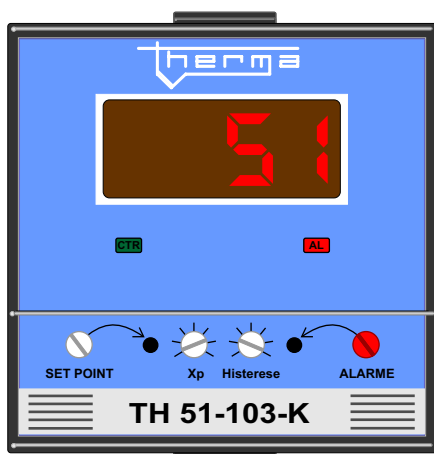




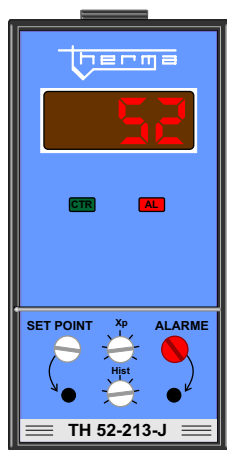
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO  
AUTOMAÇÃO E PROJETOS LTDA

# Controladores Digitais

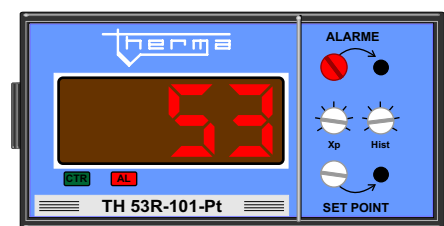
TH 51  
TH 52  
TH 53



TH 51



TH 52



TH 53

Indústria brasileira

## Manual de Operação

1ª EDIÇÃO (MARÇO/2007)

Rua Bragança Paulista, 550 - Santo Amaro - São Paulo - SP - CEP 04727-001

Tel: (11) 5643-0440 Fax: (11) 5643-0441

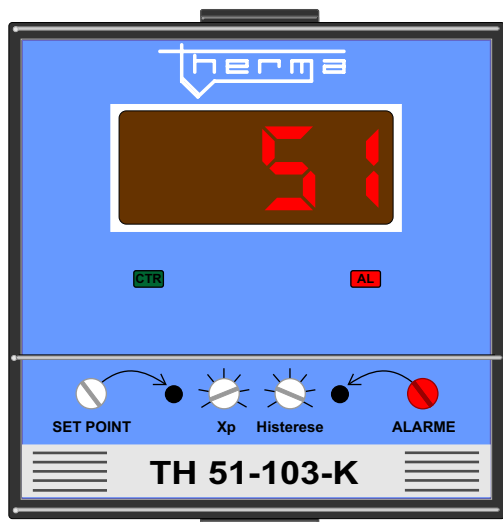
E-mail: [therma@therma.com.br](mailto:therma@therma.com.br) Website: [www.therma.com.br](http://www.therma.com.br)

## APRESENTAÇÃO

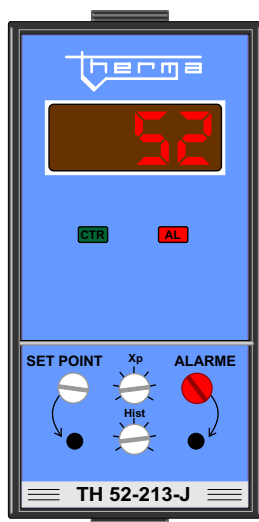
Os controladores digitais Therma são equipamentos de fácil instalação e operação, destinados ao controle de processos industriais como: temperatura, pressão, umidade, vazão, nível, velocidade, RPM, corrente, tensão, entre outros.

Recebem um sinal de entrada proveniente de termopares, termoresistência Pt100, sinais analógicos, etc, e através de uma saída de controle (relé mecânico ou 24Vcc PWM) atuam sobre equipamentos como contadoras, válvulas solenóides, relés de estado sólido SSR, etc.

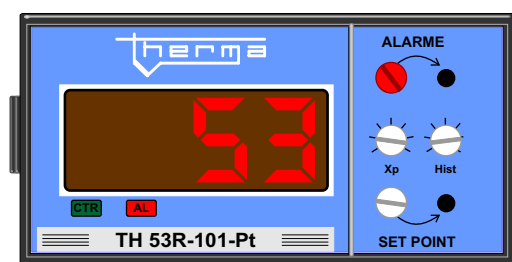
**MODELO TH 51**  
96x96x80mm



**MODELO TH 52**  
48x96x80mm



**MODELO TH 53**  
96x48x80mm



## CODIFICAÇÃO → TH - -

### (A) Modelo

**51** (modelo 96x96mm)

**52** (modelo 48x96mm - vertical)

**53** (modelo 96x48mm - horizontal)

**51R** (modelo 96x96mm) - controle de resfriamento

**52R** (modelo 48x96mm - vertical) - controle de resfriamento

**53R** (modelo 96x48mm - horizontal) - controle de resfriamento

### (B) Saída de controle

1 = relé mecânico SPDT, 3A 250Vac (+ 1 relé de alarme SPDT, 3A 250Vac)

