



ECONOMIC IN ECOLOGY

Purificação catalítica de efluentes poluídos

O sistema

Há várias décadas, EWK Umwelt-technik tem se dedicado à manutenção da pureza do ar e à purificação de efluentes. A importância do processo catalítico de purificação de gases tem aumentado consideravelmente.

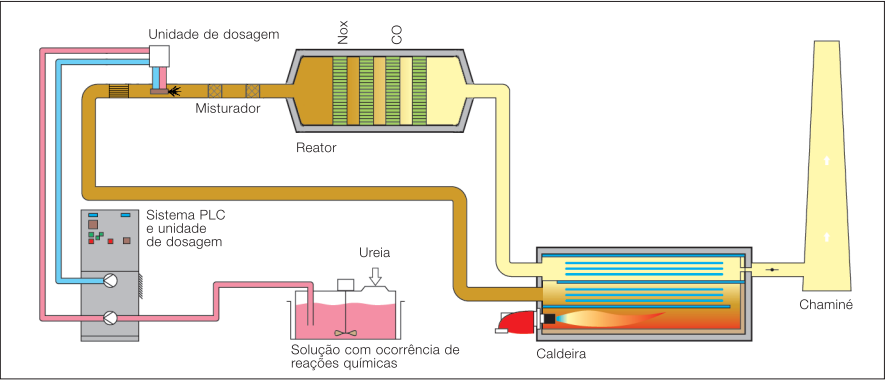
Em decorrência de um longo período de testes e contínuos desenvolvimentos, nós implementamos hoje, com muito êxito, o método de Redução Catalítica Seletiva (SCR) para a redução dos poluentes contidos em

- Ares expelidos
- e
- Gases de combustão.

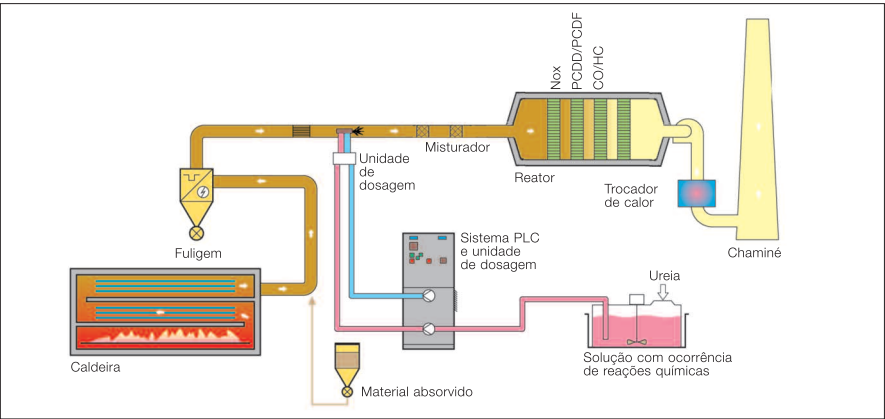
Até mesmo os mais modernos processos de combustão, tanto de **compostos orgânicos** (madeira, palha, biogás etc.) quanto de **combustíveis fósseis** (óleo combustível, gás natural, óleo combustível pesado, carvão) e **resíduos industriais** (resíduos de solventes e explosivos, lamas de depuração, lixo industrial, etc.), causam enormes volumes de

- Óxido de nitrogênio NO_x
- Monóxido de carbono CO
- Hidrocarboneto C_mH_n
- Dioxinas/Furanos PCDD/PCDF

Através do método catalítico SCR, estes poluentes podem ser captados com enorme eficácia, e convertidos em N₂, CO₂ e H₂O.

