

H₂S
CO
CH₄



Gas-Pro

Monitor multigás de espaços confinados



BE SAFE
POSITIVE
+ve Safety™

INSTRUÇÕES DE NAVEGAÇÃO

Os símbolos na margem esquerda da cada página do manual permitem realizar as seguintes funções:

Contents

Clique neste botão para exibir o Índice.



Clique neste botão para exibir a página anterior.



Clique neste botão para exibir a página seguinte.



Clique neste botão para exibir a tela anterior (depois de seguir uma referência cruzada).



Clique neste botão para exibir a tela seguinte (use para voltar a uma referência cruzada).



Clique neste botão para imprimir o documento ou páginas selecionadas dele.

Exit

Clique neste botão para sair do Manual do Usuário e Operador.



Pressione a tecla Esc para exibir os controles normais do Acrobat®.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| PREFÁCIO | 6 |
| Visão Geral do Gas-Pro | 6 |
| Informações de Segurança | 7 |
| Desembalagem | 10 |
| 1. Preparação | 11 |
| 1.1 Antes da utilização | 11 |
| 1.2 Orientação | 11 |
| 1.3 Recarga | 12 |
| 1.4 Instalação do adaptador de fluxo | 13 |
| 1.5 Visualização rápida | 14 |
| 2. Operação | 15 |
| 2.1 Geral | 15 |
| 2.2 Ligar o Gas-Pro | 15 |
| 2.3 Teste da bomba | 19 |
| 2.4 Detecção de gás | 20 |
| 2.4.1 Monitoramento por difusão | 20 |
| 2.4.2 Modo com bomba | 21 |
| 2.4.3 Amostragem manual | 21 |
| 2.4.3.1 Modo de usar o aspirador manual | 21 |
| 2.5 Alarmes | 22 |
| 2.5.1 Alarme de nível baixo da bateria | 22 |
| 2.5.2 Alarme instantâneo | 22 |
| 2.5.3 Média Ponderada no Tempo (TWA) | 22 |
| 2.5.4 Confirmação e desligamento de alarmes | 23 |

| | | |
|---------|--|-----------|
| 2.5.5 | Tipos de sensor | 23 |
| 2.5.5.1 | Sensores de oxigênio | 23 |
| 2.5.5.2 | Sensores eletroquímicos | 23 |
| 2.5.5.3 | Sensores infravermelho | 23 |
| 2.5.5.4 | Sensores Pellistor | 23 |
| 2.5.5.5 | Função de desligamento do sensor Pellistor  | 24 |
| 2.6 | Funções do Gas-Pro | 25 |
| 2.6.1 | Acessando os menus do usuário | 25 |
| 2.6.2 | Tela principal  | 25 |
| 2.6.3 | Zero manual  | 25 |
| 2.6.4 | Média ponderada no tempo  | 25 |
| 2.6.5 | Pre-Entry Check (PEC) (Amostragem Pré-Ingresso)  | 26 |
| 2.6.5.1 | Início da amostragem pré-ingressos | 26 |
| 2.6.5.2 | Execução da amostragem pré-ingressos | 27 |
| 2.6.6 | Visualização de picos  | 28 |
| 2.6.7 | Configuração  | 28 |
| 2.6.7.1 | Configuração de usuários  | 28 |
| 2.6.7.2 | Configuração da bomba  | 28 |
| 2.6.7.3 | Volume do alarme sonoro  | 28 |
| 2.7 | Desligamento | 29 |
| 2.8 | Outros Recursos | 29 |
| 2.8.1 | +ve Safety™ | 29 |
| 2.8.1.1 | Sinalizações do indicador +ve Safety | 29 |
| 2.8.2 | Histórico de dados e eventos | 30 |
| 2.8.3 | Função teste de resposta/da bomba | 30 |
| 3. | Testes com gás e calibração | 31 |
| 3.1 | Introdução | 31 |
| 3.1.1 | Speedy bump | 32 |
| 3.1.1.1 | Procedimento | 32 |
| 3.1.2 | Smart bump | 32 |
| 3.1.2.1 | Procedimento | 32 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|----|
| 3.1.3 | Calibração | 33 |
| 3.1.3.1 | Procedimento | 33 |
| 3.1.4 | Calibração de novos sensores | 33 |
| 3.2 | Funcionalidades | 33 |
| 4. | Manutenção | 34 |
| 4.1 | Geral | 34 |
| 4.2 | Aviso sobre descargas eletrostáticas | 34 |
| 4.3 | Troca dos sensores | 34 |
| 5. | Interface para PC e Portables-Pro | 36 |
| 5.1 | Geral | 36 |
| 5.2 | Cabo de interface para PC | 36 |
| 6. | Acessórios | 37 |
| 7. | Especificações Técnicas | 38 |
| 8. | Solução de problemas | 39 |
| 8.1 | Reprovação no teste da bomba | 39 |
| 8.2 | Telas de erros | 39 |
| 8.2.1 | Descrições de Erros | 40 |
| 8.2.2 | Códigos de erro | 41 |
| 9. | Anexos | 42 |
| 9.1 | Sensores | 42 |
| 9.1.1 | Tóxicos | 42 |
| 9.1.2 | Gases Inflamáveis | 43 |
| 9.1.3 | Oxigênio | 43 |
| 9.1.4 | IR | 43 |
| 9.2 | Limitações dos Sensores | 44 |
| 9.3 | Tempos de recarga e autonomia | 44 |
| 9.4 | Contato | 45 |
| Garantia | | 46 |

PREFÁCIO

Visão Geral do Gas-Pro

Obrigado por adquirir o novo Gas-Pro. A Crowcon entende a importância de se ter um monitor pessoal confiável e robusto, dimensionado para o porte pessoal e fácil de usar.

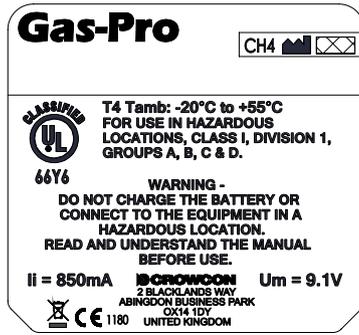
O Gas-Pro é um monitor portátil para entrada em espaço confinado (EC) capaz de detectar até 5 gases, com dimensionamento compacto que permite sua fixação ao corpo do usuário, e dotado de bomba interna (opcional). Voltado às necessidades tanto dos usuários quanto dos gerentes de área, o Gas-Pro oferece soluções concebidas especificamente para suas aplicações, com maior autonomia operacional e menor tempo de configuração.

O Gas-Pro possui certificação para uso em áreas classificadas e, além de possuir alarmes sonoros e visuais de fácil percepção, conta ainda com alarme por vibração. A tela, localizada na parte superior, possui iluminação para facilitar o uso e o comando por um único botão facilita e agiliza o treinamento dos usuários.

Informações de Segurança

- O Gas-Pro é um detector de gás certificado para áreas classificadas e, sendo assim, deve ser operado e mantido de acordo com as instruções, avisos e outras informações incluídas neste manual. O Gas-Pro deve ser operado de acordo com as limitações informadas.
- É necessário ler e entender todas as instruções na seção deste manual sobre a operação do detector antes do uso.
- Antes de utilizar o equipamento, verifique se está em boas condições de preservação, se seu invólucro está intacto e se sofreu algum dano.
- Se o detector apresentar algum dano, não o utilize e entre em contato com a representação local da Crowcon para solicitar o reparo ou troca.
- Não desmonte nem substitua qualquer componente, sob risco de comprometer a segurança intrínseca e invalidar a certificação de segurança.
- Devem ser usadas exclusivamente peças de reposição originais da Crowcon; o uso de componentes genéricos poderá invalidar a certificação e a garantia do Gas-Pro e seus acessórios. Para maiores informações, consulte o item sobre “Assistência Técnica e Manutenção”.
- Não é permitido realizar a manutenção do equipamento em funcionamento.
- Respeite todos os avisos e instruções presentes no equipamento e neste manual.
- Observe os procedimentos de saúde e segurança relacionados aos gases que estão sendo monitorados, bem como os procedimentos de evacuação.
- É necessário entender a tela e os alarmes antes de utilizar o equipamento.
- Se o produto apresentar algum mau funcionamento, leia o guia de solução de problemas e/ou entre em contato com a representação local da Crowcon. Para maiores informações, consulte o item Contato deste manual.
- A manutenção e calibração devem ser realizadas de acordo com os procedimentos neste manual e somente por pessoas habilitadas.
- A bateria recarregável do Gas-Pro deve ser recarregada somente em áreas não classificadas (seguras).
- O Gas-Pro deve ser colocado em uma área segura para recarga e comunicação com interface.
- O Gas-Pro não deve ser recarregado nem ter comunicação com o dispositivo em temperaturas superiores a +40°C.
- Os cabos de alimentação, cuja tensão nominal é de 6,5V, não devem ultrapassar a tensão máxima de 9,1V e corrente máxima de 850mA, sob risco de comprometer a segurança intrínseca e invalidar a certificação de segurança ($U_m=9.1V$, $I_i=850mA$).
- Os cabos de comunicação, cuja tensão nominal é de 3,0V TTL, não devem ultrapassar a tensão máxima de 9,1V e corrente máxima de 850mA, sob risco de comprometer a segurança intrínseca e invalidar a certificação de segurança ($U_m=9.1V$, $I_i=850mA$).
- Os dispositivos são destinados ao uso em condições normais atmosféricas de temperatura: -20 °C a +55 °C; pressão: 80 kPa (0,8 bar) a 110 kPa (1,1 bar); e ar com teor normal de oxigênio, tipicamente 21 % v/v (volume/volume).

- O Gas-Pro pode ser usado nas Zonas 1 e 2, para gases e vapores compreendidos nos grupos IIA, IIB e IIC e para as Classes de Temperatura T1, T2, T3 e T4. (ver os selos de certificação abaixo).
- **Selos de certificação**
O equipamento possui os seguintes selos de certificação:



UL certification label



ATEX/IECEx certification label



INMETRO certification label

- O Gas-Pro possui certificação para uso em temperaturas ambiente de -20°C a +55°C (-4 a 131°F).
- **Normas Aplicáveis**
Verifique a certificação indicada nas etiquetas de certificação do equipamento antes de seu uso.

