



SOLUÇÕES EM
AUTOMAÇÃO

PRODUTOS E SISTEMAS

MANUAL DE OPERAÇÃO

CONJUNTO

T800 OCTATHERM

IHM T400 TETRATHERM + EXPANSÃO T400-4A

CONTROLADOR DE TEMPERATURA 8 ZONAS
PARA TERMOPAR TIPO J

Programas Executivos: IHM Versão 1.7, Expansão Versão 1.1



40-000-0176

Rev. A – julho 2010

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO:	3
2. INSTALAÇÃO EM PAINEL (IHM):	4
3. DESCRIÇÃO DO PAINEL:	5
4. TELA DE ABERTURA:	6
5. TELA DE TRABALHO:	6
6. AJUSTE DOS SET-POINTS DE TEMPERATURA:	7
7. SETUP AVANÇADO:	8
7.1. ZERAMENTO DA MEMÓRIA:	8
7.2. SENHA DE ACESSO:.....	9
7.3. SELEÇÃO DO ALGORITMO DE CONTROLE:	9
7.4. MODO NORMAL OU PROPORCIONAL:.....	10
7.5. TERMOSTATO: AQUECER OU RESFRIAR:	11
7.6. HISTERESE DOS TERMOSTATOS:.....	12
7.7. OFFSETS DOS TERMOSTATOS:.....	12
7.8. PARÂMETROS DO ALGOR. DE CONTROLE AP:	13
7.9. TESTE DAS SAÍDAS DO CONTROLADOR:	15
8. GRÁFICOS:	16
9. ESQUEMAS DE LIGAÇÕES:	18
10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:	20
11. INFORMAÇÕES PARA PEDIDO:	20
12. DIMENSÕES (IHM e EXPANSÃO):	21
13. GARANTIA:	21
14. CONTATO:	22



1. APRESENTAÇÃO:

Este equipamento é um controlador de 8 (ou 4*) zonas independentes de temperatura, que apresenta as seguintes características gerais:

- ▶ Faixa de temperatura medida e controlada de 0 a 300°C, com a utilização de sensores termopar tipo J.
- ▶ Detecção de ruptura ou curto nas sondas (sensores).
- ▶ 2 algoritmos de controle de temperatura disponíveis (configurável): On-Off (aquecimento e resfriamento) e AP – Antecipativo Pulsante (aquecimento).
- ▶ Modo Proporcional (PWM) configurável para cada uma das zonas. O Modo Proporcional pode ser utilizado, por exemplo, no caso de quebra de uma sonda, permitindo que a resistência de saída possa ser mantida aquecida e o equipamento continue funcionando.
- ▶ Cada zona possui offsets independentes programáveis, permitindo compensações relativas a desvios nos sensores ou nos cabos destes.
- ▶ Dotado de memória não-volátil E²PROM (não utiliza baterias) que armazena os parâmetros programados, ao ser desligado.
- ▶ Pode ser fornecido na versão com conector de engate rápido, o que torna muito mais ágil a sua substituição em campo.
- ▶ IHM composta por teclado de 8 elementos com feedback auditivo, e display de 16 caracteres x 2 linhas, com backlight nas cores azul ou verde.

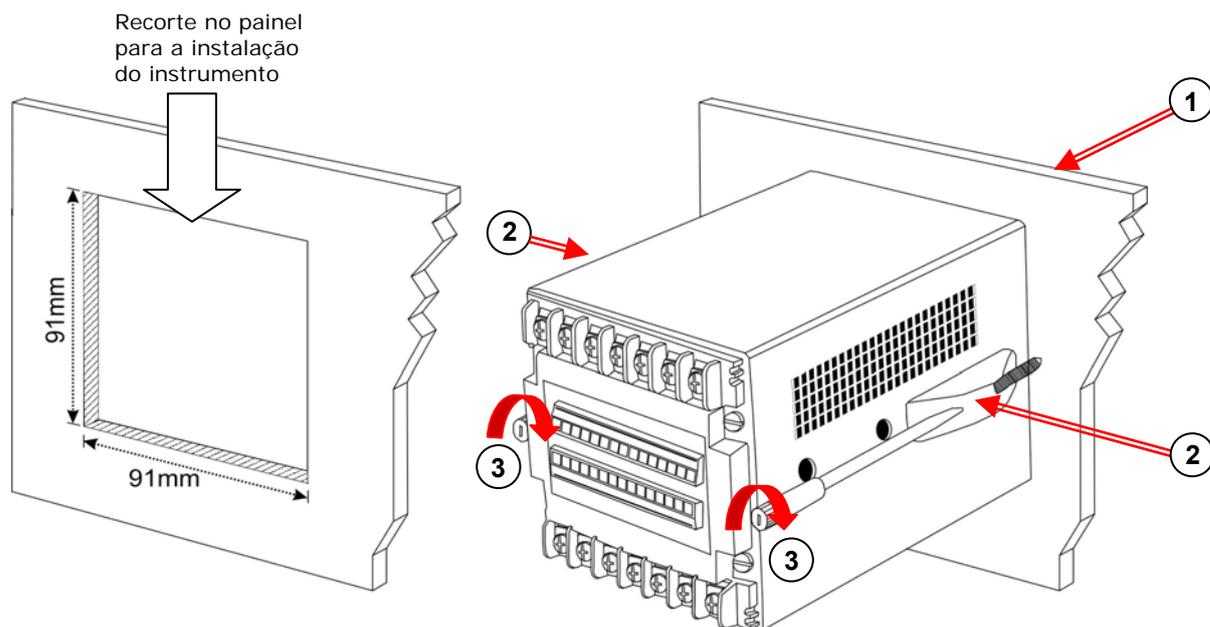
O instrumento é acondicionado em gabinete confeccionado em ABS antichama, de dimensões 98 x 98 mm de frontal (padrão DIN frente de painel) cada módulo (IHM e Expansão). Acompanham o produto as presilhas de fixação e cabo serial de conexão entre os módulos.

