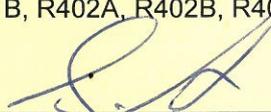


# PROMAX

## CERTIFICATE OF CONFORMANCE

PROMAX bestätigt die Übereinstimmung des MINIMAX-E mit dem beim TÜV Rheinland of North America geprüften Baumuster. Das MINIMAX-E mit der Seriennummer (Produktionsnummer) 210900005338 hat die Dichtheitsprüfung mit 560psi (38,5 bar) bestanden.

Das MINIMAX-E ist für folgende Kältemittel zugelassen: R11, R12, R13B1, R123, R134a, R141b, R22, R23, R401A, R401B, R402A, R402B, R404A, R407A, R407B, R407C, R408A, R409A, R410A, R500, R502, R503, R507.

  
\_\_\_\_\_  
Inspektor der Qualitätskontrolle

22.02.22  
Datum

# PROMAX



## **MANUAL DE INSTRUÇÕES DO UTILIZADOR MINIMAX-E**

*Produtos de teste avançados  
Lürriper Str. 62  
41065 Mönchengladbach | Alemanha  
Tel: +49 (0)2161 59906-0 Fax: +49 (0)2161 59906-16  
[www.atp-europe.de](http://www.atp-europe.de) □ [info@atp-europe.de](mailto:info@atp-europe.de)*

# **ÍNDICE DE CONTEÚDOS**

<b>I) Precauções de segurança</b>	
A) O caminho seguro é o único caminho!	<b>1</b>
B) Recuperação e contenção de gás refrigerante	<b>2</b>
<b>II) Informações gerais importantes</b>	<b>3</b>
<b>III) Procedimentos operacionais</b>	
A) Utilização do MINIMAX-E	<b>4-6</b>
Utilização do pressostato de baixa pressão	<b>6</b>
B) Procedimentos de configuração	<b>7-9</b>
C) Purga dos gases não condensáveis	<b>10</b>
<b>IV) Diagramas</b>	
A) Lista de peças	<b>11</b>
B) Diagrama de fluxo de refrigerante	<b>12</b>
C) Esquema elétrico	<b>13</b>
<b>V) Interruptor de pressão de segurança</b>	<b>14</b>
<b>VI) Cuidados e manutenção</b>	<b>15</b>
<b>VII) Dados técnicos</b>	<b>16</b>
<b>VIII) Dicas úteis</b>	<b>17-19</b>
<b>IX) Resolução de problemas</b>	<b>20</b>

As especificações de design e o material estão sujeitos a alterações sem aviso prévio.  
REV 08-2013

Este manual não pode ser reproduzido de qualquer forma ou feito sem o consentimento expresso por escrito da Advanced Test Products.

# **O CAMINHO SEGURO É O ÚNICO CAMINHO!**

***NOTA! Se não for um técnico de manutenção de refrigerante qualificado, não utilize este equipamento***

1. O técnico deve usar sempre óculos de proteção e luvas quando trabalha em sistemas de refrigeração.
2. Certifique-se de que o local onde está a trabalhar é bem ventilado,
3. Pense sempre antes de atuar. A familiaridade gera descuido e o descuido pode ser prejudicial à sua saúde ou, pior ainda, resultar em morte.
4. Leia as Fichas de Dados de Segurança de Materiais (MSDS) de todos os compostos com os quais é provável que entre em contacto. Leia as MSDS sobre o refrigerante e o óleo refrigerante. Obtenha as fichas MSDS junto do seu fornecedor de refrigerante.
5. Nunca utilizar oxigénio para testar fugas. Qualquer óleo em contacto com o oxigénio sob pressão formará uma mistura explosiva.
6. Os sistemas de refrigeração são geralmente acionados e controlados eletricamente. Certifique-se de que desliga a unidade da fonte de alimentação antes de proceder à sua manutenção.
7. Armazene sempre os recipientes de refrigerante num local fresco e seco.
8. Abra sempre lentamente as válvulas de serviço e de cilindro. Isto permite um controlo rápido do fluxo de gases se houver algum perigo. Quando se determinar que não há perigo, as válvulas podem ser abertas na totalidade.
9. Não misture refrigerante num sistema, num depósito ou em qualquer outro lugar. Cada tipo de fluido refrigerante deve ter o seu próprio depósito, filtros, etc.
10. Se a humidade entrar no sistema de refrigeração, é provável que cause danos consideráveis. Mantenha tudo o que estiver ligado ao sistema de refrigeração completamente seco e limpo.
11. Para reduzir o risco de incêndio, evite a utilização de cabos de extensão, uma vez que podem sobreaquecer. Se tiver de utilizar uma extensão, esta deve ter um mínimo de 14 AWG e não deve ter mais de 7,62 metros (25 pés).  
Este equipamento deve ser utilizado em locais com ventilação mecânica que forneça pelo menos quatro mudanças de ar por hora, ou o equipamento deve estar localizado a pelo menos 45 cm (18") acima do chão. Não utilize este equipamento nas proximidades de contentores de gasolina derramados ou abertos ou de qualquer outro líquido inflamável.

# RECUPERAÇÃO E CONTENÇÃO DE GÁS REFRIGERANTE

A segurança está em primeiro lugar. Leia todas as informações de segurança para o manuseamento seguro do refrigerante, incluindo a Ficha de Dados de Segurança do Material fornecida pelo seu fornecedor de refrigerante. Nunca opere a unidade num ambiente explosivo. Utilize óculos de segurança e luvas de proteção. A área de trabalho deve ser bem ventilada. Esta unidade só deve ser operada por um técnico qualificado.

## \*\*\* ATENÇÃO: RECIPIENTES DE ARMAZENAMENTO DE REFRIGERANTE \*\*\*

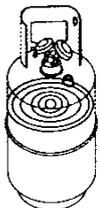
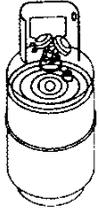
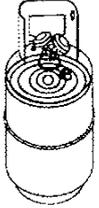
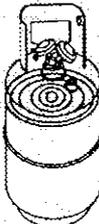
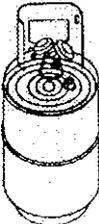
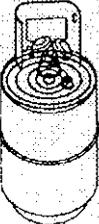
Utilizar apenas cilindros aprovados com um mínimo de **41 bar de pressão** de trabalho que cumpram os regulamentos atuais.

**NOTA:** Os cilindros de recuperação são concebidos para pressões diferentes. Não exceda a pressão de funcionamento de cada cilindro.

Os códigos de segurança recomendam que as cisternas fechadas não sejam cheias com mais de 80% do volume com líquido. Os restantes 20% são designados por espaço de pressão de cabeça.

### NUNCA TRANSPORTAR UMA GARRAFA DEMASIADO CHEIA.

O refrigerante expande-se quando aquece e pode provocar a explosão de um depósito se estiver demasiado cheio.

