MDI SOLUÇÕES EM AUTOMAÇÃO
PRODUTOS E SISTEMAS

MANUAL DE OPERAÇÃO

Controlador de Temperatura com Alarme T100AP/ALR HNI

Programa Executivo: T100AP_AL_HNI v1.1

Modelos: 220VAC, 127VAC, 24VAC e 24VDC

RUÍDO HNI ALTA IMUNIDADE

40.000.0221

Rev. B – junho 2020

ÍNDICE

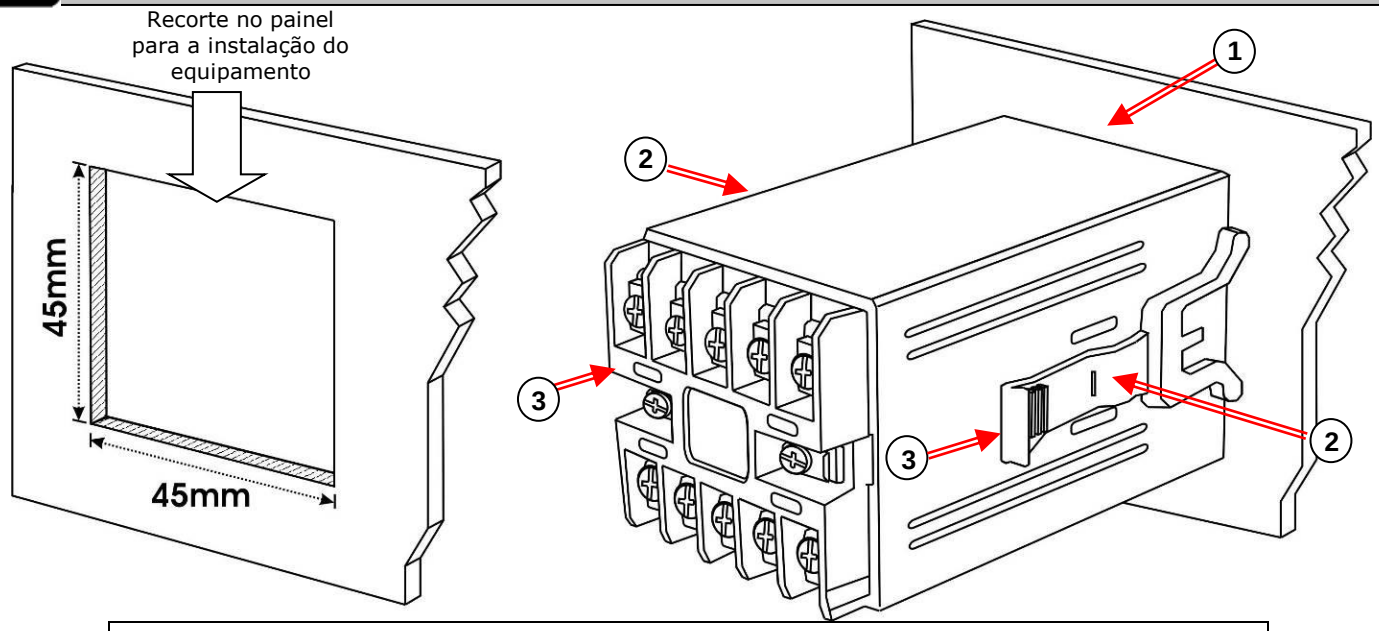
1. APRESENTAÇÃO: 3
2. INSTALAÇÃO EM PAINEL: 3
3. DESCRIÇÃO DO PAINEL: 4
4. TELA DE ABERTURA: 4
5. FUNCIONAMENTO: 4
6. AJUSTE DO SET-POINT DE TEMPERATURA: 5
7. SETUP AVANÇADO: 5
    7.1. ZERAR A MEMÓRIA: 6
    7.2. TESTE DE SAÍDAS: 6
    7.3. UTILIZAR A SENHA DE ACESSO: 7
    7.4. ALTERAR SENHA: 7
    7.5. SELEÇÃO DO ALGORITMO DE CONTROLE: 7
    7.6. HISTERESE DO TERMOSTATO: 7
    7.7. OFFSET DO TERMOSTATO: 8
    7.8. PARÂMETROS DO ALGORITMO DE CONTROLE AP: 8
    7.9. LIMITE DE SET-POINT DO TERMOSTATO: 9
8. GRÁFICOS: 11
    GRÁFICO 1 – EXEMPLO DE RESPOSTA DE TEMPERATURA COM ALGORITMO AP 11
    GRÁFICO 2 – EXEMPLO DE RESPOSTA DE TEMPERATURA C/ALGORITMO ON/OFF 12
9. PINAGEM TRASEIRA DO EQUIPAMENTO: 13
10. ESQUEMA DE LIGAÇÕES ELÉTRICAS: 14
11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS: 15
12. INFORMAÇÕES PARA PEDIDO: 15
13. DIMENSÕES: 16
14. GARANTIA: 16
15. CONTATO: 16