IECEx

IEC 60079-0:2004 4th Edition

IEC 60079-0:2007-10 5th Edition

Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas Parte 0: Requisitos gerais

IEC 60079-11:2006 5th Edition

Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"

IEC 60079-1 2007-04 6th Edition

- Atmosferas Explosivas – Parte 1 : Proteção do Equipamento por Invólucro a Prova de Explosão "d"

Ex d ia IIC T4 Gb Tamb -20°C a +55°C

IECEx ULD 11.0004X

ATEX:

EN 60079-0:2006

EN 60079-0:2009

Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas Parte 0: Requisitos gerais

EN 60079-11:2007

Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca “i”

EN60079-1:2007



II 2 G Ex d ia IIC T4 Gb Tamb -20°C a +55°C

DEMKO 11 ATEX 1031772X

UL**Segurança intrínseca para uso do detector de gás em áreas classificadas como Classe 1, Divisão 1, Grupos A, B, C e D.**

UL 913 7th Edition

UL 60079-0:2005 4th Edition

UL 60079-11:2002 1st Edition

INMETRO

ABNT NBR IEC 60079-0:2008 - Segunda Edição

Atmosferas Explosivas - Parte 0: Equipamentos - Requisitos Gerais

ABNT NBR IEC 60079-11:2009 - Primeira Edição

Atmosferas Explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca “i”

Ex d ia IIC T4 Gb

Tamb = -20 °C a +55 °C

UL-BR 12.0022X

Desembalagem

Retire o Gas-Pro da embalagem. Os acessórios fornecidos de fábrica encontram-se sob as bandejas de suporte. Os itens de série abaixo estarão inclusos:

Conteúdo da embalagem

- Gas-Pro
- Guia Rápido
- Manual em CD
- Lista de Conteúdo da Embalagem
- Certificado de Calibração
- Declaração de Conformidade

Os itens abaixo são opcionais:

Itens opcionais

- Base de recarga
- Cabo de alimentação (consulte os Dados Técnicos dos Cabos de Alimentação e Comunicação)
- Adaptador de fluxo (fornecido de fábrica com detectores dotados de bomba)

Caso tenha solicitado um carregador e/ou base de recarga, também estarão inclusos na embalagem. Outros acessórios podem ser solicitados, mas não estarão inclusos na embalagem (consulte a [Seção 6](#)).

Gas-Pro desligado pode ser deixado carregando indefinidamente.

Se o detector for deixado sem qualquer carga a indicação de bateria não será mostrada até que o detector seja carregado por pelo menos 1h e o botão do operador seja pressionado.

Quando ligado e carregando um aviso aparecerá para o usuário desligar o Gas-Pro e remover da base após 12 horas.

1. Preparação

1.1 Antes da utilização

Antes de utilizá-lo, verifique o Gas-Pro quanto a sinais de danos físicos.

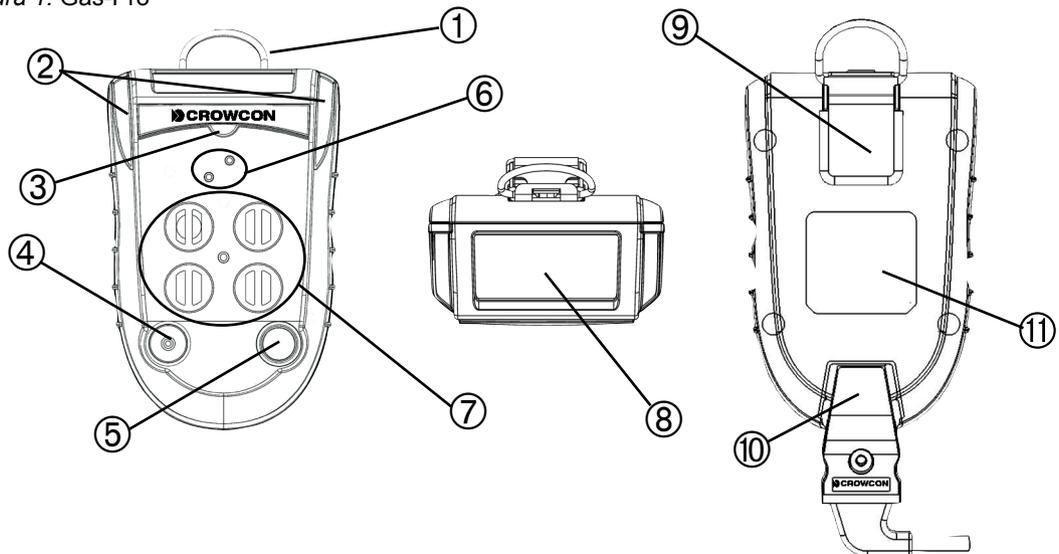
O Gas-Pro utiliza uma bateria de Íons de Lítio, que é fornecida de fábrica com carga suficiente para seu uso imediato. Contudo, na primeira utilização, pode ser necessário recarregar a bateria para que ela atinja a sua autonomia plena (consulte a seção sobre *Recarga* na *página 12*).

As autonomias são informadas na *página 44*.

As autonomias efetivas dependem dos tipos de sensores instalados.

1.2 Orientação

Figura 1: Gas-Pro



① Anel "D"

② Luzes de alarme

③ Indicador +ve Safety™

④ Alarme sonoro

⑤ Botão do operador

⑥ Entrada/saída da bomba*

⑦ Sensores

⑧ Tela de LCD bicolor

⑨ Clipe jacaré

⑩ Cabo de alimentação

⑪ Selo de certificação

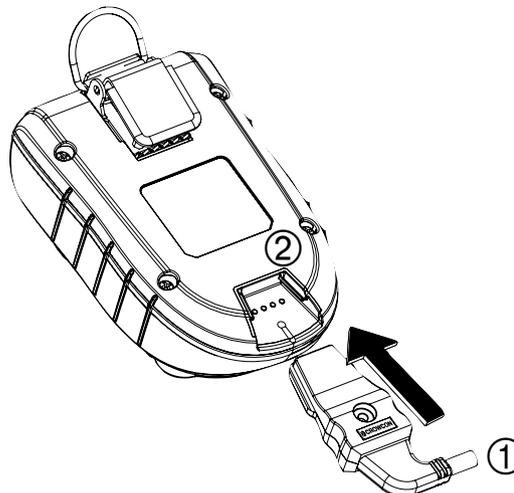
* Inexistente no caso de unidade sem bomba.

1.3 Recarga

A recarga deve ser feita somente em áreas não classificadas (seguras). Para efetuar a recarga, basta ligar o cabo ① ao conector de recarga ② do Gas-Pro e à rede elétrica (ver [Figura 2](#) abaixo). Se estiver usando uma base de recarga ou base veicular, certifique-se de que o Gas-Pro esteja devidamente encaixado no conector de alimentação.

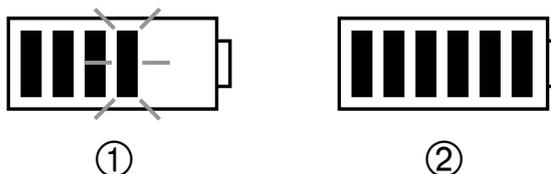
O carregador deve fornecer uma alimentação de 6,5V com corrente de 450mA, não devendo ser ultrapassada a tensão máxima de saída de 9,1V .

Figura 2: Conexão do carregador



Os LEDs das duas luzes de alarme sinalizam, com luz vermelha intermitente, que o Gas-Pro está carregando, passando a verde ao ser atingida a carga plena. Este estado continuará até que o ciclo de carga esteja completo. A carga terminará sem mostrar nenhuma indicação. O ícone da bateria em recarga também será exibido no centro da tela se o Gas-Pro estiver desligado, e no canto inferior esquerdo se estiver ligado. O ícone da bateria possui seis segmentos para indicar o estado de carga da bateria. Por exemplo, com três segmentos fixos e um intermitente, a bateria está com 50% da carga plena ①. Sendo exibidos os seis segmentos, a bateria está com plena carga ② (ver a [Figura 3](#) abaixo).

Figura 3: Sinalizações da bateria

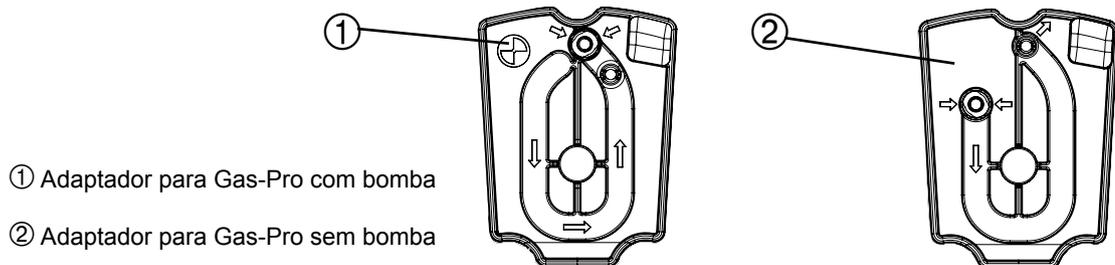


1.4 Instalação do adaptador de fluxo

O adaptador de fluxo pode ser utilizado em diversas situações de operação com bomba ou nos testes com gás/calibrações manuais. Se o Gas-Pro estiver equipado com bomba, será necessário instalar o adaptador de fluxo antes de ligá-lo e testar a bomba no processo de inicialização (ver *Teste da bomba* na [página 19](#)).

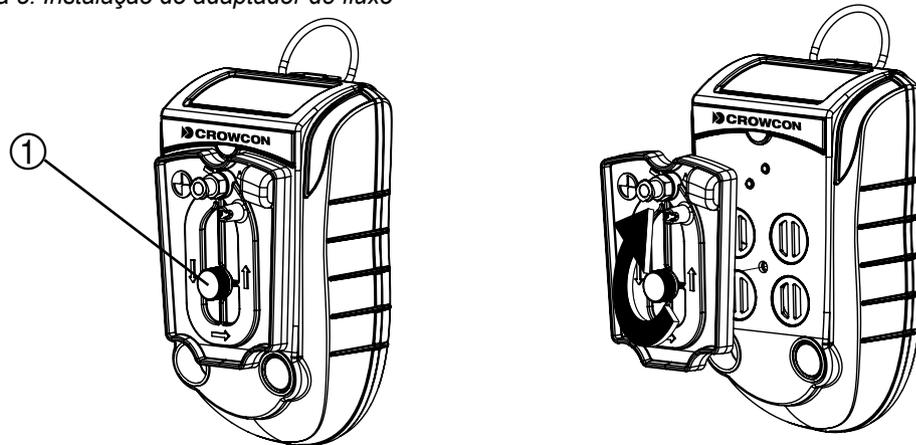
Existem dois tipos de adaptador de fluxo: um para o Gas-Pro com bomba interna e outro para o Gas-Pro sem bomba. Embora não exista diferença no procedimento de instalação, um não pode ser substituído pelo outro (ver as diferenças visíveis na [Figura 4](#)). O adaptador de fluxo para equipamentos com bomba possui o  no canto superior esquerdo para facilitar a identificação.

Figura 4: Adaptadores de fluxo para Gas-Pro com e sem bomba



Verifique a ausência de sujeira e danos na junta de vedação do adaptador antes de instalá-lo. Para instalar o adaptador, posicione-o sobre os sensores do Gas-Pro conforme mostra a [Figura 5](#) e aperte o parafuso de fixação ①.

