



# Penta III

## TERMÔMETRO DIGITAL PORTÁTIL COM CINCO SENSORES

Ver.01



PENTA3V1-02T-10635

### 1. DESCRIÇÃO

Totalmente microcontrolado, o **Penta III** monitora e indica a temperatura de 5 pontos distintos. Por ser uma ferramenta de grande versatilidade, é excelente para medições de temperatura em aparelhos de ar condicionado central, automotivo ou de janela, freezers, balanceamento frigorífico de evaporadores, temperatura média no interior de veículos e salas, máquinas em geral, temperatura de óleo, água ou outros líquidos.

Também é empregado com eficiência em equipamentos médico-hospitalares.

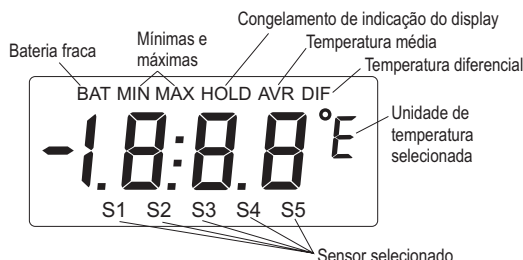
### Recursos exclusivos

- Seleção automática ou manual dos 5 sensores;
- Registros de temperaturas máximas e mínimas;
- Função HOLD (travamento das indicações instantâneas, máximas e mínimas);
- Inserção de offset nas indicações (repadronização);
- Indicador de bateria fraca;
- Indicação de sensor danificado ou temperatura fora da faixa;
- Indicação de temperatura diferencial;
- Indicação de temperatura média;
- Seleção de unidade de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$  ou  $^{\circ}\text{F}$ );
- Desligamento automático configurável.

### 2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- **Alimentação:** Uma bateria de 9 V
- **Faixa de medição:** -50,0 a 105,0  $^{\circ}\text{C}$   
-58,0 a 221  $^{\circ}\text{F}$
- **Temperatura de operação:** 0 a 50  $^{\circ}\text{C}$  / 32 a 122  $^{\circ}\text{F}$
- **Resolução:** 0,1  $^{\circ}\text{C}$  de -50,0 a 105,0  $^{\circ}\text{C}$   
0,1  $^{\circ}\text{F}$  de -58,0 a 199,9  $^{\circ}\text{F}$   
1  $^{\circ}\text{F}$  de 200 a 221  $^{\circ}\text{F}$
- **Precisão:**  $\pm 0,3\%$  f.e.
- **Número de sensores:** 5
- **Cabo dos sensores:** 1 x 26 AWG tipo microfone
- **Comprimento:** 1,5 m (ou maior sob encomenda)

### 3. INDICAÇÕES DO DISPLAY

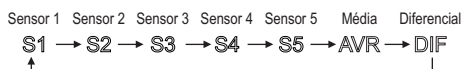


### 4. INSTRUÇÕES DE USO

- Pressione a tecla **ON** por 2 segundos para ligar o aparelho.
- Aparecerá no display a temperatura medida no sensor nº 1 e a respectiva indicação ficará piscando no display.
- Para desligar o instrumento basta segurar novamente a tecla **ON** por 2 segundos.

#### 4.1 - Seleção dos sensores

- A seleção dos sensores é feita através de um simples toque na tecla **SEL**.
- Para ativar a seleção automática dos sensores, basta manter pressionada a tecla **SEL** por 3 segundos, até aparecer a indicação **R U E D N**.
- No modo de seleção automática, a temperatura de cada sensor é mostrada durante 3 segundos e a indicação correspondente pisca mais rápido (2 vezes por segundo).
- Para desativar a seleção automática, pressione novamente a tecla **SEL** por 3 segundos, até aparecer a indicação **R U E D F F**.
- A seleção dos sensores ocorre na seguinte ordem:



Durante a exibição da temperatura média, os símbolos dos sensores utilizados no cálculo da mesma serão exibidos, conforme ajustado na função **S R E**.

Durante a exibição da temperatura diferencial, os símbolos **S1** e **S2** serão exibidos.

