

# KÜTTNER NEWS

informativo trimestral | n.º 9 | ano III | mar / 16

## GRUPO KÜTTNER: 67 ANOS DEDICADOS A ENGENHARIA E FORNECIMENTO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS TURN KEY

### Küttner Alemanha - Matriz

Alfredstr. 28, 45130 Essen  
P.O. Box 102126, 45021 Essen  
Telephone: + 49 (0) 201-72930  
www.kuttner.com

Fundação: 1949



### Empresas Associadas

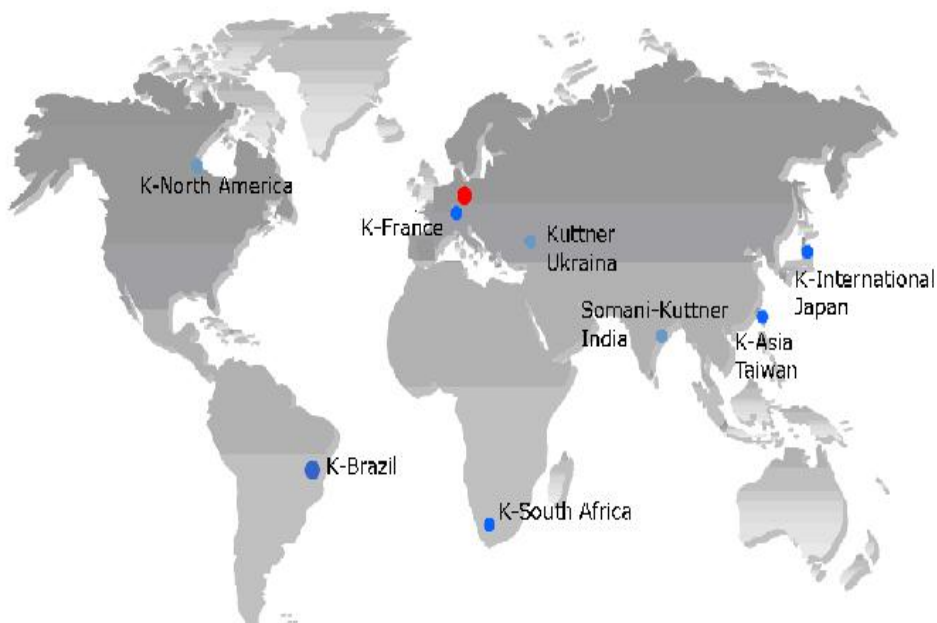


### Kuttner do Brasil

R. Santiago Ballesteros, 610  
32010-050-Contagem-MG  
Tel: (+55) 31 3399-7200  
www.kuttner.com.br



### O Grupo Küttner no Mundo



# KÜTTNER NEWS

Kuttner do Brasil

Rua Santiago Ballesteros, 610 - Cinco - Cep 32010-050 - Contagem - MG  
Telefone: (31) 3399 7200 - www.kuttner.com.br

Uma empresa do Grupo

Küttner GmbH & Co. KG

www.kuettner.com

EMPRESA  
CERTIFICADA  
ISO  
9001



# SISTEMA DE EXAUSTÃO DE GASES E DESPOEIRAMENTO EM FUNDIÇÕES

Joaquim Luiz Monteiro de Barros  
Diretor Desenvolvimento de Negócios da Kuttner do Brasil  
Eng. Mecânico, Pós-graduado Eficiência Energética  
Mestre em Economia – ênfase na Área de Energia  
[jl.monteiro@kuttner.com.br](mailto:jl.monteiro@kuttner.com.br)

## 1. Introdução

Um sistema de exaustão e filtragem adequado as normas ambientais vigentes e as necessidades operacionais de cada instalação, mais do que uma exigência legal é um item que pode contribuir com o aumento da eficiência global da planta.