Figura 5: Instalação do adaptador de fluxo

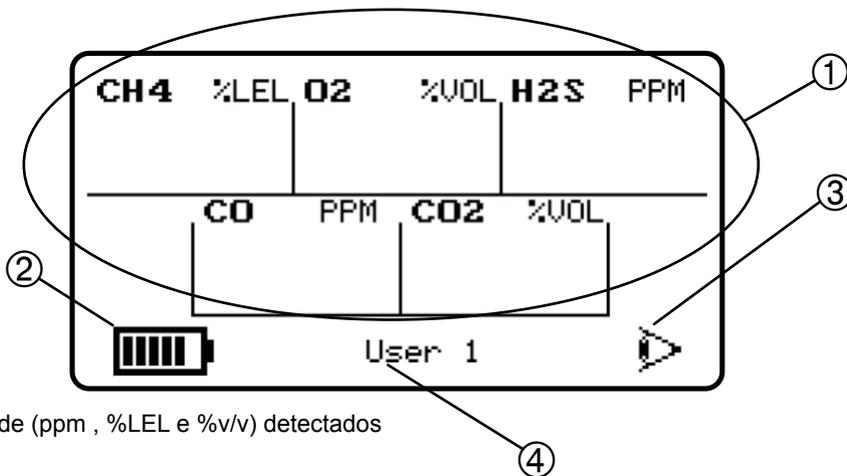


O adaptador de fluxo possui uma conexão de engate rápido para tubos de amostragem e sondas.

1.5 Visualização rápida

Mesmo com o detector desligado, é possível visualizar os dados de configuração do Gas-Pro pressionando momentaneamente o botão do operador (liga / desliga) até ouvir um bipe. O LED à esquerda da tela irá piscar uma vez na cor vermelha e a Tela de visualização rápida na [Figura 6](#) abaixo, será exibida por 10 segundos.

Figura 6: Tela de visualização rápida



- ① Tipo de gás e unidade (ppm , %LEL e %v/v) detectados
- ② Nível da bateria
- ③ Ícone de visualização rápida
- ④ Identificação ou número de série

i O LED +ve Safety™ também indica a condição do detector (ver [Figura 1](#)).

2. Operação

2.1 Geral

- ! Ao ligar o Gas-Pro, é necessário estar em ambiente com 'ar limpo' (ou seja, em ambiente externo, com ar atmosférico, afastado de qualquer processo ou possível fonte de gás). Assim, será possível zerar o Gas-Pro usando o ar limpo como referência. O zero do Gas-Pro em ar contaminado poderá ocasionar uma indicação falsa de gás ou impossibilitar o zero do detector.

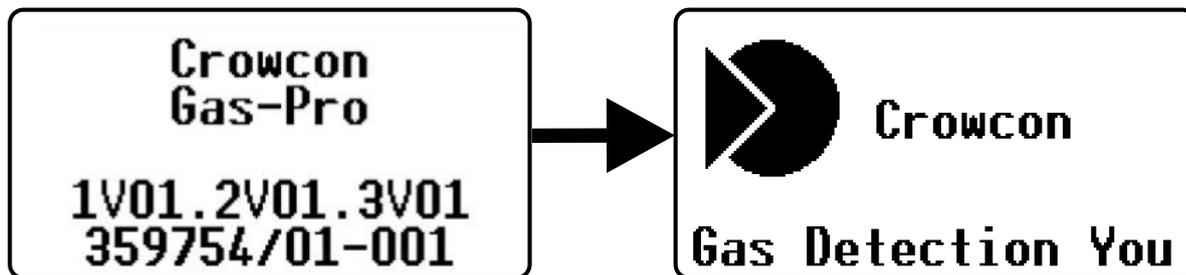
2.2 Ligar o Gas-Pro

Em um ambiente com ar limpo, ligue o Gas-Pro pressionando e mantendo pressionado o botão do operador (liga / desliga) até ouvir 3 bipes. O Gas-Pro fará a inicialização, executando uma série de processos automáticos, conforme descrito abaixo:

Primeiramente será exibida uma imagem de teste na tela. Observe-a atentando para possíveis pontos defeituosos na tela.

Durante a inicialização do Gas-Pro, serão exibidas duas telas.

Figura 7: Telas iniciais

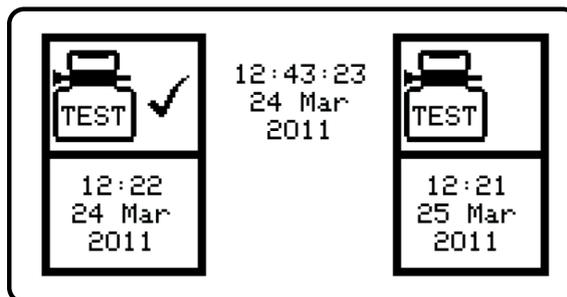


Após a conclusão do ciclo de testes, a tela de LCD exibe a cor verde, os LEDs e o alarme sonoro indicam que o Gas-Pro está funcionando corretamente.

- ! O Gas-Pro dotado de bomba vem configurado de fábrica para acionar automaticamente a bomba ao ser ligado, desde que o adaptador de fluxo esteja instalado. Nesse caso, o Gas-Pro fará automaticamente o teste da bomba (ver a seção [Teste da bomba](#) na página 19).
- ! Se o nível da bateria estiver baixo, soará um alarme e o ícone da bateria estará parcialmente preenchido.

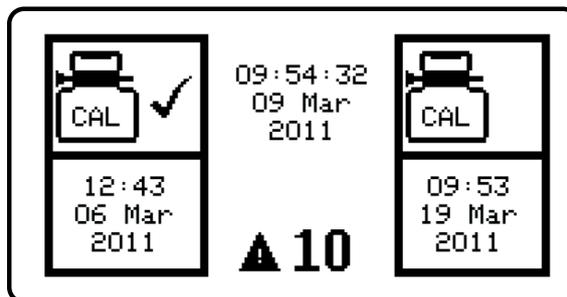
Se o Gas-Pro estiver configurado para realizar Testes com Gás (Testes de Resposta), será exibida a data do último Teste com Gás (para maiores informações sobre Testes com Gás, ver o item [Testes com gás e calibração](#) na [página 31](#)).

Figura 8: Tela de vencimento do teste com gás



A próxima tela indica a data e hora da última calibração do Gas-Pro. Também indica a data de vencimento da calibração, com um símbolo de alerta  ao lado do número de dias restantes. Se a calibração estiver vencida, o número de dias não será exibido e o símbolo de alerta passará a piscar.

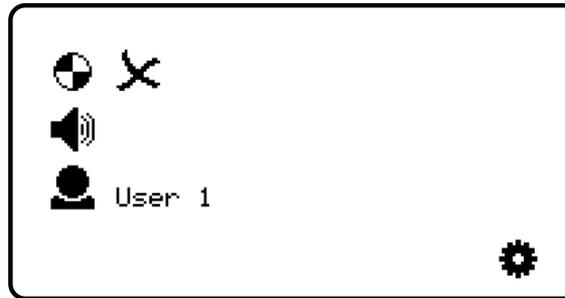
Figura 9: Tela de vencimento da calibração



Se o bloqueio por vencimento da calibração estiver ativado, o ícone de bloqueio  será exibido.

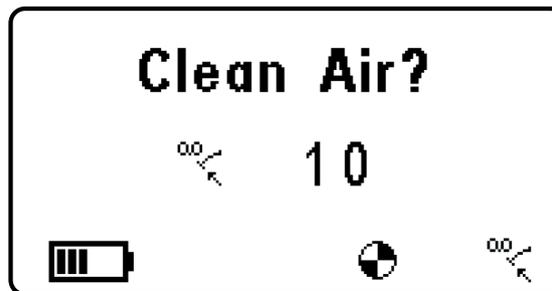
A próxima tela (*Figura 10*) exibe as configurações atuais do detector (para maiores informações sobre essas configurações, ver a seção *Funções do Gas-Pro* na *página 25*).

Figura 10: Tela de configurações atuais



A tela de Confirmação do Autozero será exibida em seguida.

Figura 11: Tela de confirmação do autozero

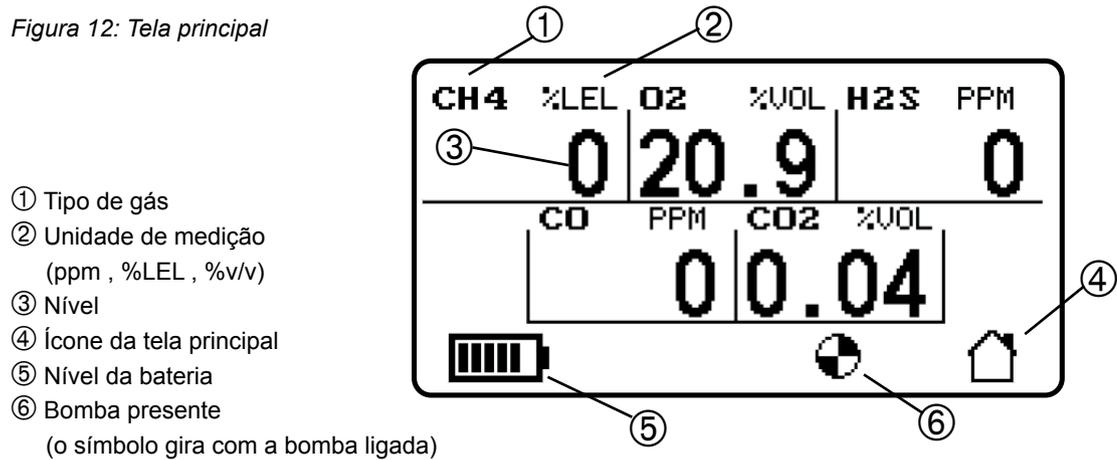


Pressione o botão do operador (liga / desliga) para entrar no modo Autozero, ou então aguarde o fim da contagem regressiva para não realizar o zero. O Autozero não deve ser realizado se o Gas-Pro não estiver em ambiente com ar limpo.

Depois de concluir ou pular o autozero, a próxima tela será a tela principal (*Figura 12*), exibindo os níveis de gás.

Na *Figura 12* são exibidos 5 gases com o detector em ar limpo.

Figura 12: Tela principal



Em “ar limpo”, os níveis de CO₂ e Oxigênio geralmente são de 0,04% e 20,9%, respectivamente. No modo zero, é feito o zero com compensação para esses gases.

! A norma EN60079-29 part 1 foi harmonizada no âmbito da diretiva ATEX 94/9/EC, com vigência a partir de 1º de novembro de 2010. De acordo com a diretiva ATEX, todo detector portátil de gases inflamáveis deve realizar uma verificação funcional com gás inflamável antes de cada dia de uso (ver *Testes com gás e calibração* na *página 31*). Podem ser empregados outros regimes de teste dependendo das condições locais.

O Gas-Pro agora está pronto para uso.

2.3 Teste da bomba

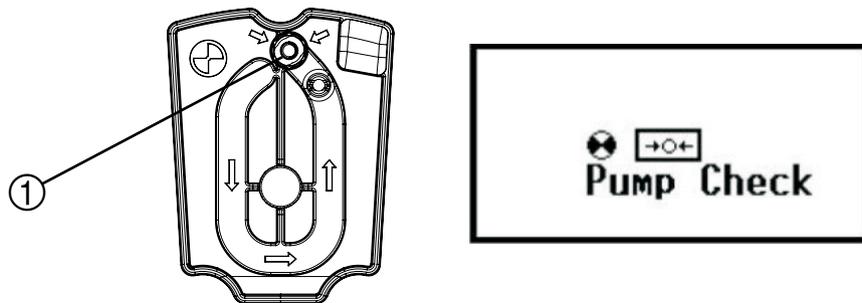
Na configuração de fábrica, o Gas-Pro equipado com bomba e com o adaptador de fluxo instalado (ver [Instalação do adaptador de fluxo](#) na [página 11](#)) realiza o teste da bomba no processo de inicialização. O teste da bomba também é feito sempre que o adaptador de fluxo é instalado durante a operação normal.