*O módulo IHM pode funcionar sem a expansão, neste caso sua capacidade de controle será reduzida para 4 zonas de temperatura.





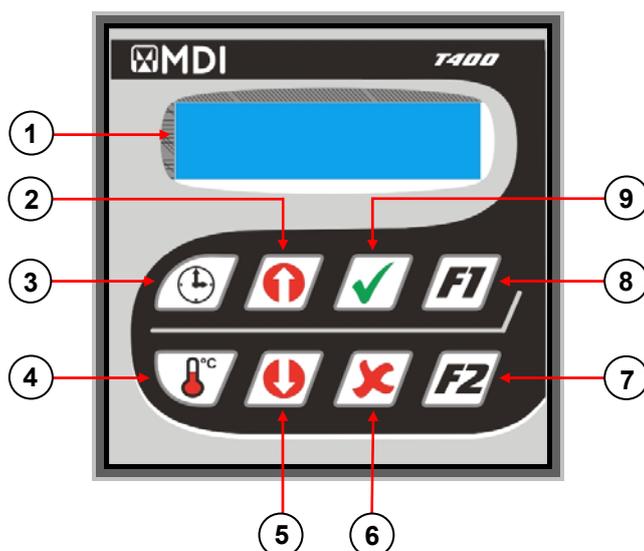
2. INSTALAÇÃO EM PAINEL (IHM):



- 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 Visor LCD 16 caracteres x 2 linhas.

⑥ Tecla resposta NÃO / CANCELA.

② Tecla incrementa valor em ajuste / força mudança de tela.

⑦ Tecla F2: sem função neste modelo.

③ Tecla sem função neste modelo.

⑧ Tecla F1: acesso ao Setup Avançado.

④ Tecla para ajuste dos Set-Points de temperatura.

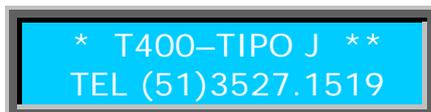
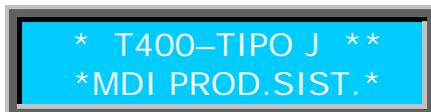
⑨ Tecla resposta SIM / CONFIRMA.

⑤ Tecla decrementa valor em ajuste.



4. TELA DE ABERTURA:

Ao ligar o equipamento, serão apresentadas no display as mensagens de abertura:



Caso a comunicação com a expansão seja estabelecida, o CLP apresentará a seguinte mensagem:



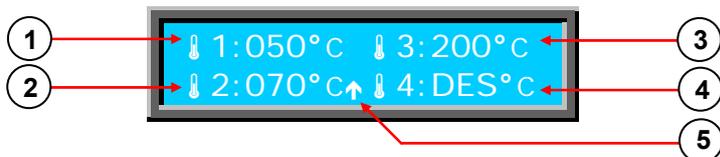
Caso a comunicação com a expansão não seja estabelecida, o controlador não apresentará a mensagem de confirmação do estabelecimento de comunicação, neste caso, o equipamento operará como um controlador de apenas 4 temperaturas (zonas).



5. TELA DE TRABALHO:

Durante o funcionamento, o controlador alterna entre duas telas, estas permitem ao usuário verificar as temperaturas medidas.

Tela 1:



- ① 1: Temperatura medida na Zona 1.
- ② 2: Temperatura medida na Zona 2.
- ③ 3: Temperatura medida na Zona 3.
- ④ 4: Temperatura medida na Zona 4 (SENSOR DESCONECTADO).
- ⑤ Quando ligado, indica que a resistência de aquecimento da zona 2 está acionada (aquecendo). Se este ícone desaparecer significa que a resistência foi desligada. Há este indicador para as resistências de todas as zonas.

Tela 2:

❶ Não disponível caso não exista uma expansão 4A conectada.



- ❶ 5: Temperatura medida na Zona 5.
- ❷ 6: Temperatura medida na Zona 6.
- ❸ 7: Temperatura medida na Zona 7.
- ❹ 8: Temperatura medida na Zona 8 (SENSOR DESCONECTADO).
- ❺ Quando ligado, indica que a resistência de aquecimento da zona 2 está acionada (aquecendo). Se este ícone desaparecer significa que a resistência foi desligada. Há este indicador para as resistências de todas as zonas.

❶ Pode-se forçar a troca entre as duas telas pressionando-se a tecla  durante o funcionamento do controlador.

❶ A troca de tela ocorre automaticamente a cada 3 segundos.

❶ Caso o sensor esteja desconectado, a mensagem "DES" será mostrada no display para a zona correspondente.



6. AJUSTE DOS SET-POINTS DE TEMPERATURA:

Para entrar nesta função pressiona-se a tecla .
A seguinte tela será apresentada:



Para alterar o Set-Point de temperatura utilizam-se as teclas  e . O recurso de ajuste rápido pode ser utilizado (mantém-se pressionada uma destas teclas por mais de 1 segundo).

Para confirmar o novo Set-Point, tecla-se  ou .
Confirmando-se o valor, as demais temperaturas serão configuradas:

- 1. Temperatura 2
- 2. Temperatura 3
- 3. Temperatura 4
- 4. Temperatura 5

- 5. Temperatura 6
- 6. Temperatura 6
- 7. Temperatura 7

① Caso o modo proporcional esteja selecionado, este menu configura a largura do pulso de saída.

① A temperatura mínima controlada é 1°C.

① A temperatura máxima controlada é 300°C.

① Valor de fábrica dos Set-Points de temperatura: 000°C



7. SETUP AVANÇADO:

① O **SETUP AVANÇADO** existe para que as configurações internas do controlador sejam acessadas. As configurações internas referem-se a modos de funcionamento do controlador e opções não acessíveis ao usuário.

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



Será mostrada a tela para senha:



① É exigida a senha de acesso para entrar-se no Setup Avançado.

