

<u>1. Apresentação</u>	2
<u>2. Instalação do Software</u>	2
<u>3. Ligando o equipamento</u>	2
<u>3.1. Tela Principal</u>	2
<u>3.2. Iniciar Processo</u>	4
<u>3.3. Aumentando e Diminuindo a Produção</u>	4
<u>3.4. Arquivo</u>	4
3.4.1. Incluir (Ctrl + I)	4
3.4.2. Alterar (Ctrl + A)	5
<u>3.5. Gravar Log (Ctrl + G)</u>	5
<u>3.6. Senhas (Ctrl + M)</u>	6
3.6.1. Acessos	6
3.6.2. Troca de senha	6
3.6.3. Inclusão de novo usuário	7
3.6.4. Mudar senha	7
<u>3.7. Configurações</u>	7
3.7.1. Constantes	7
<u>3.8. Sair (Ctrl + S)</u>	8
<u>4. Instalação do Hardware</u>	8
<u>4.1. Apresentação</u>	8
<u>5. Considerações Gerais</u>	8
<u>5.1. Entrada de sinal das células de carga.</u>	8
<u>6. Cuidados Especiais</u>	8
<u>7. Especificações técnicas</u>	9
<u>Garantia e disposições do produto</u>	10

Usina de Asfalto Drum Mixer - v5.0.00
Primeira Edição

Para distribuição somente com a máquina.

MX3000V5
MX3000V5

1. Apresentação

A Tícel – Tubiello Indústria e Com. Eletrom. Ltda – é uma empresa responsável pelo desenvolvimento de um software capaz de gerenciar a usina de asfalto com eficiência.

O software foi desenvolvido em uma linguagem de 3º geração, onde o usuário visualiza a usina no que tange as misturas e seus indicadores, proporcionando os mais altos índices de qualidade na produção de massa asfáltica.

2. Instalação do Software

Para realizar a instalação do software basta seguir os passos abaixo:

- 1- Inserir o cd;
- 2- Ir até o botão Iniciar na Barra de Ferramentas e clicar em Executar.
 - 2.1- Na linha de comando digite: d:\ setup.exe
- 3- Siga corretamente os passos apresentados na tela. O software deve ser instalado em C:\Arquivos de programas\ Mx3000v5.

3. Ligando o equipamento

O MX3000v5 consiste em três componentes básicos que deverão ser ligados sequencialmente nos botões de liga/desliga como segue abaixo:

- 1º - Ligue o monitor de vídeo, a CPU e o controlador digital, aguarde o boot de iniciação;
- 2º - Após o boot completado clique em "Iniciar", (no canto esquerdo da tela de seu computador);
- 3º - Posicione o cursor em "Programas", onde você verá na janela ao lado o Mx3000v5, então posicione a seta em Mx3000v5, clique novamente no Mx3000v5 que aparecerá ao lado.

3.1. Tela Principal

Na tela principal encontram-se os mostradores que indicam a receita, vazões, totalizadores, tempo decorrido, temperaturas, horário e data.

Acima da tela, encontram-se menus (Arquivo, Configurações e Sair) onde se subdividem-se em submenus (Incluir, Alterar entre outros), onde cada um tem uma função específica e que será explicada logo a seguir.

Alguns submenus possuem teclas de atalho via teclado. Algumas das telas, possuem proteção de senhas e ao serem clicadas necessitam de permissão.

A tela principal mostra-se conforme a figura 1.

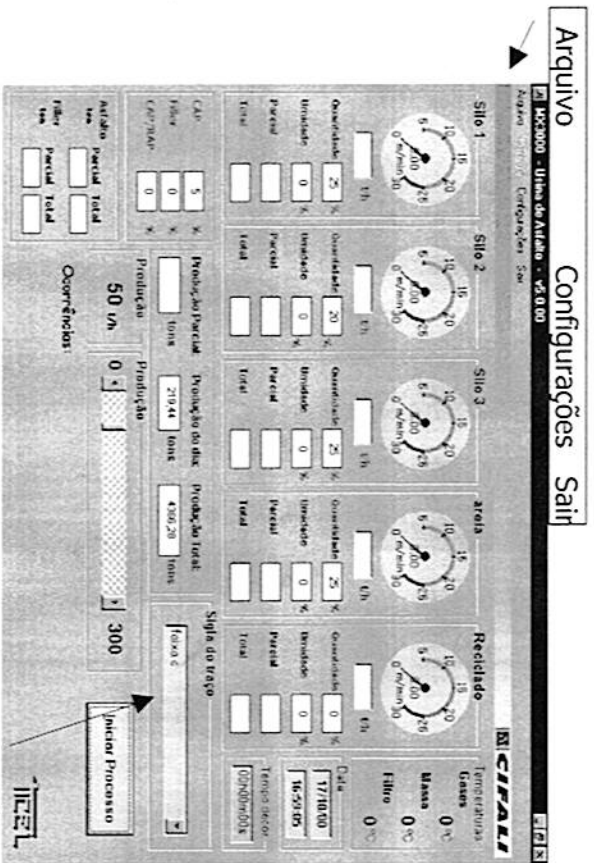


Figura 1 – Tela Principal

Há três diferentes temperaturas que são indicadas no layout. A temperatura dos gases, da massa e do filtro de mangas. Todas estas temperaturas estão em constante monitoração via software. Caso estas temperaturas estejam acima do limite superior (setado no quadro de configuração), um aviso será mostrado na parte inferior da tela. Com isso, será preciso que sejam tomadas as devidas providências para que seja reduzida a temperatura indicada.

Para iniciar o processo da usina é necessário a setagem de parâmetros essenciais para o bom funcionamento da mesma. A sigla do traço deve ser escolhida antes de iniciar o processo, clicando-se na seta ao lado da caixa de sigla de traço, caso isto não aconteça será realizada a operação de acordo com a receita indicada no mesmo quadro (lado direito inferior da tela). Não é possível digitar a sigla de traço, só pode escolher dentre as que estão no quadro indicado.

A barra de rolagem marca qual a produção que será utilizada. Se o operador quiser aumentar ou diminuir a produção basta mover o cursor.

Logo que o processo inicia (é necessário à senha do operador – ver Senhas), começa a contagem do tempo decorrido.

Nos menus acima da tela teremos telas auxiliares. Quando o processo está em andamento algumas funções ficam desabilitadas, ou seja, seu acesso só ocorre quando a usina esta parada.

Se a temperatura for maior que a indicada no quadro de configurações, o usuário receberá um aviso e deverá tomar uma providência para diminuí-la até que a situação volte ao normal. Mostra-se a seguir um exemplo desta ocorrência onde a temperatura é superior a máxima especificada. E vê-se também os tópicos do menu Arquivo (figura 2).

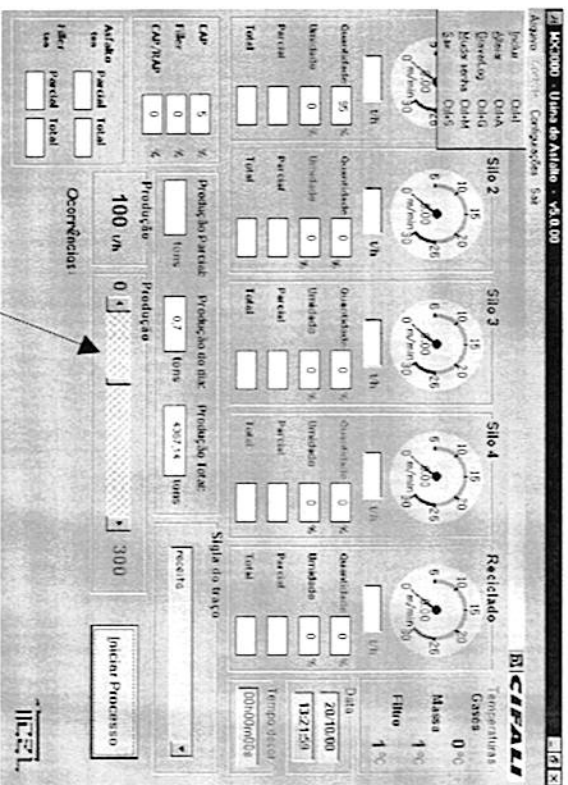


Figura 2 – Menus

1. Apresentação

A Tixel – Tubiello Indústria e Com. Eletrom. Ltda – é uma empresa responsável pelo desenvolvimento de um software capaz de gerenciar a usina de asfalto com eficiência.

O software foi desenvolvido em uma linguagem de 3º geração, onde o usuário visualiza a usina no que tange as misturas e seus indicadores, proporcionando os mais altos índices de qualidade na produção de massa asfáltica.

3. Ligando o equipamento

O MX3000v5 consiste em três componentes básicos que deverão ser ligados sequencialmente nos botões de liga/desliga como segue abaixo:

- 1º - Ligue o monitor de vídeo, a CPU e o controlador digital, aguarde o boot de iniciação;
- 2º - Após o boot completado clique em "Iniciar", (no canto esquerdo da tela de seu computador);
- 3º - Posicione o cursor em "Programas", onde você verá na janela ao lado o Mx3000v5, então posicione a seta em Mx3000v5, clique novamente no Mx3000v5 que aparecerá ao lado.

3.1. Tela Principal

Na tela principal encontram-se os mostradores que indicam a receita, vazões, totalizadores, tempo decorrido, temperaturas, horário e data.

Acima da tela, encontram-se menus (Arquivo, Configurações e Sair) onde se subdividem-se em submenus (Incluir, Alterar entre outros), onde cada um tem uma função específica e que será explicada logo a seguir.

Alguns submenus possuem teclas de atalho via teclado. Algumas das telas, possuem proteção de senhas e ao serem clicadas necessitam de permissão.

A tela principal mostra-se conforme a figura 1.

2. Instalação do Software

Para realizar a instalação do software basta seguir os passos abaixo:

- 1- Inserir o cd;
- 2- Ir até o botão Iniciar na Barra de Ferramentas e clicar em Executar.
- 2.1- Na linha de comando digite: d:\ setup.exe
- 3- Siga corretamente os passos apresentados na tela. O software deve ser instalado em C:\Arquivos de programas\ Mx3000v5.

O sistema sempre pedirá a autorização no início de cada processo diferente.

3.2. Iniciar Processo

Para iniciar o processo basta clicar no botão "Iniciar Processo". Será necessário a digitação de sua senha. Após a verificação da senha o programa estará liberado para o início do processo, portanto o usuário deverá clicar mais uma vez o botão para o início do processo.

3.3. Aumentando e Diminuindo a Produção

Existem duas maneiras de alterar o patamar de produção.

- 1º) Entrando no menu "Arquivo", "Alterar" e digitando o valor desejado da produção no respectivo campo em t/h.
- 2º) Aumente ou diminua a produção com o mouse na barra de rolagem da tela principal no campo "Produção".

Esta opção é mais usual quando há necessidade de pequenas alterações devido ao controle da temperatura da massa, que sofre constantes alterações e assim evita-se a necessidade de alterar o fogo.

3.4. Arquivo

No menu arquivo encontra-se funções para o usuário as quais serão explicadas a seguir.

3.4.1. Incluir (Ctrl + I)

Para realizarmos o processo da usina é preciso selecionar uma sigla de traço já existente. Caso o operador queira criar uma nova sigla deve acessar o menu Arquivo e clicar no tópico Incluir.

Após os dados (login e senha) serem confirmados será aberta a seguinte janela (figura 3):

Material	Quantidade (N)	Unidade (N)	Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Silo 5	Resíduo

Figura 3 – Inserção de traços

Incluem-se quantas siglas de traços quiser. Se o usuário desejar, é possível informar o material utilizado em cada silo, assim quando a sigla de traço for escolhida teremos o nome de cada material colocado acima de cada silo. Deve-se dar um nome e preencher todos os espaços em branco. Por exemplo, se o operador não for utilizar o silo três não deve deixar os campos em branco e sim completar com o valor 0 (zero). Podem ser colocados tantos números inteiros quanto números fracionários.

Com exceção dos campos da coluna dos materiais, NUNCA utilize letras ou sinais somente números, e para definir a casa decimal, caso necessário, use vírgula. Exemplo: 5,5 %

Preencha os campos, sempre lembrando que, a soma dos percentuais deverá ser sempre 100% (exceto os percentuais de umidade).

Para incluir os dados utilize o teclado e para passar de um campo para outro pode-se utilizar a tecla Tab que moverá o cursor de um quadro para o outro ou clicando com o mouse nos quadros.

Também é necessário lembrar que somente o usuário acima do nível 1 (ver senhas), terá acesso à inclusão de novas receitas.

3.4.2 Alterar (Ctrl + A)

Caso a receita já exista, mas haja a necessidade de alterar alguma característica, como, por exemplo, a quantidade de produção, o usuário não precisa criar uma nova receita, basta selecionar o menu Arquivo, Alterar e após a permissão com sua senha acima do nível 1, este poderá fazer qualquer alteração necessária.

Ao lado do nome do traço existe um cursor para encontrarmos a receita que se deseja modificar. Na abertura da tela encontramos o primeiro registro, para visualizar os próximos registros basta clicar no cursor. Pode-se clicar >| e teremos o último registro ou > para seguir a seqüência das receitas. Para retornar ao primeiro registro clica-se |< ou < para voltar ao anterior.

Abaixo segue o lay-out de Alteração de traços (figura 4).

Figura 4 - Alteração de traços

Com exceção dos campos da coluna dos materiais, NUNCA utilize letras ou sinais somente números, e para definir a casa decimal, caso necessário, use vírgula. Exemplo: 5,5

Preencha os campos, sempre lembrando que, a soma dos percentuais deverá ser sempre 100% (exceto os percentuais de umidade).

Para incluir os dados utilize o teclado e para passar de um campo para outro pode-se utilizar a tecla Tab que moverá o cursor de um quadro para o outro ou clicando com o mouse nos quadros.

3.5. Gravar Log (Ctrl + G)

Esta função permite verificar todos os dados que foram gravados durante as operações efetuadas.

Os principais dados são gravados a partir das datas indicadas. Estes incluem: fase, data, hora, receita, produção, total e

parcial. Se o usuário quiser alguma característica adicional, como as temperaturas, basta clicar no item desejado.

O arquivo é gravado com o nome de arqMX3v5 e encontra-se no próprio C do computador. O arquivo tem a extensão xls, ou seja, no formato de planilha excel. Para abri-lo entre no excel e procure o arquivo no C, aparecerá uma tela de importação de dados. Basta clicar em concluir.

É necessário que se coloque as datas desejadas, tanto a inicial como a final. Após as datas estarem setadas e os itens desejados estiverem selecionados, basta clicar no botão "Gravar", como se vê na figura 5, e então o usuário receberá uma mensagem confirmando a gravação.

Enquanto o usuário estiver nesta tela, não será possível ter acesso as demais funções, por isso finalize a tarefa antes de realizar outra.

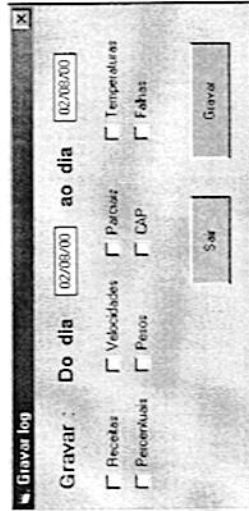


Figura 5 – Gravar Log

3.6. Senhas (Ctrl +M)

Para a proteção do software e também da usina utiliza-se um sistema de senhas que é programável pela empresa. Pode-se criar novos usuários, trocar senhas e alterar graus de permissões.

3.6.1. Acessos

O sistema possui proteções de diferentes níveis. Não é permitido que qualquer funcionário tenha acesso ao software, por isso foram criados três níveis de usuários.

Cabe lembrar que o nível 1 é o nível mais baixo enquanto o nível 3 é o mais alto, e cada nível superior possui todos os direitos do anterior e mais algumas permissões.

Existem três níveis de usuários:

- Nível 1: O usuário coloca a usina em operação e pode trocar sua senha.
- Nível 2: Tem o mesmo acesso do usuário de nível 1 e pode incluir e alterar os traços de silos.
- Nível 3: Têm acesso total; altera senhas e permissões, inclui novos usuários, programa a configuração.

É preciso preencher o nome do usuário e sua senha (figura 6) para obter-se p acesso das telas.

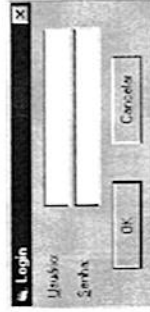


Figura 6 – Senhas

3.6.2. Troca de senha

Qualquer usuário pode trocar sua senha, mas somente o usuário de nível 3 pode incluir ou excluir um usuário. Este também

pode modificar a senha de qualquer outro usuário, caso seja necessário.

3.6.3. Inclusão de novo usuário

Para a inclusão de um novo usuário termos a tela abaixo. Será dada uma senha qualquer, e é aconselhável que após o cadastramento esta senha seja modificada pelo próprio usuário.

Após preencher todos os dados do novo usuário deve-se confirmar a operação clicando o botão "Salvar novo usuário" (figura 7). Ou caso queira cancelar a operação, basta clicar no botão sair.

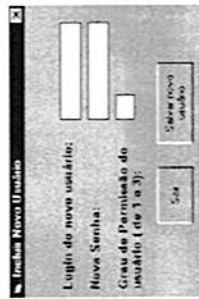


Figura 7 – Inclusão de novo usuário

3.6.4. Mudar senha

Caso o usuário tenha nível 3, este é capaz de modificar o grau de permissão de qualquer outro usuário, basta entrar com sua senha e após a abertura da tela (figura 8), procura-se o login do usuário a ser modificado (através das setas ao lado do login) e confirma a operação clicando o botão "Alterar Senha".

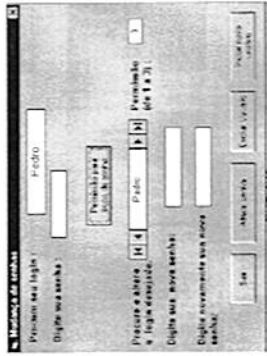


Figura 8 – Alteração de senhas

3.7. Configurações

3.7.1. Constantes

Nesta tela temos acesso as configurações dos gauges, constantes, das temperaturas e outras.

Basta trocar os valores desejados e clicar no botão Aplicar e a configuração desejada será aplicada na operação da usina.

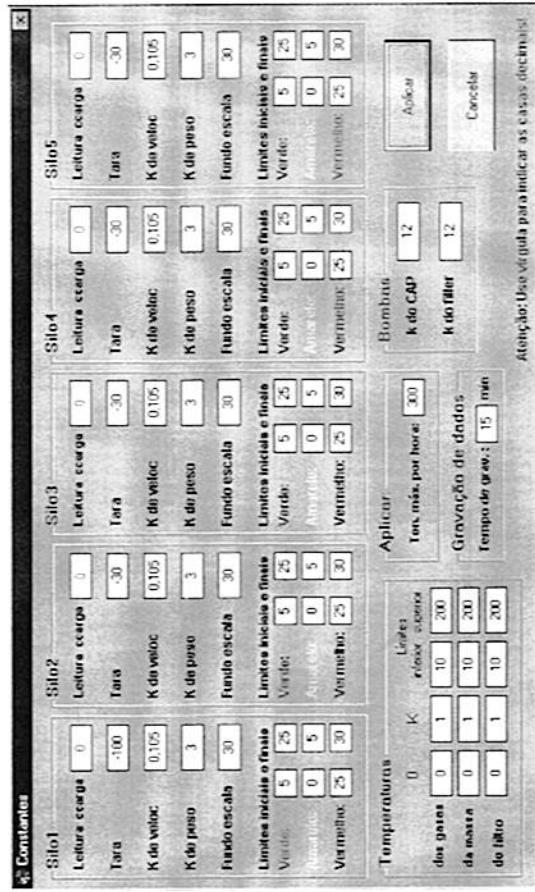


Figura 9 – Quadro de configurações

3.8. Sair (Ctrl + S)

Esta função serve para finalizar o programa em si, clicando em Sair o software não terá mais comunicação com a usina. É necessário porém que a usina já esteja fora de operação.

4. Instalação do Hardware

4.1. Apresentação

Entradas:

- 1 – 8 conectores de entradas (5 de células de carga e 3 de termômetro) – Conectado aos respectivos amplificadores. MxA100 e MxT100.
- 2 – Saída auxiliar 220V
- 3 – Alimentação 220V
- 4 – Conector db 9 pinos – Comunicação
- 5 – Conector db 25 pinos – Saída de sinais

5. Considerações Gerais

O hardware deve estar ligado antes de iniciar o software, caso contrário, o programa travará o seu computador. Caso ocorra este problema, pressione as teclas Ctrl + Alt + Del e clique em finalizar tarefa.

5.1. Entrada de sinal das células de carga.

No gabinete do controlador digital onde existem as entradas de sinal amplificado das células de carga, no painel frontal existem três botões ("MENU", ↑ e ↓) e uma chave Liga/Desliga. Quando a chave Liga/Desliga for acionada pressione simultaneamente o botão

"MENU". Aguardando alguns instantes até que apareça no display: "A1 = 000" onde se visualizará o valor de entrada da célula de carga do canal A1 em bits. E para visualizar os demais canais de entrada das células de carga, basta utilizando os botões ↑ e ↓ encontrando de A1 à A5 e para sair desta função basta pressionar o botão "MENU".

Obs: Esta função existe para facilitar os testes das células de carga, pois não é necessário ligar o restante do equipamento (CPU e monitor).

6. Cuidados Especiais

No software deve-se tomar um cuidado especial em qualquer dado que possa ser digitado pelo usuário. O usuário deve digitar os dados necessários de forma coerente com o que é pedido.

Por exemplo, nas constantes que devem ser preenchidas pelo usuário deve-se colocar apenas números, caso isto não ocorra, o sistema indicará erro na execução do programa MX3000v5.

Conexões MX3000v5

Conector Db25 (Macho) Saída de sinais 0-10Vcc.

Pino	Silo 1	16	Gnd
1			
2	Silo 2	17	Gnd
3	Silo 3	18	Gnd
4	Silo 4	19	Gnd
5	Silo 5	20	Gnd
6	Asfalto	21	Gnd
7	Filler	22	Gnd
8	Malterno	23	Gnd
9-13	Nada	24	Gnd
14	Gnd	25	Gnd
15	Gnd		

Conector de entrada de sinal amplificado das células de carga 5x.

Pino	Conector AM P4 (Macho)
1	Gnd
2	Nada
3	Terra
4	+

Conector Db9 (Macho) – Comunicação

1	DCD	6	Ponte com pino 1 e 4
2	Rx	7	Ponte com pino 8
3	Tx	8	Ponte com pino 7
4	Ponte com pino 1 e 6	9	Nada
5	Gnd		

Amplificador de sinal do PT100 – MXT100 – Conector de entrada de sinal (célis 5 pinos 60° fêmea)

1	Neutro
2	Nada
3	+ (Positivo)
4	Nada
5	- (Negativo)

Conector de saída amplificada (AMP 4 Macho).

1	- Gnd
2	Nada
3	Nada
4	+ Sinal

Conector Entrada de força (220Vca) AMP 9 macho.

1	Neutro
2 a 8	Nada
3	Fase

Amplificador de sinal da célula de carga. MxA100A – Conector de entrada de sinal (célis 5 pinos 45° fêmea)

1	Sinal
2	Sinal
3	+ 12 Vcc
4	Malha
5	- Gnd

Conector de saída amplificada - AMP 4 Macho.

1	- Gnd
2	Nada
3	Terra Malha
4	+ Sinal

Conector de entrada de s força (220Vcc) AMP 9 Macho.

1	Neutro
2	Nada
3	Fase

7. Especificações técnicas

Controlador Digital MX3000v5

Alimentação..... 110/220Vcc
 Comunicação..... conector db 9 pinos(macho) – Cabo Tichel
 Saída de sinais..... conector db 25 pinos(macho) 0-10Vcc 8x
 Entradas sinal de células de carga.....conector AMP4 Pinos (macho)

Dimensões

Comprimento..... 255mm
 Largura..... 335mm
 Altura..... 130mm
 Painel361 x 160mm

Garantia e disposições do produto

Garantia limitada: O fabricante garante que (a) o software desempenhará suas funções substancialmente em conformidade com a documentação escrita que o acompanha, por um período de 1 (um) ano a contar da data de entrega; e (b) qualquer equipamento fornecido pela Tichel fornecido juntamente com o software estará isento de defeitos com relação aos materiais e mão-de-obra empregados, por um período de 1(um) ano, a contar da data de entrega, sob condições normais de uso e manutenção. Quaisquer garantias implícitas com relação ao software e aos equipamentos Tichel estão limitadas a 90 (noventa) dias e 1(um) ano respectivamente.

Direitos do cliente: A responsabilidade integral do fabricante e o único direito de V.Sa. será o conserto, ou substituição do software ou do equipamento que não satisfaça os termos desta Garantia Limitada, sujeito à devolução mesmo ao fabricante juntamente com uma cópia do respectivo recibo. Esta Garantia Limitada ficará prejudicada e não gerará efeitos se a falha ou defeito do software ou do equipamento resultar de acidente, utilização abusiva e inadequada. Qualquer software ou equipamento substituído será garantido pelo prazo remanescente de garantia original ou por 30 (trinta) dias, no caso deste último prazo ser mais extenso.

Garantias únicas: Sujeito à legislação pertinente, o Fabricante não outorga quaisquer outras garantias, sejam expressas ou implícitas, incluindo, sem limitação, garantias de comercialização ou adequado para determinada finalidade, com relação ao software, documentação correlata e qualquer equipamento que o acompanhe. Esta Garantia Limitada confere a V.Sa. direitos específicos.

Limitação de responsabilidade (danos indiretos): Sujeito à legislação pertinente, em nenhuma hipótese o Fabricante será responsável por quaisquer danos (incluindo sem limitação danos diretos ou indiretos resultantes de lesão corporal, lucros cessantes, interrupção de negócios, perda de informações ou outros prejuízos pecuniários) decorrentes de uso ou da impossibilidade de usar este produto, ainda que o Fabricante tenha sido alertado quanto à possibilidade destes danos. Em qualquer caso, a responsabilidade integral do Fabricante sob este contrato limitar-se-á ao valor efetivamente pago por V.Sa. pelo software e/ou equipamento MX3000v5.

Este contrato é regido pelas leis da República Federativa do Brasil.



Manual de Operação

CMI-Cifali.
Quality
Decision.

MX 3000 V5



CIFALI

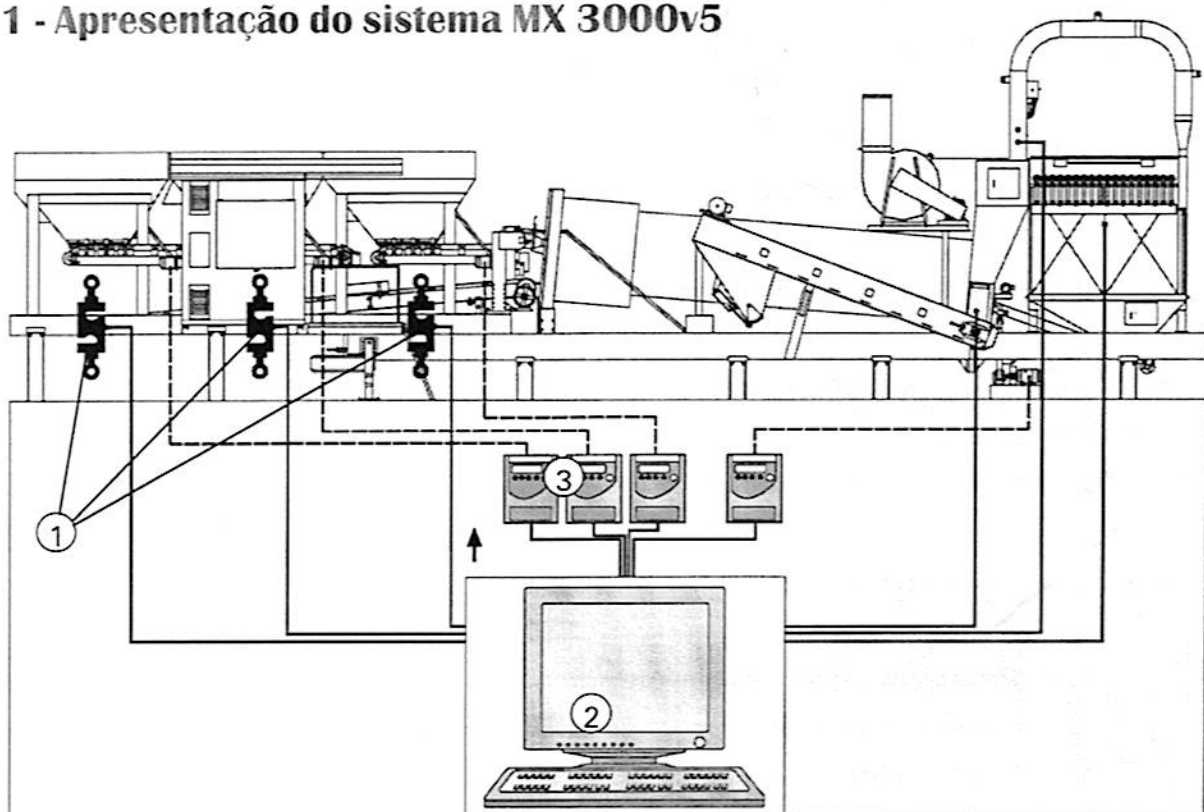
Especialistas em Pavimentação

USINA DRUM MIXER – PDT 150 - FIXA
COARCO C.A

Índice - Módulo 02C: Sistema de dosagem por pesagem múltipla - MX-3000

1 - Apresentação do sistema MX 3000v5	4
2 - Ajustando células de carga e instalando termômetros	6
3 - Instalando o sistema MX-3000 na usina	
3.1 - Instalando o Hardware (componentes físicos)	9
3.2 - Instalando o Software (programa MX 3000 v5)	17
4 - Conhecendo o sistema MX 3000 v5	
4.1 - Identificação das telas	18
4.2 - Senhas de acesso e cadastro de usuários	21
4.3 - Cuidados especiais com o Software	23
4.4 - Especificações técnicas	23
5 - Determinando as constantes de calibração	
5.1 - Tela de calibrações	24
5.2 - Constante "K" da velocidade das correias dosadores de agregados	27
5.3 - Constante "K" do peso da carga dos silos de agregados	29
5.4 - Constante "K" da dosagem de asfalto	31
5.5 - Constante "K" da dosagem de Filler (Se equipado)	32
5.6 - Constante "K" da temperatura do CAP	33
5.7 - Constante "K" da temperatura da massa	34
5.8 - Constante "K" da temperatura do filtro de mangas	34
6 - Operando a usina com o sistema MX 3000 v5	
6.1 - Iniciando o processo	35
6.2 - Alterando a produção horária da usina	37
6.3 - Criando traços novos	37
6.4 - Alterando traços existentes	39
6.5 - Gravando LOGs (Geração de relatórios)	40

1 - Apresentação do sistema MX 3000v5



- 1 - Pontes de pesagem, com células de carga das correias dosadoras: enviam um sinal eletrônico ao MX 3000, proporcional a carga que está sendo dosada. Há uma célula para cada silo dosador. Quando equipado com dosador de filler e/ou reciclado, há também uma célula para um destes dosadores. O MX 3000 recebe a informação da velocidade da esteira e da carga sobre as correias. Com base nestes parâmetros, calcula a vazão em ton/h
- 2 - Componentes do sistema MX 3000 Versão 5, localizados no interior da cabine. Consulte o capítulo 3 para informações detalhadas sobre os componentes e sua instalação e configuração.
- 3 - Inversores de frequência: recebem sinais de saída do MX 3000, controlando a velocidade dos motores dos dosadores e bomba de asfalto, ajustando as vazões conforme programado para cada traço. Consulte o capítulo 6 sobre como operar, criar e alterar traços.

Neste sistema, existe uma ponte de pesagem localizada em cada silo de agregados, montada na correia dosadora, efetuando a pesagem individualmente de cada agregado.

Utiliza-se o processador MX 3000 v5, onde se cadastra e se armazena em um Software de computador, todos os projetos de concreto asfáltico a serem executados e suas devidas proporções.

Após selecionar uma das misturas previamente cadastradas, o processador MX3000 inicia a pesagem de cada agregado individualmente, corrigindo constantemente a velocidade das correias dosadoras, a fim de manter a produção horária desejada e as proporções entre os agregados.

Desta forma, fica garantida a proporcionalidade dos agregados, mesmo que ocorram variações no fluxo de material, causadas pelos fatores abaixo, pois o sistema está continuamente monitorando e corrigindo a vazão dos agregados e do ligante asfáltico.

- 1 - Variação no escoamento dos agregados dentro dos silos dosadores;
- 2 - Escoamento diferenciado de agregados dentro do silo, causado pela diferença de umidade;
- 3 - Diferença na compactação dos agregados dentro dos silos. Isto ocorre devido a descarga muito rápida da pá carregadeira.

Veja orientações quanto a isso, no módulo 02A

Para selecionar um novo traço de concreto asfáltico, basta selecionar no processador MX-3000 o nome da nova mistura (ou receita).

Neste momento, o processador altera automaticamente a vazão de agregados dos silos dosadores e ligante asfáltico, de acordo as proporções do novo projeto selecionado.

Este processo pode ser efetuado com o equipamento em funcionamento, permitindo atender vários usuários (ou clientes), sem a necessidade de nova calibragem. Consulte o capítulo 6 deste Módulo para os procedimentos.