Antes de sua instalação, a junta de vedação do adaptador deve ser inspecionada quanto a danos.

O teste da bomba verifica a correta vedação e o funcionamento da bomba.

Será necessário obstruir a entrada da bomba ① (ver [Figura 13](#) below) abaixo) ao aparecer o símbolo  na tela.

Figura 13: Entrada da bomba



Após a conclusão do teste, a bomba será aprovada ✓ ou reprovada ✗.

Se a bomba for aprovada no teste durante a inicialização do Gas-Pro, continuará ligada e o processo de inicialização prosseguirá normalmente. Se for aprovada no teste durante o uso normal, o Gas-Pro permanecerá no modo com bomba até que seja removido o adaptador de fluxo.

Em caso de reprovação, a tela de reprovação será exibida com um alarme sonoro até que seja pressionado o botão para repetir o teste, OU até a remoção do adaptador de fluxo e retorno do Gas-Pro ao modo sem bomba. Para outras informações referentes à reprovação no teste da bomba, ver o item [Reprovação no teste da bomba](#) na [página 39](#).

Se o Gas-Pro estiver configurado com a função Teste de resposta, será exibida a tela de Teste de Resposta/Bomba se o adaptador de fluxo estiver instalado ou se o Gas-Pro for colocado no módulo Q-Test durante o uso (ver [Função teste de resposta/da bomba](#) na [página 30](#)).

2.4 Detecção de gás

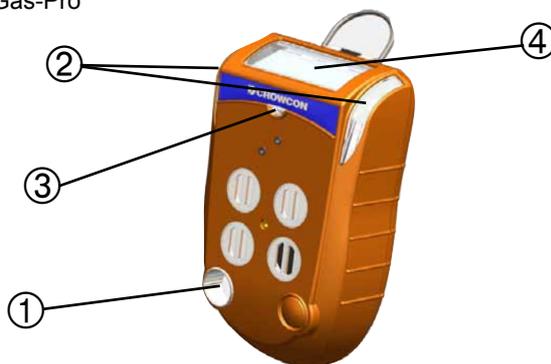
Quando estiver sendo usado em ambientes úmidos/sujos uma tampa de proteção é recomendada para unidades com bomba e sem bomba.

2.4.1 Monitoramento por difusão

Para monitorar a presença de gases no ambiente em níveis perigosos, o Gas-Pro pode ser afixado à roupa/macacão do usuário, próximo à respiração, utilizando o robusto clipe jacaré ou então com cinto peitoral.

Na condição normal e sem alarme, o alarme sonoro do Gas-Pro ① emite um bipe de 10 em 10 segundos, os LEDs de confiabilidade ② piscam na cor verde, o indicador +ve Safety™ ③ indica a condição atual, e a tela de LCD ④ indica o funcionamento do Gas-Pro através do ícone intermitente .

Figura 14: Indicadores do Gas-Pro



Na condição de alarme, o Gas-Pro vibra, o alarme sonoro ① emite um toque intermitente rápido, os LEDs de alarme ② piscam nas cores vermelha e azul, o indicador +ve Safety™ ③ se apaga em estado de alarme e a tela de LCD ④ exibe a cor de fundo vermelha, destacando o gás alarmado.

2.4.2 Modo com bomba

O funcionamento com bomba requer o uso do adaptador de fluxo, que aciona a bomba automaticamente (ver [Função teste de resposta/da bomba](#) na [página 30](#)). O usuário pode portar o Gas-Pro junto ao corpo ou utilizá-lo para realizar amostragem antes de ingressar em espaço confinado.

O Gas-Pro também possui a função de verificação pré-entrada (ver o [Seção 2.6.5](#) na [página 26](#)).

2.4.3 Amostragem manual

No caso do Gas-Pro sem bomba interna, o aspirador manual pode ser utilizado nas amostragens pré-entrada e remotas. Contudo, seu uso não é recomendado com mangueiras de amostragem maiores que 5 metros devido ao tempo (e número de compressões) necessário para levar uma amostra reproduzível até os sensores. Um filtro de água deverá ser usado

2.4.3.1 Modo de usar o aspirador manual

A mangueira do aspirador deve ser conectada à saída do adaptador de fluxo, um aviso de sensor obstruído será mostrado e o usuário deverá aceitar. O usuário deve então comprimir a bomba enquanto tampa a entrada com o dedo para testar a estanqueidade. É provável que o detector entre em estado de alarme devido aos efeitos da pressão no sensor de oxigênio, e a bomba do aspirador não deve retornar ao estado normal descomprimido. Se retornar, reinstale o adaptador de fluxo e repita o teste. Após a aprovação no teste, aguarde o retorno do sensor de O₂ para o nível de 20.9%, conecte uma mangueira de amostragem com comprimento adequado à entrada do adaptador de fluxo e inicie a amostragem. Comprima o aspirador de segundo em segundo para gerar um fluxo constante da amostra até os sensores. Cada vez que é comprimida, a bomba do aspirador aspira uma amostra de cerca de 25cm tubo adentro. Assim, para realizar a amostragem com uma mangueira de 5 metros, são necessárias pelo menos 20 aspirações, sendo que o mínimo recomendado é 1 minuto para garantir a leitura de uma amostra estável.

Se o Gas-Pro tiver o sensor de monóxido de carbono (CO) instalado, pode-se esperar um aumento de 5% no nível indicado neste processo devido à maior pressão aplicada no sensor. Ou seja, se a amostra testada for de 30ppm, o resultado esperado será de 32ppm.

Para quem pretende realizar amostragens frequentes com o Gas-Pro, a Crowcon recomenda o uso da opção com bomba interna para reduzir o tempo e a possibilidade de erros de amostragem.

2.5 Alarmes

O Gas-Pro possui os alarmes descritos a seguir:

- Nível baixo da bateria
- Instantâneo (Alarmes 1 e 2)
- Média Ponderada no Tempo (TWA)

2.5.1 Alarme de nível baixo da bateria

Em caso de nível baixo da bateria, o Gas-Pro emite um duplo bipe a cada 5 segundos, e o LED +ve Safety™, se assim configurado, altera seu estado, indicando que restam 20 minutos de autonomia da bateria. Passados esses 20 minutos, o Gas-Pro entrará em alarme pleno e o ícone da bateria passará a piscar, indicando o fim da autonomia.

! O usuário deve concluir a atividade em que esteja ocupado e se dirigir a uma área segura, certo de que o instrumento será desligado sem aviso caso não seja recarregado.

2.5.2 Alarme instantâneo

O Gas-Pro entrará em alarme imediatamente se o nível de alarme pré configurado de algum dos gases configurados sair da faixa permitida. Para o gás oxigênio existe um nível de alarme mínimo e máximo definidos; para os demais gases (em sua maioria), o Gas-Pro dispara o alarme 1 ou 2 de acordo com o nível ultrapassado.

Em estado de alarme, aparece o número “1” ou “2” no símbolo de “sino” do Display de LCD, indicando o nível de alarme que foi disparado. O alarme sonoro, por sua vez, emite um toque e o Gas-Pro passa a vibrar. Os LEDs piscam nas cores vermelha e azul, a cor de fundo do Display LCD passa de verde para vermelha e o indicador do gás em alarme se inverte periodicamente.

Os símbolos no Display de LCD indicam o nível e a natureza do alarme.

2.5.3 Média Ponderada no Tempo (TWA)

When activated, the Gas-Pro begins a new record for each toxic gas being monitored where it stores information about gas levels detected. If the average levels detected over a period of time exceeds predetermined levels, the Gas-Pro will go into alarm.

Em alarme, o símbolo TWA  no Display LCD indica o limite para 15 minutos ou 8 horas. O alarme sonoro, por sua vez, emite um toque e o Gas-Pro passa a vibrar. Os LEDs piscam nas cores vermelha e azul e a cor de fundo da tela de LCD passa de verde para vermelha.

O Display de LCD indicará que o alarme foi disparado por exposição prolongada e não instantânea. Os níveis são definidos para os períodos de 15 minutos e 8 horas.

! Os alarmes de TWA não podem ser desligados. (O limite médio ponderado (TWA) para 8 horas pode ser verificado no menu do usuário - ver o [Seção 2.6.4 na página 25](#)). O alarme de TWA só se desliga com o desligamento do Gas-Pro (ver [Desligamento na página 29](#)). Consulte as diretrizes de saúde e segurança relacionadas aos alarmes de TWA.

2.5.4 Confirmação e desligamento de alarmes

| Configuração | Alarme 1 | Alarme 2 |
|---------------|--|--|
| Não bloqueado | Alarmes não serão travados (latching) , retornando ao estado não alarme sem o aceite do usuário | O alarme só poderá ser desligado quando o gás tiver retornado ao nível permitido |
| Aceitável | Permite o usuário silenciar alarmes mas mantém a condição de alarme. Uma vez que o gás tenha retornado a níveis aceitáveis , o usuário precisa aceitar o estado. | O alarme só poderá ser desligado quando o gás tiver retornado ao nível permitido |
| Bloqueado | O alarme só poderá ser desligado quando o gás tiver retornado ao nível permitido | O alarme só poderá ser desligado quando o gás tiver retornado ao nível permitido |

Em estado de alarme, o Gas-Pro continua a registrar os níveis de todos os gases monitorados.

2.5.5 Tipos de sensor

O Gas-Pro aceita os seguintes tipos de sensor:

- Oxigênio
- Eletroquímico
- Infravermelho (IR)
- Pellistor

2.5.5.1 Sensores de oxigênio

Esses sensores são em forma de células a combustível eletrolíticas, que são dispositivos elétricos usados para medir a concentração do gás oxigênio no ar. Configurados de fábrica com alarmes de limite inferior e superior.

2.5.5.2 Sensores eletroquímicos

Medem o volume do gás em questão através de sua oxidação e redução em um eletrodo e mensuração da corrente resultante.

2.5.5.3 Sensores infravermelho

O gás ingressa, por bombeio ou difusão, na câmara de amostragem e sua concentração é mensurada eletro-ópticamente através da absorção de um comprimento de onda na faixa do infravermelho (IR).

2.5.5.4 Sensores Pellistor

Os sensores Pellistor (ou catalíticos) destinam-se à detecção de gases explosivos. O elemento sensor é composto por pequenas “pelotas” de cerâmica revestidas com um catalisador, cuja resistência varia com a presença de gás.