TEMPERATURA DO CILINDRO	16 °C	21 °C	38 °C	54 °C	66 °C
COMEÇAR COM CILINDRO 80% COMPLETO POR VOLUME					
ESPAÇO OCUPADO PELO LÍQUIDO	80 %	81%	83%	90%	94%
COMEÇAR COM CILINDRO 90% COMPLETO POR VOLUME					
ESPAÇO OCUPADO PELO LÍQUIDO	90%	92%	96%	100%	

# **INFORMAÇÕES GERAIS IMPORTANTES**

***Antes de utilizar a unidade de recuperação MINIMAX-E, leia o seguinte:***

1. Isole sempre grandes quantidades de refrigerante e feche as válvulas após a utilização, de modo que, se ocorrer uma fuga em qualquer parte do sistema, o refrigerante não se escape.
2. Por vezes, as garrafas de armazenamento têm válvulas que não estão corretamente encaixadas quando são fabricadas. A colocação de tampas nestas válvulas evita fugas de refrigerante.
3. Utilizar sempre a unidade numa superfície plana e nivelada.
4. O seu MINIMAX-E tem um interruptor de alta pressão interno. Se a pressão no interior do sistema for superior a 38,5 bar (550 psi), o sistema desliga-se automaticamente.

## **CUIDADO**

**O interruptor de 38,5 bar (550 psi) não impede o enchimento excessivo do depósito. Se o seu sistema se desligar por alta pressão e estiver ligado ao seu depósito, pode ter enchido demasiado o seu depósito e criado uma situação muito perigosa! Tome medidas imediatas para aliviar qualquer pressão elevada e/ou enchimento excessivo do depósito.**

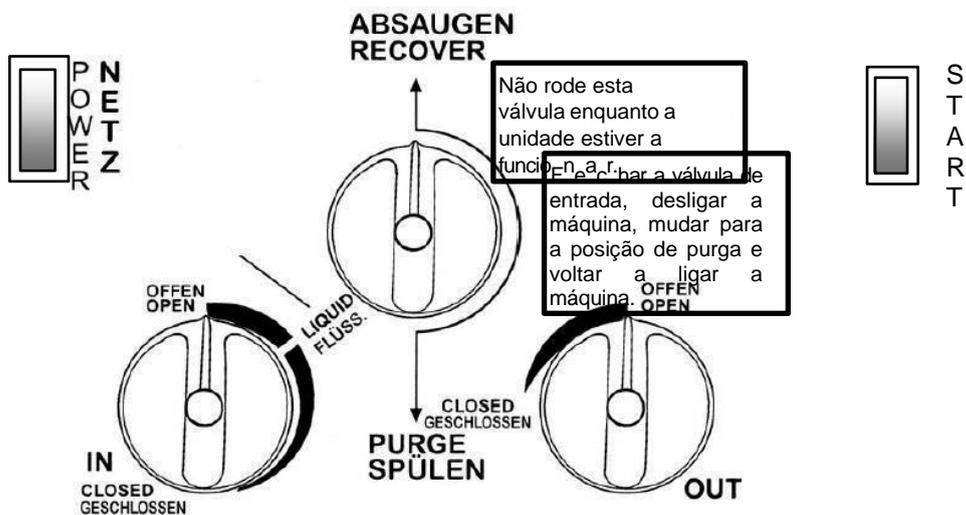
5. **AVISO!** Nunca encher demasiado as cisternas de armazenagem. O enchimento excessivo pode provocar a explosão das cisternas.
6. Deve ser utilizada uma balança para evitar o enchimento excessivo do depósito de armazenagem.
7. Os depósitos e os filtros devem ser designados apenas para um refrigerante. Antes de utilizar um depósito anteriormente utilizado para outro refrigerante, esvazie completamente o depósito, evacue-o, purgue-o com azoto seco e volte a evacuá-lo.
8. Deve ter-se especial cuidado ao recuperar de um sistema queimado. Utilizar dois filtros de elevada capacidade ácida, em série. Recomenda-se a utilização de filtros Alco tipo EK-162-F ou Sporlan tipo C-162-F.
9. Quando tiver terminado a recuperação do sistema, lave o MINIMAX-E com uma pequena quantidade de óleo refrigerante e uma pequena quantidade de refrigerante limpo para purgar quaisquer substâncias estranhas deixadas na unidade.
10. Esvazie sempre o refrigerante da unidade para um depósito de armazenamento; consulte o procedimento de Auto-purga/Evacuação automática. O refrigerante líquido deixado no condensador pode expandir-se, causando danos nos componentes.

# UTILIZAÇÃO DO MINIMAX-E

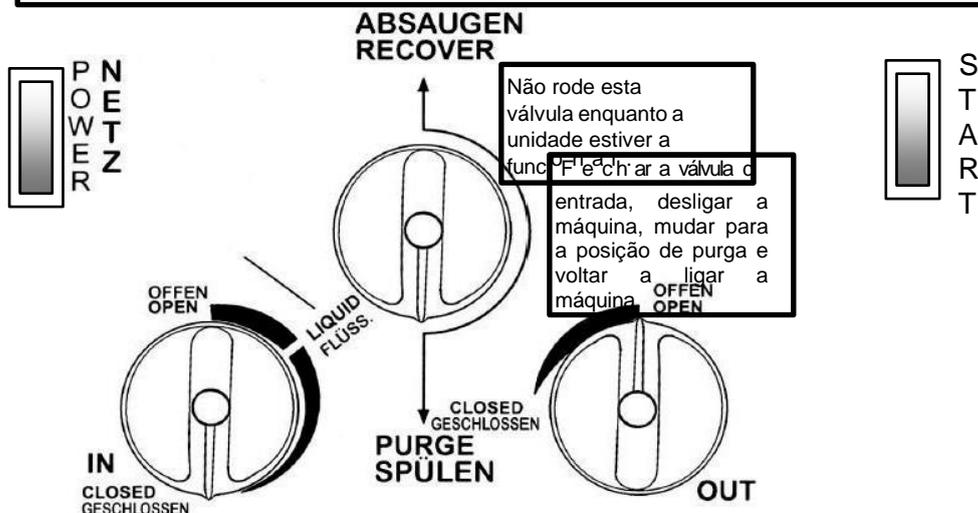
Ligar o MINIMAX-E a uma tomada de 230 V. Coloque o interruptor de alimentação principal na posição ON. Deve ouvir a ventoinha a funcionar. Prima o interruptor de arranque do compressor. Este interruptor "momentâneo" faz arrancar o compressor. Em determinadas circunstâncias, pode ser necessário premir este interruptor mais do que uma vez para ligar o compressor.

## PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

### RECUPERAÇÃO NORMAL



### PURGA AUTOMÁTICA / EVACUAÇÃO AUTOMÁTICA



**NOTA:** Para mudar do modo Recuperação para Purga:  
Feche a porta de entrada, desligue a unidade (para evitar o corte de alta pressão), mude para a posição de purga e reinicie a unidade.

