênio, resultando em:
- vida estendida do catalisador
- menos corrosão das caldeiras aquecedoras de resíduos, conversores e condensadores
- aumento nas taxas de recuperação de enxofre
- proporções mais altas de rejeição com estabilidade completa da chama
- custos de manutenção reduzidos devido ao tempo operacional mais longo
- grande variedade de composições de gás ácido podem ser tratados, incluindo fluxos contendo  $NH_3$  ou Hidrocarbonetos pesados como B.T.X.



## The Duiker Sulphur Recovery Burners

### Queimador Principal

O Queimador Principal é considerado o coração da Planta de Recuperação de Enxofre; aproximadamente 70% do enxofre recuperado total é formado aqui. Além do que, todas as impurezas não procuradas no gás de alimentação devem ser destruídos no Forno de Reação Principal.

O Queimador Principal DUIKER é chamado de incinerador de alta intensidade. Sua característica principal é a mistura extremamente intensa dos gases de alimentação em uma câmara integrada de combustão refratária alinhada.

O queimador principal consiste de uma caixa de ar com uma câmara de combustão refratária alinhada, um registrador de ar e um injetor de gás ácido/combustível. A combustão de ar adquire um movimento de rotação forte que passa pelas múltiplas pás aerodinâmicas no registrador de ar através de uma câmara de distribuição de ar. A máxima velocidade é alcançada quando o ar deixa o nariz de ar. O gás ácido é abastecido através de um injetor, que é fornecido com um difusor em forma de cone. O gás ácido é injetado perpendicularmente no fluxo de ar, dando uma mistura profunda com o ar. Um alto grau de turbulência é alcançado na zona que contém a chama frontal, e isto contribui grandemente para a eficiência da combustão. O projeto aerodinâmico faz com que vórtices fortes se formem na câmara de combustão refratária, junto à parede e próximo ao injetor de gás. Estes vórtices estabilizam a chama para dar uma alta concentração de calor na parte da frente da câmara de reação. Como resultado, as reações de oxidação ocorrem no nível da temperatura máxima. A quebra do Oxigênio através das seções do fluxo do processo é impedida, resultando na vida estendida do catalisador. A queda de

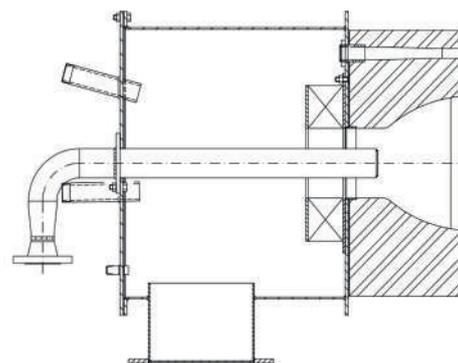
pressão do ar máxima permitida no queimador é 1000 mmH<sub>2</sub>O, a mínima permitida é 15 mmH<sub>2</sub>O. Quedas de pressão do ar no queimador em um range superior dão melhores resultados na combustão. A queda de pressão do ar máxima é também definida pela taxa de desligamento do gás de alimentação.

### Queimador (auxiliar) In-line

Aqui a combustão sub-estequiométrica ligeira ocorre para reaquecer o gás de processo. O combustível pode ser gás natural, gás de refino e gás ácido. O padrão do fluxo de ar e mistura de gás/ar e a queda de pressão do ar máxima e mínima é similar ao queimador principal. Aqui também a prevenção da quebra do Oxigênio aumenta consideravelmente a vida do catalisador. As características excelentes da mistura do queimador permite as condições de combustão sub-estequiométricas sem a formação de fuligem dentro do grande range operacional.

### Queimador do Incinerador

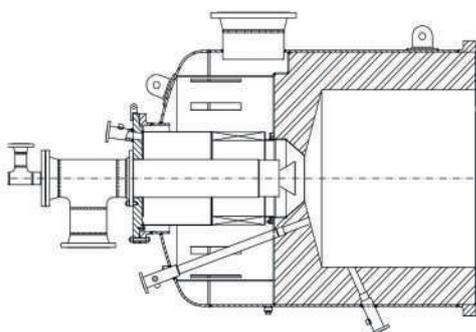
A combustão do excesso de ar é realizada no incinerador. Para muitas plantas, o queimador do incinerador é um projeto de alta intensidade similar ao queimador in-line, porém outros tipos de queimadores como o queimador DUIKER Low NOx Register ou o queimador DUIKER ERS podem ser usados dependendo do critério do projeto específico. O consumo de combustível pode ser consideravelmente reduzido ao utilizar queimadores eficientes. As características de misturas excelentes dos queimadores DUIKER são a chave para a otimização do incinerador.