2.5.5.5 Função de desligamento do sensor Pellistor

No modo de desligamento do sensor Pellistor e durante o tempo de estabilização subsequente, o nível de gás exibido na tela indicará a ultrapassagem da faixa permitida. Se, em função da severidade do alarme, ocorrer a ultrapassagem da faixa permitida do sensor (Over Range ou Sobre Exposição), será necessário realizar o teste com gás para verificar se houve dano permanente.

Os sensores Pellistor podem sofrer degradação se ativados quando expostos a concentrações de gás superiores a 100% do Limite Inferior de Explosividade (LIE), ou ainda se expostos a altos níveis de H₂S ou silicões.

Para reduzir a degradação do instrumento, o Gas-Pro conta com uma função de desligamento do sensor Pellistor.

Quando o gás ultrapassa o nível de desligamento (configurado de fábrica em 90% – 95%, podendo ser ajustado pelo usuário), o detector desliga o sensor por um período mínimo de 3 minutos e 20 segundos.

Decorrido esse tempo, o sensor pode ser reativado com clique simples do botão do operador.

Após o tempo de estabilização, se o nível de gás ainda ultrapassar o nível de desligamento, o sensor será desligado e será reiniciado o ciclo.



- ! A norma EN60079-29 part 1 foi harmonizada no âmbito da diretiva ATEX 94/9/EC, com vigência a partir de 1º de novembro de 2010. De acordo com a diretiva ATEX, todo detector de gases inflamáveis deve realizar uma verificação funcional com gás inflamável antes de cada dia de uso (ver [Testes com gás e calibração na página 31](#)). Podem ser empregados outros regimes de teste dependendo das condições locais.

2.6 Funções do Gas-Pro

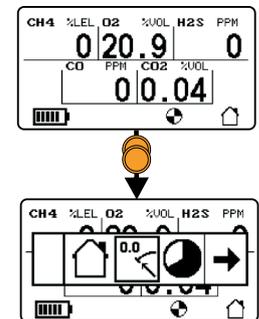
A partir do Display e do menu do usuário do Gas-Pro, é possível selecionar:

-  Tela principal
-  Zero manual
-  Visualização da Média Ponderada no Tempo (TWA)
-  Amostragem pré-ingresso
-  Visualização de picos
-  Menu de configuração

2.6.1 Acessando os menus do usuário

Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador (Liga / Desliga) para acessar os menus de funções.

Dê um clique simples no botão do operador (Liga / Desliga) para navegar à direita até realçar o item desejado e então dê duplo clique para selecionar a função.



2.6.2 Tela principal

Selecione esse ícone para exibir a tela principal.

2.6.3 Zero manual

Essa função, que só deve ser executada em ambiente com ar limpo, permite zerar pontualmente o Gas-Pro.

Algumas operações só podem ser efetuadas com o Gas-Pro recém zerado. Por exemplo, se assim configurado, em caso de reprovação no teste com gás o Gas-Pro procederá à calibração se tiver sido feito o zero manual nos últimos 15 minutos.

2.6.4 Média ponderada no tempo

Esta função permite visualizar a média ponderada para as últimas 8 horas. Para maiores informações sobre configuração, ver o item [Média Ponderada no Tempo \(TWA\)](#) na [página 22](#).

2.6.5 Pre-Entry Check (PEC) (Amostragem Pré-Ingresso)

Esta função destina-se à análise de uma amostra de ar de qualidade desconhecida antes de ingressar no ambiente (ex: para acessar um ambiente subterrâneo por um bueiro), evitando exposições desnecessárias.

O Gas-Pro (e a sonda de amostragem, se for o caso) deve estar em um ambiente com ar limpo no início e término da amostragem pré-ingresso, de modo que a média ponderada (TWA) acumulada deve ser insignificante.

Para instrumentos com bomba elétrica, deve ser utilizado o equalizador de vazão conectado ao adaptador de vazão. Poderá ser utilizado um tubo de até 2cm entre o equalizador de vazão e o adaptador de vazão e um tubo de no máximo 3000cm (3,0 m) após o equalizador de vazão.

A amostragem pré-ingresso é um processo de três etapas: amostragem, pico e purga. Existe uma contagem regressiva de 5 minutos para cada etapa e, ao fim da contagem, prossegue-se à próxima etapa. O fim da contagem regressiva na etapa de purga retorna o instrumento à tela principal. Assim, o tempo total da amostragem pré-ingresso é de 15 minutos. O tempo definido é intencional: 15 minutos é o tempo no qual é calculada a STWA. Dessa forma, se o nível de gás no ambiente ultrapassar o nível de acionamento do alarme de STWA, o mesmo ocorrerá no fim da amostragem pré-ingresso.

2.6.5.1 Início da amostragem pré-ingresso

Se o Gas-Pro estiver em alarme, a amostragem pré-ingresso não aparecerá no menu.

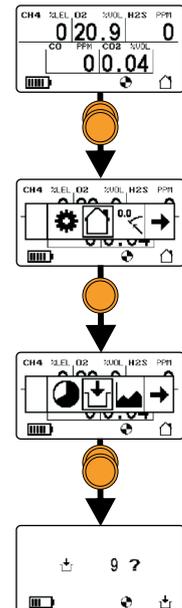
Antes de iniciar a amostragem, verifique se está preparado para realizá-la (se o adaptador de fluxo, sonda de amostragem ou aspirador manual, conforme for o caso, estão devidamente instalados no Gas-Pro).

Na tela principal, dê duplo clique no botão do operador (Liga / Desliga) para entrar na tela de seleção de menus.

Nessa tela, com um clique simples do botão, navegue à direita até realçar o símbolo de Amostragem pré-ingresso  com uma caixa.

Dê duplo clique para entrar na etapa de amostragem.

Será exibida uma contagem regressiva. Pressione o botão do operador para iniciar a amostragem. Ao término da contagem regressiva, o Gas-Pro retornará à tela principal.



2.6.5.2 Execução da amostragem pré-ingresso

O Gas-Pro permanecerá na etapa de Amostragem por no máximo 5 minutos. Durante a exibição da tela de amostragem, serão exibidos os níveis de gás.

Os alarmes continuarão a funcionar nesta etapa, podendo ser confirmados e suprimidos com um clique simples do botão do operador (Liga / Desliga).

A qualquer momento durante a contagem regressiva de 5 minutos, é possível prosseguir à etapa Pico com duplo clique do botão do operador (Liga / Desliga).

Os picos registrados durante a amostragem serão registrados como eventos.

Qualquer pico registrado nesta etapa não será considerado nos dados acumulados de monitoramento do detector e, portanto, não terá influência nos cálculos de TWA.

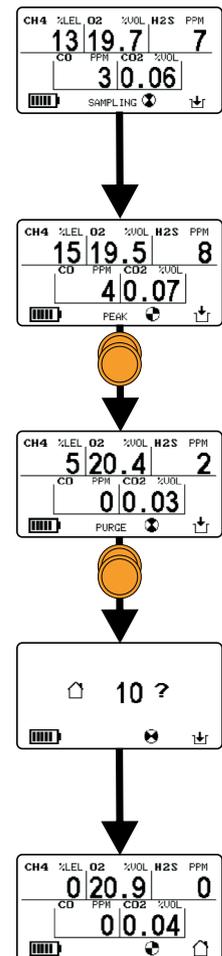
O Gas-Pro permanecerá na etapa de Pico por no máximo 5 minutos. Ao acessar a tela de Visualização de Picos, o pico exibido será o pico de gás (vale no caso de O₂) verificado no tempo selecionado; serão inclusos os níveis de gás verificados em eventuais amostragens pré-ingresso realizadas durante o período.

A qualquer momento durante a contagem regressiva de 5 minutos, é possível prosseguir à etapa Purga com duplo clique do botão do operador.

O Gas-Pro permanecerá na etapa de Purga por no máximo 5 minutos.

Antes do término da etapa de Purga, dirija-se a um ambiente com ar limpo.

Para finalizar a etapa de purga antes do fim da contagem regressiva de 5 minutos, dê duplo clique no botão do operador (Liga / Desliga). Será exibida uma contagem regressiva de 10 segundos. Para confirmar o fim da etapa de purga, pressione o botão do operador (Liga / Desliga) antes do fim da contagem de 10 segundos. Caso contrário, prosseguirá a purga.



2.6.6 Visualização de picos

Selecione esta opção na Tela de Menu para visualizar o nível mais alto verificado para cada tipo de gás durante a sessão. O menu oferece a opção de exibir o nível pico de gás desde a inicialização do Gas-Pro , nas últimas 8 horas , ou nas últimas 12 horas .

2.6.7 Configuração

As configurações a seguir podem ser alteradas pelo usuário:

2.6.7.1 Configuração de usuários

Podem ser cadastrados até 5 usuários com o aplicativo Portables-Pro PC.

Dê duplo clique no botão do operador (Liga / Desliga) para selecionar a função. Serão exibidos na tela 5 ícones selecionáveis pelo usuário (① a ⑤). Pressione o botão do operador com um clique simples até realçar o número de usuário desejado e, em seguida, dê duplo clique para selecioná-lo. A tela retornará ao menu de configuração e, após alguns segundos, à tela principal.

2.6.7.2 Configuração da bomba

Esta função, presente apenas nos modelos com bomba interna, permite ligar e desligar a bomba.

Dê duplo clique no botão do operador para selecionar a função. Pressione o botão com um clique simples para realçar o símbolo desejado (✓ para ligar a bomba e ✗ para desligá-la) e em seguida dê duplo clique. A tela retornará ao menu de configuração e, após alguns segundos, à tela principal.

2.6.7.3 Volume do alarme sonoro

Esta função permite alterar o volume do alarme sonoro.

Dê duplo clique no botão do operador (Liga / Desliga) para selecionar a função. Pressione o botão do operador (Liga / Desliga) com clique simples para selecionar o símbolo desejado ( para volume alto (98dB) ou  para volume baixo (95dB)) e em seguida dê duplo clique. A tela retornará ao menu de configuração e, após alguns segundos, à tela principal.

2.7 Desligamento

Para desligar o Gas-Pro, pressione e mantenha pressionado o botão do operador (Liga / Desliga). Será iniciada uma contagem regressiva de 4 segundos. Mantenha pressionado o botão até o fim da contagem, desligando, assim, o Gas-Pro. Se soltar o botão antes do fim da contagem, o Gas-Pro continuará em funcionamento.

2.8 Outros Recursos

O Gas-Pro pode ser configurado para permitir e/ou alterar os seguintes recursos:

2.8.1 +ve Safety™

O recurso +ve Safety™ (Positive Safety) proporciona confirmação positiva da condição do detector antes de sua utilização em campo ou ao ser retornado.

O LED tricolor frontal sinaliza a condição do detector para o Gerente ou Supervisor de Segurança, garantindo a máxima visibilidade do estado dos detectores liberados aos operadores.

2.8.1.1 Sinalizações do indicador +ve Safety

Luz verde intermitente

O detector atende aos requisitos configurados para o local ou pelo usuário.



Luz âmbar dupla intermitente

O detector funciona, mas requer atenção. Uma ou mais ocorrências pré-definidas provocaram a alteração do estado do detector.