Obs.: Caso a senha de acesso (que pode ser modificada, vide opção adiante neste manual) seja esquecida, há a **SENHA MESTRA** de acesso (que funciona sempre) e que é **386**. Recomendamos restringir esta informação.

① A senha de acesso de fábrica é 000.

Para entrar-se com a senha, utilizam-se as teclas , , e  para passar ao próximo dígito da senha e para confirmar.

Após a digitação da senha, o **Setup Avançado** configura os seguintes parâmetros do CLP:



7.1. ZERAMENTO DA MEMÓRIA:

Esta opção permite “zerar” a memória do CLP, o que significa retornar todos os parâmetros configuráveis aos valores de fábrica.

① O programa (executivo) do controlador não será apagado com esta opção.

A seguinte tela será apresentada:

Zerar a Memória
Permanente (S/N)?

Caso o usuário deseje zerar a memória, deve-se pressionar  (SIM), ou, caso contrário,  (NÃO), que manterá a memória inalterada e passará ao próximo passo.

Caso o usuário pressione a tecla , a seguinte tela será mostrada:

DESEJA REALMENTE
ZERAR MEM (S/N)?

Pressionando-se novamente a tecla , a memória será zerada. Pressionando-se , a memória permanecerá inalterada e passará ao próximo parâmetro do **Setup Avançado**.



7.2. SENHA DE ACESSO:

A seguinte tela será apresentada:

Mudar a Senha
de Acesso (S/N)?

Caso o usuário deseje alterar a senha, deve-se pressionar  (SIM), ou, caso contrário,  (NÃO), que manterá a senha de acesso inalterada.

Se a resposta for SIM, a tela para mudança de senha aparecerá:

Entre com a nova
Senha: _ _ _

Para se entrar com a nova senha, utilizam-se as teclas , , e  para passar ao próximo dígito da senha e confirmar.



7.3. SELEÇÃO DO ALGORITMO DE CONTROLE:

Esta opção permite selecionar o algoritmo de controle de temperatura entre ON/OFF e AP (Antecipativo Pulsante).

Algoritmo Contrl Temperat: ON-OFF

Para alterar o algoritmo, utilizam-se as teclas  ou .

Para confirmar a configuração, tecla-se .

① Pode-se visualizar a diferença de funcionamento do algoritmo de controle através dos gráficos localizados no fim deste manual.

① Valor de fábrica do Algoritmo de Controle: ON/OFF.

IMPORTANTE



No caso de utilização do algoritmo AP, devem ser utilizadas obrigatoriamente contactoras nas saídas do controlador, para evitar um desgaste excessivo das saídas à relé.



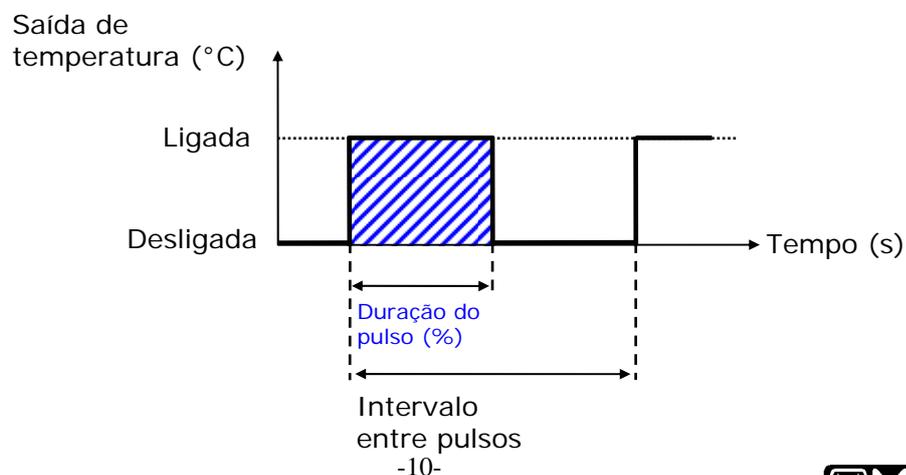
7.4. MODO NORMAL OU PROPORCIONAL:

Permite alternar entre os modos de funcionamento **normal** e **proporcional**.

No modo **normal**, o controlador atua sobre a temperatura do sistema em laço fechado, comutando as saídas sob as diretivas do algoritmo de controle, de modo a manter constante a temperatura no valor configurado (Set-Point).

No modo **proporcional**, o controlador não utiliza a realimentação de temperatura proveniente do sensor, atua portanto em laço aberto. Desta forma o equipamento não exerce controle sobre a temperatura do sistema, apenas pulsa as saídas em PWM. No modo proporcional é possível configurar a duração do pulso e o intervalo entre pulsos. O intervalo entre pulsos é configurado no item 7.8.2 do **Setup Avançado**, e a duração do pulso é configurada (0 a 100%) durante o funcionamento normal do equipamento, de modo análogo à configuração do Set-Point.

O comportamento da saída em modo proporcional pode ser visualizado no gráfico abaixo:



A seguinte tela será apresentada:



A seguir, será apresentada a tela para configuração:



Para alternar entre modo normal e modo proporcional, utilizam-se as teclas  e .

Para confirmar o novo valor, tecla-se .

Confirmando-se o valor, os demais termostatos (a seguir) serão configurados:

1. Termostato 1
2. Termostato 2
3. Termostato 3
4. Termostato 4



7.5. TERMOSTATO: AQUECER OU RESFRIAR:

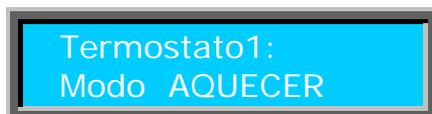
 Esta opção só está presente para o controle ON-OFF (item 7.3.).

Permite selecionar se o controlador atuará em aquecimento ou resfriamento, ou seja, se o modo selecionado for aquecer, o controlador acionará a saída correspondente para aquecer aquela zona, caso o modo selecionado seja resfriar, o controlador acionará a saída correspondente para resfriar aquela zona.