2 = tensão pulsante de 24Vcc - PWM / máximo 20mAcc (+ 1 relé de alarme SPDT, 3A 250Vac)

### (C) Saída auxiliar (opcional)

0 = nenhum

1 = retransmissão de sinal (0~20mA, 4~20mA, 0~5Vcc, 1~5Vcc - à informar)

2 = fonte de 15Vcc (máximo 20mA)

### (D) Tensão de alimentação

1 = 110 Vac    3 = 220Vac    5 = 24Vac    7 = 24Vcc

2 = 127 Vac    4 = 12Vac    6 = 12Vcc    8 = 125Vcc

### (E) Tipo do sensor / sinal de entrada (termopares, termoresistência Pt100, entrada analógica)

#### Termopares

**B** = tipo B (800...1800°C)

**K** = tipo K (0...1300°C)

**S** = tipo S (0...1600°C)

**T2** = tipo T (0,0...199,9°C)

**E** = tipo E (0...1000°C)

**N** = tipo N (0...1000°C)

**T** = tipo T (0...400°C)

**T3** = tipo T (-99,9...+99,9°C)

**J** = tipo J (0...1000°C)

**R** = tipo R (0...1600°C)

**T1** = tipo T (-195...+195°C)

#### Termoresistência

**Pt** = Pt100 (-50...+600°C)

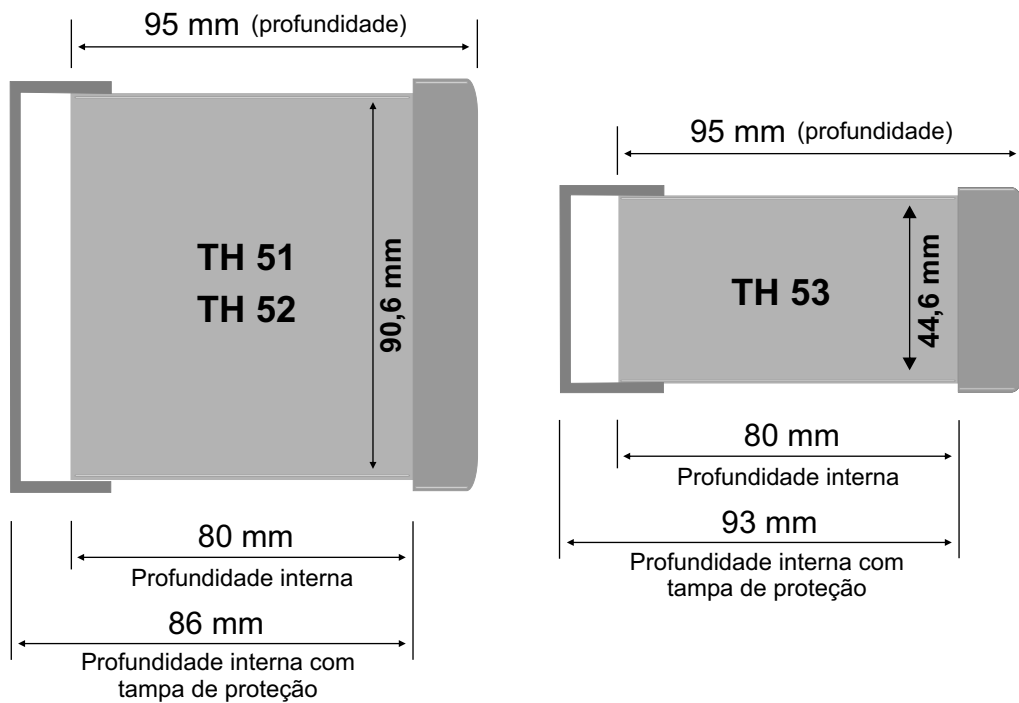
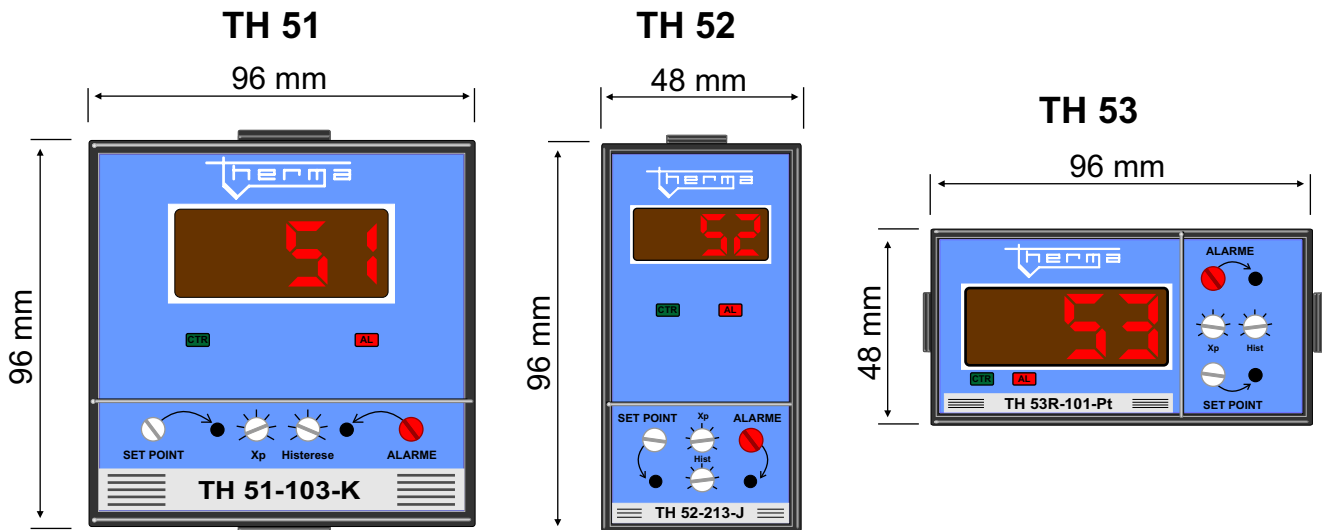
**Pt1** = Pt100 (-50,0...+99,9°C)