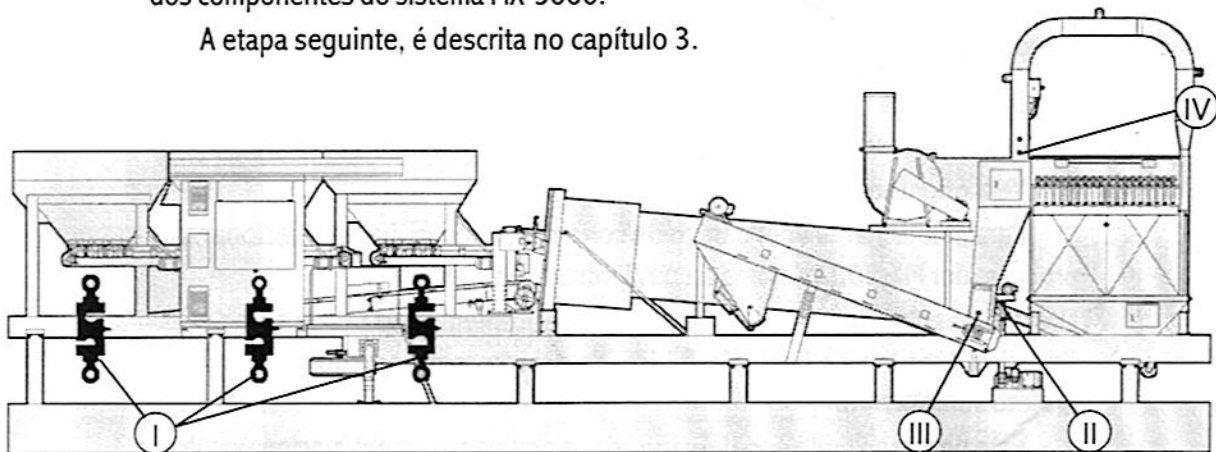
Os sinais de pesagem registrados pelas células de carga são integrados pelo processador MX 3000, que transforma-os em fluxo na unidade de t/h, já descontada a umidade de cada agregado, individualmente especificada.

Após a correta integração das pesagens, o processador MX 3000 envia o sinal de frequência que controla a dosagem do ligante asfáltico e agregados, garantindo a dosagem de acordo com os valores percentuais informados ao processador, de acordo com o projeto do concreto asfáltico.

2 - Ajustando células de carga e instalando termômetros

Após a instalação da usina, deve ser feita a instalação de todos os sensores de temperatura e células de carga. Este é o ponto de partida para a instalação dos componentes do sistema MX-3000.

A etapa seguinte, é descrita no capítulo 3.

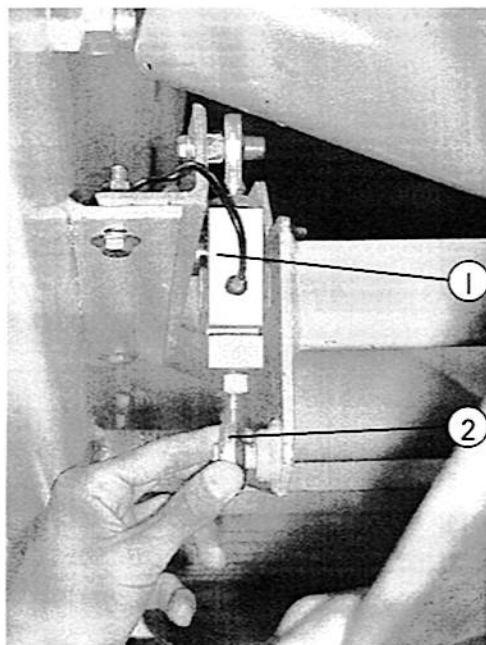
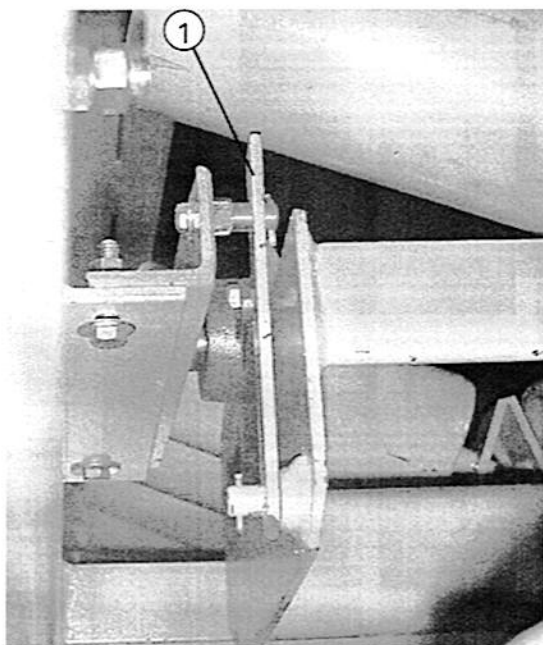


- I - Células de carga - um em cada silo: de agregados, de Filler*, de reciclado* e de malteno* (* Opcionais)
- II - Sensor de temperatura do CAP (entrada do secador)
- III - Sensor de temperatura da massa asfáltica: na saída do misturador
- IV - Sensor de temperatura dos gases na saída do secador.

I - Células de carga das correias dosadoras:

Estas, enviam o sinal eletrônico ao MX 3000, proporcional a carga que está sendo dosada. Há uma célula para cada silo dosador.

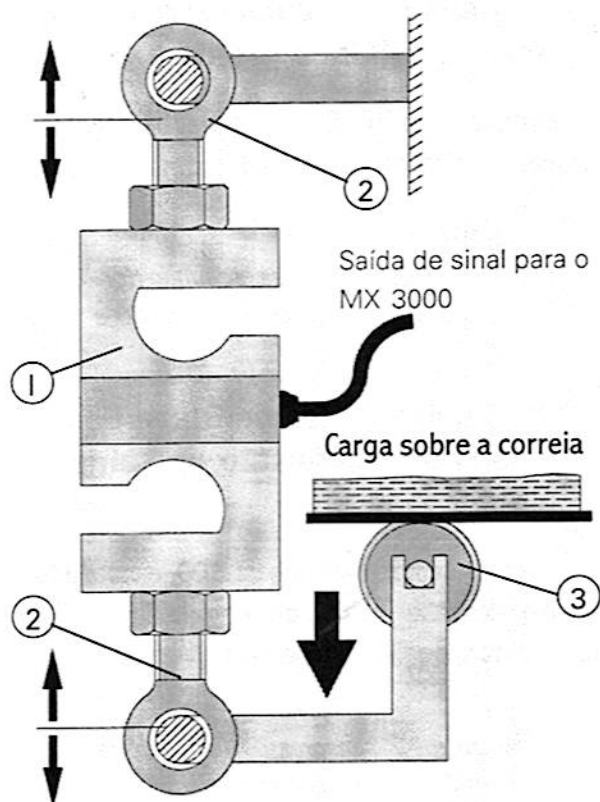
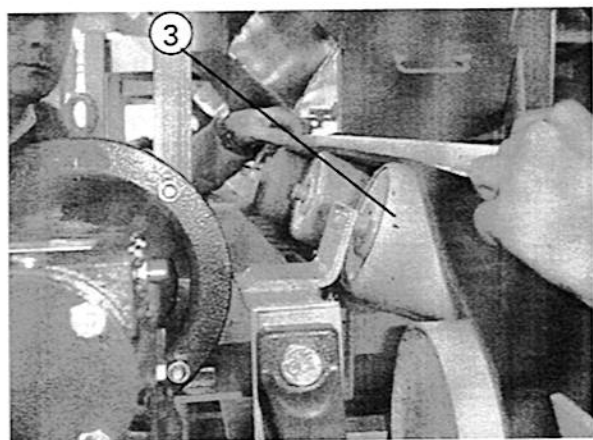
- a) Remova a chapa (1), obrigatoriamente utilizada para transporte;
- b) No seu lugar, instale a célula (I) conforme mostrado;



Após a instalação das células (1), verifique o alinhamento do rolete (3) - da célula de carga - em relação ao demais.

Para alinhar, remova a célula e gire os terminais (2), conforme necessário. Reinstale a célula e verifique novamente o alinhamento.

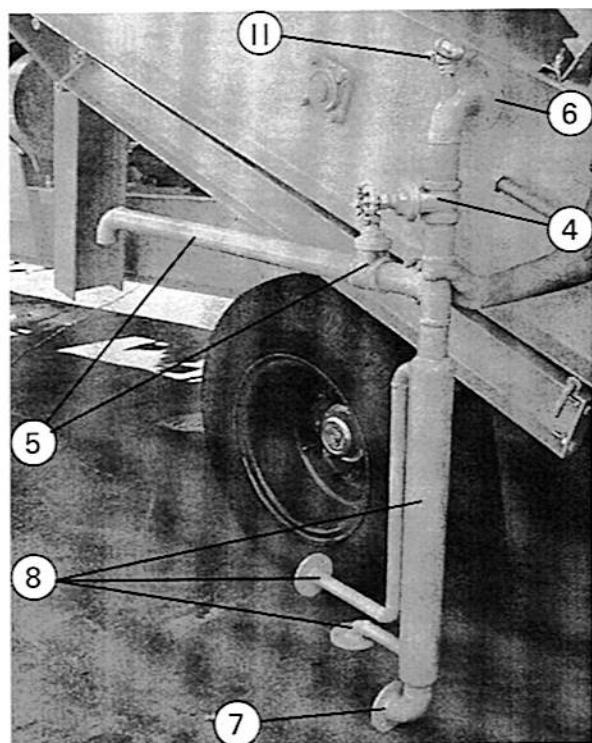
Nunca transporte a usina com as células instaladas. Para isso, utilize as chapas (1) - ver figuras anteriores.



II - Sensor de temperatura do ligante asfáltico (CAP);

Este sensor, tipo PT-100, é instalado entre o registro no tubo de entrada de CAP ao interior do secador, logo após o registro (4).

- 4 - Registro da entrada de CAP ao secador
- 5 - Registro e tubo de desvio de CAP para tomadas de amostra
- 6 - Entrada ao secador: esta extremidade é fixada à barra espargidora no interior do secador
- 7 - Aqui é ligada a bomba de CAP
- 8 - Conexões e camisa de circulação de óleo térmico, com o objetivo de manter o CAP aquecido

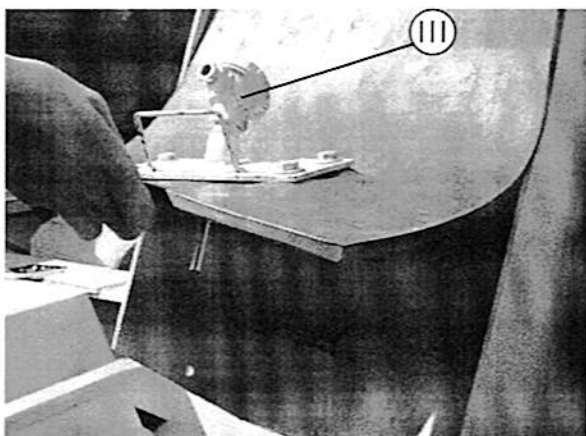


III Sensor de temperatura da massa asfáltica pronta;

Este sensor, tipo PT-1000 é instalado na saída de massa asfáltica do misturador.

Obs:

A temperatura da massa, segundo Normas do DNER, deve estar entre 150 e 177 °C



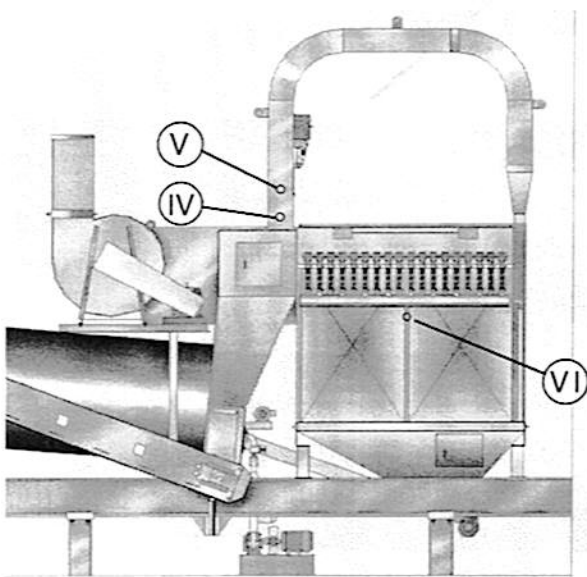
IV Sensor de temperatura dos gases de combustão na saída do secador

Este sensor, também do tipo PT-100, é instalado abaixo do sensor T1 (V), de controle da temperatura do filtro de mangas.

Há outros 2 sensores de temperatura PT-100, mas que não tem relação com o sistema MX-3000, e sim, com o controle de temperatura para segurança das mangas do filtro:

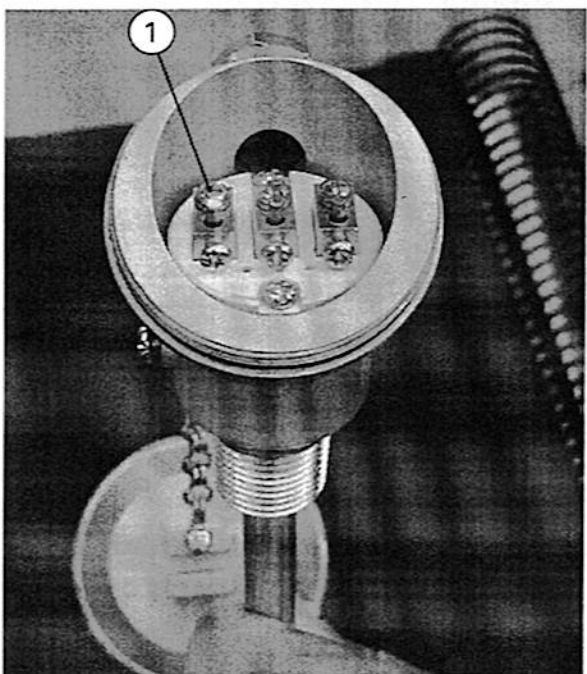
- Sensor "T1" (V): Do duto de saída dos gases do secador (interligação do secador com o filtro de mangas)
- Sensor (VI): Do compartimento do filtro de mangas

Veja o Módulo 06 para informações sobre este controle.



Polaridade de todos os sensores de temperatura PT-100 utilizados na usina RD: O terminal marcado com tinta branca (1) é o positivo. (+) Caso não haja marcação, o terminal (+) é aquele que oferece resistência em relação aos outros dois.

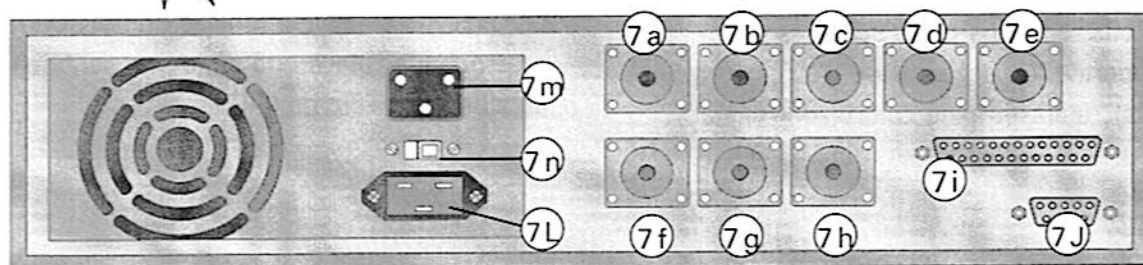
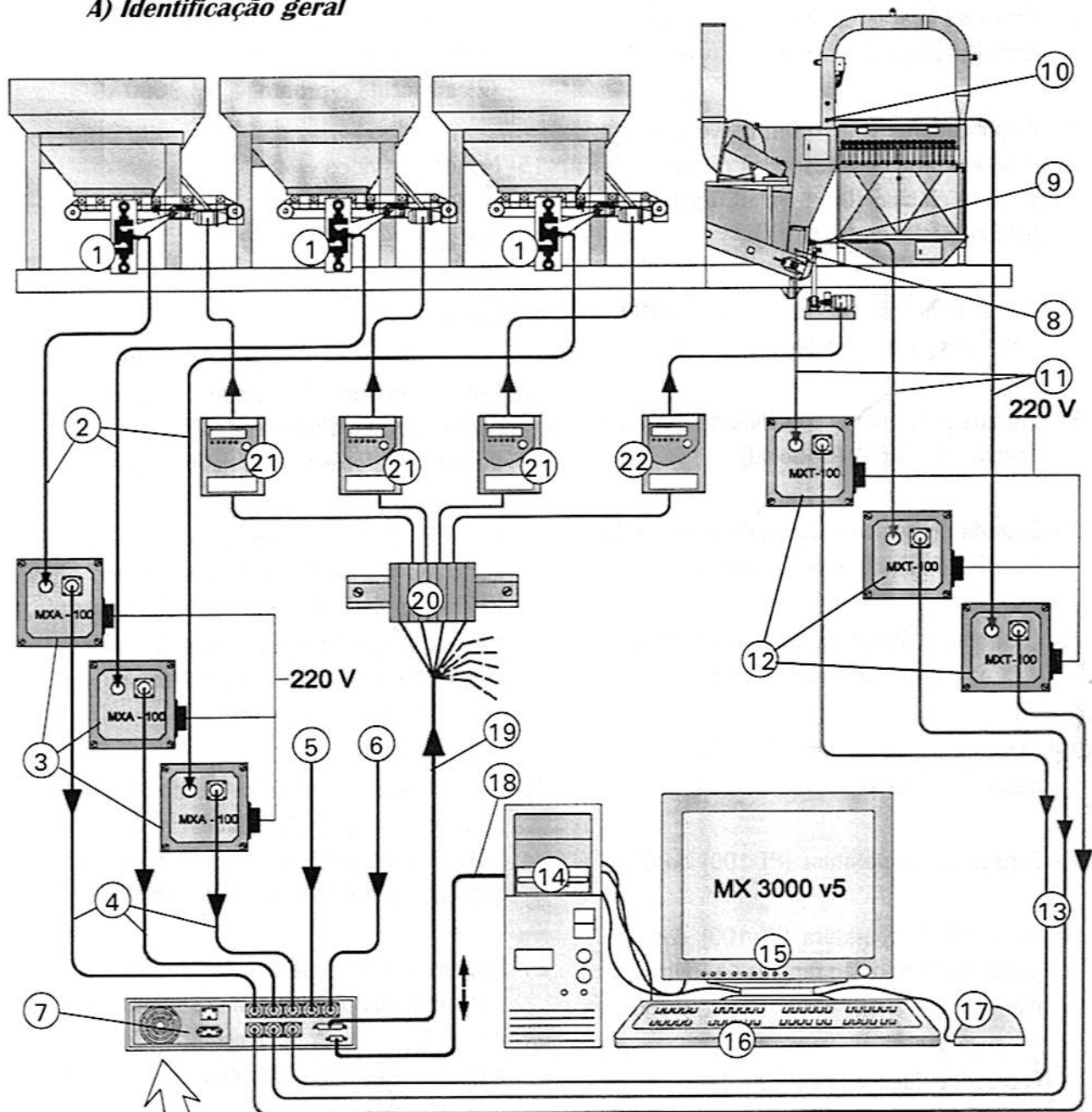
Utilize um multi-teste.



3 - Instalando o sistema MX-3000 na usina

3.1 - Instalando o Hardware (componentes físicos)

A) Identificação geral



- 1 - Células de carga dos silos dosadores de agregados
- 2 - Cabos de ligação entre as células e os amplificadores de sinal (3)
- 3 - Amplificadores MXA-100A: convertem o sinal em bits, emitidos pelas células, para sinal de elétrico (0 a 5 Volts), utilizado pelo controlador digital (7)
- 4 - Cabos de ligação dos amplificadores MXA-100A com o controlador digital (7)
- 5 - Entrada proveniente da célula de carga do dosador de Silo 4 (Opcional)
- 6 - Entrada proveniente da célula de carga do dosador de Reciclado (Opcional)
- 7 - Controlador digital do sistema MX 3000: veja as identificações na próxima página.
- 8 - Sensor de temperatura (PT-100) da massa asfáltica pronta
- 9 - Sensor de temperatura (PT-100) do CAP
- 10 - Sensor de temperatura (PT-100) dos gases de combustão dirigidos ao filtro de mangas
- 11 - Cabos que ligam os sensores de temperatura aos amplificadores MXT-100
- 12 - Amplificadores MXT-100: convertem o sinal em bits, emitidos pelos sensores de Temperatura, para sinal de elétrico (0 a 5 Volts), utilizado pelo controlador digital (7)
- 13 - Cabos de ligação dos amplificadores MXT-100 com o controlador digital (7)
- 14 - CPU do computador Pentium: realiza a interface operacional com o controlador (7) e executa o programa MX 3000 v5
- 15 - Monitor de vídeo
- 16 - Teclado
- 17 - Mouse
- 18 - Cabo de informações, com conectores padrão dB 9: realiza a conexão entre a CPU do computador e o controlador digital (7)
- 19 - Cabo de saída, com conector padrão dB 25: transmite os sinais de controle aos inversores de frequência (21 e 22). Este cabo contém 9 fios, identificados por cores diferentes, que transmitem um sinal de 0 a 10 Vcc)
- 20 - Bloco de conexões das saídas do MX 3000 para os inversores de frequência (21 e 22): este bloco se constitui na interface (ligação) entre o MX 3000 e a usina
- 21 - Inversores de frequência dos dosadores de agregados: recebem sinais eletrônicos do MX 3000 e corrigem a rotação dos motores, no sentido de ajustar a dosagem de agregados
- 22 - Inversores de frequência da bomba de CAP: recebe sinais eletrônicos do MX 3000 e corrigem a rotação do motor, no sentido de ajustar a vazão de CAP

B) Identificando e realizando as ligações do MX 3000 com a usina

Acompanhe a descrição a seguir, pelo esquema geral no item 3.1 - A)

B1) Amplificadores de sinal

Os amplificadores das células de carga MXA-100 (3) devem ser aparafusados em algum ponto na longarina do chassi, conforme o comprimento dos cabos de entrada (2) e de saída (4).

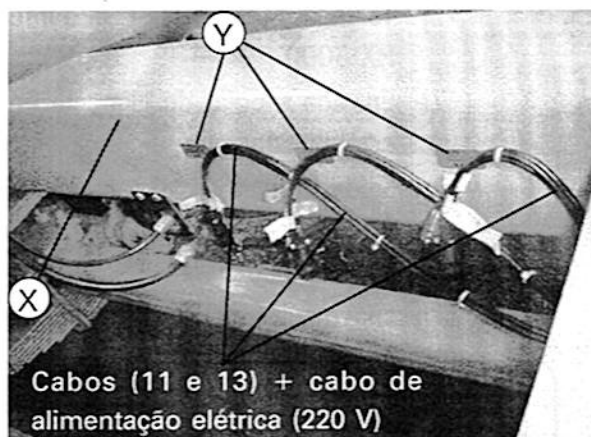
Os sensores de temperatura MXT-100 (12) devem ser aparafusados na travessa (X) do chassi - foto ao lado.

Obs:

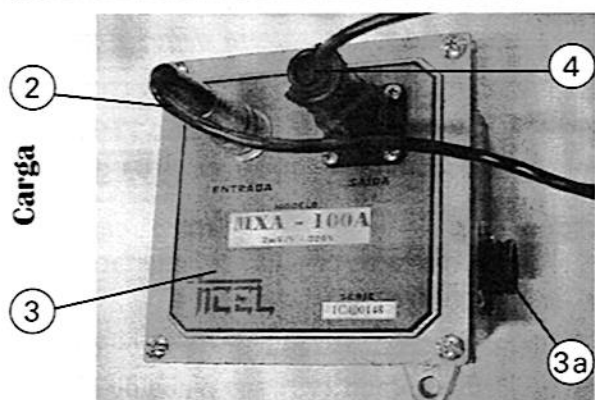
*A identificação da função dos 3 pares de cabos (11 e 13) dos sensores de temperatura é mostrada nos adesivos (Y).

*Os amplificadores (3) das células de carga, são fixados da mesma maneira, porém, numa viga lateral do chassi, próximo aos silos dosadores.

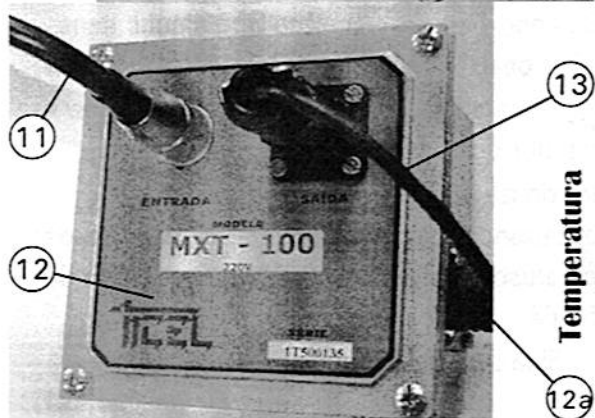
*Junto com os cabos de sinal (2 e 3) e (11 e 13), é fixado também o cabo de alimentação elétrica (220 V), que é conectado às tomadas (3a e 12a) respectivamente.



Cabos (11 e 13) + cabo de alimentação elétrica (220 V)



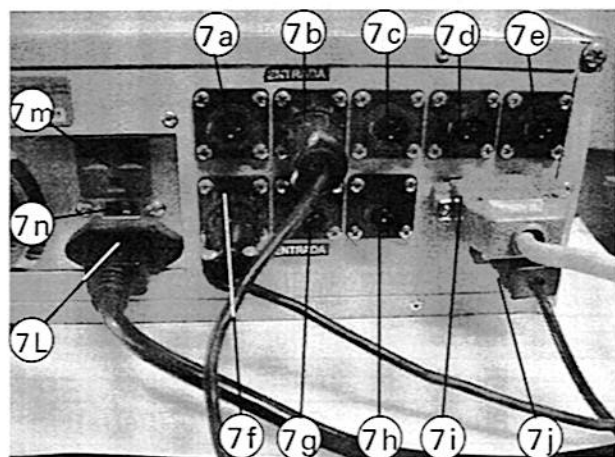
Carga



Temperatura

B2) Ligações de entrada e saída do controlador digital (7):

- 7a Entrada da célula de carga do silo 01
- 7b Entrada da célula de carga do silo 02
- 7c Entrada da célula de carga do silo 03
- 7d Entrada da célula de carga do silo 04 (opcional)
- 7e Entrada da célula de carga do dosador de Reciclado (opcional)
- 7f Entrada do sensor de temperatura da massa
- 7g Entrada do sensor de temperatura dos gases
- 7h Entrada do sensor de temperatura do filtro de mangas.



B4) Ligação da CPU (14) do computador com os periféricos: mouse, teclado e monitor

- A Entrada de alimentação
- B Chave seletora de tensão - 110 ou 220 V

ATENÇÃO!

Esta chave deve ser ajustada para a mesma tensão que é liberada pelo estabilizador. Se a mesma for colocada em 110 V e o estabilizador fornecer 220 V, o computador (14) sofrerá danos irreversíveis (queima).

- C Tomada de alimentação do monitor (15).

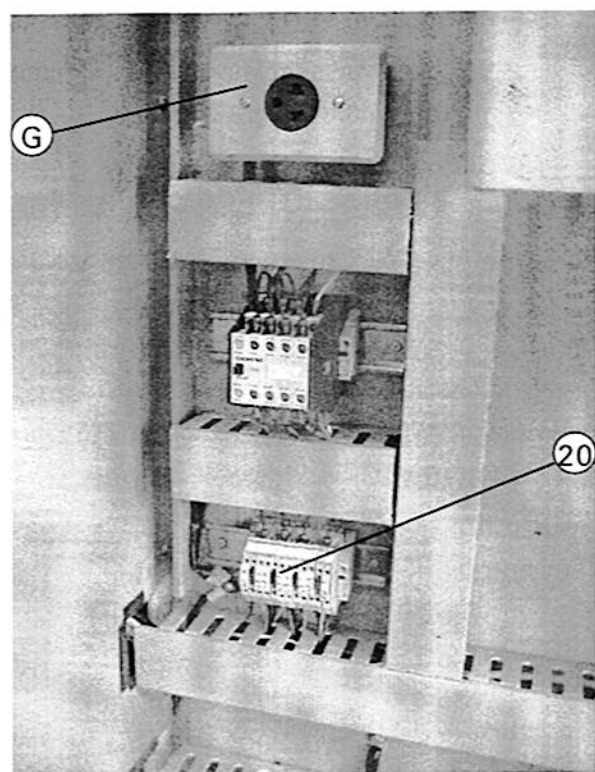
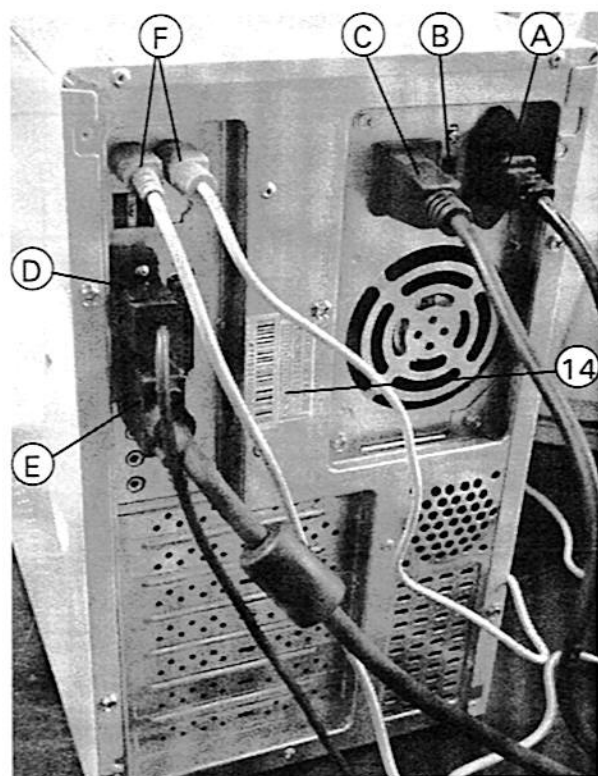
Obs:

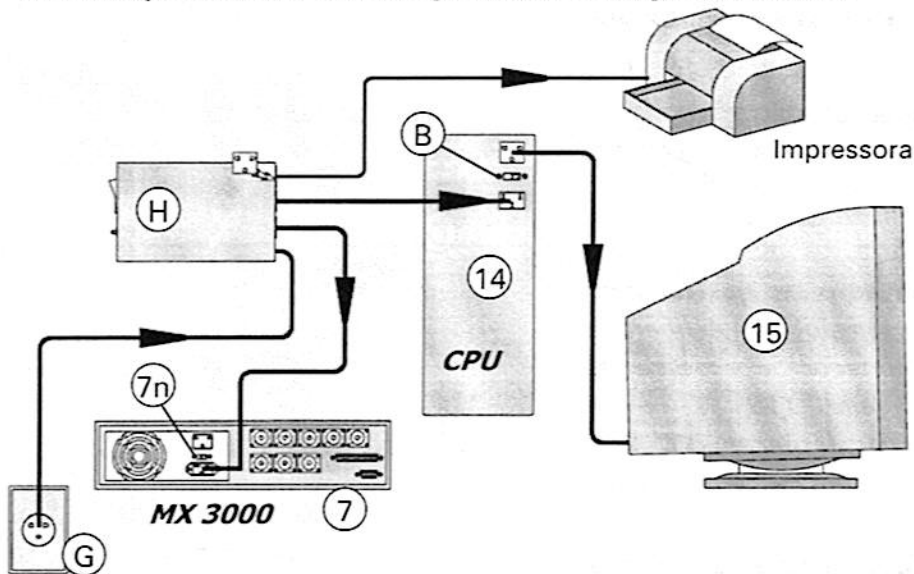
O monitor funciona com ambas as tensões - 110 e 220 V, não sendo necessário alterar posição de chave seletora. O plugue do monitor pode também ser ligado diretamente a uma saída do estabilizador.

- D Entrada do cabo de ligação (18), proveniente do controlador MX-3000 (7)
- E Saída do cabo de informações para o monitor de vídeo
- F Cabos do mouse e teclado
- G Tomada tripolar, localizada no lado esquerdo do quadro elétrico, para ligar o estabilizador de tensão. A mesma fornece 220 V

Obs:

O 3° pólo desta tomada, já é devidamente aterrado, o que é uma exigência para componentes microprocessadores.



B5) Alimentação elétrica dos componentes microprocessadores

Para acionar o computador, o controlador MX 3000 e periféricos, é indispensável utilizar um estabilizador de tensão (H).

Recomenda-se um estabilizador com potência de 1,5 ou 2,0 kVA

Normalmente, opera-se todos os componentes a 220 Volts.

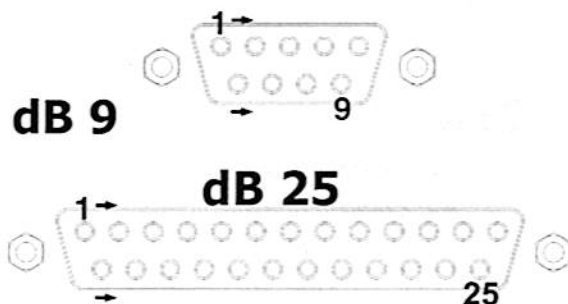
Porém, se for instalado algum componente que opera somente em 110 Volts (como impressora), utilize um estabilizador redutor de tensão, de 220 para 110 V. As chaves seletoras (B e 7n), neste caso, devem ser colocadas em 110 V, do contrário, não funcionarão.

