

MANUAL

DESUMIDIFICADOR

MODELO: _____

SILO DE SECAGEM: _____ Litros

1 - DESCRIÇÃO

2 - INSTALAÇÃO

3 - OPERAÇÃO

4 - MANUTENÇÃO

5 - GARANTIA

1- DESCRIÇÃO

A secagem com desumidificação consiste na secagem contínua de matéria-prima através de fluxo de ar quente e "seco" com temperatura e umidade controladas.

Para tanto o secador deve ser provido de sistema de absorção de umidade e outro sistema que proverá a regeneração automática do sistema de absorção.

A absorção de umidade é feita por um material químico chamado "molecular sieve" ou peneira molecular. Material importado que retém em sua estrutura molecular as moléculas de água provenientes do circuito fechado de secagem.

O sistema de regeneração automática consiste na eliminação dessa água retida na peneira molecular, fazendo com que esta volte a ter capacidade de absorção novamente.

Para realização destas tarefas o DESUMIDIFICADOR possui dois cartuchos com molecular sieve os quais batizamos de cartucho A e cartucho B, que durante a operação se alternam automaticamente nas funções de secagem e regeneração.

2- INSTALAÇÃO

01) Ponto de energia trifásico ligação do sistema de motorização e aquecimento.

02) Para fixação do Silo de Secagem direto na máquina há a necessidade de se confeccionar uma flange de adaptação reforçada, pois o mesmo será posicionado sobre a boca da máquina em substituição do funil da mesma.

03) Para a fixação fora da máquina, o Silo de Secagem já é fornecido com estrutura de sustentação e bocal de esgotamento ou caixa de saída para captação com alimentador automático posicionado na máquina.

04) Fazer a ligações da mangueiras de alumínio entre o Desumidificador e o Silo de Secagem. A saída de ar seco deve ser ligado ao banco de aquecimento do silo de secagem e a saída posicionado da tampa do silo de secagem deve ser ligada ao duto de retorno do desumidificador.

05) Em casos de trabalho com materiais que possuem a temperatura de secagem acima de 120°C, o desumidificador devera ser fornecido com trocador de calor normalmente posicionado no interior do equipamento. Para isso o desumidificador possuirá entrada e saída de água gelada que devera ser utilizada afim de resfriar o ar de retorno garantindo assim o bom funcionamento do sistema.

06) Ponto de Ar Comprimido para o sistema de válvula de direcionamento de fluxo.

07) Intertravamento elétrica entre o Desumidificador e o Silo de Secagem para atuação do sistema de segurança.

O correto funcionamento dos componentes pneumáticos requer suprimento de ar comprimido de boa qualidade, seco e isento de contaminantes.

A pressão de ar comprimido deve ser de no mínimo 5 bar e máximo 8 bar.

* **Importante:** o secador deverá ser ligado pelo menos 3 horas antes de ser iniciado o trabalho com a máquina do cliente, para que o material possa estar seco no início da operação e eventualmente os ciclos de regeneração tenham sido realizados.

Em casos de o cliente possuir tensões em 380 ou 440Volts, será necessário um ponto monofásico em 220Volts para alimentação do comando do sistema de secagem.

2.1 - Cuidados na instalação:

Componentes salientes do corpo do equipamento merecem especial atenção: painel de comando, controlador de temperatura, termopar e termostato de segurança.

Verifique se a tensão para a qual o equipamento foi fabricado corresponde à tensão da rede onde será instalado

Instale o equipamento sobre uma base suficientemente rígida e fixa para suportar o peso do mesmo.

3- OPERAÇÃO

O sistema de secagem é mostrado no croqui anexo e consiste no Desumidificador, Silo de Secagem com aquecedor, Alimentador automático e mangueiras de ligação e retorno.

3.1 - Circuito de Secagem

Através de um ou mais compressor(es) soprador(es) o ar que retorna do silo de secagem e mais um percentual de ar novo são introduzidos no Desumidificador, filtrados e desviados para um dos cartuchos através da válvula de direcionamento de fluxo posicionada internamente do equipamento.