## 2. Principais Componentes de um Sistema de Exaustão de Gases e Despoeiramento

- Captores: dispositivos responsáveis pela captação dos gases a serem limpos / tratados em um ou mais pontos do sistema. Seu correto design dos captores é fundamental para que o sistema de exaustão elimine e/ou reduza efetivamente as contaminações atmosféricas em suas fontes geradoras com a mínima vazão de ar e o mínimo consumo de energia.
- Rede de Dutos: A rede de dutos cumpre o papel de ligar cada captor ao filtro de mangas. É de extrema importância o correto dimensionamento de suas seções de escoamento para cada trecho de tubulação em função da velocidade a ser observada em seu interior. Áreas muito pequenas levam a altas velocidades e a altos desgastes. Áreas muito grandes levam a baixas velocidades e a deposição de material no interior da tubulação. Como velocidade usual em dutos de despoeiramento recomenda-se valores entre 15 e 22m/s. O cálculo dos dutos é dado pelas seguintes fórmulas:

$$A = \frac{Q}{V} \quad (\text{Equação 2.1})$$

Onde:

A = área em m<sup>2</sup>

Q = vazão em m<sup>3</sup>/s

V = velocidade de fluxo dentro do duto em m/s

- Filtro de Mangas: Equipamento cujo objetivo é separar o material particulado do ar e/ou gases. O processo de filtragem se dá através da passagem do fluxo de gás pelas mangas (elementos filtrantes), proporcionando uma alta eficiência de retenção além de uma elevada confiabilidade operacional. As mangas podem ser fabricadas com diversos tipos de tecidos, formas e dimensões, que devem ser adequadas para atender as aplicações específicas e as condições operacionais. A tabela abaixo apresenta as propriedades dos principais materiais utilizados para fabricação das mangas filtrantes, assim como suas aplicações.

Tabela 2.1 – Características e Aplicações dos materiais filtrantes

CARACTERÍSTICA	MATERIAIS FILTRANTES						
	Polipropileno	Poliéster	Acrílico	Aramida	Polifenilsulfeto	Poliimida	PTFE
Temperatura de trabalho	90° C	140° C	130° C	200° C	180° C	240° C	250° C
Temperatura máxima	100° C	150° C	135° C	200° C	190° C	240° C	270° C
Abrasão	A	A	A	A	A	A	A
Ácidos	A	NA	A	NA	A	A	A
Alcalinos	A	NA	A	A	A	NA	A
Hidrólise do Calor Úmido	A	NA	A	NA	A	A	A
Oxidantes	A	A	A	A	NA	A	A

A – Aplicável / NA – Não Aplicável

- Exaustor/ Rotor: É o equipamento responsável pelo fornecimento de energia cinética do gás. O dimensionamento do ventilador deve levar em consideração a vazão necessária e a perda de carga do sistema. Basicamente existem os ventiladores do tipo axial e do tipo centrífugo.

# KÜTTNER NEWS

Kuttner do Brasil

Rua Santiago Ballesteros, 610 - Cinco - Cep 32010-050 - Contagem - MG

Telefone: (31) 3399 7200 - [www.kuttner.com.br](http://www.kuttner.com.br)

Uma empresa do Grupo

Küttner GmbH & Co. KG

[www.kuettner.com](http://www.kuettner.com)



EMPRESA  
CERTIFICADA  
ISO  
9001

- Chaminé: Sua função é de conduzir o fluxo de gases limpos para a atmosfera. Sua altura é determinada para cada tipo de aplicação e de acordo com as normas locais. No dimensionamento do diâmetro da chaminé vale a mesma fórmula utilizada para a rede de dutos, entretanto, nesse caso, recomenda-se velocidades menores (normalmente entre 10 a 15m/s) para se evitar ruídos acima do permitido. Em alguns casos é necessária a instalação de silenciadores ou de isolamento acústico em seu corpo, assim como isolamento térmico.