1. APRESENTAÇÃO:

O T100AP/ALR HNI é um controlador digital de uma zona de temperatura que conta com uma saída adicional para alarme, microprocessado, com ajuste e visualização digital, e que apresenta as seguintes características gerais:

► Projetado com a tecnologia HNI (High Noise Immunity) – ou seja, **Alta Imunidade a Ruídos Elétricos Industriais**, o que confere ao produto alta robustez neste aspecto, tornando-o resistente a interferências causadas por ruídos elétricos, gerados por contactoras, indutores, motores elétricos, centelhadores, ou mesmo alta freqüência produzida por máquinas;
► Dotado de memória não-volátil (E^2PROM) que armazena os últimos valores e parâmetros programados ao ser desligado;
► Possui 1 entrada analógica para termopar tipo J, K, ou T (conforme especificado no pedido);
► Mede e controla 1 zona de temperatura na faixa de 0 até 1300°C, dependendo do termopar utilizado (vide item **11.**, Especificações Técnicas);
► Possui limite para Set-Point configurável;
► Histerese do controle de temperatura configurável de 0°C a 20°C;
► Possui offset programável, permitindo compensações relativas a desvios nos sensores, ou nos cabos destes;
► Possui uma saída adicional (alarme de temperatura) que é acionada quando o Set-Point de alarme for ultrapassado;
► 2 algoritmos de controle de temperatura disponíveis (configurável): On-Off e AP – Antecipativo Pulsante®.
► Possibilidade (configurável) de proteção do Set-Point por senha de acesso programável;
► Equipado com uma saída a relé, contato reversível SPDT-NA-NF, 3,5A/250V;
► Possui gabinete DIN 48x48 mm, feito em plástico ABS antichama, acompanhado de presilhas para a fixação.

2. INSTALAÇÃO EM PAINEL:

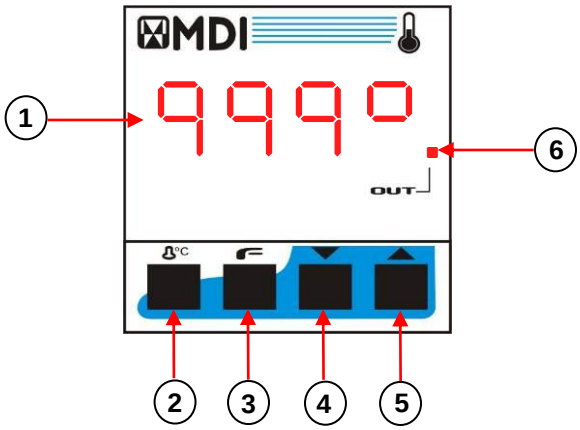


(1) Inserir o aparelho (sem as presilhas) pela frente do recorte, até o batente do frontal encostar no painel.

(2) Colocar as 2 presilhas de fixação conforme indicado na figura.

(3) Apertar as presilhas girando-as no sentido da figura, até que o equipamento fique firmemente posicionado.

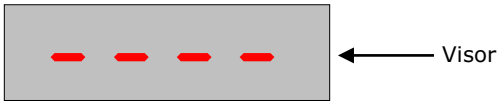
3. DESCRIÇÃO DO PAINEL:



(1) Exibe a temperatura medida no sensor termopar, em °C.	(4) Tecla decrementa valor em ajuste.
(2) Tecla ajuste do Set-Point.	(5) Tecla incrementa valor em ajuste.
(3) Tecla acesso ao Setup Avançado.	(6) Ponto indicador do estado da saída: quando piscante, indica que a saída do termostato está acionada.

4. TELA DE ABERTURA:

Ao ligar o equipamento, será apresentado no visor uma breve tela de abertura que realiza a varredura do visor. Esta varredura tem a finalidade de indicar o processo normal de inicialização, estabilização e auto-teste do aparelho.



5. FUNCIONAMENTO:

Para executar-se a medida da temperatura em determinado ponto, basta conectar o sensor termopar ao aparelho, de acordo com o esquema de ligações elétricas (vide item **10.**) e fixar a ponteira (bulbo) do sensor no ponto que deseja-se medir.
Para iniciar-se o controle da temperatura, basta programar o Set-Point de temperatura (vide item **6.**), e este executará o controle da temperatura em malha fechada, sob as diretivas do algoritmo de controle selecionado, podendo ser AP (Antecipativo Pulsante®), ou ON-OFF (vide item **7.5.**).

A histerese do controle de temperatura pode ser ajustada no parâmetro HISTERESE DO TERMOSTATO (vide item **7.6.**).
O aparelho conta ainda com os seguintes recursos:

- Possui uma saída adicional Alarme que é acionada ao atingir o Set-Point selecionado (vide item **7.10.**).

- Proteção de acesso ao ajuste do Set-Point, podendo ser habilitada e configurada uma senha de 3 dígitos para limitar o acesso (vide itens **7.3.** e **7.4.**).

- Parâmetro para ajuste de offset de temperatura (vide item **7.7.**), utilizado para corrigir eventuais diferenças entre a temperatura medida pelo aparelho e a real, compensando assim desvios eventuais causados pela sonda e pelo cabo desta.