**Pt2** = Pt100 (-50,0...+199,9°C)

#### Entrada analógica (mAcc, Acc, Vcc, Aac, Vac): não preencher o campo "E".

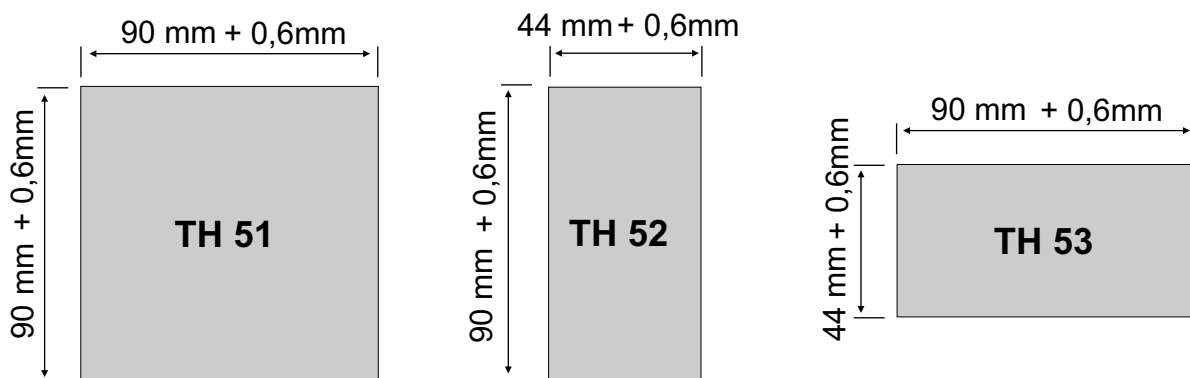
Informar o valor do sinal de entrada (exemplos: 0~1mAcc; 0~20mAcc; 4~20mAcc; 0~5Acc; 0~5Vcc; 0~10Vcc; 1~5Vcc; 2~10Vcc; 0~5Aac; 0~600Vac, etc) e do campo de medição (leitura máxima no display: "1999").

