

---

# MANUAL DE INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE AQUECEDORES DE GÁS DO TIPO INDIRETO ATRAVÉS DE BANHO LIQUIDO



## ÍNDICE

1 – INSTRUÇÕES DE PRÉ COMISSONAMENTO .....	3
1.1 – SAÚDE E SEGURANÇA .....	3
1.2 – RUÍDO .....	4
1.3 – INSTALAÇÃO .....	4
1.4 – OPERAÇÃO .....	4
1.5 – MANUTENÇÃO .....	5
1.6 – ELEMENTO CORTA-CHAMA .....	5
1.7 – QUEIMADOR .....	5
2 – INTRODUÇÃO .....	6
3 – PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO .....	6
4 – CARACTERÍSTICAS .....	7
4.1 – FLUXOGRAMA .....	7
4.2 – DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO AQUECEDOR .....	8
4.2.1 – CONTROLADORES DE CHAMA MODELOS PROFIRE 2100 E PROFIRE 2200SB/DB .....	8
PROFIRE 2200SB / PROFIRE 2200DB .....	9
4.2.2 – CORTA CHAMAS .....	10
4.2.3 – CHAMA PILOTO .....	10
4.2.4 – CHAMA PRINCIPAL .....	10
4.2.5 – VELA DE IGNIÇÃO .....	11
4.2.6 – FIRE TUBE .....	11
4.2.7 – CHAMINÉ .....	11
4.2.8 –SERPENTINA .....	12
4.2.9 – RESERVATÓRIO PRINCIPAL .....	12
4.2.10 – TANQUE DE EXPANSÃO .....	12
4.2.11 –VALVULA TOPO TANQUE DE EXPANSÃO .....	12
4.2.12 – LSL- (item-opcional) .....	13
4.2.13 – LSL .....	13
4.2.14 – PSL .....	13
4.2.15 – PSH .....	13
4.2.16 – LGT (item-opcional) .....	14
4.2.17 –SENSOR DUPLO DE TEMPERATURA TIPO “K” .....	14
4.2.18 – SKID DE UTILIDADES .....	14
4.2.19 – VALVULA PROPORCIONAL .....	15
5 – OPERAÇÃO (PARTIDA) .....	16
6 – INTER-TRAVAMENTOS .....	19
7 – POSSIVEIS FALHAS E CAUSAS .....	20
8 – TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO .....	21
10 – Recomendações Gerais .....	22
11 – GARANTIA .....	22
12 – PRINCIPAIS COMPONENTES .....	23



## **1 – INSTRUÇÕES DE PRÉ COMISSIONAMENTO**

Deve ficar claramente entendido que com as informações apresentadas nas Instruções de Comissionamento que seguem, não se pretende revogar ou substituir as instruções determinadas por qualquer outro órgão competente e deverá ser feita referência às relevantes Normas e/ou recomendações existentes sobre esta matéria.

Antes de qualquer Comissionamento, está subentendida a execução dos apropriados “Procedimentos de Limpeza e Purificação” que devem ser observados e todas as instruções sobre “Pressurização” e “Normas de Trabalho para Saúde e Segurança”, devem ser estritamente atendidas.

As recomendações dos fornecedores de válvulas, como por exemplo, “abrir lentamente” ou “abrir muito lentamente” devem ser estritamente observadas.

### **1.1 – SAÚDE E SEGURANÇA**

Reguladores, válvulas e outros componentes pressurizados que contenham gases tóxicos, inflamáveis ou outros produtos perigosos, são potencialmente perigosos se não operados e mantidos da maneira correta. É imperativo que todos os usuários destes equipamentos sejam adequadamente educados e orientados para os perigos potenciais e certificar-se de que o pessoal responsável pela instalação, teste, comissionamento, operação e manutenção da fábrica sejam competentes para fazer isto. Os manuais de instrução são providos para orientação dos operadores, mas presume-se que os mesmos tenham um nível básico de conhecimento. Se houver quaisquer dúvidas ou ambiguidades que afetem os corretos procedimentos perguntem a Gascat Ind. e Com. Ltda. que terá o prazer de avisar ou prover o competente serviço ou instrução. **NÃO ARRISCAR.** Nossos números de telefone, número do fax e e-mail estão descritos abaixo:

Gascat Indústria e Comércio Ltda.

Rodovia SP 73, 1141 – Indaiatuba / São Paulo.

CEP 13347-990

Telefone: 55 19 3936-9300

Fax: 55 19 3935-6009

E-mail: [vendas@gascat.com.br](mailto:vendas@gascat.com.br)

Os comentários que seguem, enquanto não exaustivos, provêm orientação de possíveis fontes de perigo à saúde e segurança.



## **1.2 – RUÍDO**

Reguladores, válvulas e outros redutores de pressão podem gerar altos níveis de ruído, os quais podem ser prejudiciais às pessoas a eles expostas por longos períodos de tempo. Os usuários devem assegurar que as adequadas precauções serão tomadas, a fim de prever segurança à saúde dos empregados e/ou terceiros, conforme as normas e recomendações em vigência.

## **1.3 – INSTALAÇÃO**

Todos os equipamentos, tubulação e vasos são projetados para suportar esforços mecânicos, como, por exemplo, torque e momentos de “bending”, em adição à pressão interna. Entretanto, todo cuidado deve ser tomado durante a instalação para não impor esforços excessivos, os quais podem causar trincas que poderão resultar em uma quebra mais séria quando o regulador é colocado em operação. Tensões excessivas também podem ser causadas devido a não suportarem o comprimento da tubulação, as quais deverão ser adequadamente suportadas.

