

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Rev.: 00



Campoaves – Aves do Campo S.A.

Incineração de resíduos

(Resíduos animais, cascas de arroz)

Portugal

N.º de encomenda: 3344.00-03/17



Tradução do documento original

Em caso de divergências entre a tradução e o original, aplica-se o seguinte: é válido o documento original !!

UTILIZAÇÃO

O presente manual destina-se ao consumidor final como manual de utilização/operação.

O presente manual deve ser lido atenciosamente antes da primeira colocação em funcionamento!

Este manual foi preparado para ser imprimido em papel nos dois lados. Por essa razão, as páginas em branco contidas neste ficheiro poderão originar páginas não impressas, se a impressão for feita num só lado do papel.

© Copyright by
LUEHR FILTER GmbH
Enzer Straße 26
31655 Stadthagen

NORMAL.DOTM

Conteúdo

2	Descrição da instalação e do processo	5
2.1	Indicações gerais	7
2.1.1	Índice de revisões	7
2.1.2	Introdução	8
2.1.3	Documentos pertencentes	8
2.1.4	Limitações	8
2.1.5	Abreviaturas	9
2.2	Descrição do processo	11
2.2.1	Sorção a seco condicionada (sorção química).....	11
2.2.2	Transformação química dos agentes acidificantes (absorção)	12
2.2.3	Separação dos metais pesados e dioxinas/furanos (adsorção).....	12
2.3	Descrição da instalação.....	13
2.3.1	Curso do gás (tubagens, tampas/válvulas de bloqueio e chaminé).....	13
2.3.1.1	Tubagens de gás bruto e gás limpo	13
2.3.1.2	Tampa de bloqueio pneumática gás limpo a jusante do filtro	15
2.3.1.3	Válvula de correção manual gás bruto a montante do filtro	18
2.3.1.4	Chaminé do gás de escape.....	19
2.3.1.5	Medições no curso do gás de combustão	20
2.3.2	Alimentação de fluidos.....	23
2.3.2.1	Alimentação de ar comprimido	23
2.3.2.2	Alimentação de água de processo	23
2.3.2.3	Alimentação de azoto (gás inerte para combate de incêndios)	24
2.3.3	Alimentação de aditivo.....	25
2.3.3.1	Função e funcionamento do grupo construtivo	25
2.3.3.2	Silo de cal apagada	26
2.3.3.3	Coque ativo estação de contentores trocáveis	28
2.3.3.4	Dispositivos de dosagem.....	29
2.3.3.5	Ventilador de ar de transporte de aditivo.....	32
2.3.4	Reator de rotor esférico KUV.....	34
2.3.4.1	Função e funcionamento do grupo construtivo	34
2.3.4.2	Reator	34
2.3.4.3	Rotor esférico	35
2.3.5	Filtro de mangueira plana (tipo SDF).....	36
2.3.5.1	Função e funcionamento do grupo construtivo	36
2.3.5.2	Filtro de tecido com limpeza a ar comprimido.....	36
2.3.5.3	Dispositivo de limpeza	38
2.3.6	Recirculação de partículas e condicionamento	41
2.3.6.1	Função e funcionamento do grupo construtivo	41
2.3.6.2	Recipiente de armazenamento material recirculado	43
2.3.6.3	Alimentador rotativo de dosagem.....	45
2.3.6.4	Misturador de eixo duplo	46
2.3.6.5	Sistema controlado da água do misturador.....	47
2.3.7	Descarga de partículas.....	49
2.3.7.1	Função e funcionamento do grupo construtivo	49
2.3.7.2	Válvula de correção manual descarga de pó	49
2.3.7.3	Transportador eletromecânico.....	50
2.3.7.4	Sistema de transporte pneumático.....	53
2.3.7.5	Armazenamento de resíduos	54

2.3.8	Ventilador de sucção	58
2.3.8.1	Função e funcionamento do grupo construtivo	58
2.3.8.2	Ventilador radial como tiragem por sucção	58
2.3.9	Aquecimento da instalação.....	59
2.3.9.1	Função e funcionamento do grupo construtivo	59
2.3.9.2	Fitas de aquecimento elétricas	59
2.4	Operação da instalação	61
2.4.1	Indicações gerais	61
2.4.2	Indicações de segurança	62
2.4.3	Disponibilidade das câmaras de filtração	63
2.4.4	Medidas preventivas	64
2.4.4.1	Aquecimento de tubagens e de paragem.....	64
2.4.4.2	Acessórios de bloqueio.....	64
2.4.4.3	Perigos durante a ativação.....	65
2.4.4.4	Pré-ventilação do curso de gás de combustão	65
2.4.4.5	Alimentação de aditivo dos elementos filtrantes	66
2.4.5	Ativação da instalação	67
2.4.5.1	Generalidades	67
2.4.5.2	Ativação da instalação (START)	68
2.4.6	Instalação na operação normal	69
2.4.6.1	Generalidades	69
2.4.6.2	Ajustes operacionais na operação normal	69
2.4.6.3	Particularidades na operação normal da instalação	70
2.4.7	Desativação da instalação	71
2.4.7.1	Generalidades	71
2.4.7.2	Desativação da instalação (STOP)	72
2.4.8	Operação do emissor de transporte pneum.	73
2.4.9	Enchimento do silo de cal apagada	75
2.4.10	Substituição do contentor trocável de coque ativo	76
2.4.11	Esvaziamento do silo de resíduos	77
2.4.12	Inertização da instalação de limpeza de gases de combustão	78
2.4.12.1	Anexo: Manual de operação "Inertização"	78
2.4.13	Pré-ajustes de valores nominais.....	79
2.4.13.1	Anexo: Lista dos valores de ajuste/acionamento	79
2.4.14	Alarmes e valores limite.....	80
2.4.14.1	Anexo: Lista de valores limite	80

2 Descrição da instalação e do processo

Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

2.1 Indicações gerais

2.1.1 Índice de revisões

T001: Edição atual

Revisão	Data	ID do documento	Elaborado por
00	2018.05.09	DOKU_BHB_K2_3344_00-03_00_180509_PT	Müh

T002: Vista geral das revisões

Revisão	Data	Descrição	Elaborado por
00	2018.05.09	Primeira edição	Müh

AVISO!

Quando houver alterações no manual, é atribuído um novo índice e o documento revisado é distribuído de novo.

Em caso de alterações menores, apenas são substituídas as respectivas páginas pelas páginas alteradas com novo índice.

2.1.2 Introdução

A CAMPOAVES – Aves do Campo S.A. criou na Figueira da Foz, em Portugal, um incinerador para resíduos animais.

De modo a poder respeitar rigorosamente os valores limite de emissões exigidos, a limpeza dos gases de combustão produzidos no incinerador é realizada de acordo com o princípio da sorção a seco condicionada, através do processo de circulação do rotor esférico LUEHR FILTER (retorno de partículas integrado na instalação), em combinação com um sistema de filtração de mangueira plana LUEHR FILTER.

O processo da sorção a seco condicionada foi testado e comprovado inúmeras vezes para os requisitos da Diretiva UE 2000/76/CE.

2.1.3 Documentos pertencentes

Plano de instalação:	K3344.00.0001...
Esquema do fluxo de processo:	K3344.00.0010...

A base da descrição são os diagramas DTI seguidamente mencionados:

Silo de aditivos:	K3344.00.0011...
Reator:	K3344.00.0012...
Filtro:	K3344.00.0013...
Tiragem por sucção:	K3344.00.0014...
Recipiente de retorno:	K3344.00.0015...
Transportador pneumático:	K3344.00.0016...
Silo de resíduos:	K3344.00.0017...
Azoto:	K3344.00.0018...

2.1.4 Limitações

Os limites de fornecimento desta instalação constam dos diagramas DTI da instalação em vigor.

2.1.5 Abreviaturas

Explicação das abreviações utilizadas neste documento:

ATEX	Atmosphère explosives; sinónimo para a Diretiva 94/9/CE Aparelhos e sistemas de proteção para uma utilização adequada em áreas potencialmente explosivas
BA	Automatic operation mode (portuguese= modo automático operacional)
DAV	Daily Average Value
DCS	Digital control system
DIN	Norma Industrial Alemã
EMI	Emissão...
EN	Norma Europeia
FG	Functional group
FGC	Flue gas cleaning (plant)
FGT	Flue gas treatment
HAV	Half-hour Average Value
HMI	Human Machine Interface Visual display unit of the DCS
SDF	Tipo de filtro (LUEHR FILTER) com mangueiras filtrantes instaladas verticalmente e uma limpeza a ar comprimido online
SV	Set value

Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

2.2 Descrição do processo

2.2.1 Sorção a seco condicionada (sorção química)

Este processo, testado e comprovado há já vários anos, destinado ao cumprimento dos valores limite das emissões atrás dos incineradores de resíduos, é composto essencialmente pelos seguintes componentes:

- Adição de aditivo
- Reator com rotor esférico
- Separador filtrante (filtro de mangueira plana)
- Recirculação de partículas com condicionamento integrado

Ao gás bruto proveniente do incinerador são inicialmente adicionados os aditivos de hidróxido de cálcio e coque ativo necessários para o processo de sorção, dentro de um reator de inversão de dois canais.

Os sorventes são distribuídos, de forma homogênea, com a ajuda do rotor esférico instalado no ponto de inversão inferior do reator.

Devido à adição hiperestequiométrica de aditivos necessária para isso, as partículas (pós) retidas pelo filtro de tecido contêm percentagens de aditivos ainda não utilizadas. Devido a um retorno múltiplo (recirculação), é efetuado um melhor aproveitamento dos aditivos nas partículas separadas no filtro, no reator, reduzindo assim significativamente o consumo de sorventes.

Para melhorar as condições de reação, é efetuado um condicionamento com água do material recirculado num misturador de eixo duplo.

A jusante do reator está instalado um filtro de tecido. A instalação de filtração de tecido é composta por três câmaras de filtração individualmente bloqueáveis e um canal de afluxo instalado lateralmente, junto do filtro.

Cada câmara dispõe de várias divisões com mangueiras filtrantes instaladas verticalmente. Na superfície das mangueiras filtrantes do filtro de tecido é realizada a separação de partículas.

A alimentação de aditivo realizada antes do início da adição de combustíveis para o filtro originou uma camada uniformemente fechada e com teor de aditivos, de vários milímetros de espessura, nos panos de filtro. Deste modo, as partículas de pó e o carvão ativo são retidos com os poluentes associados (processo de camada filtrante).

As partículas limpas com ar comprimido no filtro alcançam, na forma de material recirculado para a circulação de partículas, o recipiente de armazenamento da recirculação, a partir da tremonha coletora de pó do filtro.

As partículas excedentárias são recolhidas do recipiente de recirculação e transportadas para um silo de resíduos com um sistema de transporte pneumático.

Um ventilador de aspiração (tiragem por sucção) produtor de subpressão transporta o gás limpo da instalação de filtração de tecido para a atmosfera através de uma chaminé.

A sorção a seco condicionada baseia-se nos seguintes princípios químicos e físicos:

- Absorção dos componentes de gases ácidos poluentes (dióxido de enxofre) através do dióxido de cálcio adicionado como aditivo.
- Adsorção de metais pesados e percentagens de dioxinas/furanos gasosas no gás de combustão através do carvão ativo adicionado como aditivo.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.2.2 Transformação química dos agentes acidificantes (absorção)

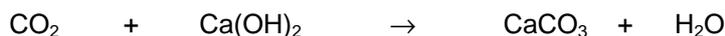
Para a separação dos componentes ácidos poluentes, é adicionado um aditivo de qualidade comum da cal apagada, com uma superfície específica de 18 – 20 m²/g, em pó, ao fluxo de gases de escape a montante do filtro.

A sorção química de HCl e HF é realizada sem medidas adicionais. Nas condições do gás bruto indicadas, os componentes ácidos poluentes reagem juntamente com a cal apagada. De modo a reduzir o consumo de aditivos, a recirculação múltipla de partículas revela ser um processo vantajoso.

O aumento da reatividade da cal apagada adicionada é alcançado através da humificação das partículas retornadas (condicionamento).



Além disso, uma percentagem do CO₂ da incineração é integrada segundo



e dá-se uma oxidação parcial de sulfito para sulfato devido ao oxigénio atmosférico segundo



Os produtos de reação descarregados pelo sistema contêm parcialmente água de cristalização quimicamente combinada – esta quantidade depende das condições do gás de escape no filtro – bem como aprox. 1% de água fisicamente combinada na forma de humidade nos pós filtrados descarregados.

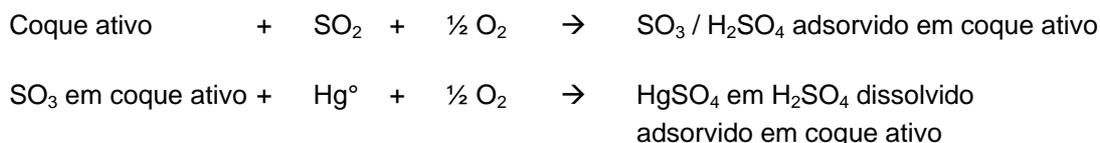
2.2.3 Separação dos metais pesados e dioxinas/furanos (adsorção)

A separação destas substâncias é efetuada através de carvão ativo.

Esta separação baseia-se nos efeitos adsorventes, ou seja, na deposição física na superfície exterior e interior do adsorvente. Um fator de influência significativa é a atividade superficial (dependente do substrato), o tipo e dimensão dos poros e a dimensão da superfície específica interior e exterior.

Além disso, é possível melhorar significativamente a separação dos componentes individuais através de uma dopagem externa e objetivamente efetuada ou através de uma autodopagem interna e sistémica.

Autodopagem e separação Hg⁰ paralela:



2.3 Descrição da instalação

2.3.1 Curso do gás (tubagens, tampas/válvulas de bloqueio e chaminé)

2.3.1.1 Tubagens de gás bruto e gás limpo

As tubagens de gás bruto e gás limpo destinam-se à evacuação dos gases de escape produzidos no sistema de caldeiras para a atmosfera através de uma instalação de limpeza de gases de combustão e uma chaminé.

Estas são fabricadas em chapa de aço em rolo, na versão soldada, com uma espessura de 4 – 6 mm, consoante as necessidades.

Caso seja necessário, são fabricados reforços e nervuras soldados.

A espessura de material do flange e dos reforços é de 8 ou 10 mm.

Todas as tubagens são conduzidas em consolas de aço (dimensionadas de acordo com as necessidades estáticas) com coquilhas de apoio.

Nos pontos de seccionamento da tubagem em relação às peças da instalação, são utilizados compensadores de tecido ou metálicos para compensar os movimentos laterais e axiais.

Alguns segmentos das tubagens dispõem de tubuladuras soldadas para a integração de sondas de medição de temperatura e de pressão.

De modo a manter a temperatura do gás de combustão num nível o mais constante possível, todas as linhas de gás de combustão estão isoladas com uma lã mineral de 150 mm.

Algumas secções das tubagens estão equipadas, conforme necessário, com portas de manutenção segundo a norma DIN EN 12952-13.

Dados técnicos das linhas de gás de combustão

Tab. Dados técnicos linha de gás bruto – ponto de transferência para o reator

Designação	Dim.	Dados
Dimensão	mm	DN 1000 mm e 1150 x 800 mm
Área de secção transversal	m ²	0,79 e 0,92
Comprimento	-	Aprox. 30 m e aprox. 3 m 1 cotovelos 45° ; R 1000 mm 4 cotovelos 90° ; R 1000 mm 2 cotovelo 90° ; R 500/200 mm

Tab. Dados técnicos linha de gás bruto – compartimento do reator a montante do filtro de tecido

Designação	Dim.	Dados
Dimensão	mm	650 x 1800 mm
Área de secção transversal	m ²	1,17
Comprimento	-	Aprox. 11 m 2 cotovelo 24° ; R 1100/2900 mm 1 cotovelo 90° a montante do canal de afluxo

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Dados técnicos das linhas de gás de combustão, continuação

Tab. Dados técnicos linha de gás limpo do filtro de tecido pelo ventilador de sucção para a chaminé

Designação	Dim.	Dados
Dimensão	mm	1500 x 1000 e 1200 x 1000 mm
Área de secção transversal	m ²	0,78 e 0,20
Comprimento	-	Aprox. 13 m 1 cotovelo 90° ; R 250/1750 mm 1 cotovelo 90° ; R 200/1200 mm 1 conexão de chaminé 1400 x 850 mm

Na chaminé de tiragem por sucção da linha de gás limpo, está adicionalmente instalado um silenciador por lamelas de 1400 x 1400 mm, imediatamente atrás do ventilador de sucção.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.1.2 Tampa de bloqueio pneumática gás limpo a jusante do filtro

KKS	Designação
1HTE11+12AA151	Tampa de bloqueio pneum. gás limpo (500 x 1400 mm) câmara 1+2
1HTE11CG103-104	Monitorização de posição final tampa de bloqueio gás limpo câmara 1
1HTE12CG103-104	Monitorização de posição final tampa de bloqueio gás limpo câmara 2
1HTE13AA151	Tampa de bloqueio pneum. gás limpo (500 x 2250 mm) câmara 3
1HTE13CG103-104	Monitorização de posição final tampa de bloqueio gás limpo câmara 3

As tampas de bloqueio são compostas por uma construção de chapa de aço estável, impermeável ao gás e soldada, com reforços externos e consolas de acionamento e de rolamento.

Os eixos das tampas são apoiados, nos dois lados, em rolamentos flangeados (isentos de manutenção) com uma caixa de empanque integrada.

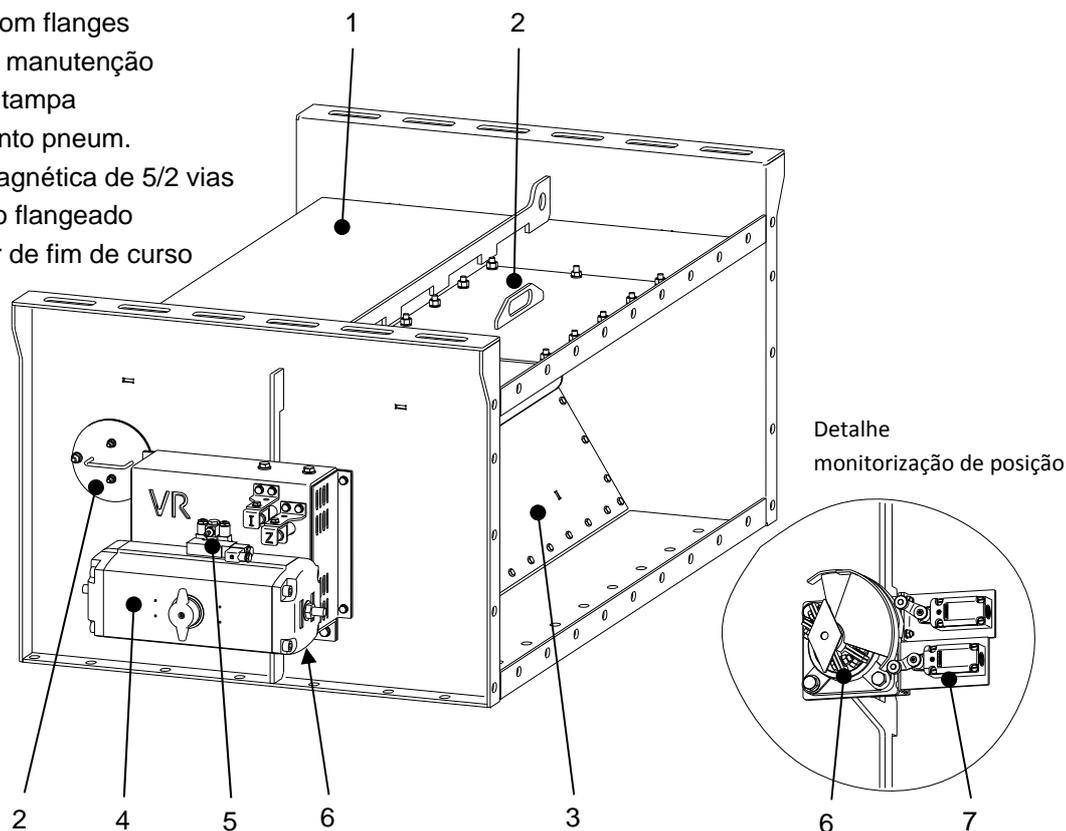
A carcaça da tampa é isolada com uma lâ mineral de 150 mm.

O acionamento da asa da tampa é efetuado através de um acionamento rotativo pneumático. A ativação do acionamento rotativo é efetuada através de uma válvula magnética de 5/2 vias. O tempo para abrir/fechar a tampa pode ser ajustado através de um estrangulador.

As posições finais (posição ABERTA/FECHADA) são monitorizadas através do respetivo interruptor de fim de curso com alavanca de rolos.

Em caso de falha energética, todas as três tampas de bloqueio podem ser novamente operadas graças a um acumulador tampão de ar comprimido de 150 litros.

- 1 Carcaça com flanges
- 2 Tampa de manutenção
- 3 Chapa da tampa
- 4 Acionamento pneum.
- 5 Válvula magnética de 5/2 vias
- 6 Rolamento flangeado
- 7 Interruptor de fim de curso



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Alimentação de ar comprimido das tampas do gás limpo

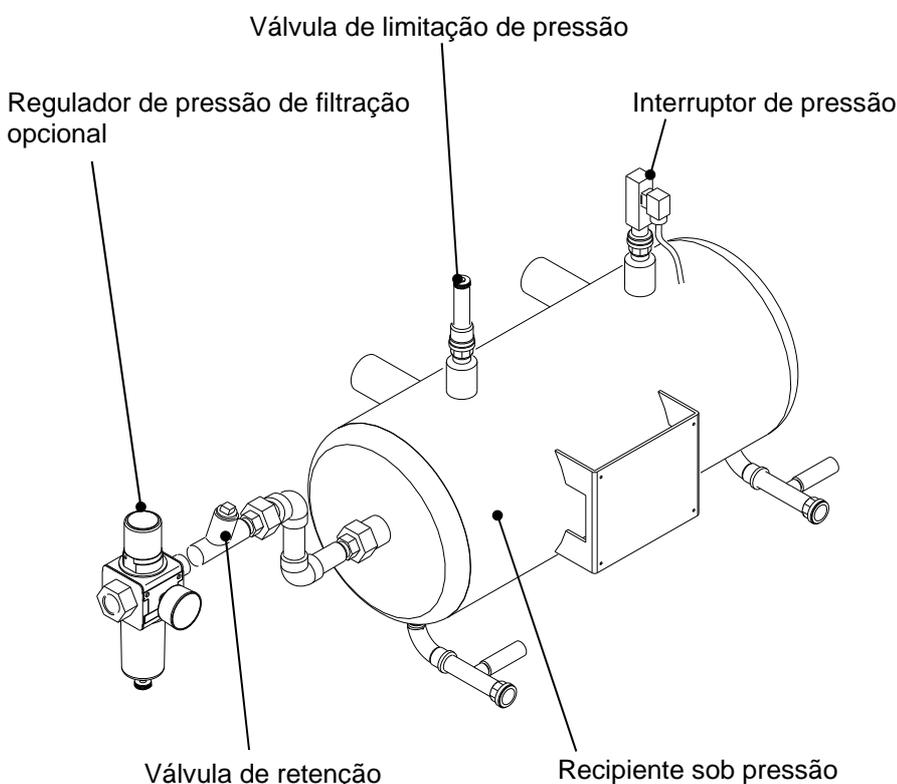
KKS	Designação
1HTE11AA401	Válvula de limitação de pressão
1HTE11AA604	Válvula de retenção
1HTE11AA751	Regulador de pressão de filtração
1HTE11BB003	Recipiente de ar comprimido de 150 litros
1HTE11CP101	Interruptor de pressão

A alimentação de ar comprimido da tampa de bloqueio de gás limpo é assegurada por um reservatório de ar comprimido separado. O recipiente tem um volume útil de 150 litros.

O recipiente de ar comprimido está equipado com uma válvula de limitação de pressão, um interruptor de pressão para a monitorização da pressão de trabalho e uma válvula de retenção. Se a pressão cair por um período de tempo de $t = 40$ segundos para menos de 4,5 bar, é emitido um alarme no PLS.

O ajuste da pressão de trabalho (6 bar) é efetuado através de um regulador de pressão de filtração.

O recipiente de ar comprimido é alimentado por uma rede de ar comprimido (ar de instrumentação) do cliente.