#### 4.2 - Função Hold

- Pressionando a tecla **HOLD**, as indicações das temperaturas instantâneas são congeladas.
- Estando no modo HOLD, a indicação **HOLD** fica acesa permanentemente no display.
- Mesmo estando no modo HOLD, as temperaturas instantâneas atuais são registradas continuamente.
- Para sair deste modo, pressione a tecla **HOLD** novamente.

#### 4.3 - Função mínima / máxima

- Para visualizar as temperaturas mínima (Min) e máxima (Max) registradas no sensor selecionado, basta pressionar a tecla **MAX MIN**. Será indicada no display a temperatura juntamente com a indicação de mínima e máxima (**MIN MAX**).

**Obs 1:** Quando o aparelho estiver em modo HOLD também são armazenadas as indicações das temperaturas mínimas em máximas relativas ao instante em que **HOLD** foi pressionado.

- Para reinicializar o registro de mínima e máxima do sensor atual deve-se continuar pressionando a tecla **MAX MIN** até aparecer a mensagem **r S E**.
- Durante a seleção automática não é possível visualizar temperaturas mínimas e máximas, porém as mesmas continuam sendo registradas.

### 5 - Menu de funções

- Para entrar no menu de funções pressione simultaneamente as teclas **HOLD** e **MAX MIN** durante 3 segundos, até aparecer **F U N** no display, soltando-as em seguida.
- As teclas **HOLD** e **MAX MIN** assumirão as funções de  $\nabla$  (diminui) e  $\blacktriangle$  (aumenta), respectivamente. Utilize as mesmas para escolher a função em questão:

- D F 1** - Offset do Sensor 1
- D F 2** - Offset do Sensor 2
- D F 3** - Offset do Sensor 3
- D F 4** - Offset do Sensor 4
- D F 5** - Offset do Sensor 5
- S R E** - Sensores do cálculo da temperatura média
- E D F** - Tempo para desligamento automático
- U n** - Unidade de temperatura

Pressione **SEL** para entrar na função e então ajuste o valor da mesma com as teclas **HOLD** e **MAX MIN**. Pressione **SEL** para confirmar. Para sair do menu de funções pressione **SEL** durante 2 segundos.

**Nota:** Se nenhuma tecla for pressionada durante 10 segundos, o aparelho sai automaticamente do modo de ajuste, ignorando as alterações efetuadas.

#### 5.1 - Offset do sensor

- Utilizado para introduzir um offset na indicação (em caso de troca de sensores ou alteração do comprimento dos cabos).

#### 5.2 - Sensores do cálculo da temperatura média

- Configura quais os sensores serão utilizados no cálculo da temperatura média.

- 2** - Sensores 1 e 2
- 3** - Sensores 1, 2 e 3
- 4** - Sensores 1, 2, 3 e 4
- 5** - Sensores 1, 2, 3, 4 e 5

#### 5.3 - Tempo para desligamento automático

- Configura o tempo em que o instrumento irá aguardar, caso nenhuma tecla tenha sido pressionada, para desligar-se automaticamente. Para desativar esta função basta decrementar o valor até a mensagem **D F F** aparecer no display.

#### 5.4 - Seleção da unidade de temperatura

- Configura a unidade de temperatura entre  $^{\circ}\text{C}$  (Celsius) e  $^{\circ}\text{F}$  (Fahrenheit). Ao confirmar esta função a mensagem **F R C** será exibida no display.

**Obs 2:** Ao ser trocada a unidade de temperatura os offsets configurados pelo usuário serão perdidos.

### 6 - Cuidados importantes

- Se a temperatura no sensor estiver fora da faixa especificada (-50,0 a 105,0  $^{\circ}\text{C}$  / -58,0 a 221  $^{\circ}\text{F}$ ) ou o sensor estiver danificado (em curto ou aberto) aparecerá no display a indicação **E r r**.
- Quando aparecer a indicação de bateria fraca (**BAT**), deve ser providenciada a troca da mesma.
- Não guarde o aparelho por períodos muito prolongados com a bateria em seu interior.

**Obs 3:** Quando o aparelho é desligado os registros de temperaturas mínimas e máximas são perdidos e reinicializados, assim como as indicações congeladas na função HOLD.