C) Identificação dos pinos dos conectores e cabos**Obs:**

Os itens abaixo são identificados pelo mesmo número do esquema geral dos itens A) e B). Acompanhe pelo diagrama do item 3.1 - A)

Cabo dB 25 (macho): Cabo de Saída (19) de sinais (0 a 10 VCC)

Pino	Finalidade	Pino	Finalidade
1	Silo 1	16	Gnd
2	Silo 2	17	Gnd
3	Silo 3	18	Gnd
4	Silo 4	19	Gnd
5	Silo 5	20	Gnd
6	Asfalto	21	Gnd
7	Filler	22	Gnd
8	Malteno	23	Gnd
9 a 13	Nada	24	Gnd
14	Gnd	25	Gnd
15	Gnd		



Esquema dos pinos - conectores dB9 e dB25

Obs:
Acompanhe também pela identificação dos cabos do diagrama geral - item 3.1 - A):

Conectores dos cabos (4)

Pino Conector AMP4 (Macho)

- 1 Gnd
- 2 Nada
- 3 Terra (malha)
- 4 Sinal (+)

Conectores dos cabos (2)

Pino Conector Celis 5 pinos 45° fêmea

- 1 Sinal
- 2 Sinal
- 3 +12 V cc
- 4 Malha
- 5 -Gnd

Conector dos cabos (11)

Pino Conector Celis 5 pinos 60° fêmea

- 1 Neutro
- 2 Nada
- 3 Positivo (+)
- 4 Nada
- 5 Negativo (-)

Conectores dos cabos (13)

Pino Conector AMP 4 Macho

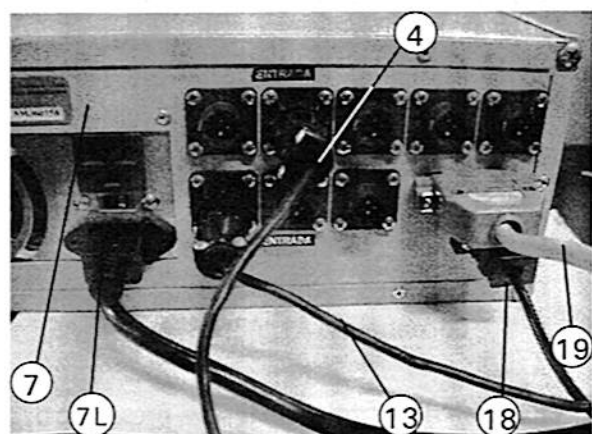
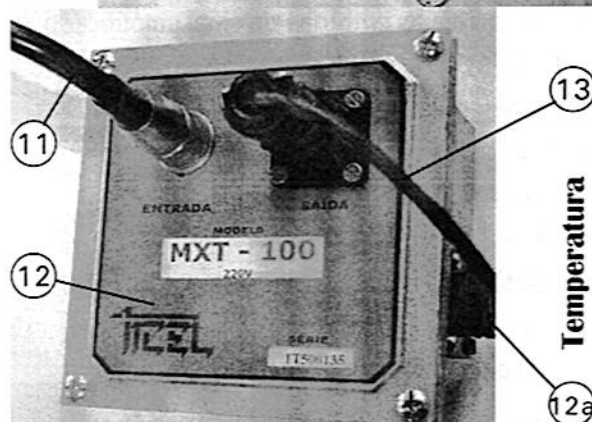
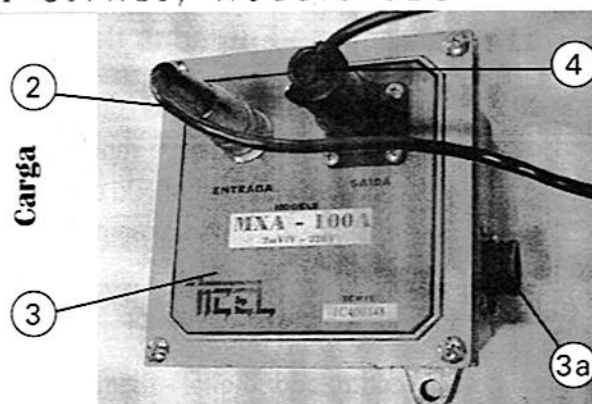
- 1 Gnd
- 2 Nada
- 3 Nada
- 4 Sinal (+)

Conectores de entrada (7L) de força (220 V) ao processador MX 3000 (7).

- Pinos Função
- 1 Neutro
 - 2 a 8 Nada
 - 9 Fase

Conectores dos cabos de força 220 V

- Pino Função
- 1 Neutro
 - 2 Terra
 - 3 Fase



Conector do cabo (18)

Pino Conector dB 9 (macho)

- 1 DCD
- 2 Rx
- 3 Tx
- 4 Ponte entre os pinos 1 e 6
- 5 Gnd
- 6 Ponte com pino 1 e 4
- 7 Ponte com pino 8
- 8 Ponte com pino 7
- 9 Nada

C) Testando as Entradas de sinal das células de carga

Após efetuar todas as conexões conforme descrito anteriormente e antes de instalar o Software, é importante verificar se as Entradas de sinal estão acontecendo de fato. Do contrário, o sistema interpretará como hardware ausente, travando o computador.

A função descrita abaixo, facilita os testes de carga, pois não é necessário ligar a CPU e o monitor.

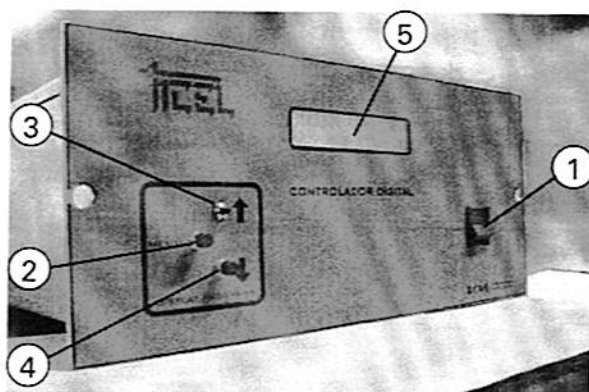
No gabinete do controlador digital - figura ao lado, ocorrem as entradas de sinal amplificado das células de carga.

No painel frontal deste gabinete, existem 4 botões:

- 1 - Chave Liga/Desliga.
- 2 - MENU
- 3 - Botão ▲
- 4 - Botão ▼

Procedimento:

- a) Acione a chave Liga/Desliga (1) e simultaneamente pressione o botão "MENU" (2);
- b) Aguarde alguns instantes, até aparecer no display (5): "A1=XXX", que vem a ser o valor da entrada da célula de carga do canal A1, em bits;
- c) Para visualizar os demais canais de entrada das células de carga, utilize os botões "▲" e "▼", encontrando A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 e A8;
- d) Para sair desta rotina de testes, pressione o botão "MENU" (2);
- e) Para testar a resposta emitida:
 - Para as células de sinal (canais A1 a A5), peça a alguém forçar os roletes de carga que incidem sobre as células, junto aos silos dosadores (ver capítulo 2, se necessário): o valor exibido para o canal correspondente, no visor (5), deve alterar. Se isso não ocorrer, verifique todas as ligações, o amplificador e a célula de carga correspondentes. Verifique também se não há ligações invertidas, ou seja, discordância com a tabela ao lado.



- Para testar a resposta dos sensores de temperatura (canais A6, A7 e A8), peça a alguém remover cada um dos sensores e aquecer a haste sensora, o que pode se feito apalpando-a por completo, com a mão: o canal correspondente também deve alterar o valor.

Do contrário, veja as mesmas hipóteses do item anterior.

Tabela de funções dos canais "A"

Canal Função

Sinal proveniente das células de carga e amplificadores MXA-100A:

A1	Silo 01
A2	Silo 02
A3	Silo 03
A4	Silo 04 (Se equipado)
A5	Silo 05 (Se equipado)
Sensores de temperatura (PT-100) e amplificadores MXT-100	
A6	Temperatura do CAP
A7	Temperatura da massa
A8	Temperatura do filtro de mangas

3.2 - Instalando o Software (programa MX 3000 v5)

Obs:

O Hardware (componentes físicos) deve estar completamente instalado antes de iniciar o Software, caso contrário, o programa travará o seu computador. Caso ocorra este problema, pressione as teclas Ctrl+Alt+Del e clique em finalizar tarefa.

Para realizar a instalação do software basta siga os passos abaixo:

- Insira o primeiro dos disquetes do Software no drive de disquete do computador;
- Clique em INICIAR na barra de ferramentas e depois em EXECUTAR:
Na linha de comando que aparece, digite:
a:\ Setup - Veja ao lado.
- Aperte a tecla "ENTER" e siga corretamente os passos apresentados na tela.



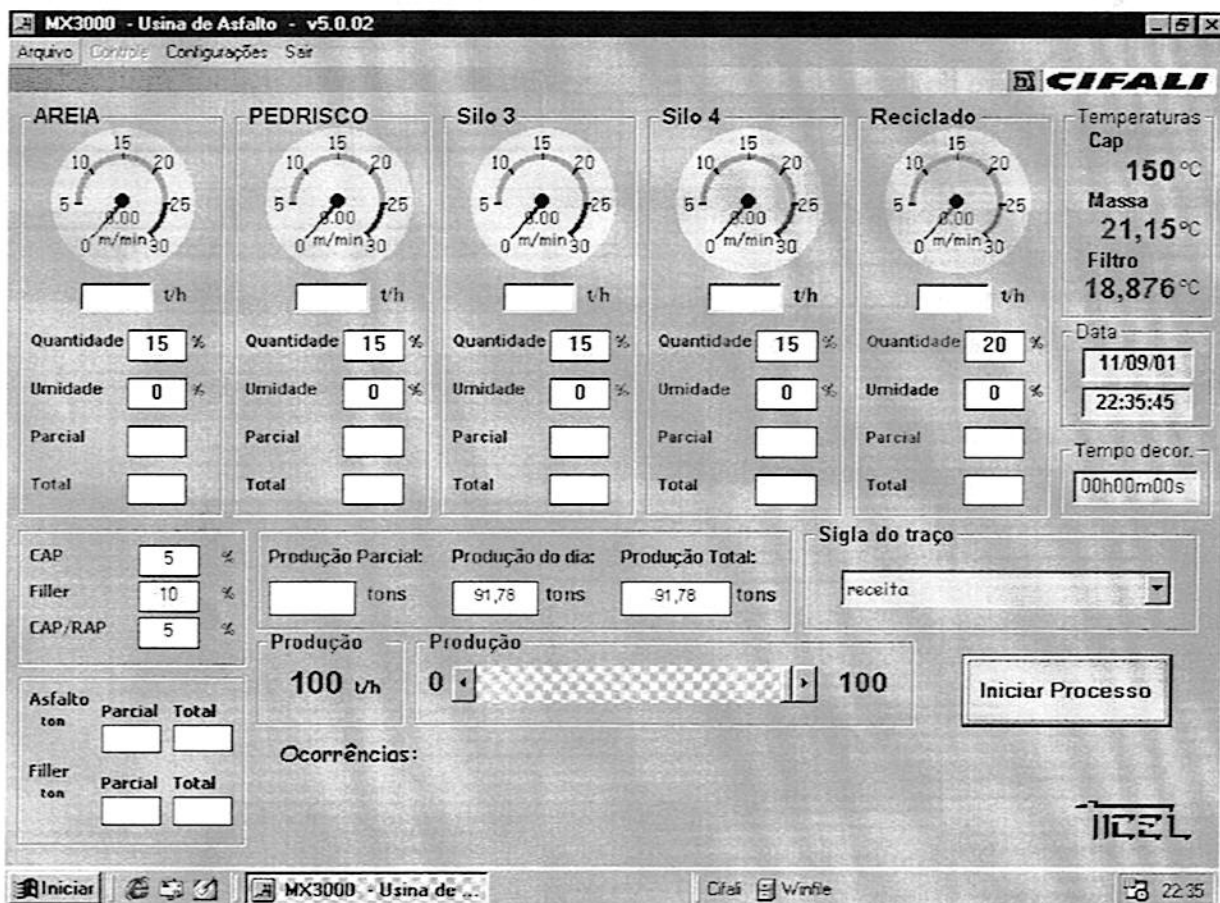
4 - Conhecendo o sistema MX 3000 v5

A Tichel - Tubiello Indústria e Com. Eletron. Ltda - é a empresa responsável pelo desenvolvimento do Software capaz de gerenciar a usina de asfalto com eficiência.

O Software foi desenvolvido em uma linguagem de 3º geração, onde o usuário visualiza a usina no que tange as misturas e seus indicadores, proporcionando os mais altos índices de qualidade na produção de massa asfáltica.

4.1 - Identificação das telas

A) Tela principal



Na tela principal encontram-se os mostradores que indicarão a receita (ou traço), vazões, totalizadores, tempo decorrido, temperaturas, horários e data.

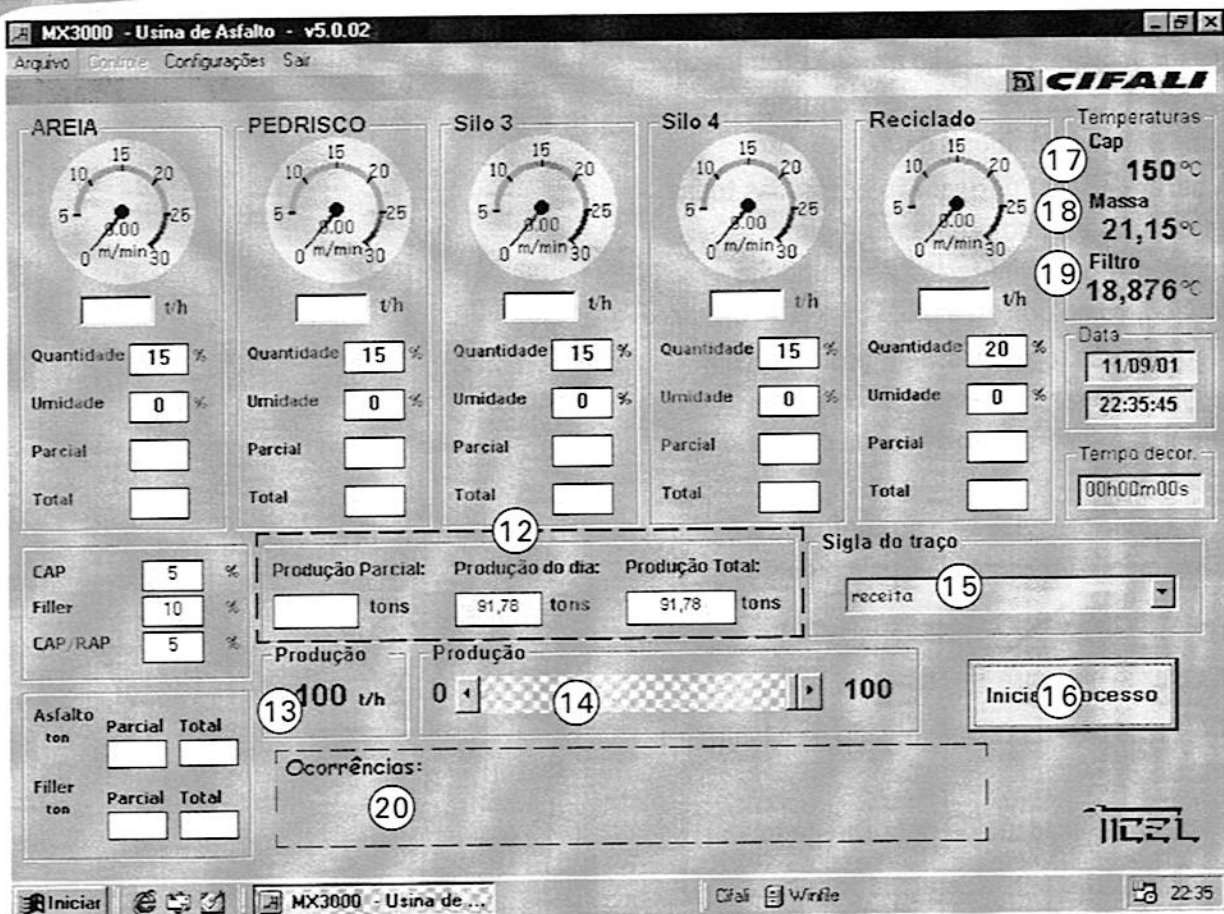
A partir da Tela Principal são acessadas todas as demais telas do programa. Alguns submenus possuem teclas de atalho via teclado, como por exemplo, Ctrl + I = Incluir. Algumas das telas, possuem proteção com Senhas e ao serem acessadas necessitam de permissão (informação da Senha correta). Veja o item 4.2

A tela principal mostra-se no conforme a figura acima, sendo apresentadas, pela ordem:

- 1 - Velocidade das esteiras em m/min
- 2 - Vazão em ton/h em cada silo;
- 3 - Percentual de cada agregado na mistura (ou traço)
- 4 - Grau de umidade de cada agregado;
- 5 - Parcial: Permite a zeragem para cada caminhão. Aperte a tecla "F1" para zerar. Abre-se uma tela solicitando e fornece a placa do caminho.
- 6 - Total: Este valor só é zerado ao parar a usina e sair do programa.
- 7 - Percentual de CAP na receita
- 8 - Percentual de Filler na receita (se equipado com dosador Filler)
- 9 - Percentual de reciclado, se equipado com dosador de reciclado
- 10- Monitoramento da vazão de asfalto (CAP):
 - Valor Parcial: Zera quando apertar F1.
 - Valor Total: É zerado quando se para a produção e sai do programa.
- 11- Monitoramento da vazão de Filler:
 - Valor Parcial: Idem ao CAP
 - Valor Total: idem ao CAP



Lado esquerdo da tela Principal (ou tela de Operação)



12- Monitoramento da produção de massa:

Produção parcial: a produção pode ser controlada em parciais. Uma parcial pode ser uma carga de caminhão, por exemplo. Ao apertar a tecla F1, é zerada a parcial e abre-se uma caixa para informar a placa do caminhão.

Produção do dia: Este valor é zerado automaticamente à cada meia-noite.

Produção total da usina: este dado é acumulativo e não pode ser zerado.

- 13- Monitoramento da produção horária instantânea, ou seja, a vazão de massa pronta, na saída do drum, em ton/h
- 14- Barra de rolagem, que permite alterar a produção horária desejada para a usina, sendo o valor programado exibido no campo (13). Veja também o item 6.2
- 15 - Campo de seleção de traços existentes - veja o item 6.4

- 16 - "INICIAR PROCESSO": Uma vez feitos os ajustes desejados para a produção, clique neste campo para que a usina inicie a produção.

Temperaturas

- 17- A temperatura do CAP (140 a 170 °C)
- 18- Temperatura da massa asfáltica pronta (150 a 170 - máx. 177 °C)
- 19- Temperatura do filtro de mangas.

Obs:

Todas estas temperaturas estão em constante monitoração via software.

Caso estas temperaturas estejam acima do limite superior (setado nos campos 17, 18 e 19), um aviso será mostrado no campo (20).

Devem ser tomadas as devidas providências para que seja reduzida a temperatura indicada.

- 20- Tela de alarme de anormalidades.

B) Estrutura de Menus e Sub-Menus da tela Principal**Menu ARQUIVO:**

Incluir: permite acrescentar novos traços (ou receitas) - ver item 6.3

Alterar: permite alterar traços existentes - ver item 6.4

Gravar Log: permite gerar relatórios de produção - ver item 6.5

Mudar Senha: tela de gerenciamento de Senhas - ver itens 4.2

Sair: Sai do menu Arquivo.

Menu CONSTANTES

Tela onde se configura as constantes de calibração, descritas no capítulo 5.

Menu SAIR

Fecha o programa

4.2 - Senhas de acesso e cadastro de usuários

Para a proteção do Software e também da usina, utiliza-se um sistema de Senhas que é programável pela empresa. Pode-se criar novos usuários, trocar Senhas e alterar graus de permissões.

A) Graus de acesso (ou permissão)

O sistema possui proteções de diferentes níveis, atribuindo permissões diferenciadas, de acordo com o grau de responsabilidade com relação a usina.

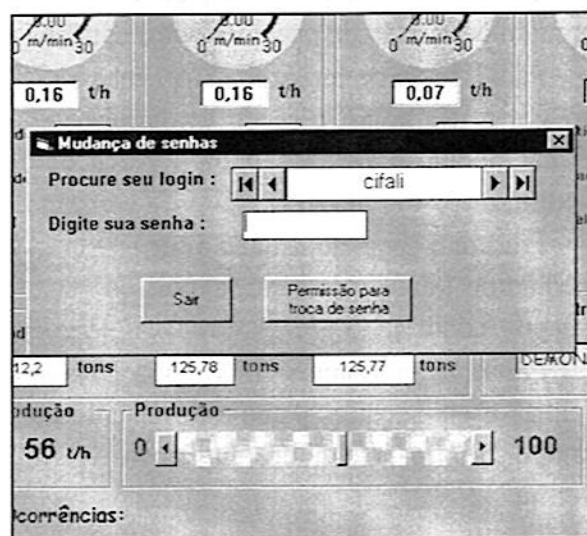
Assim, há três níveis de usuários: Cabe lembrar que o nível 1 é o nível mais baixo enquanto que o nível 3 é o mais alto, e cada nível superior possui todos os direitos do interior e mais algumas permissões.

NÍVEL 1: O usuário coloca a usina em operação e pode trocar sua senha.

NÍVEL 2: Tem o mesmo acesso do usuário de Nível 1 e pode incluir e alterar os traços de silos.

NÍVEL 3: Têm acesso total; altera senhas e permissões, inclui novos usuários, programa a configuração.

É preciso preencher o nome do usuário e sua senha para obter-se para acesso das telas. Para abrir esta tela, acesse ARQUIVO > MUDAR SENHA.



Para todos os níveis de permissão, pode ser cadastrada apenas uma senha. Porém, mais de uma pessoa pode possuir uma dada Senha.

B) Troca de senha

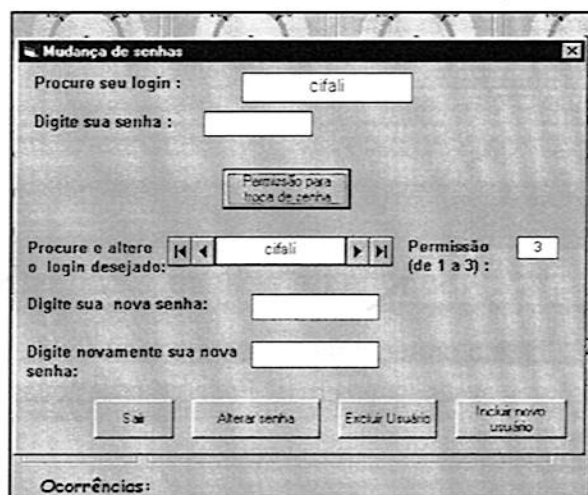
Qualquer usuário pode trocar sua senha, mas somente o usuário de nível 3 pode incluir ou excluir um usuário.

Este usuário de Nível 3 também pode modificar a senha de qualquer outro usuário, caso seja necessário. Veja os itens na seqüência:

C) Inclusão de novo usuário

Esta operação é feita na tela mostrada ao lado. Para acessá-la, clique em Arquivo > Mudar Senha, digite sua senha e clique em "Permissão para Troca de Senha" e clique na caixa "Incluir Novo Usuário" - veja tela abaixo.

Dê uma senha qualquer, sendo aconselhável que após o cadastramento esta senha seja modificada pelo próprio usuário. Após preencher o Login (Primeiro nome), a nova Senha e o Grau de permissão do novo usuário, confirme a operação clicando o botão "Salvar novo usuario". Caso queira cancelar a operação, clique no botão sair.



As senhas podem ser constituídas de letras e/ou números.

É fundamental memorizar e/ou anotar a Senha escolhida.

D) Mudar senha

(Somente para usuário com Nível 3)

O usuário de nível 3, pode modificar o grau de permissão de qualquer outro usuário.

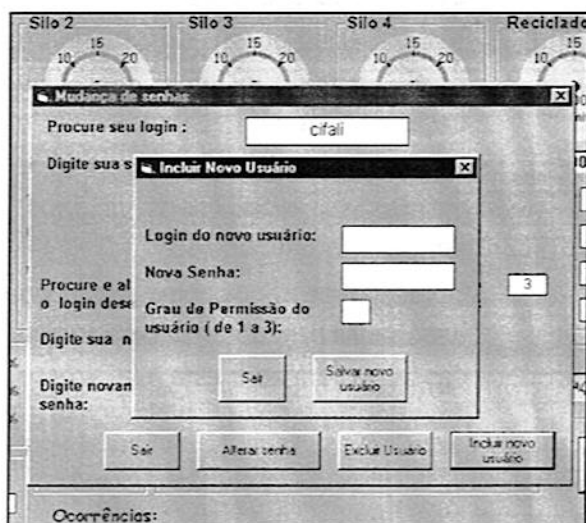
Para isso, basta fornecer a sua senha e acessar a tela acima, clicando em Arquivo > Mudar Senha > Permissão para Troca de Senha.

Procure o Login do usuário a ser modificado (através de setas laterais do campo "Login").

Preencha os campos "Digite sua nova Senha" e em seguida, digite-a novamente no campo "Digite novamente sua nova Senha"

Confirme a operação clicando no botão "Alterar Senha".

Para cancelar a operação, clique em "Sair".



4.3 - Cuidados especiais com o Software

No Software deve-se tomar cuidado especial em qualquer dado que possa ser digitado pelo usuário. Deve-se digitar os dados necessários de forma coerente com que é pedido.

Por exemplo: Nas constantes de configuração "K" (Ver capítulo 5), o usuário deve preencher apenas com números. Caso contrário, o sistema indicará erro na execução do programa MX 3000 v5

4.4 - Especificações técnicas

Controlador digital MX 3000 v5

Alimentação	110 / 220 VCC
Comunicação	Conector dB 9 pinos (macho) - Cabo Ticel
Saída de sinais	Conector dB 25 pinos (macho), 0-10 Vcc 8X
Entradas sinal de células de carga ...	Conector AMP 4 Pinos (macho)

Dimensões

Comprimento	255 mm
Largura	335 mm
Altura	130 mm
Painel	361 x 160 mm

5 - Determinando as constantes de calibração

5.1 - Tela de calibrações

Nesta tela temos acesso às configurações dos termômetros (constantes das temperaturas) e das células de carga (constantes de carga) e outros itens.

Basta trocar os valores desejados e clicar no botão "APLICAR": a configuração desejada será aplicada na operação da usina.

A seguir, são descritos todos os itens de calibração desta tela:

A) Leitura de carga

Estando todos os sensores, células de carga, componentes físicos do MX 3000 e Software instalados conforme descrito no capítulo 3, o valor mostrado neste campo, para todos os silos, deve estar entre 50 e 60.

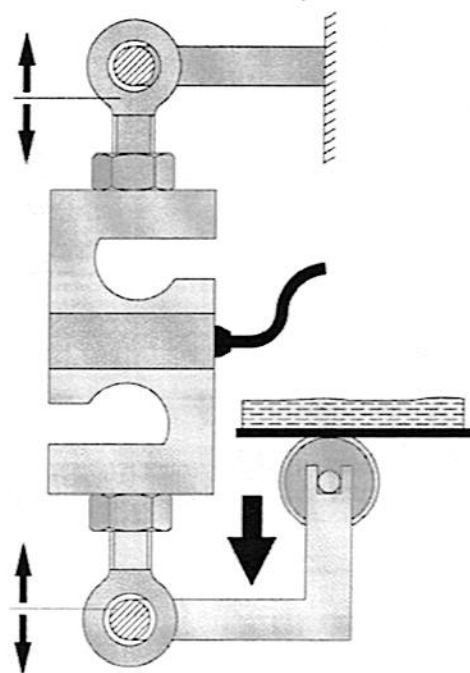
Do contrário, ajuste a célula de carga conforme descrito no capítulo 2 deste Módulo.

Obs:

Os valores podem variar entre os diferentes silos, mas todos devem ficar entre 50 e 60.

B) TARA

Digite neste campo o mesmo valor exibido no campo "Leitura de carga" - item A). Para cada silo, copie o respectivo valor.



Esquema de ajuste das células de carga, para o ajuste da "Leitura de carga"

C) Constante "K" da velocidade das correias dosadoras.

Preencha este campo com o valor obtido no procedimento de calibragem do "K da velocidade" das correias dosadoras, descrito no item 5.2

Siga o mesmo procedimento para todos os dosadores, haja visto que o agregado é diferente para todos.

D) Constante "K" do peso "medido" pelas células de carga dos silos dosadores.

Preencha este campo com o valor obtido no procedimento de calibragem do "K do peso" das correias dosadoras, descrito no item 5.3

Siga o mesmo procedimento para todos os dosadores.

E) Fundo de escala

Para todos os silos, preencha com o valor 30 este campo.

F) Limites iniciais e finais

Estes campos determinam os limites das 3 escalas coloridas dos relógios indicadores da velocidade (em m/min) das correias dosadoras no topo da Tela Principal - veja a próxima figura.

Significado/objetivo destas escalas:

A velocidade das correias deve permanecer na faixa **Verde**. Isto porque:

- Na faixa Amarela (velocidade muito baixa), o motor acionador da correia poderá sofrer superaquecimento, pois não ventila.
- Na faixa Vermelha (velocidade muito alta), significa que a comporta do silo deve ser mais aberta, pois não está dando vazão suficiente.

Constantes

Silo 1

Leitura carga **A** 49

Tara **B** 30

K de veloc **C** 0,105

K de peso **D** 3

Fundo escala **E** 30

F Limites iniciais e finais

Verde: 5 25

Amarelo: 0 5

Vermelho: 25 30

Silo 2

Leitura carga

Tara

K de veloc

K de peso

Fundo escala

Limites iniciais e finais

Verde: 5

Amarelo: 0

Vermelho: 25

Temperaturas

G 0 K Limites inferior superior

do cap 0 1 140 177

da massa 0 1 150 177

do filtro 0 1 100 200

0,23 0,23

Lado esquerdo da tela de Constantes: os mesmos itens se aplicam a todos os silos dosadores

Normalmente, o ajuste deve ser o seguinte:

	Início	Fim
Escala Verde:	5	25
Escala Amarela	0	5
Escala vermelha	25	30

Obs:

Quando o ponteiro de algum dos indicadores de velocidade entre na faixa amarela ou vermelha, aparece uma mensagem de alarme na base da tela de Operação.

G) Constante "K" das Temperaturas:

- Do CAP: Veja o item 5.6
- Da massa de asfalto pronta: Veja o item 5.7
- Da temperatura do compartimento do filtro de mangas: veja o item 5.8

Inicialmente, preencha todos os campos com os valores apresentados na tabela ao lado.

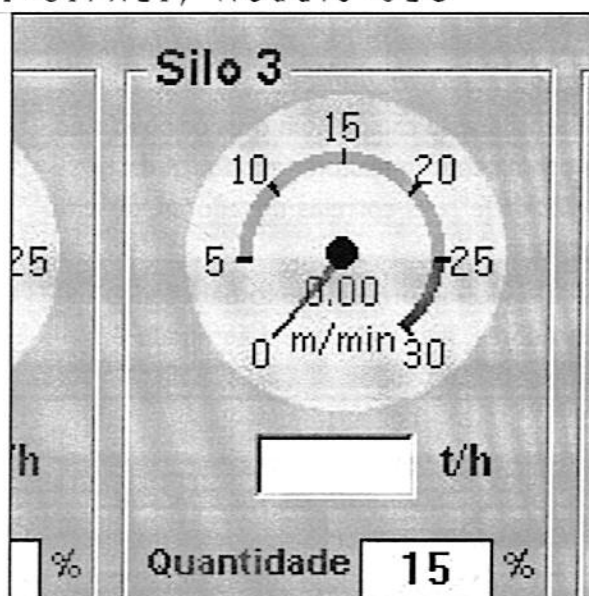
O valor das constantes "K" devem, na seqüência, ser corrigidos conforme procedimento descrito nos itens 5.6, 5.7 e 5.8

Temperaturas :

	Constantes		Limites (em °C):	
	0	K	Inferior	Superior
Do CAP	0	1	140	177 *
Da massa	0	1	150	177 *
Do filtro	0	1	100 **	200 **

* Valores definidos por Norma do DNER

** Valores válidos para mangas de Nomex. Para Poliéster, use limite Inferior = 100 e Superior = 150 °C



Na tela Principal: Relógios indicadores dos limites de velocidade das correias dosadoras.

H) Constante "K" da dosagem de asfalto (CAP)

Preencha este campo com o valor obtido no procedimento de calibragem do "K do CAP", descrito no item 5.4

Este procedimento consiste em calibrar a vazão da bomba de CAP, para que a proporção deste componente seja o correto na massa.

Abaixo: parcial da tela de Constantes

Limites iniciais e finais	Limites iniciais e finais	Limites iniciais e finais	Limites iniciais e finais
Verde: 5 25	Verde: 5 25	Verde: 5 25	Verde: 5 25
Amarelo: 0 5	Amarelo: 0 5	Amarelo: 0 5	Amarelo: 0 5
Vermelho: 25 30	Vermelho: 25 30	Vermelho: 25 30	Vermelho: 25 30

Aplicar: J	Ton. máx. por hora: 100	Bombas	M Aplicar
Gravação de dados	Tempo de grav.: 15 min	k do CAP H 12	N Cancelar
		k do filler I 12	

Atenção: Use vírgula para indicar as casas decimais!

I) Constante "K" da dosagem de Filler (Se equipado)

Preencha este campo com o valor obtido no procedimento de calibragem do "K do Filler", descrito no item 5.5

Este procedimento consiste em calibrar a dosagem de Filler, caso a usina esteja equipada com este sistema.

J) Toneladas máximas por hora

Este campo exibe constantemente a produção horária da usina.

Para alterar esta programação, você deve acessar a Tela Principal. Consulte o item 6.2

L) Gravação de dados (tempo de gravação)

Conforme descrito no item 6.5, o MX 3000 grava relatórios da produção.

Os dados são acumulativos, sendo que a cada período ocorre a atualização.

Este período (ou tempo de gravação - em minutos), deve ser fornecido neste campo: quanto menor o período configurado, mais extenso será o relatório e vice-versa.

Normalmente é ajustado entre 10 e 20 minutos.

M) Campo "Aplicar"

Após preencher ou alterar os campos desejados, clique em "Aplicar" para ativar a nova configuração.

Qualquer valor digitado, só será assumido após "Aplicado".