- Parâmetro de ajuste de histerese do controle de temperatura, configurável de 0°C a 20°C (vide item **7.6.**).

Recomendamos a utilização do algoritmo de controle AP (Antecipativo Pulsante®) para aplicações onde resistências serão acionadas diretamente pelo aparelho (cargas de baixa potência), ou para casos onde há interface com SSR (Relé de Estado Sólido).
Para casos onde há interface com contatores, ou relés eletromecânicos recomendamos a utilização do algoritmo de controle ON-OFF. Isto se atribui ao fato do desgaste mecânico que o algoritmo AP poderia provocar nestes componentes, em virtude do maior número de ciclos de chaveamento da carga, característico deste sistema de controle.

6. AJUSTE DO SET-POINT DE TEMPERATURA:

O ajuste do Set-Point é a configuração da temperatura que se deseja manter na resistência. Para ajustá-lo, pressiona-se a tecla °C, e será mostrado (piscante) no visor a temperatura do termostato. Para alterá-la, basta utilizar as teclas das setas ▽ e △. Para confirmar o novo valor e sair do modo de ajuste, tecla-se novamente o termômetro °C.

É possível proteger o acesso ao Set-Point através de uma senha (via Setup Avançado, ver item 7.3.). Caso esta senha esteja habilitada, a mesma será solicitada para que sejam permitidas alterações no Set-Point (senha de fábrica: 000).

Valor de fábrica: 0°C.

Caso a senha de acesso esteja habilitada (seu uso, ou não, é configurado no SETUP AVANÇADO), será solicitada a senha de três dígitos sempre que se desejar entrar no ajuste do Set-Point.

A senha de acesso de fábrica é 000. Esta pode ser alterada no Setup Avançado. Porém, caso a senha programada for esquecida, há a SENHA MESTRA que funciona sempre: 386.

Set-Point da saída Alarme é configurado via Setup-Avançado.

7. SETUP AVANÇADO:

O SETUP AVANÇADO existe para que as configurações internas do equipamento sejam acessadas. As configurações internas referem-se a modos de funcionamento do controlador, parâmetros e opções não acessíveis ao operador final.

Para entrar no Setup Avançado, liga-se o aparelho mantendo pressionada a tecla ⌐.

Assim que o Setup Avançado for acessado, o equipamento mostrará a versão de seu Firmware e o código de controle. Assim que a tecla for liberada, será solicitada a senha de acesso.

Será mostrada a tela para digitação da senha de acesso:

Tela de digitação de senha.

É sempre exigida a senha de acesso para entrar-se no Setup Avançado.
Obs.: Caso a senha de acesso seja esquecida, há a SENHA MESTRA de acesso (que funciona sempre) que é 386. Recomendamos restringir esta informação.
Senha de Fábrica: 000.

Após a digitação da Senha, o Setup Avançado apresenta os seguintes itens:

7.1. ZERAR A MEMÓRIA:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (Z E r A P r O G)

Este item permite "zerar" a memória do controlador, o que significa retornar todos os parâmetros configuráveis aos valores de fábrica.

No visor seleciona–se S I M ou n A O através das teclas ▽ e △.
Confirma-se teclando ☛.

O programa interno (executivo) do aparelho não será apagado com esta opção.

7.2. TESTE DE SAÍDAS:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (t E S t S A I d)

Este item permite a realização do teste de saídas do aparelho (acionamento do relé).
No visor seleciona-se n A O ou S I M através das teclas ▽ e △. Confirma-se teclando ☛.

Acessando o teste, as saídas são acionadas sequencialmente através da tecla △, sendo que no visor exibirá o dígito "0" indicando que a saída está sendo acionada.

Ex: Saída do aparelho está acionada.

Valor de fábrica: Não.

7.3. UTILIZAR A SENHA DE ACESSO:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (U S A r S E n H)

Este item permite habilitar, ou desabilitar a exigência de senha, para o acesso ao ajuste do Set-Point do Termostato.
No visor, seleciona-se n A O ou S I M através das teclas ▽ e △.
Tecla-se para confirmar a seleção e alternar para o próximo item do Setup Avançado.

Valor de fábrica: Não.

7.4. ALTERAR SENHA:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (A L t E S E n H)

Esta opção estará disponível somente se o uso da senha de acesso estiver habilitado (vide item 7.3.) .

No visor, seleciona-se n A O ou S I M através das teclas ▽ e △.

Escolhendo a opção S I M, será exibida uma nova tela onde o usuário poderá alterar a senha de acesso ao Set-Point do Termostato.
Tecla-se para confirmar a nova senha e alternar para o próximo item do Setup Avançado.

Valor de fábrica: Não.

7.5. SELEÇÃO DO ALGORITMO DE CONTROLE:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (A L G O)

Esta opção permite selecionar o algoritmo de controle de temperatura, que pode ser ON/OFF, ou AP (Antecipativo Pulsante®).

No visor, seleciona-se A P ou O n - através das teclas ▽ e △.
Tecla-se para confirmar a seleção e alternar ao próximo item do Setup Avançado.

