

BROFIND®

**MANUAL DE
FUNCIONAMENTO**

REFERÊNCIA DE FUNÇÃO
8713IBT

SURTEC
Paredes De Coura (Portugal)

**OXIDADOR TÉRMICO REGENERATIVO
DE 2 COLETORES**

ÍNDICE

PREFÁCIO.....	2
1 MEDIDA PREVENTIVA PARA UM FUNCIONAMENTO SEGURO DO EQUIPAMENTO	2
1.1 Medidas preventivas ao cuidado do Cliente	2
1.2 Risco de explosão	2
1.3 Posições profissionais.....	2
1.3.1 Técnicos operativos	2
1.3.2 Técnicos de manutenção mecânica.....	3
1.3.3 Técnicos de manutenção elétrica.....	3
1.3.4 Regras e normas a seguir	3
2 DESCRIÇÃO GERAL DO PROCESSO.....	3
2.1 Introdução	3
2.2 Descrição do processo	4
3 FUNCIONAMENTO DO OXIDADOR TÉRMICO REGENERATIVO - FASES PRINCIPAIS	5
3.1 Controlos preliminares	5
3.2 Modos de funcionamento.....	5
3.3 Arranque e pré-aquecimento	5
3.4 Modo Stand-By	6
3.5 Depuração	6
3.6 Paragem normal do equipamento.....	6
3.7 Paragem de emergência do equipamento.....	7
3.8 Arrefecimento (opcional).....	7
4 SISTEMA DE CONTROLO E SUPERVISÃO	8
4.1 Descrição geral	8
4.2 Sistema de supervisão	9
4.2.1 Menu de comandos.....	9
4.2.2 Linhas.....	15
4.2.3 Comandos	15
4.2.4 Parâmetros.....	16
Parâmetros da Câmara de Queima (BC)	16
4.2.5 Sensores e limiares de alarme	18
4.2.6 Tendências gráficas.....	19
Tendência RTO - curvas de pressão.....	20
Tendências RTO - Motor V-101	21
Tendências RTO - Diferencial de pressão.....	21
Tendências RTO - Linhas	22
Dados históricos	22
4.2.7 Alarmes	23
4.3 Sistema de controlo de queimadores	24
4.3.1 Descrição da operação	24
4.3.2 Componentes do queimador	25
5 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO.....	26



Por favor, preste atenção a este símbolo: perigo para o funcionamento do equipamento e/ou para a segurança dos operadores

Prefácio



Por favor, leia cuidadosamente este manual antes de utilizar o equipamento e contacte a Brofind para qualquer informação adicional.

O equipamento deve ser exclusivamente operado por pessoal formado; os alarmes e as suas causas, devem ser solucionados o mais rapidamente possível.

Todas as modificações importantes nas condições de funcionamento do equipamento devem ser previamente discutidas com a Brofind.

Todos os parâmetros devem ser modificados pelos técnicos da Brofind ou mediante a sua indicação escrita. A Brofind não será responsável por intervenções não autorizadas.

Neste manual podem ser usados diferentes sinónimos para identificar o equipamento.

Todas as imagens e indicações neste manual referem-se a um equipamento padrão de 2 coletores e podem, portanto, diferir das presentes na versão personalizada, dependendo das opções compradas.

1 Medida preventiva para um funcionamento seguro do equipamento

1.1 Medidas preventivas ao cuidado do Cliente

A iluminação do equipamento deve ser instalada pelo Cliente em conformidade com todos os regulamentos em vigor.

Qualquer sistema de prevenção de incêndios deve ser avaliado pelo Cliente em conformidade com os regulamentos em vigor.

1.2 Risco de explosão



Devido ao ar carregado de solvente a ser tratado, o equipamento é uma possível fonte de incêndio.

A concentração de solvente > 25%LEL deve ser absolutamente evitada.

Caso contrário, as medidas adequadas devem ser avaliadas com a Brofind após uma análise HAZOP apropriada do projeto.

1.3 Posições profissionais

1.3.1 Técnicos operativos



Os operadores do equipamento devem ter um conhecimento profundo do funcionamento do mesmo. Normalmente, a formação realizada pela Brofind durante o arranque pode garantir os conhecimentos básicos do equipamento e do seu manuseamento.

1.3.2 Técnicos de manutenção mecânica



Os técnicos de Manutenção Mecânica devem receber formação adequada para poderem realizar qualquer intervenção que possa necessitar de chama, ferramentas afiadas ou procedimentos de soldadura.

1.3.3 Técnicos de manutenção elétrica



Os técnicos de manutenção elétrica devem ser adequadamente formados para poderem realizar qualquer intervenção com peças eletrificadas.

1.3.4 Regras e normas a seguir



O equipamento deve ser controlado e supervisionado por pessoal com formação adequada. Qualquer anomalia deve ser resolvida o mais depressa possível. No caso de a anomalia não poder ser tratada/resolvida, por favor informe imediatamente o *Atendimento ao Cliente da Brofind (service@brofind.it)* sem que sejam tomadas quaisquer outras medidas que possam comprometer tanto a segurança do equipamento como a dos operadores.

A fim de manter a garantia e salvaguardar a eficiência do equipamento, por favor utilizar apenas peças de reposição fornecidas pela Brofind.

ATENÇÃO!

O seletor AUTO/MAN colocado no quadro deve permanecer sempre na posição AUTO. A posição MAN pode ser selecionada apenas em caso de manutenção do equipamento (que só pode ser executada pela Brofind ou por uma terceira parte apenas com a aprovação da Brofind).

2 Descrição geral do processo

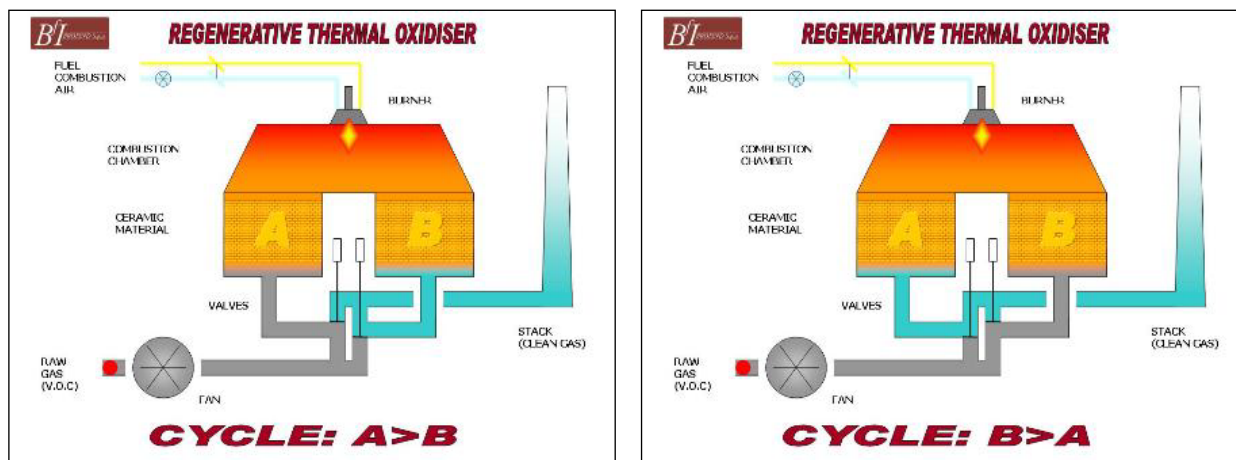
2.1 Introdução

Este manual diz respeito a um equipamento oxidador térmico regenerativo (*doravante, também pode ser chamado de oxidador, combustor ou RTO - Oxidador Térmico Regenerativo*) com 2 coletores, que é adequado para purificar os gases de escape e inclui um sistema de recuperação de calor de alta eficiência, concebido graças à nossa experiência e às nossas muitas referências no sector.

Cada coletor contém um leito com objetos de enchimento cerâmico que atuam como acumuladores de calor: pode ser aquecido ou arrefecido em função da direção do gás que flui.

O peculiar enchimento cerâmico permite otimizar tanto o consumo de combustível, graças à ampla superfície específica, como o consumo de energia, graças à baixa queda de pressão. Sendo menos suscetível de entupimento, este enchimento é de facto particularmente adequado em caso de presença de poeiras.

2.2 Descrição do processo



O ar frio carregado chega ao primeiro coletor e cruza verticalmente (de baixo para cima) o leito de enchimento cerâmico, que foi aquecido durante a fase anterior. Como consequência desta passagem, o ar carregado é aquecido o mais próximo possível da temperatura de oxidação (750/800°C em média), diminuindo assim a temperatura do leito cerâmico.

Caso a temperatura de oxidação não seja atingida pela auto-ignição de substâncias orgânicas no ar poluído, pode ser utilizado um queimador auxiliar alimentado com gás combustível e instalado na câmara de combustão.