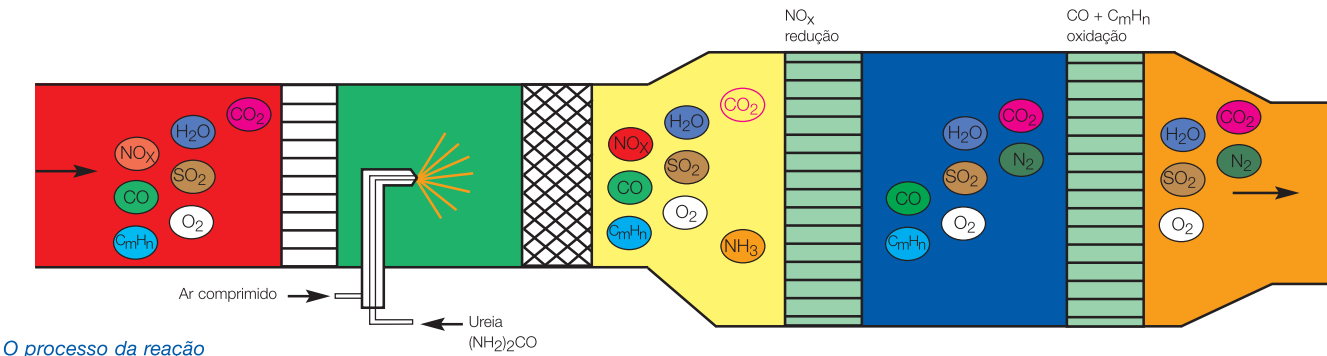


Purificação catalítica de poluentes; óleo (pesado, ultraleve) ou combustão de gás



Purificação catalítica de gases de exaustão; tratamento térmico de resíduos

NO _x reação com amoníaco NH ₃	para NO	4 NO + 4 NH ₃ + O ₂	→	4 N ₂ + 6 H ₂ O
	para NO ₂	6 NO ₂ + 8 NH ₃ + O ₂	→	7 N ₂ + 12 H ₂ O + O ₂
NO _x reação com ureia (NH ₂) ₂ CO	para NO	4 NO + 2 (NH ₂) ₂ CO + 2 H ₂ O + O ₂	→	4 N ₂ + 6 H ₂ O + 2 CO ₂
	para NO ₂	6 NO ₂ + 4 (NH ₂) ₂ CO + 4 H ₂ O	→	7 N ₂ + 12 H ₂ O + 4 CO ₂
Reação secundária SO ₂		2 SO ₂ + O ₂	→	2 SO ₃
		SO ₃ + NH ₃ + H ₂ O	→	NH ₄ HSO ₄
		SO ₃ + 2 NH ₃ + H ₂ O	→	(NH ₄) ₂ SO ₄
CO Reação		2 CO + O ₂	→	2 CO ₂
Reação C _m H _n		...C _m H _n + O ₂	→	...CO ₂ + ...H ₂ O



O processo da reação

Os diversos procedimentos

Catalisadores de redução

NO_x

Durante os processos de combustão em incinerações, motores e turbinas, surge em parte um grande volume de óxidos de nitrogênio (NO_x) com alto grau de toxicidade, dependendo da temperatura e do azoto ligado organicamente ao combustível. Com a ajuda de um agente redutor em forma de compostos nitrogenados monatômicos (ureia, amoníaco), o NO_x pode ser convertido (reduzido) em nitrogênio e vapor inofensivos. Para tal, a solução de ureia é aspergida para dentro da corrente de gás bruto e termolizada a NH_3 . No misturador estático dá-se uma mistura intensa de NO_x com o NH_3 . A redução de NO_x para N_2 e H_2O dá-se no catalisador De NO_x . Geralmente, utiliza-se catalisadores faviformes, feitos de material de base de cerâmica homogênea com material catalítico ativo integrado.

Catalisadores de oxidação

Gases de escape combustíveis, tóxicos, e de intenso cheiro, podem ser incinerados (oxidados) mediante processos térmicos ou catalíticos. Com a ajuda de um **catalisador** adequado, o processo de combustão dá-se quase que por completo **sob temperaturas significativamente inferiores**. O catalisador promove a reação química dos gases **sem substâncias adicionais**, e sem modificar-se.

$\text{CO}/\text{C}_m\text{H}_n$

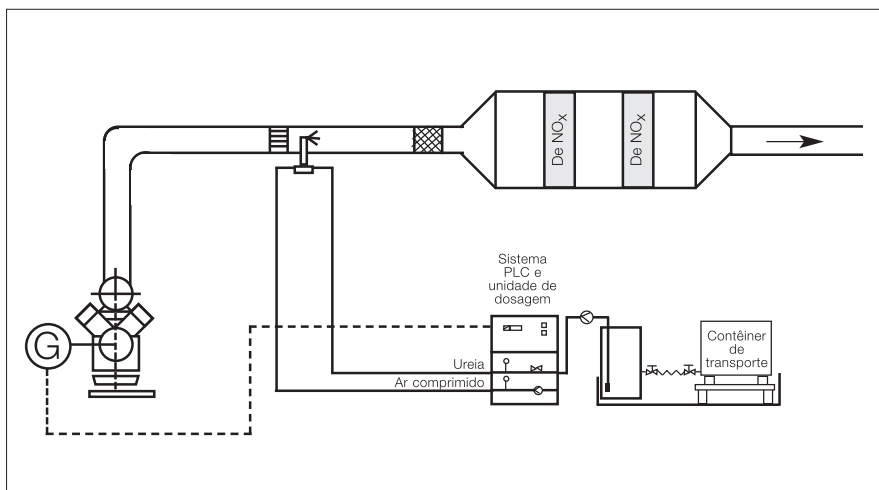
Os monóxidos de carbono (CO) e hidrocarbonetos (C_mH_n) também formados na combustão, ou nos processos industriais, são convertidos no catalisador de oxidação. O CO é convertido em CO_2 , e os hidrocarbonetos são oxidados a CO_2 e H_2O . Geralmente, utiliza-se catalisadores faviformes, feitos de material de base de cerâmica homogênea e revestido de material precioso.