Pode-se visualizar as diferenças de funcionamento dos algoritmos de controle através dos gráficos localizados no fim deste manual: GRÁFICO 1 e GRÁFICO 2.

Valor de fábrica: AP.

7.6. HISTERESE DO TERMOSTATO:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (H I S t)

Este parâmetro permite configurar a histerese do termostato.

Modifica-se o valor utilizando as teclas ▽ e △. Confirma-se o valor teclando .
O valor pode ser ajustado entre 000°C e 020°C.

Valor de fábrica: 002°C.

7.7. OFFSET DO TERMOSTATO:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (O F F S)

O equipamento possui calibragem digital de temperatura para o termostato. Utiliza-se o ajuste de offset para corrigir eventuais diferenças entre a temperatura medida pelo instrumento e a real, compensando desta forma desvios eventuais na sonda ou cabo desta.

Modifica-se o valor utilizando as teclas ▽ e △. Confirma-se o valor teclando ☛.

O valor pode ser ajustado entre -50°C e 50ºC.

Valor de fábrica: 000°C.

7.8. PARÂMETROS DO ALGORITMO DE CONTROLE AP:

Não disponíveis caso o algoritmo selecionado seja ON-OFF (item 7.5.).

7.8.1) DIFERENCIAL DE TEMPERATURA DE DESLIGAMENTO ANTECIPADA (TDE):

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (t d E)
Este parâmetro é relacionado ao Algoritmo de Controle AP (Antecipativo Pulsante®).
Representa quantos graus antes de atingir a temperatura do Set-Point o controlador deverá comutar a saída do Termostato (S1), de ligado para pulsante. Este parâmetro serve para "quebrar" a taxa de subida inicial da temperatura, quando esta for elevada. (vide **GRÁFICO 1**).

Modifica-se o valor utilizando as teclas ▽ e △. Confirma-se teclando ☛.

O valor pode ser ajustado entre 000°C e 020°C.

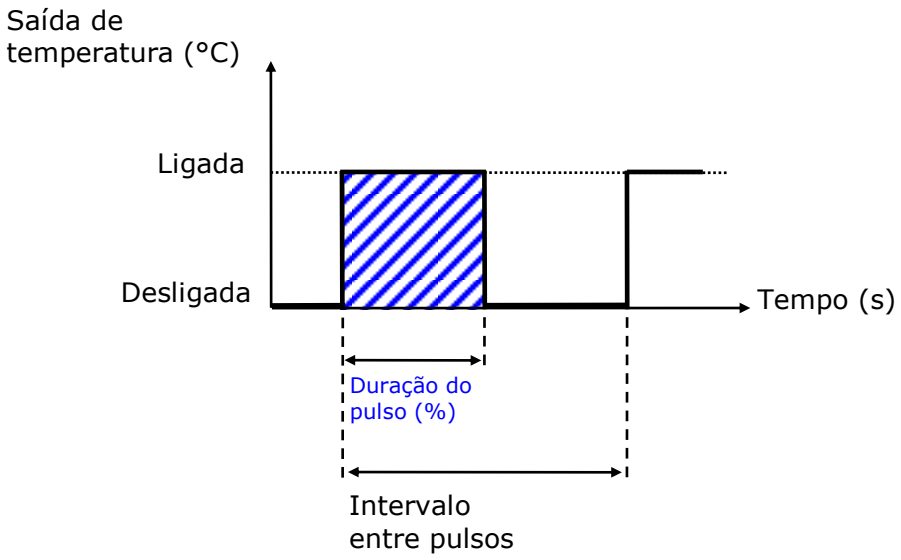
Valor de fábrica: 005°C.

7.8.2) MODO PULSADO DA SAÍDA DE TEMPERATURA: INTERVALO ENTRE PULSOS (PERÍODO DA PULSAÇÃO)

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (P E r I)
Este parâmetro é relacionado ao Algoritmo de Controle AP (Antecipativo Pulsante®).
Representa o período total de quando em quando será acionado um pulso na saída do Termostato (S1), dentro da faixa pulsante do algoritmo AP (Histerese e Antecipação de Desligamento).

Modifica-se o valor utilizando as teclas ▽ e △. Confirma-se teclando ☛.
O valor pode ser ajustado entre 000s e 020s.

O comportamento da saída do Termostato, em modo pulsado, pode ser visualizado no gráfico a seguir:



Valor de fábrica: 006s.

7.8.3) MODO PULSADO DA SAÍDA DE TEMPERATURA: DURAÇÃO DO PULSO (DUTY-CYCLE)

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (P U L S)

Este parâmetro é relacionado ao Algoritmo de Controle AP (Antecipativo Pulsante®). Representa o percentual do período total da pulsação (vide item **7.8.2**) durante o qual a carga (saída do Termostato) permanecerá ligada.

Exemplo: Suponha as seguintes configurações do controlador:
- Intervalo entre Pulsos de Temperatura (período) = 10 segundos;
- Duração em Ligado do Pulso de Temperatura = 40%:
Para este caso, a saída permanecerá ligada por 4 segundos (40% do período) e desligada por 6 segundos, quando então ligará novamente para início de novo pulso.