Após deixar a câmara de oxidação, os gases purificados fluem verticalmente (de cima para baixo), no segundo coletor, libertando assim calor para o seu leito de cerâmica. Portanto, o segundo coletor está pronto para a sequência seguinte - ou seja, para aquecer o gás de entrada.

A duração média desta fase do processo é de 90 - 120 segundos, regulada automaticamente por um software adequado de acordo com a evolução temporal dos principais parâmetros do processo e outros fatores tais como a composição e a natureza das substâncias orgânicas a serem oxidadas.

A opção que inclui o reservatório de compensação (se presente) aumenta a eficiência do sistema ao evitar que, durante a permuta de fluxo, o gás não tratado seja enviado para a pilha. Graças ao reservatório de compensação, o ar não tratado, que seria enviado para a pilha durante a permuta de fluxo, pode ser armazenado, garantindo assim os limites regulamentares mais restritivos.

3 Funcionamento do oxidador térmico regenerativo - fases principais

3.1 Controlos preliminares



Por favor, assegurem-se de que:

- todas as portas de inspeção estão fechadas;
- todos os pontos de amostra e bocais estão fechados;
- o quadro de comando está corretamente energizado e o seu interruptor geral está em ON;
- o seletor ENABLED/DISABLED (ATIVADO/DESATIVADO) localizado na placa local do queimador está em ENABLED (ATIVADO);
- as válvulas de interceção geral das linhas de gás e ar comprimido estão abertas;
- O seletor AUTO/MAN no quadro de comando está em AUTO;
- O seletor STAND-BY/DEPURATION (STAND-BY/DEPURAÇÃO) no Panel-PC está em DEPURATION (DEPURAÇÃO).

3.2 Modos de funcionamento

Os diferentes modos de funcionamento são:

- Pré-aquecimento
- Stand-by
- Depuração
- Paragem normal
- Paragem de emergência
- Refrigeração

3.3 Arranque e pré-aquecimento

Uma vez realizados todos os controlos preliminares e verificações gerais do equipamento, o operador deve seguir as seguintes etapas para o arranque:

- Eletrificar o quadro e esperar 30 segundos para que o PC se ligue.
- Premir o botão RESET (REPOR) no quadro durante pelo menos 3 segundos e ACK na barra de menu do sistema de supervisão.
- Premir o botão RESET (REPOR) no teclado do inversor no quadro.

Após o arranque, o equipamento funciona em modo completamente automático e é gerido pelo PLC. Uma vez recebido o comando START (INICIAR), se todas as condições operacionais forem cumpridas, inicia-se a fase de pré-aquecimento. O ventilador de ar de processo V-101 e o ventilador de ar de combustão V-201 são automaticamente alimentados.

Depois, começa a comutação cíclica das válvulas do processo e - uma vez limpa a câmara - o queimador é ligado. A descarga de ar para a fase de pré-aquecimento é de cerca de 25-30% do caudal nominal do equipamento.

O pré-aquecimento do RTO é realizado utilizando a energia térmica fornecida pelo queimador. Quando o queimador está ligado, o equipamento entra em modo de aquecimento e a verificação automática da temperatura é ativada (rampa de aquecimento).

Esta fase é exibida no PC de supervisão como OXIDIZER PRE-HEATING (PRÉ-AQUECIMENTO DE OXIDADOR).

Se o equipamento não atingir o limiar da temperatura mínima de combustão no período de 2 horas após o arranque, o equipamento para e emite um alarme.

A sequência de arranque do oxidador - em detalhe - está listada abaixo:

- Arranque do ventilador de ar de combustão (V-201)
- Abertura da válvula de ar de combustão (KV-201)
- Arranque do ventilador de processo (V-101)
- Arranque do ciclo das válvulas
- Verificação da pressão diferencial do coletor (DPSH/L-120)
- Início do ciclo de limpeza
- Início da verificação dos parâmetros necessários para a ignição do queimador. Se mesmo apenas uma das condições não for cumprida, a sequência é automaticamente interrompida e só pode ser reiniciada depois de os alarmes terem sido adquiridos, a solução das causas de ativação dos alarmes e a sua reinicialização.
- Ignição do queimador piloto
- Ignição do queimador principal

3.4 Modo Stand-By

Nesta fase, o equipamento está pronto para a purificação do ar e a temperatura na câmara de combustão está próxima da de oxidação. O equipamento não pode entrar no modo DEPURATION (DEPURAÇÃO) se o seletor na página de supervisão do COMMAND (COMANDO) estiver em STAND-BY ou o seletor correspondente no quadro (se previsto) estiver em ON (LIGADO).

Se o equipamento estiver no modo STAND-BY, as válvulas das linhas de produção são abertas para o lado da atmosfera e a válvula de corte KV-100 é fechada. Da mesma forma, se não houver sinal que indique a atividade da linha de produção, o equipamento não pode entrar no modo DEPURATION (DEPURAÇÃO).

3.5 Depuração

Uma vez atingida a temperatura de trabalho (~ 780°C, dependendo do caso), com a depuração ativada e o sinal da linha de produção ativo, as válvulas da linha de produção são abertas para o lado do oxidador e a válvula KV-100 (se fornecida) abre-se.

A velocidade do ventilador V-101 é regulada automaticamente pelo PLC através do circuito de regulação da pressão PIC-101, enviando assim fumos para o equipamento e iniciando a fase de oxidação.

3.6 Paragem normal do equipamento

Ao receber o sinal STOP (PARAR), o sistema inicia o respetivo procedimento, independentemente das condições operacionais do equipamento.

A sequência de paragem é executada automaticamente (em modo controlado) como se segue:

- Exclusão da linha de produção
- Queimador a trabalhar ao nível mínimo
- Encerramento do ventilador de processo
- Encerramento total do queimador
- Paragem do ciclo da válvula
- Paragem do ventilador de ar de combustão e fecho da válvula KV-201 (atraso para permitir o arrefecimento da cabeça do queimador).

3.7 Paragem de emergência do equipamento

O PLC desliga o equipamento em caso de condições anómalas específicas, tais como valores dos parâmetros mais importantes que excedam um limiar fixo ou mau funcionamento das unidades estruturais e funcionais do equipamento.

Se estas condições ocorrerem, o equipamento entra em modo STOP (PARAR). Durante este estado, a atividade do queimador é interrompida pela extinção da chama da câmara de combustão e pelo fecho de todas as válvulas de processo.

A fim de reiniciar o equipamento, todos os alarmes devem ser reiniciados.

A sequência de ações necessárias para reiniciar o equipamento após uma paragem é listada abaixo:

- premir o botão ACK na barra de comandos de supervisão;
- abrir a página de ALARMS (ALARMES) e aceitar os alarmes ativos;
- após ter resolvido o motivo do alarme, premir o botão RESET (REPOR) no sistema de supervisão ou premir o botão RESET (REPOR) no quadro durante pelo menos 3 segundos, a fim de executar o equipamento em modo STOP (PARAR). Atingido este ponto, nenhum alarme deve ser exibido na página de alarme;
- premir o botão RESET (REPOR) no painel do inversor no quadro durante 3 segundos (apenas em caso de avaria ou alarme neste componente);
- reiniciar o equipamento.

3.8 Arrefecimento (opcional)

Com o comando COOLING (ARREFECER) (ver secção 4.2.1.4) inicia-se o ciclo de arrefecimento do equipamento; este procedimento inclui o encerramento do queimador e o lançamento do ciclo normal de válvulas com ventiladores de processo e ar de combustão ainda em funcionamento, até ser atingido um limiar fixo (e fixável).

Este procedimento deve ser realizado antes de qualquer intervenção de manutenção na câmara de combustão.