Todos os reguladores, válvulas shutoff, válvulas de alívio, etc., devem ser instaladas com o correto sentido de fluxo.

Linhas de impulso são importantes componentes de qualquer sistema de controle e, é essencial que estejam corretamente instaladas e sem válvulas de isolamento.

Linhas de impulso deverão ser adequadamente suportadas para reduzir vibração excessiva a qual poderá provocar rompimento por fadiga. Elas também deverão ser posicionadas de maneira que não possam servir de apoio de pés ou mãos. Linhas de impulso deverão ser levemente inclinadas para que os líquidos e condensados escoem para o tubo principal.

Quando necessário (em instalações subterrâneas ou em área interna), deverá ser instalada uma tubulação de ventilação a partir da rosca de  $\varnothing \frac{1}{4}$ ” NPT, posicionada na campânula ou alojamento do diafragma, a qual deverá ser estendida e posicionada em local seguro e ventilado, com a saída do vent protegida para evitar entrada de água da chuva e de insetos que possam provocar a obstrução da ventilação.

Sistemas auxiliares não deverão ser alterados ou modificados sem conhecimento das condições de operação e permissão de pessoal responsável.

## **1.4 – OPERAÇÃO**

Os mesmos cuidados tomados para o restante da estação devem ser adotados para a instrumentação do aquecedor. Por exemplo, dependendo do tipo de regulador, a válvula do mesmo pode ficar posicionada totalmente aberta. Consequentemente, quando colocar um regulador em operação, as válvulas shutoff deverão

ser abertas lentamente para que a válvula do regulador possa assumir sua posição de regulação. Se as válvulas são abertas rapidamente a pressão upstream pode passar downstream através do regulador e superpressurizar a downstream da linha principal. Todos os reguladores, etc., deverão operar com a mola de regulação especificada pelo fabricante. Isto é especialmente importante quando operando válvula de alívio ou válvulas shutoff, uma vez que molas incorretas podem impedir uma válvula de alívio a abrir e uma válvula shutoff de fechar. Deverão ser tomadas precauções para impedir a entrada de água através das aberturas para respiração e ventilação.

### **1.5 – MANUTENÇÃO**

Para a instrumentação do aquecedor, reguladores e válvulas podem conter gases com pressões que são algumas vezes superiores a pressão atmosférica. Antes de tentar investigar algum problema ou executar serviço de manutenção nos equipamentos, eles deverão estar seguramente despressurizados. Além disso, como a maioria dos gases pode ser inflamável, tóxico, corrosivo, ou seja, perigosos, pode ser necessário purgar a instalação com um gás inerte, como Nitrogênio. Precauções especiais são necessárias para operação com gases como oxigênio ou gás clorídrico e o usuário deve estar seguro de que os procedimentos adequados estão implementados. Eventualmente não é suficiente isolar o dispositivo de alta pressão, uma vez que pressões altas podem estar retidas à jusante das válvulas de isolamento. Não tentar remover tampas, plugs, etc., antes que este dispositivo esteja propriamente solto. Mesmo assim, é prudente considerar que o gás em alta pressão possa estar presente quando da remoção das tampas e plugs. A maioria dos reguladores usa molas espirais como um dispositivo de carregamento. É importante reduzir a carga nestas molas afastando seu pressionador o máximo possível. Em alguns casos, poderá conter algum resíduo de carga, mesmo quando a mola está relaxada dentro os limites dos seus alojamentos.

### **1.6 – ELEMENTO CORTA-CHAMA**

O elemento corta-chama é um dispositivo fornecido dentro do conjunto do queimador. Sua função é, sem fechar a passagem de ar, eliminar a propagação reversa de chama do tubo de combustão à atmosfera. Sua existência é essencial para oferecer segurança nas proximidades do queimador.

### **1.7 – QUEIMADOR**

O queimador é o responsável pela geração da chama que aquece o tubo de combustão. Está conectado ao misturador, pelo qual se pode regular manualmente a proporção de gás /ar na queima.

**ATENÇÃO!**

- NÃO PERMANECER PRÓXIMO À JANELA DE INSPEÇÃO DO QUEIMADOR OU AO CORTA-CHAMA DURANTE A PARTIDA!**
- SOMENTE PESSOAL QUALIFICADO PARA A FUNÇÃO PODE OPERAR O QUEIMADOR.**
- NUNCA GERAR IGNIÇÃO, CHAMA OU INSERIR TOCHA SE HOUVER RESQUÍCIO DE GÁS NA TUBULAÇÃO!**
- NUNCA INICIAR A OPERAÇÃO DE PARTIDA DO AQUECEDOR SEM O COMPLETO ENTENDIMENTO DAS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO ITEM 7 DESTES MANUAIS!**