Ao passar pelo cartucho, a umidade contida nesse ar é retida pela peneira molecular. Ao passar pela peneira molecular, esse ar já seco, ou seja, isento de umidade, é enviado então para o Silo de Secagem conduzido por meio de dutos flexíveis, passando primeiramente por um banco de resistências (Aquecedor) posicionado na entrada do silo de secagem e aquecido na temperatura de secagem do material.

No Silo de Secagem, este aquecedor contém um termopar ligado ao controlador de temperatura no painel e um outro termopar também ligado ao controlador para indicar a temperatura real do material.

No silo de secagem esse ar quente e seco percorre o interior do material retirando assim a umidade do mesmo. Com uma saída na tampa do silo, esse ar retorna então ao Desumidificador, dando seqüência ao circuito fechado de secagem.

O silo de secagem possui porta de inspeção frontal com visor de nível de material com fechamento através de manoplas removíveis e tampa superior removível. Sua construção é de chapa de inox 304 para as partes em contato com o material, tampa em aço carbono com pintura em alumínio alta temperatura, revestimento térmico em lã de vidro e chapa de alumínio stucco como acabamento externo.

O sistema pode possuir grade magnética (opcional) para retenção de materiais ferrosos e peça de adaptação à máquina com dispositivo de gaveta de fechamento para entrada na rosca da máquina conforme necessidade do cliente e arranjo de montagem.

Para montagem no piso poderá possuir também uma caixa de saída para alimentador.

Importante: No início de operação do sistema de secagem, o material depositado na parte inferior do Silo de Secagem, mesmo após o tempo necessário de secagem, deveser utilizado apenas para ajustes na máquina ou retornado para a parte superior do silo de secagem, pois o material nesta etapa não estara apto a ser utilizado.

3.2 - Circuito de Regeneração

Na descarga do mesmo compressor soprador há uma derivação que envia parte do ar para o circuito de regeneração. Esse ar é desviado para o outro cartucho que possui um aquecedor independente e aquece este ar à uma temperatura de 150 à 180 graus, sendo injetado no cartucho saturado e removendo assim a água retida na peneira molecular.

O ar saturado é expulso do secador através da válvula de direcionamento de fluxo. O volume de ar que sai é repostado na entrada do filtro através do registro de ar novo.

Após o tempo de aquecimento o cartucho é resfriado até a temperatura de secagem para então proceder à troca de ciclo.

O tempo médio de regeneração e resfriamento para troca de ciclo é de 2 horas de aquecimento e 1 hora de resfriamento, podendo esse tempo ser ajustado conforme necessidade do processo. O novo sistema de comando interpreta a temperatura do final do resfriamento e compara com a temperatura de secagem do outro cartucho, minimizando o tempo de resfriamento e efetuando a troca se necessário.

3.3 - Painel de Comando

O funcionamento do Desumidificador é bastante simples pois consiste um painel digital com visor em cristal liquido que descreve os componentes em funcionamento indicando:

- Qual cartucho está secando
- Qual cartucho esta regenerando
- As temperaturas do processo de secagem e regeneração
- Problemas no funcionamento do(s) compressor(es)
- Problemas no funcionamento da válvula de fluxo
- Defeito no acionamento pneumático
- Deficiência de vazão de ar pela chave de fluxo
- Queima de resistências de regeneração

Em todas as mensagens de defeitos o sistema emite um alarme sonoro de alerta e desarma a regeneração que só irá retornar ao normal com a intervenção humana desligando/ligando a chave de comando após a correção dos defeitos

Deve-se regular o termostato de segurança do Desumidificador para 10 graus acima da temperatura de regeneração e no Silo de Secagem para 10 graus acima da temperatura de trabalho do material, pois serve de segurança contra pane do controlador.

O controlador de temperatura de secagem está localizado junto ao silo de secagem e deve ser regulado conforme a temperatura de secagem permitida para cada matéria-prima.

3.4 - Válvula de Direcionamento de Fluxo

É acionada por cilindro e válvula solenóide e comanda mecanicamente as inversões de fluxo de ar entre os cartuchos. Essa válvula possui duas chaves fim de curso que informam ao microprocessador a situação de posicionamento da mesma, fazendo com que o ciclo seja interrompido e as resistências não liguem em caso de problema no sistema pneumático que impossibilite o acionamento da válvula de fluxo.