4 Sistema de controlo e supervisão

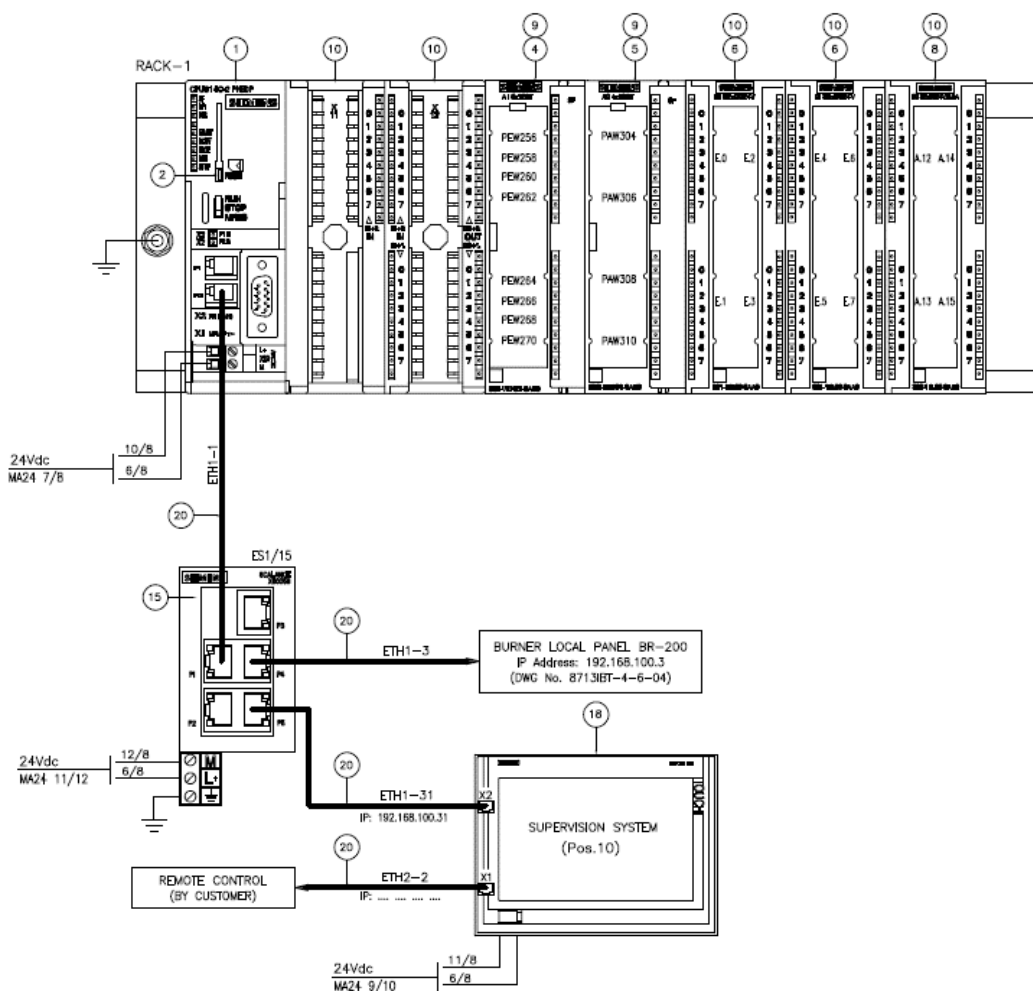
4.1 Descrição geral

O sistema está equipado com PLC, Panel-PC e BCU.

O PLC controla o equipamento, enquanto o painel de supervisão mostra o estado do equipamento e mostra as principais funções e dados de trabalho.

O hardware da BCU (Unidade de Controlo do Queimador) lida com o queimador, como se explica melhor abaixo.

Por favor, consulte o desenho do sistema de controlo na imagem seguinte.



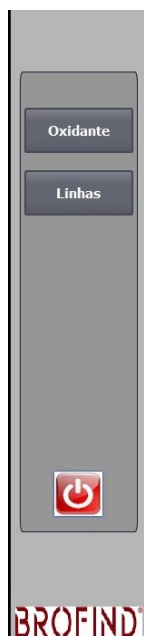
4.2 Sistema de supervisão

4.2.1 Menu de comandos

O Panel-PC de supervisão do equipamento mostra o menu de comando no fundo de cada página virtual. Cada botão abre a página relacionada.



COMANDOS



OXIDIZER (OXIDADOR)	Botão que conduz à página principal onde é mostrada a disposição do oxidador e parâmetros de trabalho relacionados
LINES (LINHAS)	Botão que conduz à página das linhas de depuração
PARAMETERS (PARÂMETROS)	Botão que conduz - por palavra-chave - à página dedicada à definição de parâmetros de trabalho e ajustes.
PARAMETERS BFI (PARÂMETROS BFI)	Botão que conduz - por palavra-chave - à página dedicada à definição de parâmetros de trabalho e ajustes pela BROFIND.
TREND (TENDÊNCIA)	Botão que conduz à página que exhibe os parâmetros de trabalho em forma gráfica, juntamente com os dados históricos relacionados
COMMANDS (COMANDOS)	Botão que conduz à página dos comandos principais (arranque/paragem do equipamento, stand-by e temporizador)
ALARM (ALARME)	Botão que conduz à página que exhibe o alarme ativo e o alarme histórico
DATE/HOUR (DATA/HORA)	Botão que conduz à página para regular a data e a hora
LOGIN (INICIO DE SESSÃO)	Botão que conduz à página de registo do operador
RESET (REPOSIÇÃO)	Botão de reposição de alarmes e bloqueios do equipamento
ACK HORN	Botão de reconhecimento do alarme
EXIT (SAIR)	Botão de fecho do software de supervisão, protegido por uma palavra-passe



INDICAÇÕES VISUAIS



Posição do seletor de Depuração/stand-by na página de comandos



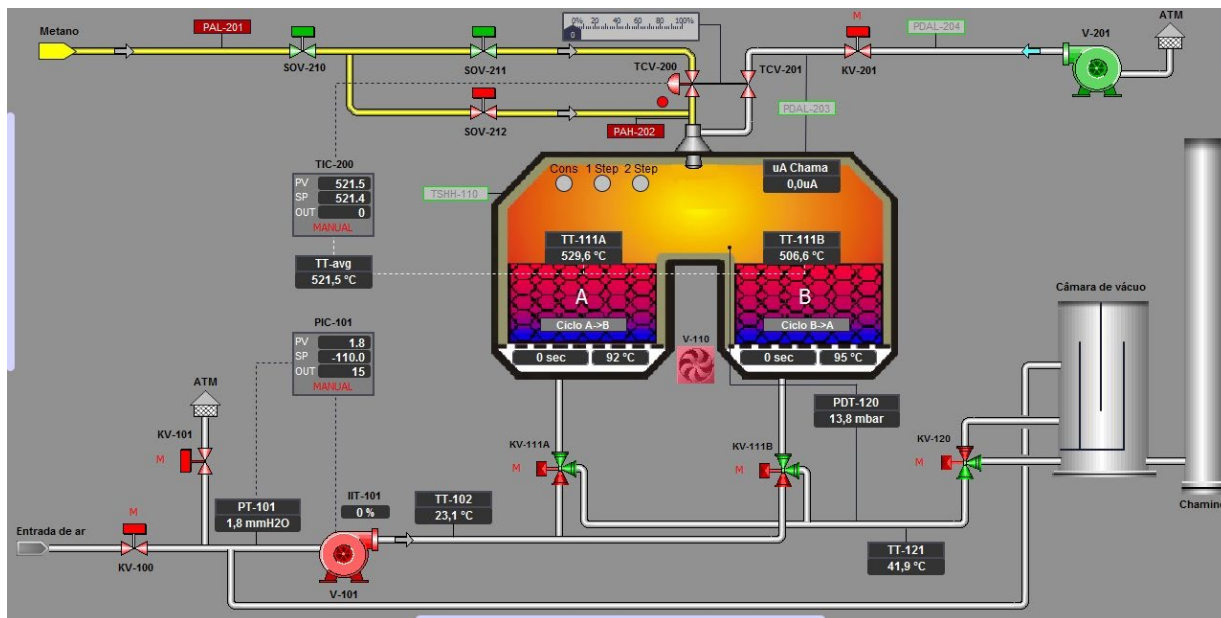
Posição do seletor manual/automático no quadro de comando



Data e hora

4.2.1.1 Oxidador

A página principal é a exposição gráfica do equipamento.



Descrição das variáveis nesta página

1. **IIT-001** mostra o binário do motor do ventilador V-101;
2. **OUT%** mostra o valor de saída do regulador em percentagem (%);
3. **PT-101** mostra a depressão a montante do ventilador V-101;
4. **PDT-120** mostra a pressão diferencial entre a entrada e a saída do equipamento;
5. **TIC-200** mostra o regulador de temperatura na câmara de combustão por válvula TCV-200, valor de saída em percentagem (%);
6. **PIC-101** mostra o regulador de pressão de entrada do sistema através do binário do motor do ventilador V-101;
7. **TT-avg** mostra a temperatura média de entrada do equipamento;
8. **TT-111A** mostra a temperatura do coletor A;
9. **TT-111B** mostra a temperatura do coletor B;
10. **TT-121** mostra a temperatura de saída do equipamento;

Legenda padrão dos ícones gráficos

As seguintes convenções gráficas foram utilizadas para exibir os seguintes itens:

Válvulas ON/OFF



- O led verde indica que o curso da válvula está concluído e o id da válvula aberto.
- O atuador e o corpo da válvula estão verdes quando o sistema ordena a abertura da válvula.



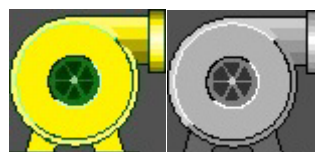
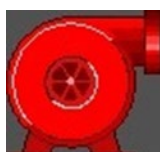
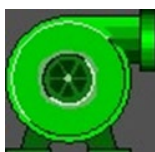
- O led vermelho indica que o curso da válvula está concluído e a válvula está fechada.
- O atuador e o corpo da válvula estão vermelhos quando o sistema ordena que se feche a válvula.