N) Campo "Cancelar"

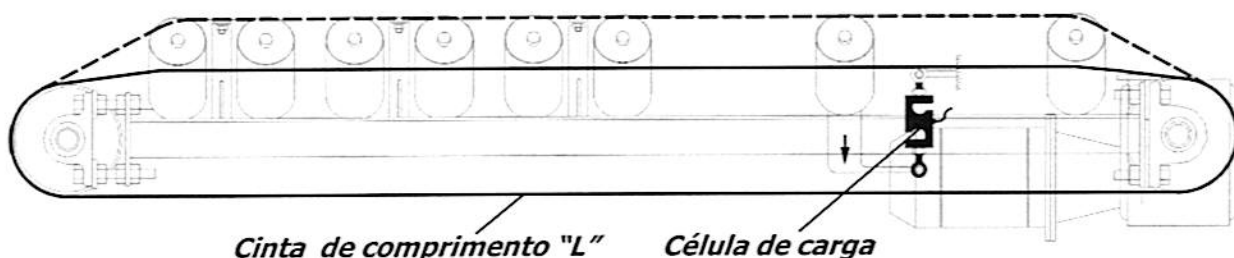
Se desejar interromper ou cancelar esta tela, inclusive valores já digitados, clique em "Cancelar".

5.2 - Constante "K" da velocidade das correias dosadores de agregados

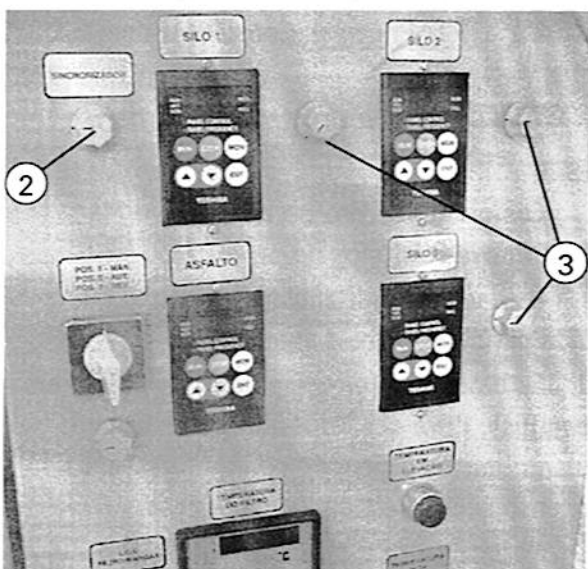
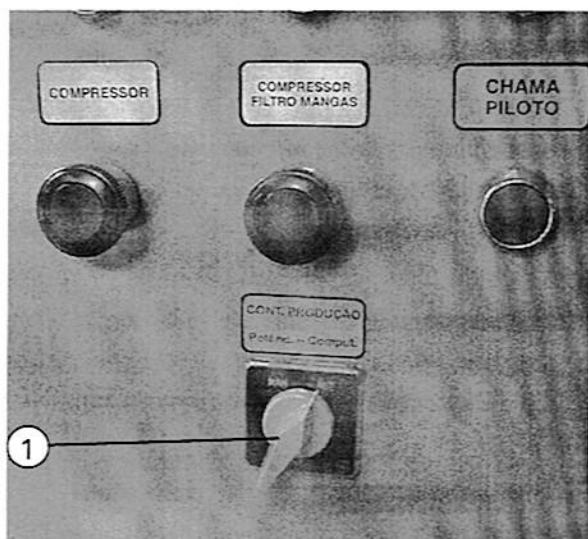
- a) Com uma trena, meça o comprimento exato da cinta da correia dosadora.
- ✓ Anote o valor, em metros e chame-a de "L";
- ✓ Faça a medida em toda a extensão da cinta, conforme traço contínuo da figura abaixo.

Obs:

Este procedimento deve ser repetido para cada um dos silos dosadores.



- b) Encha o silo com o material utilizado no mesmo;
- c) Coloque o seletor (1) do tipo de operação, no painel da cabine, em Manual;
- d) Gire o potenciômetro de sincronismo (2) para a posição máxima (giro total no sentido horário);
- e) Da mesma forma, gire o potenciômetro (3) do silo em ajuste para a posição máxima (giro total no sentido horário);
- f) Faça uma marca de referência bem visível na correia, que permita a contagem do número de voltas da mesma;
- g) Acione a usina e a correia dosadora do silo que se encontra em calibragem;
- h) Deixe a cinta percorrer 10 voltas completas e exatas, cronometrando o tempo também exato.
Anote o tempo, em minutos e chame-o de "t";



$$K_{Vel} = (10 \times L) / (t \times 255)$$

requendo para a calibração:

Para maior exatidão, pode-se fazer o teste com 20 voltas completas na esteira. Neste caso, substitua o "10" da fórmula por "20".

- j) Lance o valor de " K_{Vel} " no campo "C" - veja o item 5.1.

5.3 - Constante "K" do peso da carga dos silos de agregados

Obs:

O procedimento abaixo deve ser repetido para cada um dos silos dosadores.

- a) Acesse a tela de Calibragem e atribua o valor de 3,14 para o K do Peso (Digite este valor no campo identificado por "D", no item 5.1).

Obs:

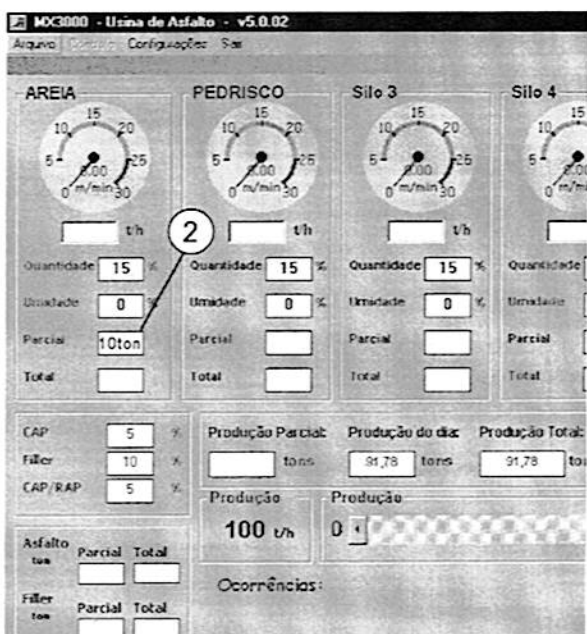
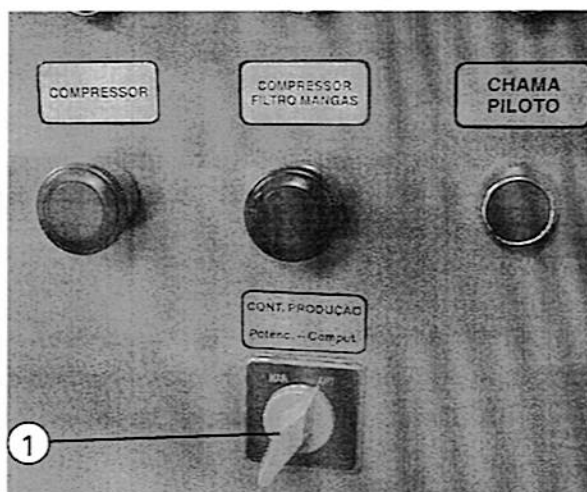
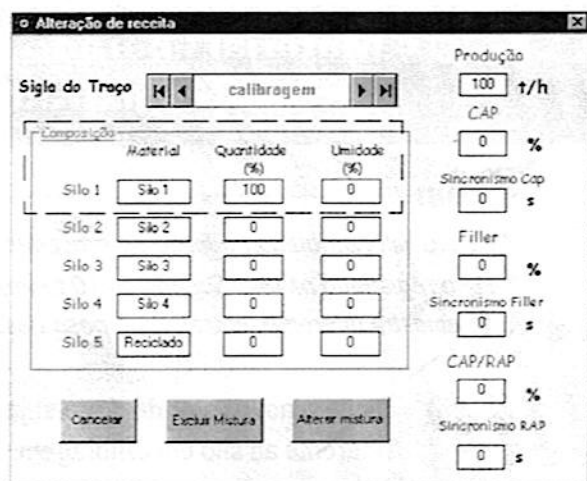
Chame o K atribuído (3,14) de K1, para usar na fórmula de cálculo do "K Peso"

- b) Crie um traço específico para a calibragem dos silos. Chame-o, por exemplo, de "CALIBRAGEM"

IMPORTANTE: Neste traço, atribua 100% ao silo em teste e 0 (Zero) % para todos os demais silos, inclusive o de reciclado.

Atribua também 0% para os campos do Filler e CAP - veja tela ao lado.

- c) Na tela Principal (ou de Operação), escolha o traço criado para calibragem ("CALIBRAGEM" ou outro nome que foi escolhido).
Consulte o item 6.1 sobre "Início do processo" e "Tela de Operação";
- d) Coloque o botão seletor (1), do tipo de operação, em Automático;
- e) Pese um caminhão caçamba vazio e anote o valor;
- f) Posicione o caminhão sob o elevador Redler;
- g) Ligue o elevador Redler, o secador, a correia transportadora e a correia dosadora do silo em calibragem;
- h) Faça o material (agregado) cruzar toda a usina, até o exato momento em que é registrado o valor de 10 ton no campo (2) da tela de Operação, e desligue a produção - figura ao lado;



- i) Pese o caminhão com o material e subtraia o peso do caminhão vazio.
Agora você dispõe do peso do material que realmente passou pela usina.
O objetivo é compará-lo com o valor indicado de 10 ton e efetuar a calibragem (correção da constante K_{Peso}), conforme segue:

$$K_{\text{Peso}} = \frac{\text{Material liberado no caminhão (em ton.)} \times K1}{\text{Peso registrado na tela (10 ton)}}$$

Obs:

- * $K1$ é o valor atribuído no início do procedimento; no caso, 3,14.
- * Peso registrado na tela. Sugerimos 10 toneladas, mas, se por um motivo qualquer você utilizar uma amostra diferente, entre com o peso desta amostra na fórmula.

- j) Digite o novo valor de K, ou seja, o K_{Peso} , no campo "K do Peso" da coluna referente ao silo em calibragem. Este campo é identificado por "D" no item 5.1;
- l) Repita os passos f) até i), com o objetivo de testar a calibragem, ou seja: O valor indicado no campo "Parcial" do silo em calibragem, na tela de operação, deve coincidir com o peso do material lançado sobre o caminhão. Se isso ocorrer, a calibragem está pronta.
Se a diferença nos pesos for excessiva, refaça a calibragem, calculando um novo K_{Peso} .

IMPORTANTE: Ao utilizar a fórmula acima, o $K1$ que você deve utilizar agora é o obtido no último cálculo e não mais o 3,14.

5.4 - Constante "K" da dosagem de asfalto

- a) Crie um novo traço, com um teor de asfalto conhecido - por exemplo, 5%. Anote este valor, chamado na fórmula de "**%Teórico**".
Atribua 0% para o teor de Filler e Reciclados
- b) Atribua um valor inicial para o "K do Cap", no campo (1) da tela de Constantes.
- 6,0 para bombas de 1,5" (normalmente utilizada nas usinas RD)
 - 12,0 para bombas de 2,0" (Opcional); Este valor (6,0 ou 12,0), é chamado de "**Katrib**" na fórmula:
- c) Acione a usina e inicie o processo com o traço escolhido acima.
Deixe-a funcionando durante o tempo necessário para que as temperaturas se estabilizem e a massa fique homogênea;
- d) Retire uma amostra da massa e leve-a ao laboratório, realizando um "*Ensaio de Extração de Asfalto*".
Este ensaio informa o teor de asfalto real contido na massa - chamado na fórmula de "**% Real**".
- e) Se o K_{CAP} for diferente do K atribuído no início, digite o novo valor no campo (1) da tela de Constantes - veja figuras anteriores;

$$K_{CAP} = \frac{K_{atrib} \times \% \text{ Real}}{\% \text{ Teórico}}$$

- f) Para maior exatidão, repita os passos acima, testando a calibragem feita;

IMPORTANTE:

Ao usar a fórmula acima na repetição da calibragem, o $K_{atribuído}$ que você deve utilizar agora é o K_{CAP} obtido no último cálculo e não mais o 6,0 ou 12,0.

5.5 - Constante "K" da dosagem de Filler (Se equipado)

- a) Crie um novo traço, com um teor de Filler conhecido - por exemplo, 3%. Anote este valor, chamado na fórmula de "**% Teórico**". Atribua 0% para o teor de CAP e Reciclados
- b) Atribua um valor inicial para o "K do Filler", no campo (1) da tela de Constantes de 6,0. Este valor é chamado de "**Katrib**" na fórmula;
- c) Acione a usina e inicie o processo com o traço escolhido acima. Deixe-a funcionando durante o tempo necessário para que a mistura de agregados + Filler fique homogênea;
- d) Retire uma amostra da mistura e leve-a ao laboratório, realizando um "*Ensaio de Granulometria*". Este ensaio informa o teor de Filler real contido na massa - chamado na fórmula de "**% Real**".
- e) Se o K_{FILLER} for diferente do K atribuído no início, digite o novo valor no campo (1) da tela de Constantes - veja figuras anteriores;

Atenção: Use vírgula para indicar as casas decimais!

$$K_{\text{Filler}} = \frac{\text{Katrib} \times \% \text{ Real}}{\% \text{ Teórico}}$$

- f) Para maior exatidão, repita os passos acima, testando a calibragem feita;

IMPORTANTE:

Ao usar a fórmula acima na repetição da calibragem, o Katribuído que você deve utilizar agora é o K_{FILLER} obtido no último cálculo e não mais o 6,0

5.6 - Constante "K" da temperatura do CAP

Conforme descrito no item 5.1 - G), o K atribuído inicialmente para os 3 termômetros, nos campos (1) é = 1,0 - veja ao lado.

Este valor é chamado de **Ki** (K inicial) na fórmula:

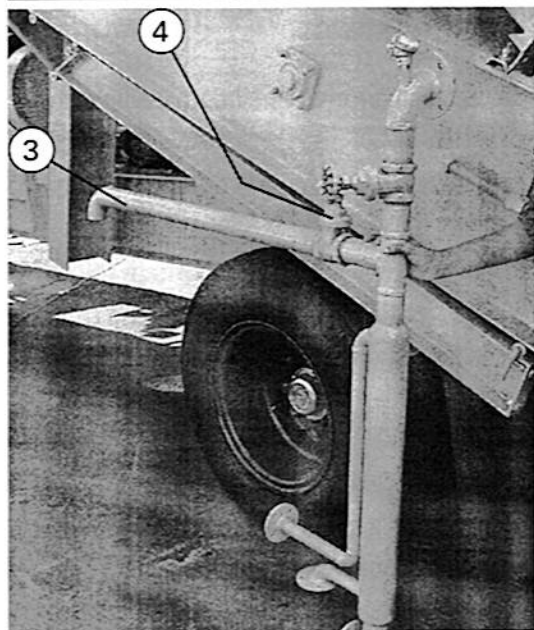
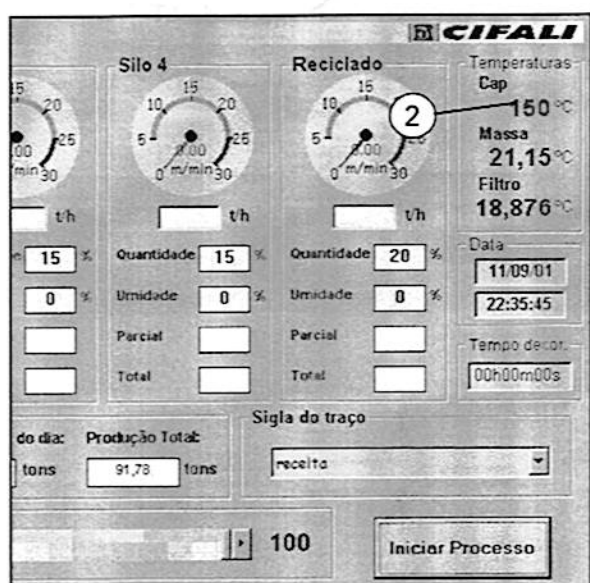
Com todas as dosagens já calibradas, a usina está pronta para executar um programa, ou seja, produzir de acordo com traços estabelecidos, obedecendo os percentuais de cada componente.

Proceda da seguinte maneira para verificar e corrigir, se necessário, o K da temperatura do CAP (K_{TCAP}):

- Coloque a usina em funcionamento e opere durante 20 a 30 minutos, a fim de estabilizar todas as temperaturas;
- Verifique a temperatura registrada no campo (2) na lateral direita da tela de Operação: anote e chame-a de **Ti** (Temperatura indicada);
- Com um termômetro de vidro, meça a temperatura do CAP junto atomada de amostra (3), abrindo o registro (4). Anote a temperatura e chame-a de "**Tr**" (Temperatura real);
- Calcule o novo K_{TCAP} :

$$K_{TCAP} = \frac{Tr \times Ki}{Ti}$$

- Digite o novo K (K_{TCAP}) no campo (1) da tela de Constantes.



5.7 - Constante "K" da temperatura da massa

Proceda da mesma forma que no procedimento anterior, usado no K da temperatura do CAP, atribuindo também o valor de 1,0 no campo K_{MASSA} (1). Na fórmula, este valor é chamado de "Ki" (K inicial):

Com a usina em funcionamento e temperaturas estabilizadas:

- Verifique a temperatura registrada no campo (2) na lateral direita da tela de Operação: anote e chame-a de "Ti" (Temperatura indicada);
- Com um termômetro de vidro, meça a temperatura da massa junto a saída do secador: anote e chame-a de "Tr" (Temperatura real);
- Calcule o novo K_{MASSA} :

$$K_{\text{MASSA}} = \frac{T_r \times K_i}{T_i}$$

	0	1	Limites inferior	superior
do cap	0	1	140	177
da massa	0	1	150	177
do filtro	0	1	100	200

Temperaturas	Cap	Massa	Filtro
Cap	150 °C		
Massa		21,15 °C	
Filtro			18,876 °C

5.8 - Constante "K" da temperatura do filtro de mangas

Proceda da mesma forma que no procedimento anterior - item 5.7

Com a usina em funcionamento e temperaturas estabilizadas:

- Atribua o valor de 1,0 para "Ki" (K inicial);
- Verifique a temperatura registrada no campo (3) na lateral direita da tela de Operação: anote e chame-a de "Ti" (Temperatura indicada);
- Com um termômetro de vidro, meça a temperatura na saída do câmara de exaustão do secador, removendo um dos sensores PT-100 para introduzir o termômetro de vidro.

- Anote a leitura e chame-a de "Tr" (Temperatura real);
- Calcule o novo K_{FILTRO} :

$$K_{\text{FILTRO}} = \frac{T_r \times K_i}{T_i}$$

- Digite o novo K (K_{FILTRO}) no campo (3) da tela de Constantes.

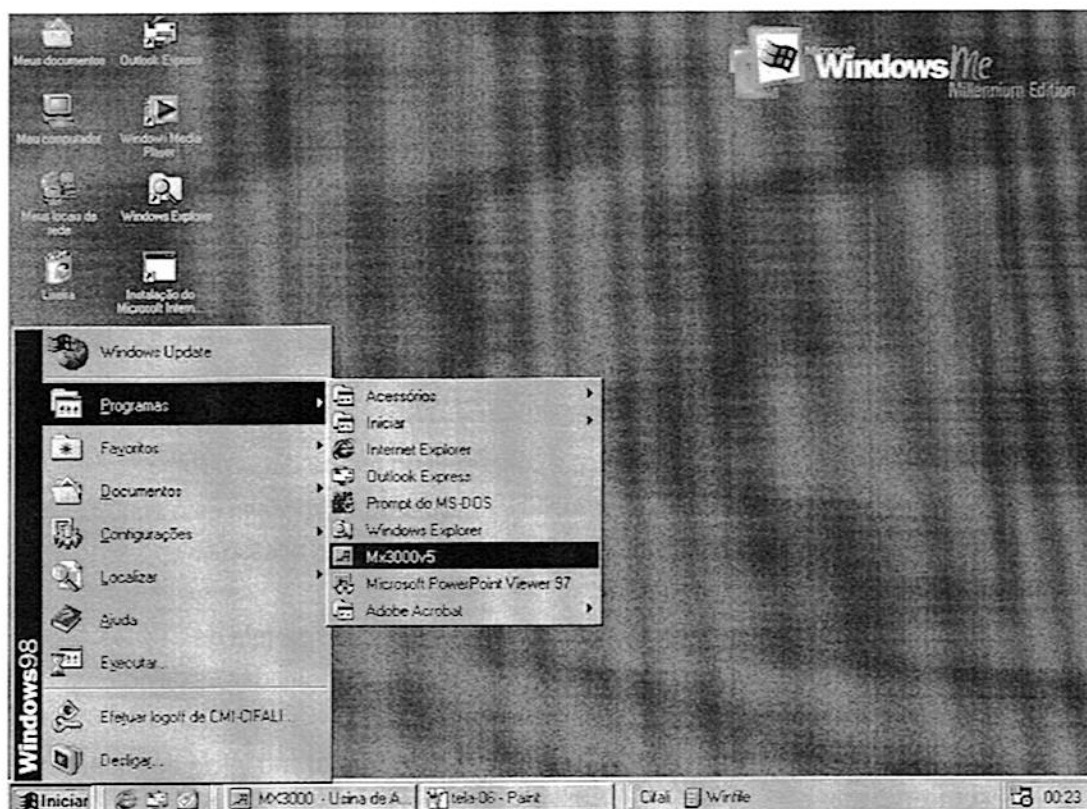
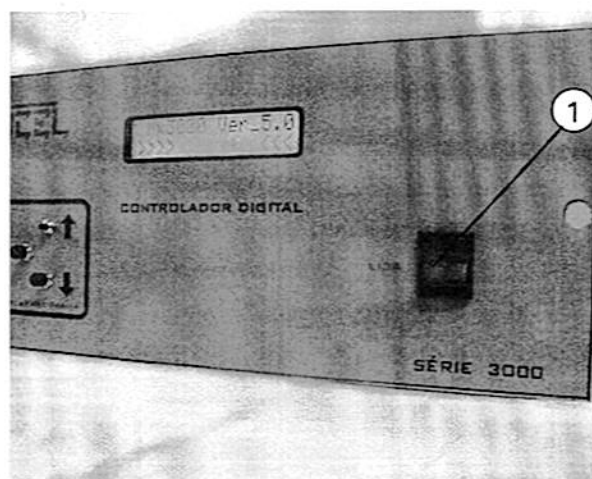
6 - Operando a usina com o sistema MX 3000 v5

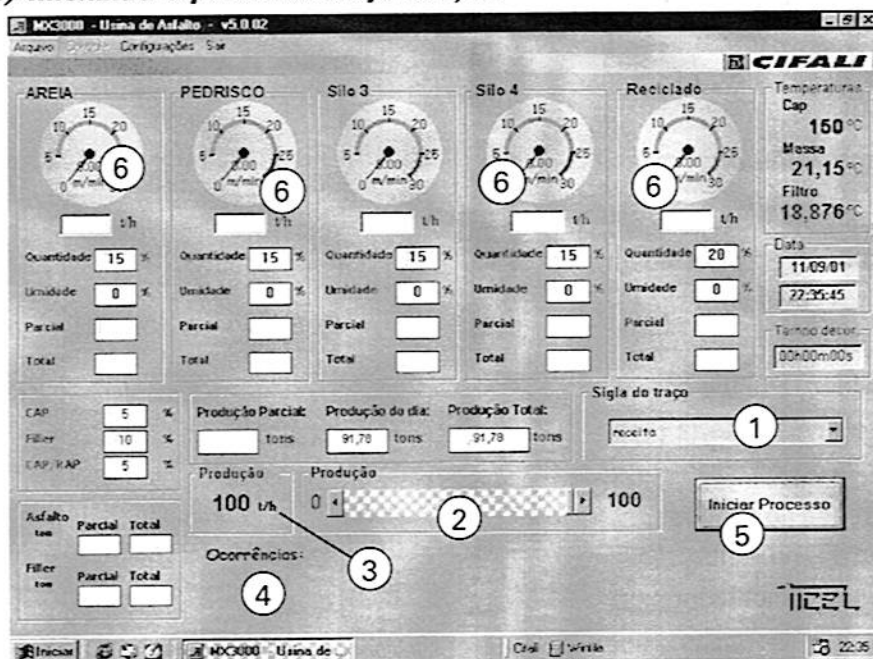
6.1 - Iniciando o processo

A) Acionando o computador

O MX3000 v5 consiste em três componentes básicos que deverão ser ligados seqüencialmente nos botões de liga/desliga como segue abaixo:

- Ligue o monitor de video, a CPU e o controlador digital - através da tecla (1):
Aguarde a inicialização do sistema;
- Após completar a entrada no Windows, clique na caixa "INICIAR", no canto esquerdo da tela de seu computador;
- Posicione o cursor em "Programas", onde você verá na janela abaixo ou dê duplo clique no ícone do MX 3000 v5 na tela do Windows.



B) Iniciando o processo de produção

Para iniciar o processo da usina, é necessário ajustar os parâmetros essenciais para o correto funcionamento.

A sigla do traço, deve ser escolhida antes de iniciar o processo, clicando-se na seta ao lado da caixa da sigla de traço (1). Caso contrário, será realizada a operação de acordo com a receita que se encontra no campo (1).

Não é possível digitar a sigla de traço: apenas escolher uma entre as que já estão no campo (1).

A barra de rolagem (2) mostra a produção horária que se encontra programada. Se você quiser aumentar ou diminuir a produção, basta mova o cursor da barra de rolagem, sendo o valor exibido no campo (3).



Obs: Ao alterar a produção, observe os ponteiros dos indicadores de velocidade (6): estes não devem entrar na faixa amarela, nem na vermelha.

Logo que o processo inicia, começa a contagem do tempo decorrido. Nos menus acima da tela teremos telas auxiliares. Quando o processo está em andamento, algumas funções ficam desabilitadas, ou seja, seu acesso só é permitido quando a usina está parada.

Se alguma das temperaturas for maior que o especificado na tela de Constantes, é mostrado um aviso no campo (4), devendo ser tomadas as devidas providências para diminuí-la até o patamar normal.

Lembre-se: O sistema sempre pedirá a autorização (via Senha), no início de cada processo diferente.

Feitos os ajustes necessários, inicie o processo clicando no botão (5) "INICIAR PROCESSO". Será necessária a digitação de sua Senha (Nível de acesso). Após a verificação da Senha, o programa estará liberado para o início do processo. Para isso, clique mais uma vez no botão (5) "INICIAR PROCESSO".

Função SAIR - botão (5):

Esta função serve para finalizar o programa. Clicando em "SAIR" o Software não terá comunicação com a usina. É necessário porém que a usina já esteja fora de operação.

IMPORTANTE: Após parar a usina, aguarde 2 minutos para sair do programa MX 3000 e desligar o computador.

6.2 - Alterando a produção horária da usina

Existem duas maneiras de alterar a produção horária:

- 1º Aumente ou diminua a produção com o mouse na barra de rolagem (2) da tela principal (veja na página anterior). Esta opção é mais usual quando há necessidade de pequenas alterações devido ao controle da temperatura da massa, que sofre constantes alterações, evitando-se a necessidade de alterar a intensidade da chama do queimador.
- 2º Acessando a tela ao lado, clicando em ARQUIVO > ALTERAR: Digite o valor desejado da produção no campo (7), em t/h.

Obs:

Se durante a calibragem da usina não for alcançado o valor de produção desejado, altere a abertura da(s) comporta(s) do silo(s).

Preferencialmente não deixe os inversores de frequência com menos de 15 Hz - o que equivale a motores com menos de 300 rpm.

Após a calibragem dos silos, a abertura das comportas não deve ser alterada.

6.3 - Criando traços novos

Para realizar o processo da usina é preciso selecionar uma sigla de traço já existente. Caso você queira criar um novo traço, clicando em: ARQUIVO > INCLUIR ou aperte simultaneamente as teclas CTRL + I.

Após fornecer os dados (Login e Senha), será aberta a tela a seguir:

Observe o seguinte:

- * Somente os usuários de Nível 2 e 3, tem acesso à inclusão de novas receitas;
- * Você pode incluir quantas siglas de traços quiser.

- * Para criar um traço novo, o processo produtivo precisa estar parado, ou seja, após dar o comando "Inciar Processo" na tela principal, não é possível criar traço;
- * Se desejar, é possível informar o material utilizado em cada silo. Assim, quando uma sigla de traço for escolhida, teremos o nome de cada material apresentado acima de cada silo, na tela de Operação.
- * Dê um nome e preencha todos espaços em branco.
- * Podem ser colocados tanto números inteiros quanto números decimais. No caso de decimais, use a vírgula para definir a casa decimal - Exemplo: 5,5%
- * Para passar de um quadro a outro na janela de inclusão de traços, você pode:
 - Utilizar a tecla TAB, que moverá o cursor de um quadro para o outro
 - Ou clicar com o mouse nos quadros desejados.
- * Se você não for utilizar algum dos silos, não deixe os respectivos campos em branco e sim, complete-os com o valor 0 (zero).
- * Com exceção dos campos da 1ª coluna (dos materiais), NUNCA utilize letras ou sinais somente números.

* Dosagem dos agregados:

Preencha os campos da coluna (1), sempre lembrando que, a soma dos percentuais dos silos utilizados e/ou presentes na usina, deverá sempre ser de 100% (exceto os percentuais de umidade).

* Umidade dos agregados:

Sempre informe corretamente o percentual de umidade de cada agregado, nos respectivos campos da coluna (2).

O sistema compensa automaticamente a dosagem dos agregados, descontando o percentual de água (umidade).

Gravando a inclusão:

Clique na caixa (3) "SALVAR MISTURA".

Se por um motivo qualquer, deseja cancelar a operação, clique em "CANCELAR"

6.4 - Alterando traços existentes

(Acessível para usuários de nível 2 e 3)

Caso a receita já exista, mas haja a necessidade de alterar alguma característica, você não precisa criar uma nova receita: basta acessar a tela ao lado, clicando em ARQUIVO > ALTERAR (ou apertar as teclas CTRL + A simultaneamente).

Após fornecer a Senha, você poderá fazer qualquer alteração necessária.

Ao lado da Sigla (ou nome) do traço, existem os cursores (1) para escolher uma dada receita que se pretende modificar.

Na abertura da tela encontramos o primeiro registro - no caso do exemplo ao lado, "calibragem". Para visualizar os próximos, clique no seguinte cursor:

- Clicando no cursor ">I", será exibido o último registro;
- Clicando no cursor ">", percorre-se a seqüência das receitas, de uma a uma.
- Para retornar ao primeiro registro, clique no cursor "I<";
- Para retornar ao registro imediatamente anterior, clique no cursor "<<".

Obs:

- ✓ Com exceção dos campos da coluna dos materiais, **NUNCA** utilize letras ou sinais, somente números e para definir a casa decimal, caso necessário, use vírgula. Exemplo: 5,5
- ✓ Preencha os campos, sempre lembrando que, a soma dos percentuais deverá ser sempre 100% (exceto os percentuais de umidade).
- ✓ Para incluir os dados utilize o teclado e para passar de um campo para o outro pode-se utilizar a tecla Tab (que move o cursor de um quadro para o outro) ou clicando com o mouse nos quadros.

Gravando a alteração:

Clique na caixa (2) "ALTERAR MISTURA".

Se por um motivo qualquer, deseja cancelar a operação, clique em "CANCELAR"

Apagando traços:

(Acessível para usuários de nível 2 e 3)

Para eliminar traço(s), basta selecionar o traço desejado, um de cada vez (se for mais de um) e clicar em "EXCLUIR MISTURA"

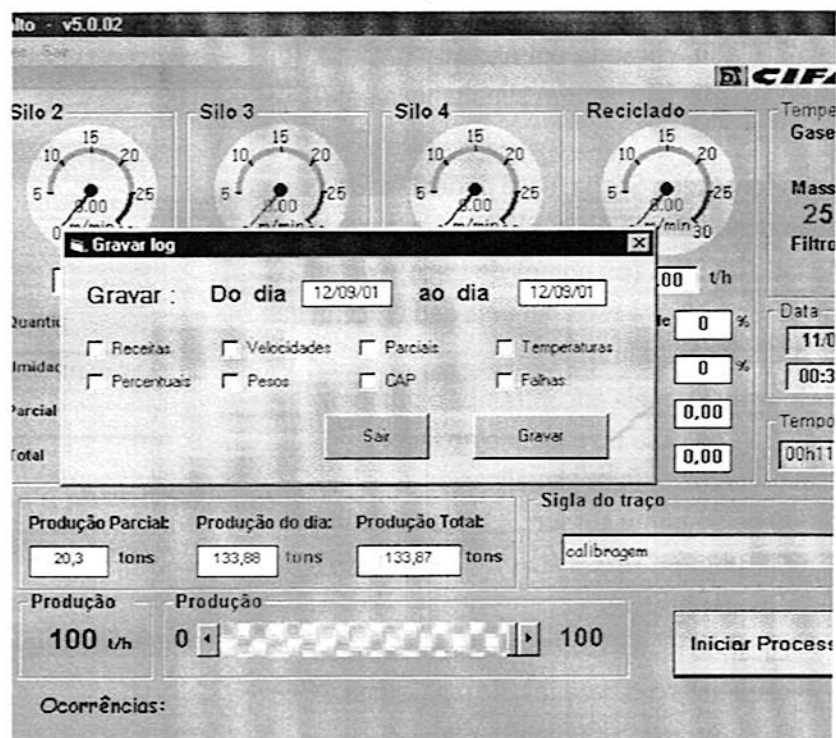
Observe o seguinte: ao clicar em "EXCLUIR MISTURA", será excluída (apagada) a mistura (ou traço), que aparecer na linha "SIGLA DE TRAÇO".

6.5 - Gravando LOGs (Geração de relatórios)

Esta função permite verificar todos os dados que foram gravados durante as operações efetuadas.

Os principais dados são gravados a partir das datas indicadas, sendo incluídos:

- Data;
- Hora;
- Receita;
- Velocidades;
- Temperaturas;
- Produção, total e parcial. . .



Se desejar alguma característica adicional, como as temperaturas, clique no item desejado, na tela acima.