## **2 – INTRODUÇÃO**

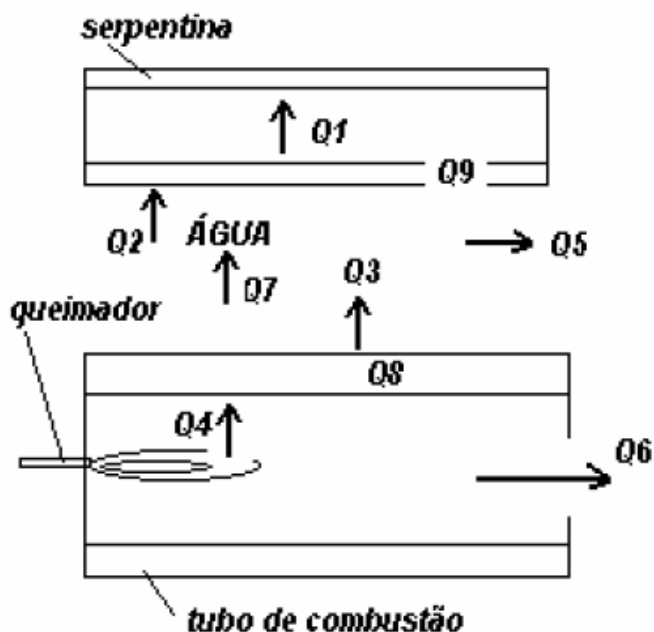
O aquecedor de gás do tipo indireto em banho líquido da Gascat é um equipamento que tem a finalidade de aquecimento do Gás Natural antes de sua entrada na estação redutora de pressão onde, simultaneamente, ocorre a queda de temperatura do mesmo (efeito Joule-Thompson) provocada pela redução de pressão nas válvulas reguladoras de pressão.

Podemos considerar que para cada 2,0 kgf/cm<sup>2</sup> de redução de pressão, temos uma queda de 1°C na temperatura do gás.

## **3 – PRINCÍPIO DE OPERAÇÃO**

Todo o calor gerado pelo sistema é proveniente do aquecimento das paredes do tubo de combustão, onde está instalado o queimador à sucção (por aspiração natural). O aquecimento das paredes do tubo de combustão transmite essa energia térmica à água em contato com o mesmo e está à serpentina que conduz o gás a ser aquecido. Em face da evaporação provocada pelo aquecimento da água, se faz necessária a reposição periódica da mesma. A temperatura do banho de água é ajustada entre 55° e 80°C, mas depende da capacidade do aquecedor. Usualmente limita-se a temperatura da água a 90 °C, sendo esta a temperatura que quando atingida ocorre o desligamento do aquecedor, e para religar o mesmo é necessária presença do técnico em campo. O gás utilizado para queima, o qual irá gerar o calor requerido ao sistema, normalmente vem de uma estação redutora de pressão especialmente projetada para suprimento de gás para utilidades.





**Aquecimento  
indireto por  
banho liquido  
(agua)**

Figura 1 - Ex. aquecimento Indireto

## 4 – CARACTERÍSTICAS

### 4.1 – Fluxograma.

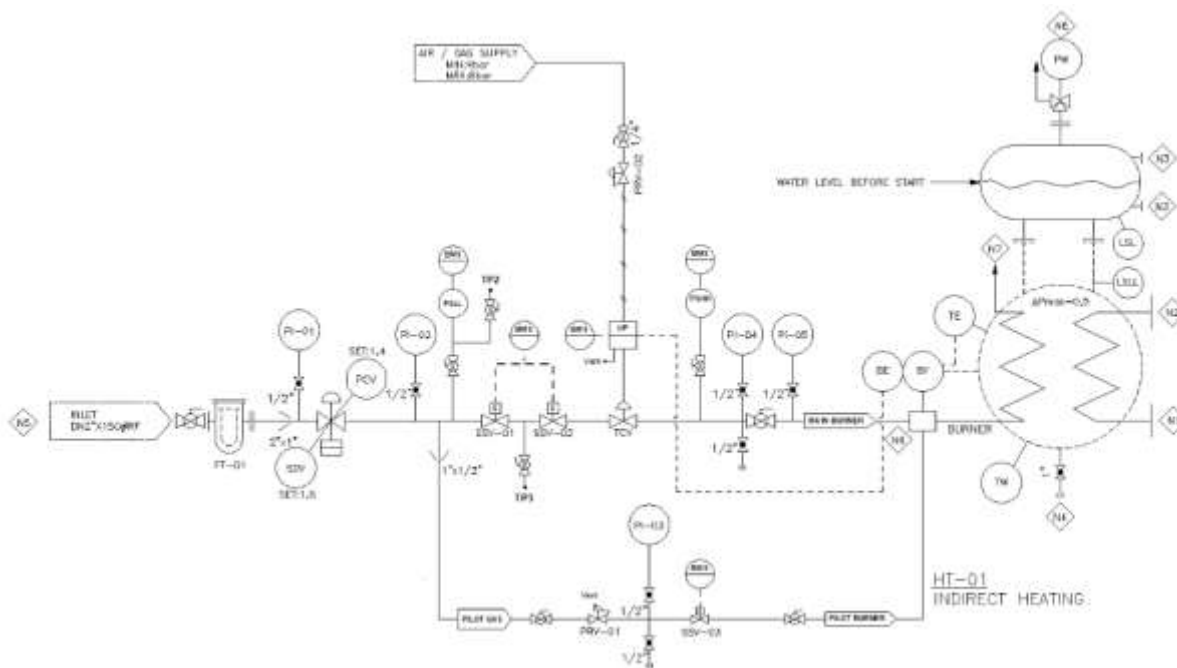


Figura 2 – Fluxograma

Elaborado  
LUCIANO SILVA

Verificado / Aprovado  
GUSTAVO NIETO

CSQ  
JAMERSON MAGALHÃES

Data  
29/06/20

Revisão  
01

Página  
7 de 23

## 4.2 – DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES DO AQUECEDOR

### 4.2.1 – CONTROLADORES DE CHAMA MODELOS PROFIRE 2100 E PROFIRE 2200SB/DB

#### PROFIRE 2100

O PF2100 BMS (Burner Management System/Sistema de gerenciamento de chama) é um sistema eletrônico avançado sistema de controle e monitoramento projetado para uso em uma ampla variedade de aplicações industriais de aquecedores de gás de até 12,5MM BTU / h.