Sinais digitais



- O retângulo verde indica que o sinal é regular (não em alarme);
- O retângulo vermelho indica que o sinal é irregular (alarme ligado).

Ventiladores



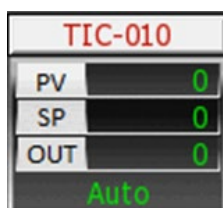
O estado do ventilador é indicado por cores diferentes: verde quando o ventilador está a funcionar, vermelho quando o ventilador parou.

Uma caixa que informa o estado físico do ventilador está localizada ao lado do ventilador: verde/ON quando está a funcionar, vermelho/OFF quando parou, amarelo/FAULT quando há uma falha.

Entradas e saídas analógicas



As entradas analógicas do controlador programável estão relacionadas com os valores medidos por todos os sensores no local. Na supervisão, estes valores são exibidos em caixas azuis, que contêm o nome do sensor e o valor detetado, com a sua unidade de medida.

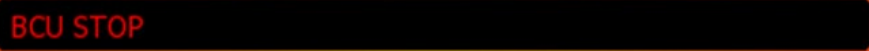


No que diz respeito às saídas analógicas, estas são representadas graficamente por gráficos de barras exibidos em caixas azuis, que mostram o valor relativo em percentagem (%). O botão cinzento que reporta o código do regulador, se clicado, mostra os detalhes do regulador.

Controlo de chama



A ignição do queimador é indicada por uma representação gráfica de uma chama na câmara de combustão. O comprimento deste ícone é diretamente proporcional à intensidade de saída do regulador TIC-200.



BCU STOP

Existe também uma caixa de texto, que indica as ações atuais da BCU.

Estado dos reguladores



AUTO

Regulador em modo
AUTOMATIC
(AUTOMÁTICO)



MAN

Regulador em modo
MANUAL

A fim de exibir a página do regulador detalhada deve clicar no botão relevante.

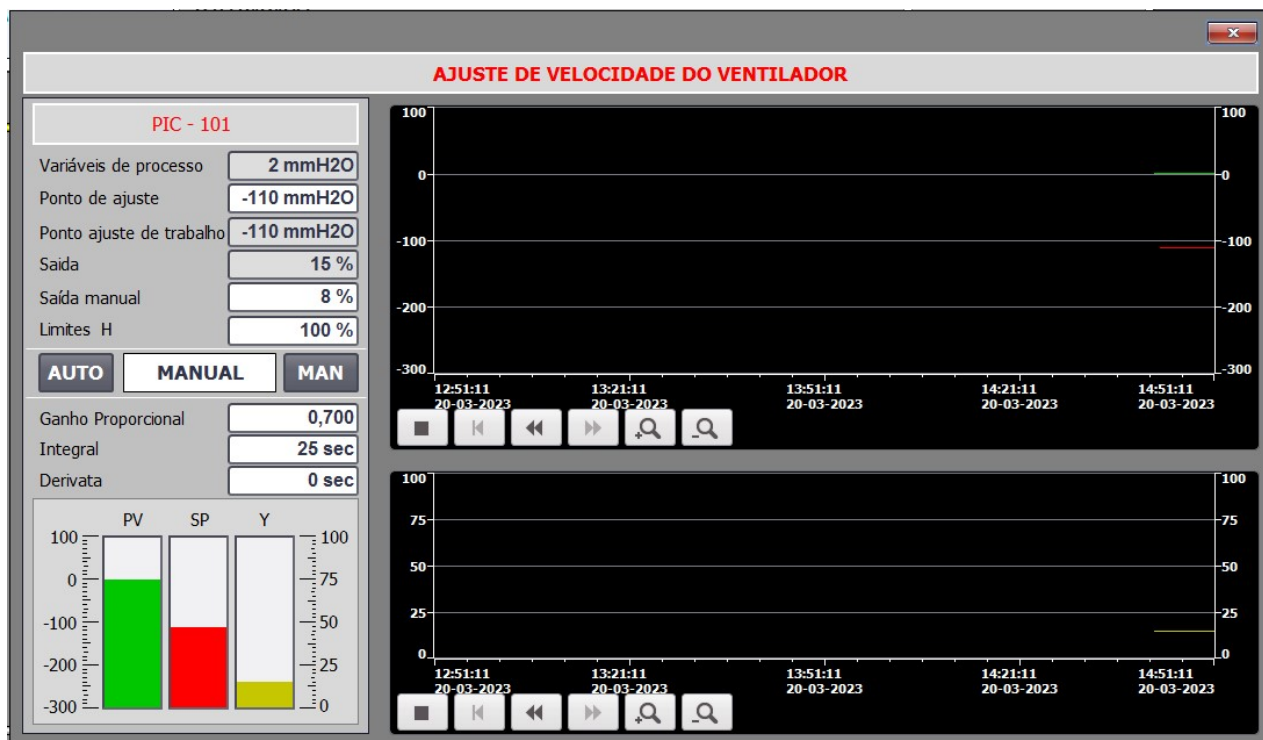
Estado das linhas do cliente



Linha cliente NOT
INSERTED (NÃO
INSERTIDA)



Linha cliente INSERTED
(INSERTIDA)

Regulador PIC-101 - velocidade do ventilador de processo

Clicando no botão PIC-101 na página geral do OXIDIZER (OXIDADOR), pode examinar a página dedicada ao regulador de pressão na linha de entrada para os coletores.

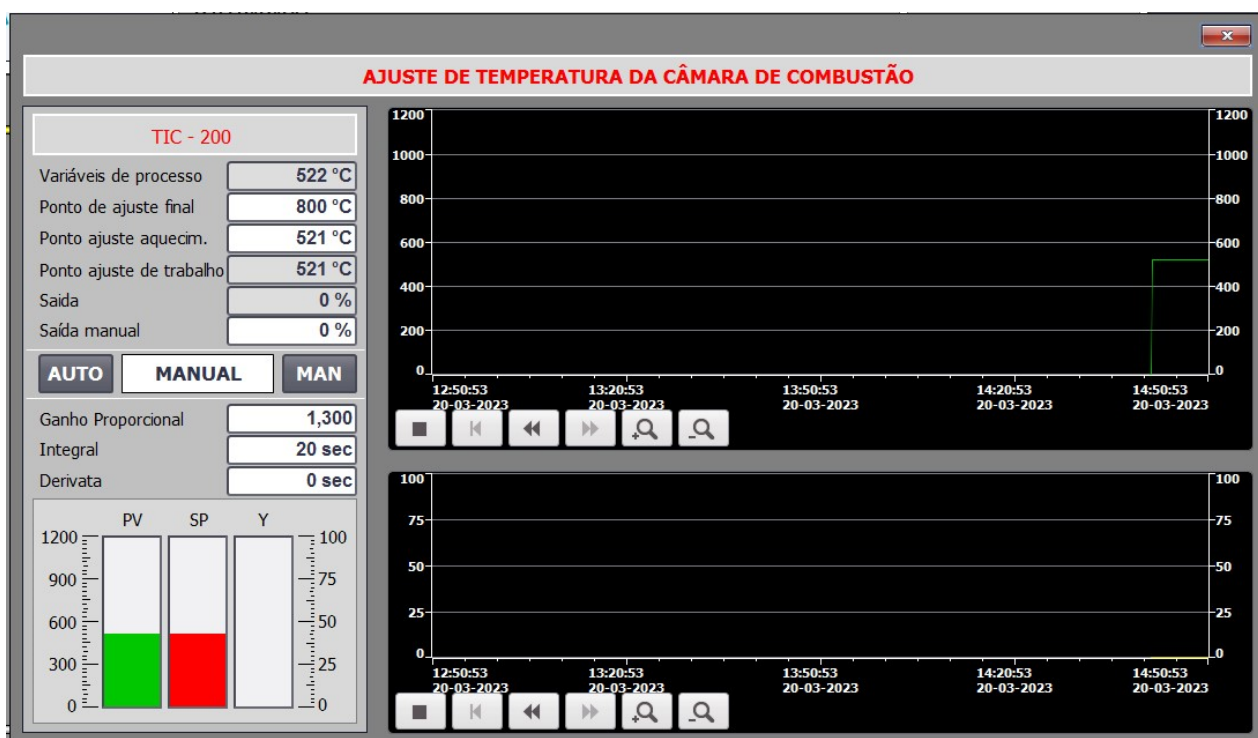
No lado esquerdo da página, existe uma área dedicada à variável medida (PV) e espaços em branco para pontos de regulação. Na mesma área, pode definir parâmetros P I D e escolher entre o modo manual ou automático.