# **UTILIZAÇÃO DO MINIMAX-E**

## **Procedimento para a recuperação normal do sistema**

1. Inspecionar o MINIMAX-E cuidadosamente para assegurar que está em boas condições de funcionamento.
2. Certifique-se de que todas as ligações estão corretas e apertadas.
3. Abrir o orifício de líquido da garrafa de recuperação (abrir sempre as válvulas lentamente para verificar se há fugas nas mangueiras e nas ligações).
4. Certifique-se de que a válvula de recuperação/purga está regulada para Recuperar.
5. Abrir a porta de saída do MINIMAX-E.
6. Abrir o orifício de líquido no conjunto de manómetros do coletor; a abertura do orifício de líquido removerá primeiro o líquido do sistema, reduzindo consideravelmente o tempo de recuperação (depois de o líquido ter sido removido, abrir o orifício de vapor do coletor para terminar a evacuação do sistema).
7. Ligar o MINIMAX-E a uma tomada de 230 V.
  - a) Coloque o interruptor de alimentação principal na posição ON. Deve ouvir a ventoinha a funcionar.
  - b) Prima o interruptor de arranque do compressor. Este interruptor "momentâneo" faz arrancar o compressor (pode ser necessário, em determinadas circunstâncias, premir este interruptor mais do que uma vez para fazer arrancar o compressor).
8. Abrir lentamente a porta de entrada do MINIMAX-E.
  - a) Se o compressor começar a bater, reduza lentamente a válvula de entrada até que a batida pare.
  - b) Se a válvula de entrada tiver sido estrangulada, deve ser totalmente aberta assim que o líquido tiver sido removido do sistema (o orifício de vapor do coletor também deve ser aberto nesta altura).
9. Funcionar até ser atingido o vácuo mínimo exigido pela EPA.
  - a) Fechar os orifícios de vapor e de líquido do coletor.
  - b) Fechar a porta de entrada MINIMAX-E.
  - c) Desligue a unidade e prossiga com o procedimento de Auto-purga na página seguinte.
10. Purgue sempre o MINIMAX-E após cada utilização. A falta de purga do restante refrigerante do MINIMAX-E pode resultar na degradação ácida dos componentes internos, causando a falha prematura da unidade.

### **CUIDADO**

**Durante a bombagem de líquido, não deixar o MINIMAX-E funcionar com a válvula de entrada demasiado aberta, provocando o batimento do compressor. Se o fizer, o compressor pode parar.**

# **UTILIZAÇÃO DO MINIMAX-E**

## **Procedimento para purgar o refrigerante restante do MINIMAX-E**

1. Fechar as portas do sistema em manutenção que estão ligadas à porta de entrada do MINIMAX-E.
2. Fechar a porta de entrada do MINIMAX-E.
3. Desligar o MINIMAX-E.
4. Rode a válvula de recuperação/purga para a posição de purga.
5. Reiniciar o MINIMAX-E.
6. Trabalhar até obter o vácuo pretendido.
7. Fechar os orifícios do depósito de recuperação e do MINIMAX-E.
8. Desligar o MINIMAX-E.
9. Colocar a válvula de recuperação/purga na posição de recuperação.
10. Desligar e guardar todas as mangueiras.
11. Substitua o filtro em linha do seu MINIMAX-E sempre que encontrar um excesso de contaminantes.

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A RECUPERAÇÃO DE FLUIDO REFRIGERANTE MINIMAX-E

Para obter o vácuo final mais profundo, utilizar o método de arrefecimento do depósito para baixar a pressão da cabeça do depósito de recuperação. Repetir o procedimento conforme necessário para obter o nível de vácuo pretendido.

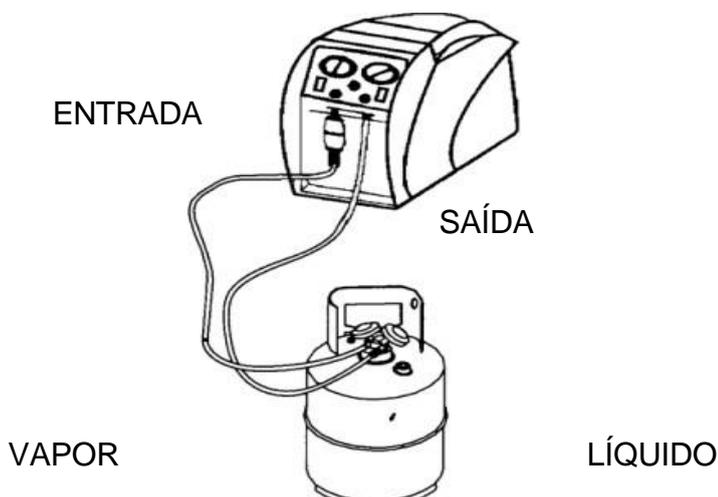
**NOTA:** Se não houver líquido no depósito de recuperação, o método de arrefecimento não funcionará. Neste caso, utilize um depósito vazio que tenha sido totalmente evacuado para atingir o nível de vácuo final necessário.

Para maximizar as taxas de recuperação, utilize o comprimento mais curto possível de uma mangueira de 3/8" ou superior. Recomenda-se uma mangueira com um comprimento não superior a 3'0". Remova sempre todos os depressores de núcleo desnecessários da mangueira e as válvulas Schrader das ligações de porta (utilizando a ferramenta de núcleo de válvula adequada) para obter o máximo rendimento. Os vedantes de borracha deformados e os depressores de núcleo nas mangueiras e as válvulas Schrader defeituosas ou desnecessárias podem restringir o fluxo até 90%.

Se a pressão do depósito for superior a 31,5 bar, utilize o procedimento de arrefecimento do depósito para reduzir a pressão do depósito. Para recuperar grandes quantidades de líquido, utilizar o método de recuperação "PUSH/PULL" (ver diagrama abaixo).

**CUIDADO:** Quando se utiliza o método "PUSH/PULL", é necessário utilizar uma balança para evitar o enchimento excessivo do depósito de armazenamento. Uma vez iniciado o sifão "PUSH/PULL", este pode continuar e encher demasiado o depósito de armazenamento, mesmo que o depósito esteja equipado com um sensor de nível de flutuador. O sifão pode continuar mesmo quando a máquina está desligada. É necessário fechar manualmente as válvulas do depósito e da unidade para evitar o enchimento excessivo do depósito de recuperação.