Ele fornece ignição piloto eletrônica, detecção de chamas, controle de temperatura e monitoramento remoto. Além de ser uma ferramenta extremamente útil, melhora a segurança, impedindo que a chama acenda em condições inseguras.





**PROFIRE 2200SB / PROFIRE 2200DB**

Os controladores PF2200-SB / 2200-DB foram projetados especificamente para aprimorar o desempenho e o controle de uma ampla variedade de aplicações de aquecedores a Gás natural. O PF2200-SB oferece a experiência de usuário mais poderosa e simples possível e é capaz de gerenciar um sistema de combustão, o modelo PF2200-DB além de contar com todas estas características é capaz de gerenciar até dois sistemas de forma totalmente independente.



#### 4.2.2 – CORTA CHAMAS

Os corta-chamas são construídos em alumínio corrugado que permite a transferência de ar, mas sufoca o fogo que tenta escapar pelo mesmo caminho.

A entrada de ar acontece de maneira natural (convecção), o ar resultante da queima sobreaquecido sobe pela chaminé e pelo corta-chamas entra ar frio para enriquecer a mistura e alimentar a chama.



#### 4.2.3 – CHAMA PILOTO

A chama Piloto é constituída pelo bico queimador, vela de ignição, cabo de alta isolamento, suporte, tubo de condução do gás combustível e misturador.

Sua função é iniciar o startup do aquecedor, ele inicia o aquecimento e é responsável por acender a chama principal.

A alimentação de gás combustível é realizada por uma linha independente e com uma pressão aproximada de 0,4 kgf/cm<sup>2</sup>.



#### 4.2.4 – CHAMA PRINCIPAL

A chama principal é constituída pelo bico queimador, misturador e o Piloto.

Sua função é manter a temperatura do banho conforme ajustado no Profire que é entre 55°C e 80°C. (dead-band de 2°C abaixo da temperatura ajustada)

A alimentação de gás combustível é realizada com uma pressão aproximada de 1,4 kgf/cm<sup>2</sup>, é possível implementar uma outra linha com uma pressão intermediária chamada de “LOW-FIRE” (1,0 kgf/cm<sup>2</sup>), a chama principal parte nesta condição e em seguida e é aberta a outra válvula com a pressão total.



#### 4.2.5 – VELA DE IGNIÇÃO

A vela de ignição é responsável por gerar a centelha que acenderá a chama do piloto, além disto a mesma se ioniza com a chama, sendo assim também a indicadora de qualidade da queima, caso aconteça uma falha ou até mesmo que o piloto se apague a vela lê este sinal e o Profire executa o desligamento do sistema para evitar acidentes ou funcionamento com anomalias.



#### 4.2.6 – FIRE TUBE

O FIRE-TUBE recebe acoplado a ele o corta chamas em uma extremidade e a chaminé em outra, é dentro dele que vai a chama principal e o piloto, é também ali que acontece a queima do gás combustível, o FIRE TUBE aquece e aquece a água que está ao seu redor.



#### 4.2.7 – CHAMINÉ

As CHAMINÉS são responsáveis por exaurir os gases resultantes da queima.

As mesmas contam com anéis de içamento, estes podem ser fixados ao solo para estabilidade das mesmas.



#### **4.2.8 –SERPENTINA**

A serpentina é o duto responsável por receber o Gás de processo frio e devolve-lo aquecido para a tubulação.

A serpentina é aquecida pelo liquido constante no Tanque principal (geralmente é usado agua).



#### **4.2.9 – RESERVATÓRIO PRINCIPAL**

O reservatório principal abriga o FIRE TUBE, a SERPENTINA, seus respectivos trilhos e suportes e também armazena todo o liquido necessário para o processo.



#### **4.2.10 – TANQUE DE EXPANSÃO**

O tanque de expansão é por onde todo o sistema é abastecido pelo liquido que conduz o calor, no seu topo é colocado uma válvula alivio de excesso.

Nota: quando abastecido o tanque de expansão deve ser preenchido até 1/3 de seu volume total, visto que o liquido pode se expandir após aquecido.



#### **4.2.11 –VALVULA TOPO TANQUE DE EXPANSÃO**

A válvula que é instalada no topo tanque de expansão é por onde o sistema é abastecido pelo liquido que conduz o calor, ela conta com um sistema que elimina o excesso de liquido caso o mesmo se dilate acima do volume máximo permitido, esta válvula também libera vapores comumente produzidos por este sistema.





#### 4.2.12 – LSL- (item-opcional)

A chave de nível LSL é instalado em um local estratégico do tanque de expansão e indica quando o mesmo deve ser abastecido novamente.