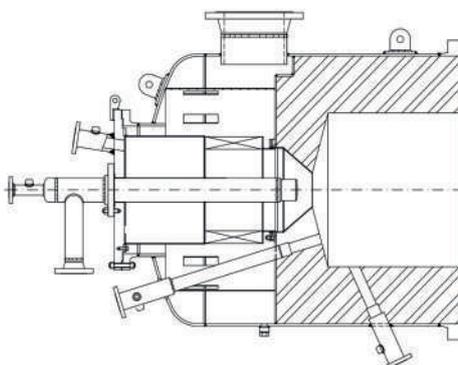
**Queimador ERS DUIKER**

### Equipamentos de Recuperação de Enxofre Associados projetados pela DUIKER

*Procedimentos de projetos, técnicas de fabricação e condições operacionais dos Queimadores Recuperadores de Enxofre são muito semelhantes as que se aplicam às suas câmaras de combustão associadas. Como uma extensão lógica do seu programa, a DUIKER também projeta a câmara de reação principal, as câmaras de mistura e os pacotes do incinerador completos. Gerenciamento do queimador, os equipamentos de controle de chama e ignitor do queimador também são, normalmente, fornecidos pela DUIKER. As vantagens para o cliente surgem da integração da engenharia para estes itens, e a concentração de responsabilidade na única fonte de fornecimento.*



**Queimador Principal DUIKER**



**Queimador de Incinerador ou In-line DUIKER**



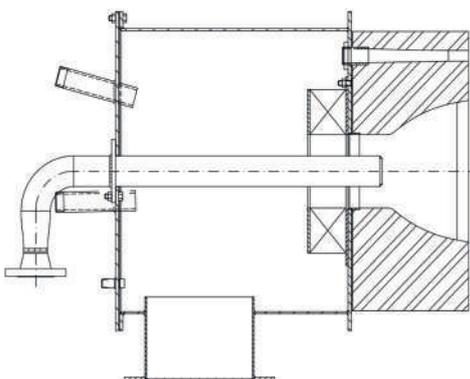
# Queimadores Industriais para Aquecedores de Processo, Fornos e Caldeiras Industriais DUIKER

Através dos anos, a DUIKER tem se especializado no projeto de Queimadores Industriais de Fluxo Forçado para Aquecedores Industriais, Fornos e Caldeiras Industriais. As seguintes versões estão disponíveis para várias aplicações:

- Queimadores ERS e SRS
- Queimadores Registradores de Baixo NOx
- Queimadores de Alta Intensidade

## Queimadores ERS e SRS

Os Queimadores SRS e ERS se aplica aos fornos e aquecedores onde um grande número de queimadores estão envolvidos, principalmente para refinarias de óleo e indústrias (petro) químicas.



Queimador SRS/ERS LD DUKER

## Excelente desempenho da combustão através de uma tecnologia aprovada

A base para o projeto dos Queimadores SRS e ERS é a tecnologia aprovada de combustão da DUKER para queimadores a óleo e a gás e a experiência adquirida durante o projeto, fornecimento e instalação de equipamentos de combustão desde o início dos anos 50. Os Queimadores SRS e ERS são chamados de queimadores em espiral baseado nos princípios de fluxo forçado. O queimador consiste de uma caixa de ar com um registro de ar fixo e uma abertura refratária. A espiral do ar de combustão é alcançado por meio deste registro de ar fixo, resultando na rotação do fluxo de ar. A construção acima descrita assegura que ao passar pela entrada do queimador, onde a mistura ocorre e a chama é formada, o fluxo de ar tenha um movimento violento de redemoinho. Este estado de contato assegura boa mistura do ar e gás combustível e dá um desempenho excelente da combustão em possíveis níveis de baixo excesso de ar. Outras disposições são feitas para etapas da combustão por meio de uma montagem fixa de entrada de ar de combustão através de bicos de ar no bloco do queimador.

## Queimador SRS

O range do queimador SRS é contruído do padrão de tamanhos de queimadores com capacidades de sobreposição, com range de 2.3 MP até 5.0 MW.