### DIAGRAMA DE CONFIGURAÇÃO PARA O PROCEDIMENTO DE PRÉ OU SUB-ARREFECIMENTO DO RESERVATÓRIO



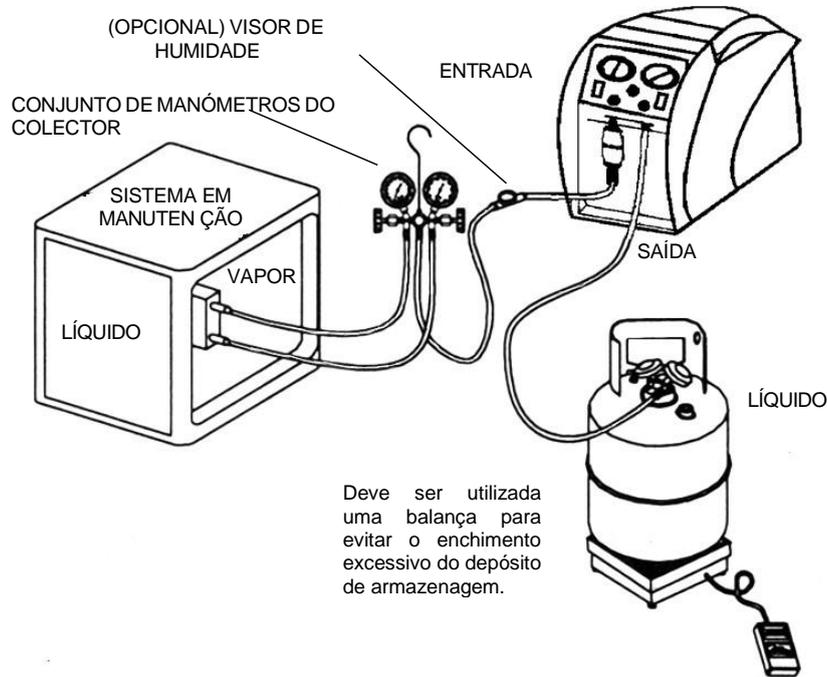
Para começar, é necessário ter um mínimo de 2,5 kg de líquido refrigerante no depósito.

Acelerar a válvula de saída de modo que a pressão de saída seja 7 bar (100 psi) superior à pressão de entrada, mas nunca superior a 31,5 bar (450 psi).

Funciona até o depósito estar frio.

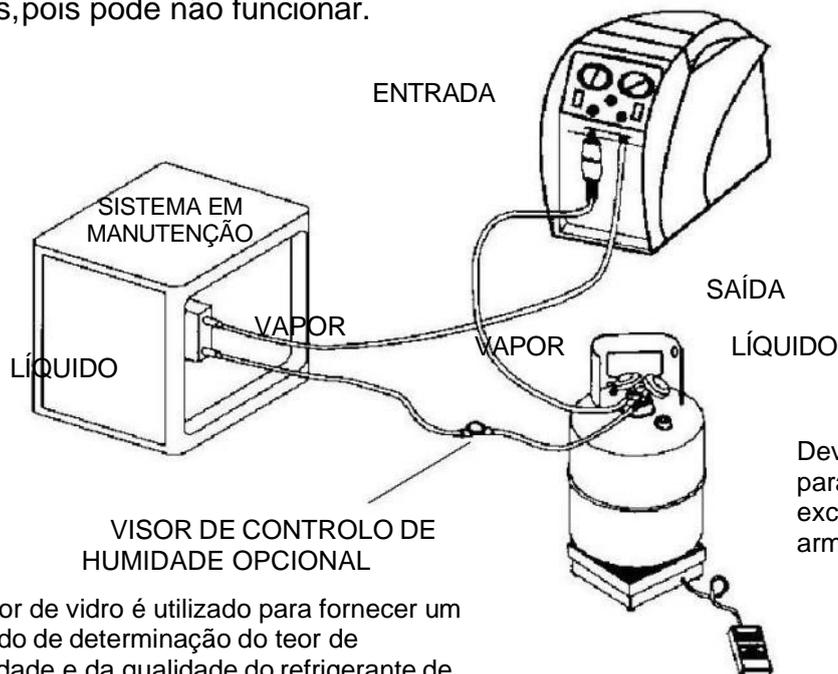
## DIAGRAMA DE CONFIGURAÇÃO PARA RECUPERAÇÃO DE REFRIGERANTE

*Este método é o mais rápido para recuperar o vapor de refrigerante.*



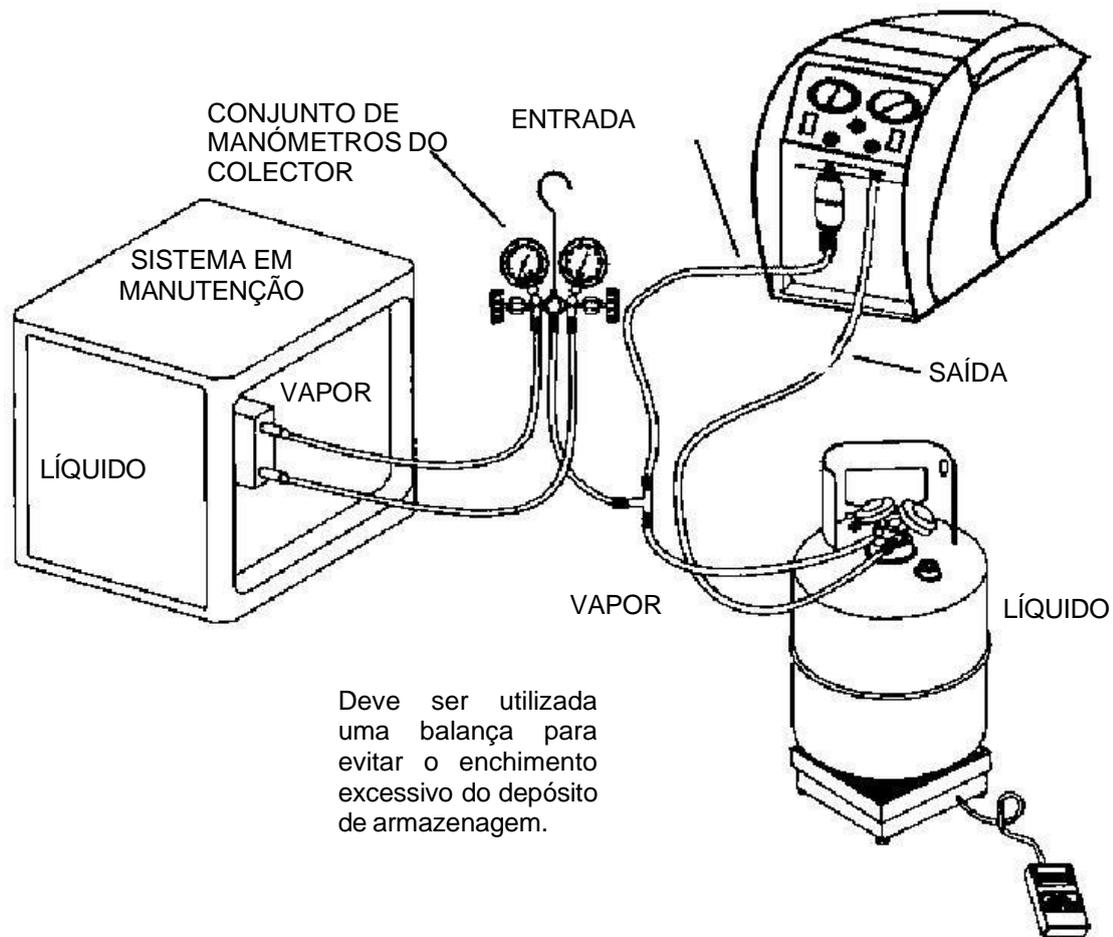
## ESQUEMA DE CONFIGURAÇÃO DO MÉTODO "PUSH/PULL"

O método push pull só funciona em sistemas de grandes dimensões em que o líquido está facilmente acessível. Não utilize este método em sistemas que contenham menos de 15 quilos, pois pode não funcionar.