Modifica-se o valor utilizando as teclas ▽ e △. Confirma-se teclando ↵.

O valor pode ser ajustado entre 000% e 100%.

Valor de fábrica: 050%.

7.9. LIMITE DE SET-POINT DO TERMOSTATO:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (L I M I)

Este parâmetro determina o valor máximo que poderá ser configurado para o Set-Point do Termostato, pelo operador, durante a operação normal do controlador.

Modifica-se o valor utilizando as teclas ▽ e △. Confirma-se teclando ↵.

Valor de fábrica tipo J: 1100°C.
Valor de fábrica tipo K: 1300°C.
Valor de fábrica tipo T: 400°C.

7.10. SET-POINT ALARME:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (S E T P A L A r)

Este parâmetro determina em quantos graus deverá ocorrer o acionamento da saída Alarme.

Modifica-se o valor utilizando as teclas ▽ e △. Confirma-se o valor teclando ☛.
O valor pode ser ajustado entre 0000°C e 1100°C.

Valor de fábrica: 0020°C.

7.11. HISTERESE ALARME:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (H I S T A L A r)

Este parâmetro indica em quantos graus abaixo do Set-Point Alarme (vide item **7.10**) a saída será desligada.

Modifica-se o valor utilizando as teclas ▽ e △. Confirma-se o valor teclando ☛.
O valor pode ser ajustado entre 000°C e 025°C.

Valor de fábrica: 001°C.

7.12. ALARME DURANTE AQUECIMENTO INICIAL:

Será brevemente exibida a mensagem no visor: (A L A r D U r A Q U E)

Esta opção permite habilitar ou não a saída alarme durante o aquecimento inicial.
Caso selecionado S I M, o alarme atuará também durante o primeiro aquecimento (entre o energizar do controlador e o atingir do Set-Point Alarme).

No visor, seleciona-se n A O ou S I M através das teclas ▽ e △.
Tecla-se ☛ para confirmar a seleção e voltar à tela principal.

Valor de fábrica: Não.