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Proteção da chapa da tampa do gás limpo

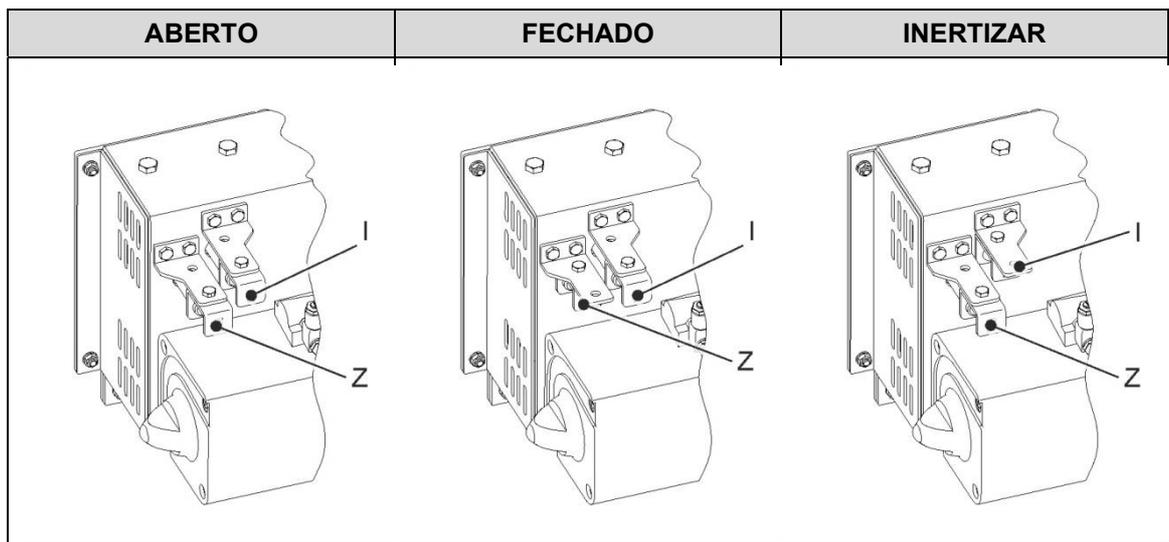
Para os trabalhos de manutenção no interior da instalação de filtração de tecido, a tampa do gás limpo pode ser protegida por um dispositivo de bloqueio mecânico.

O dispositivo encontra-se junto do acionamento pneumático.

Após o fecho, a tampa é bloqueada mecanicamente por um acionamento rotativo pneumático, através do encaixe de um pino de segurança.

Procedimento:

- Colocar a tampa do gás limpo na posição “FECHADO” e, com o dispositivo de bloqueio (cantoneira “Z”) previsto, situado no lado do acionamento, proteger contra uma abertura inadvertida.
- Para isso, desbloquear a cantoneira “Z” (soltar o parafuso e remover), arrastar para dentro e bloquear (posicionar novamente o parafuso e apertar).
- Para desbloquear depois de se concluírem os trabalhos de manutenção, proceder na sequência inversa.



Para o caso de ser necessário lavar uma câmara de filtração devido a um incêndio sem chama, existe a possibilidade de abrir a chapa da tampa, de modo a permitir a lavagem.

Procedimento:

- Colocar a tampa do gás limpo na posição “FECHADO” e, com o dispositivo de bloqueio (cantoneira “I”) previsto, situado no lado do acionamento, proteger contra uma abertura inadvertida.
- Desbloquear a cantoneira “I” (soltar o parafuso e remover), arrastar para dentro e bloquear (posicionar novamente o parafuso e apertar).
- Abrir a tampa do gás limpo através do PLS. A chapa da tampa desloca-se para o limite através do pino de bloqueio (aprox. 5°).
- Para desbloquear depois de se concluir o processo de lavagem, proceder na sequência inversa. Agora, a tampa pode permanecer fechada ou, se necessário, ser totalmente aberta através do PLS.

Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

2.3.1.3 Válvula de corredeira manual gás bruto a montante do filtro

KKS	Designação
1HTE11AA501+503	Válvula de corredeira manual 1+2 câmara de filtração 1
1HTE11CG101-102	Monitorização de posição final válvula 1 câmara 1
1HTE11CG107-108	Monitorização de posição final válvula 2 câmara 1
1HTE12AA501+503	Válvula de corredeira manual 1+2 câmara de filtração 2
1HTE12CG101-102	Monitorização de posição final válvula 1 câmara 2
1HTE12CG107-108	Monitorização de posição final válvula 2 câmara 2
1HTE13AA501+503+504	Válvula de corredeira manual 1-3 câmara de filtração 3
1HTE13CG101-102	Monitorização de posição final válvula 1 câmara 3
1HTE13CG107-108	Monitorização de posição final válvula 2 câmara 3
1HTE13CG109-110	Monitorização de posição final válvula 3 câmara 3

Este bloqueio possui várias funções:

Bloqueio de uma eventual fuga do fluxo do gás bruto através da tremonha coletora de pó, especialmente importante nos trabalhos de revisão na câmara durante a operação das restantes câmaras de filtração (segurança no trabalho).

Interrupção segura da descarga de pó em caso de identificação de um incêndio sem chama dentro da câmara (alarme de temperatura). Vedação deste curso para o caso de uma alimentação de gás inerte na câmara, para a eliminação do incêndio sem chama.

O bloqueio é composto por várias válvulas de bloqueio em chapa de aço por cada câmara de filtração (câmara 1+2 = 2 unidades, câmara 3 = 3 unidades).

As válvulas de bloqueio são individualmente arrastadas em guias especialmente previstas para o efeito, na área da câmara de afluxo, a +10,410 m e bloqueadas por calços.

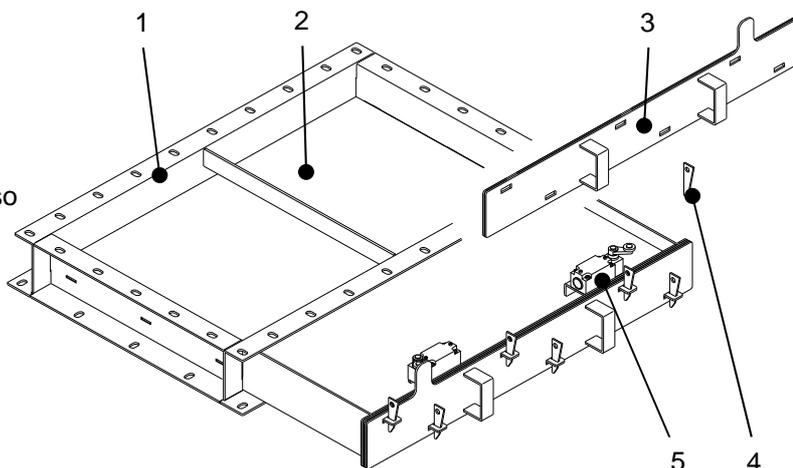
Na operação normal da instalação (curso do gás de combustão LIVRE), é utilizada uma chapa de vedação.

As válvulas de bloqueio não utilizadas são armazenadas na área do canal de afluxo.

O estado da válvula de corredeira (ABERTO/FECHADO) é monitorizado através de interruptores de fim de curso com alavanca de rolos.

A carcaça da válvula de corredeira é isolada juntamente com o canal de afluxo e aquecida eletricamente.

- 1 Carcaça com flanges
- 2 Chapa de válvula
- 3 Chapa de vedação
- 4 Grupo construtivo de interruptor de fim de curso
- 5 Calço de segurança



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.1.4 Chaminé do gás de escape

KKS	Designação
1HNE10BR001	Chaminé
1HTA40BR001	Compensador entrada da chaminé

A chaminé é fabricada numa construção de aço roscada, de parede dupla e composta por dois módulos. Os módulos individuais são ligados um ao outro pelo flange de aço soldado no tubo de suporte, através de parafusos HV. A altura total da chaminé é de 25 metros. O peso total da chaminé é de aprox. 8800 kg.

A tiragem interior da chaminé (DN 1100 mm) é composta por um tubo em aço inoxidável 1.4571.

O tubo interior é retido por baixo da entrada do gás de combustão e não é conduzido até ao chão.

O revestimento da chaminé de suporte (DN 1300 mm) é fabricado em chapa de aço S235JR e possui, no lado exterior, uma pintura de 3 camadas (1 x primário de 60 µm de epóxi de zinco, 1 x demão intermédia de 130 µm de epóxi e 1 x pintura de acabamento de 50 µm de esmalte poliuretano).

O lado interior possui um primário de 80 µm de primário epóxi.

Entre o tubo de suporte e a tiragem interior é instalado, na tela metálica, um isolamento de duas camadas com uma espessura de 30 mm, em esteira de fibra mineral.

Para trabalhos de inspeção, na área da base da chaminé e na entrada de gás de combustão, estão previstos os seguintes equipamentos: escada de segurança, com plataforma de trabalho e de descanso, bem como orifícios e entradas de inspeção.

De modo a garantir o acesso aos equipamentos de medição de emissões, está instalada uma plataforma de medição rotativa a +15,700 m.

A chaminé é independente e está fixada na base, numa fundação de betão armado.

O anel da estrutura de ancoragem é composto por 20 pinos de ancoragem M24 e um anel de molde superior e inferior em aço.

De modo a reduzir as vibrações transversais devido à carga do vento, na cabeça da chaminé é montado um amortecedor de vibrações hidráulico.

Se necessário, na área da boca da chaminé, é instalada uma iluminação de sinalização de obstáculos para aeronaves.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.1.5 Medições no curso do gás de combustão

KKS	Designação
1HTA10CQ901	Concentração de CO Delta gás de combustão através do filtro de tecido
1HTA30CQ001	Concentração de partículas gás limpo atrás do filtro de tecido

Medição da concentração de pó

Para detetar mangueiras filtrantes com defeito dentro do filtro de tecido, é utilizado um controlador de filtro. A sonda de medição está situada na linha do gás limpo, a jusante do filtro, a +9,950 m.

Trata-se de um sistema altamente sensível e com um funcionamento segundo o processo da difusão da luz, destinado à contínua monitorização in-situ do filtro. A medição baseia-se na difusão em avanço da luz e não depende da velocidade e da carga das partículas. O princípio da difusão da luz adequa-se, em especial, às reduzidas concentrações de pó, devido à sua elevada sensibilidade.

Um laser díodo irradia as partículas de pó no fluxo do gás, com uma luz modulada, numa área visível (comprimento de onda de aprox. 650 nm). A luz difusa das partículas é detetada por um detetor altamente sensível, amplificada eletricamente e conduzida para um sistema eletrónico de avaliação.

A sobreposição do feixe de transmissão e do segmento de receção define o volume de medição no canal do gás. A intensidade da luz difusa medida é proporcional à concentração de pó e independente do percurso de medição.

A monitorização automática do ponto zero e de referência assegura uma elevada precisão.

O aparelho de medição está equipado com uma unidade de ar de purga integrada. Através de uma tubuladura de ar de purga é conduzido ar limpo para a refrigeração da sonda e para a manutenção da limpeza das superfícies óticas.

A concentração de pó calculada é exibida no PLS. Em caso de transgressão de um valor limite parametrizado, é emitido um alarme.

Medição da concentração de CO Delta

A análise do gás in situ numa versão Cross Duct é utilizada para a medição contínua e direta através da completa secção transversal do canal.

As tubuladuras para as sondas de medição 1HTA10CQ001 e 1HTA30CQ002 da medição de CO estão situadas na linha de gás bruto, a montante do rotor esférico, a +2,670 m (alcançável através da plataforma) e na linha de gás limpo, atrás do filtro a uma cota de altura de +3,500 m.

O processo de medição baseia-se na correlação de gás/filtro de infravermelho. Uma fonte de luz na unidade de transmissão irradia, para o recetor, a luz pelo percurso de medição carregado com gás. Nesse recetor, a luz recebida alcança um sensor altamente sensível através de um filtro infravermelho especial.

O aparelho mede a absorção, específica do comprimento de onda, das moléculas de CO e compara-a com a energia luminosa irradiada. O resultado é o cálculo da concentração de CO em mg/m^3 .

Através da respetiva unidade de ar de purga 1HTA10AN001 e 1HTA30AN001 é conduzido ar limpo para a manutenção da limpeza das superfícies óticas.

A avaliação dos espetros medidos e a saída dos sinais analógicos e de estado são efetuadas através de uma unidade de avaliação. Através do painel de controlo integrado é possível efetuar todos os ajustes necessários e os mesmos podem ser diretamente consultados no display.

A partir dos dois valores determinados cria-se a diferença no PLS do cliente.

Os valores da diferença e os valores individuais podem ser exibidos no PLS.

Em caso de transgressão de um valor limite MÁX. parametrizado para a diferença (CO Delta), é emitido um alarme.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Medições no curso do gás de combustão, continuação

KKS	Designação
1HTA10CT001	Medição da temperatura a montante do reator
1HTA20CT901	Medição da temperatura a montante do filtro de tecido

Medição da temperatura a montante do reator

A medição é efetuada com um sensor de medição PT 100. O sensor de temperatura está instalado na linha de gás bruto num manguito de ½", a jusante do filtro eletrostático. O valor de medição e o alarme da temperatura são avaliados e exibidos no ecrã da HMI XXX.

Medição da temperatura a montante do filtro de tecido

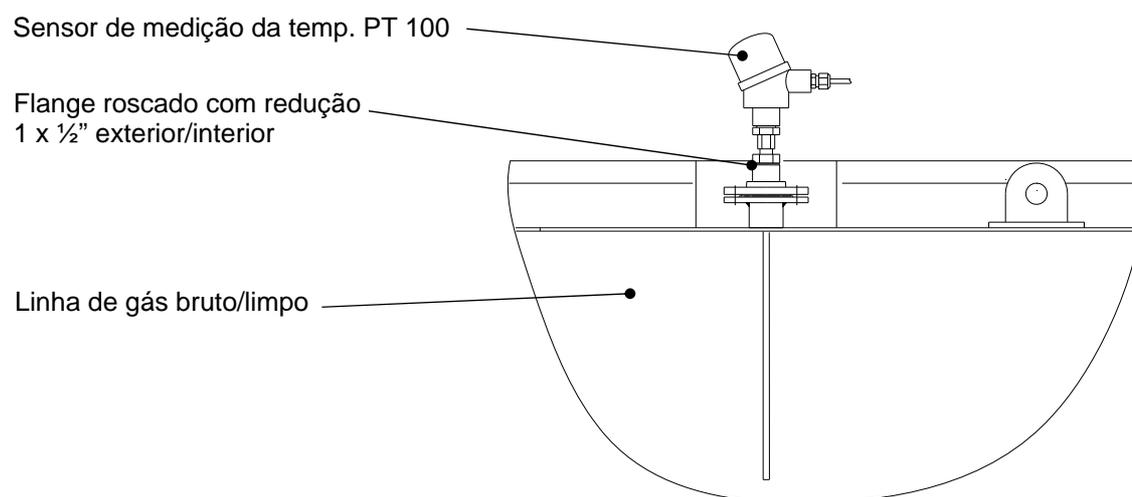
A medição é efetuada com três sensores de medição PT 100 individuais 1HTA20CT001-003. Os sensores de temperatura são instalados num manguito de ½" de extensão na linha de gás bruto, a montante do filtro de tecido.

A média dos três valores de medição da temperatura é calculada (seleção 2 de 3), avaliada e exibida no ecrã da HMI XXX.

Este valor de medição destina-se à monitorização da temperatura do filtro.

Em caso de transgressão de um valor limite MÁX. parametrizado, é emitido um alarme e a instalação de limpeza de gases de combustão é automaticamente desativada.

Fig. Exemplo da disposição da medição da temperatura no canal do gás bruto



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Medições no curso do gás de combustão, continuação

KKS	Designação
1HTA20CP901	Medição da pressão diferencial através do reator
1HTA30CP901	Medição da pressão diferencial através do filtro de tecido

Medição da pressão diferencial através do reator e filtro de tecido

A determinação da pressão diferencial através de alguns componentes da instalação importantes do processo é realizada com um transmissor de pressão a montante e a jusante da respetiva peça da instalação:

- Reator 1HTA10CP001 e 1HTA20CP001
- Filtro de tecido 1HTA20CP001 e 1HTA30CP001

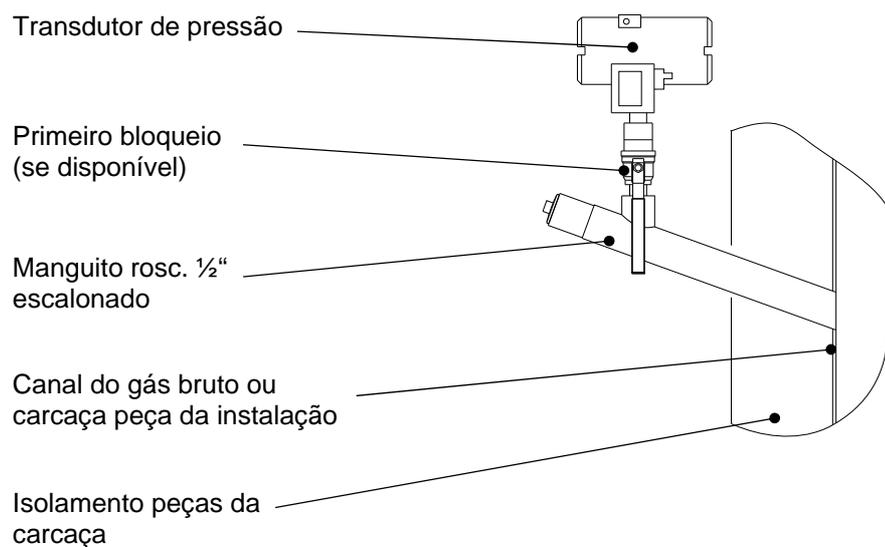
Os transmissores de pressão estão instalados com um manguito roscado ½" escalonado de extensão na respetiva tubagem ou no componente.

A diferença dos respetivos valores medidos é calculada no PLS, resultando num valor de pressão diferencial.

Os valores de medição e os alarmes para a pressão diferencial através do reator e do filtro de tecido são avaliados e exibidos no ecrã da HMI XX, no sistema de controlo de processo (PLS).

A pressão diferencial calculada através do filtro de tecido serve como variável controlada para a ativação da limpeza do filtro.

Fig. Exemplo disposição da medição da pressão no canal do gás bruto/limpo



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.2 Alimentação de fluidos

2.3.2.1 Alimentação de ar comprimido

Para a alimentação da limpeza a ar comprimido para o filtro de tecido, é utilizado ar comprimido da classe de qualidade 4.4.4 (ar de trabalho), segundo a norma ISO 8573-1:2010.

Em caso de utilização de ar comprimido da classe 4.4.4, deve ser ambicionado um teor de óleo de $< 5 \text{ mg/m}^3$ para as instalações da LUEHR FILTER!

Para a alimentação do filtro do silo, da fluidização do silo, dos acionamentos pneumáticos, etc. é utilizado ar comprimido da classe de qualidade 2.2.2 (ar de instrumentação), segundo a norma ISO 8573-1:2010.

O ar comprimido necessário é disponibilizado pelo cliente. A transferência do ar é efetuada em linhas separadas nos flanges de transferência de AR, a 0,10 m, na área da fachada oriental, eixos V / A-C.

O ar comprimido necessário para a operação da instalação de limpeza de gases de combustão deve ser de 6 bar de sobrepressão.

2.3.2.2 Alimentação de água de processo

A água de processo necessária para o condicionamento das partículas do material recirculado é disponibilizada pela rede de água potável do cliente, no flange de transferência de ÁGUA, a 0,10 m, na área da fachada oriente, eixos V / A-C.

A tubagem do lado de pressão do distribuidor de transferência para o sistema controlado do misturador de eixo duplo é eletricamente aquecida por fitas de aquecimento de regulação automática (proteção contra geadas).

Tab. Requisitos mínimos água

Designação	Dim.	Dados
Pressão de projeto	bar de sobrepressão	4 – 6
Temperatura de projeto	°C	5 – 10
Densidade (a 20 °C)	kg/m ³	Aprox. 1000
pH	-	6,5 – 9,5
Condutividade elétr. (a 20 °C)	µS/cm	Máx. 1500
Dureza total	°dH	Máx. 25
Cálcio	mg/l	Máx. 150
Magnésio	mg/l	Máx. 50
Ferro	mg/l	Máx. 0,5
Cloreto	mg/l	Máx. 150
Sulfato	mg/l	Máx. 150
Sais	g/l	Máx. 1,0
Partículas	mg/l	Máx. 10

Água de processo consumidor:

- Condicionamento do material recirculado (misturador de eixo duplo)

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.2.3 Alimentação de azoto (gás inerte para combate de incêndios)

KKS	Designação
1HRR10AA301-302	Primeiro bloqueio medição da pressão (válvula agulha)
1HRR10AA401	Válvula de segurança (16 bar)
1HRR10AA402	Válvula de segurança (1,5 bar)
1HRR10AA501	Válvula esférica de bloqueio principal
1HRR10AA502	Válvula esférica de bloqueio linha adutora de azoto filtro
1HRR10AA503	Válvula esférica de bloqueio linha adutora de azoto silo de resíduos
1HRR10AA651-652	Mangueira de alta pressão com válvula de ventilação
1HRR10AA751	Estação de regulação de alta pressão (valor nominal 300 / 8 bar)
1HRR10AA752	Regulador de pressão (valor nominal 0,5 bar)
1HRR10AA801-802	Válvula de bloqueio no bloco de distribuição
1HRR10AA811	Válvula agulha atrás da medição do fluxo (válvula de regulação)
1HRR10CF501	Medição do fluxo com indicação no local
1HRR10CP503+505	Medição da pressão no local (manómetro)

Na instalação de limpeza de gases de combustão (RRA), para o combate de incêndios sem chama dentro das seguintes peças da instalação:

- Descarga de partículas
(conexão: tremonhas coletoras das câmaras de filtração de tecido 1HTE11-13AT001)
- Instalação de silos
(conexão: fluidização do silo de resíduos 1HTP40BB001)

é utilizada uma instalação de inertização de azoto manual.

O fornecimento de azoto (N₂) é efetuado através de tubagens fixamente instaladas num armazém de garrafas de azoto do cliente.

A conexão dos quadros de garrafas é efetuada com mangueiras de alta pressão VA na estação de regulação de alta pressão a 0,100 m, eixos XX/XX.

Aqui a pressão da garrafa de 300 bar é regulada para uma pressão secundária de 8 bar. Através de uma medição da pressão no local é possível controlar o ajuste da pressão secundária.

Uma válvula esférica de bloqueio principal separa a estação de regulação de alta pressão dos acessórios da distribuição. Em caso de uma sobrepressão, a válvula de segurança assegura a evacuação controlada do gás para o exterior.

Para a regulação da quantidade necessária do gás, está instalada uma válvula agulha e uma medição do fluxo com indicação no local.

Um outro regulador de pressão tem como função o ajuste da pressão de inertização de 0,5 a 1 bar.

No filtro de tecido, está instalada uma tubuladura soldada de 2" por cada tremonha coletora. As conexões podem ser vedadas com válvulas esféricas na tremonha coletora do filtro.

A inertização do silo de resíduos é efetuada através do tubo anular da fluidização. Também aqui estão instalados acessórios de bloqueio.

2.3.3 Alimentação de aditivo

2.3.3.1 Função e funcionamento do grupo construtivo

Para a sorção de gases poluentes, os aditivos selecionados devem estar permanentemente dentro da instalação de limpeza de gases de combustão. Devido ao consumo permanente, o material sem reatividade deve ser adequadamente substituído por um aditivo novo. O aditivo cal apagada Ca(OH)_2 é armazenado num silo; a disponibilização do coque ativo é efetuada com um sistema de contentores trocáveis. Os aditivos são secos e em pó.

A liberação para o início da dosagem de cal apagada depende de uma velocidade de rotação parametrizada do ventilador de sucção (fluxo volumétrico mínimo $V > 25000 \text{ Bm}^3/\text{h.}$).

O valor nominal para a quantidade de dosagem de cal apagada é calculado, no programa, em função direta e proporcional à velocidade de rotação da tiragem por sucção (fluxo volumétrico), com especificação de uma concentração em g/m^3 .

Um valor mínimo definido no programa como valor fixo não pode ser transposto.

A liberação da dosagem de CA está ligada à mensagem de execução da dosagem da cal apagada.

Um bloqueio interno do programa assegura a relação de mistura de 1/6 do coque ativo em relação à cal apagada (tratamento inerte).

Um valor máximo definido no programa como valor fixo não pode ser excedido.