### 3. Características e Vantagens do Filtro de Mangas Horizontais Kuttner / Lühr

#### Disposição e Fixação das Mangas Filtrantes

Nos filtros de mangas Lühr / Kuttner as mangas estão dispostas horizontalmente e a chapa espelho fica na lateral do filtro, fazendo a divisão entre o gás sujo e o pleno de gás limpo.

As mangas são fixadas em suas duas extremidades, na chapa espelho e na chapa traseira do filtro. Dessa forma, as mesmas não se tocam em nenhum momento (nem durante a limpeza) e não há atrito entre elas, como no caso dos filtros de mangas verticais.

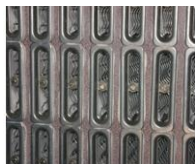


Foto 3.1: Fixação Mangas / Espelho



Foto 3.2: Fixação Mangas / Chapa traseira

#### Formato das Mangas e das Gaiolas de Sustentação

Nos Filtros de Mangas Lühr / Kuttner as gaiolas de sustentação têm forma de “8” ao invés da tradicional seção circular. As gaiolas têm menor distanciamento entre os arames de sustentação das mangas (abertura de malha 25 x 25 mm) o que resulta em uma melhor distribuição do carregamento, uma menor solicitação mecânica e uma maior vida útil das mangas. Os quadros de apoio (gaiolas) das mangas possuem um formato pontiagudo no topo de maneira a evitar o acúmulo de pó.



Foto 3.3: Gaiola de um filtro Lühr / Kuttner

#### Limpeza das Mangas

Dependendo da aplicação pode-se utilizar sistemas de limpeza de média ou alta pressão, on-line ou off-line, fixos ou móveis.

O sistema de limpeza fixo, a exemplo do filtro Standard, possui tubos fixos. A diferença é que estes tubos se encontram posicionados verticalmente na frente de cada fileira de mangas e com orifícios direcionados no centro de cada manga. Cada tubo possui uma válvula solenóide que aciona o sopro de ar comprimido para a execução da limpeza das mangas.

O sistema móvel possui um carro de limpeza que se encontra acima e fora do filtro e protegido do ambiente, de forma a não estar sujeito a nenhum tipo de pó ou chuva.

O regime de trabalho do carro de limpeza é muito efetivo, tornando a manutenção praticamente desnecessária. O carro de limpeza utiliza ou um ventilador de baixa pressão ou um tanque pulmão de ar comprimido e uma válvula solenóide, eliminando as inúmeras válvulas do filtro tradicional, além de inúmeras saídas digitais do programador. Como o número de válvulas é extremamente reduzido, a manutenção de válvulas solenóides é mínima em comparação a um filtro Standard.

O carro de limpeza se locomove em conjunto com um braço localizado à frente das mangas e que possui orifícios por onde o ar de limpeza é soprado para a limpeza de uma fileira de mangas. Duas fileiras adjacentes à esquerda e à direita da fileira em processo de limpeza são tapadas, interrompendo a filtragem e isolando a fileira em processo de limpeza. O resultado é a limpeza off-line das mangas mesmo sem o uso de compartimentos.

O resultado é a limpeza off-line das mangas mesmo sem o uso de compartimentos. Desta forma, o aproveitamento da área filtrante é bem maior, contribuindo também para deixar o filtro ainda mais compacto.

# KÜTTNER NEWS

Kuttner do Brasil

Uma empresa do Grupo

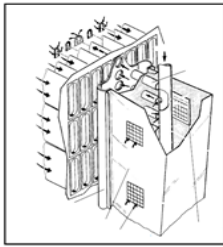
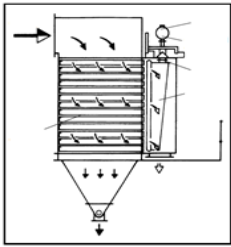
Rua Santiago Ballesteros, 610 - Cinco - Cep 32010-050 - Contagem - MG