Os três gráficos na parte inferior esquerda da página:

- PV - o valor instantâneo da pressão na linha de entrada;
- SETPOINT (PONTO DE REGULAÇÃO) - o valor do ponto de regulação;
- SAÍDA - a saída do regulador, calculada dinamicamente na base das variáveis P I D e expressa em %.

A página também inclui dois gráficos que mostram a variação temporal da variável de processo de ponto de regulação e a saída do regulador. Os dados históricos podem ser vistos através da barra relatada abaixo, inserindo data e hora e clicando em OK. É de facto possível aumentar ou diminuir os valores da escala dos eixos X e Y. Clique em RESET TREND (REPOR TENDÊNCIA) para voltar ao rastreamento dos valores instantâneos.

Regulador TIC-200 - Regulação da temperatura de queima



Ao clicar no botão TIC-200 na página geral do OXIDIZER (OXIDADOR), pode ver a página dedicada ao regulador da descarga do combustível enviado para o queimador. Esta regulação permite garantir a temperatura pré-definida do processo na câmara de oxidação.

À esquerda do ecrã há uma área onde a temperatura atual nas câmaras (PV) e as células brancas onde são exibidos dois valores de ponto de regulação. O primeiro dos valores de ponto de regulação está relacionado com a temperatura mínima para que a oxidação aconteça, o segundo é a temperatura a atingir no final da fase de pré-aquecimento. Na mesma área, pode definir parâmetros P I D e escolher entre o modo manual ou automático.

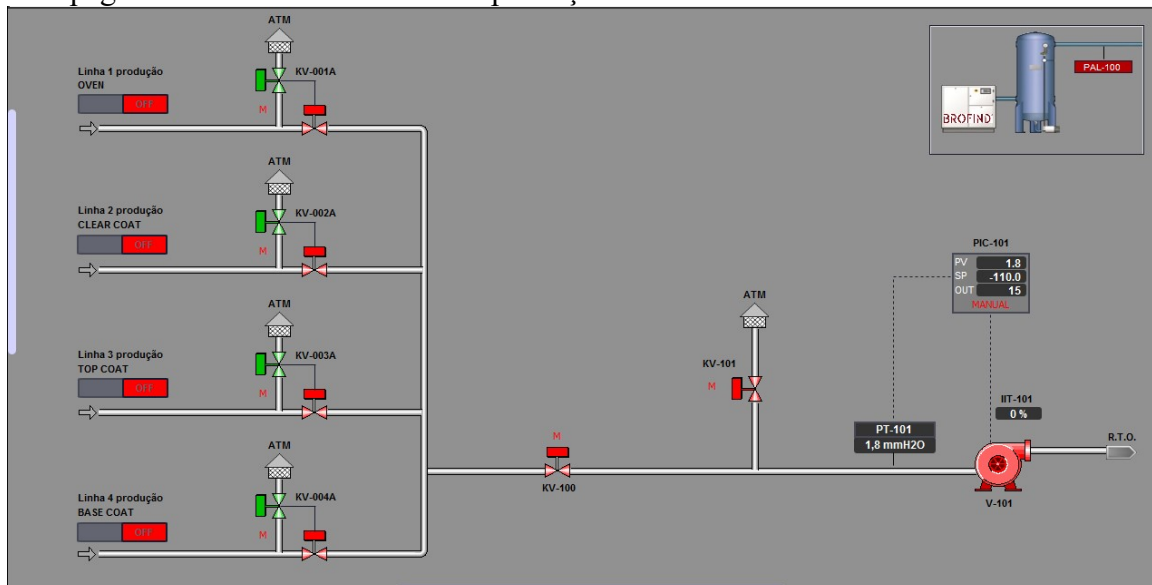
Os três gráficos de barras no visor inferior esquerdo:

- PV - o valor instantâneo da temperatura das câmaras;
- FINAL - o valor do ponto de regulação;
- OUTPUT (SAÍDA) - a saída do regulador calculada dinamicamente na base das variáveis P I D e expressa em %.

Na mesma página, existem dois gráficos que mostram a variação temporal da variável de processo de ponto de regulação e a saída do regulador. Os dados históricos podem ser exibidos através da barra abaixo, inserindo data e hora e clicando OK; de facto, é possível aumentar e diminuir os valores da escala dos eixos X e Y. Para voltar aos valores instantâneos atuais, clique em RESET TREND (REPOR TENDÊNCIA).

4.2.2 Linhas

Esta página mostra todas as linhas de produção e o seu estado



4.2.3 Comandos

As funções desta página permitem as seguintes ações:

- Início/paragem do equipamento,
- Arrefecimento do equipamento,
- Modo de stand-by forçado (da mesma forma com o seletor no quadro),
- Definição de temporizador automático para ignição/paragem todos os dias a uma hora definida.

COMANDOS

OXIDANTE

MARCHA PARAGEM

SELETOR

III LINHA

RESFRIAMENTO

MARCHA PARAGEM

AUTOMATICO START STOP

DIA	HORA (hh:mm)	HABILITACAO	DIA	HORA (hh:mm)	HABILITACAO
Segunda-feira	7 45	NAO	Segunda-feira	22 0	NAO
Terça-feira	6 0	NAO	Terça-feira	22 0	NAO
Quarta-feira	5 30	SIM	Quarta-feira	22 0	NAO
Quinta-feira	15 54	NAO	Quinta-feira	15 55	NAO
Sexta-feira	5 30	NAO	Sexta-feira	22 0	NAO
Sábado	5 30	NAO	Sábado	18 0	NAO
Domingo	5 30	NAO	Domingo	22 0	NAO

Para definir a hora/minuto, é necessário inserir os dados desejados no campo HOUR (HORA) (HH:MM) e ativar/desativar a função através do botão apropriado. No momento definido, aparecerá um led vermelho intermitente, que indica a ativação da lógica de arranque do equipamento.

Nota: para ativar o ciclo de refrigeração, o oxidador deve ser parado e nenhum alarme deve estar em função.

4.2.4 Parâmetros

Esta página apresenta todos os parâmetros operacionais do equipamento, tais como temperatura, tempo de ciclo das válvulas, limiar de alarme, etc. é de facto possível modificar os seus limiares e pontos de regulação.

SENSORES		CAMARA DE COMBUSTAO	
PT-101 TT-111A TT-111B IIT-101 TT-102 TT-121 PDT-120		PARAMETROS DA CAMARA DE COMBUSTAO	
VALOR PRESENTE	528,2 spare	BAIXA TEMPERATURA CÂMARA DE COMBUSTÃO	550 °C
MIN. ESCALA	-100,0 spare	ALTA TEMPERATURA CÂMARA DE COMBUSTÃO	1000 °C
MAX. ESCALA	1370,0 spare	TEMPERATURA DA CÂMARA DE COMBUSTÃO MUITO ALTA	1050 °C
LL: ● L: ● H: ● HH: ● SF: ●		ALTA TEMPERATURA DIFERENCIAL CÂMARA DE COMBUSTÃO	200 °C
ALARME HH	1000,0 spare	LIMITE 1: TEMPERATURA PRONTO PARA PURIFICAR	750 °C
ALARME H	950,0 spare	VALOR DE INCREMENTO TEMPERATURA NA CAMARA	6 °C/min
ALARME L	0,0 spare	LIMITE 4: LIMiar DE TEMPERATURA DE REFRIGERAÇÃO	40 °C
ALARME LL	-20,0 spare	OFFSET EXTINCAO QUEIMADOR PRINCIPAL	ON < 25 °C OFF > 0 °C
MODIFICACAO	OK	OFFSET EXTINCAO QUEIMADOR PILOTO	ON < 45 °C OFF > 0 °C
VELOCIDADE DO VENTILADOR PRÉAQUE	15 %	PARÂMETROS DE CICLO DE VÁLVULA	
TEMPO DE ANTECEDENCIA ABERTURA KV120	2000 msec	SET DELTA TEMPERATURA MUDANCA DE CICLO (CALCULADO)	100 °C
TEMPO DE ATRASO DE FECHAMENTO	2000 msec	FATOR DE CORRECAO DELTA DE TEMPERATURA (SOMA)	0,20 °C
		DELTA DE TEMPERATURA MINIMA PARA MUDANCA CICLO	10 °C
		DELTA DE TEMPERATURA MAXIMA PARA MUDANCA CICLO	180 °C
		TEMPO MAXIMO DE CICLO	90 sec
		FATOR DE CORRECAO DELTA TEMPERATURA (AMOSTRAGEM)	5,0
		T ATRASO HABILITACAO MUDANCA CICLO PARA H TEMP. SAIDA	40 sec
		TEMPO DE CICLO MINIMO	45 sec
		Base d edatos.CSV	

Parâmetros da Câmara de Queima (BC)

Temperatura L da BC

Limiar de alarme se o limiar de baixa temperatura no oxidador

Temperatura H da BC

Limiar de alarme de alta temperatura no oxidante

Temperatura HH da BC

Limiar de alarme de temperatura muito alta no oxidador

Alta temperatura diferencial na câmara de combustão

Limiar de alarme de alta temperatura diferencial entre as câmaras de combustão. Se um valor de ponto de regulação previamente definido entre as câmaras de combustão for ultrapassado, o alarme é iniciado e o limiar de temperatura é automaticamente excluído do cálculo da média, porque é considerado falhado.