A entrada de ar comprimido deverá possuir sistema lubrefil com regulador de pressão (cliente) para manter uma pressão mínima de 5 bar para atuação do sistema pneumático.

O mau funcionamento da válvula aparecerá no visor em cristal liquido do sistema microprocessado.

Desenho Esquemático – Desumidificador / Silo de Secagem

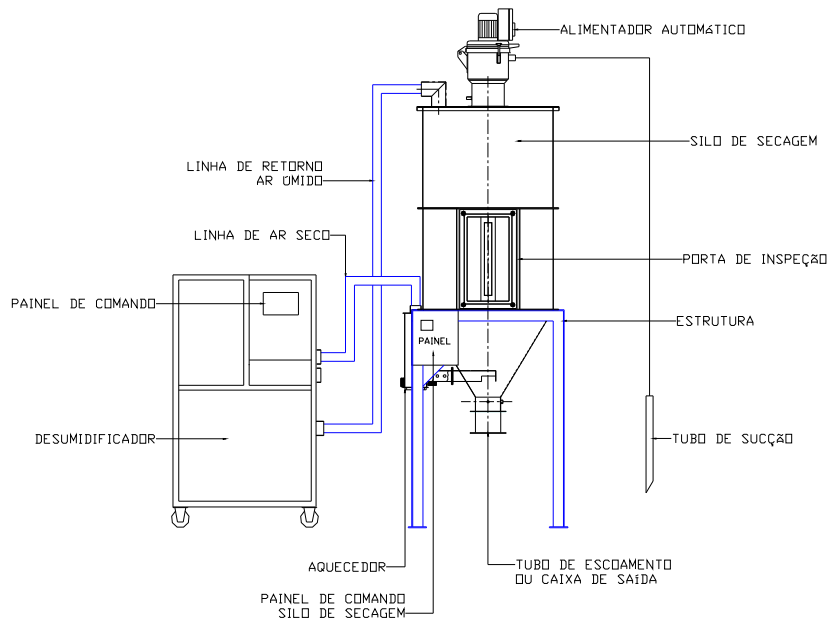
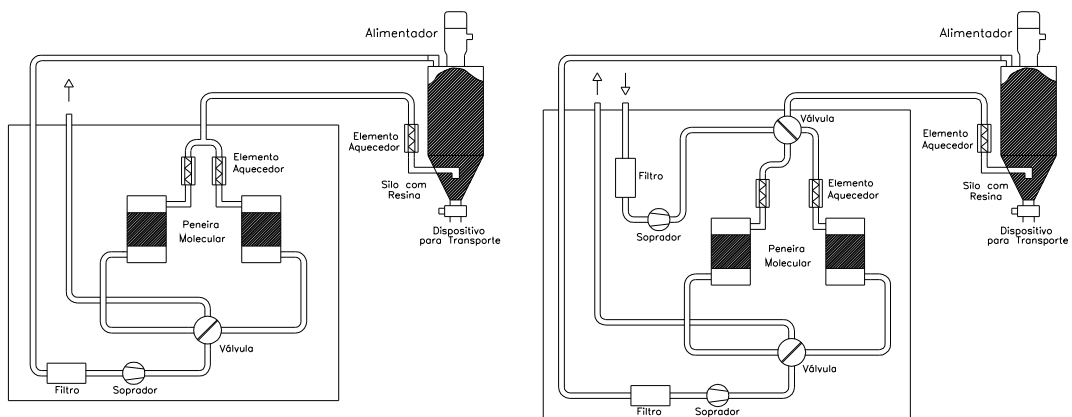


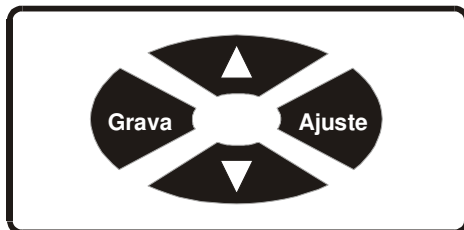
Diagrama de secagem por absorção



3.5 – Programação Painel Desumidificador

Manual de Operação Desumidificador SDI

Funções das Teclas



Grava - Utilizada para Gravar novos valores.