Este é um sinal discreto que pode ser enviado para um sistema supervisorio.



#### 4.2.13 – LSL

A chave de nível LSL é instalado entre o tanque de expansão e o reservatório principal (obrigatório), e indica que o reservatório deve ser reabastecido IMEDIATAMENTE.

Este é um sinal discreto que é enviado diretamente ao PROFIRE, e ao interpretado como ativado o aquecedor e desligado.



#### 4.2.14 – PSL

O Pressostato PSL é instalado na linha principal do Skid de utilidades, ele monitora a pressão de alimentação do Gás de combustão, uma vez que este gás caia para uma pressão que não seja adequada para queima na chama principal, ele envia o sinal ao PROFIRE e este executa o desligamento do aquecedor.

NOTA: Os pressostatos PSL e PSH podem ser substituídos por um transmissor de pressão com saída 4 a 20 mA.



#### 4.2.15 – PSH

O pressostato PSH é instalado na linha de saída da chama principal, ele monitora a pressão de alimentação do Gás de combustão diretamente na chama principal, uma vez que este gás se eleve para uma pressão que não seja adequada para queima na chama principal, ele envia o sinal ao PROFIRE e este executa o desligamento do aquecedor.

NOTA: Os pressostatos PSL e PSH podem ser substituídos por um transmissor de pressão com saída 4 a 20 mA.



#### 4.2.16 – LGT (item-opcional)

O LGT é um sensor de nível que monitora a proporção de líquido do tanque de expansão desde 0% a 100% da capacidade do mesmo.

Este sinal pode ser interligado ao Profire ou a um sistema de supervisão remoto.



#### 4.2.17 –SENSOR DUPLO DE TEMPERATURA TIPO “K”

O sensor duplo instalado no reservatório principal envia dois sinais ao PROFIRE, um par do sensor tipo “k” é usado para controlar a temperatura do Processo (Process temp.) enquanto o segundo par é usado para alarmar temperatura alta (HIGH temp.).



#### 4.2.18 – SKID DE UTILIDADES

O SKID DE UTILIDADES supri o gás combustível para alimentação do sistema. Este módulo conta com diversos acessórios para controle do gás, alguns com indicação local e outros enviam sinal ao PROFIRE que monitora todo o sistema.

##### Dentre estes instrumentos estão:

- Filtro de entrada;
- Válvula Reguladora principal;
- Válvula de bloqueio por sobre pressão;
- Válvula Reguladora piloto;
- Válvula de alívio;
- Válvulas de bloqueio duplo;
- Válvulas esferas;
- Manômetros;
- Transmissores de pressão e temperatura;
- Válvulas solenoides;
- Válvula de controle Proporcional da chama;
- Outros;



#### 4.2.19 – VALVULA PROPORCIONAL

A válvula controladora proporcional 4 a 20 mA é comandada através de controle PID gerido pelo PROFIRE. Ela faz o controle de vazão do gás combustível para a chama principal do queimador.

Ela se abre totalmente quando a temperatura do banho está muito abaixo do valor desejado e se fecha lentamente quando se aproxima do set de ajuste, se fechando totalmente quando a temperatura desejada é atingida.



### 5 – INSTALAÇÃO

#### 5.1 – GERAL

O local destinado à instalação do aquecedor deverá apresentar as seguintes condições:

- ✓ Fácil acesso, inclusive para veículos de serviço.
- ✓ Iluminação natural ou artificial à prova de explosão.
- ✓ Afastado de possíveis fontes de ignição ou centelhas, bem como da rede elétrica.
- ✓ Protegido contra risco de abalroamento por veículos.
- ✓ Ventilação adequada.

#### 5.2 – INSTRUMENTAÇÃO DO AQUECEDOR

- ✓ Instalar os componentes avulsos enviados junto com o aquecedor como manômetros, termômetros, conforme indicado no fluxograma funcional.
- ✓ Há um filtro previsto na entrada de cada aquecedor, entretanto, devido à localização física do aquecedor, o mesmo pode não receber gás natural puro, e impurezas podem afetar o ajuste fino em válvulas. Verificar limpeza do gás.
- ✓ Remover os tampões das extremidades de flanges e respiros de válvulas, certificando-se da inexistência de riscos de penetração de água ou sujeira.





### **5.3 – LIMPEZA DA TUBULAÇÃO**

- ✓ Verificar a limpeza da tubulação antes da instalação do aquecedor. Recomendamos uma purga completa da linha com nitrogênio ou ar comprimido.

### **5.4 – SENTIDO DE FLUXO**

- ✓ Verificar o sentido de fluxo da instalação conforme fluxogramas e documentação pertinente.

### **5.5 – TOMADA DE IMPULSO**

- ✓ Instalar as tomadas de impulso conforme fluxograma funcional.

### **5.6 – VALVULA DE DRENO**

- ✓ Existe uma válvula de dreno na parte central inferior do tanque principal para dreno e troca da água.