Para acessar esta tela, clique em ARQUIVO > GRAVAR LOG, a partir da tela de Operação ou aperte simultaneamente as teclas Ctrl + G

O arquivo é gravado com o nome de MX3v5 e encontra-se diretamente no disco "C" do computador.

O arquivo tem a extensão XLS, ou seja, no formato de planilha Excel.

Para abri-lo, entre no Excel e procure o arquivo no C: aparecerá uma tela de importação de dados: basta clicar em "CONCLUIR".

É necessário especificar as datas desejadas, tanto a inicial como a final (nos campos "DO DIA ___/___/___ AO DIA ___/___/___")

Após especificar as datas e os itens desejados, clique no botão "GRAVAR": você receberá uma mensagem confirmando a gravação.

Enquanto você estiver nesta tela, não será possível ter acesso às demais funções: por isso, finalize a tarefa antes de realizar outra.

Na página seguinte, é apresentado um exemplo (parcial) de relatório obtido pela Gravação de LOG, descrito acima:

Relatório (parcial) obtido via geração de LOG's

Microsoft Excel - Pasta1

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

Assistente de importação de texto - etapa 3 de 3

Esta tela permite que você selecione cada coluna e defina o formato dos dados.

Formato dos dados da coluna

Geral

Texto

Data: DMA

Não importar coluna (ignorar)

Visualização dos dados

Col	Formato	Col	Formato	Col	Formato	Col	Formato	Col	Formato	Col	Formato	Col	Formato
Silo 1	Geral	Silo 2	Geral	Silo 3	Geral	Silo 4	Reciclado	0	0	0	0	0	26,78
Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Reciclado	0	0	0	0	0	0	0	26,78	
Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Reciclado	0	0	0	0	0	0	0	26,78	
Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Reciclado	0	0	0	0	0	0	0	2,52	
Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Reciclado	0	0	0	0	0	0	0	9,45	
Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Reciclado	0	0	0	0	0	0	0	26,78	
Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Reciclado	0,66	0	0	0	0	0	0	2,1	

Cancelar < Voltar Avançar > Concluir

Plan1 / Plan2 / Plan3

Pronto NUM

Iniciador Microsoft Exc... 15:25

PRECAUÇÕES DE SEGURANÇA INCLUÍDAS

NÃO DESTRUA

Este manual contém informações de segurança importantes e deve ser disponibilizado para todo o pessoal que opera e/ou dá manutenção a este produto. Leia cuidadosamente este manual antes de tentar operar ou efetuar manutenções no equipamento.

MANUAL DE INSTRUÇÕES

COMPRESSORES INDUSTRIAIS DE DOIS ESTÁGIOS MODELOS 7100 E 3000

Para qualquer consulta, contate o distribuidor Ingersoll-Rand mais próximo.

Form SCD-853

September 1999

SEGURANÇA

DEFINIÇÕES

PERIGO = CAUSARÁ MORTE, FERIMENTOS GRAVES ou danos materiais substanciais

ALERTA = PODERÁ causar MORTE, FERIMENTOS GRAVES ou danos materiais substanciais

CUIDADO = CAUSARÁ ou PODERÁ CAUSAR FERIMENTOS ou danos materiais menores

PRECAUÇÃO REFERENTE A APLICAÇÕES DE AR DE RESPIRAÇÃO

Os compressores de ar da Ingersoll-Rand não são projetados, concebidos ou aprovados para uso em aplicações de respiração. O ar comprimido não deve ser usado para aplicações de respiração, a não ser que seja tratado de acordo com todos os códigos e regulamentos aplicáveis.

PRECAUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA

- Não inale diretamente ar comprimido.
- Siga as precauções nos rótulos das embalagens antes de pulverizar materiais como tintas, inseticidas e defensivos agrícolas.
- Use um respirador e óculos de segurança quando estiver pulverizando.
- Não submeta o tanque receptor ou vasos similares a pressões superiores a seus limites de projeto.
- Não use tanques coletores ou vasos similares que não atendam às exigências do compressor. Entre em contato com seu distribuidor para obter ajuda.
- Não fure, solde ou altere de qualquer outra maneira o tanque coletor ou vasos similares.
- Não remova, ajuste, desvie, altere ou faça qualquer substituição de válvulas de segurança/alívio, interruptores de pressão ou quaisquer outros dispositivos relacionados ao controle da pressão.
- Não use ferramentas ou acessórios pneumáticos sem antes determinar a pressão máxima recomendada para o equipamento.
- Não aponte bocais de ar ou pulverizadores em direção a uma pessoa.
- Não toque na bomba, no motor do compressor ou em sua tubulação de descarga durante ou imediatamente após o uso. Estas partes ficam quentes durante a operação.
- Use dispositivos de proteção nos olhos sempre que operar ou realizar a manutenção do compressor.
- Não use onde houver líquidos ou vapores inflamáveis ou explosivos, tais como gasolina, gás natural e solventes.
- Não opere com proteções ou anteparos removidos, danificados ou quebrados.
- Não remova, pinte ou oblitere decalques. Substitua quaisquer decalques que estiverem faltando.

SUMÁRIO

SEÇÃO I

DESCRIÇÃO GERAL	4
Aplicação	5
Operação em dois estágios	5

SEÇÃO II

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO E INÍCIO DA OPERAÇÃO	5-8
Localização e fundações	6
Tubulação de entrada de ar	6
Instalação elétrica	6
Fusíveis	7
Arranque magnético	7
Partida do compressor	7
Regulagem de pressão	7
Interruptor de baixo nível de óleo	8
Tubulação de descarga	8
Preencha o registro de garantia	8

SEÇÃO III

REGULAGEM	9-10
Controle de partida e parada automática	9
Controle de velocidade constante	9
Controle dual	9
Ajuste do interruptor de pressão	9
Ajuste da válvula auxiliar	10
Fórmula de serviço intermitente	10

SEÇÃO IV

OPERAÇÃO	11 - 14
Verificações de operação	11
Lubrificação do compressor	11
Troca de óleo do quadro	11
Recomendações de óleo lubrificante	11
Lubrificação e cuidados com o motor	1

Filtro/silenciador da entrada de ar	11
Resfriador intermediário	12
Válvula de segurança	12
Sistema de descarga de partida	12-13
Ajuste da válvula-piloto	13
Desvio do descarregador/respiradouro	13
Gráfico de pressão interestágios	14
Verificação do consumo de óleo	14

SEÇÃO V

GUIA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	15
------------------------------------	----

SEÇÃO VI

MANUTENÇÃO	16-18
ASSISTÊNCIA E INSPEÇÕES DE ROTINA	16
Geral	17
Inspeção da válvula de ar	17
Válvulas de torque	17
Instalação e ajuste da correia	18

SEÇÃO VII

DIAGRAMAS DE FIAÇÃO TÍPICOS	19
-----------------------------------	----

SEÇÃO I

DESCRIÇÃO GERAL

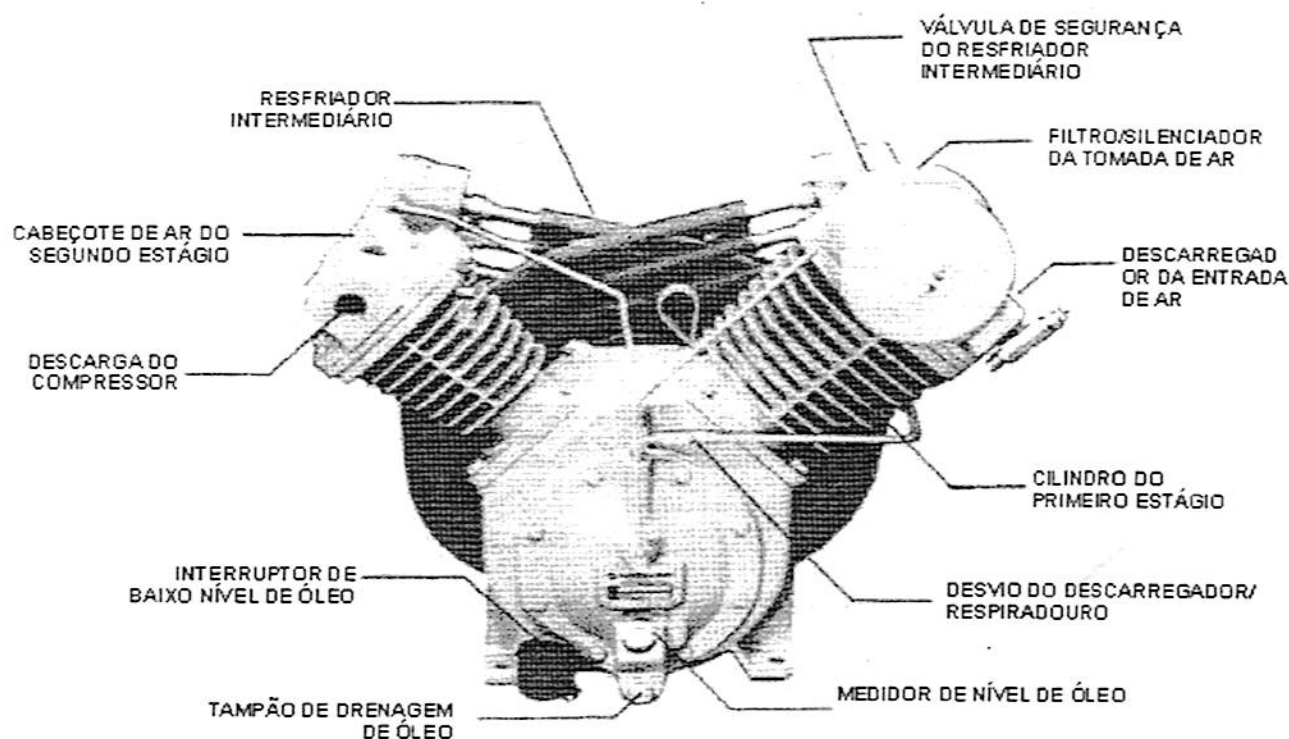


Figura 1-1. Compressor modelo 7100, de dois estágios e dois cilindros.

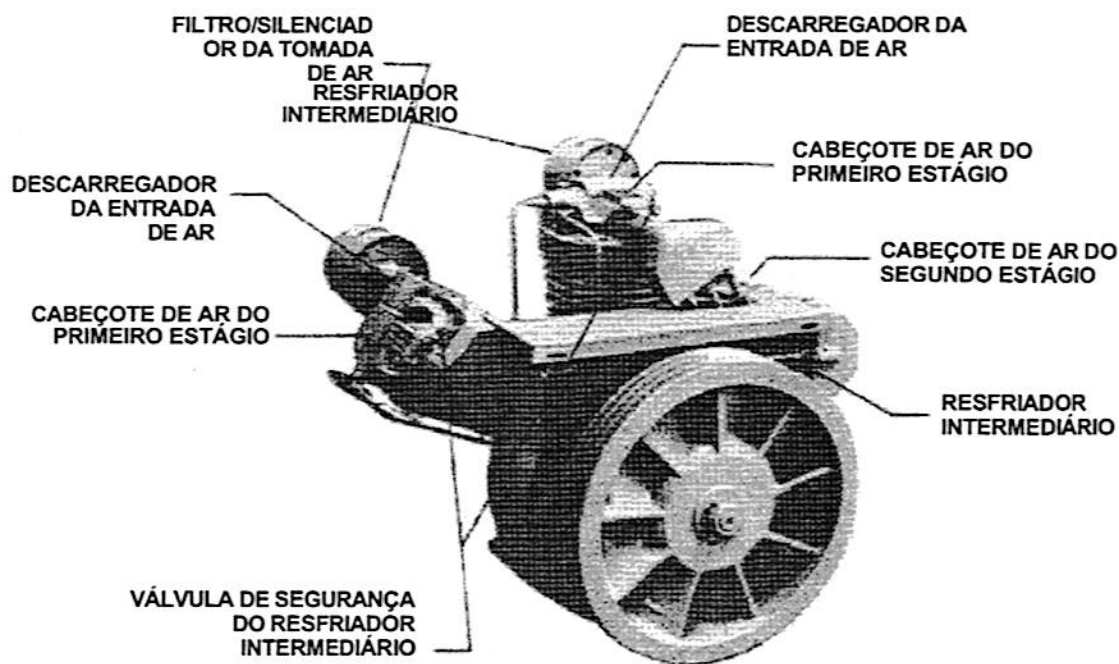


Figura 1-2. Compressor modelo 3000, de dois estágios e três cilindros.

APLICAÇÃO

Os modelos 7100 e 3000 da Ingersoll-Rand são compressores de dois estágios, ação simples e refrigeração a ar, que não exigem instalação em fundação espacial. Eles podem ser fornecidos como compressores compactos e autocontidos, montados em tanques receptores, regulados automaticamente e acionados por motor elétrico. Como equipamentos opcionais, podem ser fornecidos pós-resfriadores e armadilhas de dreno automático de produtos de condensação. Eles também são vendidos como compressores avulsos ou montados em suporte de base.

Esses compressores podem ser usados para aplicações de ar comprimido que exigem pressão de ar mínima de 50 PSIG (3,5 kg/cm²), sendo a pressão máxima do modelo 7100 de 250 PSIG (17,5 kg/cm²) e a do modelo 3000 de 200 PSIG (14,0 kg/cm²).

As aplicações dos modelos 7100 e 3000 como fonte de ar principal ou suplementar são virtualmente ilimitadas em fábricas, postos e oficinas. Serviços suplementares incluem fornecer ar a pressões não fornecidas nas linhas regulares da instalação, ar em locais isolados e reserva de fornecimento de ar quando compressores maiores são desligados.

Além das muitas vantagens oferecidas pela construção compacta e refrigerada a ar, as velocidades de compressor moderadas, as bielas de ponta sólida e a descarga de partida de ação positiva proporcionam confiabilidade durante uma longa vida. Esses compressores são equipados com tubos de refrigeração intermediária altamente eficientes, que proporcionam o máximo de dissipação de calor entre os estágios da compressão. Isto resulta em mais ar por HP e menos problemas decorrentes de carbonização de óleo. O projeto simplificado permite acesso rápido a qualquer parte da unidade, seja para inspeção ou para troca de peças.

OPERAÇÃO EM DOIS ESTÁGIOS

Os modelos 7100 e 3000 são máquinas de dois estágios, consistindo de um ou dois cilindros de primeiro estágio com o mesmo diâmetro interno e um cilindro de segundo estágio de diâmetro interno menor.

O princípio básico de operação desses compressores de dois estágios é o seguinte: na fase de sucção do(s) pistão(ões) do primeiro estágio, ar na pressão atmosférica entra no(s) cilindro(s) através do(s) filtro(s) de entrada de ar e então passa pelas válvulas de entrada, localizadas no cabeçote de ar. Na fase de compressão do(s) pistão(ões) do primeiro estágio, o ar é comprimido para uma pressão intermediária e descarregado pela(s) válvula(s) de descarga em tubo(s) coletor(es). A partir do(s) tubo(s) coletor(es), o ar passa através dos tubos do resfriador intermediário, onde o calor da compressão do primeiro estágio é removida pela ação de um ventilador que faz passar ar frio através dos tubos do resfriador intermediário. Na etapa de sucção do pistão do segundo estágio este ar resfriado entra no cilindro do segundo estágio, através da válvula de entrada. A etapa de compressão do pistão do segundo estágio comprime o ar até a pressão de descarga final e o força através da válvula de descarga no reservatório ou no sistema. Se for necessário resfriar o ar descarregado, deve ser instalado um pós-resfriador entre a descarga do compressor e o reservatório ou o sistema.

Para manter a pressão do ar do reservatório ou sistema dentro de limites predeterminados, o compressor pode ser operado com um ou dois tipos de regulagem. O tipo de regulagem usado depende da aplicação (consulte a página 9 para obter uma descrição dos tipos de regulagem).

Partidas sem descarga são possíveis pela ação de um descarregador centrífugo que opera uma válvula piloto, a qual abre uma linha do tubo coletor do segundo estágio para a atmosfera (consulte a página 12 para obter uma descrição de como dar partida descarregando).

SEÇÃO II

RECOMENDAÇÕES DE INSTALAÇÃO E INÍCIO DA OPERAÇÃO

Passo 1.

Descarregue o compressor do veículo de entrega — o comprador deve providenciar o equipamento de içamento adequado no local da entrega.

NOTA IMPORTANTE: O comprador assume a propriedade do equipamento compressor no momento em que ele é despachado do fabricante. Imediatamente após a recepção do equipamento, ele deve ser inspecionado em busca de qualquer dano que possa ter ocorrido durante o envio. Se houver qualquer dano, exija imediatamente uma inspeção por um inspetor da transportadora. Pergunte a ele como fazer uma solicitação de reparação de danos.

Passo 2.

Leia a placa identificadora do compressor para certificar-se de que ele corresponde ao modelo e tamanho pedido. Faça isto antes de tirar o equipamento da embalagem. Leia a placa identificadora do reservatório para certificar-se de que o tanque é adequado para a pressão na qual você pretende operar.

Passo 3.

Leia a placa identificadora do motor para certificar-se de que ele é adequado para as condições elétricas da instalação (tensão/fases/frequência).

NOTA IMPORTANTE: Não use motor trifásico de tensão tripla para aplicações trifásicas de tensão 200 - 208. Você deve usar somente motores de 200 volts.

Passo 4. LOCALIZAÇÃO E FUNDAÇÕES

NOTA: A temperatura ambiente ideal é de 21°C (70°F).

Em climas frios, é desejável que o compressor seja instalado dentro de uma edificação aquecida. Selecione um local limpo e relativamente fresco e forneça amplo espaço ao redor da unidade para resfriamento e acesso geral. Coloque o lado da roda da correia voltado para a parede, deixando pelo menos 380 mm (15") para circulação de ar para o ventilador da roda da correia. O local também deve incluir uma fonte de água e uma linha de drenagem próximas, para simplificar as conexões de tubulação se um pós-resfriador refrigerado a água for usado. Nota: se for usado um tanque receptor destacado, considere colocar o tanque em ambiente aberto (fora da construção), para permitir uma dissipação de calor mais eficiente. Tenha em mente que água condensada no tanque receptor pode congelar.

Proporcione ventilação de ar fresco e de exaustão adequada da área em que o compressor está localizado. São necessários cerca de 1.000 cu.ft (28,3 m³) de ar fresco por minuto por 5 HP. Ventilação por gravidade ou meios mecânicos podem ser usadas.

TUBULAÇÃO DE ENTRADA DE AR

Se o ar nas vizinhanças do compressor for indevidamente sujo ou contém vapores corrosivos, recomendamos colocar um tubo desde o filtro/silenciador de ar até uma fonte de ar mais limpo ou usar um filtro de trabalho pesado opcional. Se for necessário instalar tubulação de entrada de ar, faça com que ela seja a mais curta e direta possível e que seja de diâmetro igual ou maior do que a conexão de admissão do compressor. A tubulação de entrada deve aumentar de diâmetro a cada 15,25 m (50') do comprimento do tubo. Se o comprimento total tiver entre 15,25 m (50') e 30,5 m (100'), aumente o diâmetro do tubo no meio do cano, ou seja, se o comprimento total for de 24,4 m (80'), aumente o diâmetro do tubo no ponto de 12,2 m (40'). Conecte o limpador de ar na ponta da linha de entrada de ar e, se a entrada estiver ao ar livre, ela deve ser coberta para evitar a entrada de chuva ou neve. Consulte a figura 2-1. Poeira fina, tal como a de cimento ou pedra, exige equipamentos de filtragem especial, não fornecidos como equipamento padrão para este compressor. Tais equipamentos podem ser fornecidos pelo distribuidor Ingersoll-Rand local.

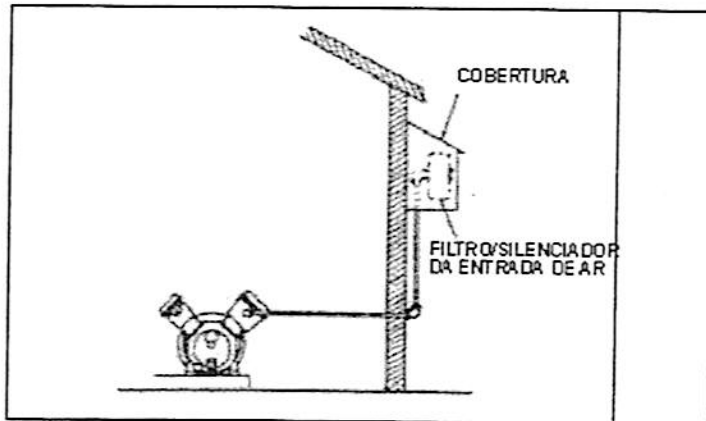


Figura 2.1 Montagem da tubulação da entrada

Em condições de operação de alta umidade ou em climas muito úmidos este equipamento deve ser instalado em um local bem ventilado. Essas condições atmosféricas predisõem a formação de água no cárter e, se não for providenciada operação e ventilação adequadas, ocorrerá ferrugem, borra (sedimentos) de óleo e desgaste prematuro de peças.

A unidade deve ser aparafusada a uma base ou piso substancial relativamente nivelado. Se tal tipo de superfície não estiver disponível, uma base adequada deve ser construída. Caso uma base de concreto seja necessária, certifique-se de que os parafusos da fundação estejam posicionados corretamente para aceitar os pés do tanque receptor e que esses parafusos se projetem pelo menos 25,4 mm (1") acima da superfície da fundação.

A unidade precisa ser nivelada e aparafusada de um modo que evite pré-tensionar o tanque receptor, para impedir vibrações e assegurar uma operação apropriada. A seguinte técnica é recomendada para ancorar esta unidade:

- Aperte igualmente, com um torque moderado, as porcas de três dos quatro pés do tanque. Se a unidade não estiver nivelada insira calços de metal, como mostra a figura 2-2, sob um ou dois pés, para nivelar o equipamento, e reaperte as porcas.
- Note a distância que o pé não ancorado está elevado acima da base e insira um calço de metal de espessura equivalente sob este pé para fornecer um suporte firme. Os calços devem ter pelo menos a mesma dimensão da base do pé.
- Depois que todos os calços tiverem sido inseridos e a unidade estiver nivelada, aperte as porcas de todos os pés do reservatório com um torque moderado (não excessivamente apertadas).
- Verifique se há tensão no tanque receptor afrouxando as porcas, uma de cada vez, e verifique qualquer movimento para cima do pé de montagem. Qualquer movimento perceptível indica que o passo B. precisa ser repetido.

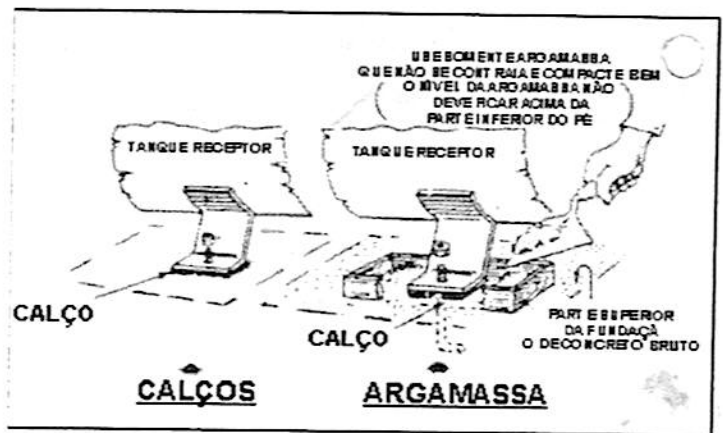


Figura 2-2. Métodos de nivelar a unidade.

Haverá vibrações severas se as porcas estiverem apertadas firmemente e os pés não estiverem nivelados. Esta é uma parte muito importante da instalação.

O COMPRESSOR NÃO DEVE JAMAIS SER OPERADO ENQUANTO AINDA ESTIVER NA ARMAÇÃO DE MADEIRA DE TRANSPORTE.

Passo 5. INSTALAÇÃO ELÉTRICA (consulte os diagramas elétricos da página 19)

Para evitar tomar nula o seguro contra incêndio, recomenda-se que a instalação elétrica seja feita por um electricista autorizado, familiarizado com os regulamentos e normas aplicáveis.

Diâmetros de fio de cobre que devem ser usados em distâncias de até 15,3 m (50 pés) a partir da alimentação — 60 Hz.

POTÊNCIA DO MOTOR	TRIFÁSICO			
	200V AWG-(75°C)	230V AWG-(75°C)	460V AWG-(75°C)	575V AWG-(75°C)
10	8	8	12	14
15	4	6	10	10
20	3	4	8	10
25	1	2	6	8
30	0	1	6	8

Diâmetros de fio de cobre que devem ser usados em distâncias de até 15,3 m (50 pés) a partir da alimentação — 50 Hz.

POTÊNCIA DO MOTOR	TRIFÁSICO			
	200V AWG-(75°C)	230V AWG-(75°C)	460V AWG-(75°C)	575V AWG-(75°C)
10	4	6	10	10
15	3	4	8	10
20	1	2	6	8
25	0	1	6	8
30	0	0	4	6

Os tamanhos de fios recomendados nas tabelas anteriores são adequados para a unidade do compressor. Se outro equipamento elétrico for conectado ao mesmo circuito, deve ser levada em conta a carga elétrica total na escolha dos tamanhos de fio apropriados. Pode ocorrer queima do motor decorrente de baixa tensão, a não ser que ele seja adequadamente protegido.

Antes de conectar o compressor à fonte de alimentação de energia elétrica, a potência nominal do motor, especificada em sua placa de identificação, precisa ser conferida contra a alimentação elétrica. Se elas não forem iguais, não conecte o motor.

É importante que o fio usado seja do tamanho apropriado e que todas as conexões sejam feitas de forma segura, tanto mecânica quanto eletricamente. Os anos de fio anteriormente mostrados são um guia seguro.

Se a distância for superior a 30,5 m (100 pés), provavelmente será necessário fio mais grosso. Um electricista ou a empresa de energia elétrica local deve ser consultado, em busca de recomendações. O uso de fios finos demais resulta em operação lenta, atuação desnecessária de relés de sobrecarga ou queima de fusíveis.

FUSÍVEIS

Falhas de fusíveis normalmente decorrem do uso de fusíveis de capacidade insuficiente. Se os fusíveis forem do tamanho correto e ainda assim falharem, procure por condições que causem aquecimento local, tais como grampos de fusíveis dobrados, fracos ou corroidos. Consulte a tabela a seguir para obter recomendações dos tamanhos de fusível apropriados. Consulte também as normas e exigências aplicáveis.

TAMANHO DE FUSÍVEL DE ELEMENTO DUAL — 60 HERTZ CLASSE UL RK-5 600 V

POTÊNCIA DO MOTOR	TENSÃO			
	TRIFÁSICO			
	200	230	460	575
10	50	45	25	17.5
15	80	70	35	25
20	100	90	45	35
25	125	110	60	45
30	150	125	70	50

TAMANHO DE FUSÍVEL DE ELEMENTO DUAL — 50 HERTZ CLASSE UL RK-5 600 V

POTÊNCIA DO MOTOR	TENSÃO			
	TRIFÁSICO			
	190	220	380	440
10	80	70	35	25
15	100	90	45	35
20	125	110	60	45
25	150	125	70	50
30	175	150	90	70

ARRANQUE MAGNÉTICO (consulte os diagramas elétricos da página 19)

Este compressor precisa ser equipado com um arranque magnético. Note que o interruptor de pressão, o interruptor de nível de óleo e o interruptor liga/desliga são conectados à bobina de operação do arranque magnético, o que serve para interromper o fluxo de corrente para o motor.

Todos os arranques precisam incluir proteção de sobrecarga térmica, para impedir possíveis danos ao motor decorrentes de sobrecargas. Esses arranques são fornecidos com as instruções do fabricante para instalação. A Ingersoll-Rand não pode se responsabilizar por danos decorrentes do não fornecimento de proteção adequada ao motor.

Modelos dúplice podem ser equipados com circuitos de controle alternativos, para equalizar a operação de ambos os compressores.

Passo 6. PARTIDA DO COMPRESSOR

Não conecte ainda a tubulação do compressor a seu sistema.

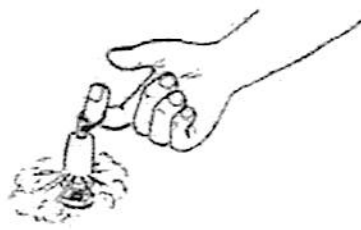
- Encha o cárter até o nível adequado com o tipo correto de óleo lubrificante.
(consulte as especificações de lubrificação da página 11). Aperte o tampão de óleo. **APERTE SOMENTE À MÃO**
- Verifique a rotação do compressor movimentando o interruptor "Iniciar-Parar". O sentido de rotação é mostrado pela seta na parte de trás do protetor da correia. Se o sentido de rotação estiver incorreto, em motores trifásicos inverta dois dos três cabos de alimentação.
- Prepare a armadilha de produtos de condensação, se existir no compressor (consulte a página 18 para obter instruções de preparação). Um dreno de piso deve ser fornecido em um local próximo, para o dreno dos produtos de condensação. Um dreno de piso é desejável seja o compressor equipado com uma armadilha de produtos de condensação automática ou não. Todos os compressores condensarão água no reservatório de ar.

O compressor deve estar agora pronto para a partida e verificações iniciais. Feche a válvula de serviço e dê a partida no compressor.

Passo 7. REGULAGEM DE PRESSÃO

Deixe o reservatório de ar encher até a pressão para a qual você pediu o equipamento. Nesta pressão, o interruptor de pressão deve fazer a unidade parar. Abra a válvula de serviço e/ou válvula de drenagem para permitir a pressão entrar no ponto de distribuição do reservatório. Observe a pressão em que o compressor dá partida/recarrega. Se a unidade não der partida e parar/carregar e descarregar nas pressões corretas, você precisará ajustar o interruptor de pressão/válvula auxiliar (caso ajustes sejam necessários, consulte a seção III, Regulagem).

Deixe o compressor funcionando por cerca de 10 minutos, sangrando ar do reservatório, para permitir que a unidade esquente e observe se há alguma vibração excessiva ou barulho pouco usual. Enquanto o compressor está funcionando puxe o anel de todas as válvulas, para assegurar-se de que elas aliviam e reassentam adequadamente. Faça isto diversas vezes. Reaperte todos os parafusos do cabeçote até 101 N.m (75 pés libras).

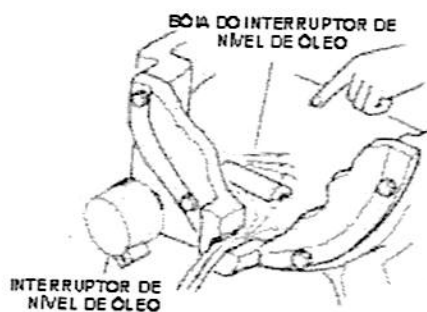


CASO O COMPRESSOR NÃO FUNCIONE ADEQUADAMENTE, DESLIGUE-O IMEDIATAMENTE E CHAME O DISTRIBUIDOR INGERSOLL-RAND LOCAL.

Passo 8. INTERRUPTOR DE BAIXO NÍVEL DE ÓLEO

Existe um interruptor ativado por bóia que protege o compressor contra danos decorrentes de nível de óleo insuficiente. O interruptor opera com um princípio à prova de falhas, sendo atuado mecanicamente em operação selada sem fricção. Nível de óleo baixo nos quadros faz com que os contatos do interruptor se abram, desligando a unidade até que o nível adequado de óleo tenha sido restaurado.

O interruptor de baixo nível de óleo é um interruptor monopolo de curso duplo e ação instantânea, disponível com um corpo NEMA 1 (há disponibilidade também de um corpo NEMA 7). Consulte o diagrama de fiação da página 24 para obter informações de conexão do interruptor de baixo nível de óleo.



CORPO NEMA 1: Este interruptor suporta uma corrente máxima de 5 ampères operando a 125, 250 ou 480 volts e usa uma entrada de fios de aço flexível de tamanho nominal de 3/8 de polegada, do comprimento que for necessário, sobre os fios das guias do interruptor. O interruptor não é aceitável para tensões maiores do que 480 volts.

CORPO NEMA 7 (opcional): Este interruptor possui uma corrente máxima de 4 ampères operando a 250 volts sendo equipado com um encaixe não removível NPT de 1/2 de polegada.

ALERTA



Tensão perigosa.

Conectar o interruptor de baixo nível de óleo diretamente ao motor pode causar ferimentos graves ou morte.

Sempre tenha certeza de que o interruptor de pressão ou o interruptor de baixo nível de óleo está conectado através do circuito de controle de um arranque magnético.

A proteção adequada contra nível de óleo baixo depende do ajuste adequado do interruptor de baixo nível de óleo.

Durante as operações iniciais, pare a unidade e drene em torno de um litro do óleo do cárter para uma lata limpa e ouça o clique da comutação do interruptor ou teste com um verificador de continuidade.

Há um interruptor tipo "bóia" que, às vezes, fica preso durante o transporte. Se o interruptor estiver preso ou travado, desconecte o interruptor, drene o resto do óleo, retire a tampa do cárter e libere a bóia. Remonte e então reutilize o mesmo óleo.

NOTA: Se a bóia estiver travada na posição baixa, não pode ser dada a partida no compressor.

Passo 9. TUBULAÇÃO DE DESCARGA

As instruções gerais a seguir cobrem apenas a instalação da tubulação de descarga e a colocação de válvulas de segurança, interruptor de pressão, medidor de pressão, válvula auxiliar, válvulas de drenagem, válvulas de desligamento, etc. em sistemas que usam um tanque receptor separado. Consulte a figura 2-3. A tubulação de descarga deve ser do mesmo tamanho da conexão de descarga do compressor ou da conexão de descarga do tanque. Toda a tubulação e encaixes precisam ter certificação de uso para as pressões envolvidas. Veda-rosca deve ser usado em todas as roscas e todas as juntas devem ser apertadas firmemente, já que

pequenos vazamentos no sistema de descarga são a principal causa de custos operacionais altos. Caso seu compressor trabalhe mais do que você acha que ele devia, a causa mais provável é uma tubulação com vazamento. Vazamentos podem ser facilmente localizados colocando-se uma solução de água e sabão nas juntas e observando-se a formação de bolhas.