Küttner GmbH & Co. KG

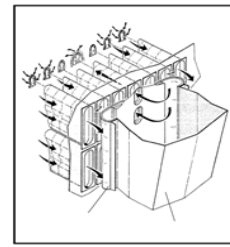
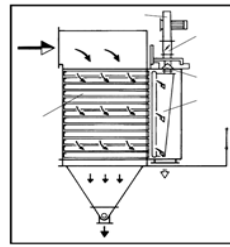
Telefone: (31) 3399 7200 - www.kuttner.com.br

www.kuettner.com





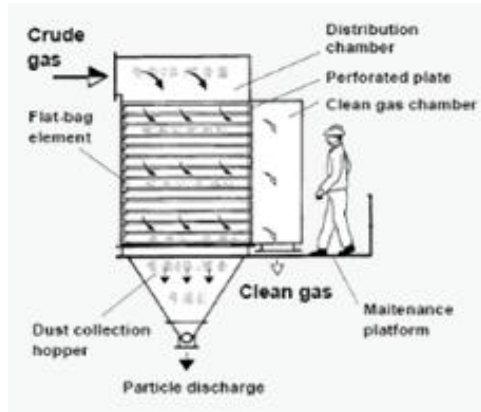
**Fig 3.1:** Sistema de limpeza móvel utilizando tanque de limpeza e válvula solenóide.



**Fig 3.2:** Sistema de limpeza móvel utilizando soprador.

### Fluxo de Gás

O arranjo das mangas permite o fluxo do gás sujo descendente, ao invés do tradicional ascendente. O fluxo descendente favorece o transporte do pó em direção à moega. Esta característica permite que a velocidade do gás entre as mangas seja alta, possibilitando que as mesmas sejam instaladas a uma pequena distância umas das outras tornando o filtro mais compacto. Desta forma, o filtro torna-se consideravelmente mais leve e menor do que um filtro Standard para a mesma capacidade de filtragem. As menores dimensões do filtro propiciam, da mesma forma, uma grande redução na estrutura de sustentação. Este benefício se potencializa quanto mais alta for a estrutura metálica de sustentação do filtro.



**Fig 3.3:** Arranjo esquemático mostrando o fluxo de gás sujo descendente atravessando as mangas montadas horizontalmente

### Distribuição de Gás

Pela construção do filtro é possível uma distribuição do gás igualitária em todas as seções, o que evita sobrecarregar algumas mangas e subutilizar outras.

### Separação de Partículas Grossas

O Filtro de Mangas Lühr / Kuttner pode ser construído com um pré-separador de particulados grossos interno ou externo para evitar o impacto dos mesmos com as mangas e reduzir assim o efeito abrasivo aumentando a vida útil das mesmas.

### Manutenção – Identificação e Troca de Mangas Furadas

A identificação das mangas furadas nos filtros Lühr / Kuttner se dá pelo acúmulo de pó na face interna das portas de visita em frente às mesmas. Nos modelos com sistema de limpeza com tubos fixos, o acúmulo de pó é observado no próprio tubo em frente à manga furada.

No caso de alguma manga furada, é necessária apenas uma breve parada do filtro para a vedação da mesma com uma tampa cega não sendo necessária a sua troca imediatamente.

Devido ao arranjo horizontal e o comprimento das mangas (1.000 a 2.500 mm), o manuseio e troca das mesmas pode ser realizado por uma única pessoa. As mangas são dispostas horizontalmente, o que facilita seu acesso, eliminando a necessidade de subir no topo do filtro, bem como talhas para manutenção e as tradicionais tampas para remoção das mangas filtrantes. A sua retirada é pela lateral do filtro, o que facilita a sua troca, pois o operário não precisa fazer esforço na vertical. Isto se deve ao fato de as mangas adjacentes sustentarem a manga que está sendo retirada. As portas para retirada das mangas na lateral do filtro dificultam a infiltração da água da chuva. Para filtros de até 3 metros de altura é utilizada uma plataforma móvel.