A seguinte tela será apresentada:



A seguir, será apresentada a tela para configuração:



Para alternar entre modo aquecer e modo resfriar, utilizam-se as teclas



Para confirmar o novo valor, tecla-se .

Confirmando-se o valor, os demais termostatos (a seguir) serão configurados:

1. Termostato 1
2. Termostato 2
3. Termostato 3
4. Termostato 4

 Valor de fábrica do modo de controle: AQUECER.



7.6. HISTERESE DOS TERMOSTATOS:

Permite configurar a histerese dos termostatos.



Para alterar o Set-Point da temperatura, utilizam-se teclas  e .

Para confirmar o novo valor, tecla-se  ou .

 Valor de fábrica da Histerese: +/-01°C.



7.7. OFFSETS DOS TERMOSTATOS:

O equipamento possui calibragem de temperatura individual para os 8 canais. Utiliza-se o Offset de cada canal para corrigir eventuais diferenças entre a temperatura medida pelo controlador e a real, compensando desta forma desvios eventuais nas sondas ou cabos destas.

 Além da temperatura exibida no display, também o controle de temperatura será afetado pela modificação dos Offsets.



Utilizam-se as teclas  e  para alterar o Offset da temperatura. O valor pode ser ajustado entre +25°C e -25°C.

A tecla  confirma a seleção e passa para o próximo termostato (2, 3, 4, 5, 6, 7 e por fim 8).

A tecla  mantém inalterado Offset dos termostatos e passa para a próxima configuração.

ⓘ Valor de fábrica dos OFFSETS dos termostatos: +00°C.



7.8. PARÂMETROS DO ALGOR. DE CONTROLE AP:

ⓘ Não disponível caso o algoritmo selecionado seja ON-OFF (item 7.3.).

7.8.1) DIFERENCIAL DE TEMPERATURA DE DESLIGAMENTO ANTECIPADA:

Representa quantos graus antes de atingir a temperatura do Set-Point o Controlador deverá comutar as saídas (cargas) de aquecimento, de ligado para pulsante. Este parâmetro serve para “quebrar” a taxa de subida inicial da temperatura, quando esta for elevada. (vide **GRÁFICO 1**).

Antecip. Desligam
Temperat.: -05° C

Utilizam-se as teclas  e  para alterar valor do tempo de subida. O valor poderá ser ajustado entre -01°C e -25°C.

A tecla  confirma a seleção e passa para a próxima configuração.

A tecla  mantém inalterado o valor avança à próxima configuração.

ⓘ Valor de fábrica de temperatura do desligamento antecipado: -05°C.

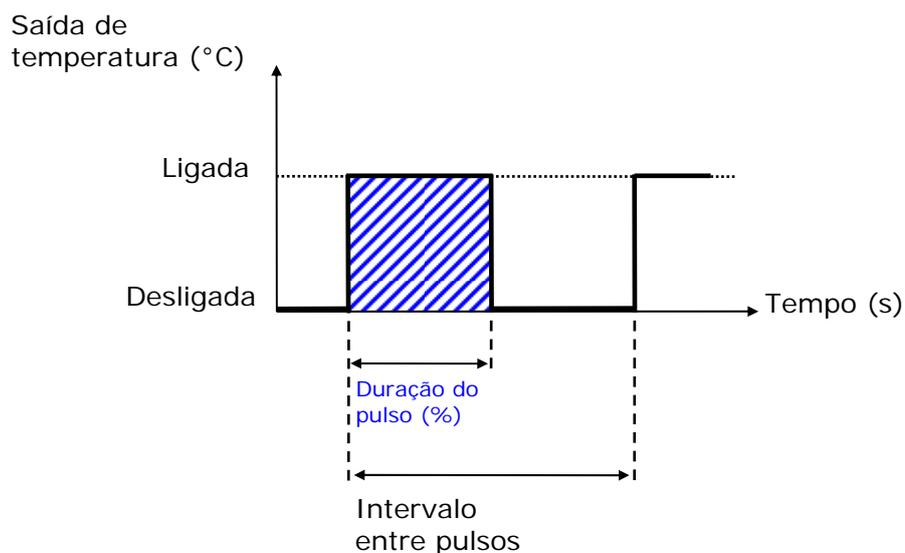
7.8.2) MODO PULSADO DA SAÍDA DE TEMPERATURA: INTERVALO ENTRE PULSOS (PERÍODO DA PULSAÇÃO)

ⓘ Este parâmetro configura também o intervalo entre pulsos para a saída quando esta selecionado o modo proporcional.

Representa o tempo de quando em quando será acionado um pulso na saída de temperatura.

Intervalo-Pulsos
Temperat.: 10.0s

O comportamento da saída em modo pulsado pode ser visualizado no gráfico abaixo:



① Valor de fábrica do intervalo entre pulsos para a saída: 10.0 segundos.

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

Representa o percentual do período total da pulsação (vide item anterior) durante o qual a carga (saída de temperatura) permanecerá ligada.

Durac.Lig. Pulso Temperat.: 050%

① 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.

Utilizam-se as teclas e para alterar o valor.

A tecla confirma a seleção e passa para a próxima configuração.

A tecla mantém inalterado o valor avança à próxima configuração.

① Valor de fábrica do percentual para a duração do pulso: 50%.



7.9. TESTE DAS SAÍDAS DO CONTROLADOR:

Permite ao usuário verificar no display o acionamento, uma a uma, das saídas do controlador.



Testar Saídas da
T400 (S/N)?

Para inicializar o teste das saídas deve-se pressionar a tecla .

Para finalizar o Setup Avançado sem testar as saídas deve-se pressionar a tecla .

Caso a resposta seja SIM então a tela de teste de saídas será apresentada conforme a seguir:



SAIDA TEMPERAT. 1
DESLIGA

Indica saída atualmente sendo testada.