Uma desativação da dosagem de CA é adicionalmente efetuada em caso de transgressão dos valores máximos das diversas medições de temperatura, bem como em caso de uma elevada concentração de CO.

Em caso de falha da dosagem de CA, a injeção de cal apagada não é interrompida, podendo continuar por um período de aprox. 2 dias sem prejudicar a operação, graças ao efeito tampão do sistema. A eliminação da avaria deve, no entanto, ser imediatamente realizada!

O comando da adição dos novos aditivos é efetuado volumetricamente a partir de um dispositivo de dosagem para a cal apagada e um dispositivo de dosagem para o coque ativo, através de ar de transporte no compartimento descendente do reator.

O ar de transporte necessário para o transporte dos sorventes é produzido num compressor de canais laterais próprio.

Ao longo do processo, forma-se uma camada de vários milímetros de espessura nas mangueiras filtrantes do filtro de tecido, que é crucial para a limpeza dos gases de escape.

Devido ao repetido retorno da mistura de cal apagada/partículas, é efetuado um aproveitamento ideal das propriedades de sorção dos sorventes.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.3.2 Silo de cal apagada

KKS	Designação
1HTJ10AA151	Tampa de bloqueio pneum. tubo de enchimento do silo
1HTJ10AA201-212	Válvula magnética ar de limpeza filtro do silo
1HTJ10AA213	Válvula magnética fluidização do silo
1HTJ10AA401	Tampa de sobrepressão
1HTJ10AA402	Válvula de segurança limpeza filtro do silo
1HTJ10AA501	Válvula de correção manual sob o silo de cal apagada
1HTJ10AA751	Regulador de pressão de filtração limpeza filtro do silo
1HTJ10AA752	Regulador de pressão de filtração fluidização do silo
1HTJ10AA753	Regulador de pressão de filtração válvula estranguladora tubo de enchimento do silo
1HTJ10AT001	Filtro do silo SDF
1HTJ10BB001	Silo de cal apagada 60 m ³
1HTJ10BB002	Recipiente de ar comprimido limpeza filtro do silo
1HTJ10CG101	Monitorização de posição final acoplamento tubo de enchimento
1HTJ10CL001	Medição do nível de enchimento silo de aditivo
1HTJ10CL101	Monitorização do nível de enchimento MÁX. silo de aditivo
1HTJ10CP101	Monitorização da pressão ar de limpeza filtro do silo
1HTJ10GS001	Lâmpadas sinalizadoras monitorização enchimento do silo
1HTJ10GS002	Buzina sinalizadora monitorização enchimento do silo
1HTK10AF001	Alimentador rotativo Z4 cal apagada
1HTK10CS101	Monitorização da rotação alimentador rotativo Z4

O aditivo cal apagada selecionado para o processo de sorção é armazenado num silo de aço com uma capacidade de aprox. 60 m³ (volume de água).

A instalação do silo de cal apagada deve ser efetuada a montante do edifício de filtração, a +0,00 m.

O acesso ao topo do silo é assegurado pelas plataformas do edifício de filtração e por uma escada no silo.

Para o acesso aos silos está prevista uma entrada de inspeção DN800 no topo do silo.

O silo é uma construção de chapa de aço cilíndrica e instalada na vertical, com saia de apoio. A parte inferior do silo foi desenvolvida como um cone de extração, com uma inclinação acentuada, e está equipada com um dispositivo de fluidização pneumático.

O cone de descarga converge até à abertura do flange para a recolha do material.

O dispositivo de fluidização é composto por um tubo anular para o ar comprimido com bicos de ventilação dispostos concêntricamente no cone.

Através de um regulador de pressão de filtração é ajustada a pressão de fluidização (máx. 1,5 bar).

Através de uma breve abertura da válvula magnética é acionado, se necessário, um processo de fluidização. O acionamento é apenas efetuado se o respetivo recipiente de dosagem **não** alcançar o peso de enchimento MÁX. dentro de um tempo definido.

Continuação na página seguinte!

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Na saída do cone, está instalada uma válvula de descarga ou de reparação manual. A válvula está aberta na operação normal, esta deve ser operada através um acionamento por corrente e é fechada apenas em caso de revisão.

O enchimento do silo é efetuado através do tubo de enchimento DN80 instalado na lateral do silo.

Para a sinalização dos processos durante o enchimento do silo, estão instaladas lâmpadas sinalizadoras e uma buzina sinalizadora na área da tubuladura de enchimento.

O silo de sorventes é enchido com ar comprimido através de uma cisterna de silo, a partir do compressor de bordo.

Para a deteção do nível de enchimento MÁX., no silo está disponível um interruptor limitador por vibração.

Em caso de ativação do nível de enchimento MÁX., é emitido um alarme no PLS e o enchimento através de uma cisterna de silo é interrompido com o fecho de uma válvula estranguladora pneumática no tubo de enchimento.

Na operação normal da instalação (sem enchimento), a válvula estranguladora pneum. permanece aberta.

O tubo de enchimento é fechado com uma tampa de fecho no acoplamento da mangueira.

A ocupação do acoplamento da mangueira é monitorizada através de um interruptor de fim de curso.

A liberação do enchimento apenas é efetuada se a mangueira conectada da cisterna de silo for detetada pelo interruptor de fim de curso do acoplamento.

O nível de enchimento atual do silo é determinado através de um radar do nível de enchimento guiado por cabo.

O nível de enchimento é exibido como valor percentual e/ou real (to) no PLS.

Ao alcançar um valor MÍN. parametrizado, é emitido um alarme no PLS como aviso para um enchimento necessário do silo

A ventilação do silo durante o enchimento é efetuada através de um filtro compacto SDF LUEHR FILTER instalado no silo, com mangueiras planas verticais e uma limpeza a ar comprimido.

A limpeza é composta por um recipiente de ar comprimido com válvulas magnéticas integradas, bem como pelos porta-injetores instalados na horizontal sobre as filas de mangueiras.

A limpeza do filtro trabalha por temporizador na operação contínua, assim que o enchimento do silo tiver iniciado.

Para a regulação do ar comprimido, é utilizada uma unidade de manutenção. Uma válvula de sobrepressão protege o recipiente. O ar comprimido é monitorizado através de um interruptor de pressão.

Caso a pressão desça para um valor abaixo do MÍN. ajustado, inicia-se um tempo de monitorização.

Neste tempo, a pressão deve subir novamente acima do valor MÍN., caso contrário, é comunicada uma avaria no PLS.

Como proteção contra a sobrepressão, está instalada no topo do silo uma tampa de segurança controlada pelo peso. A tampa abre em caso de uma sobrepressão de > 50 mbar (500 daPa).

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.3.3 Coque ativo estação de contentores trocáveis

KKS	Designação
1HTS10AA501	Tampa de bloqueio manual sob a tremonha de recolha
1HTS10BB001	Contentor trocável de aditivo CA
1HTK20AF001	Alimentador rotativo Z5 coque ativo ATEX
1HTK20CS101	Monitorização da rotação alimentador rotativo Z5

O coque ativo (CA) é armazenado em contentores pequenos do cliente. A capacidade dos contentores pequenos é de aprox. 1 m³ (volume de água).

Uma estação de conexão numa estrutura de apoio tem como função a conexão dos contentores pequenos trocáveis. A saída é vedada através de um flange de pressão acionado por mola com uma vedação de borracha esponjosa, que exerce pressão contra a tubuladura da saída.

A parte inferior do contentor pequeno foi desenvolvida como um cone com uma inclinação acentuada.

O cone converge até à abertura do flange para a recolha do material.

O contentor pequeno está equipado, no cone de saída, com uma tampa manual, que serve como extremidade inferior.

A descarga do coque ativo é efetuada através do alimentador rotativo Z5 que fecha o sistema. A rotação do alimentador rotativo é monitorizada por um sensor indutivo.



Perigo

Toda a área da dosagem e do armazenamento do coque ativo deve ser diariamente controlada quanto à limpeza.

Os depósitos de coque ativo devem ser imediatamente eliminados com aparelhos adequados.

Também é permitido efetuar uma limpeza com água.

A instalação da estação de contentores deve ser realizada a +0,100 m, na área dos eixos A-C/III-IV, dentro da carcaça do filtro. O acesso é efetuado através de um portão deslizante manual.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.3.4 Dispositivos de dosagem

Cal apagada

KKS	Designação
1HTK11AA151	Tampa de bloqueio pneum. a montante do dispositivo de dosagem
1HTK11AF001	Acionamento sem-fim de dosagem do dispositivo de dosagem
1HTK11AF002	Acionamento fluidização do dispositivo de dosagem
1HTK11BB001	Dispositivo de dosagem dim.3 D 3 (operação de pressão)
1HTK11BR001	Compensador de tecido a montante do dispositivo de dosagem
1HTK11CG101-102	Monitorização de posição final ABERTO/FECHADO tampa de bloqueio
1HTK11CS101	Monitorização da rotação sem-fim de dosagem
1HTK11CS102	Monitorização da rotação fluidização
1HTK11CW001	Nível de enchimento (peso) recipiente de dosagem
1HTK11GU001	Conversor de frequências sem-fim de dosagem
1HTK12BR001-002	Compensador de tecido a jusante do dispositivo de dosagem

A estação de dosagem é composta por um recipiente de chapa de aço soldada, em formato cónico na área inferior.

A pesagem do recipiente é efetuada por uma célula de pesagem da plataforma e por um sistema eletrónico de avaliação.

O recipiente está equipado com um eixo de fluidização e o sem-fim de dosagem.

O acionamento do sem-fim de pesagem é efetuado com um motor elétrico regulado por frequências.

O eixo de fluidização dispõe de um acionamento elétrico próprio com uma velocidade de rotação fixa.

A rotação dos eixos do sem-fim de dosagem e da fluidização é monitorizada por interruptores de aproximação indutivos.

O enchimento do recipiente de dosagem é efetuado através do alimentador rotativo Z4, instalado por baixo da saída do silo.

O recipiente está equipado, na área da entrada de material, com uma tampa de bloqueio pneumática. As posições finais da tampa são monitorizadas.

O enchimento do recipiente é efetuado mediante solicitação (peso MÍN. alcançado).

Em primeiro lugar, a tampa de bloqueio pneumática abre o curso de enchimento.

De seguida, o alimentador rotativo Z4 é iniciado.

Ao alcançar o peso MÁX., o alimentador rotativo é desligado.

A tampa pneumática no tubo de enchimento é fechada.

O enchimento do recipiente não interrompe o processo de dosagem.

O dispositivo de fluidização do silo de aditivo é automaticamente iniciado, se o processo de enchimento do recipiente de dosagem não estiver concluído dentro do tempo de monitorização 1. Neste caso, a fluidização inicia com um comando de impulso/pausa, que permanece em funcionamento até o recipiente de dosagem comunicar novamente MÁX. ou o tempo de monitorização 2 ter expirado. A expiração do tempo de monitorização 2 é sinalizada no sistema de controlo de processo.

Com a presença desta mensagem, a instalação de dosagem comuta para avaria e a fluidização do silo é terminada.

A quantidade de descarga de aditivo do recipiente de dosagem, necessária para o processo de sorção, é adicionada, através de um motor redutor regulado pela velocidade de rotação, diretamente na linha de ar de transporte do compressor de canais laterais.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Coque ativo

KKS	Designação
1HTK21AF001	Acionamento sem-fim de dosagem/fluidização do dispositivo de dosagem
1HTK21BB001	Dispositivo de dosagem dim.1 DL (despressurizado)
1HTK21BR001-002	Compensador de tecido a montante e jusante do dispositivo de dosagem
1HTK21CS101	Monitorização da rotação sem-fim de dosagem
1HTK21CW001	Nível de enchimento (peso) recipiente de dosagem
1HTK21GU001	Conversor de frequências sem-fim de dosagem
1HTK22AF001	Alimentador rotativo Z6 coque ativo ATEX
1HTK22BN001	Sapata de alimentação (injetor) coque ativo
1HTK22CS101	Monitorização da rotação alimentador rotativo Z6

A estação de dosagem é composta por um recipiente de chapa de aço soldada, em formato cónico na área inferior.

A pesagem do recipiente é efetuada por uma célula de pesagem da plataforma e por um sistema eletrónico de avaliação.

O recipiente está equipado com um eixo de fluidização e o sem-fim de dosagem.

O acionamento é efetuado com um motor elétrico regulado por frequências, que aciona o sem-fim de dosagem e o eixo de fluidização através de um acionamento por corrente.

A rotação do eixo do sem-fim de dosagem é monitorizada por um interruptor de aproximação indutivo.

O enchimento do recipiente de dosagem é efetuado a partir do contentor pequeno de coque ativo, através do alimentador rotativo Z5 instalado por baixo da saída do contentor.

O enchimento do recipiente é efetuado mediante solicitação (peso MÍN. alcançado), com o início do alimentador rotativo Z5. Ao alcançar o peso MÁX., o alimentador rotativo é desligado. O enchimento do recipiente não interrompe o processo de dosagem.

Se o peso MÁX. parametrizado não for alcançado dentro de um tempo de monitorização T1, é emitido um alarme e a estação de dosagem do coque ativo entra em avaria.

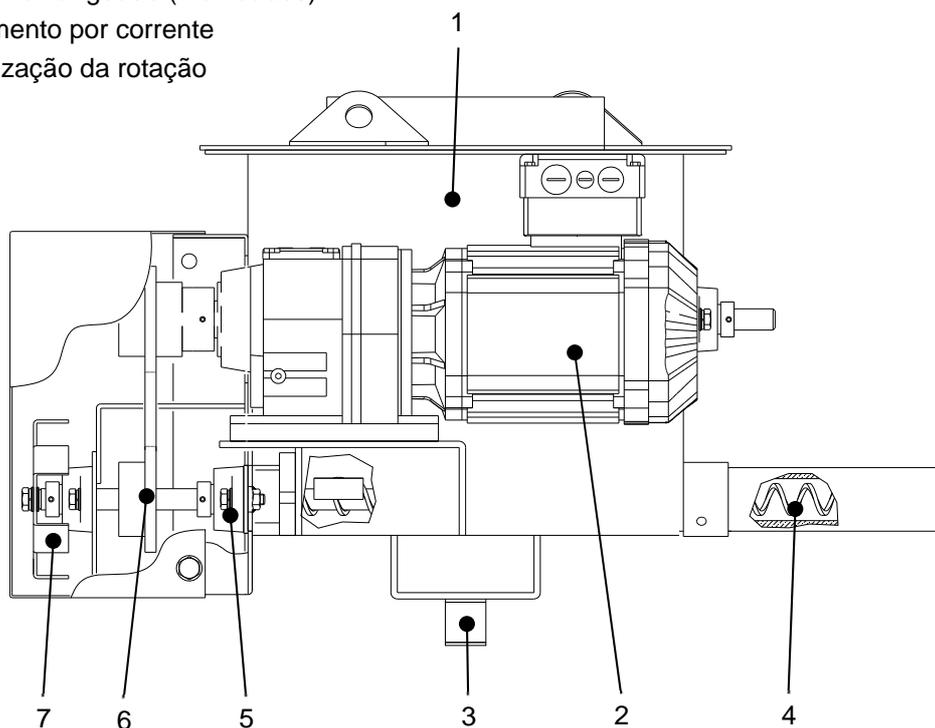
A quantidade de descarga de aditivo do recipiente de dosagem, necessária para o processo de sorção, é adicionada através de um motor redutor regulado pela velocidade de rotação, numa relação bloqueada no programa de 1/6 (coque ativo em relação à cal apagada), e pelo alimentador rotativo Z6 por uma sapata de alimentação, na linha de ar de transporte do compressor de canais laterais.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Fig. Apresentação esquemática de um dispositivo de dosagem

- 1 Recipiente de dosagem
- 2 Motor redutor com CF
- 3 Célula de pesagem da plataforma
- 4 Espiral de descarga
- 5 Rolamento flangeado (4 unidades)
- 6 Acionamento por corrente
- 7 Monitorização da rotação



Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

2.3.3.5 Ventilador de ar de transporte de aditivo

KKS	Designação
1HTK12AA401	Válvula limitadora de pressão compressor de canais laterais 1
1HTK12AA501	Tampa de regulação compressor de canais laterais 1
1HTK12AA601	Válvula de retenção compressor de canais laterais 1
1HTK12AN001	Compressor de canais laterais 1 cal apagada
1HTK12AT001	Filtro de ar de aspiração compressor de canais laterais 1
1HTK12CP001	Medição da pressão dinâmico ar de transporte compressor 1
1HTK12CP501-502	Manómetro (pressão de aspiração e compressão)
1HTK22AA401	Válvula limitadora de pressão compressor de canais laterais 2
1HTK22AA501	Tampa de regulação compressor de canais laterais 2
1HTK22AA601	Válvula de retenção compressor de canais laterais 2
1HTK22AN001	Compressor de canais laterais 2 coque ativo
1HTK22AT001	Filtro de ar de aspiração compressor de canais laterais 2
1HTK22CP001	Medição da pressão dinâmico ar de transporte compressor 2
1HTK22CP501-502	Manómetro (pressão de aspiração e compressão)
1HTK22CT001	Medição da temperatura ar de transporte compressor 2

O transporte dos dois sorventes doseados, cal apagada e coque ativo, é efetuado com um compressor de canais laterais próprio.

Os aditivos são transportados através de mangueiras em espiral de borracha para o compartimento descendente do reator.

A instalação do compressor de canais laterais 1 (cal apagada) é efetuada na saia de apoio do silo de cal apagada, a +0,00 m.

O compressor de canais laterais 2 (coque ativo) é instalado no edifício de filtração, a +0,00 m, na área dos eixos C-D / III-IV.

O ar de transporte é aspirado do ar ambiente do espaço de instalação (saia do silo / edifício de filtração).

A quantidade do ar de transporte, bem como da pressão, pode ser regulada através de uma tampa de desvio, numa gama limitada.

Para o controlo do funcionamento do compressor, está instalada uma medição da pressão diferencial (P_{din}) no tubo de evacuação. O valor determinado é exibido em mbar no PLS.

A temperatura do ar de transporte para o coque ativo é adicionalmente monitorizada.

Em caso de um alarme de temperatura MÁX., a dosagem do coque ativo é desativada.

O tubo de transporte é protegido por uma válvula limitadora de pressão.

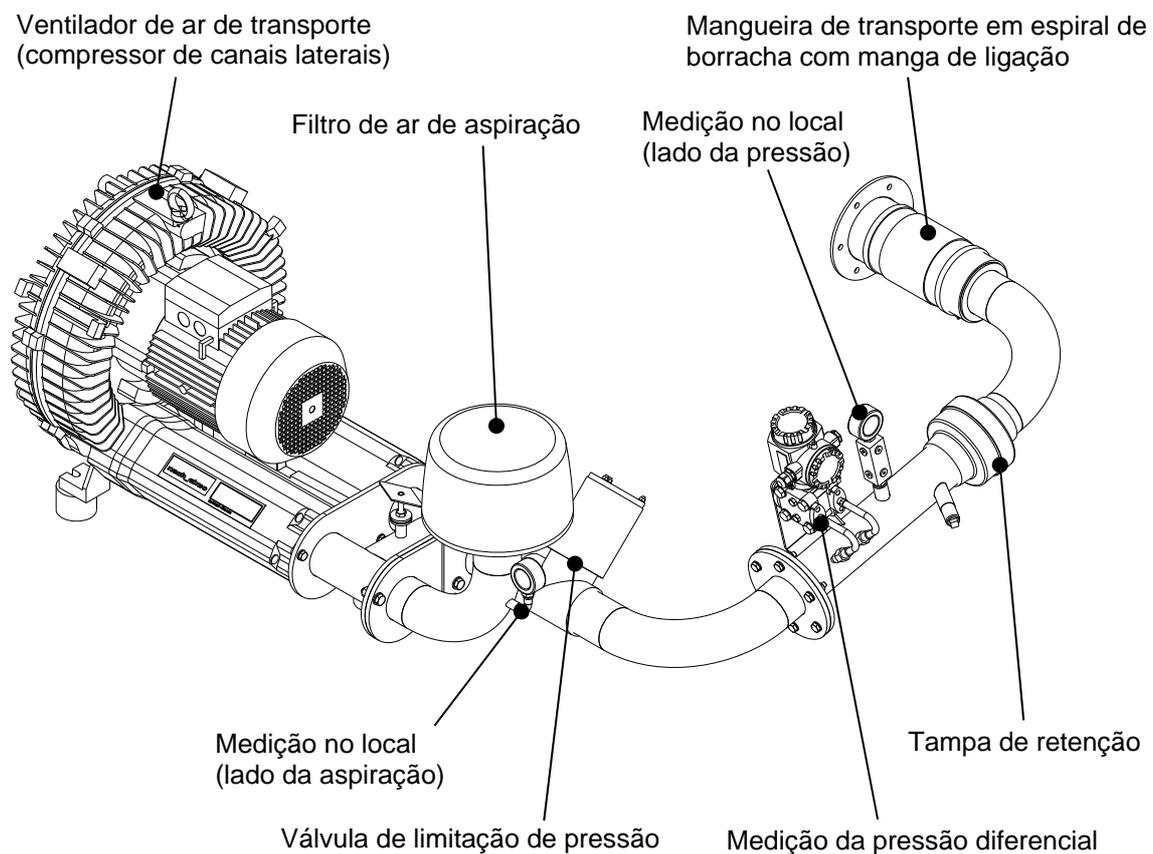
Além disso, estão instalados um filtro de ar de aspiração e uma tampa de retenção.

O estado operacional (LIGADO/DESLIGADO) do ventilador do ar de transporte e a pressão diferencial medida são exibidos no PLC. O ventilador trabalha na operação contínua.

Continuação na página seguinte!

Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

Fig. Visão geral ventilador do ar de transporte



2.3.4 Reator de rotor esférico KUV

2.3.4.1 Função e funcionamento do grupo construtivo

O processo de circulação do rotor esférico permite o retorno seguro de grandes quantidades de partículas. É alcançada uma distribuição amplamente homogênea das partículas do material recirculado no fluxo do gás.

Os produtos de reação e as partículas de aditivos separadas no filtro, por norma, ainda contêm percentagens úteis de aditivos não utilizados. A recirculação múltipla da mistura de partículas descarregadas e separadas no filtro, num reator conectado a montante do filtro, resulta, comprovadamente, numa significativa melhoria das taxas de separação e / ou numa redução da quantidade de adição de aditivos.

2.3.4.2 Reator

KKS	Designação
1HTF30BB001	Reator

O reator está concebido como um reator de inversão de dois canais, composto por uma parte descendente (A) e uma parte ascendente (B).

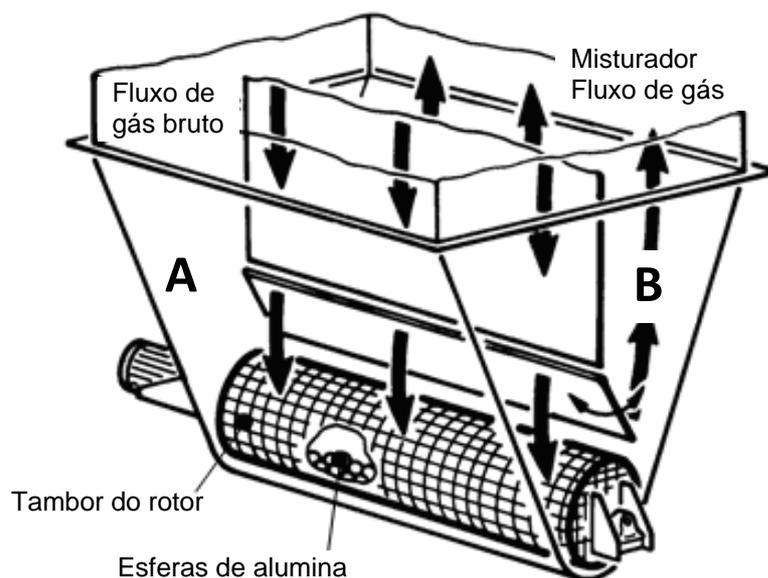
No ponto de inversão inferior do reator, está instalado o rotor esférico de forma ligeiramente inclinada.

O rotor esférico permite a distribuição e alimentação livre de depósitos de aditivos em pó, bem como do pó de filtração recirculado. Além disso, este assegura uma homogenização da temperatura na área do ponto de alimentação das partículas de circulação.