Ajuste - Utilizada para Ajustar novos valores.

▲ - Utilizada para Incrementar valores.

▼ - Utilizada para Decrementar valores.

Ao Ligarmos o equipamento em regime normal, este irá indicar no visor a tela principal que corresponde a tela de status do ciclo de trabalho, onde teremos 5 condições possíveis, que são exemplificadas abaixo:

AQUECENDO MOL.A
TR= 120 MIN 180°C

Esta tela indica que o equipamento está no ciclo de aquecimento do Cartucho Molecular A, onde na segunda linha temos **TR** que corresponde ao tempo restante do ciclo e no final desta linha temos a indicação da temperatura de trabalho.

RESFRIANDO MOL.A
TR= 60 MIN 120°C

Esta tela indica que o equipamento está no ciclo de resfriamento do Cartucho Molecular A, onde na segunda linha temos **TR** que corresponde ao tempo restante do ciclo e no final desta linha temos a indicação da temperatura de trabalho.

*** AGUARDE**
TROCANDO CICLO *

Esta tela indica que o equipamento está trocando de ciclo, onde se estivessemos no resfriamento do cartucho molecular A, passaríamos a aquecer o cartucho molecular B, e se estivessemos resfriando o cartucho molecular B, passaríamos a aquecer o cartucho molecular A.

AQUECENDO MOL.B
TR= 120 MIN 180°C

Esta tela indica que o equipamento está no ciclo de aquecimento do Cartucho Molecular B, onde na segunda linha temos **TR** que corresponde ao tempo restante do ciclo e no final desta linha temos a indicação da temperatura de trabalho.

RESFRIANDO MOL.B
TR= 60 MIN 105°C

Esta tela indica que o equipamento está no ciclo de resfriamento do Cartucho Molecular B, onde na segunda linha temos **TR** que corresponde ao tempo restante do ciclo e no final desta linha temos a indicação da temperatura de trabalho.

Visualização dos parâmetros de controle.

Para a visualização dos parâmetros de controle, devemos utilizar as teclas (▲) ou (▼), sendo que teremos 9 telas mais a tela principal (que é a tela de status do funcionamento). Após estarmos em uma determinada tela, esta será indicada por um período de 10 segundos, retornando após este tempo a tela principal (que é a tela do status do funcionamento). Abaixo iremos exemplificar as telas que serão exibidas após precionarmos a tecla (▲).

TEMPERATURA
MOLEC. A = 180°C

Esta é a tela que indica a temperatura lida no termopar do cartucho molecular A. Este é um parâmetro somente de leitura, não podendo ser alterado pelo operador.

TEMPERATURA
MOLEC. B = 180°C

Esta é a tela que indica a temperatura lida no termopar do cartucho molecular B. Este é um parâmetro somente de leitura, não podendo ser alterado pelo operador.

TEMPERATURA
SECAGEM = 180°C

Esta é a tela que indica a temperatura lida no termopar de secagem. Este é um parâmetro somente de leitura, não podendo ser alterado pelo operador.

PONTO DE ORVALHO
DESLIGADO

PONTO DE ORVALHO
- 19 °C tpd

Esta é a tela que indica a temperatura lida no sensor que mede o ponto de orvalho. Caso o sensor esteja desligado o equipamento irá indicar no visor desligado, conforme exemplo citado acima do lado esquerdo., Caso o sensor esteja ligado teremos a indicação da temperatura do ponto de orvalho, esta indicação pode variar de - 60 a 30°C tpd. Este é um parâmetro somente de leitura, não podendo ser alterado pelo operador.

TEMPERATURA AQUE
180°C

Esta é a tela que indica o valor programado de temperatura para o controle de aquecimento dos cartuchos moleculares. Este valor pode ser alterado pelo operador, sendo que seu valor máximo é de 200°C.

TEMPERATURA RESF
40 °C

Esta é a tela que indica o valor programado de temperatura para o resfriamento dos cartuchos moleculares. Este valor pode ser alterado pelo operador, sendo que seu valor máximo é de 90°C.

**TEMPO AQUECIM.
120 MIN**

Esta é a tela que indica o valor programado do tempo que iremos aquecer os cartuchos moleculares. Este valor pode ser alterado pelo operador, sendo que seu valor máximo é de 200 minutos.