Lim.1: pronto a depurar a temperatura

Limiar de temperatura em que o equipamento está pronto para a depuração ou muda para o modo de depuração.

Valor de elevação da temperatura da câmara

Valor de elevação da temperatura durante a fase de pré-aquecimento, expresso em °C/min.

Lim.4: temperatura de arrefecimento

Limiar de temperatura que para o ciclo de arrefecimento uma vez atingido (ver página de comandos)

Corte do queimador de compensação	A diferença com a temperatura de ponto de regulação de oxidação. Se for alcançada, a chama principal deve ser extinguida.
Corte do queimador piloto de compensação	A diferença com a temperatura de ponto de regulação de oxidação. Se for alcançada, a chama piloto deve ser extinta.
Lim 2-3: temperatura máxima para o corte do queimador	Limiar máximo que indicava quando o queimador deve ser desligado.

Os limiares de HH (muito alto) levarão a um alarme e ao encerramento do equipamento.

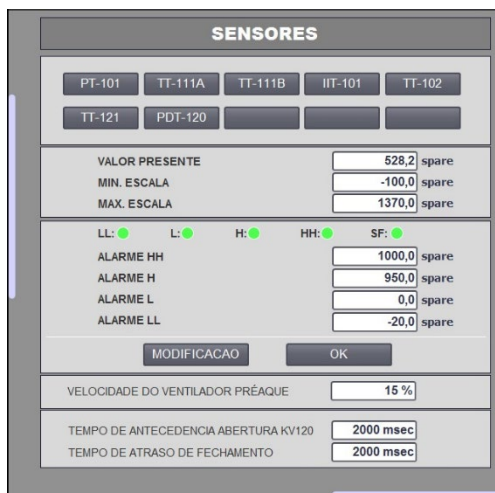
Parâmetros do ciclo das válvulas

Estes são os parâmetros do ciclo das válvulas, ligados ao algoritmo que controla a temperatura das câmaras.



Estes parâmetros são definidos pela Brofind no arranque.

4.2.5 Sensores e limiares de alarme



Estes botões permitem-lhe seleccionar o sensor desejado (por exemplo, TI-102, TI-111A...). Com CHANGE (ALTERAR) pode modificar cada uma das descritas posteriormente, enquanto OK confirma e operacionaliza o valor editado.

CURRENT VALUE (VALOR ATUAL)	Indica o valor atual da variável selecionada
SCALE MIN. (ESCALA MIN.)	Define o valor para a escala mínima do sensor
SCALE MAX. (ESCALA MAX.)	Define o valor para a escala máxima do sensor

Na secção de alarmes, existem os limiares que geram os alarmes, como descrito abaixo.

<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">ALARM LL</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">ALARM L</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">ALARM H</div> <div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">ALARM HH</div>	LL	Limiar definido para alarme de muito baixo
	L	Limiar definido para alarme de baixo
	H	Limiar definido para alarme de alto
	HH	Limiar definido para alarme de muito alto
<div style="display: flex; gap: 10px;"> LL: ● L: ● H: ● HH: ● SF: ● </div>		A luz fica vermelha se o valor exceder o limiar

4.2.6 Tendências gráficas

Esta página dá acesso às tendências, que são a representação gráfica de um parâmetro de evolução temporal.

As tendências abaixo relatadas referem-se a um equipamento padrão, portanto, podem ser diferentes dependendo da personalização de cada equipamento.

The screenshot displays a control interface with two main sections: 'SELECAO TENDENCIAS' and 'CONTADORES'.

SELECAO TENDENCIAS

Parâmetro	Tendência tempo real	Tendência histórico
Temperaturas RTO	Tendência tempo real	Tendência histórico
Pressões	Tendência tempo real	Tendência histórico
Binário do motor	Tendência tempo real	Tendência histórico
Pressão diferencial	Tendência tempo real	Tendência histórico
Válvulas de admissão	Tendência tempo real	Tendência histórico

CONTADORES

Consumo de eletricidade: 710 kWh

Totalização tempo de depuração: 0 y 0 d 0 h 0 m 0 s

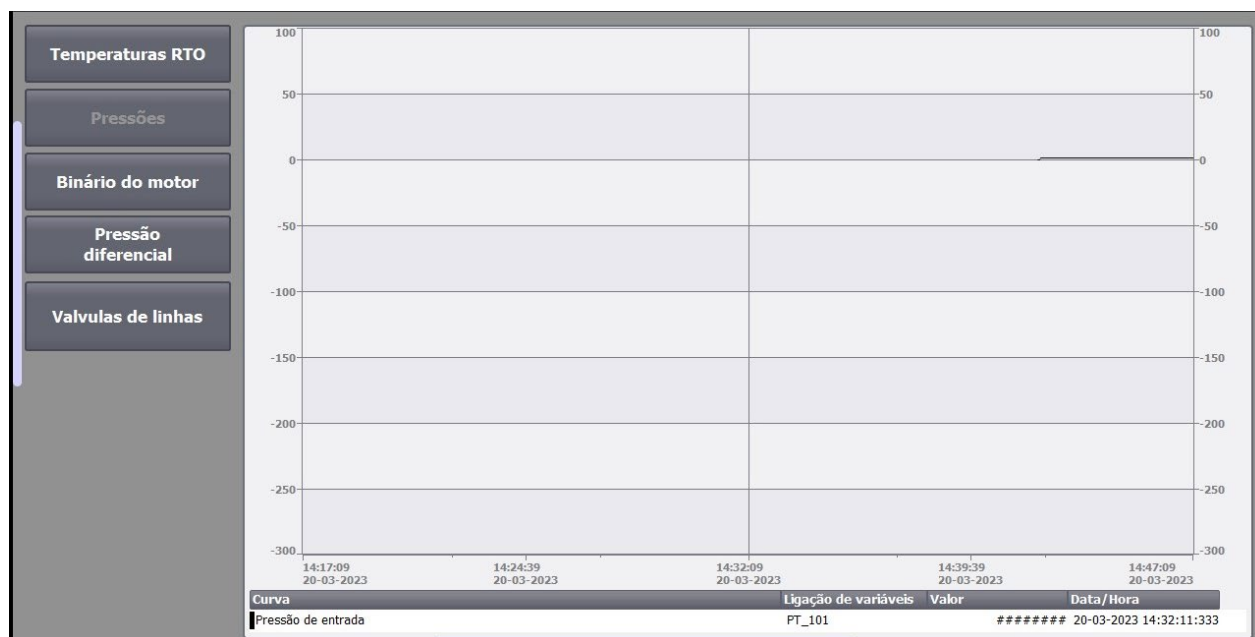
0 h

4.2.6.1 Tendências RTO - curvas de temperatura



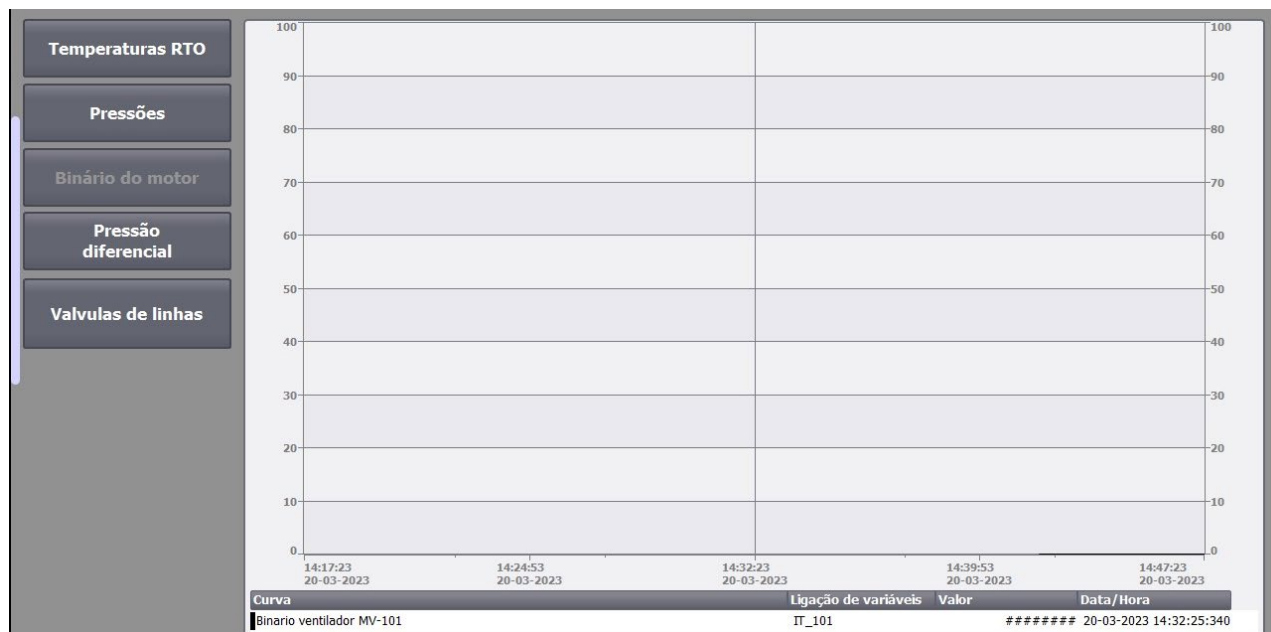
Esta página mostra os valores de temperatura da unidade.