## DIMENSIONAL



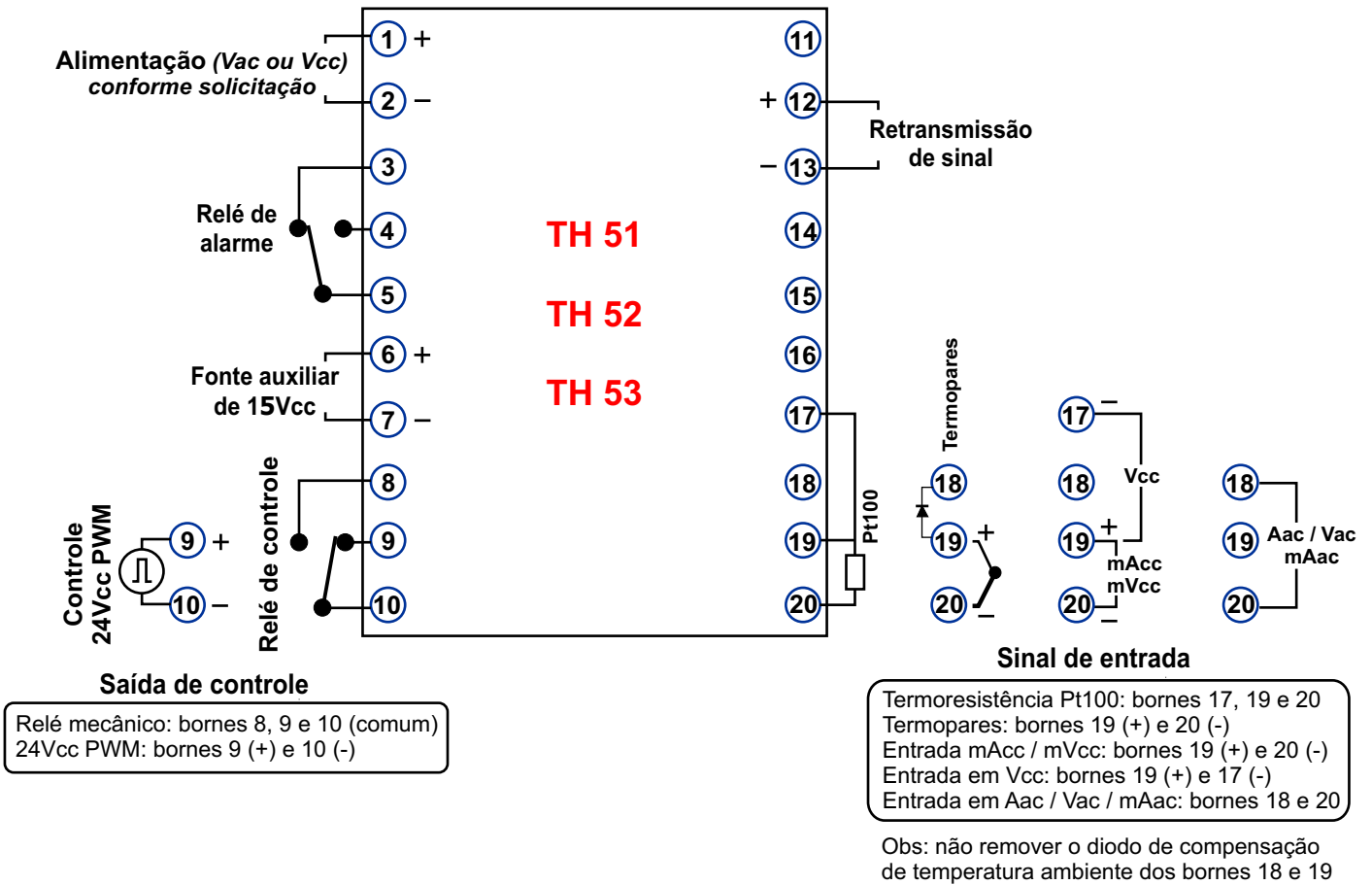
## FURAÇÃO DE PAINEL

Os controladores devem ser instalados em frontal de painel. A furação do painel deve ser nas medidas abaixo:



## CONEXÕES ELÉTRICAS

As conexões elétricas são feitas através de terminais com parafusos localizados na traseira do controlador. Conecte corretamente o sensor, alimentação, saída de controle e opcionais, conforme exemplo abaixo (Este exemplo contém todos opcionais e conexões possíveis, os quais são solicitados pelo cliente. Verifique as conexões na etiqueta de seu controlador):



## FIXAÇÃO EM PAINEL

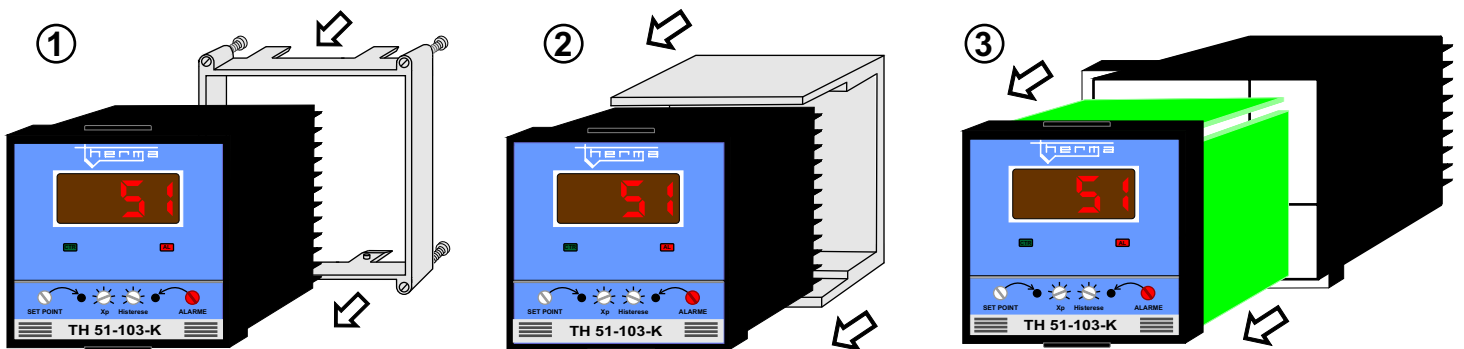


FIGURA 1: os controladores possuem uma alça de fixação. Primeiramente, retire a alça, introduza o controlador no painel pela parte frontal e encaixe a alça pela parte traseira do controlador pressionando-o contra o painel, até travá-la. Aperte os parafusos para garantir uma boa fixação.