A alimentação doseada dos sorventes e do material recirculado é efetuada no compartimento ascendente do reator. Esta área de afluxo de gás bruto, instalada a montante do filtro de tecido, forma o espaço de contacto e de reação para as transformações físicas e químicas entre os poluentes gasosos e os aditivos em partículas no fluxo arrastado, em caso de uma densidade elevada das partículas, e proporciona um tempo de permanência de 1 – 2 segundos ao gás de combustão.

A carcaça do reator e o rotor esférico estão isolados e são eletricamente aquecidos.

Fig. Apresentação esquemática reator de rotor esférico



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.4.3 Rotor esférico

KKS	Designação
1HTF30AM001	Rotor esférico
1HTF30CS101	Monitorização da rotação rotor esférico

O tambor do rotor esférico é um cilindro de madeira, cuja superfície de revestimento consiste numa chapa perfurada. O tambor é enchido com esferas de um material cerâmico, resistente ao calor e ao desgaste. A quantidade de enchimento deve ser de, no máx., 10% do volume total do tambor.

Os movimentos das esferas no tambor melhoram a mistura das partículas de gás bruto com os aditivos adicionados e resultam num aumento superficial das partículas.

A carcaça do rotor esférico, bem como as consolas de acionamento e do rolamento extremo, são compostas por uma construção de chapa de aço soldada e estável.

Estão disponíveis orifícios de controlo e de manutenção de dimensões generosas.

Os rolamentos dos eixos são assegurados por rolamentos retos (isentos de manutenção). As unidades de caixas de empanque resistentes a elevadas temperaturas vedam os eixos em relação à carcaça.

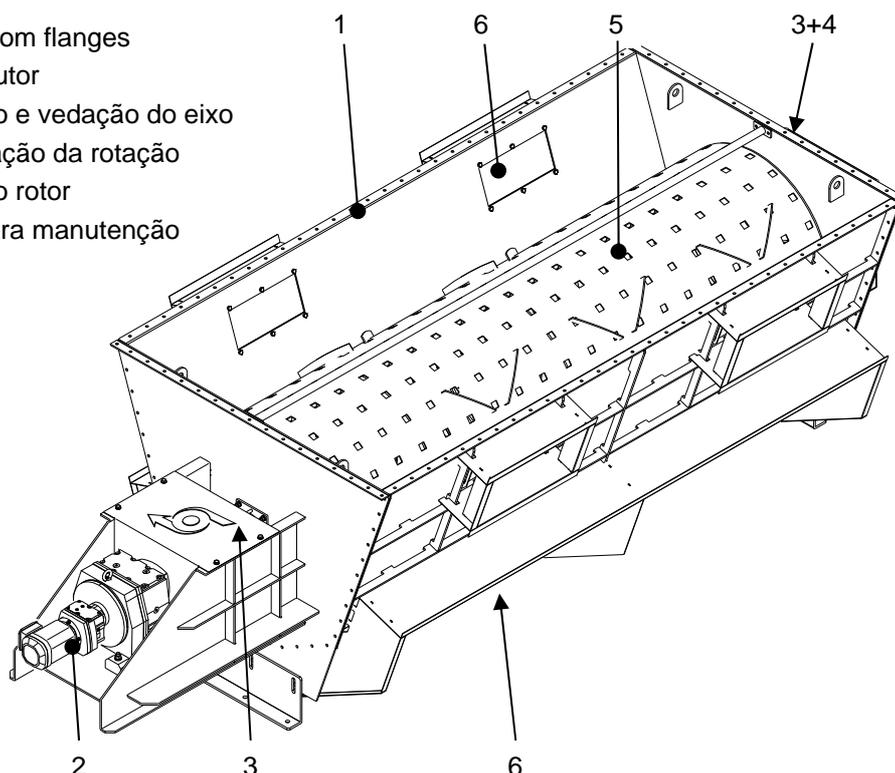
O acionamento do rotor esférico é efetuado com um motor redutor de rotação extremamente lenta.

O tambor de rotor roda aprox. uma rotação por minuto à volta do respetivo eixo e desloca-se, na vertical, desde o gás de combustão até ao eixo de rotação.

O rotor esférico trabalha na operação contínua e a respetiva rotação é monitorizada por um sensor indutivo. A carcaça está isolada e é eletricamente aquecida.

O rotor esférico inicia como primeiro agregado, na sequência de passos de INÍCIO, da instalação de limpeza de gases de combustão.

- 1 Carcaça com flanges
- 2 Motor redutor
- 3 Rolamento e vedação do eixo
- 4 Monitorização da rotação
- 5 Tambor do rotor
- 6 Orifício para manutenção



Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

2.3.5 Filtro de mangueira plana (tipo SDF)

2.3.5.1 Função e funcionamento do grupo construtivo

O filtro tem como função a separação mecânica das partículas de pó do fluxo de gás de combustão. Além disso, na camada do filtrado (bolo de filtração), dá-se uma reação química dos aditivos com os poluentes no gás de escape. Para manter a camada de filtração e o débito de gás de combustão daí resultante relativamente constante, os tecidos filtrantes são limpos com ar comprimido de forma temporizada e com uma pressão diferencial.

O filtro foi concebido para uma operação, exclusivamente, sob subpressão.

Poderá estar sujeito, durante um curto espaço de tempo, a uma subpressão de, no máx., 500 daPa.

2.3.5.2 Filtro de tecido com limpeza a ar comprimido

KKS	Designação
1HTE11-13AT001	Filtro de tecido câmara 1 – 3

O filtro é composto por 3 câmaras. Cada câmara está concebida (disponibilidade) de forma a ser totalmente bloqueável e é subdividida por placas perfuradas na área do gás bruto e gás limpo. No lado do gás limpo, encontram-se portas de manuseamento fácil, proporcionando assim o acesso confortável às placas perfuradas.

Como elementos filtrantes são utilizadas mangueiras filtrantes têxteis integradas na vertical, que são introduzidas para dentro, a partir do lado do gás limpo. Os elementos filtrantes estão fixados de forma exata dentro da carcaça. Na zona das placas perfuradas, esses elementos estão fixados à prova de pó, através da utilização de boquilhas. A passagem pelo material filtrante ocorre do exterior para o interior, permitindo a retenção das partículas.

A alimentação do gás bruto é efetuada através de uma câmara de afluxo instalada lateralmente, junto da filtro de tecido.

Cada câmara filtrante termina na área inferior, numa tremonha coletora. As partículas limpas são recolhidas aqui e retiradas por um sem-fim de descarga.

A tremonha coletora dispõe, numa superfície lateral, de um orifício de revisão de grande dimensão.

Cada tremonha coletora do filtro individual está equipada com uma monitorização de temperatura e um controlo do nível de enchimento.

Câmara filtrante/tremonha coletora	KKS temperatura	KKS nível de enchimento
1.1	1HTE11CT002	1HTE11CL101
1.2	1HTE12CT002	1HTE12CL101
1.3	1HTE13CT002	1HTE13CL101

Em caso de deteção de uma temperatura máxima definida, é emitido um alarme e o sem-fim de descarga é desligado. Se a válvula de descarga de partículas da respetiva câmara for manualmente fechada, o sem-fim de descarga ativa novamente.

A respetiva câmara filtrante pode ser tratada adequadamente (bloquear a câmara, deteção de incêndios).

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Filtro de tecido, continuação

O nível de enchimento das tremonhas coletoras do filtro é monitorizado relativamente ao nível de enchimento MÁX. por um interruptor de nível limite correspondente. Se o nível MÁX. for alcançado, é emitida uma mensagem de alarme no PLS e, após um tempo de espera, a limpeza da câmara filtrante é desligada.

Se o alarme MÁX. estiver ativo durante um longo período de tempo, é realizada uma desativação da instalação.



As avarias, nas quais a limpeza do filtro é desligada, devem ser imediatamente eliminadas, caso contrário podem ocorrer danos nas mangueiras filtrantes!

Perigo

O alcance do nível de enchimento MÁX. também pode significar uma interrupção da descarga. Neste caso, os dispositivos de descarga poderiam event. ligar novamente, colocando assim também a limpeza novamente em funcionamento.

T003: Dados técnicos da instalação de filtração

	Dim	Dados
Tipo do filtro		SDFv 3,2/7,0/3,0/90/70
Quantidade das filas de mangueiras	Unid.	70
Quantidade das mangueiras filtrantes	Unid.	1260
Área de filtração	m ²	1442
Disposição dos elementos filtrantes		Vertical
Material filtrante		M-RYGR/60/12+MIC(trilo)+Antafin® plus
Quantidade do gás de combustão	m ³ /h em condição padrão, húmido	33 780
Temperatura na operação	°C	159
Quantidade do reservatório de ar comprimido	Unid.	7 (50 litros de volume, cada)
Quantidade das válvulas magnéticas	Unid.	35
Porta-injetores	Unid.	70
Pressão de trabalho limpeza	bar	6
Processos de limpeza (nominal)	Quantidade/h	3
Consumo limpeza normal	m ³ /h	20
Processos de limpeza (intensivo)	Quantidade/h	10
Consumo limpeza intensiva	m ³ /h	70

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.5.3 Dispositivo de limpeza

KKS	Designação
1SCD10AA401	Válvula de segurança limpeza filtro de tecido câmara 1-3
1SCD10AA751	Regulador da pressão de filtração limpeza filtro de tecido câmara 1-3
1SCD10CP001	Monitorização da pressão ar de limpeza filtro de tecido
1HTE11AA201-210	Válvula magnética ar de limpeza câmara 1
1HTE11AA601-602	Válv. de retenção a montante do recipiente de ar comprimido câmara 1
1HTE11BB001-002	Recipiente de ar comprimido limpeza câmara 1
1HTE12AA201-210	Válvula magnética ar de limpeza câmara 2
1HTE12AA601-602	Válv. de retenção a montante do recipiente de ar comprimido câmara 2
1HTE12BB001-002	Recipiente de ar comprimido limpeza câmara 2
1HTE13AA201-215	Válvula magnética ar de limpeza câmara 3
1HTE13AA601-603	Válv. de retenção a montante do recipiente de ar comprimido câmara 3
1HTE13BB001-003	Recipiente de ar comprimido limpeza câmara 3

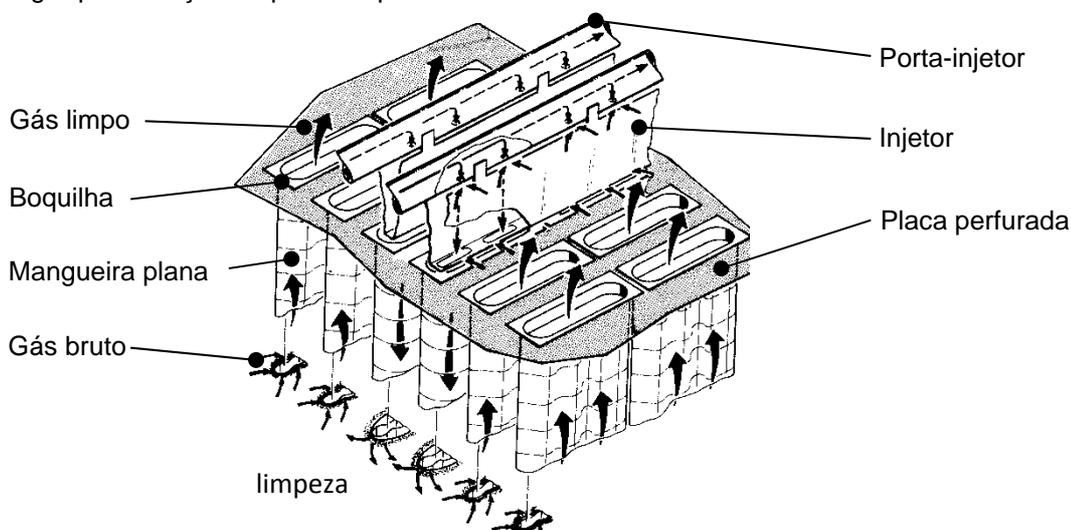
A limpeza SDF consiste numa limpeza a ar comprimido, on line. Isso significa que os porta-injetores que são necessários para a limpeza estão montados estacionariamente no canal de gás limpo, à frente das mangueiras.

As mangueiras filtrantes encontram-se no filtro em posição vertical. O gás de purga flutua a mangueira plana, em sentido contrário da alimentação de filtração. Mediante o injetor que se encontra à frente do orifício de sopro do porta-injetor, ocorre o sopro para as mangueiras filtrantes com ar primário (ar comprimido) e também com ar secundário (gás limpo).

O filtro subdivide-se num ou vários segmentos por cada câmara filtrante, em função da versão do filtro.

Cada segmento dispõe de um recipiente com ar comprimido com válvulas de limpeza que se encontram atrás.

Fig. Apresentação esquem. limpeza SDF



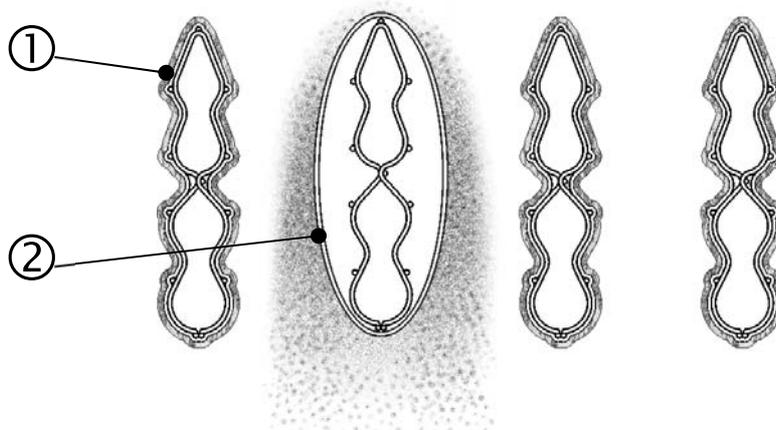
Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

Funcionamento da limpeza do filtro

Durante a limpeza do filtro da mangueira plana, o gás de purga percorre sempre duas filas de mangueiras, uma a seguir à outra, em sentido contrário à alimentação de filtração.

Fig. Comportamento dos elementos filtrantes durante a limpeza

- ① Elemento filtrante coberto com pó durante o processo normal de filtração
- ② Elemento filtrante individual durante o processo de limpeza



Descrição funcional do processo de limpeza

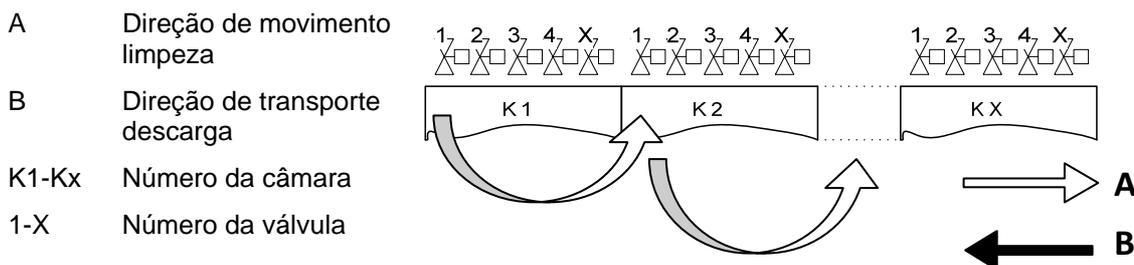
A limpeza ocorre com controlo temporizado. A limpeza temporizada pode estar subordinada a uma limpeza com um ciclo curto (ativada, por ex., através de Δp_{ALTO} , ativação manual etc.). Em caso de um comando sobreposto Δp , a pressão diferencial do filtro é apresentada no sistema do cliente.

O ar comprimido disponibilizado de aprox. 6 bar de sobrepressão é monitorizado.

Com um impulso de ar comprimido de 6 bar, são limpas, respetivamente, 2 filas de mangueiras de um segmento. O impulso do ar comprimido dura aprox. 0,15 seg.

O ciclo de limpeza "normal" começa, após ter decorrido um tempo de pausa $t_{m\acute{a}x}$, com a reação da válvula 1 da câmara 1 e continua, após decorrer o tempo $t_{m\acute{a}x}$, com a válvula 1 da câmara 2 até à câmara X. Isso significa que a limpeza ocorre sempre continuamente com uma válvula desde a primeira até à última câmara, começando a seguir com a válvula seguinte da mesma forma.

Um ciclo de limpeza representa o período, no qual as filas das mangueiras filtrantes de todas as câmaras de uma fila do filtro tenham sido limpas uma vez.



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Descrição funcional do processo de limpeza, continuação

Em caso de ativação da limpeza com ciclo curto (por ex., Δp_{ALTO} excedido), o $t_{MÁX}$ é interrompido e ocorre uma limpeza com o tempo de pausa mais curto $t_{MÍN}$. O processo corresponde à limpeza “normal”. O processo da limpeza com o ciclo curto é realizado até as condições normais (por ex., Δp_{ALTO} não atingido, ativação manual reposta, etc.) terem sido alcançadas novamente.

Se um valor ajustado como pressão diferencial do filtro máximo $\Delta p_{MÁX}$ em operação normal for excedido durante um período superior a $t_{\Delta p}$ (tipicamente 60 segundos), é exibida a mensagem “Alarme pressão diferencial”.

A mensagem pode ser confirmada novamente depois de o valor baixar para o nível inferior. A causa da avaria deve, no entanto, ser verificada.

Todos os valores mencionados acima para pressão e tempo ($t_{MÁX}$, $t_{MÍN}$, Δp_{ALTO} , $\Delta p_{MÁX}$, $t_{\Delta p}$, etc.) são parametrizáveis e podem ser otimizados durante a colocação em serviço.

2.3.6 Recirculação de partículas e condicionamento

2.3.6.1 Função e funcionamento do grupo construtivo

Devido à adição hiperestequiométrica dos sorventes, as partículas separadas contêm percentagens de aditivos ainda não utilizadas.

O retorno repetido (recirculação) das partículas separadas no filtro reduz significativamente o consumo dos aditivos e a quantidade de resíduos descarregados.

O retorno das partículas separadas no filtro de tecido é efetuado a partir de um recipiente de armazenamento, através de uma roda celular de dosagem e do misturador de eixo duplo, para o reator.

Por baixo do sem-fim de recolha S2, está instalado um recipiente de armazenamento para as partículas retornadas (material recirculado). Com a roda celular de dosagem regulada por frequências Z1, o material recirculado é transportado através do misturador de eixo duplo para o reator e conduzido novamente para o filtro com o fluxo de gás de combustão. O misturador é parte integrante do reator e está integrado no mesmo de forma construtiva.

Antes da adição do material recirculado no fluxo de gás de combustão, no misturador de eixo duplo é efetuada uma humidificação (condicionamento) com água.

O material recirculado humidificado melhora a sorção ácida de gases poluentes, descendo ainda, através da vaporização da humidade, a temperatura do gás de combustão no reator para aprox. 10 kelvin.

O misturador dispõe de um sistema controlado de água próprio. A liberação da adição de água é efetuada através de um valor nominal determinado pela medição da temperatura, a montante do filtro.

A quantidade de água a adicionar varia com uma matriz de injetores e depende da quantidade de circulação de partículas e da temperatura, a montante do filtro.

Alcança-se um grau de humidificação do material recirculado de 2 – 7 de percentagem ponderal típica.

A humidade do pó também pode ser regulada através da pressão da água, numa gama limitada. Em caso de nível de enchimento < MÍN. no recipiente de retorno, as válvulas da água são fechadas e o alimentador rotativo de dosagem é parado.

A liberação para o início do retorno depende de uma velocidade de rotação mínima parametrizada do ventilador de sucção (fluxo volumétrico mínimo no reator $V > 30\,000\text{ Bm}^3/\text{h}$).

A roda celular de dosagem, bem como a alimentação de água do misturador de eixo duplo, iniciam automaticamente, assim que o nível de enchimento já não seja < MÍN. no recipiente de retorno.

A quantidade de retorno é calculada, no programa, através de uma função de polígonos, em função da velocidade de rotação da tiragem por sucção.

Através de uma função de cálculo é determinado um valor bruto (0 – 100%) como valor nominal para a quantidade de retorno. Este valor é diretamente proporcional ao fluxo volumétrico do gás limpo, atrás do ventilador de sucção.

Através de um fator de correção, o valor nominal determinado pode ser alterado numa gama de 0,5 – 1,5, de modo a compensar uma eventual carga de pó oscilante do gás bruto.

A quantidade de retorno é comandada volumetricamente. O valor bruto anteriormente determinado é utilizado como valor de ajuste (em %) para o conversor de frequências da roda celular de dosagem.

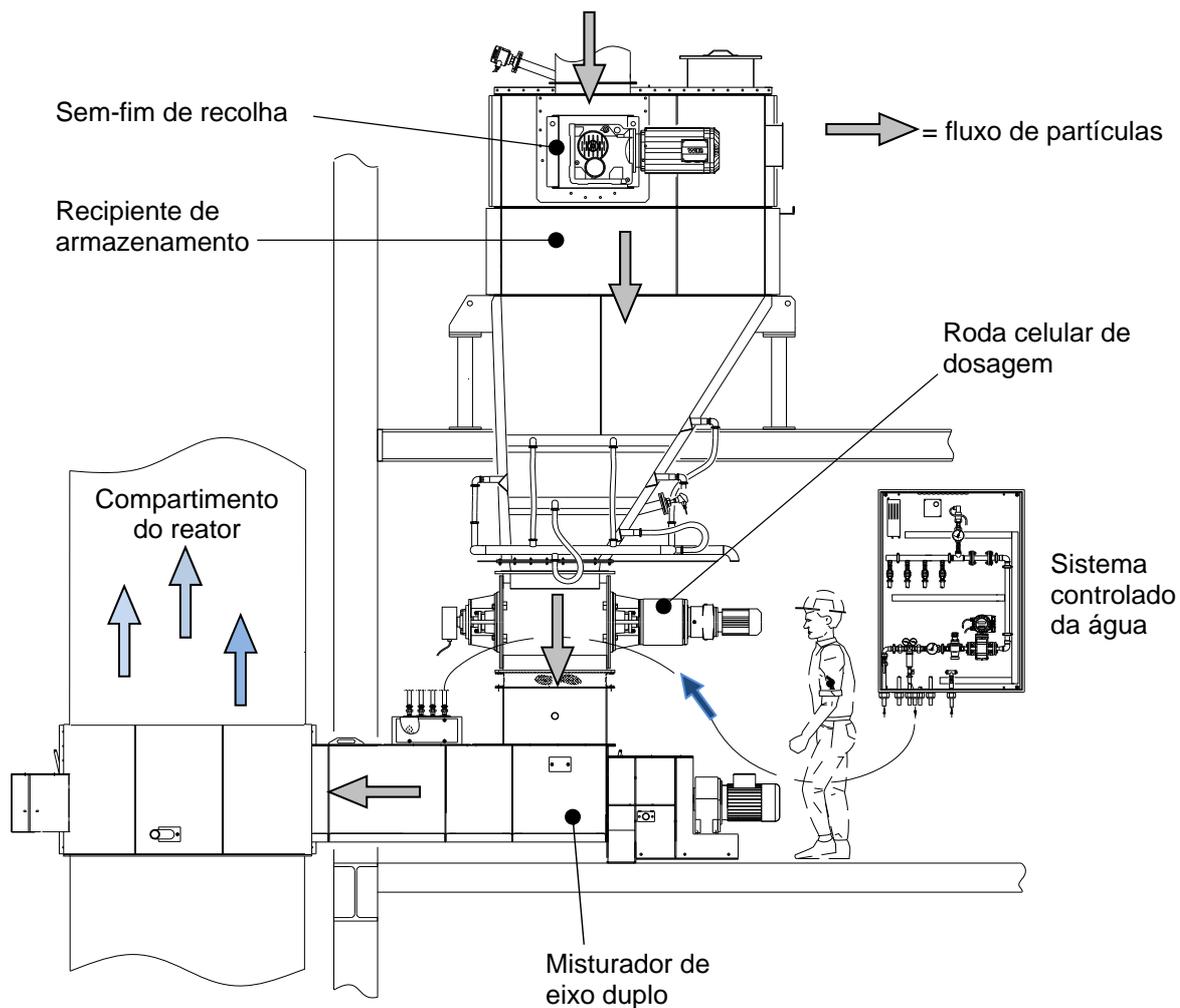
Continuação na página seguinte!

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Se ocorrer uma avaria na recirculação de partículas na operação atual, é necessário ter em consideração um aumento dos valores de emissões, uma vez que a dosagem de aditivos não consegue compensar sozinho a quantidade em falta. Em todos os casos, é necessária uma eliminação imediata da avaria!