Devido ao fato de que os queimadores SRE são fornecidos como um modelo totalmente padrão, o equilíbrio correto é está nos queimadores de desempenho excelente, econômicos e com baixos níveis de emissão de NO<sub>x</sub>.

## Características do Queimador SRS

- combustão altamente eficiente em níveis baixos de excesso de ar
- mistura de ar/combustível excepcionalmente boa e uma excelente estabilidade da chama
- range padrão de queimadores, portanto com bom custo/benefício
- confiabilidade alcançada pelo uso de tecnologia aprovada
- baixa emissão de níveis de NO<sub>x</sub> e ruído que estão de acordo com as mais rigorosas exigências atuais
- capacidade de range de 2.3 MW até 5.0 MW

## Queimador ERS

O Queimador ERS é praticamente idêntico ao SRS a respeito da geometria, desempenho e níveis de emissões. Considerando que os SRS são fornecidos como modelos de queimadores padronizados, os ERS são fornecidos como um queimador projetado.

O Queimador pode ser totalmente personalizado para cada projeto ou forno particular a fim de satisfazer totalmente as necessidades do cliente em relação ao range de operações, execução e aplicações. Além do gás combustível que acende, o queimador ERS pode também ser aplicado para acender combustíveis líquidos em range de diesel leve para asfaltos ou acender combustível líquido ou gás.

Os recursos adicionais do Queimador DUKER ERS comparadas ao Queimador SRS Personalizado e projetado para Gás, a capacidade de acendimento do queimador a óleo e a duplo combustível é de 0.5 MW até 10 MW.

# A aproximação da DUIKER aos projetos de Queimadores de Baixo NOx

Forçada pela legislação internacional para os níveis de emissões, a DUIKER empenhou-se na pesquisa e desenvolvimento de um queimador que gera tão pouco NOx quanto possível fisicamente. Desde o início dos anos 1980, a DUIKER tem testado dispositivos de combustão em Kwintsheul Holland.

Na época em que os Queimadores DUIKER de óleo e gás já possuíam níveis aceitáveis de emissões de NOx, a DUIKER decidiu modificar o projeto existente de seus queimadores, mantendo as vantagens e características.

A introdução de projetos de Equipamentos de Combustão de Baixo NOx é baseado no fornecimento das etapas do ar de combustão. Os Queimadores de gás padrão operam em dois fluxos de ar de combustão separados que giram em direções opostas para obter uma mistura profunda de combustível com o ar de combustão. Através da aplicação do fornecimento das

etapas do ar de combustão, um terceiro fluxo é introduzido. Através dos bicos de ar ao redor da entrada do queimador este fluxo é fornecido para a chama em um estágio posterior. Esta característica sozinha resulta na redução significativa de formação de NOx nos acendimentos a óleo e a gás, e no desempenho da combustão, as limitações de NOx tais como previstas nas legislações internacionais.

Antes de emitir os níveis de emissões garantidos e esperados, a DUIKER é capaz de testar uma variedade de queimadores em sua plataforma de testes em Kwintsheul Holland. DUIKER obteve um mais projetos, fornecimento e instalação de Queimadores de baixo NOx depois da realização bem sucedida de testes, mostrando o desempenho operacional dos queimadores.

## Queimadores de Registro de Baixo NOx

Aplicações típicas para Queimadores de Registro de Baixo NOx são:

- Caldeiras de Vapor Industrial
- Instalações de Queimadores Únicos
- Fornos com projetos críticos nas dimensões da caixa de acendimento ou distribuição do fluxo de calor nos tubos do processo.

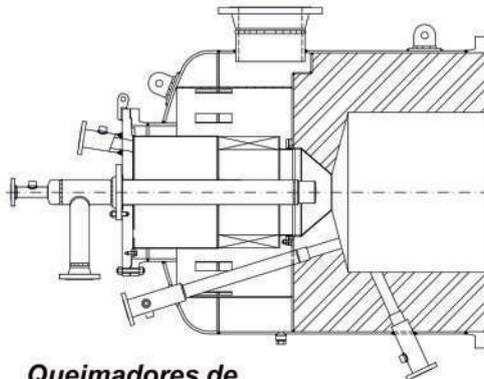
As principais características do Queimador de Registro de Baixo NOx é que o fluxo de ar de combustão primário e secundário podem ser controlados e, conseqüentemente, a forma da chama pode ser adaptada para a câmara de combustão.