Intermitente contínuo

Indica que o detector não atende aos critérios definidos para seu uso e não deve ser utilizado.



O Gas-Pro vem configurado de fábrica com a configuração "Clássica", mas pode ser configurada conforme os critérios da organização através do uso do Portables-Pro e/ou dos módulos I-Test.

2.8.2 Histórico de dados e eventos

O histórico de dados registra os níveis de gás de todos os sensores, com capacidade para 45.000 registros (125hrs com intervalos de 10 seg. entre registros). Os valores mínimos registráveis podem ser definidos no Portables-Pro, flexibilizando o registro de dados. O intervalo entre registros é definido na configuração do Gas-Pro, podendo ser ajustado com o Portables-Pro.

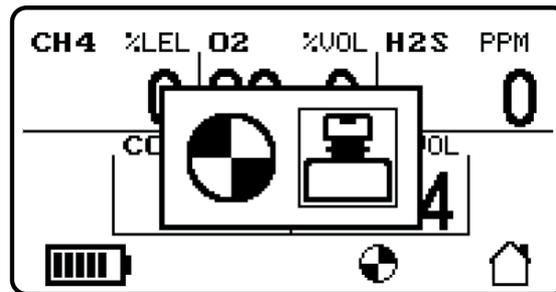
O histórico de eventos registra os eventos ocorridos durante a operação do Gas-Pro como, por exemplo, a ultrapassagem dos níveis de alarme, o processo de autozero e qualquer ajuste de calibração.

O histórico de eventos tem capacidade para, pelo menos, 1000 eventos.

2.8.3 Função teste de resposta/da bomba

Se o Gas-Pro estiver configurado com a função de Teste de Resposta/da Bomba, ao colocar o Gas-Pro no módulo Q-Test ou instalar o adaptador de fluxo (com a tela principal do Gas-Pro em exibição), será exibida a tela de Teste de Resposta/da Bomba (ver [Figura 15](#) abaixo).

Figura 15: Tela de teste de resposta/da bomba



Pressione o botão do operador (Liga / Desliga) para realçar a opção desejada (teste da bomba  ou de resposta ) e em seguida dê duplo clique para selecionar (Para maiores informações sobre o Teste de resposta, ver o item [Teste da bomba](#) na [página 19](#) ou [Speedy bump](#) na [página 32](#) e o item [Smart bump](#) na [página 32](#)).

3. Testes com gás e calibração

3.1 Introdução

A Crowcon recomenda realizar o teste com gás (também conhecido por teste de resposta) com frequência para verificar o correto funcionamento do sensor. Consiste em aplicar o gás em questão, com composição conhecida, em cada sensor para verificar a resposta do sensor e o funcionamento do alarme. As normas de saúde e segurança da organização devem ser seguidas. Para isso, a Crowcon oferece diversas soluções flexíveis e simples:

Q-Test

Solução para a execução rápida e simplificada de testes de resposta e calibração em campo. Permite a realização de testes em locais remotos, onde o fornecimento de energia elétrica nem sempre existe ou não é prático. Simples de usar e fácil de reproduzir, o Q-Test reduz a infraestrutura, o treinamento e o espaço necessários.

I-Test

Solução inteligente de teste com gás ou calibração, de mesa ou parede. Adequado para frotas grandes ou pequenas de equipamentos, o I-Test permite o gerenciamento total dos testes, com captura de dados e a possibilidade de atualizar as configurações.

! A norma EN60079-29 part 1 foi harmonizada no âmbito da diretiva ATEX 94/9/EC, com vigência a partir de 1º de novembro de 2010. De acordo com a diretiva ATEX, todo detector portátil de gases inflamáveis deve realizar uma verificação funcional com gás antes de cada dia de uso. Podem ser empregados outros regimes de teste dependendo das condições locais.

O Gas-Pro também pode ser testado utilizando o adaptador de fluxo para detector e aplicando o gás.

Para instrumentos com bomba elétrica, deve ser utilizado o equalizador de vazão conectado ao adaptador de vazão. Poderá ser utilizado um tubo de até 2cm entre o equalizador de vazão e o adaptador de vazão e um tubo de no máximo 3000cm (3,0 m) após o equalizador de vazão.

A calibração deve ser realizada de acordo com as normas nacionais ou da organização. Na ausência de evidência adequada, como avaliações por profissionais competentes, a Crowcon recomenda a manutenção e calibração com periodicidade semestral.

3.1.1 *Speedy bump*

O teste *speedy bump* testa o Gas-Pro até o primeiro nível de alarme.

O gás é introduzido sobre o sensor durante um tempo específico (dependendo do tipo de sensor), devendo acionar o alarme de nível 1.

A aprovação no teste ocorre se o detector entrar em alarme e estiver funcionando normalmente (alarme sonoro, LEDs e vibrador).

A reprovação ocorre se o detector não entrar em alarme.

3.1.1.1 Procedimento

- ▶ Coloque o Gas-Pro no módulo Q-Test ou instale o adaptador de fluxo.
- ▶ Selecione *Bump* (ver [Função teste de resposta/da bomba na página 30](#)). Será exibida a expressão Gas on na tela.
- ▶ Conecte e abra o cilindro de gás.
- ▶ Decorrido determinado tempo (indicado pela barra de tempo na base da tela), serão exibidos na tela os gases em teste que foram aprovados ✓ ou reprovados ✗. Para os gases não testados será exibido um asterisco [*]. O teste será concluído antes do tempo pré-definido se todos os gases em teste forem aprovados.

3.1.2 *Smart bump*

O teste *smart bump* verifica se o Gas-Pro responde a determinado nível de gás de teste.

O gás é introduzido sobre os sensores e é aguardada uma resposta determinada, dentro de uma janela de tempo, conforme o tempo de resposta do sensor.

A aprovação ocorre se o nível de gás indicado pelo detector estiver dentro dos limites predeterminados nessa janela de tempo.

3.1.2.1 Procedimento

- ▶ Coloque o Gas-Pro no módulo Q-Test ou instale o adaptador de fluxo.
- ▶ Selecione *Bump* (ver [Função teste de resposta/da bomba na página 30](#)). Será exibida a expressão Gas on na tela.
- ▶ Conecte e abra o cilindro de gás.
- ▶ Decorrido determinado tempo (indicado pela barra de tempo na base da tela), serão exibidos na tela os gases em teste que foram aprovados ✓ ou reprovados ✗. Para os gases não testados será exibido um asterisco [*].

3.1.3 Calibração

Ocorrendo a reprovação de algum canal no teste speedy bump ou smart bump, o Gas-Pro pode ser configurado para realizar a calibração.

3.1.3.1 Procedimento

O gás utilizado na calibração deve ter precisão adequada.

- Caso se pretenda realizar a calibração, é necessário que o instrumento tenha sido zerado nos 15 minutos anteriores à calibração.
- Após a conclusão do teste de resposta, deixe o instrumento no módulo Q-test ou com o adaptador de fluxo instalado e o gás ligado.
- Aguarde o resultado da calibração indicado pelo ✓ ou ✗.
- Em seguida, o Gas-Pro retorna à operação normal.

Durante o processo, os novos valores de calibração são armazenados na memória do instrumento e as datas de vencimento são avançadas em 6 meses (depende da região).

3.1.4 Calibração de novos sensores

A reprovação da calibração pode indicar um problema mais sério no instrumento, inclusive a necessidade de trocar sensores. O instrumento deve, então, passar por manutenção, realizada exclusivamente por um técnico habilitado utilizando o software específico e os gases apropriados.

Para instrumentos com bomba elétrica, deve ser utilizado o equalizador de vazão conectado ao adaptador de vazão. Poderá ser utilizado um tubo de até 2cm entre o equalizador de vazão e o adaptador de vazão e um tubo de no máximo 3000cm (3,0 m) após o equalizador de vazão.

3.2 Funcionalidades

O Gas-Pro pode ser configurado para realizar automaticamente:

- Nenhuma Calibração ou Teste de resposta (configuração de fábrica)
- Teste de resposta (*Speedy* ou *Smart*)
- Teste de Resposta seguida por Calibração (a calibração pode ser opcional em caso de aprovação no teste de resposta)
- Apenas calibração

4. Manutenção

4.1 Geral

- ! A manutenção e calibração devem ser realizadas de acordo com os procedimentos neste manual e somente por pessoas habilitadas.

O Gas-Pro foi projetado para minimizar a manutenção. Contudo, como é o caso de todos os sensores eletroquímicos, estes devem ser trocados com determinada periodicidade. Devem ser usadas exclusivamente peças de reposição originais da Crowcon. Consulte a lista de peças de reposição no anexo de sensores.

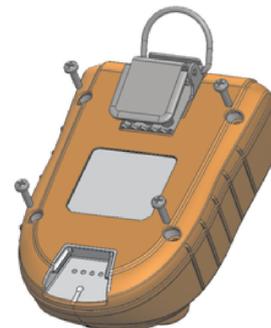
4.2 Aviso sobre descargas eletrostáticas

- ! O Gas-Pro contém componentes eletrônicos que podem ser danificados por descargas eletrostáticas. Siga os procedimentos de proteção contra eletricidade estática antes de desmontar o Gas-Pro, como, por exemplo, tocar em um ponto terra adequado ou utilizar uma pulseira antiestática. Sempre que possível, evite tocar nos componentes do Gas-Pro durante a manutenção.

4.3 Troca dos sensores

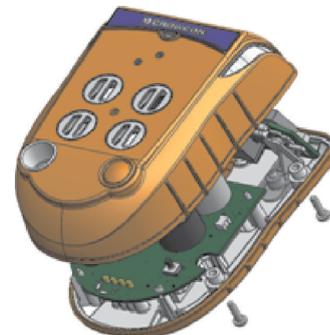
Tendo em mãos o novo sensor e uma junta de vedação adequada (em borracha), proceda da seguinte forma:

- ▶ Retire os parafusos da parte traseira do Gas-Pro.

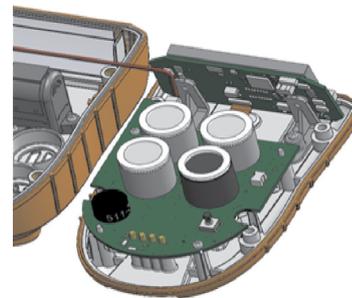


- ▶ Vire o Gas-Pro e remova a tampa superior.

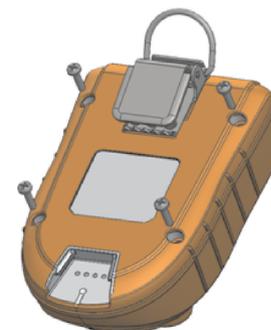
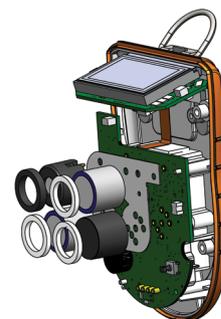
- ! Se o Gas-Pro tiver bomba interna, tome cuidado para não danificar seu cabo de interligação, que permanecerá ligado à placa de circuitos impressos.