## **6 – OPERAÇÃO (PARTIDA)**

### **6.1 – ANTES DA PARTIDA**

- Toda a área nas proximidades do aquecedor deve estar livre de obstáculos e limpa, para uma eventual evacuação de emergência.
- Fazer inspeção detalhada nas condições do elemento corta-chama, queimador e conexões, bem como se certificar que todos os elementos de fixação estão corretamente apertados.
- Certificar-se da ausência de vazamentos, inspecionando as juntas do gás e juntas da água.
- Certificar-se que nas proximidades do aquecedor inexistem gás combustível no ambiente. Recomenda-se
- Fechar todas as válvulas de bloqueio das linhas do queimador principal e do piloto, esperando no mínimo de 5 minutos, para que, qualquer resquício de gás combustível do tubo de combustão ou da chaminé disperse na atmosfera.

### **6.2 – PASSO-A-PASSO**

Espera-se que para seguir os passos a seguir todos os anteriores já tenham sido conferidos e que a estação de utilidades do gás combustível esteja estanque e todas suas válvulas estejam fechadas, assim como espera-se que todos os demais componentes estejam devidamente instalados, assim como o piloto e queimador principal estejam devidamente instalados e livres de vibrações, vazamentos e anomalias.

Espera-se também que a ligação elétrica tenha sido realizada por pessoal especializado e que todos os terminais estejam identificados e testados eletricamente e que a alimentação elétrica esteja ligada na tensão correta do PROFIRE.

Também é esperado que o tanque do reservatório esteja cheio (preferencialmente água potável) e que o tanque de expansão esteja com nível até um terço do seu total.

### RESUMO DAS FUNÇÕES DOS BOTÕES DO PROFIRE

**STOP** → Desliga imediatamente o aquecedor;

**MENU** → Abre os menus para navegação;

**SETAS CIMA/BAIXO** → Navega entre os Menus, acresce e decresce os sets;

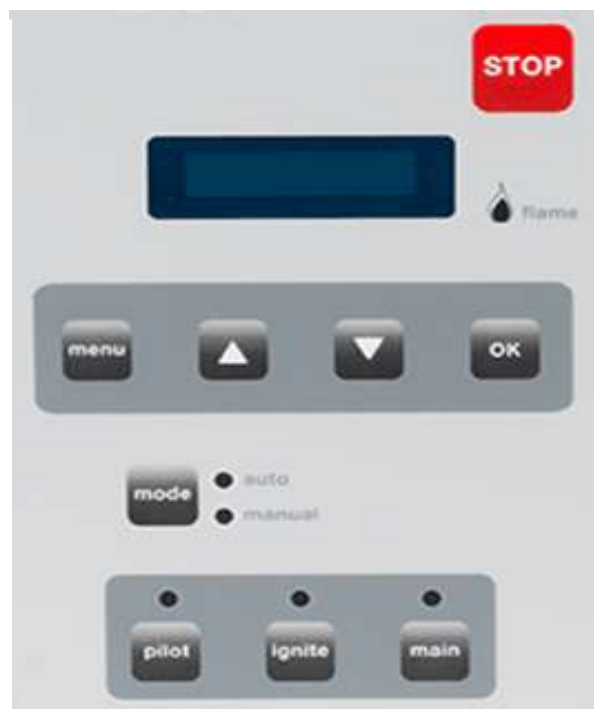
**OK** → Confirma uma seleção e/ou uma ajuste nos Menus;

**MODE** → Alterna entre modo manual e modo automático;

**PILOT** → Libera e corta alimentação de gás do piloto no modo manual;

**IGNITE** → gera centelha no modo manual;

**MAIN** → Libera e corta alimentação de gás da chama principal no modo manual.



1. Abrir lentamente a válvula de entrada do gás e alimentar o filtro de entrada da estação de utilidades, caso necessário e possível, drene um pouco do gás pela válvula de dreno debaixo do filtro, a fim de remover impurezas;
2. Acompanhe no manômetro de entrada a pressão de alimentação desta estação, esta não deve ser superior a pressão máxima do regulador logo a frente, geralmente 10 bar.
3. Faça a regulagem da válvula principal conforme o fluxograma de engenharia fornecido no projeto, acompanhe a pressão a montante da válvula através do manômetro;
4. Geralmente a válvula reguladora conta com válvula de bloqueio automático incorporada, ajuste a mesma para bloqueio conforme o fluxograma de engenharia fornecido no projeto, acompanhe a pressão a montante da válvula através do manômetro;