Dioxin/furan

Sobretudo no caso de incineração de resíduos, mas também no caso de gases residuais de processos industriais, é possível obter dioxinas e furanos dos hidrocarbonetos cíclicos em combinação com cloro. Em um catalisador de oxidação, feito de material de base de cerâmica homogênea com material catalítico ativo integrado, os poluentes altamente tóxicos são divididos em componentes inofensivos.

Catalisadores com filtros de fibra

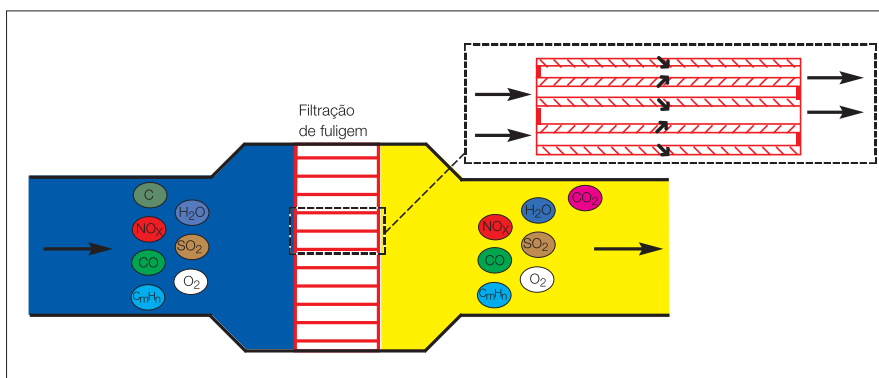
Para a separação das partículas microfinas de fuligem após a ação dos motores de combustão, utiliza-se filtros de cartucho de fibra. Por meio do revestimento catalítico adicional, a fuligem é cataliticamente „queimada“ a um nível de temperatura entre 360 e 480° C.



Tecnologia SCR (Redução Catalisadora Seletiva) para motores de combustão



Catalisador DeNOx para unidade de fundição de vidro mediante combustão de gás



Processo de reação – Catalisador com filtro de fibra

Números e fatos

Capacidade de separação das instalações catalisadoras em plantas de caldeiras e motores

	valores típicos de gás bruto	valores obteníveis de gás purificado	valores típicos de gás bruto	valores obteníveis de gás purificado	valores típicos de gás bruto	valores obteníveis de gás purificado	valores típicos de gás bruto	valores obteníveis de gás purificado
Gás poluente	NO _x		CO		C _m H _n		Dioxin/Furan	
	mg/Nm ³		mg/Nm ³		mg/Nm ³		ng/Nm ³	
Óleo combustível, pesado	800	80	40	-	20	-	-	-
Óleo combustível, ultraleve	400	50	15	-	10	-	-	-
Gás natural	250	30	10	-	100	30	-	-
Madeira, resíduos de madeira	500	35	1000	100	300	50	0,3	<0,1
Incineração de resíduos	200 - 4000	<100	1000 - 5000	<100	300 - 800	<50	8	<0,1
Motor Diesel	2000 - 4000	<100	800	<100	50	<20	<20	<20
Motor a gás natural	800	<100	1000	<100	<500	<50	<50	<50
Grau de eficiência	90 - 98%		92 - 98%		65 - 90%		80 - 95%	

Níveis de temperatura

Os catalisadores utilizados por nós destacam-se pela

- baixa temperatura de arranque
- grande janela de temperatura, sendo que a temperatura média indica o ponto operacional ideal.