- ▶ Posicione a parte frontal ao lado da parte traseira.



- ▶ Troque todas as vedações em borracha dos sensores, garantindo que as novas vedações estejam centralizadas com seus respectivos sensores.
- ▶ Verifique se a placa de isolamento sob os sensores está posicionada antes de instalar os sensores.
- ▶ Desconecte o sensor da placa e substitua-o com o novo.
- ▶ Para trocar o sensor de gás inflamável, consultando o item “Sensores” deste manual, verifique a compatibilidade do sensor com a placa instalada no Gas-Pro. A referência da placa de circuitos impressos consta na própria placa.
- ▶ Recoloque a tampa superior, tomando cuidado para não prender o cabo de interligação da bomba e verificando se as vedações estão corretamente assentadas na parte frontal.
- ▶ Reintroduza os parafusos e aperte-os com torque não inferior a 0,4Nm e não superior a 0,6Nm, para evitar danos e o ingresso de contaminantes no equipamento.
- ▶ Realize a calibração inicial com gás certificado.



Para outros serviços de manutenção, entre em contato com a representação local da Crowcon. Para dados de contato, consulte o item *Contato* deste manual.

5. Interface para PC e Portables-Pro

5.1 Geral

São oferecidas diversas versões do software, desde versões que permitem apenas a visualização das leituras até versões que permitem a configuração e calibração. Consulte a Crowcon quanto à versão mais adequada às suas necessidades.

O Gas-Pro possui diversos recursos configuráveis que, em sua maioria, podem ser ajustados através do software de interface para PC. O Gas-Pro vem enviado com conjunto padrão regional de fábrica, por exemplo :

- **Alarme 2:** bloqueado
- **Volume:** padrão (95 dB)
- **Teste de Resposta/Bomba:** ativado
- **Teste de Resposta:** ativado
- **Calibração:** semestral
- **Autozero:** ativado
- **Indicação de confiabilidade:** bipe e luz intermitente
- **+ve Safety™:** configuração “Clássica”

Consulte a o certificado de calibração que acompanham o Gas-Pro.

Além de exibir os níveis de gás em tempo real e sinalizar alarmes instantâneos e de TWA, o Gas-Pro também mantém registros de eventos e dos níveis de gás. Esses dados podem ser captados e visualizados com os módulos I-test da Crowcon, ou conectando o Gas-Pro a um computador (ver o [Seção 5.2, Cabo de interface para PC](#)).

5.2 Cabo de interface para PC

O Portables-Pro permite baixar, por meio de cabo USB, e visualizar em um computador laptop ou desktop os dados e eventos registrados pelo Gas-Pro.



Para maiores informações, consulte as instruções do Portables-Pro

6. Acessórios

| Ref. | Descrição |
|--------|--|
| CH0200 | Cabo de alimentação multiregião (inclui CH0201 e CH0102) |
| CH0101 | Fonte de alimentação multiregião |
| CH0202 | Cabo de recarga |
| CH0203 | Cabo USB (sem alimentação elétrica) |
| CH0105 | Base de recarga do Gas-Pro (sem cabo de alimentação) |
| CH0106 | Adaptador de recarga veicular (utilizado com CH0102) |
| AC0100 | Adaptador de Vazão para Gas-Pro com bomba |
| AC0101 | Adaptador de Vazão para Gas-Pro sem bomba |
| AC0201 | Tubo padrão de 1m (inclui bico para tubo) |
| AC0203 | Tubo padrão de 3m (inclui bico para tubo) |
| AC0205 | Tubo padrão de 5m (inclui bico para tubo) |
| AC0210 | Tubo padrão de 10m (inclui bico para tubo) |
| AC0220 | Tubo padrão de 20m (inclui bico para tubo) |
| AC0230 | Tubo padrão de 30m (inclui bico para tubo) |
| AC0500 | Bico para tubo (conexão entre o tubo e o adaptador de fluxo) X 10 |
| AC0511 | Cotovelo com bico para tubo (conexão entre o tubo e o adaptador de fluxo) X 10 |
| AC0506 | Placa de cinto peitoral |
| AC0507 | Fitas de cinto peitoral (2 por embalagem) |
| AC0508 | Fita única |
| AC0509 | Cabo de suspensão de 6M (inclui clipe tipo anel "D") |
| AC0501 | Filtro em linha (para detectores com bomba) |
| AC0502 | Filtro para água |
| AC0504 | Bomba do aspirador manual |
| SS0726 | Equalizador de Vazão |

7. Especificações Técnicas

| | |
|-------------------------|---|
| Tipo de detector | Monitor multigás de espaços confinados |
| Gases | O ₂ , H ₂ S, CO, CO ₂ , Inflamáveis (Pellistor) SO ₂ , CL ₂ , CLO ₂ , NO, NO ₂ , NH ₃ , O ₃ |
| Size (d x l x w) | 43 x 130 x 84 mm (1,7 x 5,1 x 3,3 pol.) |
| Peso | 5 gases (com bomba) 362g (12,7oz) 5 gases (sem bomba) 333g (11,7oz) 4 gases (com bomba) 340g (11,9oz) 4 gases (sem bomba) 309g (10,8oz) |
| Alarmes | Sonoro >95dB Visual – LEDs duplos (vermelho/azul) omniângulo Vibrador +ve Safety™ |
| Tela | Posição superior para facilitar a visualização dimensões úteis 25 x 50 mm |
| Registro de dados | 125hrs com intervalos de 10 seg. entre registros (45 000 registros) |
| Registro de eventos | Alarmes, ultrapassagem da faixa permitida, calibração, teste de resposta, liga/desliga, TWA, 1000 eventos |
| Bateria | Íons de Lítio, recarregável |
| Amostragem | Bomba interna opcional Aspirador manual para modelos sem bomba |
| Temperatura operacional | -20°C a +55°C* |
| Armazenamento | -25°C a +65°C (-13°F a +149°F) |
| Umidade relativa | 10 a 95 %** |
| Grau de proteção | Testes e certificação IP65 e IP67 por terceiros |
| Homologações | IECEX : Ex d ia IIC T4 Gb Tamb -20°C a +55°C ATEX:  II 2 G Ex d ia IIC T4 Gb Tamb -20°C a +55°C UL : Segurança intrínseca para uso do detector de gás em áreas classificadas como Classe 1, Divisão 1, Grupos A, B, C e D. |
| Conformidade | CE, FCC e ICES-003 Atende à Diretiva de EMC 2004/108/EC |
| Interface | Conexão de dados para uso com estação de calibração e diretamente com PC |
| Opções de Recarga | Conexão direta com fonte de alimentação multiregião Adaptador de recarga veicular Cabo de interface USB |

* Os sensores podem sofrer degradação quando expostos a temperaturas mais altas, dependendo das especificações de cada sensor.

** Dependendo da configuração dos sensores

8. Solução de problemas

8.1 Reprovação no teste da bomba

Em caso de reprovação no teste da bomba:

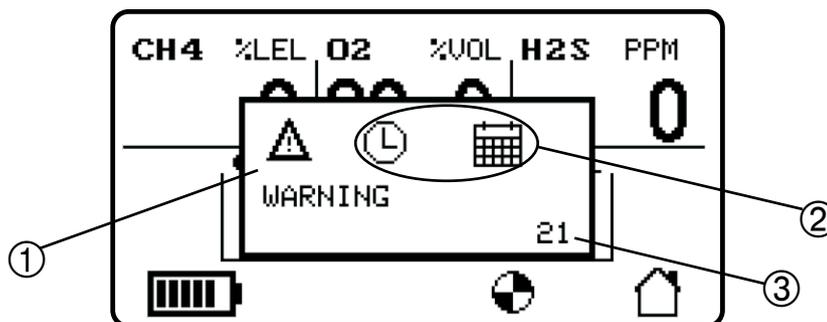
- Verifique se o adaptador de fluxo foi utilizado no teste.
- Retire o adaptador de fluxo e inspecione a junta de vedação quanto a danos (arranhões, rasgos, etc.).
- Execute novamente o teste, verificando se é executado no tempo previsto.

Se for novamente reprovada no teste, pode ser que necessite de manutenção.

8.2 Telas de erros

A tela de erro (ver o exemplo na [Figura 16](#)) suprime a tela normal.

Figura 16: Exemplo de tela de erro



O triângulo de alerta ① indica que o erro pode ser retificado pelo usuário. O símbolo é acompanhado pela expressão “WARNING” abaixo. O triângulo de alerta é substituído por uma chave sextavada e chave de fenda no caso de erros que exigem manutenção, acompanhadas do texto “SERVICE” abaixo. No caso da alerta de nível baixo da bateria, o texto “WARNING” é substituído por “ALERT”.

O relógio e calendário ② indicam que o erro é de data e hora. Os ícones variam para cada erro. Alguns são mostrados abaixo. Esses ícones podem ser substituídos pelo nome do gás no caso de um erro associado a um canal de gás.

Cada erro possui um código de erro ③ (21 neste caso).

8.2.1 Descrições de Erros

| Códigos de erro | Sintoma/Mens. de Erro | Ícone | Causa | Solução |
|---|--|---|---|--|
| 0 ou 9 | O instrumento não liga. | NA | Bateria sem carga. | Recarregar a bateria. |
| NA | Não há luz/bipe de confiabilidade. | NA | Função desabilitada. | Reconfigurar no software para PC. |
| 26 - 30, 58 - 62 | Sinalização de gás sem presença de gás. | NA | Deriva do zero. | Zerar o instrumento em ar limpo. |
| 34 - 38, 50- 54, 58 - 62 | Indicação de gás instável/não exata. | NA | Falha de sensor. | Não utilizar; sair imediatamente da área não segura. Enviar o instrumento para a assistência técnica autorizada. |
| 26 - 30, 34 - 38, 50 - 54, 58 - 62 | Erro ao realizar o Autozero. |  | Tentativa de realizar o zero em ambiente contaminado. | Desligar e reiniciar em ar limpo. |
| 26 - 30, 34 - 38, 50 - 54, 58 - 62 | Autozero impossibilitado por alarme. |  | Tentativa de realizar o zero em ambiente contaminado. | Desligar e reiniciar em ar limpo. |
| 67 | Vencimento da calibração. |  | Venceu o prazo de calibração. | Enviar o instrumento para a assistência técnica autorizada. |
| 0 ou 9 | A tela exibe o símbolo de bateria descarregada na inicialização. |  | Bateria descarregada. | Recarregar a bateria. |
| 73 | Chaveado para ligado e máxima carga. |  | Unidade no carregador por mais de 12 horas. | Remova Gas-Pro do carregador. |
| NA | Não desliga. |  | O instrumento está configurado para "Não desligar em alarme". | Dirigir-se a um ambiente com ar limpo e desligar. |

| Códigos de erro | Sintoma/Mens. de Erro | Ícone | Causa | Solução |
|------------------------|---|---|---|---|
| NA | Mesmo com o carregador conectado, não aparece a tela. | NA | A bateria foi totalmente descarregada, não havendo carga suficiente para ligar a tela. | Manter o instrumento em recarga. Após um tempo, ao pressionar o botão, será exibida a tela de visualização rápida, seguida pelo símbolo de recarga. |
| 21 | Erro de data e hora na inicialização. |   | A bateria foi totalmente descarregada, provocando a parada do relógio interno. | Recarregar a bateria. Após a recarga, ajustar a hora com o software para PC. |
| NA | Bomba não ativada. | NA | O adaptador de fluxo não está instalado, sendo que a bomba é ativada pela sua instalação. | Instale o adaptador de fluxo e selecione a bomba, se necessário. |
| NA | A bomba é reprovada no teste ao ser ativada. | NA | O teste da bomba verifica a sucção da bomba e a presença de vazamentos no circuito percorrido pelo gás. | Verificar a instalação correta no adaptador de fluxo e a vedação da junta e do tubo. Ativar novamente a bomba e bloquear o circuito de gás. |

8.2.2 Códigos de erro

Os códigos de erro abaixo não são passíveis de solução pelo usuário e, na sua ocorrência, o instrumento deve ser enviado para assistência técnica autorizada.