FIGURA 2: os controladores também possuem uma tampa de proteção para as conexões. Após feitas as ligações coloque a tampa na parte traseira do controlador e encaixe os pinos no alojamento para travá-la.

FIGURA 3: com o sistema de encaixe plug in, o controlador pode ser retirado facilmente do alojamento, sem necessidade de desconectar os sinais. Para tanto, pressione as travas localizadas na moldura frontal e puxe a parte removível do controlador (o alojamento se mantém fixo no painel).



## 3. SAÍDA DE CONTROLE

**Saída de controle** (optar por um tipo de saída de controle):

- relé mecânico reversível, 3A, 250Vac 60Hz (para acionamento de contadoras, válvulas solenóides, etc)
- tensão pulsante de 24Vcc PWM, máximo 20mAcc (para acionamento de relés em estado sólido SSR)

**Ação de controle** (configurável através de jumper interno, conforme página 8):

- ON-OFF (com ajuste de histerese através de trimpot frontal)
- PD (proporcional derivativo, com ajuste de  $X_p$  através de trimpot frontal)

**Tipo de controle** (optar por um tipo de controle)::

- Heat (aquecimento) saída de controle aciona abaixo do valor do set point e desliga acima.
- Cool (resfriamento) saída de controle aciona acima do valor do set point e desliga abaixo.

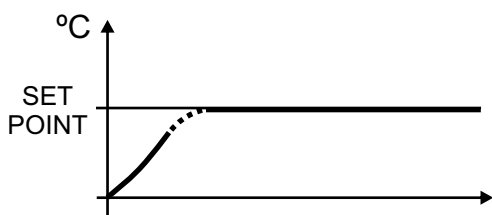


**Ajuste do SET POINT:** pressione o botão preto para visualizar o valor do set point no display. Depois ajuste o valor desejado girando o potenciômetro branco.

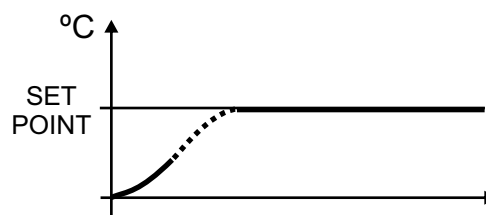


$X_p$

**Ajuste do  $xP$  (para controle PD):** o potenciômetro no frontal do controlador identificado como " $X_p$ ", com escala de 0...6 %, representa a função da banda proporcional PD (proporcional derivativo) com ajuste simétrico em relação ao set point. Se, de antemão, os valores característicos do processo não são conhecidos, recomenda-se iniciar os ajustes de  $X_p$  com valores altos; diminuir gradativamente o valor da banda proporcional, observando a estabilização do processo. Caso ocorra uma instabilidade, aumentar um pouco o valor de  $X_p$  resultando um processo mais amortecido.



**Exemplo 1:** diminuindo o valor de " $xP$ " (girando o trimpot sentido anti-horário) a saída de controle começa a "pulsar" pouco antes de atingir o set point.

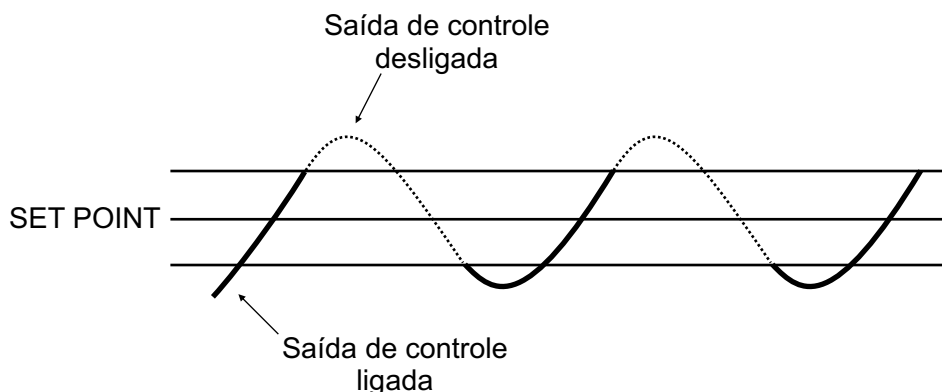


**Exemplo 2:** aumentando o valor de " $xP$ " (girando o trimpot sentido horário) a saída de controle começa a "pulsar" bem antes de atingir o set point, amortecendo o controle do processo.