Fig. Apresentação esquem. da disposição do retorno de partículas



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.6.2 Recipiente de armazenamento material recirculado

KKS	Designação
1HTF10AA201	Válvula magnética fluidização a ar comprimido recipiente de armazenamento
1HTF10AA401	Válvula de segurança recipiente de ar comprimido fluidização
1HTF10AA751	Regulador de pressão de filtração fluidização a ar comprimido recipiente de armazenamento
1HTF10AZ001-004	Injetores de ar comprimido 1 – 4 fluidização recipiente de armazenamento
1HTF10BB001	Recipiente de armazenamento material recirculado
1HTF10BB002	Recipiente de ar comprimido fluidização recipiente de armazenamento
1HTF10CL101	Monitorização do nível de enchimento MÍN. recipiente de armazenamento
1HTF10CL102	Monitorização do nível de enchimento MÁX. recipiente de armazenamento
1HTF10CT001	Monitorização da temperatura recipiente de armazenamento

O recipiente de armazenamento para o material recirculado está instalado acima do misturador de eixo duplo, a +6,700 m, na área dos eixos D-E/IV-V.

O recipiente é composto por uma construção de chapa de aço soldada com chapas de reforço exteriores. Este recipiente dispõe de um cone de descarga íngreme, com um dispositivo de fluidização a ar comprimido. A capacidade total é de aprox. 2 m³.

O recipiente está completamente isolado e é eletricamente aquecido.

O nível de enchimento MÁX. é detetado por um interruptor limite do nível de enchimento, o qual está aparafusado acima do sem-fim de recolha S2, numa tubuladura soldada de 1½" com um flange.

Na operação normal, ao alcançar o nível de enchimento MÁX., o sem-fim de descarga de alimentação S1 é parado; na operação de arranque, é possível parar o sem-fim de recolha S2 em caso de alcance do nível de enchimento MÁX., de modo a não descarregar qualquer material.

A mensagem "Nível de enchimento MÁX." é exibida no PLS.

O nível de enchimento MÍN. é detetado na parte inferior do recipiente através da descarga.

O interruptor limite está aparafusado numa tubuladura soldada de 1½" com um flange.

Ao alcançar o nível de enchimento MÍN. no recipiente de retorno, a roda celular de dosagem Z1 é parada e a alimentação de água do misturador de eixo duplo é interrompida.

A mensagem é exibida no PLS.

A medição da temperatura tem como função a deteção de incêndios sem chama no recipiente. Esta medição é composta por um sensor de medição PT100, que está aparafusado num manguito soldado de 3/4".

Em caso de transgressão de um valor limite MÁX., é emitido um alarme e a dosagem de coque ativo é desativada. O valor da temperatura é exibido no sistema de controlo de processo (PLS).

Ao desativar a instalação de limpeza de gases de combustão na imobilização de longa duração ou em caso de revisão, o recipiente pode ser completamente esvaziado com um camião aspirador, através do orifício para manutenção do sem-fim de filtração S1.

Na área do cone de descarga do recipiente de armazenamento, um dispositivo de fluidização pneumático assegura uma descarga de material uniforme através de uma alimentação de ar comprimido. A formação de cavidades e incrustações é, assim, minimizada.

O dispositivo de fluidização dispõe de um recipiente sob pressão para o armazenamento temporário do ar comprimido.

Continuação na página seguinte!

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Para a fluidização, recomenda-se uma pressão de trabalho máxima de, aprox., 6 bar.

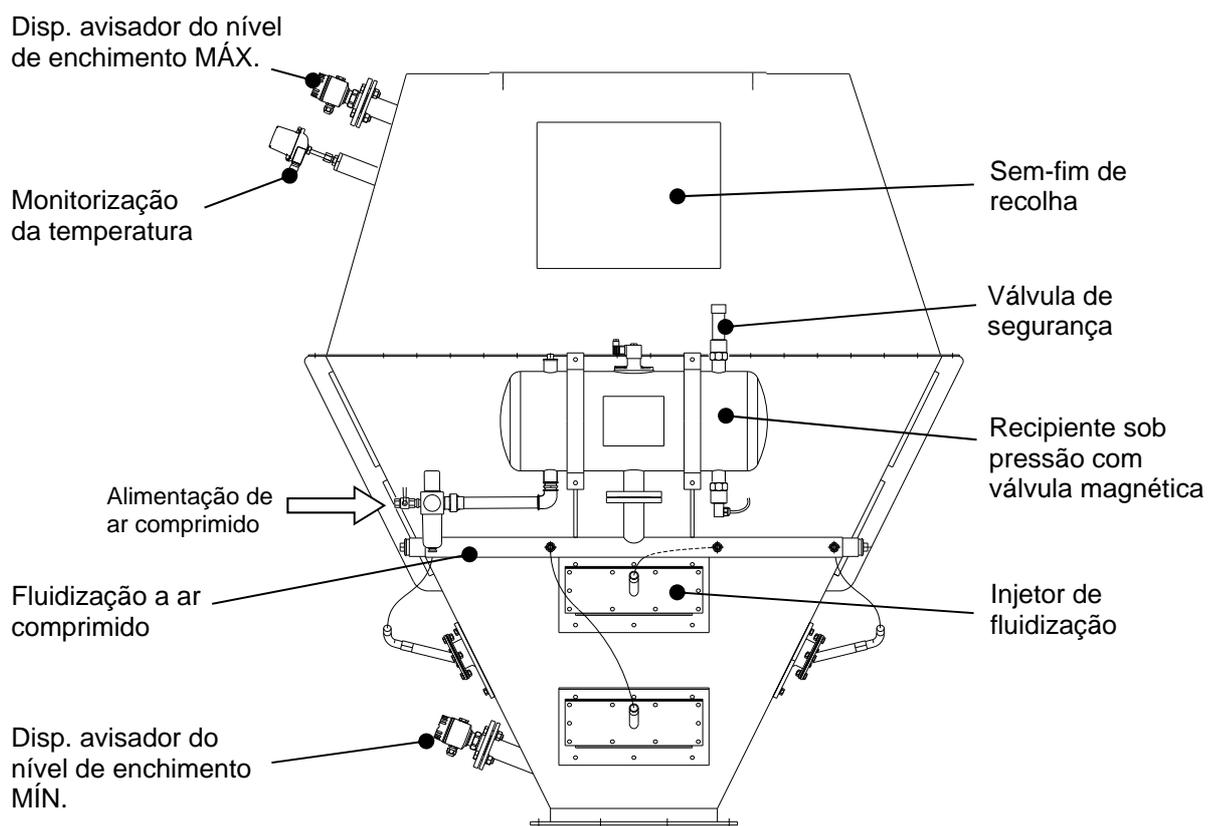
O recipiente sob pressão alimentado pela rede de ar de instrumentação é ligado aos injetores de fluidização do recipiente através de um tubo anular e de conectores para tubagem flexíveis.

Se um processo de fluidização for iniciado pelo PLS, a válvula magnética do recipiente abre e o ar comprimido é distribuído, por impulsos, pela parede interior do recipiente através dos injetores.

A pressão de trabalho da fluidização pode ser ajustada através de um regulador de pressão de filtração.

O recipiente está protegido com uma válvula de segurança.

Fig. Apresentação esquemática do recipiente de armazenamento



Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

2.3.6.3 Alimentador rotativo de dosagem

KKS	Designação
1HTF11AF001	Alimentador rotativo de dosagem ZS 500; 500 x 600 mm
1HTF11CS001	Monitorização da rotação alimentador rotativo Z1
1HTF11GU001	Conversor de frequências para o alimentador rotativo Z1

A dosagem da quantidade de partículas em circulação é efetuada com um alimentador rotativo regulado por frequências, diretamente no misturador de eixo duplo.

O alimentador rotativo de dosagem é composto por uma construção de chapa de aço soldada com nervuras de reforço exteriores.

As consolas montadas nas paredes frontais da carcaça alojam os rolamentos e o acionamento.

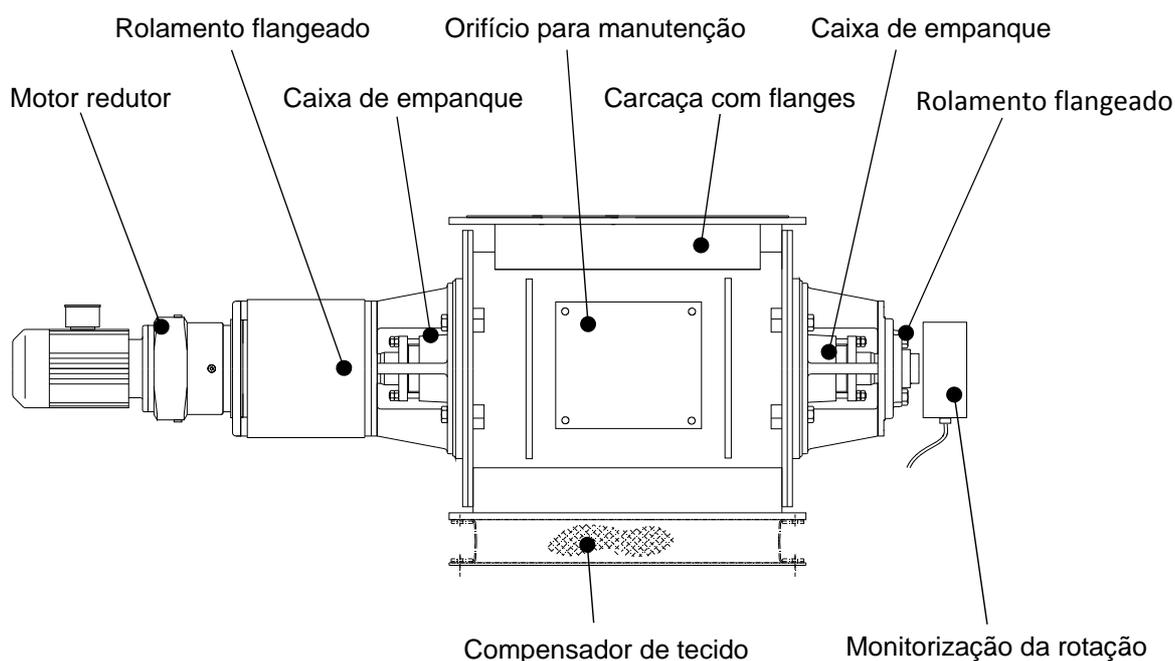
O rotor é composto pela peça corrediça com paredes de separação celulares soldadas, em aço inoxidável 1.4571, e pelo eixo de acionamento. Com as paredes de separação, o rotor forma 10 câmaras separadas.

O rolamento do eixo de acionamento é assegurado por rolamentos flangeados. A vedação do eixo em relação à carcaça é efetuada por caixas de empanque de reduzida necessidade de manutenção.

O acionamento do alimentador rotativo de dosagem é efetuado através de um motor redutor, por um acoplamento elástico. A rotação do alimentador rotativo é monitorizada por um sensor indutivo.

As rodas celulares estão completamente isoladas e são eletricamente aquecidas.

Fig. Apresentação esquem. do alimentador rotativo de dosagem Z1



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.6.4 Misturador de eixo duplo

KKS	Designação
1HTF21AM001	Misturador de eixo duplo 1
1HTF21BR001	Compensador de tecido a montante do misturador de eixo duplo
1HTF21CS101	Monitorização da rotação misturador de eixo duplo

O misturador foi concebido como um agregado de eixo duplo, numa construção de chapa de aço soldada e sólida com reforços exteriores. A carcaça dispõe de um flange de entrada angular, bem como de um ponto de recolha para as amostras de material e da injeção de água com 8 injetores de uma única substância. Os orifícios para a manutenção de dimensões generosas permitem um controlo e ajuste simples das pás e dos injetores.

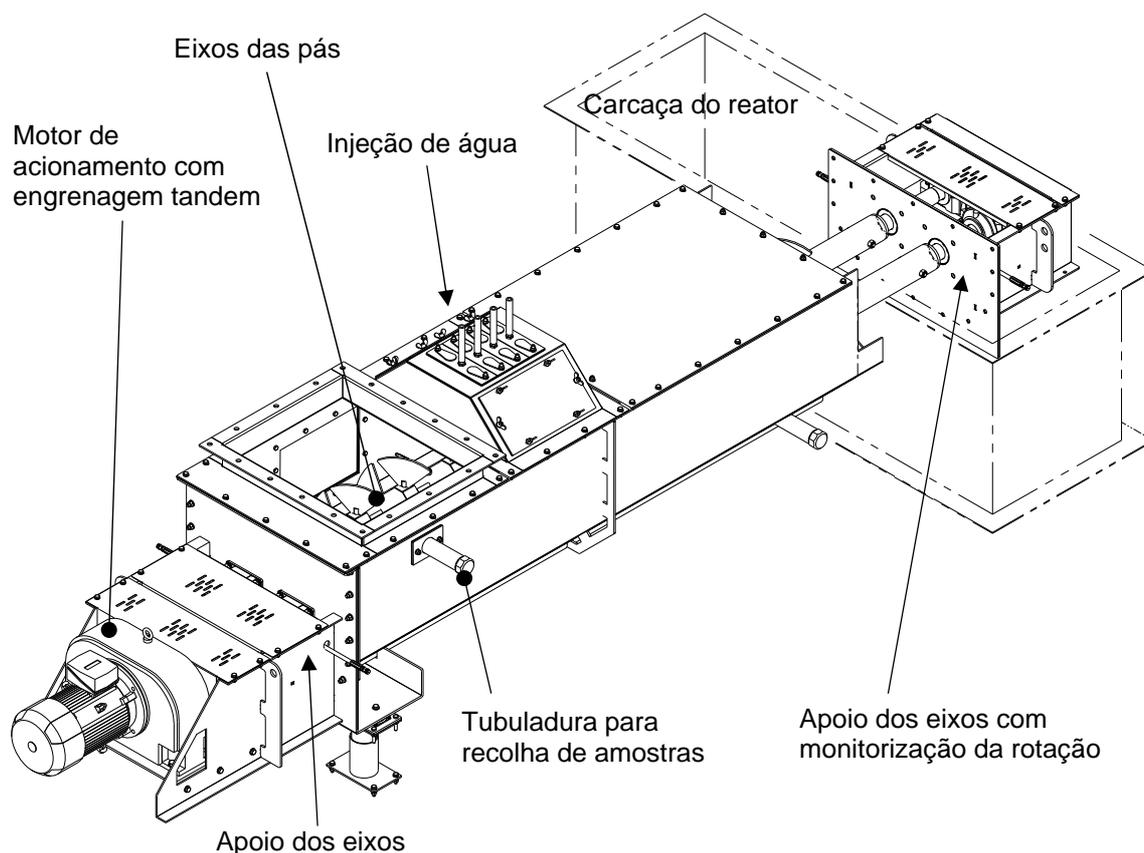
As consolas montadas nas paredes frontais da carcaça alojam os rolamentos e o acionamento. O apoio dos dois eixos é efetuado em quatro rolamentos retos de grande dimensão.

Para a vedação dos eixos em relação à carcaça do misturador são utilizadas caixas de empanque de reduzida necessidade de manutenção.

O acionamento dos 2 eixos das pás opostos é efetuado através uma engrenagem tandem com um motor trifásico ligado em flange, que alcança os dois eixos tubulares através de acoplamentos elásticos. Os dois eixos tubulares estão equipados com pás roscadas e resistentes ao desgaste.

As pás são ajustáveis numa gama limitada. Para fixar o ângulo de ataque ajustado são utilizadas proteções contra torção mecânicas.

A rotação do misturador de eixo duplo é monitorizada por um sensor indutivo.



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.6.5 Sistema controlado da água do misturador

KKS	Designação
1HTQ11AA151-154	Válvula esférica pneumática 1 – 4
1HTQ11AA751	Regulador de pressão
1HTQ11AH001	Aparelho de aquecimento do quadro de comando
1HTQ11AT001	Filtro de sujidade com função de retrolavagem
1HTQ11CF001	Medição do fluxo
1HTQ11CP001	Interruptor de pressão
1HTQ11CP501-502	Manómetro
1HTQ11CT501	Termóstato

O sistema controlado necessário para a alimentação de água do condicionamento está instalado num armário de alimentação próprio, junto do misturador.

O bloqueio principal da adição de água é efetuado através de uma válvula esférica manual. A pressão de alimentação é mantida a 3 bar, de forma constante, através de um regulador de pressão.

Um filtro com função de retrolavagem, conectado a montante do regulador de pressão, tem como função a separação de partículas de sujidade na água.

Com um transmissor de pressão, a pressão é monitorizada e exibida no PLS.

O fluxo de água é medido e exibido no PLS.

Durante a imobilização da instalação nos meses de risco de congelação, está assegurada uma proteção contra geadas das peças da instalação que conduzem água através de um aquecimento elétrico das linhas adutoras do armário da água, bem como através de um aquecimento do armário.

A injeção da água é efetuada através de 8 injetores de jato plano. Com uma pressão de operação de 3 bar, o ângulo de pulverização é de aprox. 40 graus.

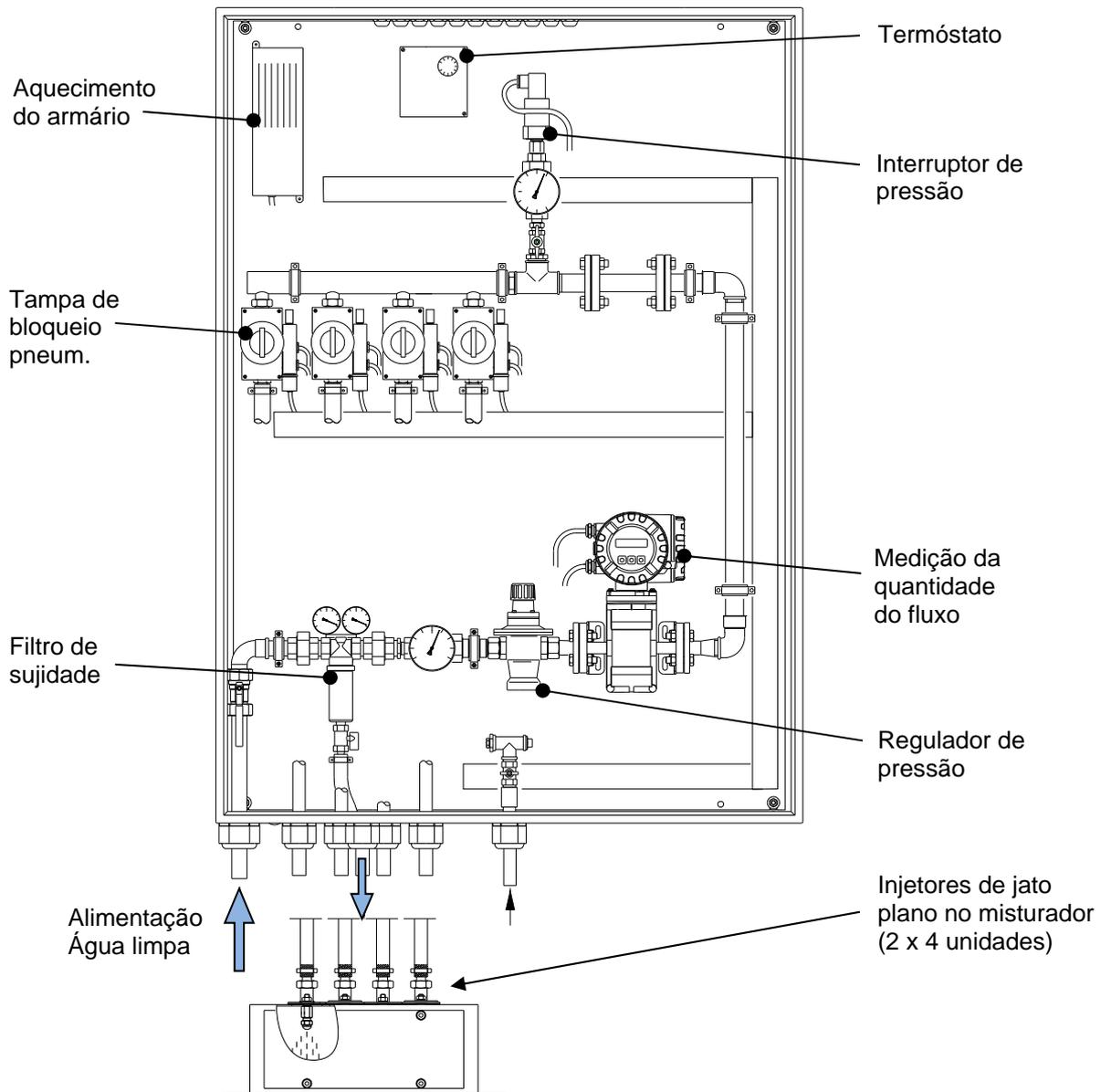
As boquilhas dos injetores da série TP asseguram uma distribuição do líquido uniforme, com gotas pequenas a médias.

A quantidade de água a adicionar varia consoante a abertura das respetivas válvulas esféricas eletropneumáticas selecionadas.

Continuação na página seguinte!

Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

Fig. Apresentação esquem. do sistema controlado de água



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.7 Descarga de partículas

2.3.7.1 Função e funcionamento do grupo construtivo

O sistema de descarga de partículas é composto por vários sem-fim de transporte e alimentadores rotativos, bem como por um pequeno recipiente de armazenamento temporário e uma estação emissora pneumática para o transporte das partículas para um silo de resíduos.

Para uma descarga perfeita do material separado, o funcionamento dos dispositivos de descarga possui uma grande importância. Em caso de avarias no sistema de descarga, podem formar-se depósitos nas tremonhas coletoras e nos recipientes de armazenamento. Estas são comunicadas ao PLS pelos dispositivos avisadores do nível de enchimento e é exibida uma mensagem de avaria.

Os dispositivos de transporte utilizados asseguram uma descarga sem pó das partículas poluídas. Devido à sua construção, os alimentadores rotativos servem de dispositivos que fecham o sistema.

Os dispositivos de descarga estão interligados, ou seja, se um transportador falhar, os transportadores conectados à sua frente desligam automaticamente.

2.3.7.2 Válvula de correção manual descarga de pó

KKS	Designação
1HTE11AA502	Válvula de correção manual tremonha coletora de pó câmara 1
1HTE11CG105-106	Monitorização de posição final válvula câmara 1
1HTE12AA502	Válvula de correção manual tremonha coletora de pó câmara 2
1HTE12CG105-106	Monitorização de posição final válvula câmara 2
1HTE13AA502	Válvula de correção manual tremonha coletora de pó câmara 3
1HTE13CG105-106	Monitorização de posição final válvula câmara 3

Este bloqueio possui várias funções:

Bloqueio de uma eventual fuga do fluxo do gás bruto através do sistema de descarga de pó, especialmente importante nos trabalhos de revisão na câmara durante a operação das restantes câmaras de filtração (segurança no trabalho).

Interrupção segura da descarga de pó em caso de identificação de um incêndio sem chama dentro da câmara (alarme de temperatura). Vedação deste curso para o caso de uma alimentação de gás inerte na câmara, para a eliminação do incêndio sem chama.

O bloqueio é composto por uma válvula de bloqueio de chapa de aço por cada tremonha coletora de pó.

As válvulas de bloqueio são individualmente arrastadas em guias especialmente previstas para o efeito, sobre os sem-fim de descarga de filtração, a +6,700 m e bloqueadas por calços.

Na operação normal da instalação (curso do gás de combustão LIVRE), é utilizada uma chapa de vedação.

As válvulas de bloqueio não utilizadas são armazenadas na área da tremonha coletora.

O estado da válvula de correção (ABERTO/FECHADO) é monitorizado através de interruptores de fim de curso com alavanca de rolos.

A carcaça da válvula de correção é isolada juntamente com a tremonha coletora de pó e aquecida eletricamente.

Aviso:

Uma apresentação esquemática da válvula de correção pode ser consultada no capítulo 2.3.1.3!

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.7.3 Transportador eletromecânico

KKS	Designação
1HTP10AF001	Sem-fim de descarga de filtração S1
1HTP10CS101	Monitorização da rotação sem-fim de descarga de filtração S1
1HTP20AF001	Sem-fim de recolha S2
1HTP20CS101	Monitorização da rotação sem-fim de recolha S2
1HTP21AF001	Alimentador rotativo Z2
1HTP21CS101	Monitorização da rotação alimentador rotativo Z2

As partículas separadas no filtro de mangueira plana são transportadas a partir da tremonha coletora das câmaras de filtração, através do sem-fim de filtração S1, do sem-fim de recolha S2 do sistema de retorno e de um alimentador rotativo Z2 (que fecha o sistema) para o recipiente de armazenamento temporário do emissor pneumático.