Quando se tratar de uma unidade montada em suporte de base ou um compressor avulso, é muito importante observar os seguintes pontos quando se instala a tubulação entre o compressor e o reservatório.

ALERTA



Este equipamento contém ar a altas pressões, que pode causar ferimentos ou morte decorrentes de peças sendo atiradas.

Se um pós-restringidor, válvula de retenção, válvula de bloqueio ou qualquer outra restrição for adicionada à descarga do compressor, uma válvula de segurança/arívia aprovada pela ASME deve ser instalada entre a descarga do compressor e a restrição.

1. Se possível, instale a tubulação correndo para baixo a partir da descarga do compressor, para permitir que os produtos de condensação sejam drenados para o tanque receptor. Se isto não for possível, instale uma "derivação de drenagem", como mostra a figura 2-3. A derivação de drenagem deve se projetar para baixo, a partir da descarga do compressor e ter pelo menos 25,4 cm (10") de comprimento.
2. Coloque uma válvula de drenagem na ponta deste tubo e drene pelo menos uma vez por semana ou sempre que for necessário.

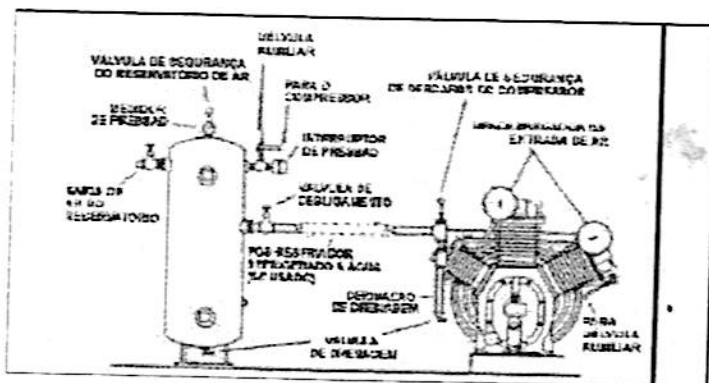


Figura 2-3. Arranjo de tubulação típico para compressor e tanque receptor separado.

O comprimento do tubo que conecta a válvula auxiliar terá uma relação com a operação do sistema de regulagem. Para comprimentos de até 3,6 m (12 pés), use tubulação de cobre de D.E. 5/16 que tenha sido certificada como segura para as pressões envolvidas. Para comprimentos além de 3,6 m (12 pés), use o tamanho maior seguinte de tubulação de cobre que tenha sido certificada como segura para as pressões envolvidas ou entre em contato com o representante mais próximo da Ingersoll-Rand.

Passo 10. PREENCHA O REGISTRO DE GARANTIA

O preenchimento completo do formulário de registro indica a instalação e desempenho das operações iniciais satisfatórios. Se surgir qualquer defeito no equipamento, entre em contato com o distribuidor da Ingersoll-Rand ou o escritório de representação da Ingersoll-Rand mais próximo. A literatura de assistência técnica da Ingersoll-Rand incluída com a unidade possui instruções para ajustes de menor porte. Ajustes pequenos não são cobertos pela garantia.

SEÇÃO III REGULAGEM

TIPOS DE REGULAGEM

(consulte os diagramas de fiação da página 19)

Os compressores modelos 7100 e 3000 com acessórios são equipados com uma regulagem de controle dual, enquanto que os compressores modelos 7100 e 3000 sem acessórios são equipados com uma regulagem de controle de velocidade constante.

O controle dual é obtido por uma combinação de um regulador de controle de partida e parada automática, que consiste de um interruptor de pressão que fecha ou abre os contatos elétricos para o motor em pressões predeterminadas ajustáveis. Já a regulagem de controle de velocidade constante descarrega o compressor em uma pressão predeterminada ajustável, enquanto o motor continua funcionando.

CONTROLE DE PARTIDA E PARADA AUTOMÁTICA

Este tipo de regulagem é usado quando a demanda por ar é pequena ou intermitente, mas a pressão precisa ser mantida continuamente.

O controle de partida e parada automática é feito através de um interruptor de pressão que fecha ou abre um circuito elétrico, acionando e parando o motor de acionamento e, assim, mantendo a pressão do reservatório de ar dentro de limites predefinidos. O interruptor de pressão é conectado via tubulação ao reservatório, sendo atuado por alterações na pressão do ar do reservatório.

O controle de partida e parada automática só deve ser usado quando é dada a partida no motor não mais do que 6 a 8 vezes por hora.

CONTROLE DE VELOCIDADE CONSTANTE

Este tipo de regulagem é usado quando a demanda por ar é praticamente constante na capacidade do compressor.

O controle de velocidade constante é feito através de uma válvula auxiliar que controla a operação dos descarregadores de entrada de ar, carregando e descarregando o compressor de acordo com a pressão do reservatório de ar. Essa ação mantém a pressão do reservatório dentro de limites predefinidos, enquanto o compressor continua a operar.

A válvula auxiliar é conectada, via tubulação, diretamente ao reservatório (consulte a figura 3-4).

Quando a pressão do reservatório alcança a pressão de descarga estabelecida, a válvula auxiliar atua e ar comprimido do reservatório ativa o mecanismo do descarregador de entrada. O ar comprimido força o pistão do descarregador contra a base da entrada de ar no descarregador, o que bloqueia o fluxo de entrada de ar através do filtro/silenciador. Quando a pressão do reservatório cai abaixo da pressão de carga preestabelecida a válvula auxiliar se fecha, cortando a pressão para o descarregador. Com a pressão do reservatório removida do descarregador, o vácuo dentro da porta de entrada retrai o pistão. A entrada de ar se abre e o compressor recarrega.

CONTROLE DUAL

O controle dual é feito através do ajuste do botão de bloqueio, no topo da válvula auxiliar. Consulte a figura 3-3. Para operação em velocidade constante, vire o botão em sentido anti-horário até que ele esteja totalmente aberto. Este ajuste permitirá que a válvula funcione. Virar o botão em sentido horário bloqueia a operação da válvula auxiliar. Observe, no medidor de pressão, o valor em que o compressor é cortado e reajuste o ponto, se necessário.

Para operação dual adequada, a configuração de corte do motor do interruptor de pressão precisa ser de pelo menos 5 PSIG (0,35 kg/cm²) maior do que a pressão de corte da válvula auxiliar.

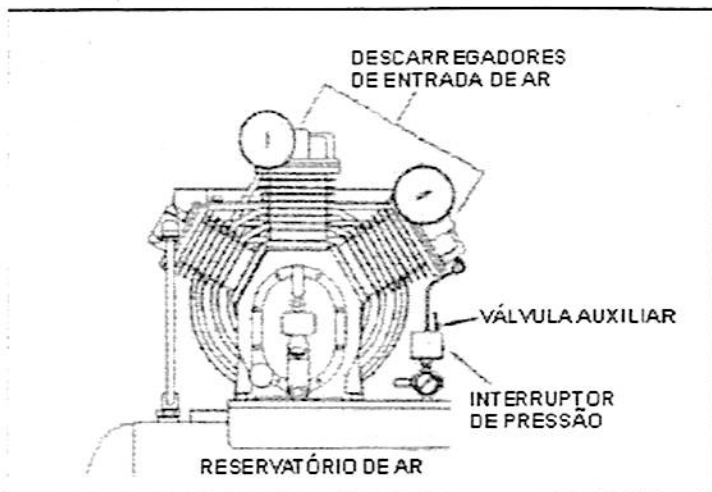


Figura 3-1 Arranjo de controle dual típico.

AJUSTE DO INTERRUPTOR DE PRESSÃO

O interruptor de pressão possui um ajuste de intervalo e um ajuste diferencial. Consulte a figura 3-2. A pressão de desligamento (Cut-out) do compressor é a pressão na qual os contatos do interruptor abrem e a pressão de partida (Cut-in) do compressor é a pressão em que os contatos do interruptor fecham.

O ponto de desligamento pode ser aumentado rosqueando-se o ajuste de intervalo no sentido horário. Rosquear o ajuste de intervalo no sentido anti-horário diminui o ponto de desligamento. Observe, no medidor de pressão, o valor em que o compressor é desligado/ativado e reajuste o ponto, se necessário.

A pressão diferencial pode ser aumentada rosqueando-se o ajuste diferencial no sentido horário. Rosquear o ajuste diferencial no sentido anti-horário diminuirá o intervalo. Recomenda-se o uso do diferencial mais amplo possível, para evitar partidas e paradas frequentes do compressor. Observe, no medidor de pressão, o valor em que o compressor é desligado/ativado e reajuste a pressão, se necessário.

Há uma interação entre os ajustes de intervalo e diferencial. Se o valor de desligamento aumenta o diferencial também aumenta; se o diferencial é reduzido o valor de desligamento é diminuído, e assim por diante. Esses fatores devem ser levados em conta quando se ajusta o interruptor e compensados de modo adequado.

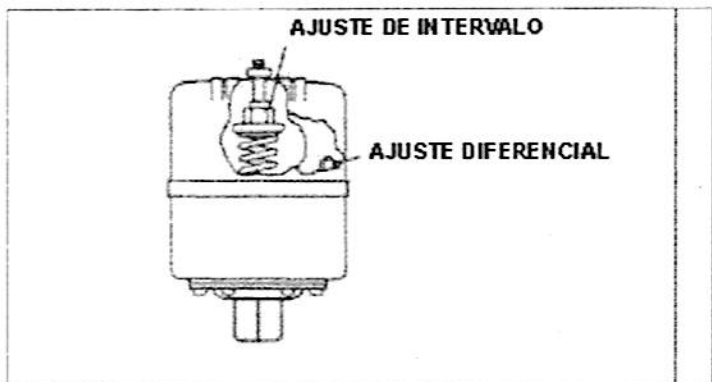


Figura 3-2. Ajuste dos valores de partida e desligamento de interruptor de pressão típico.

AJUSTE DA VÁLVULA AUXILIAR

A válvula auxiliar é montada no compressor avulso. A válvula possui ajuste de desligamento e ajuste diferencial. O ponto de desligamento é a pressão na qual a válvula abrirá, permitindo que o compressor descarregue. O ponto de partida é a pressão na qual a válvula fechará, permitindo que o compressor recarregue. O diferencial é a diferença entre os pontos de desligamento e partida.

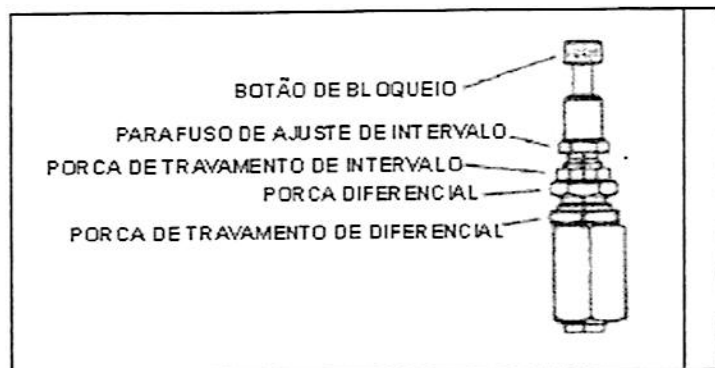


Figura 3-3. Ajustes de válvula auxiliar típica.

Para ajustar a pressão de desligamento (consulte a figura 3-3), afrouxe a porca de travamento de intervalo e vire o parafuso de ajuste de intervalo no sentido horário, para aumentar a pressão, ou anti-horário, para diminuí-la. Reaperte a porca de travamento de intervalo depois de ajustar a pressão de desligamento.

A pressão diferencial variará de acordo com a mudança na pressão de desligamento.

A pressão diferencial é pré-configurada em aproximadamente 15% da pressão de desligamento, não devendo ser reajustada a não ser que seja absolutamente necessário. Diferenciais pequenos, de 5 PSIG ou menos, tendem a produzir trepidações internas, devendo ser evitados.

Para ajustar a pressão de diferencial (consulte a figura 3-3), afrouxe a porca de travamento de diferencial e vire a porca diferencial no sentido horário, para aumentar o diferencial, ou anti-horário, para diminuí-lo. Ao se ajustar a porca diferencial a porca de travamento de intervalo deve ser afrouxada e o parafuso de ajuste de intervalo deve ser mantido no lugar (sem que gire), para se evitar alterar a pressão de desligamento. Reaperte a porca de travamento de diferencial e a porca de travamento de intervalo depois de ajustar a pressão de diferencial.

FÓRMULA DE SERVIÇO INTERMITENTE

Equipamentos modelo 7100 operando acima de 200 PSIG (14 kg/cm²) deve ser operados de acordo com a "fórmula de serviço intermitente".

FÓRMULA DE SERVIÇO INTERMITENTE

O tempo de bombeamento normalmente não deve exceder trinta (30) minutos ou ser menor do que dez (10) minutos. Períodos de desligamento entre ciclos de operação devem ser pelo menos equivalentes ao tempo de bombeamento. Nota: Quando o compressor é regulado por controle de velocidade constante o período de desligamento é o tempo que o compressor fica operando sem carga.

Recomenda-se um limite de tempo de bombeamento com um período de resfriamento subsequente para proteger as válvulas e os cabeçotes contra altas temperaturas de operação estabilizadas, uma situação que pode rapidamente acumular carbono nessas áreas.

Todas as dúvidas sobre aplicações de compressor de alta pressão onde o ciclo de uso difere da fórmula de serviço intermitente devem ser tiradas com representante mais próximo da Ingersoll-Rand.

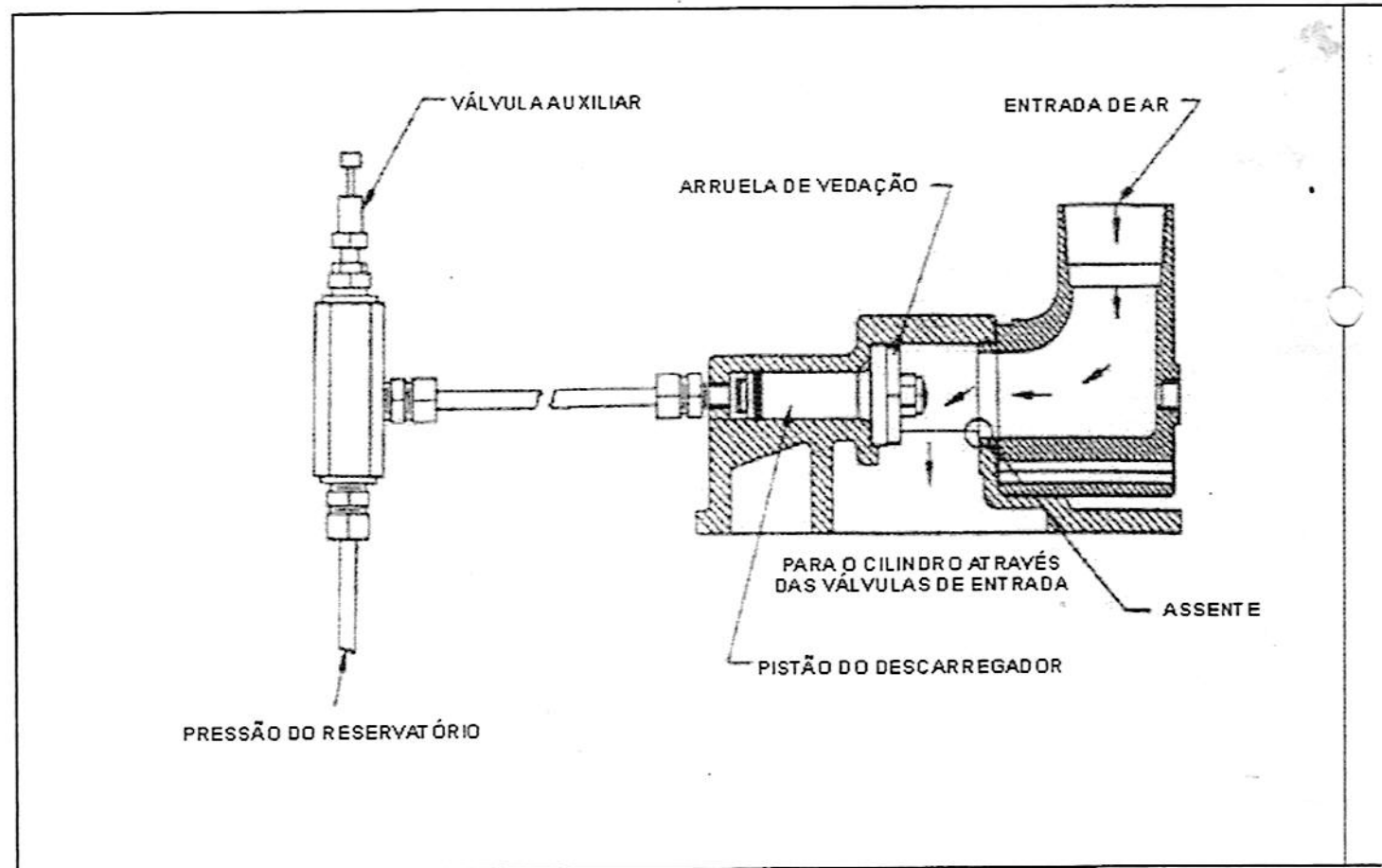


Figura 3-4. Válvula auxiliar e descarregador da entrada de ar.

SEÇÃO IV OPERAÇÃO

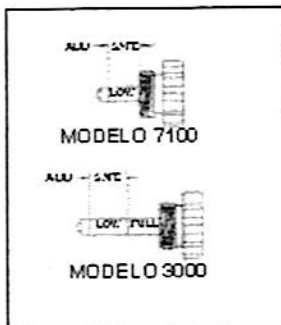
VERIFICAÇÕES DE OPERAÇÃO

A operação satisfatória de qualquer equipamento mecânico depende, em grande parte, da obediência a uma programação de manutenções preventivas.

Para obter o máximo de desempenho com custo mínimo, observe o guia de manutenção da página 15.

LUBRIFICAÇÃO DO COMPRESSOR

Verifique o nível do óleo no compressor avulso antes de cada uso, removendo o tampão de abastecimento de óleo e limpando-o. Coloque o medidor de óleo com a escrita para cima dentro do buraco de abastecimento até que as roscas se toquem (NÃO PRENDA AS ROSCAS). Remova o medidor e leia o nível do óleo. Se o nível do óleo cair abaixo do ponto de segurança, adicione óleo até que o medidor volte à marca FULL (cheio). Não encha em assia. Recoloque o tampão de óleo APERTANDO-O SOMENTE À MÃO.



TROCA DE ÓLEO DA ARMAÇÃO

Caso seja usado um lubrificante derivado de petróleo, ele deve ser trocado a cada 500 horas de operação ou cada 90 dias, o que ocorrer antes. No caso de ser usado o XL-NOVA, a troca deve ser feita a cada 1500 horas de operação ou a cada 9 meses, o que ocorrer antes. Importante: para que o máximo das impurezas seja removido, drene somente quando a armação estiver quente. Depois que o operador tiver observado a condição do óleo em diversas trocas, pode-se aumentar o intervalo entre as trocas, se isto for justificável. A capacidade de óleo da armação do modelo 7100 é de 2,37 litros (2,5 quartos) e do modelo 3000 é de 4,25 litros (4,5 quartos).

ALERTA



Lavar o quadro do compressor com gasolina, querosene ou outro líquido inflamável pode causar ferimentos graves ou morte.

Use um óleo de lavagem regular para lavar o quadro do compressor.

COMENDAÇÕES DE ÓLEO LUBRIFICANTE

A Ingersoll-Rand recomenda o uso de óleo lubrificante XL-NOVA, após uma operação inicial de 200 horas com óleo derivado de petróleo. O óleo deve ser não detergente e que contenha somente inibidores antiespumantes, de oxidação ou ferrugem com base naftênica ou parafínica.

NOTA: O óleo XL-NOVA pode ser usado para operação inicial, desde que uma quantidade maior de óleo no ar de descarga seja aceitável durante as primeiras centenas de horas de operação e os níveis de óleo sejam atentamente monitorados e mantidos durante este período.

A viscosidade deve ser selecionada de acordo com a temperatura das cercanias imediatas da unidade quando em operação.

TABELA DE VISCOSIDADE DO ÓLEO

Intervalo de temperatura	Viscosidade a 37,8°C (100 °F)	
	SUS	Centistokes
4,4°C e abaixo (40 °F e abaixo)	150	32
4,4°C a 26,7°C (40°F a 80 °F)	500	110
26,7°C a 51,7°C (80 °F a 125 °F)	750	165

As viscosidades dadas na tabela devem ser tomadas somente como uma orientação geral. Condições operacionais de trabalho pesado exigem viscosidades mais pesadas e, onde condições de temperaturas limitrofes forem encontradas, o índice de viscosidade do óleo deve ser considerado. Sempre informe as condições de operação específicas ao seu fornecedor de lubrificantes industriais para obter recomendações.

A Ingersoll-Rand não recomenda qualquer marca de óleo derivado de petróleo em particular. Para operação inicial ou continuada, os seguintes óleos e marcas equivalentes de outros fabricantes atendem às especificações anteriores:

Intervalo de temperatura

4,4°C e abaixo (40 °F e abaixo)

Chevron - AW Machine - 32

Exxon - Teresstic 32

Gulf - *Paramount 32

Mobil - DTE-Medium

Shell - Turbo T-0il-32

4,4°C a 26,7°C (40°F a 80 °F)

Chevron - AW Machine - 100

Exxon - Teresstic 100

Gulf - *Paramount 100

Mobil - DTE-Heavy

Shell - Turbo T-0il-100

26,7°C a 51,7°C (80 °F a 125 °F)

Chevron - AW Machine - 150

Exxon - Teresstic 150

Gulf - *Paramount 150

Mobil - DTE-Extra Heavy

Shell - Turbo T-0il-150

*Indica óleo com base naftênica

LUBRIFICAÇÃO E CUIDADOS COM O MOTOR

Dependendo do motor elétrico da unidade, o seguinte cronograma de lubrificação deve ser observado.

MOTORES DE ROLAMENTOS DE ESFERAS COM GRAIXERA - Motores de rolamentos de esferas com graixera perto dos rolamentos devem ter graxa reaplicada uma vez por ano. Use uma graxa de rolamentos de esferas de qualidade muito boa.

MOTORES DE ROLAMENTOS DE ESFERAS PRÉ-LUBRIFICADOS PARA TODA A VIDA - Esses motores não possuem graixera perto dos rolamentos, não exigindo lubrificação.

Diversos pontos importantes que contribuem para a operação e cuidado adequados do motor são abordados nos parágrafos a seguir. Para obter instruções mais detalhadas, consulte as recomendações específicas do fabricante. Também é uma prática recomendável esguichar um jato de ar no enrolamento do motor, para impedir a acumulação de poeira. Reenvernizamentos ocasionais do enrolamento aumentará substancialmente a vida útil do motor.

Se o motor estiver localizado em uma atmosfera onde ele está exposto a quantidades apreciáveis de água, óleo, sujeira ou vapores, ele deve ser construído especialmente.

FILTRO/SILENCIADOR DA ENTRADA DE AR

É muito importante que o filtro/silenciador da entrada de ar seja mantido sempre limpo. Um filtro de entrada de ar sujo reduz a capacidade do compressor.

ALERTA



Limpar a entrada de ar com gasolina, querosene ou outro fluido inflamável pode causar explosão ou fogo, que pode resultar em ferimentos graves ou morte.

Para limpar o filtro da entrada de ar, use água morna com sabão.

O elemento do filtro deve ser retirado pelo menos uma vez por mês e limpo, via aspiração ou lavagem com detergente suave e água. No último caso, deixe-o secar e depois reinstale o filtro.

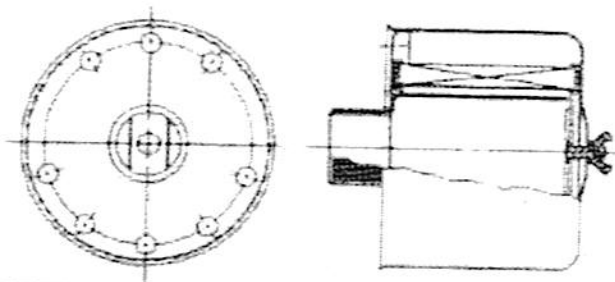


Figura 4-1. Filtro/silenciador da entrada de ar

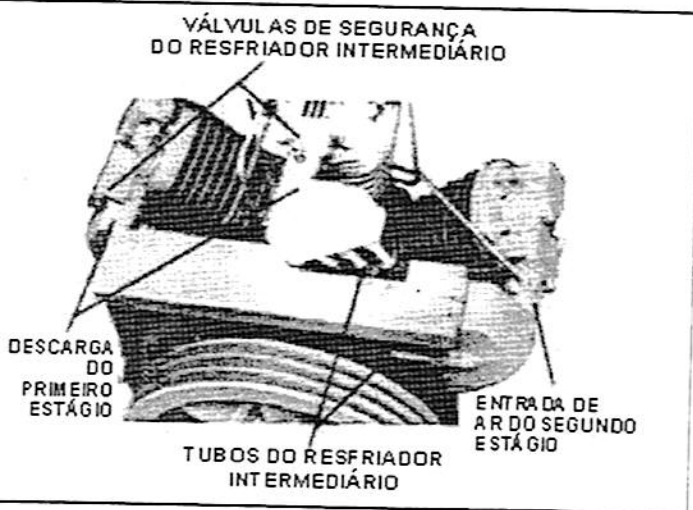
O filtro de entrada de ar padrão é adequado somente para aplicações industriais normais. Se o compressor estiver localizado em uma área em que o ar contém concentrações pesadas de poeira e sujeira, deve ser usado um filtro de ar que utilize um elemento de serviço pesado (4 micrones) especialmente projetado.

Todas as aplicações desta natureza devem ser informadas ao escritório de representação ou distribuidor da Ingersoll-Rand mais próximo.

RESFRIADOR INTERMEDIÁRIO

Este compressor é equipado com um resfriador intermediário entre o primeiro e o segundo estágios. Consulte a figura 4-2. O propósito do resfriador intermediário é remover a maior parte do calor do ar resultante da compressão do primeiro estágio antes que ele entre no segundo estágio, aumentando a eficiência e diminuindo a temperatura final do ar de descarga.

O resfriador intermediário consiste de um ou mais tubos com aletas de dissipação de calor que conectam a descarga do primeiro estágio à entrada de ar do segundo estágio. O ar comprimido flui através desses tubos e seu calor é transferido para as aletas de dissipação de calor, onde o ar do ventilador da roda da correia que passa sobre as aletas dissipa o calor para a atmosfera.



VÁLVULA DE SEGURANÇA

ALERTA



Este equipamento contém ar a altas pressões, que pode causar ferimentos ou morte decorrentes de peças sendo atiradas.

Não remova, altere ou faça substituições nas válvulas de segurança. Elas devem ser substituídas somente por peças de reposição originais da Ingersoll-Rand.

Válvulas de segurança têm como função proteção contra danos decorrentes de pressão demasiada. O compressor é fornecido com as seguintes válvulas de segurança aprovadas pela ASME.

1. Válvula de segurança do resfriador intermediário - O modelo 7100 tem uma válvula de segurança de 80 PSIG (5,6 kg/cm²) instalada no resfriador intermediário, enquanto o modelo 3000 tem duas válvulas de segurança de 80 PSIG (5,6 kg/cm²) instaladas no resfriador intermediário. Consulte a figura 4-2.
2. Válvula de segurança do reservatório - Unidades montadas em reservatório têm uma válvula de segurança de 200 PSIG (14,1 kg/cm²) instalada no reservatório. A válvula de segurança fica localizada atrás do interruptor de pressão em unidades montadas em reservatório.

ALERTA



Este equipamento contém ar a altas pressões, que pode causar ferimentos ou morte decorrentes de peças sendo atiradas.

Se um reservatório de ar separado ou independente for usado, uma válvula de segurança de categoria adequada aprovada pela ASME precisa ser instalada no reservatório.

3. Válvula de segurança de descarga - Em modelos equipados com pós-resfriador ou silenciador de tanque, uma válvula de segurança de 325 PSIG (22,8 kg/cm²) é instalada entre a descarga do compressor e o pós-resfriador/silenciador.

ALERTA



Este equipamento contém ar a altas pressões, que pode causar ferimentos ou morte decorrentes de peças sendo atiradas.

Se um pós-resfriador ou outra restrição for adicionada à descarga do compressor, uma válvula de segurança de categoria adequada aprovada pela ASME precisa ser instalada entre a descarga do compressor e a restrição.

SISTEMA DE DESCARGA DE PARTIDA

OPERAÇÃO DO SISTEMA DE DESCARGA DE PARTIDA — O propósito do sistema é aliviar a pressão do cilindro quando o compressor pára, permitindo que ele possa dar partida contra uma carga leve, aumentando a vida do motor e das correias e também reduzindo a possibilidade de atuação do relé de sobrecarga. O sistema opera da seguinte maneira:

Como mostra a figura 4-3, o descarregador centrífugo é conectado à ponta do virabrequim. Assim, quando o compressor está em operação, a força centrífuga age nos pesos do descarregador e eles se movem para fora (consulte a figura 4-4). Quando o compressor pára esses pesos se retraem (figura 4-3), permitindo que a mola do pino de empuxo mova o êmbolo mergulhador e o pino de empuxo para fora. O pino de empuxo abre a válvula piloto e a pressão do ar preso escapa do cilindro e do resfriador intermediário através de uma passagem na cobertura do fim do quadro (consulte a figura 4-5), através do tubo descarregador e para a atmosfera através do filtro/silenciador da entrada de ar.

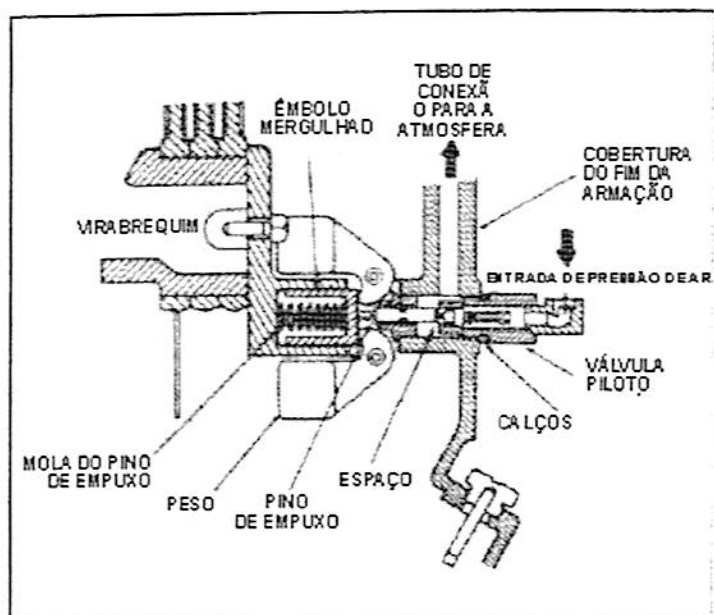


Figura 4-3. Posições dos pesos e pino de empuxo quando o compressor está parado.

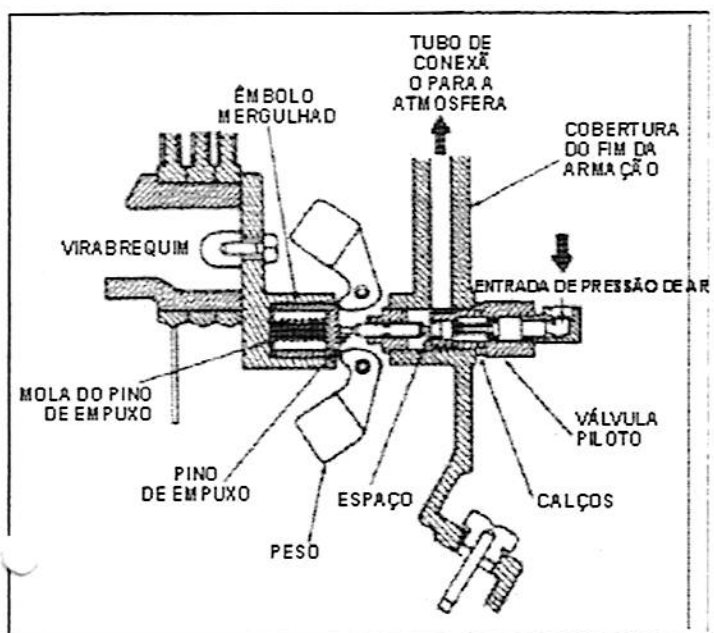


Figura 4-4. Posições dos pesos e pino de empuxo quando o compressor está operando.

Quando o compressor é ligado, a força centrífuga age nos pesos do descarregador e eles se movem para fora. Isto permite que o êmbolo mergulhado e o pino de empuxo se movam para dentro e a válvula piloto seja fechada. O caminho de fuga para a atmosfera da pressão do cilindro fica então fechado e o compressor bombeia ar de um modo normal.

A linha do tubo da válvula piloto estar quente demais é uma boa indicação de que a válvula piloto está vazando e ajustes são necessários.

AJUSTE DA VÁLVULA PILOTO

Para ajustar a válvula piloto, consulte a figura 4-3 e proceda da seguinte maneira:

1. Pare o compressor (desconecte o interruptor principal de alimentação de energia para impedir que ele seja ligado acidentalmente).

2. Remova o tubo da válvula piloto e os encaixes do tubo.
3. Remova o corpo da válvula piloto e todos os calços existentes.
4. Atarraxe o corpo da válvula piloto de volta à cobertura do fim do quadro (sem qualquer calço) até sentir contato com o parafuso de pressão. Avance o corpo da válvula piloto adicionalmente de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ volta.

Se não for sentido contato com o parafuso de pressão, os seguintes passos podem ser necessários para que o ponto de contato seja localizado.