Histerese

**Ajuste da HISTERESE (para controle ON OFF):** no controle tipo ON-OFF a saída permanece ligada até o valor do processo atingir o valor do set point e só então desliga. Esse tipo de controle pode causar uma oscilação do valor do processo em relação ao ponto de controle pois não elimina a inércia do processo. Para evitar acionamentos muito frequentes da saída de controle devido a oscilações da inércia do processo, utiliza-se o recurso da histerese, que determina um intervalo entre o acionamento e o desligamento da saída de controle. A histerese de comutação do relé de controle é regulada através do potenciômetro no frontal do controlador, com ajuste de 0,4...1% em relação ao fim da escala.



## 4. SAÍDA DE ALARME

**Saída de alarme:** relé mecânico reversível, 3A, 250Vac 60Hz

Tipo de ação: o alarme segue a mesma configuração do tipo de controle escolhido:

- Heat (aquecimento): o relé de alarme desliga acima do valor ajustado;
- Cool (resfriamento): o relé de alarme liga acima do valor ajustado.



**ALARME**

Ajuste do relé de ALARME: pressione o botão preto para visualizar o valor do alarme no display. Depois ajuste o valor desejado para atuação do alarme girando o botão vermelho. O ponto de alarme é ajustável em 0...100% do campo de medição.

## 5. SAÍDA DE RETRANSMISSÃO DE SINAL (opcional)

**Saída de retransmissão:** configurada em fábrica de acordo com solicitação do cliente.

Exemplos: 0~20mAcc ou 4~20mAcc (carga máx.=300 Ohms); 0~5Vcc ou 1~5Vcc (carga máx. = 20mA).

Retransmissão proporcional ao sinal de entrada.

Conecte os cabos de saída de retransmissão nos bornes 12 (+) e 13 (-).

## 6. FONTE DE ALIMENTAÇÃO AUXILIAR (opcional)

**Fonte de alimentação auxiliar: 15Vcc (máximo 20mA).**

Acessório opcional.

Conecte os cabos de saída da fonte de alimentação auxiliar nos bornes 6 (+) e 7 (-).

## 7. ALIMENTAÇÃO DO CONTROLADOR

**Alimentação:** 12Vac, 24Vac, 110Vac, 127Vac, 220Vac (-10/+10%)

12Vcc, 24Vcc e 125Vcc (-15/+10%).

Conforme solicitação do cliente.

Conecte os cabos de entrada de alimentação nos bornes 1 (+) e 2 (-) para Vcc e 1 e 2 para Vac.

Nos casos de alimentação em 110Vac ou 220Vac, existe um jumper interno para modificar a tensão de alimentação (vide página 8).

## 8. CARACTERÍSTICAS GERAIS

**Precisão:**  $\pm 1\%$  do fim de escala (+ 1 dígito).

**Consumo:** 3 VA (para alimentação em Vac) e 3,5W (para alimentação em Vcc).

**Temperatura ambiente de operação:** -10...+50°C.

**Peso:**  $\pm 0,5$  kg.

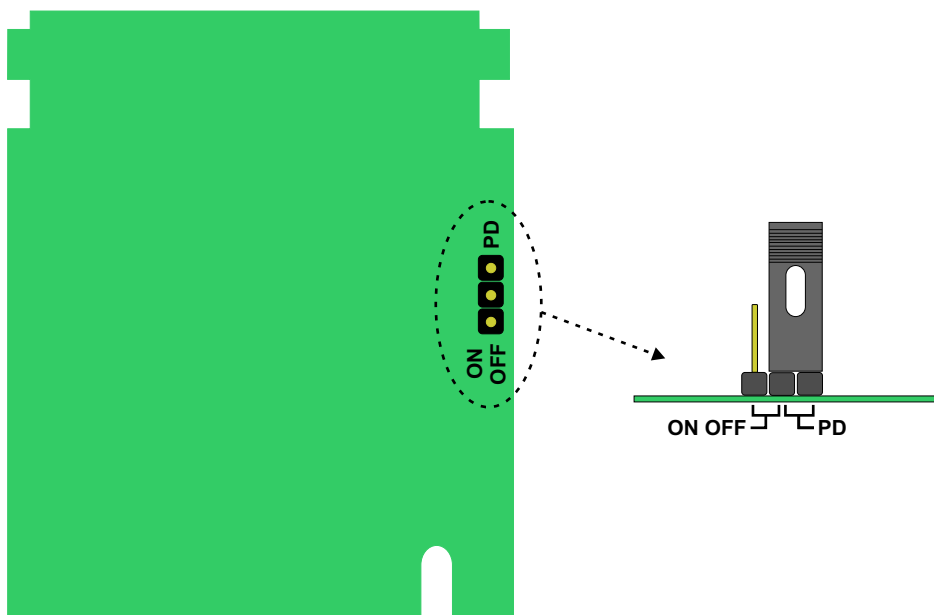
**Conexões:** terminais com parafusos, localizados na traseira do instrumento.