O visor de vidro é utilizado para fornecer um método de determinação do teor de humidade e da qualidade do refrigerante de um sistema.

## RECUPERAÇÃO OPCIONAL / PRÉ ARREFECIMENTO OU SUB- ARREFECIMENTO DO RESERVATÓRIO PARA CONFIGURAÇÃO DE MANGUEIRA FIXA



### **Recuperação normal:**

A válvula de vapor do tanque está fechada.

### **Pré ou SUB arrefecimento do tanque:**

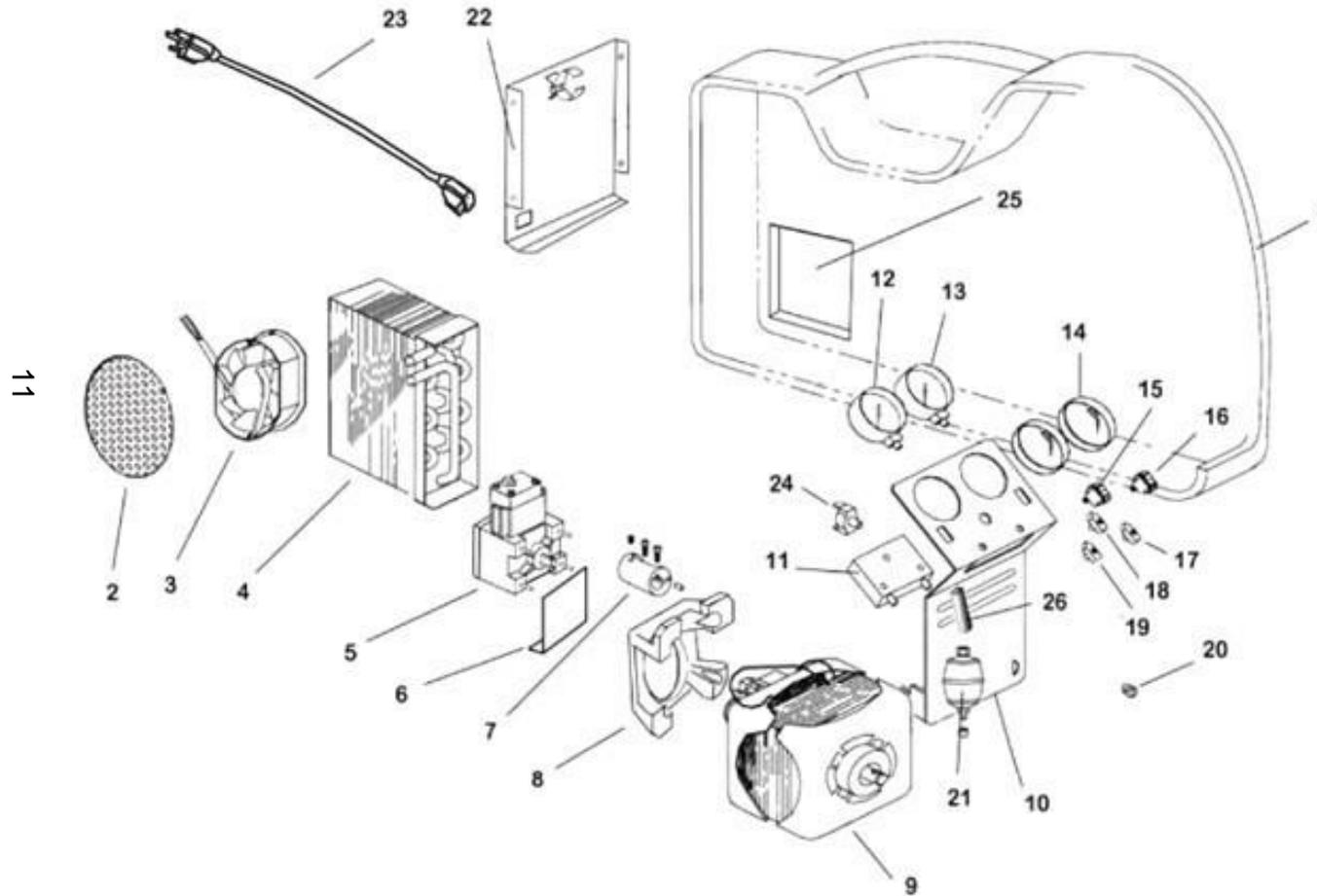
A válvula de vapor do depósito está aberta e ambas as válvulas do conjunto de manómetros do colector estão fechadas. Siga o procedimento acima.

# **RECUPERAÇÃO DO MINIMAX-E**

## ***Purga dos gases não condensáveis do refrigerante identificado num depósito***

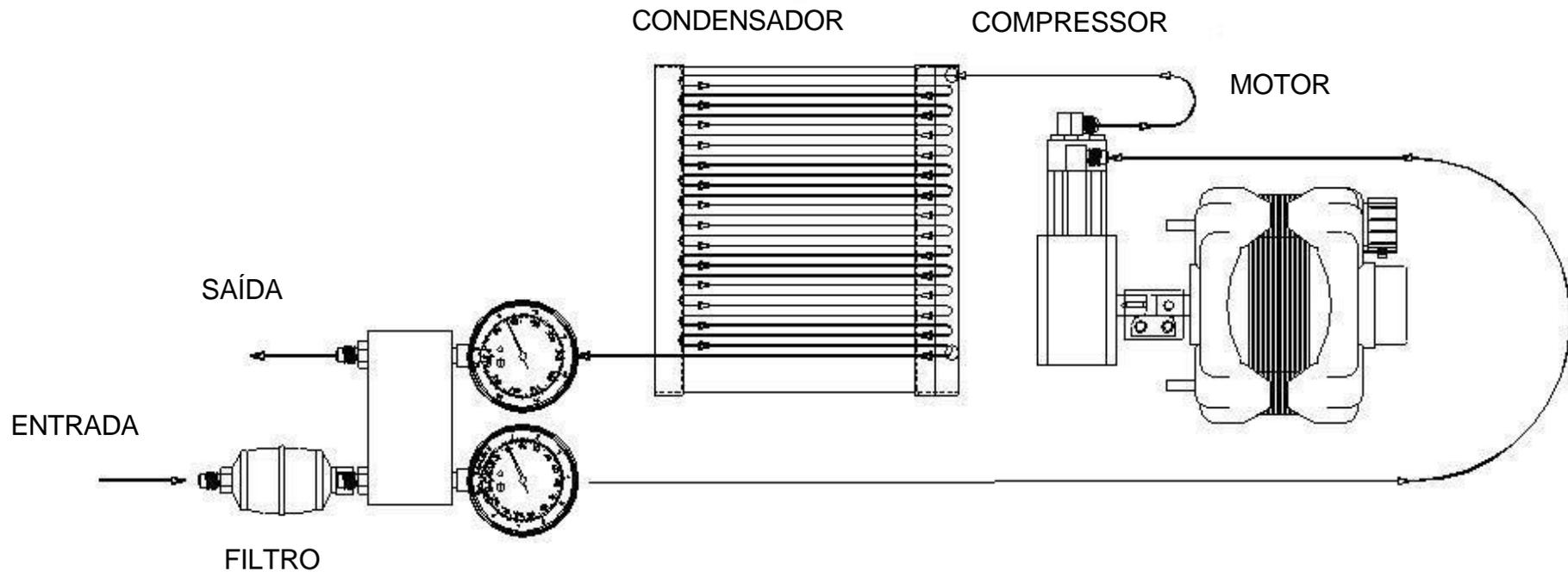
1. Deixar o reservatório repousar durante 24 horas sem ser perturbado. (Isto permite que o ar suba até ao topo).
2. Ligue um coletor ao reservatório e leia a quantidade de pressão no reservatório observando o manómetro de saída.
3. Determinar a temperatura ambiente na divisão.
4. Consulte uma tabela de pressão/temperatura do refrigerante. Encontre a temperatura na tabela e procure a pressão correspondente para o tipo de refrigerante no depósito. Determine como isso se relaciona com a leitura no manómetro.
5. Se a leitura da pressão for superior à pressão indicada no gráfico, abra muito lentamente (para não causar turbulência no interior do depósito) a válvula do orifício de vapor. Observar a diminuição da pressão no manómetro. Para evitar a saída de ar, adicione 0,3 - 0,35 bar (4 - 5 psi) à pressão indicada na tabela. Quando o manómetro corresponder a essa pressão, feche a válvula do orifício de vapor.
6. Deixar o depósito repousar durante 10 minutos e verificar novamente a pressão.
7. Se necessário, repetir o processo.