**TEMPO RESFRIA.
40 MIN**

Esta é a tela que indica o valor programado do tempo que iremos resfriar os cartuchos moleculares. Este valor pode ser alterado pelo operador, sendo que seu valor máximo é de 90 minutos.

**TP. ALARME AQUE.
20 MIN**

Esta é a tela que indica o valor programado do tempo para acionar o alarme, caso a temperatura nos cartuchos moleculares não atinja o valor programado da temperatura de controle. Este valor pode ser alterado pelo operador, sendo que seu valor máximo é de 60 minutos.

Alteração dos parâmetros de controle.

Para a alteração dos parâmetros de controle, devemos primeiramente liberar o teclado para que possamos alterar os valores programados. Abaixo iremos exemplificar como alterar os valores programados:

TECLADO LIBERADO

Para liberar o teclado precisamos manter pressionado as teclas (**Grava**) e (**Ajuste**) simultaneamente, por um período de 10 segundos, onde deverá aparecer a mensagem acima, informando que o teclado está liberado para a alteração de valores. Após isto, devemos selecionar o parâmetro que desejamos alterar através das teclas (▲) ou (▼). No exemplo abaixo selecionamos a programação da temperatura de aquecimento, onde deverá aparecer a tela abaixo:

**TEMPERATURA AQUE
180°C**

Após aparecer o parâmetro que desejamos alterar, devemos pressionar a tecla (**Ajuste**), onde deverá aparecer, no início e no final da linha onde está o valor a ser alterado, 3 setas como é mostrado abaixo:

**TEMPERATURA AQUE
>>> 180°C <<<**

Para alterarmos o valor: Devemos utilizar a tecla (▲) para aumentarmos ou a tecla (▼) para diminuirmos o valor. Após alterarmos o valor devemos pressionar a tecla (**Grava**) para gravarmos o novo , onde deverá aparecer a mensagem "**dado gravado**" como é mostrado abaixo.

OBS: Caso não seja pressionada a tecla (**Grava**), após 10 segundos o equipamento irá retornar a tela de status, com o valor original antes da alteração.

DADO GRAVADO

Após a alteração dos parâmetros desejados, devemos bloquear o teclado para que não ocorrer acidentalmente a troca dos parâmetros já programados. Para bloquear o teclado precisamos manter pressionadas as teclas (**Grava**) e (**Ajuste**) simultaneamente, por um período de 10 segundos, onde deverá aparecer a mensagem abaixo, informando que o teclado está bloqueado:

TECLADO BLOQUEADO

Telas de Alarme.

Abaixo iremos mostrar os tipos de alarmes que o equipamento acusa, bem como suas prováveis causas.

Obs: Caso algum alarme esteja acionado, o equipamento irá desligar o controle de temperatura, e não será possível trocar de tela, até que o problema seja solucionado.

**** ALARME ****
TERMOPAR MOLEC.A

Este alarme acusa que o termopar no cartucho molecular A está aberto ou a temperatura lida por este, ultrapassou 250 °C.

**** ALARME ****
TERMOPAR MOLEC.B

Este alarme acusa que o termopar no cartucho molecular B está aberto ou a temperatura lida por este, ultrapassou 250 °C.

**** ALARME ****
TERMOPAR SECAGEM

Este alarme acusa que o termopar instalado na secagem está aberto ou a temperatura lida por este, ultrapassou 250 °C.

**** ALARME ****
VENTILADOR DESL.

Este alarme acusa que o ventilado está desligado

**** ALARME ****
SENSOR POS. CM. A

Este alarme acusa que o cilindro pneumático que realiza a troca de ciclo, não atingiu a posição para realizar o ciclo no cartucho molecular A. Sua provável causa é a falta de ar comprimido.

**** ALARME ****
SENSOR POS. CM. B

Este alarme acusa que o cilindro pneumático que realiza a troca de ciclo, não atingiu a posição para realizar o ciclo no cartucho molecular B. Sua provável causa é a falta de ar comprimido.