## COMO MEDIR SUPERAQUECIMENTO E SUB-RESFRIAMENTO UTILIZANDO O PENTA III



O produto que você acabou de adquirir, foi produzido com o que há de mais moderno em tecnologia mundial, um produto de ponta, único no mercado com cinco sensores.

O Penta III é totalmente microprocessado, excelente para medições de temperatura em aparelhos de ar condicionado, freezers, evaporadores, interior de veículos e salas. Também é empregado com eficiência em equipamentos médico-hospitalares.

Para que você possa utilizar ainda melhor o seu Penta III, reproduzimos, abaixo, esse artigo publicado na edição 60 (janeiro 2000) da Oficina do Frio. Reproduzido com autorização da RPA Editorial ([www.rpaeditorial.com.br](http://www.rpaeditorial.com.br)).



O tema do Passo-a-Passo desta edição é a medição de superaquecimento e sub-resfriamento. Esta operação foi realizada em um balcão frigorífico que utiliza R22 na oficina de refrigeração comercial da escola Senai Oscar Rodrigues Alves, em São Paulo. A coordenação foi do técnico de ensino Cláudio Fogaccia Toni. O EPI (equipamento de proteção individual) necessário foi o óculos de proteção. Lembre-se que em operações desse tipo não se deve utilizar anéis, correntes ou relógio devido aos riscos de descargas elétricas e outros riscos mecânicos.

O primeiro passo é instalar os equipamentos: o manifold e o termômetro para verificar temperatura e pressão ao mesmo tempo. O cilindro de fluido frigorígeno está presente para, se necessário efetuar uma carga de refrigerante ou removê-lo, caso esteja em excesso, de acordo com os resultados das medições.



**Colocar o sensor do termômetro na saída do condensador para ser medido o sub-resfriamento**

Caso haja tinta no local, remova-a para que a medição seja feita em contato com o cobre.

### Instalar um outro sensor no tubo de sucção junto ao bulbo da válvula de expansão termostática

Este é o ponto onde ocorre o superaquecimento na saída do evaporador, pois o superaquecimento do sistema deve ser medido no tubo de sucção a 100mm da entrada do compressor. A válvula de expansão termostática requer uma regulagem que varia de 5°C a 10°C de superaquecimento, de acordo com o fabricante. Neste caso, foi adotado o valor de 7°C (critério da escola) tanto no sub-resfriamento como no superaquecimento. Para um bom rendimento do evaporador, é necessário que haja líquido frigorígeno evaporando nele todo e a garantia desta condição é dada pela válvula de expansão termostática, que através do bulbo monitora o superaquecimento de 7°C, o bulbo é instalado na saída do evaporador, conforme recomendações do fabricante. Com um outro sensor do termômetro, verifique a temperatura ambiente.



### Fazer as medições

Com o manifold e o termômetro verifique se o condensador e o evaporador estão trabalhando dentro dos valores de pressão e temperatura calculados e se os valores de sub-resfriamento e superaquecimento também atendem as especificações.

#### Sistema de condensação

Para verificar a pressão do condensador acrescente 15°C (critério da escola) sobre o valor da temperatura ambiente e verifique em uma tabela de pressão e temperatura (saturado) ou diretamente no manifold qual a pressão correspondente. Caso esteja de acordo, o condensador está na pressão de alta correta. Verifique a temperatura na saída do condensador, que deve ser em torno de 7°C (critério da escola), abaixo da temperatura de condensação.

Exemplo: Temperatura ambiente a 20°C, somando-se 15°C encontramos a temperatura de condensação de 35°C, o que corresponde à pressão manométrica de aproximadamente 13Kgf/cm². A temperatura de sub-resfriamento deverá ser de 28°C.

Sistema de evaporação. De acordo com a temperatura que se deseja na câmara frigorífica ou num balcão, subtraia 15°C (critério da escola) da temperatura desejada e proceda como na condensação. Procure na tabela ou verifique no manifold o valor da pressão de evaporação. Caso esteja de acordo, verifique o valor da temperatura na saída do evaporador, que deverá ser de 7°C (critério da escola) acima do valor da temperatura de evaporação.