Os dispositivos de descarga estão interligados. Se um dispositivo de descarga falhar, os agregados instalados à sua frente desligam automaticamente.

Transportador eletromecânico

Os sem-fim transportadores utilizados são fabricados como sem-fim de tubo ou de tina, na versão soldada e de rolo. As consolas do acionamento e do rolamento extremo do transportador mec. são fabricadas em chapa de aço. Estas têm como função o alojamento dos rolamentos e do motor redutor.

Todos os agregados possuem uma dimensão generosa e estão equipados com acionamentos potentes, bem como com rolamentos de esferas e caixas de empanque de reduzida necessidade de manutenção.

A rotação de todos os dispositivos de transporte da descarga de partículas é monitorizada por interruptores de aproximação indutivos e os mesmos trabalham na operação contínua.

Todos os agregados estão completamente isolados e são eletricamente aquecidos.

Apresentação de um sem-fim transportador, ver página seguinte!

Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

Fig. Apresentação esquemática de um sem-fim transportador

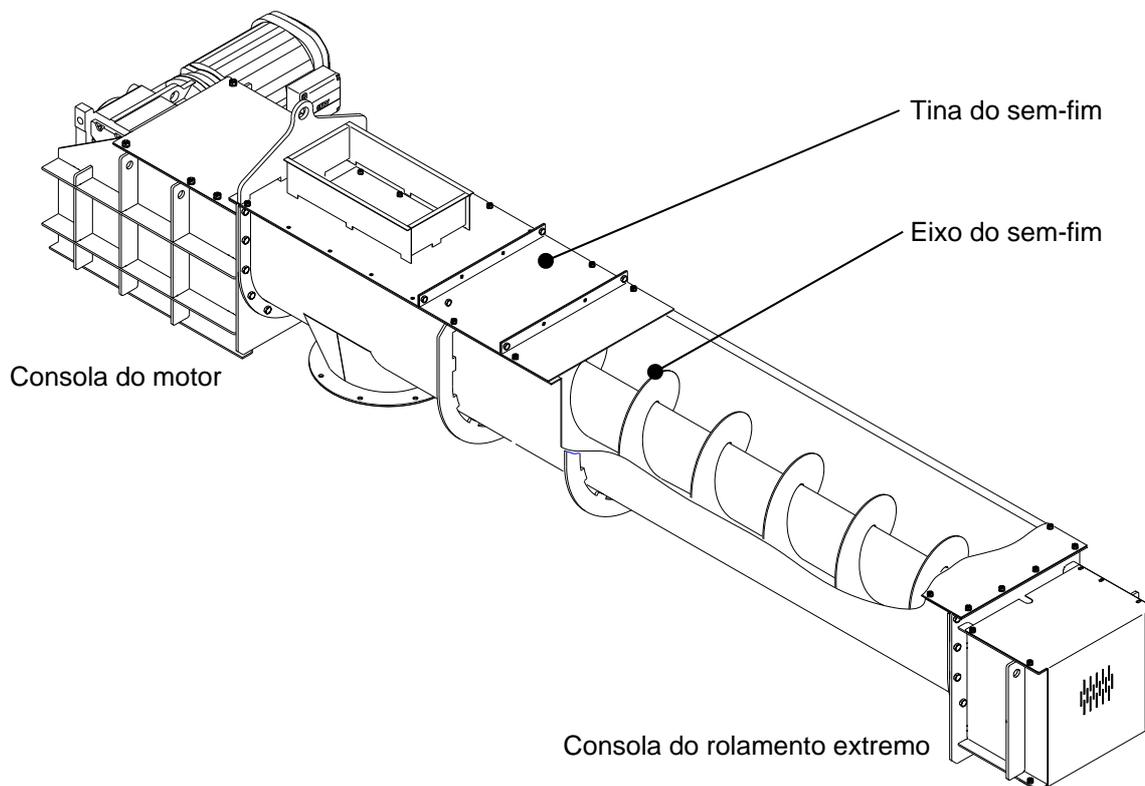
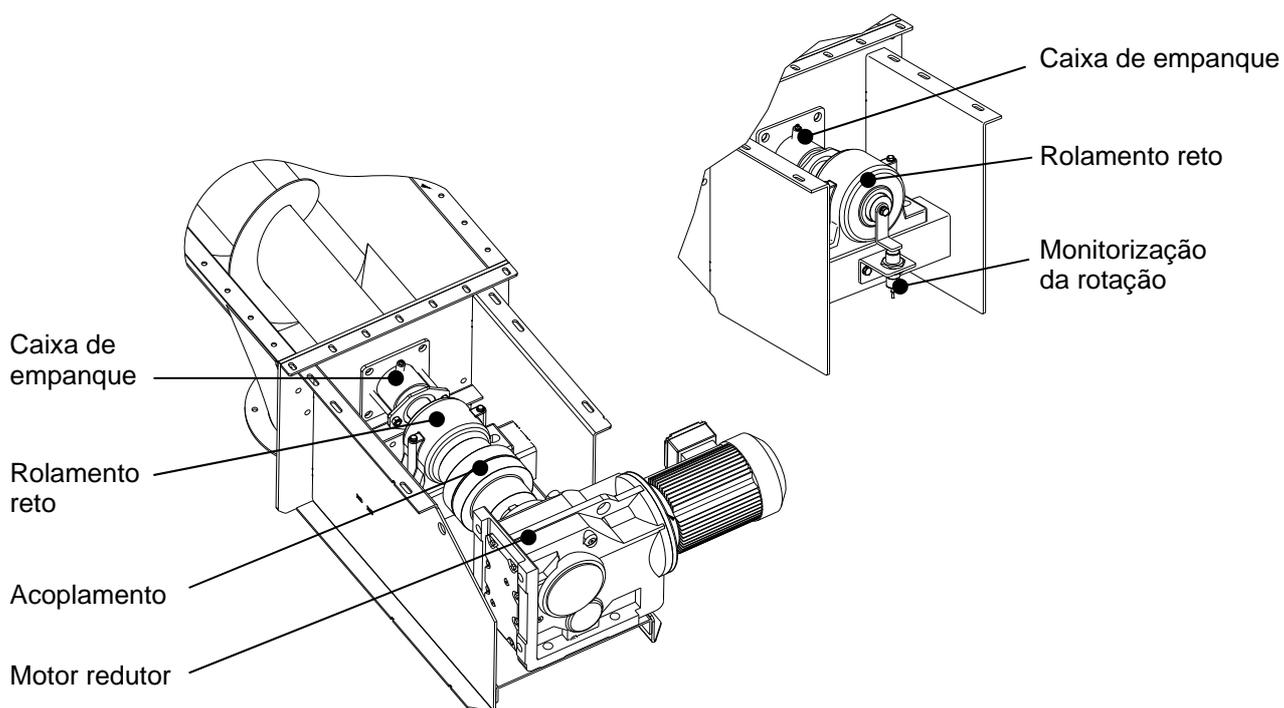
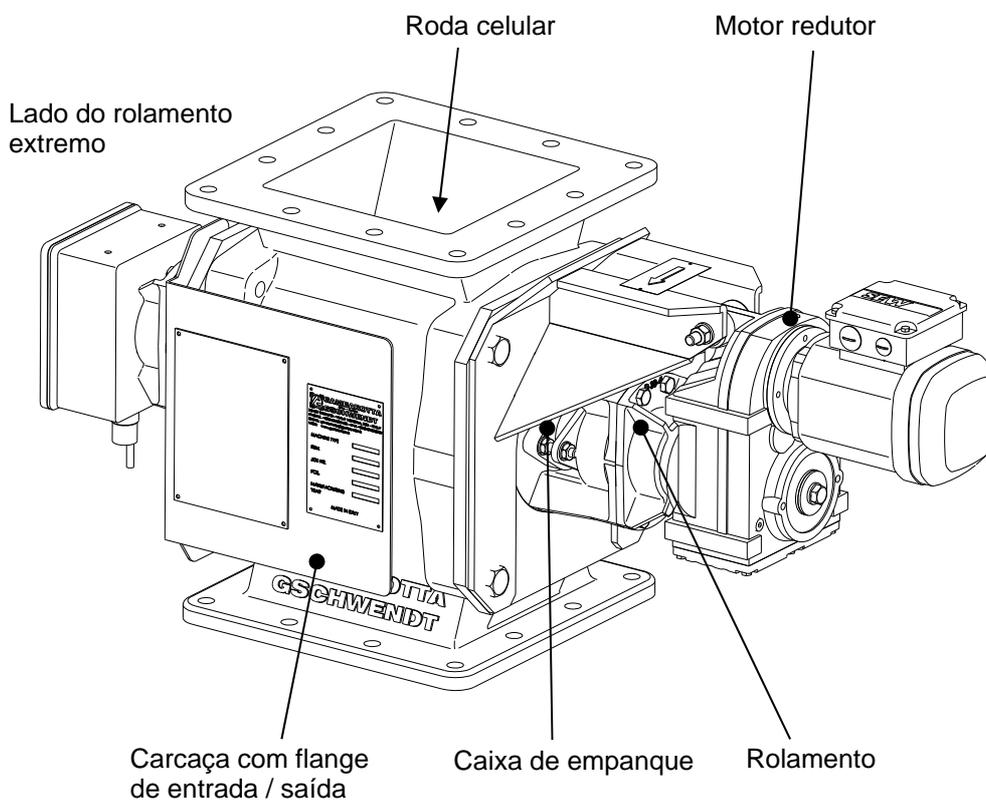


Fig. Consola do motor e do rolamento extremo

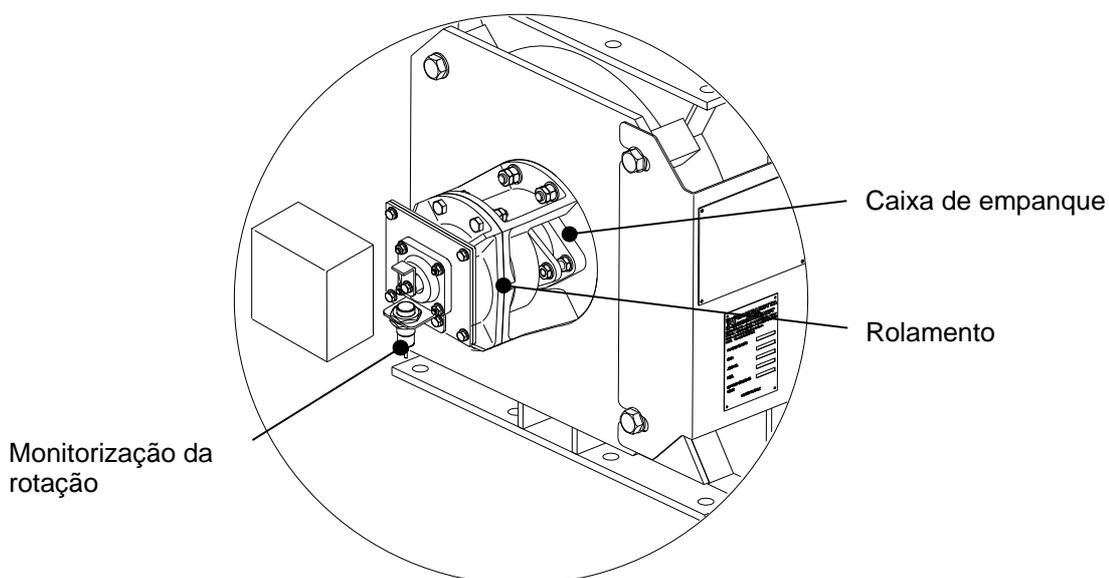


Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

Fig. Apresentação esquemática de um alimentador rotativo



Lado do rolamento extremo com monitorização da rotação



Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

2.3.7.4 Sistema de transporte pneumático

KKS	Designação
1HTP30CL101	Monitorização do nível de enchimento recipiente de armazenamento
1HTP31AA151	Tampa de bloqueio pneumática a montante do transportador
1HTP31AA152	Válvula rotativa de corredeira pneumática a montante do transportador
1HTP31AA153	Tampa de bloqueio pneumática atrás do transportador
1HTP31AA401	Válvula de segurança ar comprimido transportador Transportador
1HTP31AA751	Regulador de pressão ar comprimido transportador Transportador
1HTP31AT001-002	Filtro fino ar comprimido transportador Transportador
1HTP31BB001	Transportador pneumático – recipiente emissor
1HTP31CG101-102	Monitorização de posição final ABERTO/FECHADO válvula pneum. a montante do transportador
1HTP31CG103-104	Monitorização de posição final ABERTO/FECHADO válvula pneum. a montante do transportador
1HTP31CG105-106	Monitorização de posição final ABERTO/FECHADO válvula pneum. atrás do transportador
1HTP31CL101	Monitorização do nível de enchimento recipiente emissor
1HTP31CP001	Monitorização da pressão recipiente emissor

O emissor de transporte pneumático transporta os eventuais resíduos do recipiente de armazenamento para a instalação de silos de resíduos previstos para o efeito, através da fluidização a ar comprimido.

A ventilação do recipiente emissor é efetuada através do reator da instalação de limpeza de gases de combustão.

O recipiente de armazenamento e o recipiente emissor da instalação de transporte pneumática são isolados e eletricamente aquecidos.

O emissor de transporte está equipado com um interruptor de valor limite para o nível de enchimento, bem como com um interruptor de pressão.

As tampas pneumáticas do emissor e a válvula rotativa pneumática dispõem de uma monitorização de posição ABERTO/FECHADO, respetivamente.

A operação do transportador pneumático é efetuada através de um comando do grupo funcional. Na operação normal, a operação automática é pré-selecionada para o transportador. No entanto, existe a possibilidade de executar uma operação manual (START / STOP). O tempo de enchimento do transportador pneumático é monitorizado. Se o recipiente emissor não for totalmente enchido dentro do tempo de monitorização, é realizado um transporte forçado.

Em caso de uma avaria na área do silo de resíduos (nível de enchimento MÁX., avaria filtro do silo), o processo de transporte atual é, em todo o caso, terminado. De seguida, a instalação de transporte é bloqueada.

Caso o emissor falhe, os dispositivos de bloqueio de alimentação de material são automaticamente fechados. Os transportadores eletromecânicos S1, S2 e Z2 são parados, caso o nível de enchimento MÁX. no recipiente de armazenamento tenha acionado. A causa da avaria deve ser imediatamente verificada.

Após a eliminação da avaria, o emissor que falhou pode ser novamente iniciado.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.7.5 Armazenamento de resíduos

KKS	Designação
1HTP40AA201-212	Válvula magnética ar de limpeza filtro do silo
1HTP40AA213	Válvula magnética fluidização do silo
1HTP40AA214-216	Válvula magnética fluidização Shock-Blower
1HTP40AA401	Tampa de subpressão/sobrepessão
1HTP40AA402	Válvula de segurança limpeza filtro do silo
1HTP40AA751	Regulador de pressão de filtração limpeza filtro do silo
1HTP40AA752	Regulador de pressão de filtração fluidização do silo
1HTP40AT001	Filtro do silo SDF
1HTP40BB001	Silo de resíduos 60 m ³
1HTP40BB002	Recipiente de ar comprimido limpeza filtro do silo
1HTP40BB003-005	Recipiente de ar comprimido fluidização Shock-Blower
1HTP40CL001	Medição do nível de enchimento silo de resíduos
1HTP40CL101	Monitorização do nível de enchimento MÁX. silo de resíduos
1HTP40CP101	Monitorização da pressão ar de limpeza filtro do silo
1HTP40CT002-003	Monitorização da temperatura silo de resíduos

Silo de resíduos

O armazenamento dos resíduos descarregados pela instalação de limpeza de gases de combustão é efetuado num silo com uma capacidade de armazenamento de aprox. 60 m³. O silo instalado está concebido numa construção de chapa de aço cilíndrica com uma saia de apoio, o qual é instalado numa estrutura de aço, com acesso inferior pela cisterna. A parte inferior do silo foi desenvolvida como um cone com uma inclinação acentuada. O cone está equipado com um dispositivo de fluidização, o qual é composto por vários bicos de ventilação, radialmente instalados.

Existe a possibilidade de uma inertização com azoto através da fluidização do silo. Para uma fluidização intensiva, estão adicionalmente instalados 3 Shock-Blower de ar comprimido, com uma entrada de ar tangencial no cone do silo.

A ventilação do silo durante o enchimento é efetuada, com o transportador pneumático, através de um filtro compacto SDF LUEHR FILTER instalado no silo, com mangueiras planas verticais e uma limpeza a ar comprimido.

A limpeza é composta por um recipiente de ar comprimido com válvulas magnéticas integradas, bem como pelos porta-injetores instalados na horizontal sobre as filas de mangueiras. A limpeza do filtro trabalha por temporizador na operação contínua, caso o transportador ou a descarga do silo estejam em funcionamento.

Para a regulação do ar comprimido, é utilizada uma unidade de manutenção. Uma válvula de sobrepessão protege o recipiente. O ar comprimido é monitorizado através de um interruptor de pressão.

Caso a pressão desça para um valor abaixo do MÍN. ajustado, inicia-se um tempo de monitorização.

Neste tempo, a pressão deve subir novamente acima do valor MÍN., caso contrário, é comunicada uma avaria no PLS.

Como proteção contra a sobrepessão ou subpressão, está instalada, no topo do silo, uma tampa de segurança controlada pelo peso. A tampa abre em caso de uma sobrepessão de > 100 mbar ou uma subpressão de > 50 mbar.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Silo de resíduos, continuação

Para a deteção do nível de enchimento MÁX., no silo está disponível um interruptor limitador por vibração. Em caso de ativação do nível de enchimento MÁX., é emitido um alarme no PLS e a instalação de transporte pneum. é desligada. Um processo de transporte que já tenha iniciado é terminado.

O nível de enchimento atual do silo é determinado com uma medição do nível de enchimento guiado por radar. O nível de enchimento é exibido no PLS.

A temperatura interior do silo é monitorizada por duas medições de temperatura. Em caso de aumento excessivo da temperatura, é emitido um alarme no PLS (deteção de incêndios sem chama) e um enchimento/descarga do silo é interrompido.

O silo de resíduos está equipado com um tubo de reenchimento, que pode ser **unicamente** utilizado para o enchimento de uma cisterna de silo carregada durante o esvaziamento do silo. Antes de iniciar o reenchimento através do compressor de bordo da cisterna, é necessário obter uma liberação do quadro de controlo. O silo deve ser enchido com uma pressão moderada (**1–1,5 bar**)!

A parte cilíndrica do silo de resíduos é isolada com uma lã mineral de 100 mm. O cone do silo e os dispositivos de descarga do silo são eletricamente aquecidos.

Dispositivos de descarga do silo

KKS	Designação
1HTP40AA501	Válvula de corredeira manual sob o silo de resíduos
1HTP40AA753	Regulador de pressão de filtração ar de comando válvula de segmento pneum.
1HTP41AA151	Válvula de segmento pneumática sob o silo de resíduos
1HTP41CG101-102	Monitorização de posição final ABERTO/FECHADO válvula de segmento pneum.
1HTP42AF001	Alimentador rotativo Z3 sob o silo de resíduos
1HTP42CS101	Monitorização da rotação alimentador rotativo Z3

Por baixo do cone do silo está instalada uma válvula plana como válvula de reparação. O acionamento é efetuado por um diferencial de corrente.

O bloqueio do esvaziamento é efetuado por uma válvula de segmento pneumática. As posições finais ABERTO/FECHADO da válvula de segmento são monitorizadas.

A válvula de segmento apenas abre se a mensagem de execução do alimentador rotativo Z3 instalado atrás estiver ativa.

O alimentador rotativo Z3 fecha o silo de resíduos em relação ao dispositivo de carregamento. A rotação do alimentador rotativo é monitorizada.

A roda celular está bloqueada com o interruptor de posição final inferior (interruptor de afrouxamento do cabo) do conjunto de carregamento e apenas pode entrar em funcionamento, se o conjunto de carregamento estiver descido.

O conjunto de carregamento e o alimentador rotativo, bem como a válvula de segmento, são operados com um modo automático operacional através do quadro de comando local. Para o início do modo automático operacional é necessária uma liberação do posto de controlo e/ou de um interruptor de chave.

Em caso de alarme de temperatura no silo ($T > 100\text{ °C}$), um eventual descarregamento em funcionamento numa cisterna de silo é imediatamente interrompido.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

Carregamento de resíduos

KKS	Designação
1HTP50AA201-204	Válvula magnética ar de limpeza filtro de ar extraído
1HTP50AA751	Regulador de pressão de filtração limpeza filtro de ar extraído
1HTP50AE001	Dispositivo de carregamento acionamento guincho de cabo
1HTP50AN001	Filtro de ar extraído dispositivo de carregamento
1HTP50AT001	Ventilador de aspiração filtro dispositivo de carregamento
1HTP50BB001	Recipiente de ar comprimido limpeza filtro de ar extraído
1HTP50CG101	Monitorização de posição final SUPERIOR/INFERIOR guincho de cabo
1HTP50CG102	Monitorização de posição final INFERIOR fole (interruptor de afrouxamento do cabo)
1HTP50CL101	Monitorização do nível de enchimento MÁX. cisterna de silo
1HTP50GS001	Armário de operação local dispositivo de carregamento

O dispositivo de carregamento é composto por uma parte superior e uma parte inferior, que estão ligadas com foles flexíveis.

Existe um guia de material interior e uma ventilação situada no anel externo.

A ventilação do dispositivo de carregamento durante o esvaziamento do silo numa cisterna de silo é efetuada através de um filtro de cartuchos instalado na parte superior e de um ventilador de aspiração.

Os cartuchos filtrantes são limpos com ar comprimido. O ar de limpeza é conservado num recipiente sob pressão de 6 litros e os impulsos de limpeza são gerados através de 4 válvulas magnéticas. Os cartuchos podem ser substituídos e facilmente limpos.

A limpeza dispõe de um sistema eletrónico de comando próprio. O tempo do impulso de limpeza, bem como o período de tempo entre os impulsos de limpeza, podem ser parametrizados.

Na parte superior do conjunto de carregamento estão montados o motor de acionamento e a caixa de transmissão angular com as polias para cabos, bem como o filtro de cartuchos completo com limpeza e ventilador de aspiração.

O movimento de elevação da parte inferior é efetuado por um guincho de cabo elétrico.

O guincho de cabo dispõe, para a limitação do movimento de elevação, de duas monitorizações de posição final:

- Interruptor de fim de curso da engrenagem no eixo do guincho de cabo.
- Interruptor de afrouxamento do cabo na área do cone de fecho inferior.

A parte inferior é composta por um tubo intermédio, o cone de fecho e um cone de enchimento em borracha. O cone de fecho está equipado com um interruptor limite do nível de enchimento. Este tem como função a proteção contra o transbordamento para a cisterna de silo.

A operação do equipamento de carregamento é efetuada através de um painel de controlo no armário local. Alternativamente, as funções PARA CIMA/PARA BAIXO do guincho do cabo também podem ser executadas através de um dispositivo de controlo suspenso. Para o início do carregamento, o painel de controlo deve ser liberado através de um interruptor de chave no painel.

Com o início do carregamento, é operada a fluidização do silo num processo de impulso/pausa. Os Shock-Blower adicionalmente instalados também iniciam em simultâneo com o carregamento, começando pelo primeiro Blower (inferior).