8. GRÁFICOS:

GRÁFICO 1 – EXEMPLO DE RESPOSTA DE TEMPERATURA COM ALGORITMO AP

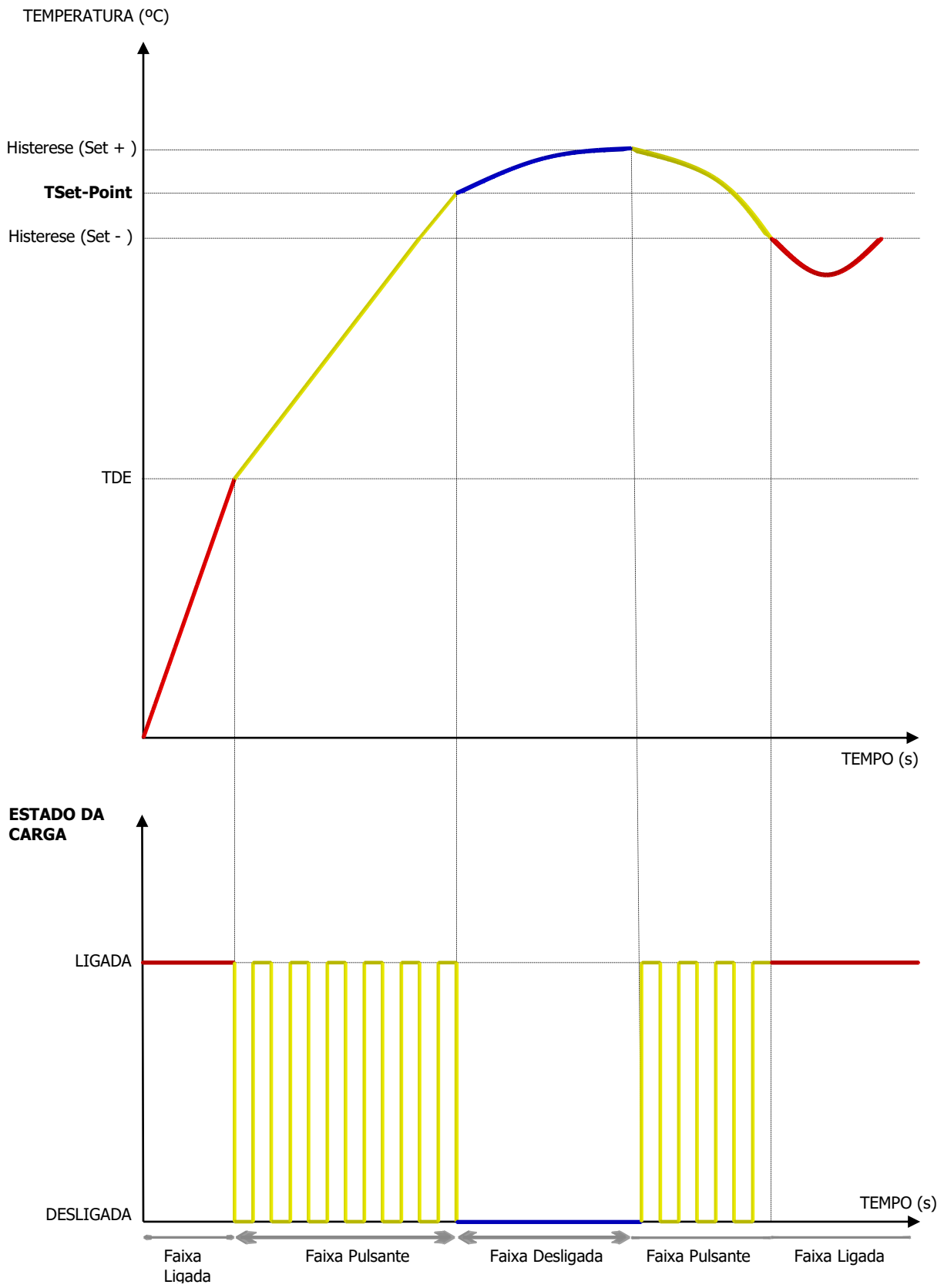
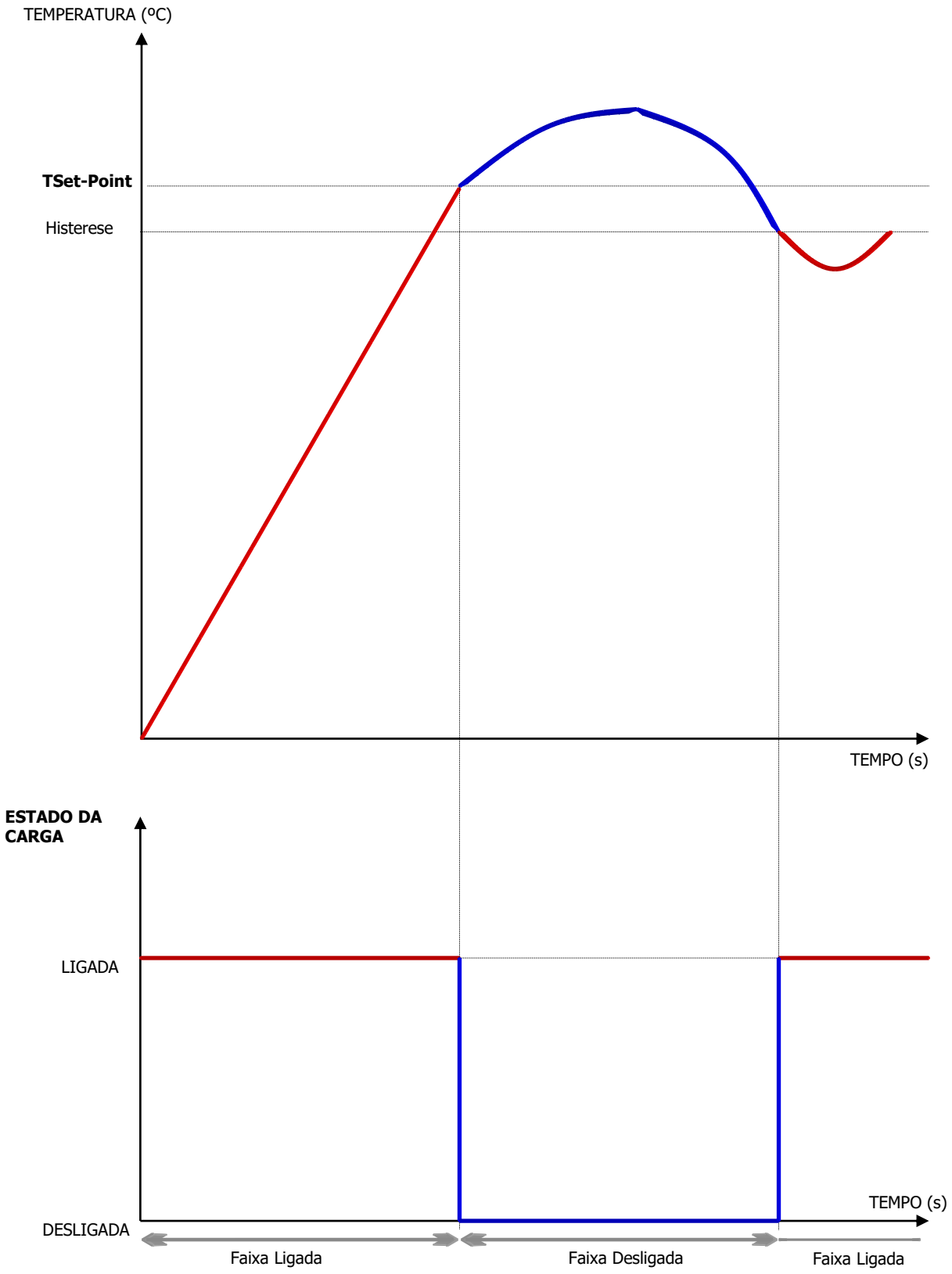


GRÁFICO 2 – EXEMPLO DE RESPOSTA DE TEMPERATURA COM ALGORITMO ON/OFF



9. PINAGEM TRASEIRA DO EQUIPAMENTO:

Desenho da traseira do equipamento:

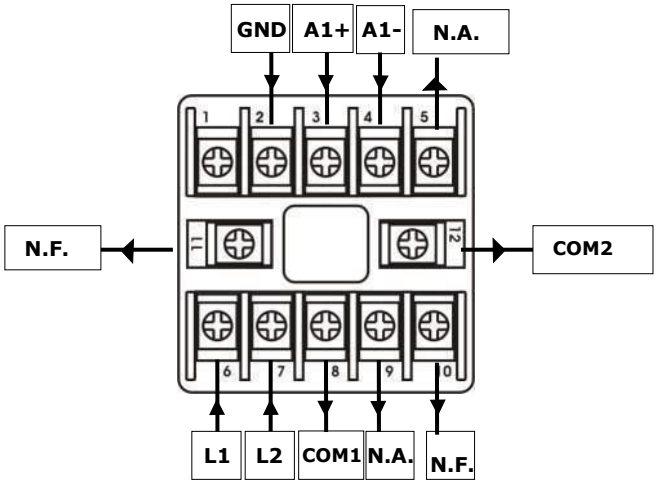
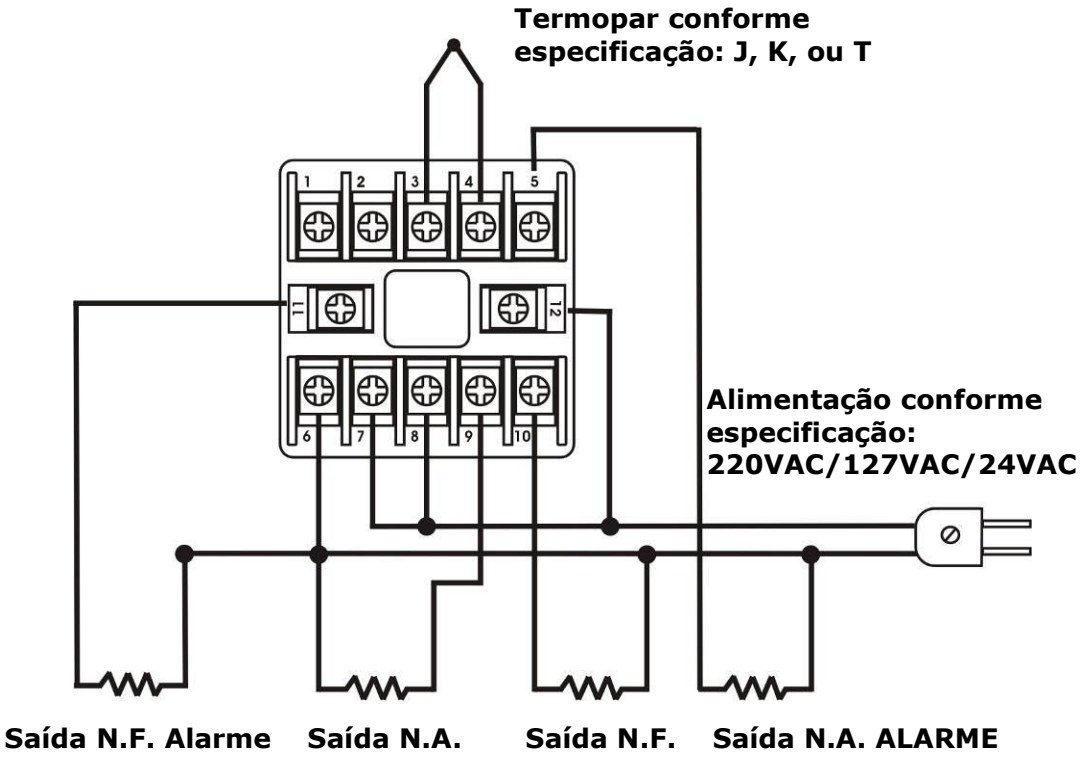


Tabela de correspondência dos pinos da traseira:

Pino:	Sinal:	Função:
1	N.C.	Não utilizado neste modelo.
2	GND	GND interno do equipamento.
3	A1+	Entrada analógica, ligação do positivo do sensor termopar.
4	A1-	Entrada analógica, ligação do negativo do sensor termopar.
5	N.A.	Saída S2 contato N.A.
6	L1	Alimentação do equipamento, correspondente ao L1.
7	L2	Alimentação do equipamento, correspondente ao L2.
8	COM 1	Comum da saída S1 (relé).
9	N.A.	Saída S1 Contato N.A.
10	N.F.	Saída S1 Contato N.F.
11	N.F.	Saída S2 contato N.F.
12	COM 2	Comum da saída S2 (relé).

10. ESQUEMA DE LIGAÇÕES ELÉTRICAS:

Exemplo de ligação do T100AP HNI:



IMPORTANTE

1) Instale protetores contra sobretensão e fusível na alimentação.

2) Cabos de sensores e sinais não devem estar juntos (mesmo eletroduto) com os cabos de alimentação elétrica e acionamento de cargas.