**Características físicas:** montado em alojamento plástico preto; com alça para fixação em frontal de painel; sistema de encaixe plug-in; frontal em acrílico; grau de proteção IP 60.

**Controle de temperatura com:** polarização para fim de escala em caso de ruptura do sensor (termopares e termoresistências; compensação da temperatura ambiente (para termopares).

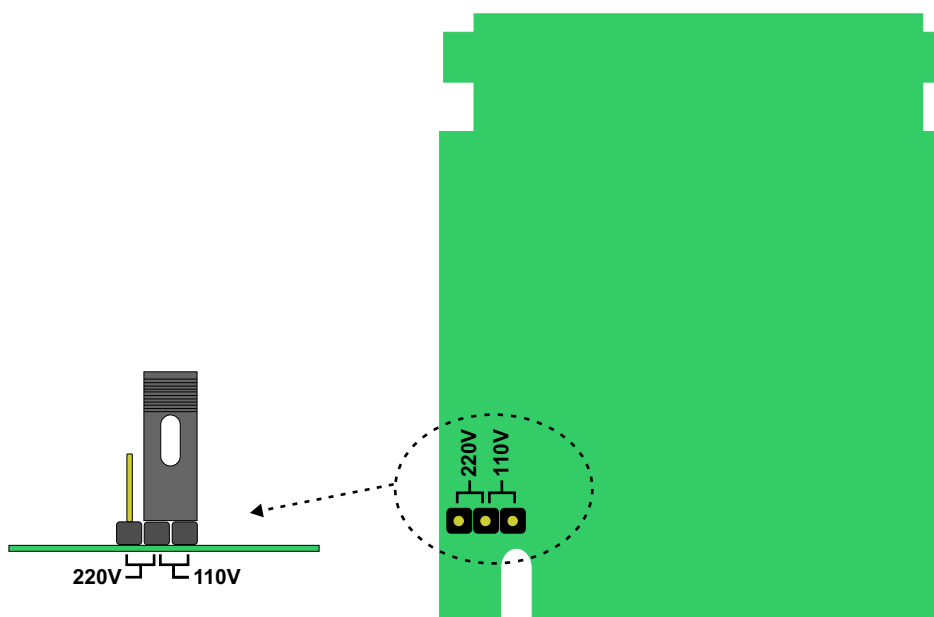
## TIPO DE CONTROLE

O controlador pode ser configurado para ação de controle ON-OFF ou PD. Para alterar esta configuração é necessário posicionar um “jumper” interno, localizado na placa de circuito do aparelho, conforme ilustração abaixo:



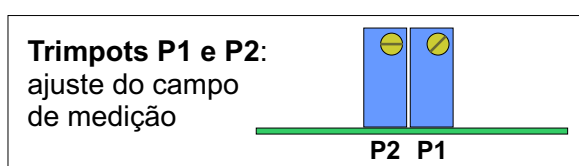
## ALIMENTAÇÃO

O controlador pode ser alimentado nas tensões: 12Vac, 24Vac, 110Vac, 127Vac, 220Vac, 12Vcc, 24Vcc e 125Vcc. Todas são pré definidas pelo cliente e o aparelho sai de fábrica já configurado. Nos casos de alimentação em 110Vac ou 220Vac, é possível alterá-las através de um “jumper” interno na placa de circuito do aparelho, conforme ilustração abaixo:



## PROCEDIMENTO DE AFERIÇÃO (somente se necessário)

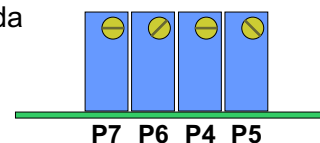
- 1º) Energizar o instrumento e aguardar 15 minutos para aquecimento.
- 2º) Injetar sinal correspondente ao sensor nos terminais de entrada (através de uma fonte de calibração):
  - » mV para termopares
  - » resistivo para termoresistência Pt100
  - » grandeza elétrica para volts, amperes, mA, mV, etc.
- 3º) Aferição do campo de medição: verificar se a indicação no display corresponde ao sinal da fonte de calibração. Caso haja diferença, aferir através dos trimpots P1 e P2 montados na placa de circuito impresso, sendo P1 para regulagem de início do campo de medição e P2 para regulagem do final.
- 4º) Aferição da saída de retransmissão: o ajuste é feito através dos trimpots P4 e P5 montados na placa de circuito impresso, sendo P4 para regulagem de início e P5 para regulagem do final.
- 5º) Aferição da saída de controle: o ajuste é feito através do trimpot P6 montado na placa de circuito impresso, para mais e menos, conforme a necessidade.
- 6º) Aferição da saída de alarme: o ajuste é feito através do trimpot P7 montado na placa de circuito impresso, para mais e menos, conforme a necessidade.