**** ALARME ****
NAO AQUECEU CM. A

Este alarme acusa que não foi atingida a temperatura de controle do cartucho molecular A, após decorrer o tempo programado para ativar este alarme. Sua causa provável é a queima das resistências de aquecimento.

**** ALARME ****
NAO AQUECEU CM. B

Este alarme acusa que não foi atingida a temperatura de controle do cartucho molecular B, após decorrer o tempo programado para ativar este alarme. Sua causa provável é a queima das resistências de aquecimento.

3.6 – Programação Controlador de Temperatura – Silo de Secagem

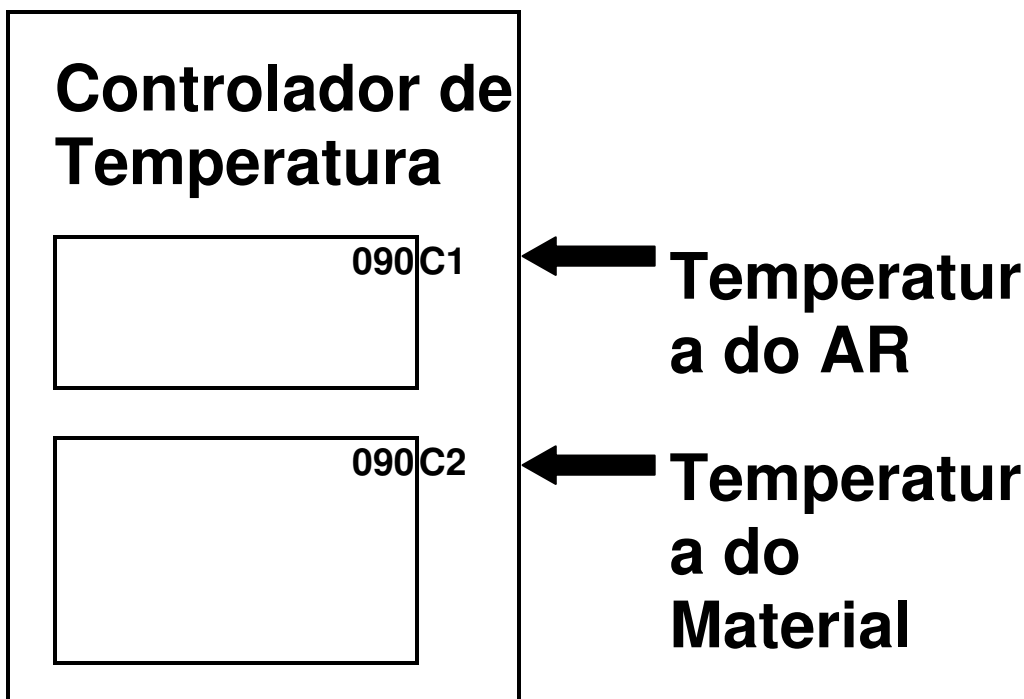
Um dos termopares é o responsável por levar o sinal, ou seja, a leitura da temperatura do ar para o controlador de temperatura instalado no painel de controle, sua leitura é feita no visor superior por **C1** que é responsável tanto pela leitura como para o controle da temperatura do Ar.

Pressionando-se C1 um valor passará a piscar. Este é o valor **PROGRAMADO** para a temperatura do **AR**. Enquanto **C1** estiver sendo pressionado o visor ficará piscando e ao se pressionar as **teclas + + + (centena, dezena e unidade)** logo abaixo dos dígitos, os valores poderão ser alterados e automaticamente salvos. Os valores a serem informados variam em função do tipo de material a ser secado.

O termopar posicionado no cone do secador é responsável em levar o sinal, ou seja, a leitura da temperatura do material para o controlador de temperatura cuja leitura é feita no visor inferior por **C2**.

Pressionando-se C2 um valor passará a piscar. Este é o valor **PROGRAMADO** para a temperatura do **MATERIAL**. Enquanto **C2** estiver sendo pressionado o visor ficará piscando e ao se pressionar as **teclas + + + (centena, dezena e unidade)** logo abaixo dos dígitos, os valores poderão ser alterados e automaticamente salvos. Os valores a serem informados variam em função do tipo de material a ser secado.