Código de erro 4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,17,19,20,25,26,27,28,29,30,50,51,52,53,54.

9. Anexos

9.1 Sensores

9.1.1 Tóxicos

| Gás | Referência Crowcon | Faixa |
|---------------------|--------------------|--------------------------------|
| CO/H ₂ S | SS0300 | 0-500/0-100PPM |
| NH ₃ | SS0306 | 0-100PPM |
| CL ₂ | SS0305 | 0-5PPM |
| CLO ₂ | SS0308 | 0-1PPM |
| SO ₂ | SS0304 | 0-20PPM |
| O ₃ | SS0309 | 0-1PPM |
| CO | SS0301 | 0-500PPM |
| CO | SS0301 | 0-2000PPM |
| CO | SS0302 | 0-2000PPM (Imune a Hidrogênio) |
| H ₂ S | SS0303 | 0-100PPM |
| NO | SS0310 | 0-100PPM |
| NO ₂ | SS0311 | 0-20PPM |

9.1.2 Gases Inflamáveis

I Os sensores de gases inflamáveis devem ser utilizados **EXCLUSIVAMENTE** com as placas de circuito impresso relacionadas na coluna “Ref. de Placas Crowcon Compatíveis”, sob risco de comprometer a segurança intrínseca e invalidar a certificação.

| Gás | Referência Crowcon | Faixa | Ref. de Placas Crowcon Compatíveis |
|--------|--------------------|------------|------------------------------------|
| Metano | SS0101 | 0-100% LIE | S013021, S013022 |

9.1.3 Oxigênio

| Gás | Referência Crowcon | Faixa |
|----------------|--------------------|-----------|
| O ₂ | SS0507 | 0-25% VOL |

9.1.4 IR

| Gás | Referência Crowcon | Faixa |
|-----------------|--------------------|-------------------------------------|
| CO ₂ | SS0280 | 0-5% VOL (2 – 5% para indicação) |

9.2 Limitações dos Sensores

O Instrumento não é adequado ao uso na presença de temperaturas de ambiente superiores a 55°C, sob risco de degradação dos sensores eletroquímicos para gases tóxicos e redução da vida útil. Não se deve permitir o acúmulo de água nos sensores, o que poderá impedir a difusão do gás. Utilize com cautela em ambientes úmidos, onde existe a possibilidade de condensação da umidade nos sensores, e verifique a resposta após o uso.

A exposição persistente a gases tóxicos em altos níveis poderá reduzir a vida útil dos respectivos sensores. Os sensores de gases tóxicos podem ser sensíveis a outros gases além daqueles que detectam e, conseqüentemente, a presença de outros gases poderá provocar a resposta do sensor. Na dúvida, consulte a representação local da Crowcon.

O uso de transmissores de rádio de alta potência nas proximidades do instrumento poderá ultrapassar os níveis de imunidade à interferência eletromagnética (IEM), podendo ocasionar indicações incorretas. Na ocorrência de tais problemas, afaste a antena para uma distância razoável do instrumento (ex: 30 cm).

Os equipamentos padrão detectam gases inflamáveis por meio de um sensor catalítico, que atua na presença de oxigênio. Assim, antes de ingressar em espaço confinado, recomenda-se verificar não apenas a concentração de gás inflamável, como também a concentração de oxigênio. Níveis de oxigênio inferiores a 10% reduzem o nível de gás inflamável indicado.

O funcionamento correto dos sensores catalíticos poderá ser permanentemente comprometido se expostos a gases contendo enxofre (como H₂S), chumbo e compostos de cloro (incluindo hidrocarbonetos clorados).

9.3 Tempos de recarga e autonomia

A tabela abaixo indica os tempos de autonomia previstos após um ciclo completo de descarga/recarga.

| Configuração | Tempo de Autonomia |
|---|---------------------------|
| O ₂ ,CO/H ₂ S, Pellistor, CO ₂ (IR) | 11 hrs |
| Com bomba O ₂ ,CO/H ₂ S, Pellistor, CO ₂ (IR) | 10 hrs |
| O ₂ ,CO/H ₂ S, Pellistor | 14 hrs |
| Com bomba O ₂ ,CO/H ₂ S, Pellistor | 13 hrs |

O tempo de autonomia é igual ao tempo operacional previsto após um ciclo completo de descarga/recarga.

Deverá o Gas-Pro descarregar completamente em aproximadamente 3 dias. O relógio interno continuará funcionando.

Se o detector for carregado plenamente poderá ser deixado no estoque por 3 meses , após esse período deverá ser recarregado.

9.4 Contato

Reino Unido: 2 Blacklands Way, Abingdon Business Park, Abingdon, OXON, OX14 1DY
+44 (0) 1235 557700 sales@crowcon.com

EUA: 21 Kenton Lands Road, Erlanger, Kentucky 41018-1845
+1 859 957 1039 salesusa@crowcon.com

Países Baixos: Vlambloem 129, 3068JG, Rotterdam
+31 10 421 1232 eu@crowcon.com

Cingapura: Block 194 Pandan Loop, #06-20 Pantech Industrial Complex, Singapore, 128383
+65 6745 2936 sales@crowcon.com.sg

China: Unit 316, Area 1, Tower B, Chuangxin Building, 12 Hongda North Road, Beijing
Economic & Technological Development Area, Beijing, PRC 100176
+86 10 6787 0335 saleschina@crowcon.com

www.crowcon.com

www.crowcon.us

Garantia

Este equipamento sai de fábrica completamente testado e calibrado. Se, dentro do prazo de garantia de dois anos a partir da remessa, for constatado qualquer defeito de fabricação ou material no equipamento, incluindo a bomba, a bateria e os sensores comuns (ver o quadro de sensores abaixo), a Crowcon se compromete a reparar ou, a seu critério, substituí-los, ressalvadas as condições abaixo.

Garantia da Bateria

Toda bateria sofre degradação com o decorrer do tempo. Para os fins desta garantia, considera-se que dois anos equivalem a 500 ciclos completos de descarga/recarga (desde a descarga total até a reposição da carga), sendo considerada admissível a redução da autonomia em até 20% neste prazo ou número de ciclos, o que for menor.

Garantia dos Sensores

| Sensor | Garantia | Vida Útil Prevista |
|--|----------|------------------------------|
| Oxigênio | 2 anos | 2 anos |
| Duplo, sulfeto de hidrogênio e monóxido de carbono | 2 anos | >24 meses |
| Gases inflamáveis (pellistor) | 2 anos | Até 5 anos no ar atmosférico |
| Dióxido de carbono (IR) | 2 anos | > 5 anos |
| Amônia | 1 ano | >2 anos |
| Cloro | 1 ano | >2 anos |
| Dióxido de Cloro | 1 ano | >2 anos |
| Dióxido de Enxofre | 2 anos | >2 anos |
| Ozônio | 1 ano | >1.5 anos |
| Monóxido de Carbono | 2 anos | >2 anos |
| Hidrogênio Sulfídrico | 2 anos | >2 anos |
| Óxido Nítrico | 2 anos | >2 anos |
| Dióxido Nítrico | 2 anos | >2 anos |

Procedimento de garantia

Para facilitar o processamento eficiente de um pedido de assistência em garantia, entre em contato com a representação/distribuidora local da Crowcon, sua filial regional ou sua equipe global de suporte ao cliente (atendimento na língua inglesa) pelo número +44 (0)1235 557711 ou pelo e-mail customersupport@crowcon.com para obter o formulário de devolução para fins de identificação e rastreamento. O formulário pode ser obtido no site 'crowconsupport.com', sendo solicitadas as seguintes informações:

- Nome da sua empresa, nome da pessoa a contactar, telefone e endereço de e-mail.
- Descrição e quantidade de produtos devolvidos, incluindo eventuais acessórios.
- Número(s) de série do(s) instrumento(s)
- Motivo da devolução.

Não será aceita a devolução do Gas-Pro em garantia sem o Número de Devolução Crowcon (*Crowcon Returns Number - CRN*). É importante que a etiqueta de endereço seja devidamente fixada na embalagem externa dos produtos devolvidos.

A garantia será invalidada se for constatada qualquer alteração, modificação, desmontagem ou adulteração do instrumento, o uso de peças de reposição não originais da Crowcon ou a sua manutenção ou reparo por terceiros não autorizados ou certificados pela Crowcon para tais serviços. A garantia não cobre o uso incorreto ou abusivo do equipamento, inclusive seu uso fora dos limites especificados.

Limitação da Garantia

A Crowcon não se responsabiliza por perdas e danos consequentes ou indiretos, a qualquer título (incluindo perdas ou danos decorrentes do uso do instrumento), bem como se exime expressamente de qualquer responsabilidade perante terceiros.

Esta garantia não abrange a precisão da calibração do equipamento ou seu acabamento estético. A manutenção do equipamento deve ser feita de acordo com as instruções deste manual.

A garantia para itens consumíveis de reposição fornecidos sob garantia para substituir as peças defeituosas, será limitada à garantia em vigor do item original fornecido.

A Crowcon se reserva o direito de estipular um prazo menor de garantia ou de não oferecer garantia para os sensores fornecidos para uso em um ambiente ou para uma aplicação que sabidamente apresenta risco de degradação ou dano ao sensor.

A responsabilidade da Crowcon com relação ao equipamento defeituoso se limitará às obrigações estabelecidas na garantia e fica excluída qualquer outra garantia, condição ou declaração, expressa ou implícita, legal ou voluntária, com relação à qualidade comercial do equipamento ou à sua adequação para qualquer finalidade específica, salvo quando for proibido por lei. Esta garantia não afeta os direitos legais do cliente.

A Crowcon se reserva o direito de aplicar uma tarifa de processamento e transporte se os equipamentos devolvidos em garantia necessitarem exclusivamente de calibração ou manutenção normal e o cliente se recusar em executá-la.

Para pedidos de garantia ou para obter suporte técnico, entre em contato conosco:

Suporte ao Cliente

Tel: +44 (0) 1235 557711

Fax: +44 (0) 1235 557722

Email: customersupport@crowcon.com