# LISTA DE PEÇAS MINIMAX-E



Pos.	Descrição	Peça n.
1	Caixa de plástico	100118
2	Grelhador com ventilador	100179
3	Ventilador axial	100242
4	Condensador	100139
5	Compressor	CP1320
6	Suporte do compressor	100207
7	Acoplador	CP1315
8	Caixa do sino	CP1001
9	Motor	EL1822
10	Painel frontal	100121
11	Coletor	700009
12	Manómetro de entrada (azul)	GA1500
13	Manómetro de saída (vermelho)	GA0800
14	Lente de medição	GA1000
15	Interruptor ON/OFF	EL1310
16	Interruptor START	EL1309
17	Botão vermelho	100124
18	Botão preto	100122
19	Botão azul	100123
20	Tampa de alargamento	NB6501
21	Filtro	100343
22	Painel traseiro	105-200430-001
23	Cabo de alimentação	135-200341-001
24	Interruptor de alta pressão	EL2802
25	Entrada da grelha do ventilador	100180
26	Mangueira 4"	100345

# DIAGRAMA DE FLUXO DE REFRIGERANTE



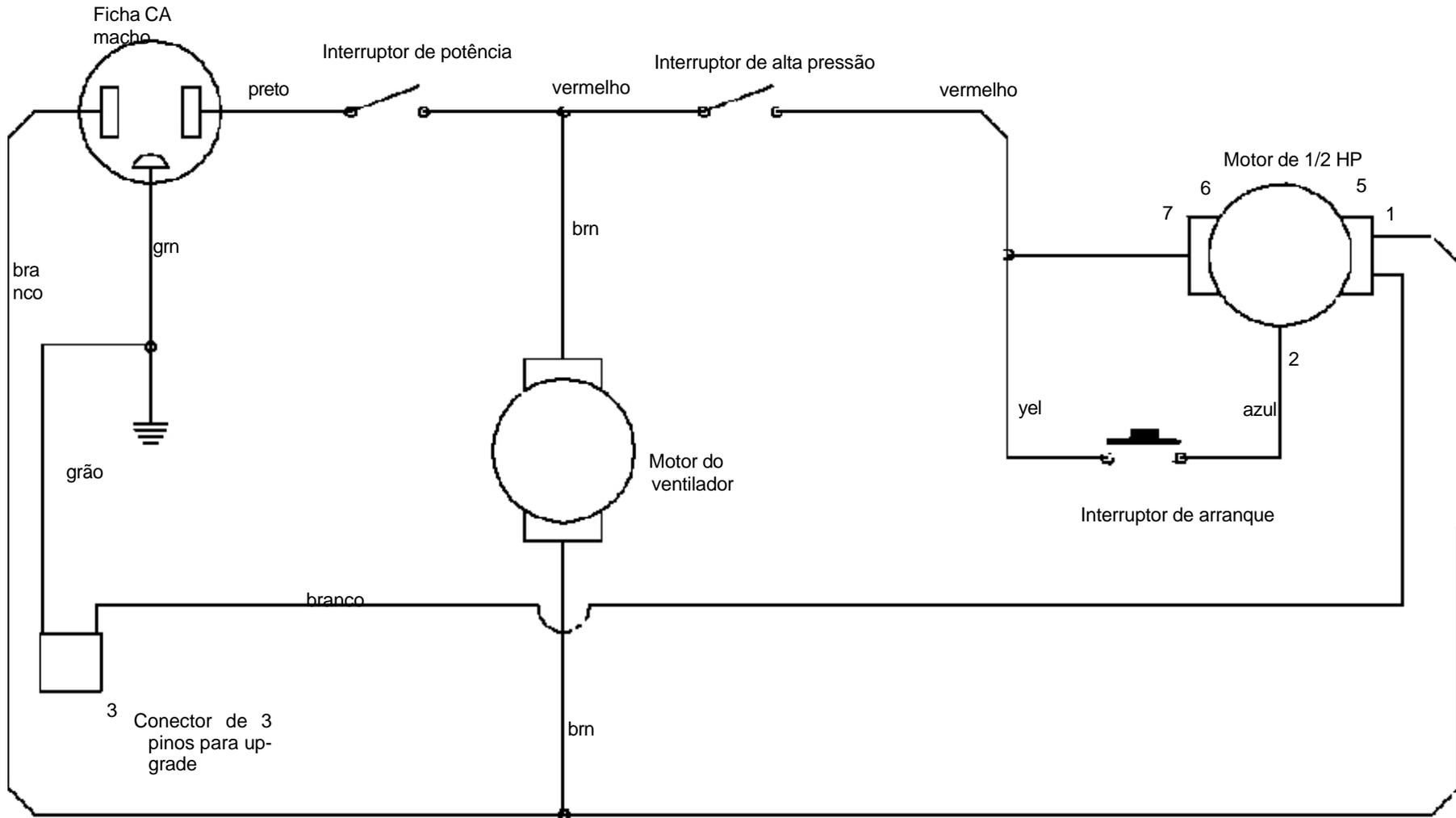
12

**NOTA:**

Deve ser sempre utilizado um filtro. A não utilização de um filtro invalida a garantia. A utilização de um filtro reduz significativamente o risco de danos no seu MINIMAX-E, impedindo a entrada de materiais estranhos na unidade.

Deve ser dada especial atenção à filtragem quando se sabe que se está a fazer a manutenção de uma máquina que "ardeu". Recomendamos a utilização de dois filtros secadores de tamanho 162, em linha, para serem utilizados nesse trabalho e apenas nesse trabalho.