A programação do **C2** serve como segurança e visualização da temperatura real do material, portanto esse valor deve ser igual ao informado no **C1**.



4- MANUTENÇÃO

A manutenção do equipamento consiste na verificação periódica dos seguintes itens :

- sistema pneumático da válvula de fluxo
- funcionamento da válvula de fluxo
- resistências elétricas
- compressor radial / ventilador
- painel de comando
- mangueiras de alumínio
- componentes elétricos
- limpeza dos filtros de ar de retorno
- termopares
- inspeção interna do silo

A válvula de fluxo é o componente mecânico mais importante no funcionamento automático do sistema e sua verificação freqüente é primordial para se evitar problemas de secagem e saturação da peneira molecular.

A simples verificação da descarga da regeneração (duto inferior da válvula), sentindo na mão o aumento de temperatura e eliminação de vapor, com posterior resfriamento e troca de ciclo já é um fator importante na detecção de problemas.

No caso de falta de energia o circuito do secador faz com que as funções retornem ao ciclo em andamento, porém é importante checar a temperatura de entrada no silo para que esta não exceda ao valor especificado. Caso isto ocorra o secador deverá ser desligado até que a temperatura abaixe para após religá-lo novamente. Os ciclos poderão ficar alterados temporariamente, somente com as trocas de ciclos subsequentes a situação dos cartuchos voltará totalmente à normalidade.

PENEIRA MOLECULAR: por se tratar de um material químico este possui um tempo de vida útil que pode variar de 1,5 à 2 anos, tempo após o qual o material irá perdendo a capacidade de absorção gradativamente e portanto deverá ser substituído.

LIMPEZA DO ELEMENTO FILTRANTE: Recomendamos pelo menos uma verificação do elemento filtrante a cada dia, para evitar a perda da capacidade de vazão e o aumento de consumo elétrico devido à obstrução do fluxo de ar pela sujeira acumulada.

IMPORTANTE: No caso de utilização para secagem de **PET RECICLADO**, é de fundamental importância a verificação diária do filtro em virtude de possíveis gases e impurezas que podem ser liberadas pelo material e com isso o risco de contaminação da peneira molecular.

4.1 - Lista de Sobressalentes

Sugerimos abaixo alguns itens para um tempo de operação de 2 anos.

- 2 resistências 3000 W
- 1 válvula duplo solenóide 5 vias
- 1 cilindro pneumático
- 10 m de mangueira flexível de alumínio 2" ou 3" ou 4"
- 1 controlador de temperatura de secagem
- 1 sensor indutivo para válvula de fluxo
- filtro de ar
- 1 termopar

5 - GARANTIA DO EQUIPAMENTO

5.1- Vigência da garantia:

- Os procedimentos aqui sugeridos destinam-se a uma rápida orientação para a solução de problemas em condições normais de uso; ocorrendo qualquer falha no período de vigência da garantia, contate a Assistência Técnica **INEAL** antes de executar qualquer procedimento aqui sugerido.
- Peças sujeitas a desgaste como filtros possuem vida útil variável em função das condições de utilização, não sendo portanto cobertas pela garantia.
- A substituição pelo cliente das peças sujeitas a desgaste dentro do período de vigência da garantia não invalidam a mesma, desde que estritamente observadas as recomendações e procedimentos aqui descritos.
- A utilização de peças não originais ou em desacordo com nossa orientação, bem como a não observância dos procedimentos aqui descritos invalidam a garantia do equipamento.

5.2 -TERMO DE GARANTIA

Prezado cliente,

A **INEAL AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL** acaba de lhe fornecer um equipamento que foi projetado, fabricado e testado dentro dos melhores padrões de qualidade nacional.

O equipamento está coberto durante um período de 12 (doze) meses após a entrega contra quaisquer defeitos de fabricação ou de peças defeituosas de terceiros, desde que não sejam constatados maus tratos ou utilização incorreta do equipamento, e que esses motivos tenham provocado a quebra.

A leitura atenta deste Manual poderá evitar problemas futuros no tocante à garantia.

Para maiores esclarecimentos consulte-nos, teremos o maior prazer em atendê-lo.

Santo André, _____ de _____ de 200__

INEAL Alimentadores para Injetoras Ltda.