5. Caso em seguida houver válvula de alívio ou purga da linha, realiza o ajuste da mesma conforme o fluxograma de engenharia fornecido no projeto;
6. Neste momento a linha principal já está pronta, senso necessário o ajuste da linha do Piloto, para isto abra a válvula esfera de alimentação do piloto.
7. Realize a regulagem da válvula reguladora da linha do piloto conforme o fluxograma de engenharia fornecido no projeto, acompanhe a pressão a montante da válvula através do manômetro;
8. Em seguida deve ser verificado os sets de ajuste de todos os demais instrumentos no Skid de utilidades e também no tanque principal do aquecedor, tais como pressostatos, chaves de nível e outros, os sinais destes instrumentos devem chegar fechados no PROFIRE para que seja possível o Startup.
9. Assim que todos os instrumentos forem ajustados e pressurizados, realizar teste de estanqueidade da estação para encontrar e sanar possíveis vazamentos.
10. Aguardar 5 minutos e confirme a estabilidade do sistema;
11. Energizar o PROFIRE e aguardar sua inicialização;
12. Configurar no PROFIRE os itens necessários conforme aplicação (para configuração do PROFIRE se auxiliar com o manual do mesmo). Alguns exemplos de itens que devem ser configurados são: tensão de alimentação (12/24vdc), temperatura do Processo (PROCESS TEMP), temperatura de emergência, tempo de desligamento do PILOTO, tentativa de religar, luz de fundo, data de comissionamento, etc.
13. Inicialmente deve se fazer um teste manual no aquecedor, para isto:
14. Clicar no botão "MODE" até que o LED do manual se acenda;
15. Clicar no botão "IGNITE", neste momento deve se ouvir o barulho da centelha dentro do FIRE-TUBE, caso contrário pode ser que a vela esteja encostada na lateral do queimador e não esteja ocorrendo centelhas, uma vez que se ouve a centelha pode se passar ao próximo passo;
16. Soltar o botão IGNITE e aguardar o tempo de purga, (aproximadamente 60 segundos), em seguida clicar novamente em IGNITE aguardar 2 segundos e clicar em "PILOT", neste momento a válvula solenoide do piloto irá abrir e o gás será liberado, em seguida a chama deverá se acender, é possível acompanhar a qualidade da chama através do LED azul "FLAME" no painel frontal do PROFIRE, a qualidade deve estar próxima de 100% e estável;
17. Assim que estável o botão PILOT pode ser solto;
18. Apertar o botão MAIN COM A VALVULA DE SAIDA PARA O QUEIMADOR PRINCIPAL FECHADA.
19. Verificar no ultimo manômetro de saída para o queimador se a pressão subiu e equalizou com a pressão de saída da válvula principal, caso positivo;

20. Abrir lentamente a válvula de saída da chama principal e observar o barulho da queima, tentando ouvir alguns barulhos anômalos, caso sejam ouvidos fechar lentamente a válvula até estabilização;
21. Neste momento é necessário retirar a tampa do corta chama e regular a entrada de ar no misturador até que a chama fique o mais azul quanto seja possível.
22. Em seguida colocar novamente a tampa do corta chamas e abrir novamente a válvula de saída da chama principal lentamente até abrir toda, caso necessário repetir passo 19.
23. Assim que a chama principal estiver estabilizada e ajustada, clicar em “STOP” e parar o aquecedor;
24. Após parado clicar em “OK” e repetir os passos 14, 15 ,16 ,17 e 18, porém desta vez com a válvula de saída do queimador principal aberta;
25. O sistema deve entrar em funcionamento total e sem anomalias, aguardar aproximadamente 5 minutos de queima do gás através da chama principal;
26. Em seguida clicar em “STOP”, o aquecedor será totalmente desligado.
27. Clicar no botão “MODE” até que o LED do auto se acenda;
28. Clicar em “OK”.
29. Neste momento o aquecedor já estará funcionando no modo automático.

## **7 – INTER-TRAVAMENTOS**

Os sistemas de gerenciamento de chama PROFIRE contam com vários sistemas de intertravamento para desligar todo o sistema e garantir a segurança operacional, entre eles:

Sensor Ionização – através de um moderno sistema de ionização através da chama é possível medir a qualidade da chama e desligar o aquecedor caso a chama esteja com baixa qualidade.

PSL – O sinal de um pressostato é enviado ao PROFIRE e o mesmo desliga o aquecedor em caso de pressão baixa que pode comprometer a qualidade da queima.

PSH – O sinal de um pressostato é enviado ao PROFIRE e o mesmo desliga o aquecedor em caso de pressão alta que pode comprometer a qualidade da queima.

LSLL – Uma chave de nível envia o sinal de nível do liquido muito baixo e o PROFIRE realiza o desligamento do sistema para segurança.

HIGH TEMP – O sinal de temperatura do banho é enviado através de um termopar do tipo “k” e o PROFIRE desliga o sistema para segurança.

Diferença entre Process e High Temp. – O sinal de temperatura do banho é comparado entre os sensores e caso houver uma defasagem entre o sinal dos dois o sistema é desligado identificando a falha.

Falha no Piloto – Caso houver o desligamento indevido do piloto o sistema de ionização percebe a falha e o PROFIRE desliga o sistema para segurança.

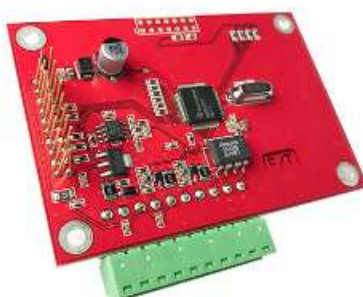
## 8 – OPERAÇÃO REMOTA DO SISTEMA

O PROFIRE 2100 conta com placas opcionais que incorporam funções ao sistema, entre elas a placa de comunicação MODBUS, entrada e saída repetidora analógica (4 a 20 mA) e a placa datalogger.

Os PROFIRES 2200SB/DB já contam com estas funções incorporadas a sua placa principal.



Modbus



4-20MA Repeater



Data Logger

Além destas funções é possível monitorar remotamente o STATUS do PROFIRE, ligar e desligar o mesmo e enviar o comando de EMERGÊNCIA SHUTDOWN.