# DIAGRAMA DE CABLAGEM DO MINIMAX-E



# **INTERRUPTOR DE PRESSÃO DE SEGURANÇA (COM FUNÇÃO DE REARME MANUAL)**

O MINIMAX-E está equipado com um interruptor de pressão de segurança interno. Se a pressão no interior do sistema for superior a 38,5 bar, o sistema desliga-se automaticamente.

Se o pressóstato de segurança for ativado automaticamente durante o enchimento de uma garrafa, a causa pode ser o enchimento excessivo da garrafa.

**Trata-se de uma situação muito perigosa!** É necessário tomar imediatamente medidas para reduzir a sobrepessão e/ou eliminar o enchimento excessivo da garrafa.

## **Se o pressostato de segurança desligar a unidade...**

Devem ser tomadas as seguintes precauções se o pressostato de segurança for ativado:

### **a) Suspeita de enchimento excessivo do frasco de recuperação**

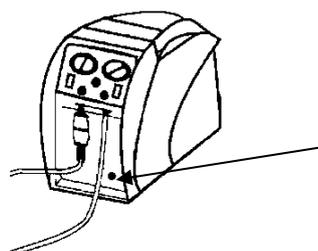
Ligar a garrafa de recuperação a outra garrafa com capacidade de reserva para que a pressão seja reduzida para um nível seguro. Esta ação deve também reduzir a pressão na linha de saída do MINIMAX-E. Proceder normalmente depois de repor o pressostato de segurança (ver abaixo).

### **b) Causa de ativação do pressostato de segurança desconhecida**

- 1) Verificar se a garrafa de recuperação não está demasiado cheia.
- 2) Fechar as válvulas do sistema, as válvulas da garrafa de recuperação e as válvulas MINIMAX-E.
- 3) Desligar o MINIMAX-E dos tubos flexíveis.
- 4) Desligar o MINIMAX-E da alimentação elétrica.
- 5) Abrir muito lentamente as válvulas de entrada e de saída.
- 6) Investigar a razão do fracasso.

Uma vez ativado, o pressostato de segurança tem de ser repostado manualmente da seguinte forma:

- I) Retire a tampa de proteção preta para revelar o botão de reinicialização (ver imagem abaixo).
- II) Reponha a pressão no botão de reposição com uma ferramenta como uma chave de fendas.
- III) Voltar a colocar a tampa.



Retire esta peça para repor o pressostato

# **CUIDADOS E MANUTENÇÃO DO SEU MINIMAX-E**

Deve ser sempre utilizado um filtro e este deve ser substituído frequentemente. A não utilização de um filtro invalidará a sua garantia. A utilização de um filtro reduz significativamente o risco de danos no seu MINIMAX-E, evitando a entrada de materiais estranhos na unidade.

Deve ser dada especial atenção à filtragem quando se sabe que a máquina que está a ser reparada está "queimada". Recomendamos a utilização de dois filtros secadores de tamanho 162, em linha, para serem utilizados nesse trabalho e apenas nesse trabalho. Também recomendamos a utilização de um filtro limpo em cada trabalho de manutenção. Cada filtro deve ser rotulado e utilizado exclusivamente para um único tipo de fluido refrigerado.

Não utilize esta unidade nas proximidades de recipientes abertos ou derramados de gasolina ou outros líquidos combustíveis

Evite a utilização de cabos de extensão. Se tiver de utilizar uma extensão, esta deve ter, no mínimo, 14 AWG e não deve ter mais de 7,62 metros (25 pés). A não utilização de uma extensão reduzirá significativamente o risco de incêndio.

Purgue sempre a unidade de qualquer refrigerante restante depois de concluir um trabalho de assistência. O refrigerante deixado na máquina pode expandir-se e causar danos nos componentes.

Se a unidade for armazenada ou não for utilizada durante um período, recomendamos que seja completamente evacuada de qualquer refrigerante residual e purgada com azoto seco.

Sempre que efetuar qualquer tipo de trabalho de manutenção no seu MINIMAX-E, certifique-se de que este está desligado da fonte de alimentação antes de começar.

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Tipo	MINIMAX-E
Aplicação	Recuperação de refrigerante Gás ou Vapor
Refrigerantes adequados	R12, R22, R134A, R401A, R401B, R401C, R402A, R402B, R404A, R406A, R407A, R407B, R407C, R407D, R408A, R409A, R410A, R411A, R411B, R412A, R500, R502, R507, R509
Fonte de alimentação	230V / 50 Hz
Potência	380 W
Dimensões	250 x 222 x 406 mm
Peso	11 kg
Taxa de recuperação:	Vapor ⇒ até 17 kg/h. Líquido ⇒ até 50 kg/h. Empurrar/puxar ⇒ até 240 kg/h.
Deslocamento:	8,2 cm <sup>3</sup>
RPM's	1437 U/min
Pressão máxima de trabalho	550 p.s.i. (38,5 bar)
Dispositivo de segurança	Comutador de pressão de segurança tipo P100 DA com rearme manual (550 p.s.i. / 38,5 bar)

### **ATENÇÃO**

**O MINIMAX-E não deve ser utilizado com gases inflamáveis nem com gases que contenham amoníaco.**

# **DICAS ÚTEIS PARA A RECUPERAÇÃO DE REFRIGERANTE**

A recuperação de fluidos refrigerantes percorreu um longo caminho em poucos anos. À primeira vista, é simplesmente o processo de retirar o refrigerante de um sistema e colocá-lo num depósito. No entanto, este processo simples pode rapidamente tornar-se problemático se alguns itens forem negligenciados. Seguem-se algumas dicas e sugestões que acumulámos ao longo dos últimos anos e que podem poupar-lhe tempo e tornar o processo mais fácil.

Em primeiro lugar, é necessário identificar o tipo e a quantidade de refrigerante no sistema que está a ser reparado.

Se se determinar que se trata de um burnout, é necessário um depósito especial (um depósito identificado como contendo burnout ou outros gases não identificados) e é necessário utilizar uma filtragem adicional antes da recuperação.

Se, por outro lado, souber que o gás no sistema está relativamente limpo ou é novo, então deve ser utilizado um novo depósito. Se estiver a planear voltar a colocar o refrigerante no mesmo sistema depois de terminar o serviço ou se o refrigerante for recuperado, utilize um depósito que tenha o mesmo refrigerante. Uma palavra de cautela sobre a Agência de Proteção Ambiental (EPA): Se utilizar uma variedade de gases refrigerantes no seu trabalho de assistência técnica - tal como evidenciado pelas suas compras de refrigerante - e apenas possuir um depósito, está a pedir problemas. Seria aconselhável possuir pelo menos um tanque para cada tipo de refrigerante atendido, mais um extra para queimaduras e outras incógnitas.

## **Planeamento antecipado**

Conhecer a quantidade de refrigerante é importante para planear os requisitos de armazenamento, bem como para planear a recuperação real. Por exemplo, qualquer sistema com mais de 5 kilos de refrigerante é suscetível de ter áreas onde o líquido pode ficar preso.