Tendência RTO - curvas de pressão



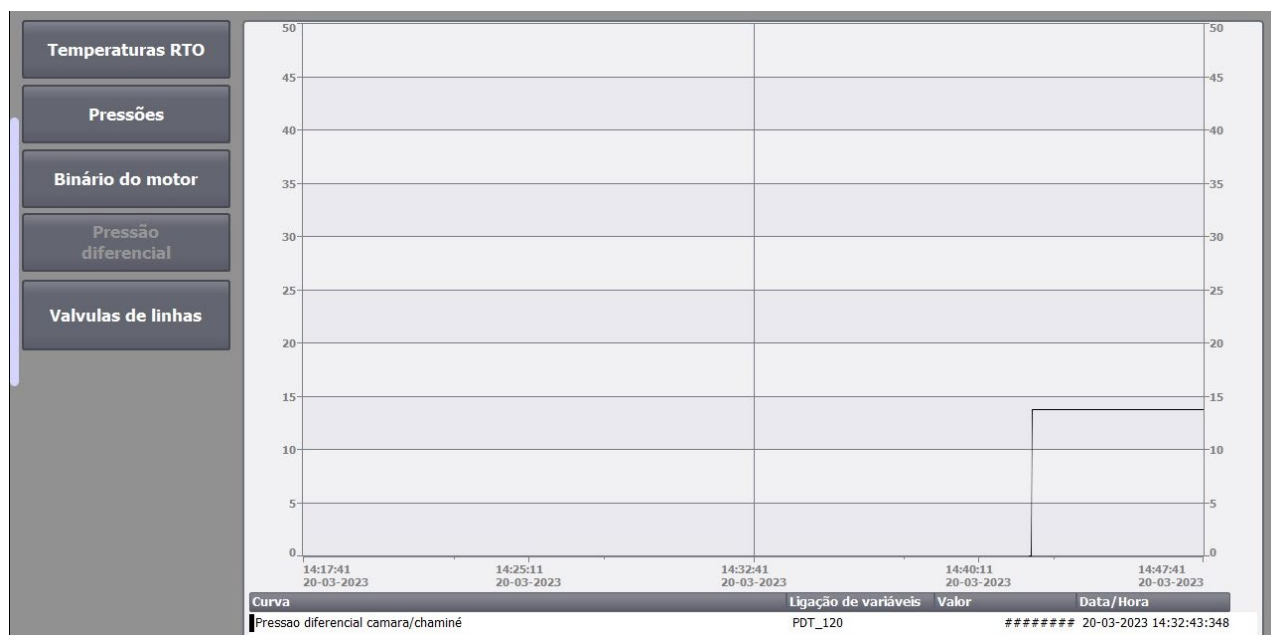
Esta página mostra a evolução temporal da depressão na entrada do RTO, medida pelo PT-120.

Tendências RTO - Motor V-101



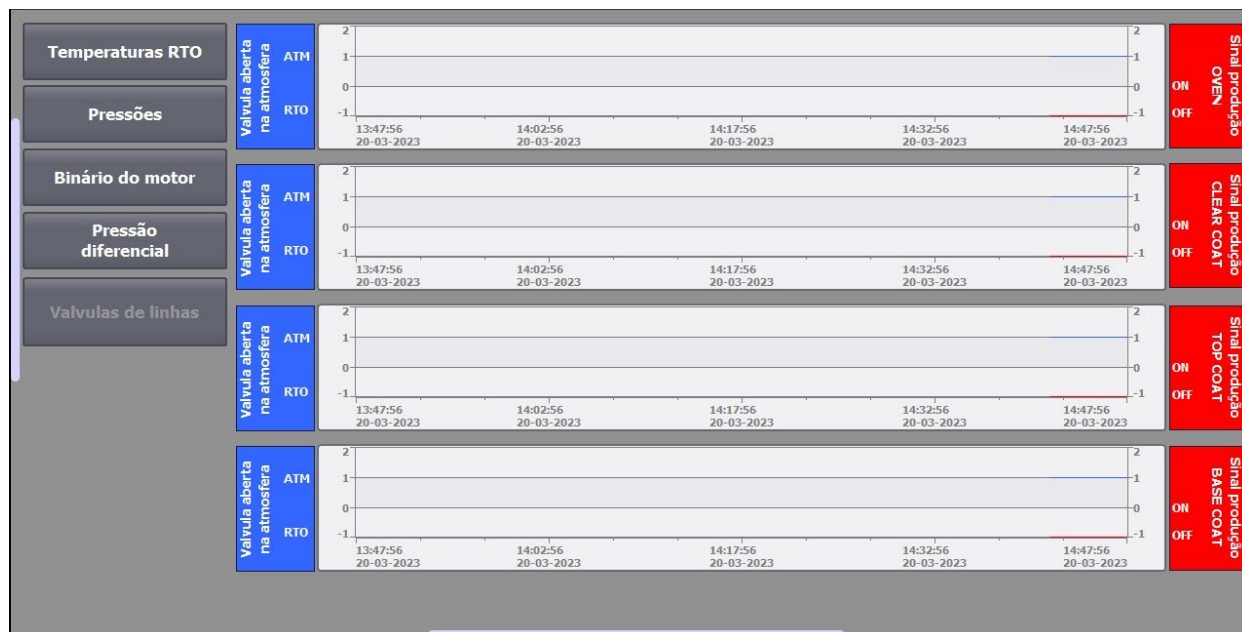
Esta página mostra o binário do motor do ventilador V-101

Tendências RTO - Diferencial de pressão



Esta página mostra a pressão diferencial entre equipamento de entrada e saída medida por PDT-120

Tendências RTO - Linhas



Esta página mostra as linhas de aspiração e os respectivos tempos de purificação

Dados históricos

Os valores registados nas tendências podem ser guardados por um período de 180-730 dias, dependendo da importância das medidas e dos regulamentos em vigor.

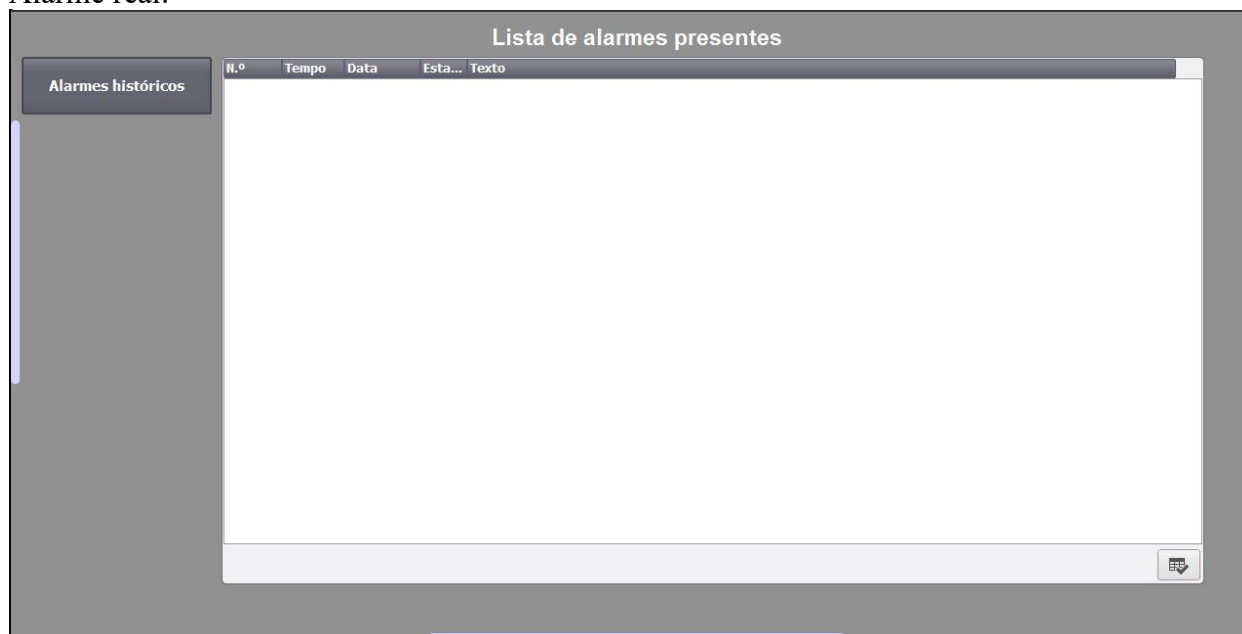


Este botão permite visualizar as tendências na data requerida.