1. Insira um objeto pequeno (furador, vareta, prego, etc.) na extremidade da válvula piloto, até que ele entre em contato com a base da válvula.
2. Faça uma marca no objeto enquanto ele ainda está inserido na válvula piloto, exatamente na altura da borda externa do corpo da válvula piloto.
3. Mantendo o objeto pressionado levemente contra a base da válvula, atarraxe o corpo da válvula piloto na cobertura do fim do quadro. Quando a marca do objeto começar a se afastar da borda do corpo da válvula piloto, foi feito contato com o pino de pressão.
4. Avance o corpo da válvula piloto adicionalmente de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ volta e prossiga para o passo 5.
5. Meça o espaço entre o corpo da válvula piloto e a cobertura do fim da armação (consulte a figura 4-3).
6. Remova o corpo da válvula piloto e acrescente calços suficientes para preencher o intervalo medido no passo cinco.
7. Atarraxe o corpo da válvula piloto de volta à cobertura do fim da armação até que o corpo esteja firme nos calços.
8. Reconecte o tubo e os encaixes do tubo da válvula piloto.

DESVIO DO DESCARREGADOR/RESPIRADOURO

OPERAÇÃO DO DESVIO DO DESCARREGADOR/RESPIRADOURO: As linhas de tubo de desvio do descarregador/respiradouro eliminam o acúmulo de pressão de ar no quadro do compressor, fornecendo uma passagem para que o ar escape pelo descarregador da entrada de ar (se ele estiver aberto) e, se ele estiver fechado, pela válvula de retenção (consulte a figura 4-5), desviando do descarregador e escapando para a atmosfera através do filtro/silenciador de entrada de ar.

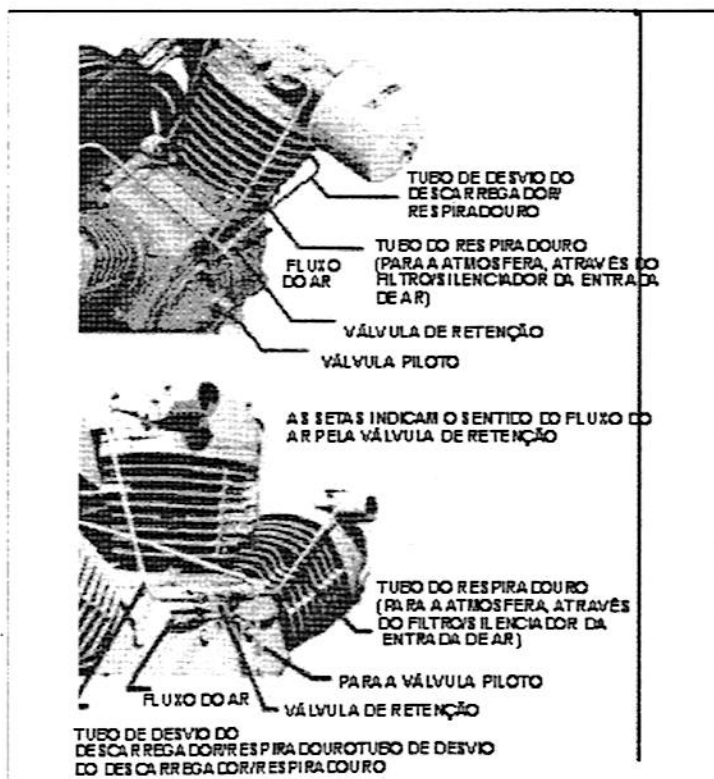


GRÁFICO DE PRESSÃO INTERESTÁGIOS (PSIG) _____

NÚMERO DO MODELO	PRESSÃO DE DESCARGA DO COMPRESSOR (PSIG)			
	100 PSIG 7,0 kg/cm ²	150 PSIG 10.5 kg/cm ²	200 PSIG 14.1 kg/cm ²	250 PSIG 17,6 kg/cm ²
7100	37-40	42-44	45-47	50-51
3000	38-42	41-45	41-46	-----

VERIFICAÇÃO DO CONSUMO DE ÓLEO _____

Uma regra prática para determinar um nível de óleo aceitável é considerar o consumo igual ou superior a 50 HP x horas por onça (28,35 gramas) como aceitável.

Para aplicar esta regra, deve ser levado em conta o tamanho da máquina. Por exemplo, digamos que uma unidade de 5 HP use 2 onças de óleo a cada 20 horas de operação. Cinco (5) HP x 20 horas é igual a um valor de 100 HP x horas que, dividido por 2, é igual a 50 HP x horas por onça.

$$\frac{\text{Potência do motor (HP)} \times \text{Horas de operação}}{\text{onças de óleo usadas}} = \frac{\text{HP x horas}}{\text{por onça}}$$

Máquinas que usem mais de uma (1) onça de óleo por 50 HP x horas devem ser consideradas como não atendendo a padrões comerciais. Para elas, recomendam-se ações corretivas.

SEÇÃO V

GUIA DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

PROBLEMA	NÚMEROS DOS PONTOS DE CHECAGEM
Óleo no ar descarregado	1-7-9-11-17-22-23
Golpes ou trepidações	2-18-19-20-21-23
Queda no fornecimento de ar	1-5-17-18-23-26
Válvula de segurança do resfriador intermediário estoura	6-18-19-26
O motor atua disjuntores de sobrecarga ou puxa corrente demais	8-13-14-15-16-17-18-20-21-23
Água no quadro ou ferrugem nos cilindros	11-12
O equipamento não descarrega	19
Trepidação ou vazamento de válvula auxiliar na base	19
Partidas e paradas excessivas (partida automática)	3-5-6-13
O compressor não descarrega quando é parado	17
O compressor aquece excessivamente	4-6-10-18-24
O compressor não alcança a velocidade de operação	6-14-17
As luzes piscam quando o compressor está operando	14-15
Desgaste anormal de pistão, anel ou cilindro	10-11-22-25
NÚMEROS DOS PONTOS DE CHECAGEM	CAUSA DO PROBLEMA
1.	Filtro(s)/silenciador(es) de entrada de ar entupido(s).
2.	Roda da correia ou a polia do motor frouxa, ou folga excessiva no eixo do motor.
3.	O reservatório precisa ser drenado.
4.	O ar para a roda do ventilador está sendo bloqueado.
5.	Vazamento de ar na tubulação (no equipamento ou no sistema externo).
6.	Vazamento na válvula de descarga de alta pressão.
7.	Viscosidade do óleo baixa demais.
8.	Viscosidade do óleo alta demais.
9.	Nível do óleo alto demais.
10.	Nível do óleo baixo demais.
11.	Óleo tipo detergente sendo usado. Mude para óleo não detergente com inibidores de oxidação e ferrugem.
12.	Trabalho extremamente leve ou localizado em ponto muito úmido.
13.	Mude para controle de velocidade constante, devido à demanda constante.
14.	Verifique a tensão da linha, se os terminais do motor estão com fazendo bom contato, se as conexões do arranque estão bem apertadas e se os aquecedores do arranque, os fusíveis e o tamanho do fio são adequados.
15.	Regulação de potência ruim (linha desbalanceada). Consulte a empresa de energia elétrica.
16.	Correias de transmissão excessivamente apertadas.
17.	Válvula piloto centrífuga com vazamento, mal ajustada ou anel em O com defeito na válvula piloto.
18.	Válvulas com vazamento, quebradas ou frouxas.
19.	Peças do descarregador da entrada de ar com vazamento, quebradas ou gastas. Válvula auxiliar suja, bases gastas.
20.	Biela, pino de pistão ou mancais de pino da manivela gastos ou riscados.
21.	Rolamentos defeituosos no virabrequim ou no eixo do motor. Afrouxe o ventilador do motor. Afrouxe o espaçador de mancais no virabrequim.
22.	Anel de controle de óleo quebrado ou não assentado, preso em sulco, áspero, arranhado ou com abertura excessiva na extremidade.
23.	Cilindros ou anéis de pistão arranhados, gastos ou riscados.
24.	Sentido de rotação incorreto.
25.	Ar extremamente cheio de poeira. Necessário limpador e abafador da entrada de ar mais eficientes.
26.	Válvula de segurança com defeito.
27.	Vazamento na válvula de entrada de ar de alta pressão.
28.	Selo de óleo gasto ou haste riscada.

SEÇÃO VI MANUTENÇÃO

⚠️ ALERTA



Este equipamento contém ar a altas pressões, que pode causar ferimentos ou morte decorrentes de peças sendo atingidas.

Sempre libere a pressão do compressor e do reservatório de ar antes de remover tampas, tampões, encaixes, coberturas, etc.

⚠️ ALERTA



Tensão perigosa. Pode causar ferimentos sérios ou morte.

Desconecte a alimentação principal antes de realizar reparos ou manutenção no compressor.

OPERAÇÃO DE MANUTENÇÃO	INTERVALO ENTRE MANUTENÇÕES				
	Horas de operação/meses (o que vier antes)				
	500/3	1000/6	1500/9	2000/12	2500/152
COMPRESSOR					
Nível do óleo da armação - verificar	Semanalmente				
Filtro da entrada de ar - verificar e limpar	Mensalmente				
Inspeccionar óleo em busca de contaminação - trocar se necessário.	Mensalmente				
Lubrificante derivado de petróleo	X	X	X	X	X
Óleo da armação - trocar XL-NOVA			X		
Anel em O do pistão do descarregador - lubrificar o anel em O com lubrificante resistente a 200°F (93,5°C)				X	
Válvulas do compressor - inspecionar, limpar ou substituir				X	
Resfriador intermediário - limpar exterior	Mensalmente				
Interruptor de baixo nível de óleo - testar a operação	X	X	X	X	X
Operar válvulas de segurança manualmente	Mensalmente				
Limpar aletas de dissipação de calor do cilindro	Mensalmente				
CORREIA DE TRANSMISSÃO					
Tensão da corrente - testar	Mensalmente				
MOTOR					
Mancais do motor - verificar e lubrificar				X	
Limpar	Mensalmente (semanalmente em locais com muita poeira)				
PÓS-RESFRIADOR					
Refrigerado a ar: Limpar externamente	Mensalmente (semanalmente em locais com muita poeira)				
Limpar o reservatório de ar internamente				X	
RESERVATÓRIO					
Drenar produtos de condensação manualmente	Diariamente				
	Mensalmente				
GERAL					
Verificar e apertar todos os parafusos	Mensalmente				
Verificar a existência de vibrações e ruídos incomuns	Diariamente				
Inspeccionar a existência de vazamentos de ar	Mensalmente				

GERAL

A seção de manutenção deste livro cobre somente as operações com as quais o pessoal de manutenção pode não estar muito familiarizado. Espera-se que o treinamento e a experiência de um mecânico mediano lhe permita realizar as operações de manutenção mais comuns sem a necessidade de instruções detalhadas.

INSPEÇÃO DA VÁLVULA DE AR

Os conjuntos das válvulas devem ser removidos do compressor, inspecionados, limpos e substituídos, se necessário, a cada 2000 horas de operação.

1. Se for substituir válvulas, consulte as instruções fornecidas com o kit de válvula e juntas.
2. Consulte a figura 6-1. Desconecte e remova a tubulação do(s) descarregador(es) de entrada de ar. Remova o filtro/silenciador de entrada de ar da tampa do descarregador de entrada de ar.
3. Afrouxe e remova os parafusos do descarregador da entrada de ar e então remova a tampa do cabeçote de ar, tendo cuidado em não danificar o anel de vedação da tampa da entrada de ar.
4. Afrouxe e remova os parafusos que prendem o tubo coletor do resfriador intermediário ao cabeçote de ar.
5. Afrouxe e remova os parafusos do cabeçote de ar do cabeçote de ar e remova o cabeçote de ar o conjunto da válvula. Se o conjunto da válvula e o cabeçote de ar forem removidos do cilindro ao mesmo tempo, observe o sentido de montagem da placa da válvula antes de removê-la do cabeçote de ar. Anote este sentido para uso quando for remontar o cabeçote de ar e o conjunto da válvula no cilindro.
6. Inverta os procedimentos de desmontagem para remontar o compressor. (veja a tabela de valores de torque abaixo.)

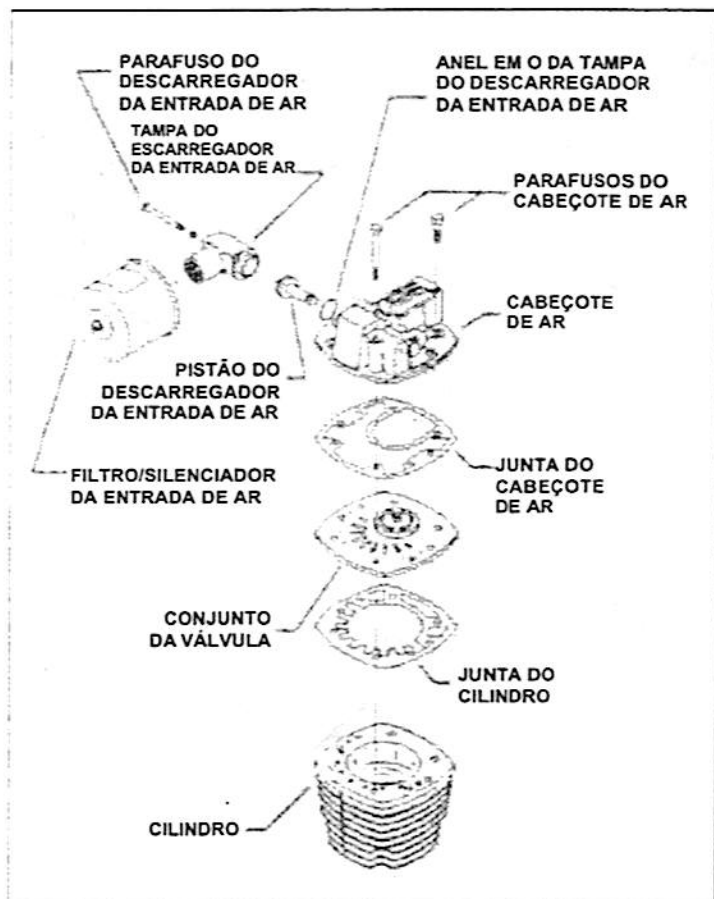


Figura 6-1. Conjunto de válvula e cabeça de ar típico

TABELA DE VALORES DE TORQUE

GROSSO NACIONAL	GRAU 2		GRAU 5		GRAU 8	
Diâmetro - Passo						
1/4 pol. - 20	48 pol. libras	5 N.m	72 pol. libras	8 N.m	108 pol. libras	12 N.m
5/16 pol. - 18	96 pol. libras	11 N.m	144 pol. libras	16 N.m	18 pol. libras	24 N.m
3/8 pol. - 16	15 pés libras	20 N.m	23 pés libras	31 N.m	31 pés libras	42 N.m
7/16 pol. - 14	24 pés libras	33 N.m	36 pés libras	49 N.m	51 pés libras	69 N.m
1/2 pol. - 13	37 pés libras	50 N.m	56 pés libras	76 N.m	80 pés libras	108 N.m
9/16 pol. - 12	53 pés libras	72 N.m	81 pés libras	110 N.m	116 pés libras	157 N.m
5/8 pol. - 11	68 pés libras	92 N.m	113 pés libras	153 N.m	160 pés libras	217 N.m
3/4 pol. - 10	131 pés libras	177 N.m	203 pés libras	275 N.m	286 pés libras	388 N.m
7/16 pol. - 20	Porca de travamento do pistão do descarregador da entrada de ar - torque de 90 - 100 pol. libras (10 - 11 N.m). Não use lubrificante nas roscas.					
1/2 pol. - 20	Porca de travamento do pistão do descarregador da entrada de ar - torque de 90 - 100 pol. libras (10 - 11 N.m). Não use lubrificante nas roscas.					
5/16 pol. - 18	Parafuso da tampa do descarregador - torque de 120 - 144 pol. libras (13 - 16 N.m).					
3/8 pol. - 16	Parafuso do tubo coletor - torque de 15 pés libras (20 N.m).					
1/2 pol. - 13	Parafuso do cabeçote de ar - torque de 75 pés libras (102 N.m). Não use lubrificante nas roscas.					

Recomendamos o uso de uma chave de torque em todos os parafusos e porcas, usando os valores da tabela. Os valores dados são para roscas lubrificadas com óleo ou graxa. Para determinar o grau do parafuso sendo apertado, use as informações a seguir. Grau 2: sem marcações ou identificação do vendedor na cabeça. Grau 5: letra "S" ou 3 linhas e/ou identificação do vendedor na cabeça. Grau 8: letra "V" ou 6 linhas e/ou identificação do vendedor na cabeça.

INSTALAÇÃO E AJUSTE DA CORREIA

Ao instalar novas correias, não force as correias sobre as canaletas das roldanas. O método correto de remover e instalar novas correias é afrouxar os parafusos de fixação e o parafuso tensor da correia (figura 6-2) e empurrar o motor em direção ao compressor. Use o parafuso tensor para ajustar a tensão de correias novas.

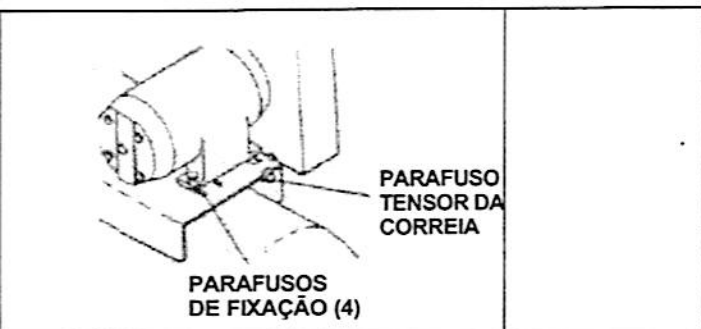


Figura 6-2. Ajustes da correia.

É importante que as correias sejam ajustadas adequadamente. Uma correia frouxa demais escorregará e causará aquecimento e desgaste, enquanto uma correia apertada demais sobrecarregará os mancais. Pode-se fazer uma verificação rápida de se o ajuste está adequado observando-se o lado da folga da correia: ele deve apresentar um abaulamento ligeiro quando a unidade estiver em operação. Consulte a figura 6-3. Se um abaulamento ligeiro estiver evidente, a correia normalmente está ajustada satisfatoriamente. No entanto, o método recomendado de testar a tensão da correia é através do uso de uma balança de mola, visto a seguir:

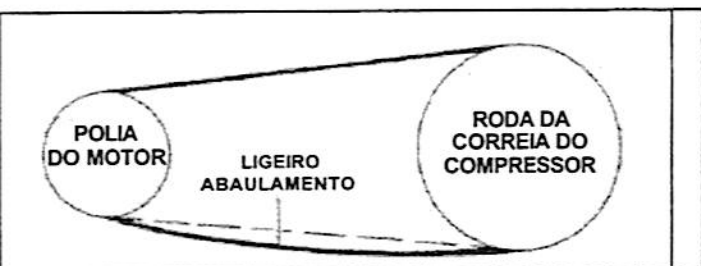


Figura 6-3. Método visual.

- Meça o vão (t) da correia, como mostra a figura 6-4.
- No ponto médio do vão (t), aplique uma força (perpendicular ao vão) prendendo uma balança de mola às duas correias externas. A força aplicada à balança de mola deve ser suficiente para curvar as correias 1/64 pol. (0,396 mm) para cada polegada (25,4 mm) do comprimento do vão (t). Por exemplo, a deflexão de um vão de 100 pol. (2540 mm) deveria ser de 100/64 pol. ou 1 9/16 pol. (39,6 mm). Assim, a força aplicada à balança de mola deve curvar as correias 1 9/16 pol. (39,6 mm).

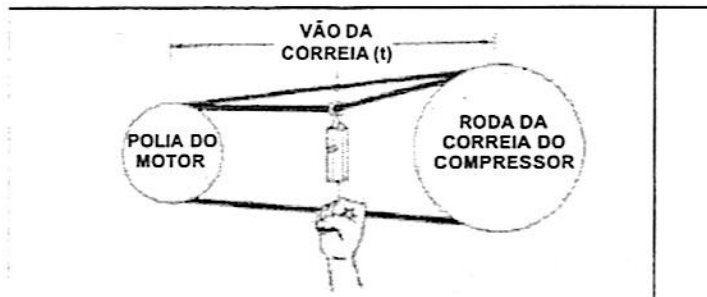


Figura 6-4. Método da balança de mola.

- Quando as correias estiverem com a curvatura necessária, compare a leitura da balança de mola (em libras-força) com o valor dado na tabela a seguir.

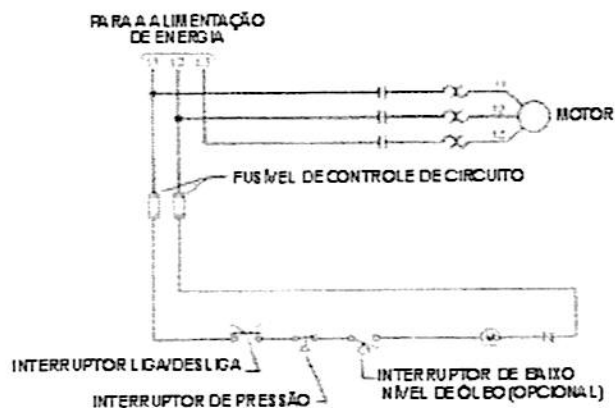
TENSÃO PADRÃO DA CORREIA

Tipo da correia	Tensão normal	150% da tensão normal
B	2 ¼ libras (1,25 kg)	4 libras (1,81 kg)
C	5 ½ libras (2,5 kg)	8 ¼ libras (3,74 kg)

Se a leitura estiver entre o valor da tensão normal e 150% da tensão normal, a tensão da correia será satisfatória. Uma leitura abaixo do valor da tensão normal indica que a folga da correia deve ser reduzida, enquanto uma leitura acima de 150% da tensão normal indica que a folga da correia deve ser aumentada. A experiência tem mostrado que uma nova correia precisa ser inicialmente apertada com duas vezes a tensão normal, para acomodar qualquer queda de tensão durante a operação.

SEÇÃO VII

DIAGRAMA DE FIAÇÃO TÍPICO



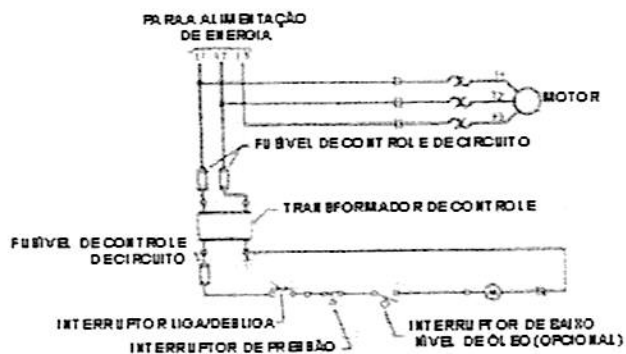
ARRANQUE DE MOTOR DE PROPÓSITO DEFINIDO

MOTOR TRIFÁSICO

NOTAS:

1. L1, L2, L3: INDICAM TERMINAIS DA LINHA DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA.
2. T1, T2, T3: INDICAM TERMINAIS DE CARGA.
3. M: INDICA A BOBINA DO ARRANQUE MAGNÉTICO.
4. CIRCUITO MOSTRADO EM POSIÇÃO NORMAL DESENERGIZADO E COM O CÂRTER DO COMPRESSOR VAZIO (SEM ÓLEO).
5. TODA A FIAÇÃO DEVE SER FEITA DE ACORDO COM AS NORMAS E REGULAMENTOS NACIONAIS, ESTADUAIS E LOCAIS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.
6. O MODELO DE CONTROLE DE VELOCIDADE CONSTANTE NÃO É EQUIPADO COM INTERRUPTOR DE PRESSÃO.

DIAGRAMA DE FIAÇÃO TÍPICO



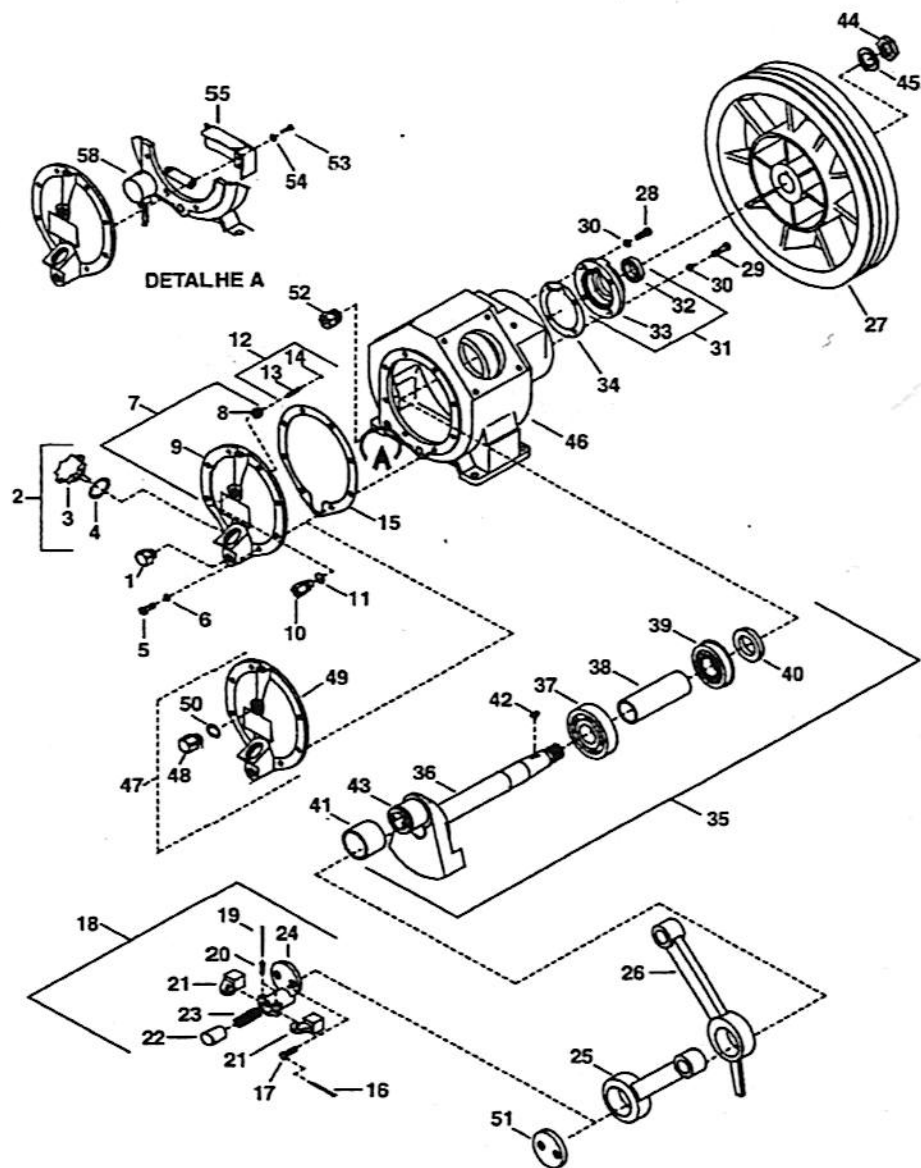
ARRANQUE DE MOTOR PADRÃO NEMA

MOTOR TRIFÁSICO

NOTAS:

1. L1, L2, L3: INDICAM TERMINAIS DA LINHA DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA.
2. T1, T2, T3: INDICAM TERMINAIS DE CARGA.
3. M: INDICA A BOBINA DO ARRANQUE MAGNÉTICO.
4. CIRCUITO MOSTRADO EM POSIÇÃO NORMAL DESENERGIZADO E COM O CÂRTER DO COMPRESSOR VAZIO (SEM ÓLEO).
5. TODA A FIAÇÃO DEVE SER FEITA DE ACORDO COM AS NORMAS E REGULAMENTOS NACIONAIS, ESTADUAIS E LOCAIS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.
6. O MODELO DE CONTROLE DE VELOCIDADE CONSTANTE NÃO É EQUIPADO COM INTERRUPTOR DE PRESSÃO.

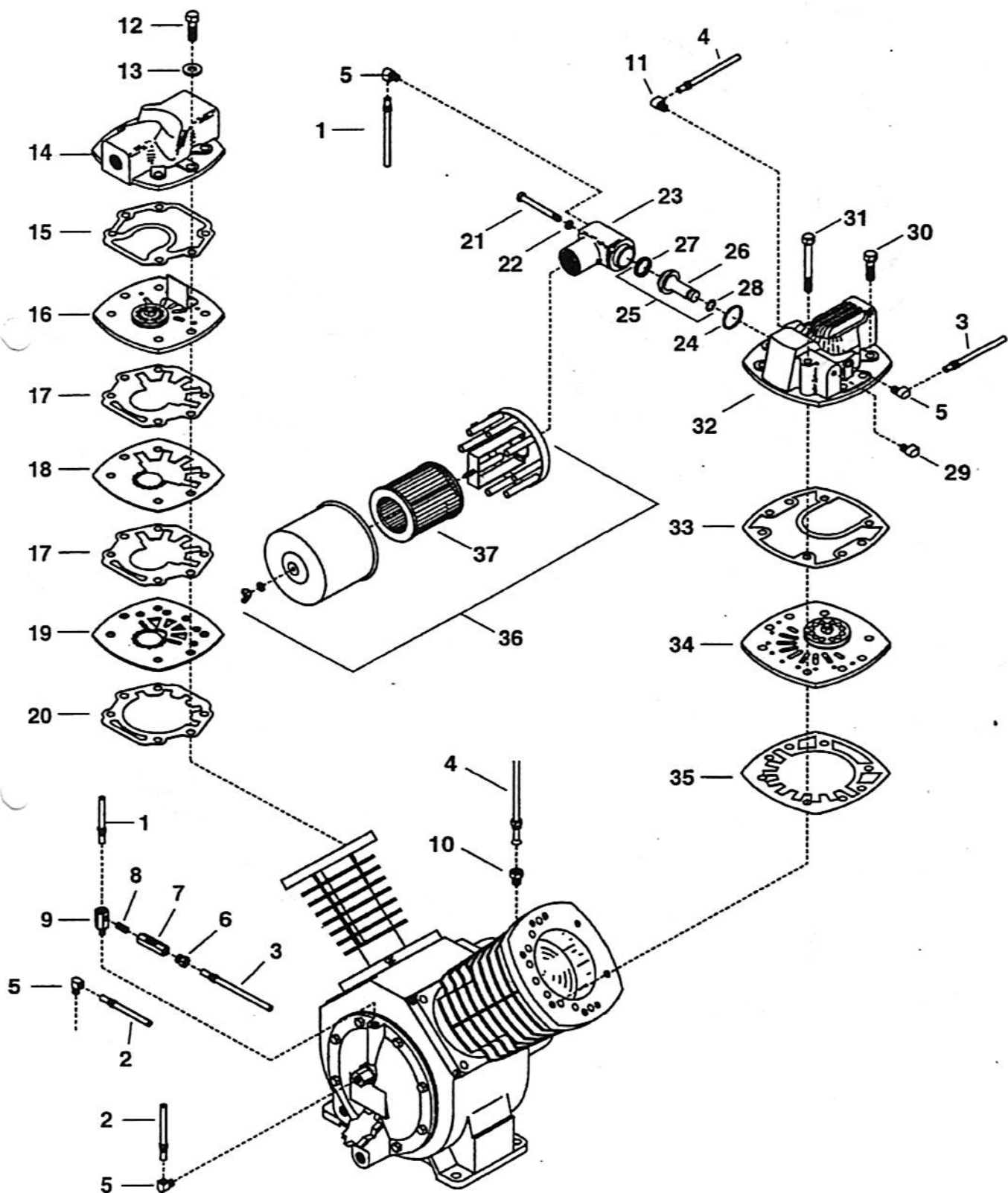
Figura 1 – Conjunto do corpo do compressor.



Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.	Sobressalentes		
				1	2	3
1-1	95344651	Tampão, tubo – cabeça hex. 1/2"	1			
1-2	32195083	Tampão, medidor de óleo – completo	1			
1-3	NSS	• Tampão, medidor de óleo	1			
1-4	95022158	• Anel Tipo "O", tampão do medidor de óleo	1	1	1	2
1-5	95053146	Parafuso da tampa, hex. – 8/ – 167 x 3/8"	8			
1-6	95674677	Çaxeta, arruela de cobre – 3/8"	8			
1-7	31246572	Conjunto, tampa do final do corpo (unidades com descarregador centrífugo)	1			
1-8	37128261	• Bucha, válvula piloto	1			
1-9	NSS	• Tampa, final do corpo	1			

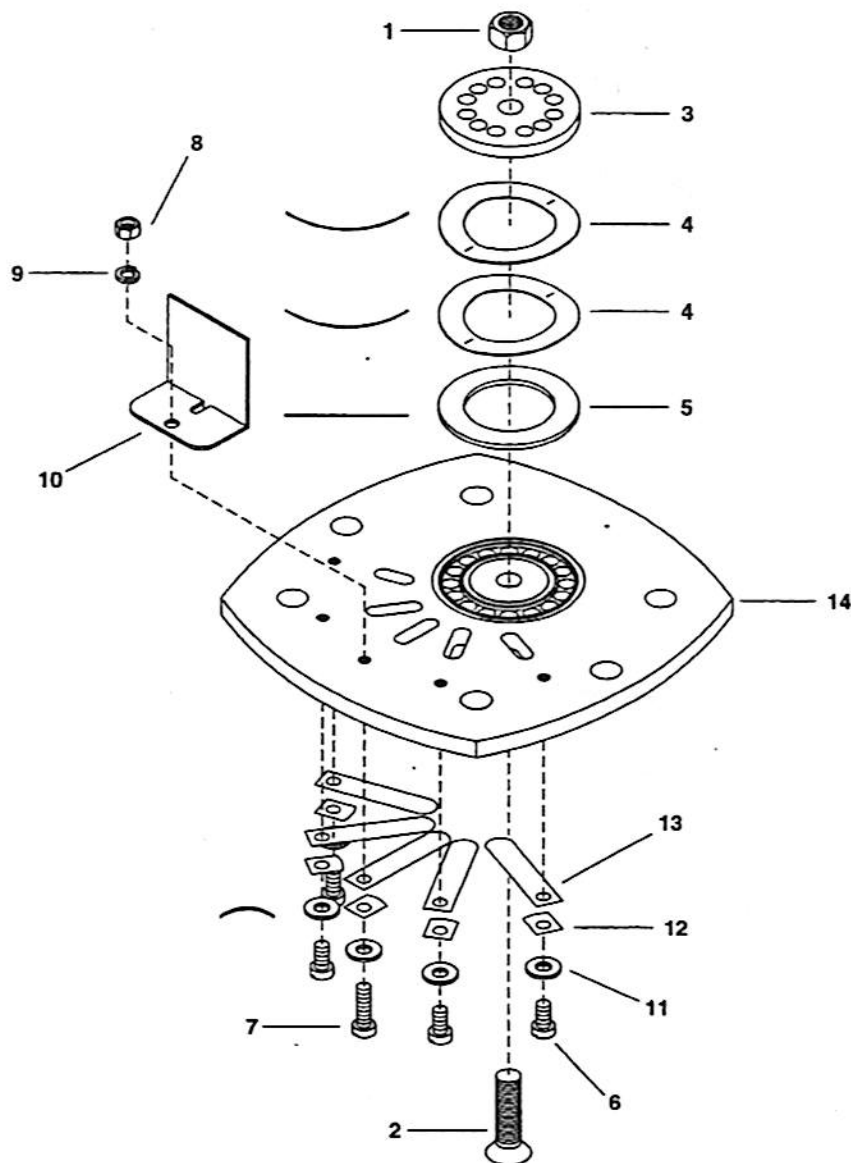
Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.	Sobressalentes		
				1	2	3
1-10	37113701	Válvula, piloto (se fornecida)	1		1	1
1-11	30346597	Arruela, cobre	1			
1-12	32218406	Conjunto, pino impulsão (se fornecido)	1			
1-13	NSS	• Pino, impulsão	1			
1-14	95210225	• Anel Tipo "O"	1	1	1	2
1-15	30439277	Gaxeta, tampa do final do corpo	1	1	1	2
1-16	90799289	Arame de travamento, 12 GA x 5"	1			
1-17	95101929	Parafuso da tampa, hex. 3/8" - 16 x 1"	2			
1-18	30290936	Conjunto, tampa do virabrequim - descarregador centrífugo (unidades com descarregador centrífugo)	1			
1-19	90799271	• Arame de travamento, 12 GA x 5"	1			
1-20	30214951	• Pino, peso do descarregador centrífugo	2			
1-21	30220875	• Peso, descarregador centrífugo	2			
1-22	30285688	• Bomba de fundo, descarregador centrífugo	1			
1-23	30672281	• Mola, descarregador centrífugo	1			1
1-24	30210322	• Corpo, tampa do virabrequim	1			
1-25	32003659	Biela, conexão - primeiro estágio de baixa pressão	1		1	1
1-26	30217327	Biela, conexão - segundo estágio de alta pressão	1		1	1
1-27	32177206	Volante, correia em V	1			
1-28	95053146	Parafuso da tampa, hex. 8/ - 167 x 3/8"	2			
1-29	95043766	Parafuso da tampa, hex. 3/8" - 16 x 1 - 1/4"	2			
1-30	95674677	Gaxeta, arruela de cobre - 3/8"	4			
1-31	37125333	Conjunto, tampa do final do eixo	1			
1-32	32204588	• Selo	1		1	2
1-33	NSS	• Tampa, final do eixo	1			
1-34	30295166	Gaxeta, tampa do final do eixo	1	1	1	2
1-35	30211627	Conjunto, virabrequim - completo	1			
1-36	NSS	• Conjunto, disco e eixo	1			
1-37	95305652	• Rolamento, esfera	1			
1-38	30218432	• Espaçador, rolamento principal	1			
1-39	95213971	• Rolamento, esfera com anel de encaixe	1			
1-40	30216808	• Anel, retentor do rolamento	1			
1-41	37002375	• Bucha, pino do virabrequim	1			
1-42	95047437	• Chave, woodruff	1			
1-43	32187684	• Loctite 609 - tubo	5 MIL			
1-44	30835698	Porca, volante da correia em V	1			
1-45	95064747	Arruela de travamento, mola - 1/ - 3/8"	2			
1-46	32270571	Corpo, compressor	1			
1-47	97335749	Conjunto, tampa do final do corpo (unidades sem descarregador centrífugo)	1			
1-48	30221311	Tampão, tampa do final do corpo	1			
1-49	NSS	• Tampa, final do corpo	1			
1-50	30346597	Arruela, 7/8"	1			
1-51	30210348	Tampa, pino do virabrequim (unidades sem descarregador centrífugo)	1			
1-52	97334270	Visor, mostrador de óleo (se fornecido)	1			
1-53	95053070	Parafuso da tampa, hex. 1/4" 20 x 1/2"	2			
1-54	95043196	Arruela de travamento, mola - 1/4"	2			
1-55	30285548	Defletor, chave de nível baixo de óleo	1			
1-56	32276313	Chave, nível baixo de óleo, - nema 1	1			

Figura 2 – Modelo 7100 somente o compressor.



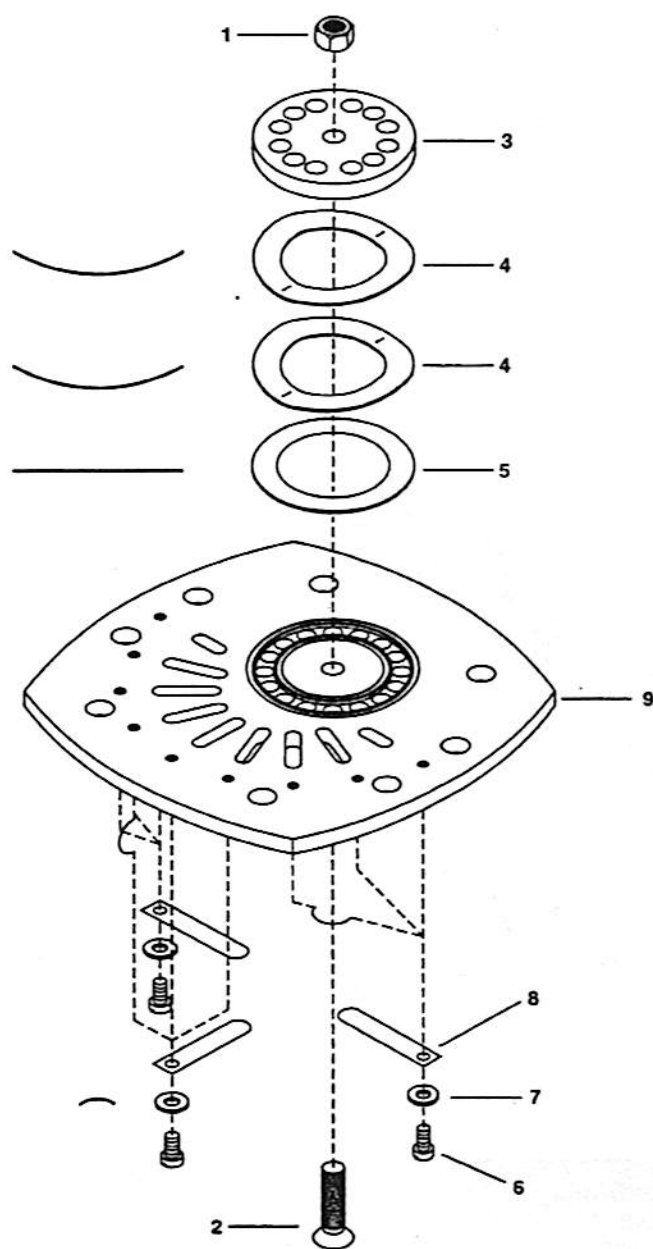
Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.	Sobressalentes		
				1	2	3
2-1	32203440	Conjunto, tubo - tampa do final do corpo/tampa do descarregador - 5/16" Diâm. (se fornecido)	1			
2-2	32183717	Conjunto, tubo - válvula piloto/coletor 2º estágio - 5/16" Diâm. (se fornecido)	1			
2-3	32200529	Conjunto, tubo - válvula de retenção/cabeçote lado direito 5/16" diâm. (se fornecido)	1			
2-4	32200560	Conjunto, tubo - respirador - 3/8" diâm.	1			
2-5	95110441	Cotovelo, tubo - 5/16" x 1/4" (se fornecido)	4			
2-6	95082483	Conector, tubo - 5/16" x 1/8" (se fornecido)	1			
2-7	32001141	Válvula, retenção (se fornecida)	1			
2-8	95796017	Niple, fechado - 1/8" x 3/4" (se fornecido)	1			
2-9	32203242	Conector, tubo - 5/16" x 1/4" macho longo (se fornecido)	1			
2-10	95083143	Conector, macho - 3/8" x 1/4"	1			
2-11	95040143	Cotovelo, tubo - 3/8" x 1/4"	1			
2-12	95104196	Parafuso da tampa, hex. 1/2" - 13 x 2"	6			
2-13	32060006	Arruela, lisa - 1/2"	6			
2-14	32172199	Cabeçote, segundo estágio - alta pressão	1			
2-15	32252801	Junta, cabeçote - segundo estágio	1	1	1	2
2-16	32228322	Conjunto, placa da válvula - segundo estágio (veja fig.3)	1		1	2
2-17	32252819	Gaxeta, placa de espaçamento - segundo estágio	2	2	2	4
2-18	32228280	Placa, espaçador - segundo estágio	1			
2-19	32228272	Placa, disco - segundo estágio	1			
2-20	32252827	Gaxeta, placa da válvula - segundo estágio	1	1	1	2
2-21	95035259	Parafuso da tampa, hex. 5/16" - 18 x 3 - 3/4"	2			
2-22	95043188	Arruela de travamento, mola - 5/16"	2			
2-23	32174366	Tampa, descarregador	1			
2-24	95026183	Anel tipo "O"	1	1	1	2
2-25	32256257	Conjunto, pistão descarregador (se fornecido)	1			
2-26	NSS	• Pistão, descarregador	1	1	1	2
2-27	32254740	• Selo, pistão descarregador	1	2	2	4
2-28	32188385	• Selo, pistão do descarregador	1			
2-29	32256356	Cotovelo, orifício - descarregador (se fornecido)	1			
2-30	95104188	Parafuso da tampa, hex. 1/2 - 13 x 1 - 3/4"	7			
2-31	95104279	Parafuso da tampa, hex. - 1/2" - 13 x 4 - 3/4"	1			
2-32	32172207	Cabeçote, primeiro estágio - baixa pressão	1	1	1	2
2-32	56281165	Cabeçote, baixa pressão (unidades AS&S) [*não mostrado]	1			
2-33	32294050	Junta, cabeçote - baixa pressão	1			
2-34	32228330	Conjunto, placa da válvula - primeiro estágio (veja fig. 4)	1		1	2
2-35	32172942	Gaxeta, placa da válvula - primeiro estágio	1	1	1	2
2-36	32109779	Filtro, admissão - completo	1			
2-37	32012957	• Elemento, filtro - 10 micron	1	2	2	2

Figura 3 – Conjunto da placa da válvula – segundo estágio (alta pressão).



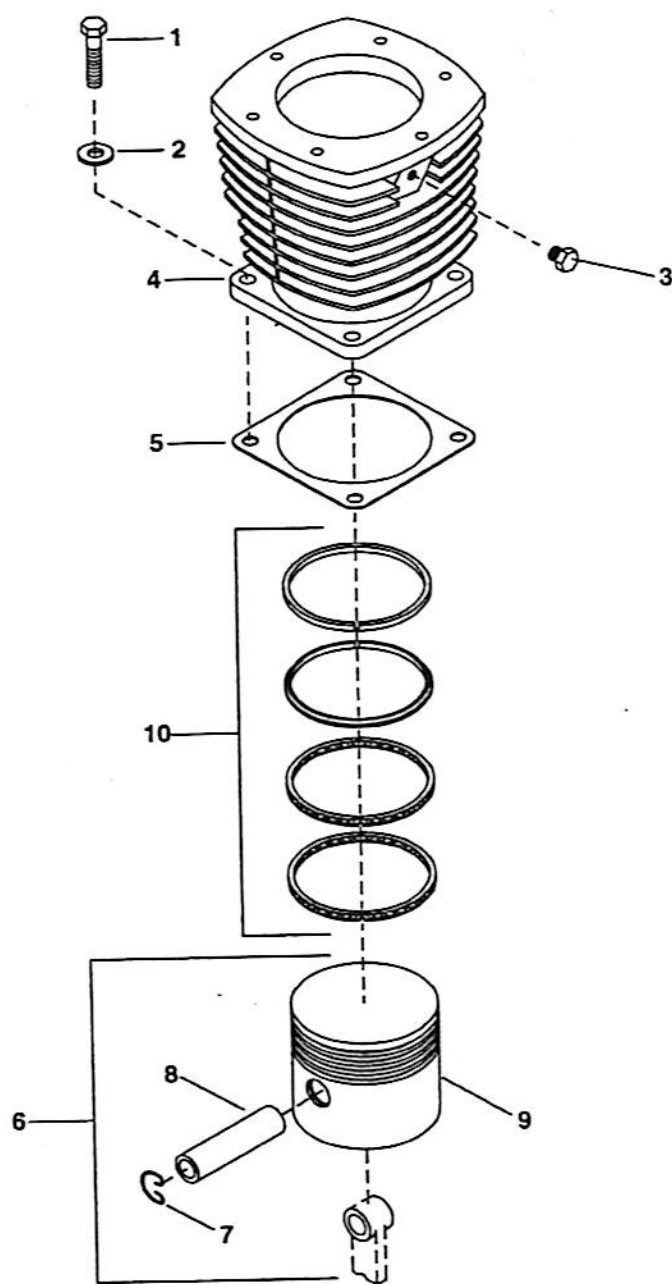
Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.	Sobressalentes		
				1	2	3
REF.	32228322	Conjunto, segundo estágio da placa da válvula (veja 2-16)	1		1	2
3-1	97166946	• Porca, travamento whiz – 7/16" – 14" hex.	1	1	1	1
3-2	32223927	• Parafuso, válvula	1	1	1	1
3-3	32228264	• Placa, parada – descarga	1			
3-4	30221394	• Mola, válvula – descarga	2	2	2	2
3-5	30215917	• Placa, válvula – descarga	1	1	1	1
3-6	32035511	• Parafuso, cabeça cilíndrica – 1/4" – 20 x 3/8"	4	4	4	4
3-7	32224008	• Parafuso, máquina – cabeça cilíndrica – 1/4" – 20 x 3/4"	1	1	1	1
3-8	95416335	• Porca, hex. – 1/4" – 20	1	1	1	1
3-9	32035479	• Arruela de travamento, mola – 1/4"	1	1	1	1
3-10	32223919	• Difusor, placa da válvula	1			
3-11	32217382	• Arruela, belleville – 1/4"	5	5	5	5
3-12	32228306	• Retentor, válvula de lâmina	5	5	5	5
3-13	30330115	• Válvula de lâmina	5	5	5	5
3-14	32228256	• Placa, sede da válvula	4			

Figura 4 – Conjunto da placa da válvula – primeiro estágio (baixa pressão).



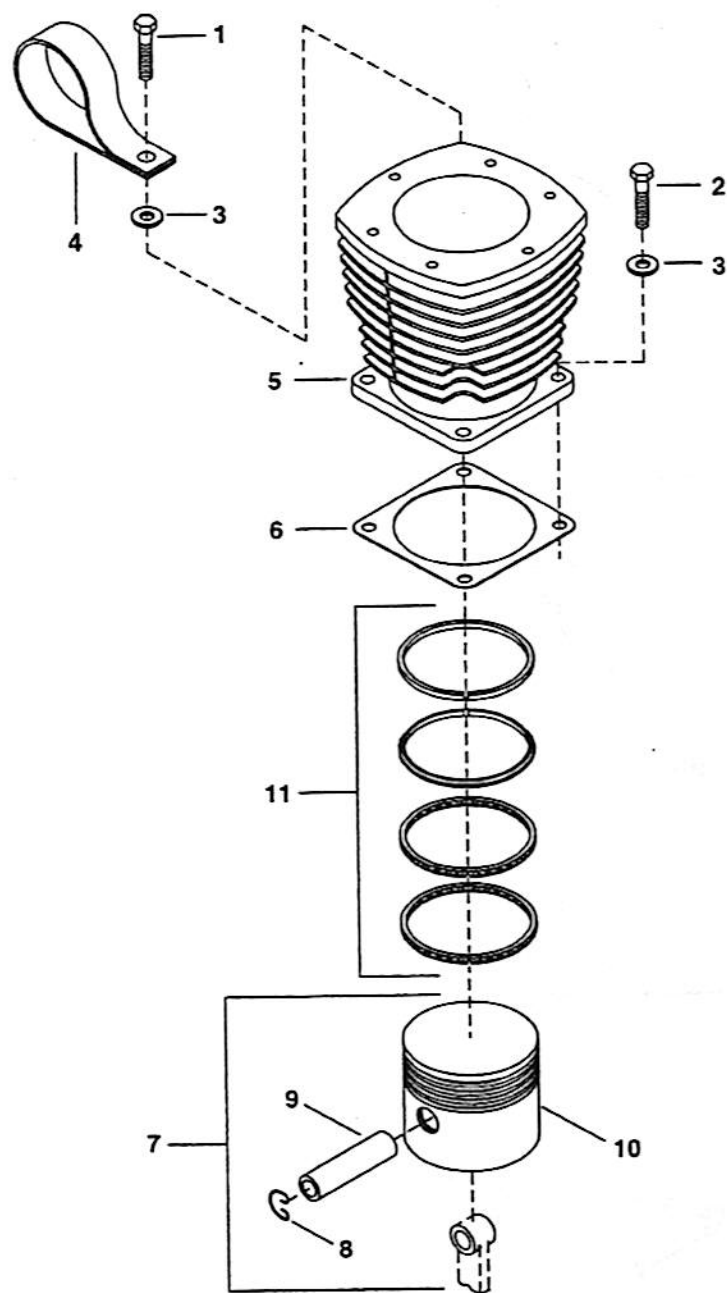
Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.	Sobressalentes		
				1	2	3
REF.	32228330	Conjunto, primeiro estágio da placa da válvula (veja 2-34)	1		1	2
4-1	97166946	• Porca, travamento whiz – 7/16" – 14" hex.	1	1	2	2
4-2	32223927	• Parafuso, válvula	1	1	2	2
4-3	32228314	• Placa, parada – descarga	1			
4-4	30221501	• Mola, válvula – descarga	2	2	4	4
4-5	30181499	• Placa, válvula – descarga	1	1	2	2
4-6	32035511	• Parafuso, cabeça cilíndrica – 1/4" – 20 x 3/8"	9	9	9	18
4-7	32217382	• Arruela, belleville – 1/4"	9	9	9	18
4-8	30220115	• Válvula de lâmina	9	9	9	18
4-9	32228249	• Placa, sede da válvula	1			

Figura 5 – Cilindro e pistão – segundo estágio (alta pressão).



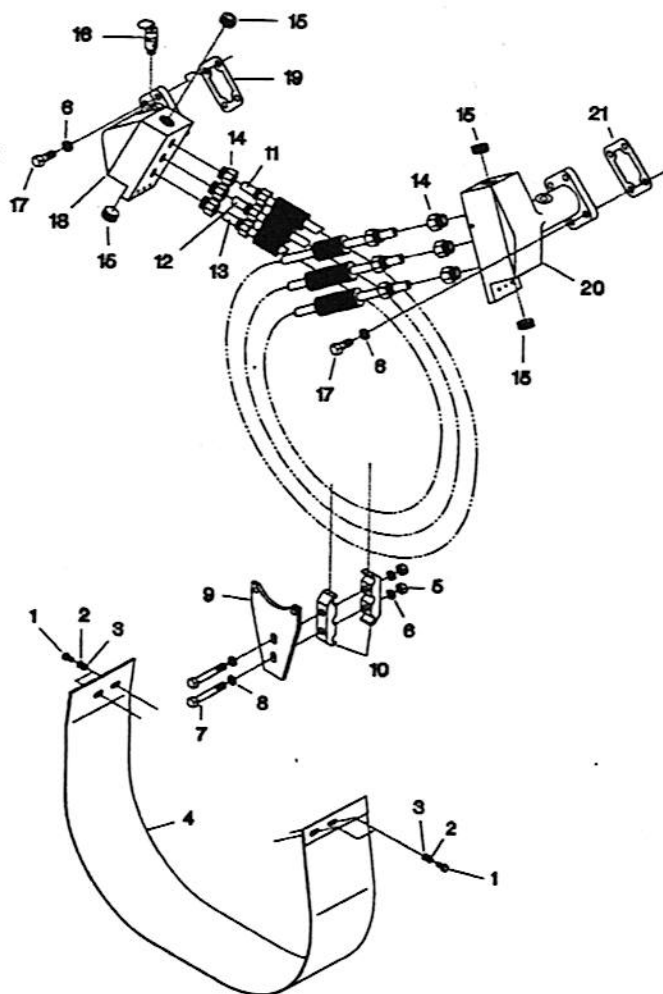
Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.	Sobressalentes		
				1	2	3
5-1	95053567	Parafuso da tampa, cabeça hex. - 1/2" - 13 x 1 - 1/4"	4			
5-2	95674701	Gaxeta, anel de cobre - 1/2"	4			
5-3	95252409	Tampão, tubo - cabeça hex. - 1/4"	1			
5-4	32174997	Cilindro, ar - segundo estágio	1			
5-5	30294235	Gaxeta, flange	1	1	1	2
5-6	32223752	Pistão, ar - segundo estágio - completo	1		1	1
5-7	30288450	• Anel, travamento	2			
5-8	32220592	• Pino, pistão	1			
5-9	NSS	• Pistão, ar - 3 pol.	1			
5-10	32194276	• Jogo de anéis - 3 pol.	1	1	1	2

Figura 6 – Cilindro e pistão – primeiro estágio (baixa pressão).



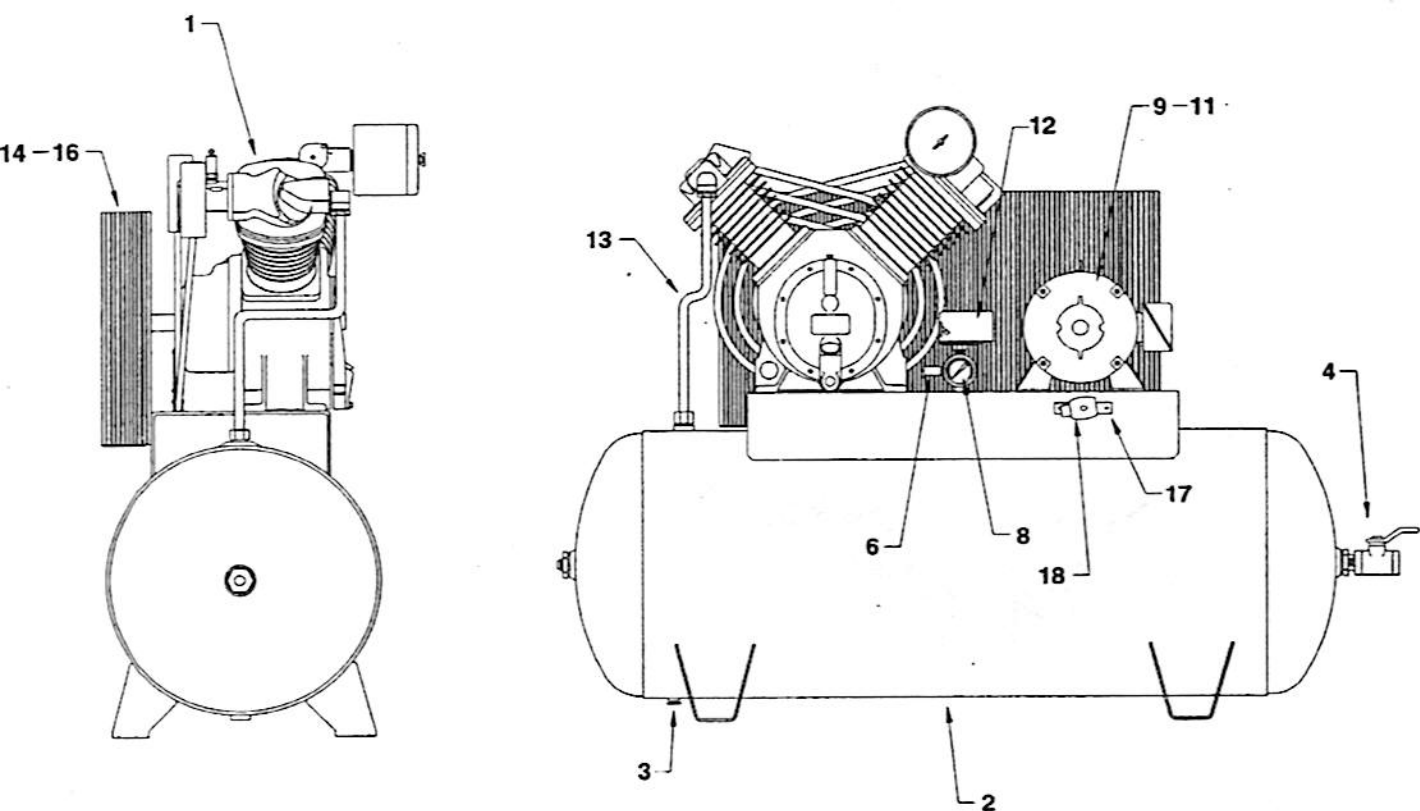
Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.	Sobressalentes		
				1	2	3
6-1	95052924	Parafuso da tampa, cabeça hex. - 1/2" - 13 x 1 - 1/2"	1			
6-2	95053567	Parafuso da tampa, cabeça hex. - 1/2" - 13 x 1 - 1/4"	3			
6-3	95674701	Gaxeta, arruela de cobre - 1/2"	4			
6-4	30289748	Alça, içamento	1			
6-5	32172157	Cilindro, ar - primeiro estágio	1			
6-6	30294235	Gaxeta, flange	1	1	1	2
6-7	30215222	Pistão, ar - primeiro estágio - completo	1		1	1
6-8	30288450	• Anel, travamento	2			
6-9	30288427	• Pino, pistão	1			
6-10	NSS	• Pistão, ar - 5" - 1/2" pol.	1			
6-11	32194144	Jogo de anéis - 5" - 1/2" pol.	1	1	1	2

Figura 7 – Conjunto do resfriador intermediário e proteções



Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.	Sobressalentes		
				1	2	3
7-1	95053070	Parafuso da tampa, cabeça hex. – 1/4" – 20 x 1/2" (se fornecido)	4			
7-2	95049196	Arruela de travamento, mola – 1/4" (se fornecida)	4			
7-3	95094298	Arruela, lisa – 1/4" (se fornecida)	4			
7-4	32205361	Proteção, resfriador intermediário (se fornecido)	1			
7-5	95077764	Porca, hex. – 3/8" – 16	2			
7-6	95081857	Arruela de travamento, mola – 3/8"	10			
7-7	95079646	Parafuso da tampa, cabeça hex. – 3/8" – 16 x 2 – 1/2"	2			
7-8	95069597	Arruela, lisa – 3/8"	2			
7-9	32175010	Suporte, resfriador intermediário	1			
7-10	32165367	Braçadeira, tubo do resfriador intermediário – saída	2			
7-11	32196941	Conjunto, tubo do resfriador intermediário – aletado – #3	1			
7-12	32196933	Conjunto, tubo do resfriador intermediário – aletado – #2	1			
7-13	32196925	Conjunto, tubo do resfriador intermediário – aletado – #1	1		1	2
7-14	95083226	Conector, macho – 5/8" x 1/2"	6		1	2
7-15	95101457	Tampão, tubo – escareado quadrado – 1"	4			
7-16	72062185	Válvula, alívio – 80 psig	2			
7-17	95079612	Parafuso da tampa, cabeça hex. 3/8" – 16 x 1"	8			
7-18	32177313	Coletor, resfriador intermediário – baixa pressão	1			
7-19	32153801	Gaxeta, coletor – baixa pressão	2			
7-20	32177347	Coletor, resfriador intermediário – alta pressão	1			
7-21	32153827	Gaxeta, coletor – alta pressão	1	1	1	

Figura 8 - Pacote típico



Nº Ref.	Nº Peça	Descrição	Qt.
8-1	32190415	Compressor, sem acessórios	1
8-2	56274487	Conjunto, tanque	1
8-3	32027120	Válvula, drene manual	1
8-4	32106569	Válvula, esfera - válvula de serviço	1
8-6	31385693	Válvula, segurança/alívio - tanque	1
8-8	32499816	Manômetro, pressão - 300 PSIG	1
8-9	54386891	Motor, elétrico 220/380 - 3 - 50	1
8-9	54386909	Motor, elétrico 220/380 - 3 - 60	1
8-10	54386917	Polla, motor (para motor 220/380 - 3 - 50)	1
8-10	54386925	Polla, motor (para motor 220/380 - 3 - 60)	1
8-11	95100186	Correia, transmissão - B90 (para motor 220/380 - 3 - 50)	2
8-11	95100178	Correia, transmissão - B85 (para motor 220/380 - 3 - 60)	2
8-12	56288798	Interruptor, pressão	1
8-13	97335004	Conjunto, tubo - compressor ao tanque	1
8-14	32184319	Parte frontal, protetor da correia	1
8-15	32188518	Parte traseira, proteção da correia	1
8-16	54384045	Suporte, proteção da correia	2
8-17	54384045	Suporte, válvula solenóide	1
8-18	32701682	Válvula, solenóide	1
NI	32333965	Conjunto, tubo - descarregador	1

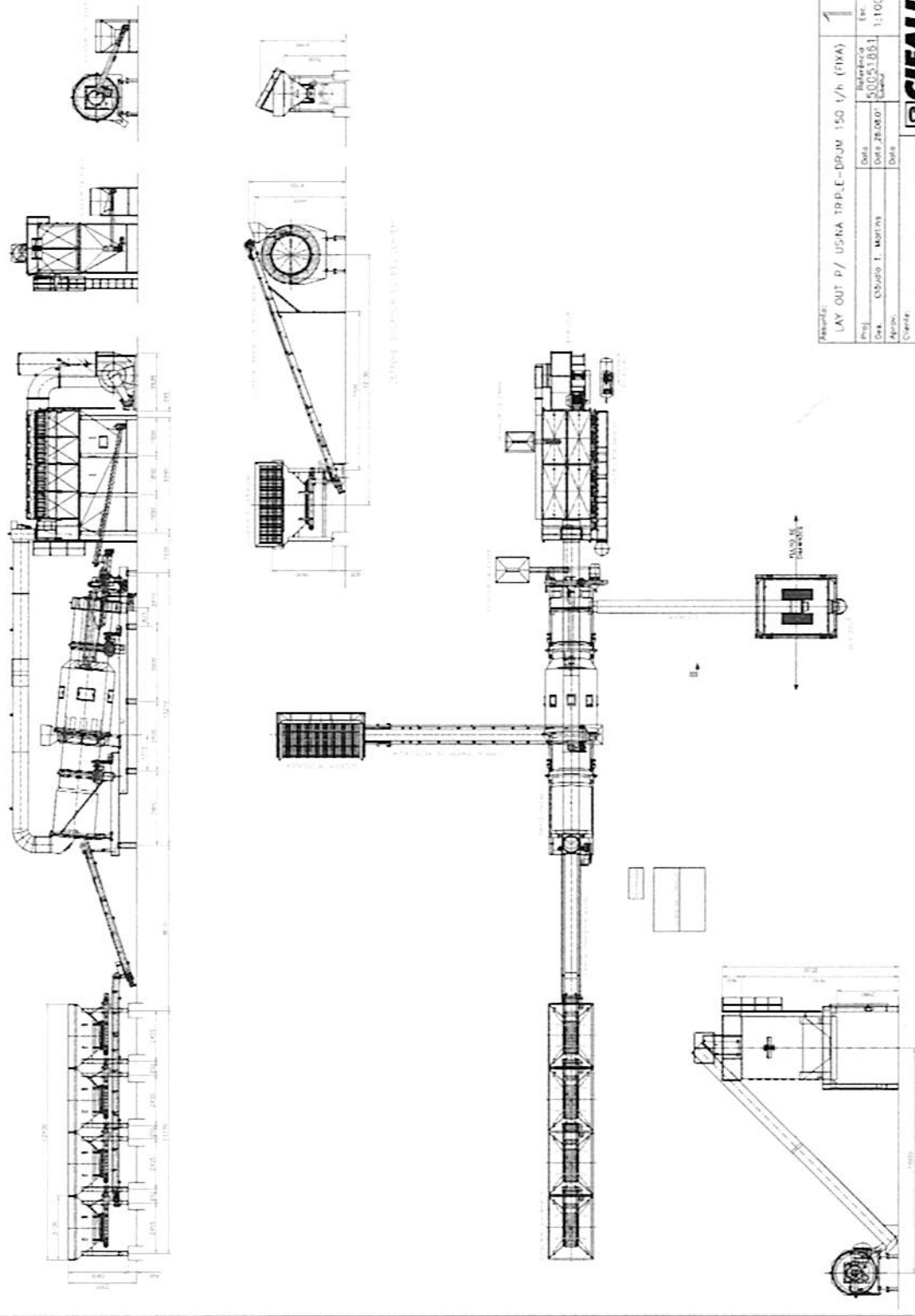


Figura: 1

Proy.	Industria	Eje
Des.	50051881	1:100
Apr.	03/06/00	
Cre.		

COARCO S.C.A.

CIFALI
República del Paraguay

VISTA DE B