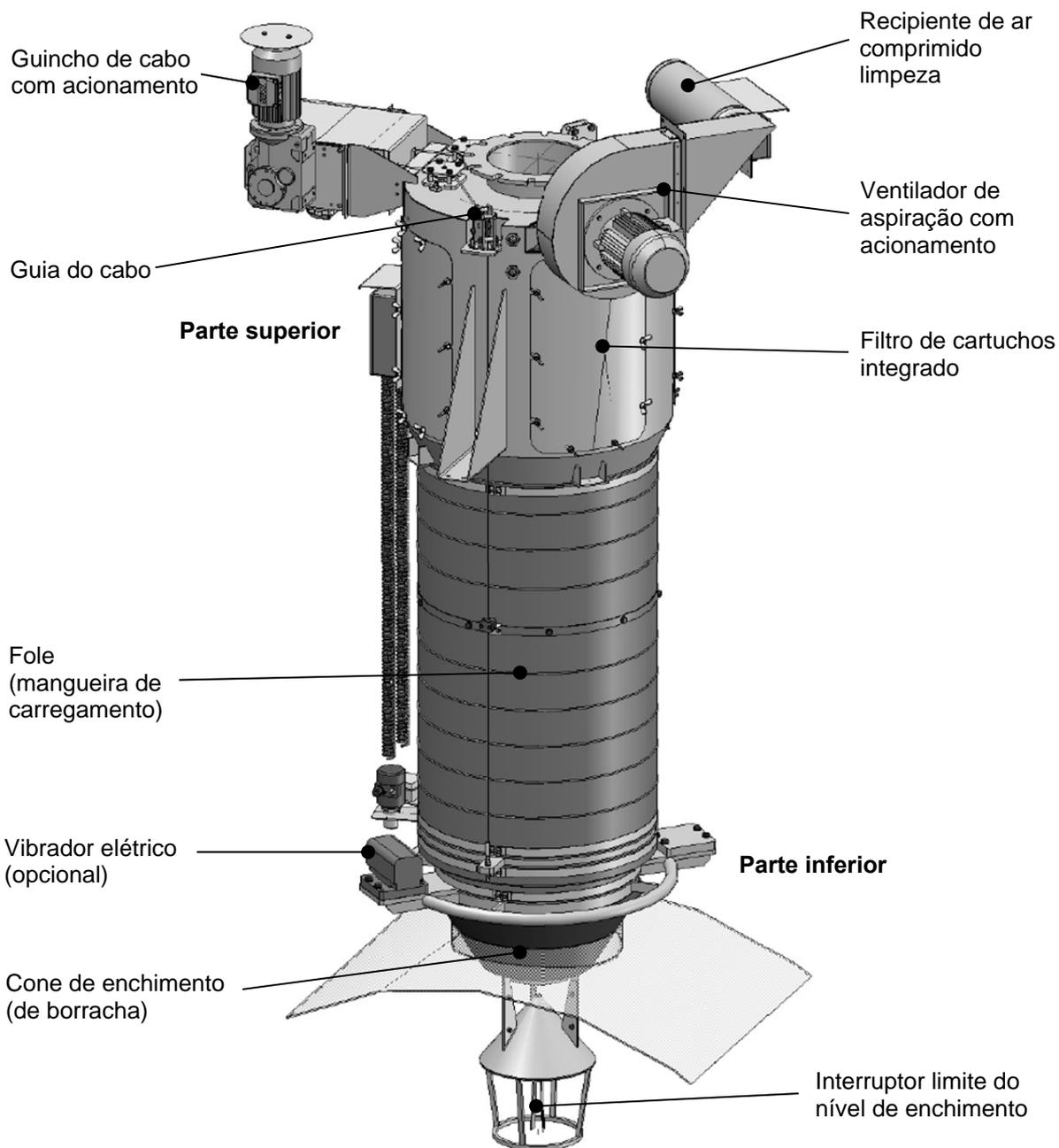
Após um tempo de espera parametrizável, inicia-se o segundo Blower (intermédio).

Com a conclusão do carregamento, o terceiro Blower (superior) é acionado.

Os dispositivos de fluidização podem também ser manualmente iniciados através do painel de controlo.

Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

Fig. Apresentação esquemática de um equipamento de carregamento



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.8 Ventilador de sucção

2.3.8.1 Função e funcionamento do grupo construtivo

Os gases de combustão provenientes do incinerador são removidos com um ventilador de sucção. Nesse processo, o ventilador supera todas as eventuais resistências no sistema (reator, filtro e tubagens). No lado da pressão, o gás limpo é conduzido para a chaminé através de um silenciador.

A subpressão na fornalha é regulada através de um ajuste da velocidade de rotação efetuado por um conversor de frequências da tiragem por sucção.

2.3.8.2 Ventilador radial como tiragem por sucção

KKS	Designação
1HNC10AN001	Ventilador de sucção com motor de acionamento
1HNC10BR001-002	Compensador a montante/atrás do ventilador de sucção
1HNC10BS001	Silenciador através do ventilador de sucção
1HNC10CS101	Monitorização de rotação ventilador de sucção
1HNC10CT001-002	Monitorização da temperatura rolamento dos eixos ventilador de sucção
1HNC10CY001	Monitorização da oscilação ventilador de sucção
1HNC10GU001	Conversor de frequências para o acionamento ventilador de sucção

O ventilador de sucção utilizado consiste num ventilador radial de um nível e de aspiração de um lado.

A carcaça helicoidal roscada, de várias peças e com os reforços exteriores, é totalmente isolada e dispõe de orifícios de controlo e limpeza, bem como de uma descarga do condensado.

O suporte do ventilador, composto por uma consola de chapa de aço soldada, tem como função o alojamento do motor de acionamento e dos rolamentos dos eixos, os quais serão protegidos por uma cobertura antirruído.

O motor de acionamento está ligado ao rotor do ventilador através de um acoplamento de garra torcionalmente flexível. A temperatura do enrolamento do motor é monitorizada por 3 termístores. O rolamento do motor está, se necessário, equipado com um equipamento de relubrificação. O eixo do ventilador é conduzido por um lado, num rolamento de bloco de grandes dimensões, e lubrificado com massa lubrificante. A vedação do eixo do ventilador em relação à carcaça é efetuada através de uma vedação da câmara com uma junta de estanqueidade de grafite/carvão.

Todo o ventilador está instalado numa armação de base estável em perfilado laminado e é fixado no fundamento de betão do cliente com amortecedores de vibrações.

A ligação do lado de aspiração e de pressão às linhas gás é efetuada através de um flange roscado.

Através da utilização de compensadores de tecido é possível compensar dilatações térmicas laterais, axiais e angulares, bem como evitar oscilações e vibrações nas tubagens.

Para a monitorização do ventilador é utilizada uma monitorização da temperatura e da oscilação dos rolamentos dos eixos, bem como uma monitorização da rotação do eixo do ventilador.

O conversor de frequências do ventilador de sucção é comandado por uma medição de subpressão instalada na linha de gás bruto, a montante da instalação de limpeza de gases de combustão.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.3.9 Aquecimento da instalação

2.3.9.1 Função e funcionamento do grupo construtivo

Para evitar transgressões do nível inferior do ponto de orvalho na área das tremonhas coletoras de pó e da descarga de partículas, bem como do retorno de partículas com reator, rotor esférico e misturador, as superfícies da carcaça destes agregados estão isoladas e equipadas com um aquecimento por resistência elétrica. Este aquecimento tem como função o aquecimento das superfícies e a prevenção das perdas de calor. O aquecimento de tubagens está subdividido em vários circuitos de regulação e é ligado e desligado em função da temperatura.

Uma medição da temperatura PT100 por circuito de regulação monitoriza a temperatura MÍN. / MÁX.

Os sinais são encaminhados para o sistema de controlo de processo (PLS) e são aqui avaliados.

Em caso de divergências do valor nominal da temperatura, a instrução para ligar ou desligar o circuito de aquecimento é enviada a um Motor Control Center (MCC). No MCC, é efetuado o processo de comutação (LIG./DESLIG.) do circuito de aquecimento.

O aquecimento de tubagens e de paragem também permanece em funcionamento após a desativação da instalação. Em caso de uma paragem da instalação (p. ex., revisão), os bloqueios do gás bruto e gás limpo do filtro devem ser fechados, mesmo com o aquecimento ligado, para evitar perdas de calor.



Se for necessário desligar o aquecimento, a instalação deve ser totalmente esvaziada de pó. Caso contrário, existe o perigo de incrustações e danos dos componentes e do material filtrante.

2.3.9.2 Fitas de aquecimento elétricas

KKS	Designação do grupo de aquecimento (HG)
1HTE11AH001	HG2 – aquecimento tremonha coletora filtro 1.1
1HTE11CT001	HG2 – monitorização da temperatura
1HTE12AH001	HG3 – aquecimento tremonha coletora filtro 1.2
1HTE12CT001	HG3 – monitorização da temperatura
1HTE13AH001	HG4 – aquecimento tremonha coletora filtro 1.3
1HTE13CT001	HG4 – monitorização da temperatura
1HTF10AH001	HG6 – aquecimento retorno (sem-fim S2, recipiente, roda celular Z1)
1HTF10CT001	HG6 – monitorização da temperatura
1HTF30AH001	HG1 – aquecimento reator com misturador e rotor esférico
1HTF30CT001	HG1 – monitorização da temperatura
1HTP10AH001	HG5 – aquecimento sem-fim de descarga do filtro S1
1HTP10CT001	HG5 – monitorização da temperatura
1HTP30AH001	HG7 – aquecimento descarga de partículas (roda celular Z2, recipiente, transportador pneu.)
1HTP30CT001	HG7 – monitorização da temperatura
1HTP40AH001	HG8 – aquecimento cone silo de resíduos e roda celular Z3
1HTP40CT001	HG8 – monitorização da temperatura

Manual de operação

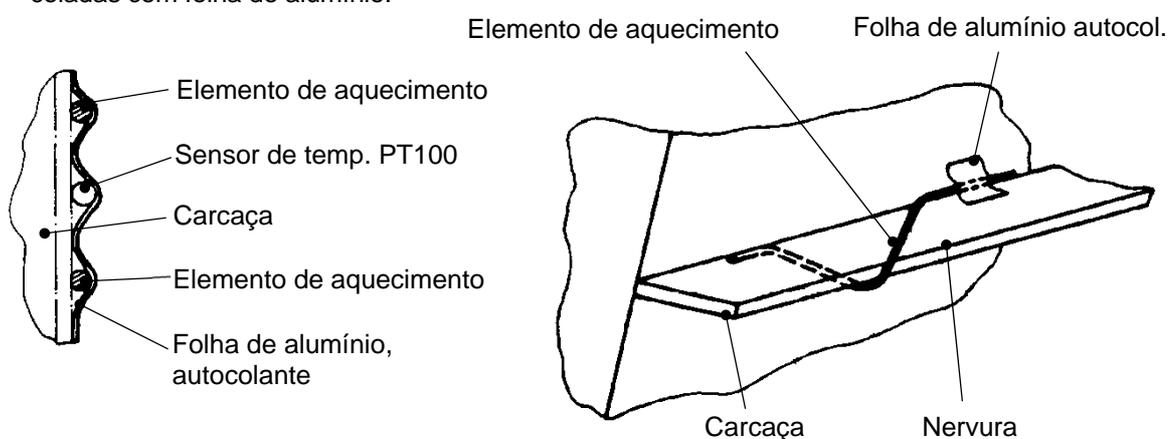
2 Descrição da instalação e do processo

Montagem das fitas de aquecimento

A montagem das fitas de aquecimento e do PT100 utilizado para a monitorização da temperatura é efetuada através de fita adesiva de alumínio no componente a aquecer. Deve ter-se atenção para que as fitas de aquecimento possuam continuamente um contacto com a carcaça do componente e que as mesmas não se cruzem.

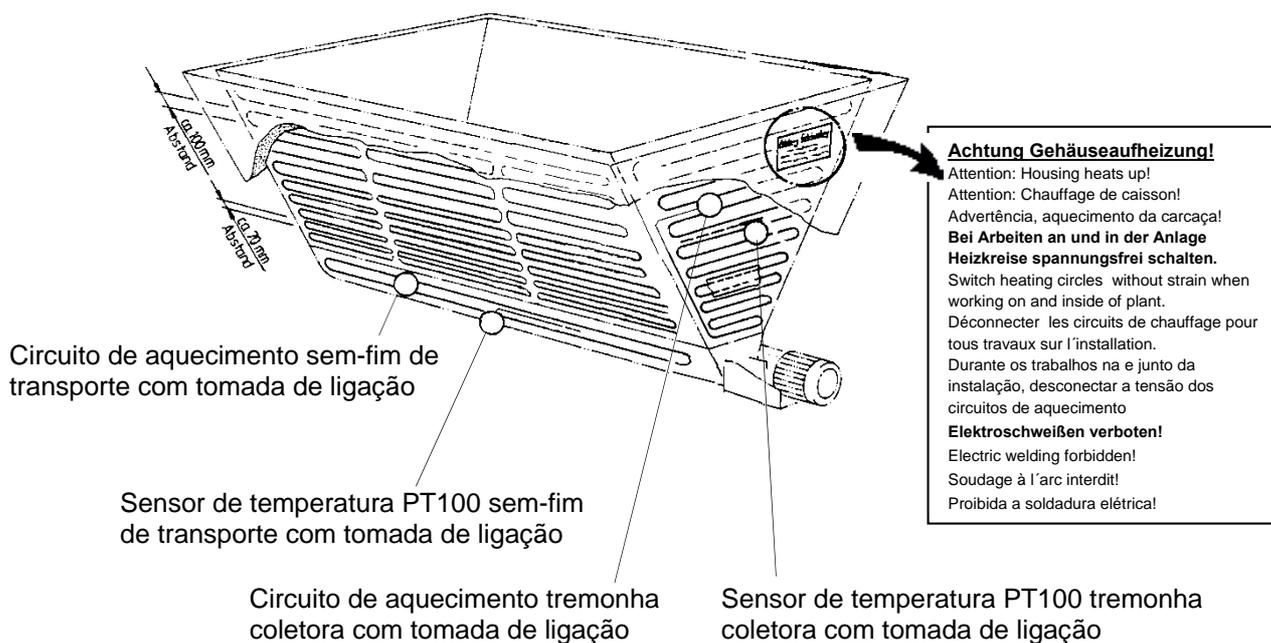
No caso de superfícies a aquecer de grande dimensão, p. ex., na tremonha coletora, a montagem é efetuada por segmentos. Assim, em caso de uma substituição, apenas é necessária uma desmontagem parcial do isolamento externo.

Após o posicionamento das fitas de aquecimento e do PT100, estas devem ser totalmente coladas com folha de alumínio.



Conexão elétrica das fitas de aquecimento

Cada fita de aquecimento dispõe de duas extremidades de ligação em silicone, que são conduzidas para uma tomada de ligação num borne. Os termómetros de resistência PT100 possuem tomadas de ligação próprias. A cablagem de todos os pontos de ligação ao quadro de comando pode ser efetuada diretamente ou através de distribuidores adicionais.



2.4 Operação da instalação

2.4.1 Indicações gerais

A instalação de limpeza de gases de combustão (RRA) apenas pode ser operada por pessoal instruído e devidamente autorizado.

A operação e a monitorização da instalação são efetuadas, preferencialmente, através do Touch Panel (HMI) do comando da instalação, na sala de distribuição.

Todos os valores de medição relevantes do processo são exibidos, em tempo real, em diversos ecrãs. Os diversos parâmetros podem ser manualmente ajustados através dos botões apresentados nos ecrãs. Os agregados também podem ser, assim, ligados ou desligados.

A instalação é normalmente operada no modo automático.

A automatização da instalação está concebida de maneira que, após o início, os grupos funcionais e os modos automáticos operacionais necessários para a operação de regulação cumpram automaticamente, na operação sem falhas, as condições operacionais selecionadas.

A ativação / desativação de toda a instalação de limpeza de gases de combustão é efetuada através do grupo funcional FG RRA, através do botão **FG Startup**, no ecrã da HMI **VISÃO GERAL**.

No programa de ativação / desativação, são iniciados todos os outros grupos funcionais e modos automáticos operacionais necessários para a operação.

Existe a possibilidade de colocar manualmente em funcionamento grupos funcionais ou modos automáticos operacionais individuais.

Os grupos funcionais perturbados podem ser reiniciados a qualquer momento.

A operação da instalação de limpeza de gases de combustão exclusivamente no modo MANUAL deve ser evitada sempre que possível!

Antes de cada mudança de turno, a instalação de filtração deve ser verificada quanto aos respetivos valores de ajuste. Caso tenham sido efetuadas alterações, essas alterações devem ser comunicadas ao novo pessoal do turno.



As alterações e os alarmes devem ser registados no livro de turnos!
É necessário observar qualquer tipo de alteração!



Perigo

Após a ligação do programa de arranque, os acionamentos ou grupos de acionamento arrancam automaticamente!

2.4.2 Indicações de segurança

No capítulo 1 do manual de operação (MO) da RRA, estão mencionadas as prescrições de segurança a observar e as medidas de segurança estabelecidas.



Perigo

Antes da colocação em funcionamento, bem como antes dos trabalhos de manutenção e reparação, ler este capítulo minuciosamente!

As indicações de segurança gerais e as prescrições relativas à prevenção de acidentes devem ser sempre observadas e cumpridas!

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.3 Disponibilidade das câmaras de filtração

Para a operação da instalação de limpeza de gases de combustão, deve ser cumprida a exigência de “Curso de gás de combustão livre”. No total, o filtro de tecido é composto por 3 câmaras.

Para fins de revisão, cada câmara de filtração pode ser completamente removida do curso do gás de escape através de dispositivos de bloqueio.



Para a operação adequada da instalação de limpeza de gases de combustão, pelo menos, 2 de 3 câmaras devem comunicar “Curso de gás de combustão livre” (disponibilidade da câmara)!

O bloqueio de uma câmara de filtração é realizado, tal como seguidamente descrito:

- No lado do gás limpo, através de tampas pneumáticas com monitorização de posição final.
Operação através da HMI do comando da instalação no ecrã **FILTRO**, premindo o botão **Bloquear câmara de filtração X**.
Função: fecho da tampa de gás limpo pneum. e desativação da limpeza da câmara bloqueada.
- No lado do gás bruto, através de uma válvula de bloqueio manual com monitorização de posição final.
Necessário encaixe manual da válvula no local.
- Descarga de partículas (tremonha coletora) através de uma válvula de bloqueio manual com monitorização de posição final.
Necessário encaixe manual da válvula no local.

Na operação de regulação, não está encaixada **nenhuma** válvula manual e não está **nenhuma** tampa fechada.

As respetivas chapas de encaixe ou flanges cegos para a operação da instalação são armazenados dentro da instalação, na área da tremonha coletora do filtro.



As avarias na instalação, nas quais seja necessário o bloqueio de uma câmara, devem ser imediatamente eliminadas!

Após o fecho dos três cursos e desativação da limpeza da câmara, as portas do gás limpo da câmara bloqueada podem ser abertas.

Uma vez que a instalação de filtração, no estado operacional, se encontra em subpressão, na área parcial aberta para a atmosfera é sempre aspirado ar ambiente, de modo a excluir uma atmosfera de gás de combustão para esta área.

Contudo, recomenda-se a utilização do equipamento de proteção pessoal e, se necessário, de uma máscara respiratória.



Perigo

Em todos os trabalhos na instalação de limpeza de gases de combustão, devem ser sempre observadas as prescrições de segurança aplicáveis!

Para isso, ver também o capítulo 1 do MO!

Uma reintegração da câmara bloqueada no processo de filtração deve ser efetuada adequadamente, na sequência inversa.

2.4.4 Medidas preventivas

É crucial assegurar que, em todos os estados operacionais, não ocorram efeitos indesejáveis da absorção da humidade devido aos pós que se encontram na instalação. Os danos na instalação de limpeza de gases de combustão daí resultantes, que são resultado do desrespeito por estas medidas de segurança, não estão abrangidos pela garantia da LUEHR FILTER.

Os seguintes pontos devem ser especialmente observados!

2.4.4.1 Aquecimento de tubagens e de paragem

Todos os aquecimentos elétricos nas tremonhas coletoras, dispositivos de transporte, recipientes, etc., permanecem continuamente em operação desde a primeira alimentação de gás de escape.

Isto aplica-se tanto para imobilizações de curta duração como para todas as imobilizações de revisão.

Exceção:

Desativação do aquecimento nos componentes devido a trabalhos de reparação / revisões. Em tais situações, é obrigatoriamente necessário um esvaziamento / limpeza do componente.

As peças da instalação, nas quais o aquecimento de tubagens esteve desligado ou que estão arrefecidas, devem ser aquecidas atempadamente antes da ativação (com um avanço de aprox. 10 horas), através da ativação dos aquecimentos de tubagens.

2.4.4.2 Acessórios de bloqueio

A instalação deve ser protegida contra o esfriamento em todos os estados operacionais. Para isso, os acessórios de bloqueio disponíveis do lado do gás bruto e do gás limpo são fechados.

Mesmo com os aquecimentos ligados, a perda de calor pelo curso de gás de escape não deve ser compensada.

A distância mínima a cumprir em relação à temperatura da instalação é de:

- Relativamente ao ponto de orvalho ácido 25 K
- Relativamente ao ponto de orvalho da água 50 K

Recomenda-se uma verificação do comportamento do pó de filtração ao aproximar-se da temperatura do pó de filtração e da temperatura do ponto de orvalho da água.

Especial atenção aos componentes mais sensíveis e menos aquecidos (elementos filtrantes).

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.4.3 Perigos durante a ativação

A ativação representa um estado operacional especial, no qual é necessário ter atenção, em especial relativamente ao seguinte:

- O fluxo volumétrico do gás de escape é reduzido. Nas tubagens e componentes, existe o perigo de formação de depósitos de partículas, como consequência da falta de velocidade do gás de escape.
- A temperatura do gás de escape é baixa e possui uma distância reduzida ao ponto de orvalho da água ou está saturado com vapor de água. Existe o perigo de condensação nos componentes (paredes, sem-fins, etc.) e no material filtrante.
- Caso se encontrem partículas com propriedades de absorção de água, tais como o cloreto de cálcio e outros sais, nas peças da instalação em contacto com o gás de escape, estas podem absorver a humidade do gás de escape, formar hidratos e até levar ao surgimento de soluções salinas (o pó fica "húmido").
Ao longo do processo de aquecimento, os sais secam novamente, formam-se crostas e camadas aderentes, que podem provocar avarias operacionais e corrosão.
Se este processo se der no material filtrante, podem formar-se depósitos e inclusões irreversíveis de pós no material filtrante, provocando danos ou a redução da vida útil.

Antes da ativação após uma imobilização de revisão de toda a instalação, deve ter-se atenção para que, após os trabalhos de manutenção e reparação no sistema de caldeiras, os componentes destas áreas se encontrem secos.

O processo de secagem é, normalmente, efetuado pelo queimador de apoio / de arranque. Durante esse processo, a temperatura do gás de escape aumenta lentamente para os valores operacionais e a percentagem de vapor de água no gás de escape é muito elevada (perigo de condensação).

Depois de concluída a secagem, toda a instalação de limpeza de gases de combustão deve ser verificada quanto à secagem e eventuais danos de corrosão.



Antes de qualquer arranque do queimador de caldeiras, todo o curso de gás de combustão deve ser pré-ventilado!

2.4.4.4 Pré-ventilação do curso de gás de combustão

Para a operação com resíduos, a caldeira deve ser aquecida com o queimador de apoio. Antes do arranque do queimador, **todo** o curso do gás de combustão deve ser ventilado.

A correta execução da pré-ventilação é da responsabilidade da entidade operadora!

Para a pré-ventilação devem estar abertas, pelo menos, 2 de 3 câmaras de filtração. Isto significa que a mensagem ABERTO da respetiva válvula de correção do gás bruto e das tampas do gás limpo deve estar ativa!

Uma câmara já anteriormente bloqueada (para fins de revisão) não será aberta.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.4.5 Alimentação de aditivo dos elementos filtrantes



Antes da primeira alimentação de gás de escape na instalação de limpeza de gases de combustão, os elementos filtrantes são pré-alimentados com cal apagada (precoating).

Antes da primeira colocação em funcionamento da instalação de limpeza de gases de combustão, o filtro de mangueira plana necessita de uma pré-alimentação manual de aditivo com cal apagada.

Para isso, é necessária uma passagem suficiente pela instalação, o que apenas é assegurada com o funcionamento do ventilador de sucção.

Através da utilização do equipamento de dosagem de cal apagada, é adicionada à instalação a quantidade de aditivo do silo de cal apagada necessária para o precoating do filtro de mangueira plana, bem como para o funcionamento do sistema de recirculação de partículas, com a taxa de dosagem e duração manualmente ajustadas (200 g / m² superfície filtrante = 289 kg).

Alternativamente, a quantidade de cal necessária também pode ser adicionada manualmente através de um orifício no curso de gás de combustão, a montante do filtro de tecido.

A liberação da dosagem de aditivo é efetuada com um fluxo volumétrico de > 25000 m³/h durante a operação.

O primeiro precoating serve, por um lado, de proteção da instalação, especialmente das mangueiras filtrantes, contra danos provocados pelos gases ácidos poluentes e, por outro lado, de preparação da instalação para a operação de sorção.

Os seguintes processos de alimentação de aditivo dos elementos filtrantes (após a primeira colocação em funcionamento) são realizados automaticamente durante a desativação da instalação de limpeza de gases de combustão.