Exemplo: Para uma temperatura de um balcão de 0°C, subtraindo 15°C encontramos a temperatura

### Fazer as medições

Com o manifold e o termômetro verifique se o condensador e o evaporador estão trabalhando dentro dos valores de pressão e temperatura calculados e se os valores de sub-resfriamento e superaquecimento também atendem as especificações.

#### Sistema de condensação

Para verificar a pressão do condensador acrescente 15°C (critério da escola) sobre o valor da temperatura ambiente e verifique em uma tabela de pressão e temperatura (saturado) ou diretamente no manifold qual a pressão correspondente. Caso esteja de acordo, o condensador está na pressão de alta correta. Verifique a temperatura na saída do condensador, que deve ser em torno de 7°C (critério da escola), abaixo da temperatura de condensação.

Exemplo: Temperatura ambiente a 20°C, somando-se 15°C encontramos a temperatura de condensação de 35°C, o que corresponde à pressão manométrica de aproximadamente 13Kgf/cm². A temperatura de sub-resfriamento deverá ser de 28°C.

Sistema de evaporação. De acordo com a temperatura que se deseja na câmara frigorífica ou num balcão, subtraia 15°C (critério da escola) da temperatura desejada e proceda como na condensação.

Procure na tabela ou verifique no manifold o valor da pressão de evaporação. Caso esteja de acordo, verifique o valor da temperatura na saída do evaporador, que deverá ser de 7°C (critério da escola) acima do valor da temperatura de evaporação.

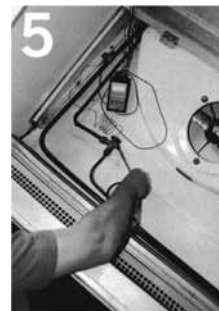
Exemplo: Para uma temperatura de um balcão de 0°C, subtraindo 15°C encontramos a temperatura

de evaporação de -15°C, o que corresponde a uma pressão manométrica de aproximadamente 2Kgf/cm². A temperatura de superaquecimento deverá ser de -8°C.

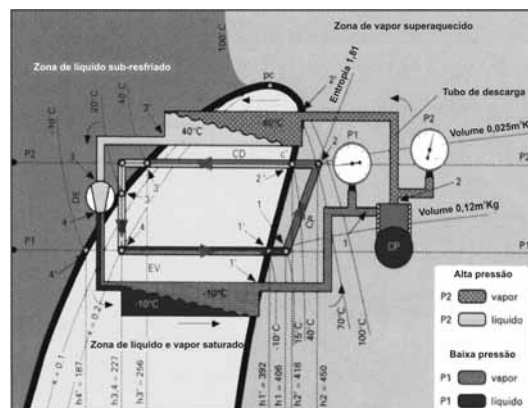
#### Regulagem do sistema

Esta etapa é a mais complexa, pois varia de acordo com o sistema. Em geral, o que interfere no sub-resfriamento é a falta ou excesso de gás. Na falta, a temperatura de sub-resfriamento terá uma diferença maior que 7°C e no excesso será menor que 7°C.

O importante é não haver falta de refrigerante, pois isso irá gerar uma queda no rendimento do sistema. Quanto ao superaquecimento, este é regulado na válvula de expansão termostática. Se o superaquecimento for maior que 7°C, indica a



falta de fluido refrigerante e deve-se abrir a válvula para passar mais fluido. Caso contrário, feche a válvula para passar menos refrigerante. Toda vez que alterar a regulagem da válvula, esperar no mínimo 15 minutos para o sistema equalizar. No caso do superaquecimento o importante é manter o valor especificado, pois a falta de refrigerante gera queda no rendimento do sistema e o excesso poderá provocar um calço hidráulico, com consequências desastrosas para o compressor.



Este gráfico explica a transformação do fluido refrigerante no evaporador. Na área à esquerda (escura) está a zona de líquido sub-resfriado. À direita (clara) vê-se a zona de vapor superaquecido.

Este é apenas um exemplo das inúmeras aplicações do seu Penta III, aproveite-o bem e Parabéns por adquirir um produto com a garantia Full Gauge.

Colaboração: Escola Senai Oscar Rodrigues Alves - São Paulo