Refere-se ao estado da saída (LIGADA ou DESLIGADA).

Para manter acionada a respectiva saída deve-se manter pressionada a tecla .

Para avançar para o teste da próxima saída deve-se pressionar a tecla .

Após o teste da última saída o controlador sai do Setup Avançado e passa ao funcionamento normal, retornando para a tela de trabalho.



8. GRÁFICOS:

GRÁFICO 1 – EXEMPLO DE RESPOSTA DE TEMPERATURA COM ALGORITMO AP

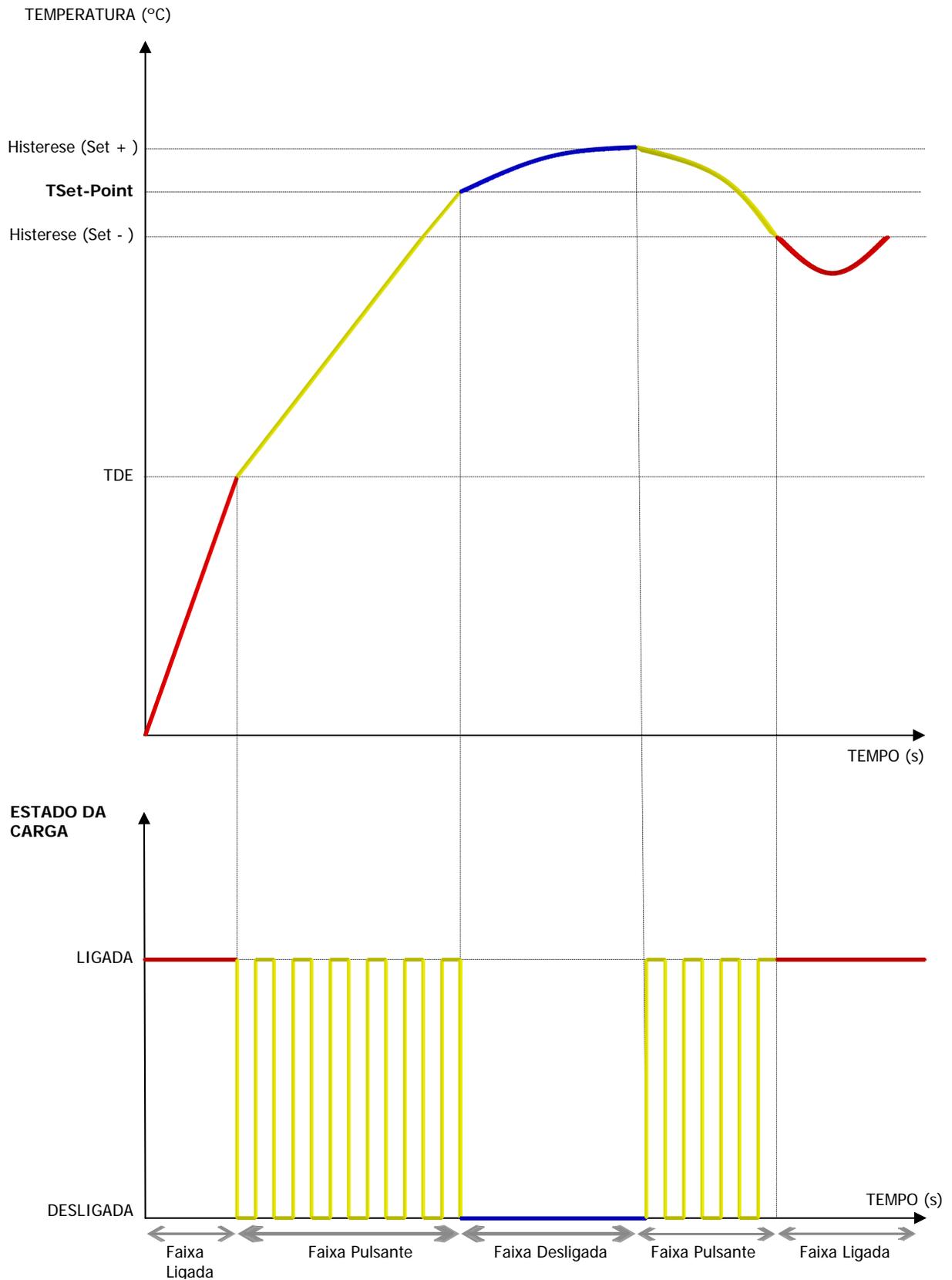
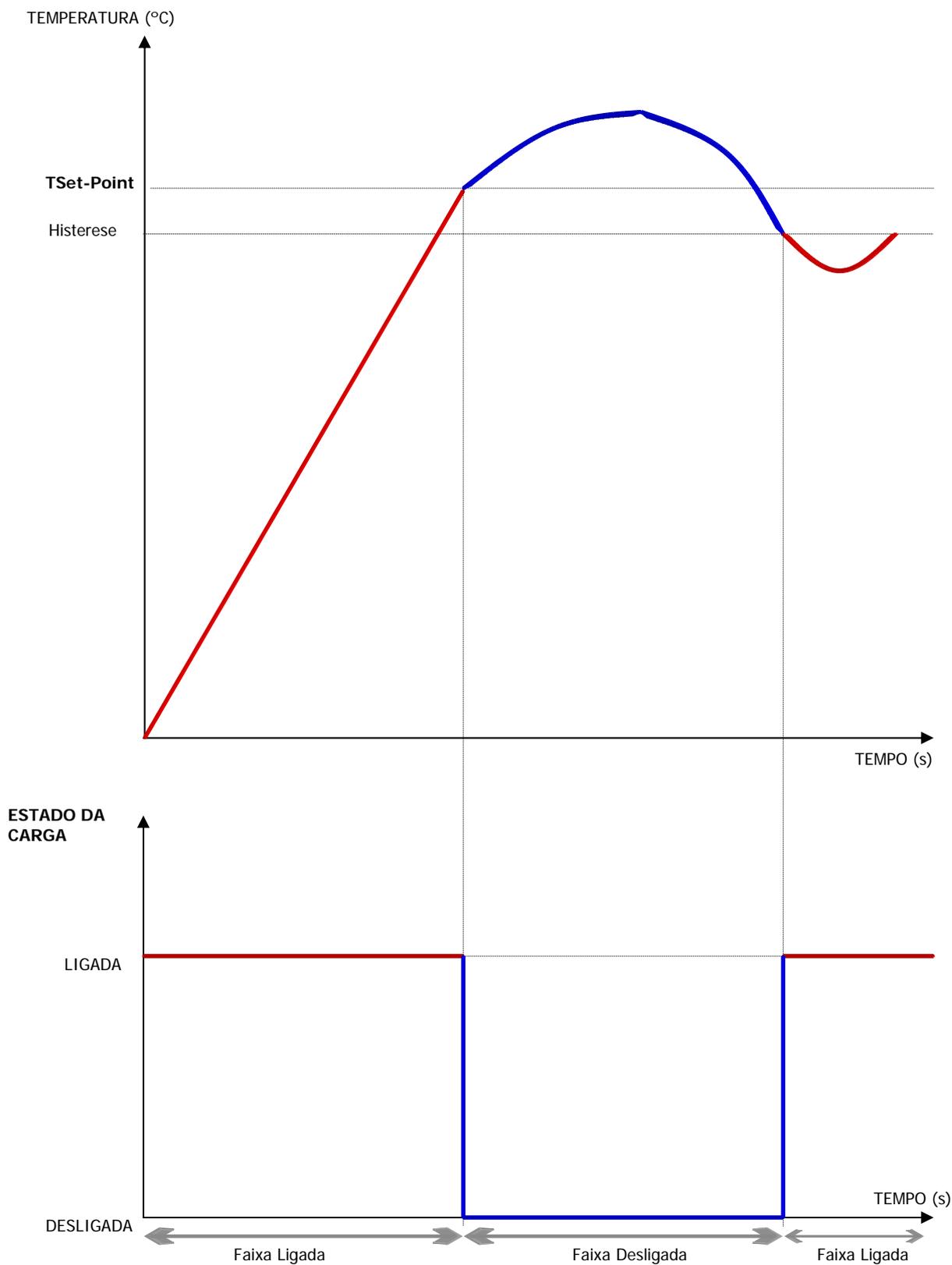