O processo de alimentação de aditivo posterior apenas deve ser efetuado em caso de uma **desativação de longa duração!**

A alimentação de aditivo automática pode ser desseleccionada através da HMI em **Faceplate FG Startup** (desativação/ativação) – é necessário ter atenção para que não seja efetuada **qualquer limpeza intensiva** do filtro!

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.5 Ativação da instalação

2.4.5.1 Generalidades

Antes da ativação da instalação de limpeza de gases de combustão, devem ser controlados os seguintes pontos através de uma ronda de inspeção da instalação e realizada uma verificação na HMI do comando:

- Todas as portas de revisão e orifícios de controlo estão fechados
- Todos os sistemas de alimentação e eliminação principais estão operacionais
- Alimentação de ar comprimido disponível (pressão, fluxo)
- Alimentação de água para o misturador disponível
- Material aditivo suficiente nos silos
- Capacidade de armazenamento suficiente no silo de resíduos
- Nenhuma avaria de acionamento existente (modo de operação AUTO)
- As medições (HMI) indicam valores plausíveis

As mensagens de avaria individuais e a disponibilidade operacional dos acionamentos/agregados são exibidas na HMI do comando. As avarias individuais devem ser eliminadas antes do arranque da instalação.

As peças da instalação arrefecidas (aquecimento de tubagens desligado) devem ser de novo atempadamente aquecidas antes da ativação (arranque do programa de ativação da caldeira), através da ativação do aquecimento de tubagens. Ao alcançar esta temperatura, o programa de pré-ventilação da caldeira pode ser iniciado. Decorrido o tempo de ventilação prescrito, a operação de aquecimento pode iniciar com os queimadores de caldeiras.

A pré-ventilação, bem como a operação de aquecimento, são efetuadas por **todo** o curso de gás de combustão da instalação de limpeza de gases de combustão. Isto significa que a mensagem ABERTO da válvula de correção do gás bruto e das tampas do gás limpo deve estar presente!

A **temperatura do gás de escape a montante do reator** $T > 110\text{ °C}$ deve estar presente no início da adição de combustíveis.

A adição de combustíveis está ligada ao sinal CURSO DE GÁS DE COMBUSTÃO LIVRE.



A instalação de limpeza de gases de combustão pode ser iniciada, independentemente do arranque da caldeira, cerca de uma hora antes da adição de combustíveis, de maneira que todas as liberações necessárias se encontrem disponíveis.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.5.2 Ativação da instalação (START)

A instalação de limpeza de gases de combustão é ativada através da **LIGAÇÃO** do **FG RRA** [1HTA00ED001], no ecrã da HMI **VISÃO GERAL**, premindo o botão **FG Startup**.

No faceplate aberto, deve ser premido o botão **I** no canto direito do ecrã.

Assim, são iniciados todos os grupos funcionais e modos automáticos operacionais necessários para a operação. O processo é o seguinte:

Start:

- | | | |
|--------------------------------|------|------------------------------------|
| • Tiragem por sucção | LIG. | |
| • BA curso do gás de combustão | LIG. | (tampas do gás limpo ABERTAS) |
| • FG descarga de pó | LIG. | |
| • BA limpeza filtro | LIG. | |
| • BA retorno | LIG. | (liberação e START rotor esférico) |
| • BA cal apagada | LIG. | (liberação) |
| • BA coque ativo | LIG. | (liberação) |

Iniciar o retorno e a adição de aditivo, se o respetivo fluxo volumétrico mínimo tiver sido excedido.

A operação de ativação está concluída, se na HMI, o estado do FG Startup alterar de **0 (vermelho)** para **I (verde)**.

Os grupos funcionais / modos automáticos operacionais a iniciar são exibidos no faceplate do FG Startup.

O estado da indicação do grupo iniciado altera de **cinzento** para **verde**.

A instalação de limpeza de gases de combustão trabalha agora na operação de sorção e a caldeira pode ser alimentada com combustível (resíduos).

2.4.6 Instalação na operação normal

2.4.6.1 Generalidades

A automatização da instalação está concebida de maneira que, após o início, os grupos funcionais e os modos automáticos operacionais necessários para a operação de regulação cumpram automaticamente, na operação sem falhas, as condições operacionais selecionadas. A potência de limpeza dos gases de combustão exigida é gerada.

As principais tarefas da RRA são:

- Eliminação segura de fumos da caldeira
- Eliminação segura dos gases de escape e
- Cumprimento dos valores limite de emissões (DAV e HAV)

2.4.6.2 Ajustes operacionais na operação normal

Os ajustes efetuados durante a colocação em funcionamento e a operação de teste correspondem a um modo de funcionamento otimizado e podem ser considerados como ajustes básicos. Uma alteração dos parâmetros de operação principais ajustados não é, por norma, necessária.

No entanto, também é possível alcançar uma operação da instalação segura e económica com outros ajustes, especialmente em caso de alterações das condições limite.



Para um eventual ajuste dos parâmetros de operação em caso de condições especiais, recomenda-se o contacto com o departamento de assistência LUEHR FILTER.



Para uma operação sem avarias da RRA, o funcionamento perfeito do aquecimento de tubagens da alimentação de água, em especial nos meses de inverno, tem uma grande importância.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.6.3 Particularidades na operação normal da instalação

Sistema de recirculação ecrã da HMI curso do gás/água

As avarias ou a falha do sistema de recirculação provocam um aumento rápido dos valores de emissões para SO₂ e HCL.

As irregularidades na área da recirculação devem, por isso, ser imediatamente verificadas e as eventuais avarias rapidamente eliminadas!

Esvaziamento do recipiente de armazenamento de material recirculado 1HTF10BB001

Se a instalação de limpeza de gases de combustão tiver de ser desativada por um longo período de tempo, recomendamos o esvaziamento completo do pó de toda a instalação de limpeza de gases de combustão.

Para isso, no âmbito do procedimento normal de desativação, a tremonha coletora do filtro é automaticamente esvaziada através do sistema de descarga de pó.

O emissor pneumático transporta o material para o silo de resíduos.

Se o sistema de recirculação tiver sido desativado (roda celular de dosagem + misturador de eixo duplo DESLIG.), ainda permanece uma quantidade residual de material recirculado no recipiente de armazenamento.

Esta quantidade residual apenas pode ser completamente removida com a ajuda de um camião aspirador externo, através do orifício para a manutenção do sem-fim de filtração S1.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.7 Desativação da instalação

2.4.7.1 Generalidades

Em princípio, a desativação da instalação de limpeza de gases de combustão é efetuada na sequência inversa à da operação de ativação, anteriormente descrita.

Durante o processo de desativação do sistema de caldeiras (após STOP da adição de combustíveis), a instalação de limpeza de gases de combustão é desativada após o esvaziamento da grelha da caldeira.

Depois de concluído o processo de desativação, os dispositivos de bloqueio do lado do gás bruto e do gás limpo das câmaras de filtração devem ser fechados, de modo a prevenir um esfriamento da instalação. Todas as portas e orifícios de revisão devem igualmente permanecer fechados.

Aviso:

Os dispositivos de bloqueio não fecham automaticamente !

Para fechar os dispositivos de bloqueio no lado do gás limpo, no ecrã da HMI **Curso do gás/água** premir o botão **BA filtro/curso do gás**, no canto direito no ecrã. No faceplate aberto, o BA é comutado para operação manual, premindo no **símbolo manual**. De seguida, é possível desligar o BA filtro/curso do gás, premindo no botão **0↓**, no canto esquerdo do ecrã. As tampas pneumáticas do gás limpo são, assim, fechadas.

As válvulas de correção do lado do gás bruto, bem como as válvulas de correção por baixo das tremonhas coletoras de pó, devem ser fechadas no local com as chapas de encaixe previstas para o efeito.

Os aquecimentos de tubagens nas tremonhas coletoras de pó e todos os outros componentes permanecem **ligados**.

Na desativação da instalação de limpeza de gases de combustão, consideram-se 2 situações:

- Imobilização de curta duração; duração 1 – 3 dias (geralmente não planeada, eliminação de avarias)
- Imobilização de longa duração; duração > 5 dias (planeada, reparações, revisão, remodelações)

No caso da desativação de longa duração, a instalação de limpeza de gases de combustão deve ser minuciosamente limpa, ou seja, todas as tremonhas coletoras e recipientes de armazenamento devem encontrar-se isentos de partículas.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.7.2 Desativação da instalação (STOP)

A RRA é desativada através da **DESLIGAÇÃO** do **FG RRA** [1HTA00ED001].

Para isso, deve ser premido o botão **FG Startup** no ecrã da HMI **VISÃO GERAL**.
Se for necessária a desativação de longa duração da instalação, no faceplate aberto FG Startup deve ser premido o botão **0→t**, no canto esquerdo do ecrã.
Para a desativação de curta duração, deve ser premido o botão **0↓**.

Todos os grupos funcionais e modos automáticos operacionais ativos são parados.

No âmbito do programa de desativação **de longa duração**, é realizada uma limpeza intensiva dos elementos filtrantes durante um tempo parametrizável (limpeza com ciclo rápido). Além disso, é realizada a alimentação automática de aditivo dos elementos filtrantes (alimentação de aditivo posterior) durante um tempo parametrizável de funcionamento complementar da dosagem de cal apagada.

Estes dois processos **não** são realizados para a desativação de curta duração!

O processo da desativação é o seguinte:

Stop:

- | | | |
|---|---------|---|
| • BA retorno | DESLIG. | (e STOP rotor esférico) |
| • BA aditivo coque ativo | DESLIG. | |
| • Limpeza intensiva filtro | LIG. | (apenas na imobilização de longa duração) |
| • BA limpeza filtro | DESLIG. | |
| • FG descarga de pó | DESLIG. | |
| • Alimentação de aditivo posterior elementos filtrantes | LIG. | (apenas na imobilização de longa duração) |
| • BA aditivo cal apagada | DESLIG. | |

Durante a desativação da instalação são ativados tempos de funcionamento complementar para diversos acionamentos dos agregados, os quais estão memorizados no programa.

A operação de desativação está concluída, se na HMI, o estado do FG Startup alterar de **I (verde)** para **0 (vermelho)**.

Os grupos funcionais / modos automáticos operacionais a parar são exibidos no faceplate do FG Startup.

O estado da indicação do grupo parado altera de **verde** para **cinzento**.

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.8 Operação do emissor de transporte pneum.

A operação do emissor de transporte pneum. é efetuada no ecrã da HMI **Recirculação/descarga de pó**, através do grupo funcional **FG descarga de pó filtro 1HTP10ED001**.

Na operação normal, a operação automática é pré-selecionada para o transportador. O transportador é iniciado com o modo automático operacional BA do FG descarga de pó.

No entanto, existe a possibilidade de executar uma operação manual (START / STOP).

A ativação dos agregados individuais durante um processo de transporte está memorizada num tipo de sequência de passos.

Se o emissor falhar, a sequência de passos entra em avaria (indicação); os respetivos dispositivos de bloqueio de alimentação fecham automaticamente (deslig. de proteção). Após a eliminação da avaria, o emissor que falhou pode ser novamente iniciado.

Para iniciar a instalação de transporte, devem estar cumpridas as seguintes condições de libertação:

- | | |
|--|--|
| • Nível de enchimento silo de resíduos | Não MÁX. |
| • Temperatura silo de resíduos | T < 160 °C |
| • Tampa de bloqueio pneum. | Operação automática LIG. / nenhuma avaria |
| • Tampa de bloqueio pneum. SUPERIOR | FECHADA (AUTO) |
| • Válvula rotativa pneum. SUPERIOR | FECHADA (AUTO) |
| • Tampa de bloqueio pneum. curso de transporte | FECHADA (AUTO) |
| • Válvula alimentação de ar de transporte | FECHADA (AUTO) |
| • Pressão recipiente emissor | P < 0,2 bar |

A válvula esférica manual da linha de ventilação (ventilação de emergência) deve estar fechada!

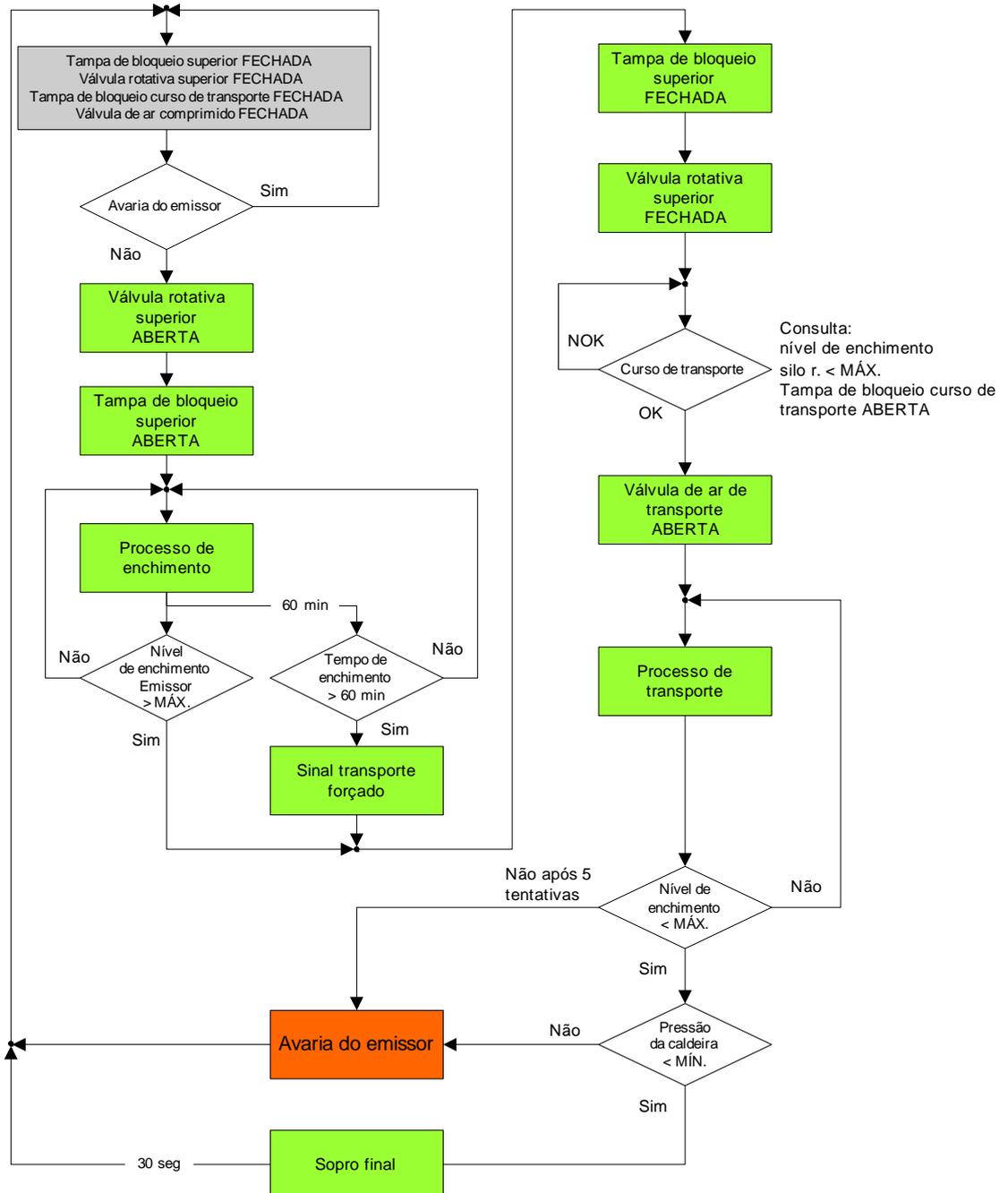
Se o dispositivo avisador do nível de enchimento do silo de resíduos comunicar **L > MÁX.** durante um processo de transporte, o processo de transporte em funcionamento é concluído em qualquer circunstância. De seguida, a instalação de transporte é bloqueada.

O processo de enchimento de um transportador deve estar concluído num período de tempo fixo. Após aprox. 60 minutos, é realizado um transporte forçado.

Na página seguinte, está esquematizado o processo de um transporte.

Manual de operação
2 Descrição da instalação e do processo

Processo de um transporte:



Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.9 Enchimento do silo de cal apagada

**Durante o processo de enchimento é obrigatório utilizar óculos de proteção!
Os avisos de segurança de trabalho no capítulo 1 devem ser observados!**

Para o primeiro enchimento ou enchimento de um silo totalmente esvaziado, a válvula de correção do silo a encher deve estar fechada e o alimentador rotativo Z4 deve estar parado. Após o processo de enchimento do silo, deve cumprir-se um tempo de repouso de cerca de uma hora!

Apenas depois, a alimentação de aditivos deve ser novamente colocada em funcionamento.



Antes do enchimento do silo, assegurar que foi fornecida a qualidade de aditivo correta (nota de entrega, etc.)

A liberação do enchimento apenas pode ser efetuada pelo comando da instalação!
(Operação através do botão **Enchimento silo de cal apagada** no ecrã da HMI **ADITIVOS CAL**).

O aditivo apenas pode ser injetado a uma pressão moderada (1 – 1,5 bar)!

Processo de enchimento:

O processo de enchimento seguidamente descrito é efetuado até o silo estar cheio ou o veículo de entrega estar esvaziado. O ar de transporte injetado sai pelo filtro de alimentação do silo, no topo do silo. Em caso de enchimento não controlado, a tampa de sobrepressão do silo abre.

- A cisterna de silo é acoplada. Rodar o interruptor de posição final no acoplamento para o lado
- Fecho da válvula estranguladora no tubo de enchimento. Teste das lâmpadas e da buzina (aprox. 2 seg.). Solicitação da liberação enchimento (**lâmpada amarela LIG.**).
- Enchimento liberado. Abertura da válvula estranguladora no tubo de enchimento.
- Início processo de enchimento (**lâmpada verde LIG.**). O modo automático da limpeza do filtro do silo é iniciado com o tempo de limpeza definido.
- Alcance do nível de enchimento MÁX. – fim do processo de enchimento (**lâmpada amarela LIG. e buzina LIG.**).
Estão agora disponíveis 30 segundos para parar a alimentação de aditivo e o sopro do tubo de enchimento.
- Fecho da válvula estranguladora no tubo de enchimento; a liberação é anulada pelo posto de controlo e o sinal de buzina é silenciado (**buzina DESLIG.**).
- Conclusão do processo de enchimento (**lâmpada amarela DESLIG. / lâmpada vermelha LIG.**).
- O filtro do silo é limpo com um tempo de funcionamento complementar (aprox. 60 seg.).
- O veículo é desacoplado e o tampão cego é inserido na conexão do tubo de enchimento.
- A válvula estranguladora abre, com atraso, depois de sair do nível de enchimento MÁX. (**lâmpada vermelha DESLIG.**).
- Se a cisterna de silo estiver esvaziada antes de o nível de enchimento MÁX. ter sido alcançado, o ar de transporte é soprado no silo e sai pelo filtro. Neste caso, o processo de enchimento é interrompido pelo desacoplamento da mangueira de transporte. De seguida, é efetuada a desativação da limpeza do filtro do silo com um tempo de funcionamento complementar (aprox. 60 seg.) e a liberação é reposta.

2.4.10 Substituição do contentor trocável de coque ativo

**Durante o processo de troca, utilizar um equipamento de proteção adequado!
Os avisos de segurança de trabalho no capítulo 1 devem ser observados!**



Antes da troca do contentor, assegurar que foi fornecida a qualidade de aditivo correta (nota de entrega, etc.)

Deve ter-se em atenção que, em toda a área do contentor trocável e da dosagem, não se encontrem depósitos de pó de CA!

A montagem da instalação de contentores trocáveis deve ser realizada no edifício de filtração, a +0,100 m, na área dos eixos A–C/III–IV.

O acesso à instalação é assegurado por um portão deslizante manual.

Durante o processo da troca, a dosagem de coque ativo deve estar **DESLIG** ada!
Para isso, premir primeiramente no ecrã da HMI **Additive AC** o botão **Grupo funcional coque ativo**.

No faceplate aberto do FG coque ativo 1HTK20ED500, o grupo funcional é comutado para operação manual, premindo no **símbolo manual**.

De seguida, é possível desligar o FG coque ativo, premindo no botão **0↓**, no canto esquerdo do ecrã. O dispositivo de dosagem é, assim, parado.

A troca do contentor pode ser efetuada durante a operação da instalação. Neste caso, apenas a cal apagada é adicionada.

Processo da troca do contentor:

- O cabo de ligação à terra entre o contentor trocável e a estrutura de apoio deve ser solto no contentor e removido
- Fechar e bloquear a tampa de bloqueio manual do contentor esvaziado.
- Remover o contentor esvaziado com a ajuda de um dispositivo de elevação adequado. O contentor apenas pode ser movimentado nos olhais e pontos de elevação previstos. Não é permitido trabalhar e permanecer debaixo de cargas suspensas!
- Posicionar um contentor cheio pela condução forçada da estação de conexão e descer lentamente para o flange de pressão acionado por mola. Antes do encaixe deve ser realizada uma verificação da tubuladura de entrada quanto a corpos estranhos!
- Remover a proteção de transporte da tampa manual do contentor cheio e abrir a mesma cuidadosamente. Controlar a estanqueidade da união flangeada.
- Restabelecer a ligação do cabo de ligação à terra entre o contentor trocável e a estrutura de apoio.

Aviso:

Concluída a troca do contentor, a dosagem do coque ativo pode ser de novo manualmente iniciada através da HMI do comando da instalação (ver acima).

Manual de operação

2 Descrição da instalação e do processo

2.4.11 Esvaziamento do silo de resíduos



Perigo

Advertência! Pó contaminado.

Durante o esvaziamento do silo é obrigatório utilizar equipamento de proteção. Os avisos de segurança de trabalho no capítulo 1 devem ser observados! O pessoal de operação deve estar devidamente instruído.

Processo de esvaziamento do silo:

- Conduzir a cisterna de silo para o centro, por baixo do equipamento de carregamento.
- Ligar o interruptor de chave **Liberção operação**.
- **Descer** o canal de carregamento (botão preto ...**descer**).
Em caso de assento correto da tubuladura de enchimento da cisterna, é efetuada uma desativação automática do guincho através de um interruptor de afrouxamento de cabo (lâmpada de controlo branca **PISCA**)
- O esvaziamento inicia depois de premir o botão verde **Carregamento START**.
A lâmpada de controlo branca altera permanentemente para **LIG.**
Durante o processo de carregamento (fluxo de material), o guincho de cabo não pode ser operado.
O canal de carregamento é automaticamente ajustado com a cisterna de silo baixada.
Com o início do carregamento, é operada a fluidização do silo num processo de impulso/pausa. Os Shock-Blower adicionalmente instalados também iniciam em simultâneo com o carregamento, começando pelo primeiro Blower (inferior). Após um tempo de espera parametrizável, inicia-se o segundo Blower (intermédio).
Com a conclusão do carregamento, o terceiro Blower (superior) é acionado.
Interrupção do carregamento, premindo a tecla **Carregamento STOP**.
É efetuada uma paragem automática do carregamento, assim que o nível de enchimento **MÁX.** no canal de carregamento for alcançado (em ambos os casos, a lâmpada de controlo **PISCA**).
Controlar se a cisterna de silo foi totalmente enchida.
Para retomar o carregamento após uma interrupção, premir novamente a tecla **Carregamento START** (lâmpada branca continuamente **LIG.**).
- A fluidização a ar comprimido do silo também pode ser manualmente acionada durante o processo de carregamento, premindo as respetivas teclas pretas **Fluidização** ou **Shock-Blower**.
- Para concluir o carregamento, **levantar** o canal de carregamento até à posição final. (Botão preto ...**subir**).
O canal de carregamento apenas pode ser levantado, se o carregamento tiver sido parado ou se o nível de enchimento no canal de carregamento se encontrar em **MÁX.**
- Desligar o interruptor de chave **Liberção carregamento**. O carregamento está concluído.



O silo de resíduos está equipado com um tubo de reenchimento, que pode ser unicamente utilizado para o reenchimento de uma cisterna de silo carregada durante o esvaziamento do silo.

Antes de iniciar o reenchimento através do compressor de bordo da cisterna, é necessário obter uma liberação do quadro de controlo.

O material apenas pode ser injetado a uma pressão moderada (**1 – 1,5 bar**)!

2.4.12 Inertização da instalação de limpeza de gases de combustão

2.4.12.1 Anexo: Manual de operação “Inertização”

2.4.13 Pré-ajustes de valores nominais

2.4.13.1 Anexo: Lista dos valores de ajuste/acionamento

2.4.14 Alarmes e valores limite

2.4.14.1 Anexo: Lista de valores limite