Com um range de queimador de 0.5 MW até 50 MW estes queimadores podem ser aplicados em:

- acendimento de combustíveis gasosos incluindo gases estéreis
- acendimento de combustíveis líquidos de óleo diesel leve a asfaltos.
- acendimento de combustível duplo em combustíveis líquidos e gasosos

## Queimadores de Alta Intensidade

Em câmaras de combustão de fornos e caldeiras que necessitam de gases quentes e não permitem radiação direta da chama na parede, podem ser aplicados os Queimadores DUIKER de Alta Intensidade. Este tipo de queimadores operam em quedas altas da pressão do ar, conseqüentemente, alcançam altas taxas de desligamento. Esta característica em muitos casos é a razão para a escolha de Queimadores de Alta Intensidade. Devido ao fino alinhamento refratário e às chamas altamente intensificadas, a parede do combustor devem ser refrigeradas. O range de capacidade dos Queimadores DUIKER de Alta Intensidade é de 1.1 a 10 MW.



Queimadores de Alta Intensidade DUIKER

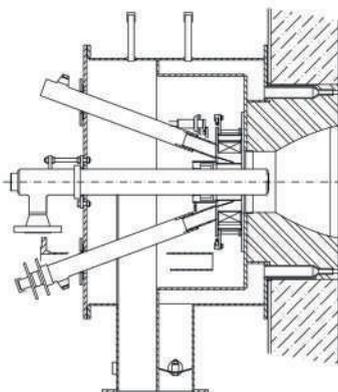
## Equipamento de Ignição

A maioria dos contratos para sistemas de combustão executados pela DUIKER, envolveram também sistemas de ignição incorporando queimadores piloto e caixas de ignição.

O alcance de suprimentos padrão incluem queimadores piloto de fluxo forçado e/ou de ignição. Estes queimadores são apropriados para operar em gás natural, gás de refino e gases contendo H<sub>2</sub>. Caso seja exigida a ignição automática e/ou manutenção da chama do piloto, estes queimadores podem ser aplicados em combinação com uma ignição ou caixa de controle DUIKER.

Devido ao grande range de queimadores piloto com várias execuções, a DUIKER é capaz de satisfazer exigências dos clientes em quase todos os casos.

Piloto LDD



Queimador de Registro de Baixo NOx DUIKER



## A capacidade da DUIKER para renovação de aquecedores e fornos

A considerável melhoria na eficiência do forno ou aquecedor pode ser alcançada através da conversão do forno de um fluxo natural para um sistema de acendimento de fluxo forçado. Além de uma melhoria na eficiência, também há uma notável redução dos níveis de ruído, melhoria nos controles com taxa de desligamento mais alta e economia de combustível considerável serão os resultados da implementação de um sistema completo de fluxo forçado. equipment DUIKER is able to design, Além disso do fornecimento de equipamentos de queimador, a DUIKER é capaz de projetar, fornecer e instalar um pacote completo:

- Sopradores de ar e tubulação
- Equipamentos de controle
- Sistemas de Gerenciamento de Queimador
- Sistemas de Ignição e Piloto
- Linhas de fornecimento e unidades de preparação de combustível

One of DUIKER's capabilities as a combustion engineering office is to, Uma das capacidades da DUIKER como um escritório de engenharia de combustão, além do projeto e fornecimento de sistemas de combustão como mencionado acima, é também instalar esses sistemas para executar uma reformulação completa de fornos e aquecedores em uma base de projetos. A DUIKER pode agir como empreiteiro responsável para uma completa reformulação numa base turn-key incluindo toda a concepção do trabalho, engenharia do projeto e atividades de campo com o início da desmontagem dos equipamentos existentes até o comissionamento, start-up e ajuste fino da unidade.

**Duiker**  
Combustion Engineers b.v.



✉ [engezer@engezer.com.br](mailto:engezer@engezer.com.br)

🌐 [www.engezer.com.br](http://www.engezer.com.br)

☎ 21.3445 8120

**Caso queira adaptar este produto a suas necessidades usando um sistema de condicionamento, uma automação ou formando um produto, contate:**

**COMERCIAL@ENGEZER.COM.BR**

*\*para mais informações ou preços*



**ENGEZER**

SOLUÇÕES EM ANÁLISE DE  
**GASES**



(21) 97144.1593



@engezer



Engezer Spengezer



sergio.engezer