# KÜTTNER NEWS

Kuttner do Brasil

Rua Santiago Ballesteros, 610 - Cinco - Cep 32010-050 - Contagem - MG

Telefone: (31) 3399 7200 - www.kuttner.com.br

Uma empresa do Grupo

Küttner GmbH & Co. KG

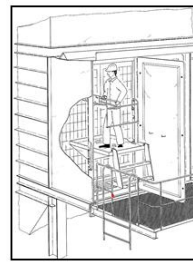
www.kuettner.com







**Foto 3.4:**  
Plataforma de manutenção



**Fig 3.4:** Plataforma de manutenção adicional para filtros de mangas > 3,0 m de altura

### Montagem Final no Campo

Para facilitar e acelerar os serviços de montagem de campo, bem como para garantir a qualidade do produto, a montagem final dos módulos de filtragem bem como o seu pré-teste são executados na fábrica. Assim, o serviço no campo se limita a retirar com o guindaste o módulo totalmente pré-montado da carreta e posicionar o mesmo sobre a estrutura metálica previamente erguida. Em consequência, os custos e tempos de montagem no campo se reduzem.

## 4. Exemplos de Instalações Kuttner em Fundições no Brasil

### 4.1 Sistemas de Captação



Captação em tambor de desmoldagem e resfriamento (Sist. de areia)



Captação em forno com coifa bi-articulada



Captação no sistema de recuperação de areia – Peneira

# KÜTTNER NEWS

Kuttner do Brasil

Rua Santiago Ballesteros, 610 - Cinco - Cep 32010-050 - Contagem - MG

Telefone: (31) 3399 7200 - [www.kuttner.com.br](http://www.kuttner.com.br)

Uma empresa do Grupo

Küttner GmbH & Co. KG

[www.kuettner.com](http://www.kuettner.com)



## 4.2 Filtros Küttner / Lühr



**WEG – Filtro de Mangas 90.000 Am<sup>3</sup>/h**

Aplicação: Forno de Indução



**Metalsider - Filtro de Mangas 140.000 m<sup>3</sup>/h**

Aplicação: Forno de Indução



**Mahle – Filtro de Mangas 130.000 Am<sup>3</sup>/h**

Aplicação: Forno de Indução



**Mahle – Filtro de Mangas 70.000 Am<sup>3</sup>/h**

Aplicação: Sistema de Recuperação de Areia



**WEG IV – Filtro de Mangas 75.000 Am<sup>3</sup>/h**

Aplicação: Desmoldagem



**SCHULZ – Filtro de Mangas 130.000 m<sup>3</sup>/h**

Aplicação: Forno de Indução

## 5. Considerações Finais

O correto dimensionamento do sistema de exaustão de gases e despoejamento deve se iniciar com a coleta de dados operacionais e com a avaliação dos limites de emissões que se pretende alcançar. Portanto, para cada instalação deve-se buscar uma solução eficiente e adequada as reais peculiaridades e necessidades operacionais.

Segue abaixo alguns tópicos que devem ser considerados no dimensionamento do projeto do sistema:

- Captação adequada para cada tipo de emissão;
- Possibilidade de reaproveitamento de material em processos produtivos;
- Utilização de elementos filtrantes adequados a necessidade do processo;
- Sistemas compactos que facilita a implantação;
- Opção de limpeza das mangas sem o uso de ar comprimido;
- Facilidade de operação e manutenção;
- Controle de emissão de poluentes.

Um especialista da Kuttner está a disposição para, através de uma análise técnica de sua planta ou seu projeto, verificar os pontos técnicos inerentes às emissões de particulados e gases contaminantes, tóxicos, definindo as melhores soluções para o atendimento das normas ambientais com segurança e eficiência.

# KÜTTNER NEWS

Kuttner do Brasil

Rua Santiago Ballesteros, 610 - Cinco - Cep 32010-050 - Contagem - MG  
Telefone: (31) 3399 7200 - [www.kuttner.com.br](http://www.kuttner.com.br)

Uma empresa do Grupo

Küttner GmbH & Co. KG

[www.kuettner.com](http://www.kuettner.com)