4.2.7 Alarmes

O estado e funcionamento do equipamento são constantemente verificados por PLC que - comunicando com o sistema de supervisão - dá rapidamente uma série de sinais que indicam a ausência de condições operacionais da unidade, ou o alcance de limiares que podem comprometer a operatividade contínua do equipamento. As mensagens de alarme notificarão cada problema. A presença de um alarme leva à ativação de um sinal acústico e, ao olhar para a supervisão, o botão ALL (TODOS) piscará a vermelho.

Alarme real:



Alarme histórico:



4.3 Sistema de controlo de queimadores

4.3.1 Descrição da operação

O queimador é do tipo soprador de ar, com pós-mistura de gás/ar. A ignição da chama ocorre através de uma faísca elétrica de alto potencial; uma válvula borboleta lida com o fluxo de gás.

Ao contrário de outras partes do equipamento, o hardware de controlo de chama (Unidade de Controlo do queimador) funciona independentemente do PLC, o que dá apenas o consentimento para a ignição. A sequência de ignição - relatada abaixo - começa assim que o PLC envia a autorização e o queimador está em condições seguras:

- Verificação da operatividade do interruptor de pressão de ar comprimido combinado,
- Limpeza da câmara,
- Ignição de chama piloto e - após o período de estabilização - verificação do sinal de chama através do sistema detetor de chama,
- Ignição da chama principal e - após o período de estabilização - verificação do sinal de chama,
- Fim de sequência e autorização de modulação de chama.

A relação ar/gás de combustão - regida no arranque - é mantida constante através de alavancas instaladas na rampa.

A chama do queimador é constantemente controlada com uma fotocélula UV. Se não houver chama durante mais de 1 segundo, o influxo de combustível é parado por válvulas de bloqueio.

Cada anomalia detetada pela segurança do queimador provoca uma paragem imediata da chama.

O queimador fornece o calor necessário a fim de manter uma temperatura média constante nos coletores.

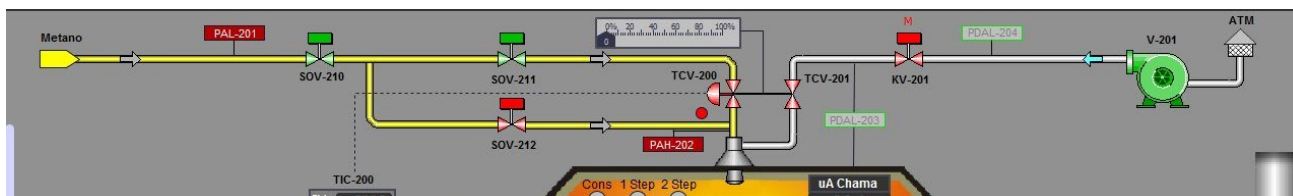
2 termopares (TE/TT-111A/111B) verificam continuamente a temperatura na câmara de combustão. A média dos dois sinais TIC-200 (TE/TT-111A, TE/TT-111B) é transmitida para o PID de regulação, que controla o regulador.

O equipamento será parado se a diferença entre as duas medições for superior a 200°C ou se houver uma anomalia num dos dois termopares.

O queimador funciona normalmente em duas fases:

- Sequência de rampa: o queimador é regulado pelo ponto de regulação de rampa durante a fase de pré-aquecimento. Nesta fase, o ponto de regulação aumenta de 3-6 °C/minuto (este valor é definido na página de PARAMETERS (PARÂMETROS)). O aumento gradual da temperatura ajuda a evitar qualquer choque térmico para o equipamento.
- A temperatura de oxidação atinge a sequência: uma vez atingida a temperatura final de ponto de regulação, o queimador muda em modo de regulação automática. Nesta fase, o queimador adapta a saída de regulação à variação da carga térmica da entrada do equipamento. Se a carga orgânica do influxo permitir a oxidação autotérmica, o queimador principal é desativado. Um novo aumento da temperatura faz com que a chama piloto se apague também.

4.3.2 Componentes do queimador



Combustão de linha de ar

V-201	Ventilador de ar de combustão
SOV-201	Válvula de bloqueio borboleta de ar de combustão com atuador pneumático
PDAL-203	Interruptor de pressão min. de ar de combustão (alarme DPAL-203 no sistema de supervisão)
TCV-200	Válvula borboleta de regulação do ar de combustão
BR-200	Queimador
BE-200	Fotocélula UV para controlo de chama

Linha de gás

	Válvula de bloqueio manual
	Filtro de gás
PI-201	Manómetro
PAH-201	Interruptor de pressão máx. de gás (alarme PAH-201 no sistema de supervisão)
PAL-201	Interruptor de pressão mín. de gás (alarme PAL-201 no sistema de supervisão)
SOV-210	Primeira válvula solenoide de bloco de gás (interceção geral da conduta de gás)
SOV-211	Segunda válvula solenoide de bloco de gás (interceção da linha principal do queimador)
SOV-212	Válvula solenoide de bloco de gás da linha piloto do queimador
TCV-200	Válvula borboleta para regulação do fluxo de gás
PAC-202	Válvulas de modulação ar/gás de limite mínimo
BE-200	Fotocélula UV para controlo de chama
BR-200	Queimador

5 Programa de manutenção

Aparelho	Descrição do controlo	Operações a realizar	Frequência	Tipo de verificação						
				L	Re	C	S	Cl	S	
Ventiladores	Controlo do nível de ruído	Verificação visual: limpeza	1 ano	X		X		X		
Ventiladores	Controlo do nível de ruído	Lubrificação	1 mês	X		X				
Válvulas de processo	Verificação de abertura/fecho	Verificação visual	1 mês		X	X				
Válvulas de processo	Verificação de lubrificação	Lubrificação	6 meses	X						
Válvulas de processo	Verificação do alinhamento dos eixos	Verificação visual	6 meses			X				
Válvulas de processo	Estado do casquilho	Verificação visual	6 meses			X				
Válvulas permutadoras	Verificação de abertura/fecho	Verificação visual	1 mês		X	X				
Válvulas dos permutadores	Verificação de lubrificação	Lubrificação	6 meses	X						
Reator	Inspeção rede inferior	Verificação visual	1 ano			X		X		
Reator	Enchimento cerâmico e verificação do isolamento interno da câmara	Verificação visual	1 ano			X				
Condutas	Verificação de fugas dos flanges	Verificação visual	1 mês			X				
Condutas	Verificar se há condensação no fundo da pilha	Descarga de condensação	1 mês			X				
Ar comprimido	Verificar a presença de condensação	Descarga de condensação	1 mês			X				
Ar comprimido	Verificação do funcionamento dos interruptores de pressão	Verificação da operação	1 ano			X				
Queimador	Verificação de válvulas e alavancas	Verificação visual	1 mês			X				
Queimador	Verificação do cone de mistura/difusor de chama	Verificação visual	1 ano			X				
Queimador	Verificação do eléctrodo de ignição	Verificação da distância, limpeza do eléctrodo	6 meses			X	X	X		
Queimador	Verificação de mufla refratária	Verificação visual	1 ano			X		X		
Queimador	Verificação do filtro de gás	Limpeza interna do filtro	1 ano						X	

<i>Aparelho</i>	<i>Descrição do controle</i>	<i>Operações a realizar</i>	<i>Frequência</i>	<i>Tipo de verificação</i>					
				L	Re	C	Su	Cl	S
Instrumentação	Interruptores de pressão diferencial	Descarga de condensação	1 mês			X		X	
Instrumentação	Sondas de temperatura	Verificação das condições	1 mês			X		X	
Instrumentação	Transmissores de pressão	Descarga de condensação	1 mês			X		X	
Motores	Motores de ventiladores	Verificação e lubrificação	1 mês	X		X			
Permutadores	Verificação de juntas, porcas e parafusos de flanges	Verificação visual	1 mês			X			
Permutadores	Verificação do desgaste e da corrosão da superfície alhetada e interior das condutas	Verificação visual	1 ano			X			
Leitos cerâmicos	Verificação do leito	Verificação visual	3 meses			X			

L = lubrificação; Re = regulação; C = controle; Su = substituição; Cl = limpeza; S = vedação