GRÁFICO 2 – EXEMPLO DE RESPOSTA DE TEMPERATURA COM ALGORITMO ON/OFF



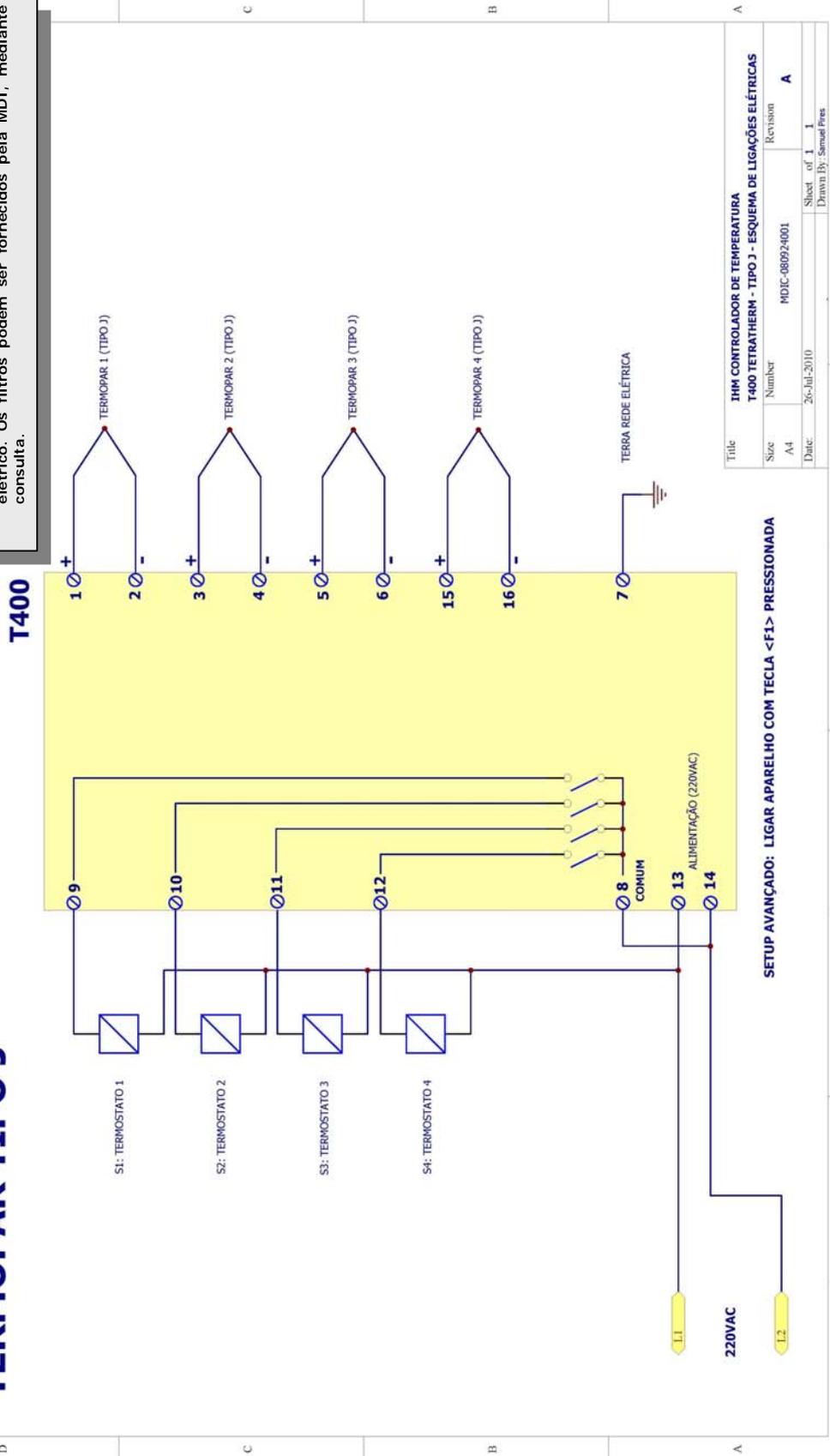


9. ESQUEMAS DE LIGAÇÕES:

IMPORTANTE

- 1) Instale protetores contra sobretensão e fusível na alimentação do equipamento.
- 2) Cabos de sensores e sinais não devem estar juntos (mesmo eletroduto) com os cabos de alimentação elétrica e acionamento de cargas.
- 3) Recomenda-se a instalação de filtros supressores individualmente nas bobinas das contactoras da máquina, para garantir maior proteção contra interferências geradas por ruído elétrico. Os filtros podem ser fornecidos pela MDI, mediante consulta.

IHM T400 TETRATHERM TERMOPAR TIPO J



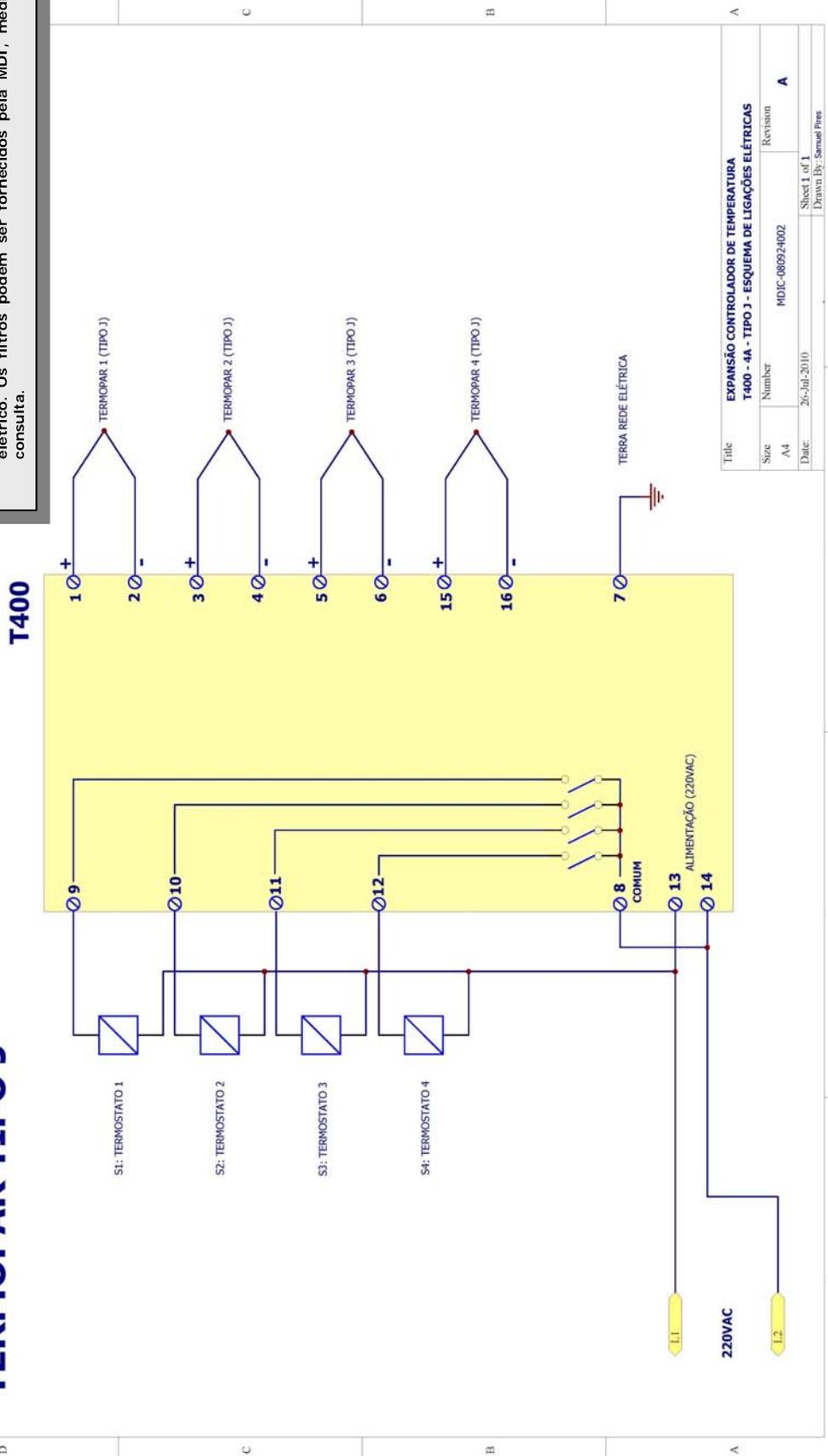
Title		IHM CONTROLADOR DE TEMPERATURA	
Size		T400 TETRATHERM - TIPO J - ESQUEMA DE LIGAÇÕES ELÉTRICAS	
A4	Number	MDIC-080924001	Revision
	Date:	26-Jul-2010	Sheet of 1
			Drawn By: Samuel Pires

SETUP AVANÇADO: LIGAR APARELHO COM TECLA <F1> PRESSIONADA

EXPANSÃO T400 - 4A TERMOPAR TIPO J

! IMPORTANTE

- 1) Instale protetores contra sobretensão e fusível na alimentação do equipamento.
- 2) Cabos de sensores e sinais não devem estar juntos (mesmo eletroduto) com os cabos de alimentação elétrica e acionamento de cargas.
- 3) Recomenda-se a instalação de filtros supressores individualmente nas bobinas das contactoras da máquina, para garantir maior proteção contra interferências geradas por ruído elétrico. Os filtros podem ser fornecidos pela MDI, mediante consulta.





10. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

• Alimentação:	220/127/24VAC ±10% - 50/60Hz, conforme especificado no pedido.
• Consumo Máximo Aproximado:	5VA
• Faixa de Temperatura Medida:	0°C a 300°C, com termopar tipo J.
• Resolução:	1°C (exibida); 0,5°C (interna)
• Histerese do Controle de Temperatura:	+/- 1°C à +/- 10°C
• Offsets das Temperaturas:	-25°C a +25°C
• Grau de Proteção (IP) do Frontal:	IP-54
• Temperatura de Armazenamento e Operação:	0° a 60°C
• Dimensões de Cada Módulo:	98 x 98 x 151 mm / 98 x 98 x 140 mm (L x A x P)
• Capacidade Máxima das Saídas a Relé:	220VAC, 6A (total), 5A (1 saída)



11. INFORMAÇÕES PARA PEDIDO:

- **IHM (Controlador 4 Zonas de Temperatura):**

Part Number:	IHM T400 TETRATHERM - <input type="checkbox"/> (vazio) : versão com backlight do display em cor verde ← -Blue : versão com backlight do display em cor azul
Código MDI - Modelo IHM T400 TETRATHERM (display verde):	90.501.0035
Código MDI - Modelo IHM T400 TETRATHERM-Blue (display azul):	90.501.0058

- **Expansão (4 Zonas de Temperatura):**

Part Number:	Expansão T400-4A
Código MDI:	90.501.0036



12. DIMENSÕES (IHM e EXPANSÃO):

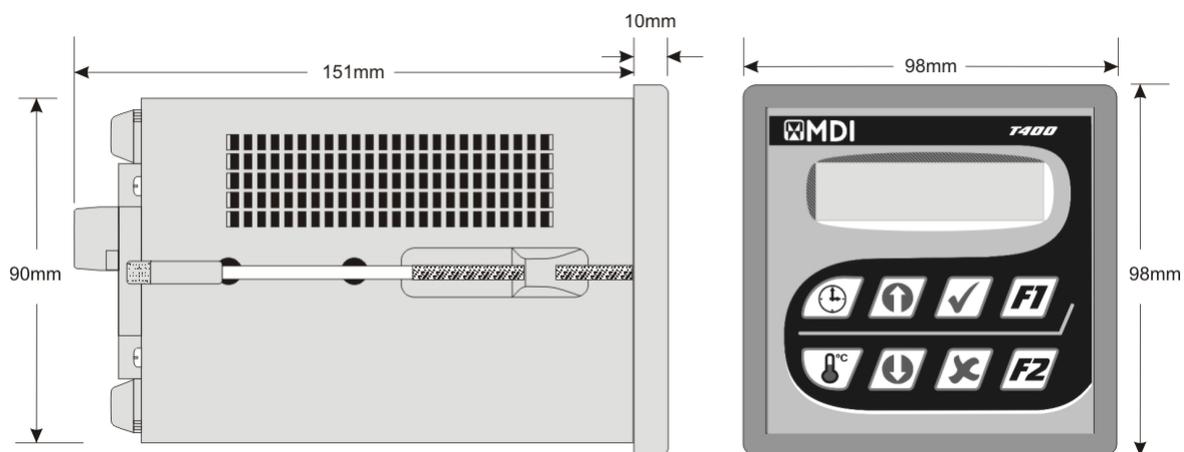


Figura 1. IHM T400 Tetratherm.

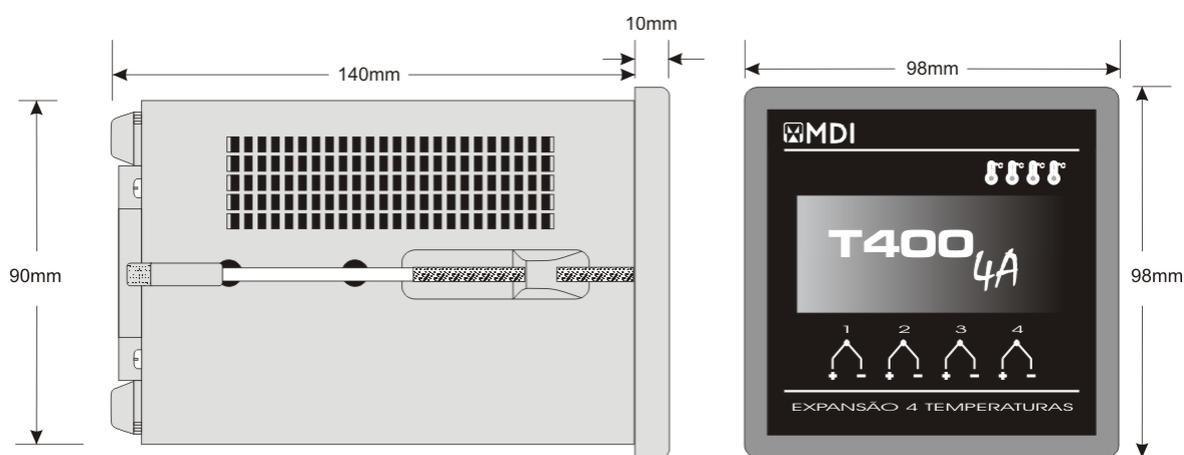


Figura 2. Expansão T400 - 4A.



13. 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.





14. CONTATO:



MDI Produtos e Sistemas Ltda.

Rua Tupinambá, 59.

Bairro Rio Branco CEP 93310-220

Novo Hamburgo – RS

☎: (51) 3527-1519

☎ / Fax: (51) 3582-5980

e-mail suporte: sup.mdi@mdi-tec.com.br

🌐: www.mdi-tec.com.br