NO _x	250 - 300 - 500 °C
Dioxina/Furano	220 - 300 - 420 °C
CO	180 - 260 - 600 °C
C _m H _n	120 - x - 600 °C
C	360 - 420 - 480 °C

x: No caso dos hidrocarbonetos, a temperatura operacional ideal depende consideravelmente da composição das substâncias poluentes.

Vantagens

- A ureia não é tóxica; o transporte e o armazenamento não envolvem qualquer perigo
- É possível obter velocidades de reação de NO_x acima de 98%
- Obtenção de volumes nulos ou mínimos de subprodutos, como p.ex. gás hilarante, ácido cianídrico, ácido isocianico
- Catalisadores SCR permitem a retromontagem em todas as instalações de combustão
- Há pouca necessidade de tecnologias de medição, regulação e controle
- Há pouca fuga de amoníaco

Áreas de utilização

- Usinas termoeletricas
- Incineração de resíduos
- Incineração de madeira/resíduos de madeira
- Motores a gás/Motores Diesel
- Gas/Diesel engines
- Turbinas a gás
- Crematórios
- Tratamento de resíduos de solventes
- Indústria química/farmacêutica
- Indústria têxtil/indústria de tintas e vernizes
- Instalações para a decapagem de aço inoxidável
- Diversos processos de purificação de gases residuais
- Tratamento térmico de resíduos
- Plantas para a produção de energia elétrica e calor
- Estufas

Montagem modular

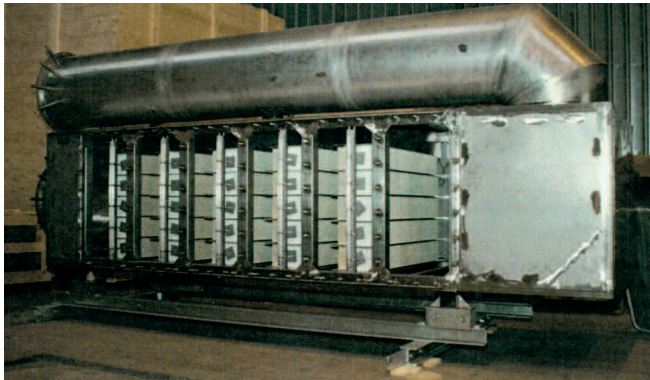
- A carcaça do reator é feita de aço inoxidável com estrutura de sistema modular e isolamento integrada.
- Isto permite a montagem individual dos componentes de acordo com a substância poluente em questão, e a concentração da mesma.
- Conforme o desejo do cliente, a montagem do catalisador pode ser realizada em uma única ou várias etapas.
- Uma adaptação às condições estruturais pode ser realizada em qualquer momento.
- Método de construção compacto e econômico.

Tecnologia SCR

destaca-se pelas seguintes qualidades:

- longa vida útil
- alto padrão de qualidade
- fácil operação
- alta segurança operacional
- mínima necessidade de manutenção
- baixos custos operacionais
- grande janela de temperatura, dependendo da substância poluente entre 120-520° C altas velocidades de reação de até 98%
- Plantas antigas podem ser equipadas posteriormente

Exemplos de montagem



Carcaça de catalisador com 6 camadas de catalisadores para uma planta de decapagem