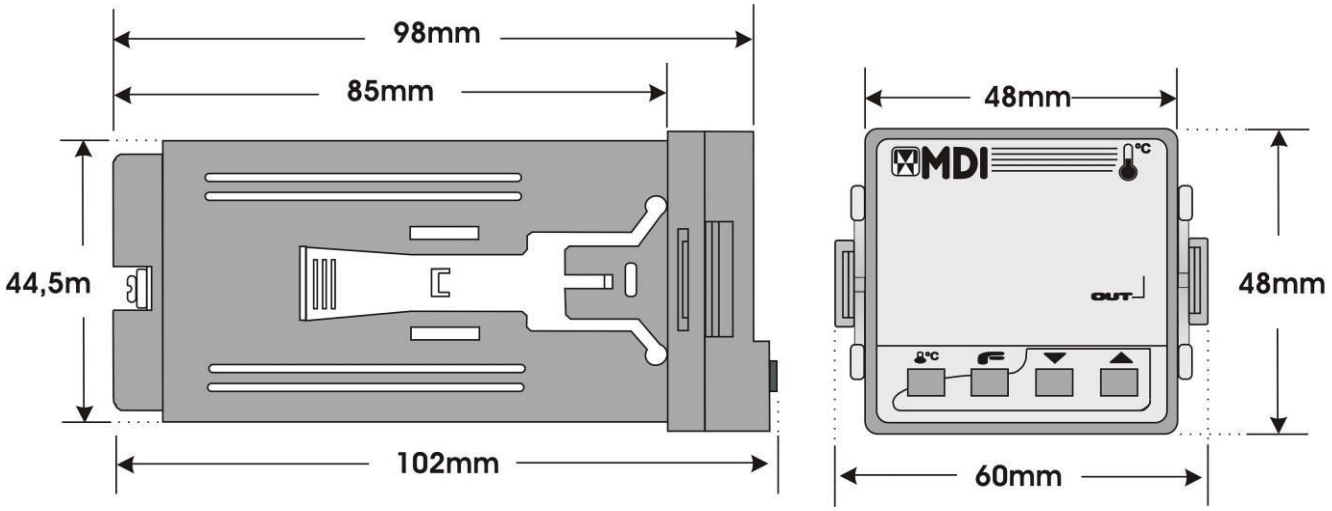
11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

• **Alimentação:**	220/127/24VAC ±10% - 50/60Hz, conforme especificado no pedido
• **Consumo Máximo Aproximado:**	3,4VA
• **Faixa de Temperatura Medida:**	De acordo com o termopar utilizado: 0°C a 1115°C para tipo J 0°C a 1335°C para tipo K 0°C a 400°C para tipo T
• **Faixa de Temperatura Controlada:**	De acordo com o termopar utilizado: 0°C a 1100°C para tipo J 0°C a 1300°C para tipo K 0°C a 400°C para tipo T
• **Resolução:**	1,0°C (exibida), 0,5°C (interna)
• **Tipo de Controle de Temperatura:**	AP (Antecipativo Pulsante®), ou ON-OFF (Configurável)
• **Offset da Temperatura:**	-50°C a 50°C
• **Histerese do Controle de Temperatura:**	+/- 0°C a +/- 20ºC
• **Limite de Set-Point:**	Configurável de acordo com a faixa de temperatura controlada
• **Dimensões Externas Totais:**	48 x 48x 102mm (L x A x P)
• **Peso Aproximado na Embalagem:**	250g
• **Capacidade Máxima das Saídas:**	3,5A / 250VAC (cada saída), 3,5A / 250VAC (total). Contatos SPDT-NA-NF
• **Temperatura de Operação e Armazenamento:**	0° a 60°C
• **Material de construção do gabinete:**	ABS anti-chama, cor preta
• **Terminais da Traseira:**	– Terminais em aço estanhados; – Parafusos em aço niquelado com arruela imperdível e fenda combinada
• **Grau de Proteção do Frontal:**	IP-54

12. INFORMAÇÕES PARA PEDIDO:

Part Number:	**T100AP/ALR HNI -□ -□** Termopar tipo: J [em branco], K, T Tensão de alimentação conforme especificado no pedido: • [em branco] –> 220VAC • 127VAC • 24VAC • 24VDC
Código MDI - **Modelo T100AP/ALR HNI - J – 220VAC:**	**90.506.2002**

13. DIMENSÕES:



14. GARANTIA:

A garantia oferecida pela MDI é estendida, e cobre um período de 18 meses contra defeitos de fabricação.

IMPORTANTE

A retirada ou substituição de qualquer componente do instrumento, alterações no circuito eletrônico por parte do cliente, bem como danos causados por uso indevido do equipamento, implicarão no cancelamento da garantia.

Frete não incluso na garantia.

15. CONTATO:

MDI
PRODUTOS E SISTEMAS

MDI Produtos e Sistemas Ltda.
Rua João Pessoa, 410
Bairro Pátria Nova - CEP 93410-120
Novo Hamburgo – RS
☎/: (51) 3527-1519
☎: (51) 3582-5980
e-mail suporte técnico: suptec.mdi@mdi-tec.com.br
: www.mdi-tec.com.br