**Trimpots P4 e P5:** ajuste da saída de retransmissão.

**Trimpots P6:** ajuste da saída de controle.

**Trimpots P7:** ajuste do alarme.



## RECOMENDAÇÕES ÚTEIS

Para o perfeito funcionamento de um determinado circuito de controle, é necessário que todos os seus componentes trabalhem corretamente e ainda de modo sincronizado.

A seguir, damos algumas recomendações úteis para o perfeito desempenho do controlador:

- » o sensor deve ser colocado sempre em lugar representativo do meio a ser controlado.
- » o sensor escolhido deve possuir suficiente sensibilidade para medir adequadamente o meio que se propõe a controlar.
- » a velocidade de resposta do sensor deve ser maior que a do meio a ser controlado.
- » a ligação do sensor ao controlador deve ser isento de interferências provenientes do circuito de força ou comando a fim de não interferir na precisão do controle.
- » a interferência do controlador no processo deve ser de modo a tornar mínima as oscilações da grandeza regulada mesmo nas maiores variações de demanda.
- » para tanto, o potenciômetro de ajuste de atuação Proporcional – Derivativo (xP), deve ser corretamente posicionado.
- » contadores que interferem na sensibilidade do instrumento devem ser providos com filtros RC a fim de eliminar, na fonte, ruídos elétricos.
- » cabos de sinalização não devem correr em paralelo com o circuito de força ou comando. Caso inevitável, os cabos de sinalização devem ser blindados e aterrados em um único ponto.
- » excesso na temperatura ambiente ou poeira prejudicam a precisão do controlador / indicador.
- » no controlador do circuito de controle deve-se levar em consideração o posicionamento de segurança em caso de falta de tensão de alimentação ou ruptura do sensor.

## PESQUISA DE FALHAS

Muitas vezes o controlador deixa de operar satisfatoriamente por falta de condições do circuito de controle.

Damos a seguir alguns exemplos de fácil constatação:

- » falta de tensão de alimentação no controlador ou nível da tensão de alimentação fora de tolerância; fusível de proteção aberto.
- » falta de sinal de entrada, como por exemplo, termopar interrompido ou fio de compensação inadequado.
- » sinal de entrada com polaridade invertida.
- » rede elétrica poluída com picos de sobretensão, provocando erros no instrumento.
- » cablagem inadequada e colocada em posição imprópria.
- » falta de filtros RC em contadores próximos ao controlador.
- » falta de aterramento adequado e trânsito de correntes parasitas.
- » contato intermitente nos bornes de ligação do instrumento, ligados sem terminais de cabos adequados.
- » intertravamento funcional do circuito de controle por outro elemento de controle independente.
- » excesso de temperatura ambiente, umidade relativa elevada ou excesso de poeira.

**Caso os problemas persistam entrar em contato com o departamento técnico da Therma.**

**Pelo telefone: (11) 5643-0440 ou e-mail: [therma@therma.com.br](mailto:therma@therma.com.br)**

## **GARANTIA**

2 anos contra defeitos de fabricação (à partir da data de emissão da nota fiscal).

A Therma restringe sua responsabilidade até o valor da correção dos defeitos do equipamento.

A garantia será anulada, caso:

- o material seja danificado por maus tratos na montagem e erros na instalação;
- seja feita manutenção por terceiros;
- uso indevido;
- operação fora da especificação recomendada ao produto;
- danos por transporte inadequado;
- danos decorrentes de fatores externos;

A garantia não cobre despesas de frete.

## **ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Suporte técnico via telefone: (11) 5643-0440, das 8:00h às 11:30h e das 13:00h às 17:00h, de 2ª a 6ª feira.

Suporte técnico (via e-mail): [therma@therma.com.br](mailto:therma@therma.com.br)

Envio de material para conserto / revisão:

- Emitir nota fiscal de remessa para conserto e remeter o equipamento para ...

Therma Instrumentos de Medição Automação e Projetos Ltda  
CNPJ: 47.088.059/0001-47 Inscrição Estadual: 109.444.269.118  
Endereço: Rua Bragança Paulista, 550 - Santo Amaro - São Paulo - SP  
CEP 04727-001

\*Informar nome do contato e telefone / fax / e-mail, para recebimento do orçamento de conserto.

\*O conserto só será efetuado após aprovação do orçamento

Garantia do conserto: 3 meses.