Catalisador DeNO_x para motor Diesel 14.300 m³/h



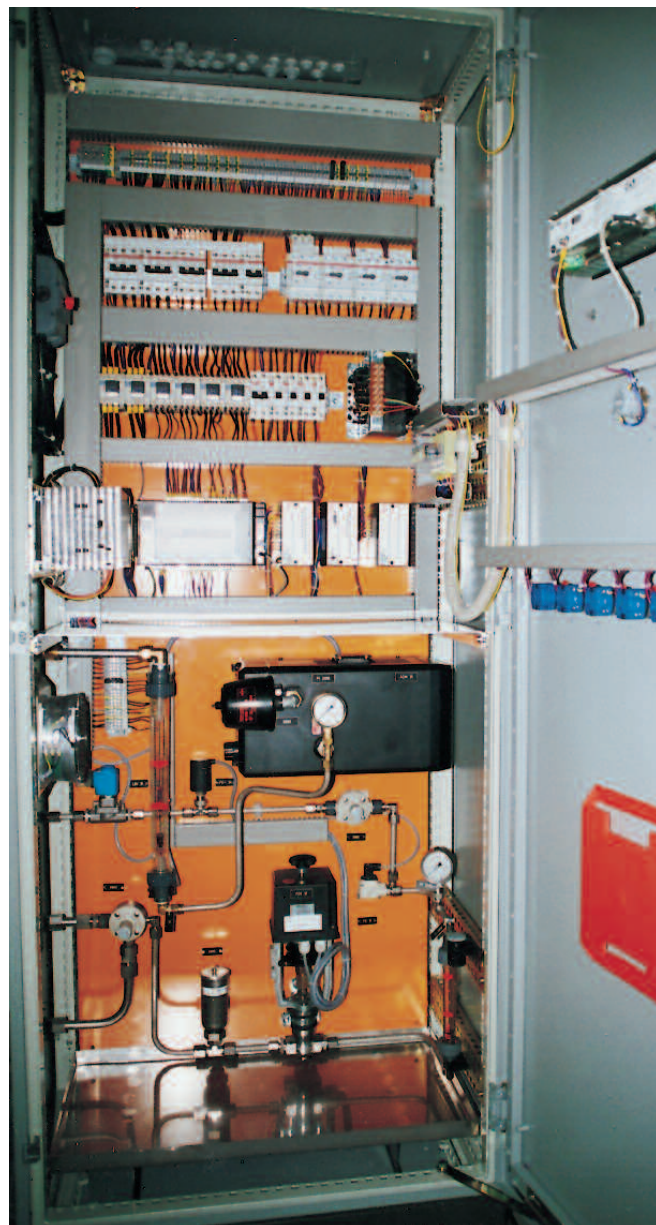
Catalisador para a redução de deNO_x, CO, C_mH_n após combustão de explosivos 28.500 m³/h



Sistemas Dual-SCR-DeNO_x para caldeiras de óleo combustível pesado com 56.00 Bm³/h cada



Catalisador Dual-DeNO_x para forno de fusão de vidro 304.600 m³/h



*Armário de regulação, controle e dosagem
Em cima: parte de controle elétrico com controlador lógico programável (CLP) Embaixo: Sistema de dosagem de ar comprimido/substâncias reativas*

Na EWK Umwelttechnik a preservação do meio ambiente é uma tradição. Plantas industriais, cuja eficiência pôde ser comprovada durante décadas de uso em todo o mundo, são a prova disso.

Com base nessa experiência, EWK Umwelttechnik oferece:

- Planejamento das plantas industriais
- Construção
- Produção
- Montagem
- Colocação das plantas em funcionamento
- Manutenção / serviços para:
 - Precipitadores eletrostáticos
 - Filtros de fibra
 - Purificadores
 - Purificação catalítica de gases de exaustão
 - Plantas para a recuperação de calor
 - Plantas para o arrefecimento de água
 - Sistemas combinados

Subsidiárias

EWK Anlagentechnik AG
Winterthur
E-mail: umwelt@ewk.de

Representantes

ITÁLIA

PRO. TEC
Giussano (Mi)
Telefone: +39 (0)362 / 85 29 11
Fax: +39 (0)362 / 85 37 61
E-mail: protec.srl@tin.it

Representações

SUÉCIA

Lena Sjöberg
Telefone: +46 (0)36 / 16 76 00
Fax: +46 (0)36 / 17 64 41
E-mail: lensjo@sjoberg.com

AUSTRÁLIA

Mason Engineers Ltd.
Telefone: +64 (0)9 / 274 3143
Fax: +64 (0)9 / 274 3145
E-mail: geoff@masons.co.nz

NOVA ZELÂNDIA

Mason Engineers Ltd.
Telefone: +64 (0)9 / 274 3143
Fax: +64 (0)9 / 274 3145
E-mail: geoff@masons.co.nz

CORÉIA DO SUL

ATC KOREA CO., Ltd.
Telefone: +82 (0)2 / 783-6855
Fax: +82 (0)2 / 783-6854
E-mail: atc@atckr.com

CHINA

LUEHR FILTER Co., Ltd.
Telefone: +86 (0)512 / 62 85 6601
Fax: +86 (0)512 / 62 85 3927
E-mail: info@luehr-filter.com.cn

BRASIL

Jürg Hofstetter
Telefone: +55 (0)22 / 2651 0318
Fax: +55 (0)22 / 98808 0223
E-mail: j.hofstetter@ewk.de
j.hofstetter@polylicht.com.br



EWK Umwelttechnik GmbH
Kantstraße 5
67663 Kaiserslautern / Germany
Telefone: +49 (0)631 / 3577-0
Fax: +49 (0)631 / 3577-111
Internet: www.ewk.de
E-mail: umwelt@ewk.de