A chave para um procedimento de recuperação rápido é retirar primeiro o líquido e depois o vapor restante. No entanto, a maioria dos sistemas não são "amigos da recuperação". Ou seja, não têm portas de acesso nos seus pontos mais baixos. Se algumas unidades que está a reparar estiverem sob contrato de manutenção, pouparia muito tempo se instalasse portas de acesso em todos os pontos mais baixos do sistema, onde é provável que o líquido se acumule. Uma vez que a maioria dos sistemas não tem estas portas, é necessário estar preparado para ferver o líquido retido com uma pistola de calor, sempre que este for encontrado. Um indicador de líquido retido num sistema é a formação de gelo ou condensação na canalização ou nos componentes onde o líquido está retido.

O líquido retido pode estar numa área que não é visível. Em todos os casos, o líquido retido num sistema durante a recuperação provoca um abrandamento do processo de recuperação, independentemente do tamanho ou do tipo de máquina

Se não conseguir localizar o líquido preso (mas sabe que ele está lá, porque o trabalho de recuperação está a demorar "uma eternidade"), ligue o compressor do sistema (se estiver operacional) durante alguns segundos. Isto fará com que o refrigerante se desloque para outra parte do sistema e entre.

# **MANGUEIRAS E VÁLVULAS**

As mangueiras e as válvulas Schrader têm um grande impacto na velocidade de recuperação. Em geral, quanto maior for a mangueira, menor será a fricção no fluxo de refrigerante e mais rápido será o tempo de recuperação. Muitos empreiteiros estão agora a utilizar linhas de 3/8" para a entrada da máquina de recuperação, mesmo que essas linhas tenham origem em acessórios de 1/4".

As válvulas Schrader devem ser removidas da ligação antes de uma recuperação rápida. A maioria dos grossistas vende uma ferramenta para remover estes núcleos, mantendo a conexão selada. O depressor de núcleo, na extremidade da mangueira, também deve ser removido. Estes dois itens podem transformar um trabalho de 20 minutos num trabalho que se prolonga por horas. Por isso, certifique-se de que remove as válvulas Schrader e os depressores de núcleo antes de cada trabalho de recuperação. Outra consideração sobre a mangueira é o pequeno anel de borracha na extremidade da mangueira que faz a vedação com o encaixe de alargamento. Já vimos estes vedantes tão deformados que, quando a mangueira é ligada ao encaixe de alargamento, o ilhó praticamente sela a ligação. Provavelmente, isto nunca é notado durante o carregamento, porque a pressão abre o anel isolante, mas durante a recuperação (ou com sucção) o anel isolante deformado restringe severamente o fluxo de refrigerante.

## **Reciclagem de refrigerantes**

Os regulamentos atuais estipulam que o fluido refrigerante usado não deve ser vendido ou utilizado num equipamento de outro proprietário, a menos que o fluido refrigerante tenha sido analisado em laboratório e se verifique que cumpre os requisitos da ARI 700 (última edição). Como resultado, a reciclagem e a verificação da conformidade com a ARI 700 não se justificam economicamente na maioria dos casos. Ainda assim, é uma ótima ideia fazer o máximo de limpeza possível do refrigerante que regressa ao mesmo sistema (ou ao sistema do proprietário). Recomendamos a utilização do maior filtro de alta capacidade de ácido que seja economicamente viável. Coloque estes filtros no lado de sucção ou de entrada da unidade de recuperação. Mude os filtros com frequência.

A recuperação de grandes quantidades de fluido refrigerante líquido pode, por vezes, transportar consigo grandes quantidades de óleo, se o sistema em manutenção não tiver instalado um separador de óleo adequado. Se este fluido refrigerante recuperado não for carregado de novo no mesmo sistema, pode ser necessário separar o fluido refrigerante do óleo para medir o óleo (para saber a quantidade de óleo a carregar de novo no sistema). No entanto, o refrigerante enviado de volta para recuperação não precisa de ter o óleo removido. Uma das formas mais simples e económicas de o conseguir é utilizar um depósito de 30 ou 50 lb. em linha com a sua máquina de recuperação. Ligue o sistema à porta de líquido do depósito e, em seguida, a partir da porta de vapor do depósito, ligue-o à entrada da sua máquina de recuperação. Se encontrar grandes quantidades de líquido, terá de colocar um aquecedor de banda à volta do primeiro depósito.

Quando o trabalho de recuperação estiver concluído, o óleo pode ser retirado do primeiro depósito, aplicando uma pequena pressão, utilizando nitrogénio, num dos orifícios e extraíndo o óleo do outro. Para retirar o óleo do orifício de vapor, é

necessário virar o reservatório ao contrário. Utilizar sempre óculos de proteção ao efetuar esta operação, pois o óleo pode ser ácido e provocar queimaduras graves.

## ***MANTER A SUJIDADE AFASTADA***

Durante o processo de recuperação, a sua máquina de recuperação pode ser exposta a detritos que a podem potencialmente danificar. Incluindo salpicos de brasagem e lascas de cobre e latão. Pode ser introduzida contaminação adicional a partir dos tanques de armazenamento de refrigerante. Para prolongar a vida útil da sua máquina de recuperação, utilize sempre um filtro em linha.

Sempre que estiver a carregar um sistema a partir de um cilindro de recuperação, é boa ideia utilizar um filtro em linha para proteger o sistema de contaminação. Mais uma vez, mude o seu filtros de linha com frequência.

### **Saída do líquido (Ver "Método Push/Pull")**

Push-pull é um método de remoção de líquido a granel de um sistema utilizando o diferencial de pressão criado pela máquina de recuperação. O push-pull geralmente não funciona em sistemas menores porque não há reservatório de líquido a granel para criar um sifão. O push-pull é utilizado principalmente em sistemas com um tanque recetor ou com mais de 20 kilos. de refrigerante, ou quando se transfere de um tanque para outro. A taxa de transferência de líquido depende muito do tamanho da mangueira, sendo que as mangueiras maiores proporcionam um rendimento muito melhor.

Outro truque consiste em arrefecer o depósito, se estiver parcialmente cheio, antes ou durante a recuperação. Esta operação irá baixar a pressão no depósito de armazenamento e, por conseguinte, acelerar a recuperação. Deve haver um mínimo de 5 kilos. de refrigerante líquido no depósito que pretende arrefecer. Esta operação pode ser efetuada antes ou durante a recuperação. Consulte os dois diagramas de configuração e os procedimentos na página 8 deste manual.

Não há nada de mágico aqui; está simplesmente a utilizar a sua máquina de recuperação para fazer um frigorífico em que o depósito é o evaporador. Ao estrangular a válvula de saída, está efetivamente a criar um tubo capilar ou um dispositivo de expansão, mas é necessário ajustar a contrapressão de acordo com as condições e o refrigerante. Cinco a dez minutos de refrigeração podem produzir um arrefecimento do depósito muito significativo, dependendo das condições. Se houver algum não condensável no depósito, este processo não funcionará. Além disso, quanto maior for a quantidade de refrigerante no depósito, mais tempo demorará o processo.

# RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO MINIMAX-E

**O caminho seguro é o único caminho**

**Leia e compreenda todas as informações de segurança contidas neste manual antes de efetuar a manutenção da unidade.**