## 9 – POSSIVEIS FALHAS E CAUSAS

Defeito	Causa provável	Correção
PROFIRE NÃO LIGA	FALTA DE ALIMENTAÇÃO / TENSÃO ERRADA	MEDIR A TENSÃO NA ENTRADA DO PROFIRE.
ALARME LOW PRESURE	PRESSÃO BAIXA	AUMENTAR A PRESSÃO DA LINHA.
	CONTATO DO PRESSOTATO INVERTIDO NF COM NA	TESTAR COM MULTIMETRO E INVERTER CONTATOS
	PRESSOSTATO COM DEFEITO	SUBSTITUIR PRESSOSTATO
ALARME LOW PRESURE	PRESSÃO ALTA	VERIFICAR POR QUE A PRESSÃO SUBIU, REGULARIZAR A PRESSÃO DA LINHA.
	CONTATO DO PRESSOTATO INVERTIDO NF COM NA	TESTAR COM MULTIMETRO E INVERTER CONTATOS
	PRESSOSTATO COM DEFEITO	SUBSTITUIR PRESSOSTATO
ALARME LEVEL	NIVEL BAIXO	COMPLETAR A AGUA NO TANQUE DE ESPANSÃO

	CONTATO DA CHAVE DE NIVEL INVERTIDO NF COM NA	TESTAR COM MULTIMETRO E INVERTER CONTATOS
	CHAVE DE NIVEL COM DEFEITO	SUBSTITUIR CHAVE DE NIVEL
ALARME DE TENSÃO	PROFIRE SETADO PARA 24 VCC E RECEBENDO 12VCC OU VICE E VERSA	AJUSTAR NO PROFIRE TENSÃO RECEBIDA COM TENSÃO CONFIGURADA.
CHAMA PILOTO NÃO ESTABILIZA	FALHA NA POSIÇÃO DA VELA	AJUSTAR POSIÇÃO DA VELA
CHAMA PRINCIPAL NÃO ESTABILIZA	FALHA NA POSIÇÃO DO PILOTO	AJUSTAR POSIÇÃO DO PILOTO
FALTA GÁS DE COMBUSTÃO	FALHA NA ALIMENTAÇÃO	VERIFICAR E REALINHAR O GAS NA ENTRADA
	VALVULA DE BLOQUEIO ACIONADA	REARMAR VALVULA DE BLOQUEIO
	FILTRO OBSTRUÍDO	LIMPAR O FILTRO
	VALVULA REGULADORA FALHANDO	REPARAR A VALVULA

## 10 – TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

### Transporte:

O aquecedor não deve sofrer choque mecânico, sob o risco de ocorrer danos em seus componentes. Deve ser transportado com o máximo cuidado, a fim de evitar choques ou esforços exagerados sobre sua estrutura de sustentação.

Sua movimentação deve ser feita através de cabos metálicos ou cintas de poliéster que devem ser fixados nos olhais apropriados existentes na estrutura, centralizando-os de forma a impossibilitar o contato dos cabos com seus componentes. Caso ocorram danos, a pintura anticorrosiva deve ser reparada com os padrões originais da pintura.

### Armazenamento:

Durante o período de armazenamento não deverão ser removidas as proteções e embalagens, respiros de válvulas, etc. O local de armazenamento do aquecedor deve ficar afastado de corredores de circulação de materiais ou veículos. Deverão ser evitadas sua armazenagem próxima de materiais corrosivos e a colocação de qualquer outro material sobre o mesmo.

Em caso de armazenagem por longos períodos ou em locais em atmosfera agressiva, é recomendável pressurizar todo o sistema com gás inerte (N2) e monitorar a pressão durante o período de armazenagem.



Os aquecedores devem ser estocados em local limpo e seco, protegidos de intempéries. Devem ser armazenados em local seco, cobertos e posicionados de forma a facilitar futuras movimentações.

## **11 – Recomendações Gerais**

Foram feitos testes funcionais no aquecedor no final da fabricação.

Os critérios e passos de manutenção de instrumentos estão contidos nos manuais, entretanto, qualquer dúvida quanto ao uso, operação ou manutenção, contatar o departamento técnico da Gascat, que lhe dará a orientação adequada.

A Gascat fornece, a pedido, o kit completo de reposição.

## **12 – GARANTIA**

Nós garantimos nossos produtos por um período de 12 meses a partir da data do faturamento, se os produtos estiverem em operação, em caso do produto for armazenado, estende-se para 18 meses. Essa garantia cobre apenas os casos em que as ocorrências de defeitos de produção são evidenciadas, o que permaneceu despercebido no momento da entrega do produto.

A garantia do presente não é válida se se verificar que o defeito ou o acidente foi causado por acidente, desgaste normal, instalação inadequada, manobra ou uso impróprios, armazenamento inadequado, montagem desconsiderando os padrões técnicos ou se o comprador realizou reparos ou mudanças nos equipamentos por ele próprio, sem autorização prévia do fabricante.

A informação contida neste manual contém as condições de fornecimento da Gascat, independentemente da performance verificada.

As informações aqui contidas não devem ser interpretadas ou sugerem garantia de desempenho em relação aos produtos finais, ou o propósito do uso do sistema, nem devem servir como recomendação de uso para qualquer produto ou processo mencionado nas especificações. Este sistema só deve ser operado por técnico qualificado treinado para esse fim; e nenhuma alteração que possa afetar a segurança do sistema pode ser executada sem a nossa autorização anterior.

GASCAT Ind. e Com. Ltda. retém o direito de fazer alterações sem aviso prévio, apresentando melhorias nos desenhos ou especificações dos produtos descritos.



**13 – PRINCIPAIS COMPONENTES**

