



INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO
AUTOMAÇÃO E PROJETOS LTDA

Controladores Digitais

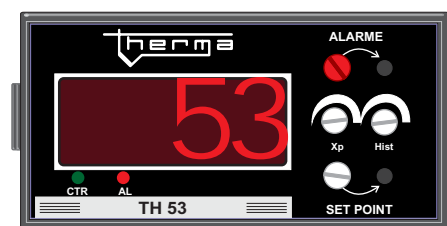
TH 51
TH 52
TH 53



TH 51



TH 52



TH 53

Indústria brasileira

Manual de Operação

3ª EDIÇÃO (NOVEMBRO/2017)

Rua Bragança Paulista, 343 - Santo Amaro - São Paulo - SP - CEP 04727-000

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

E-mail: therma@therma.com.br Website: www.therma.com.br

APRESENTAÇÃO

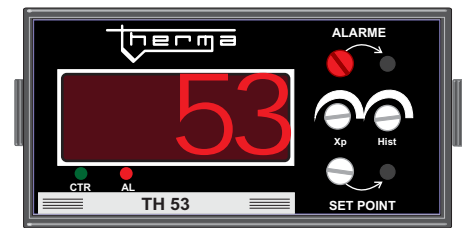
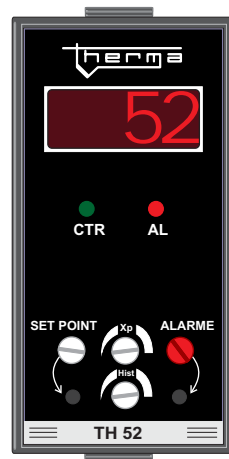
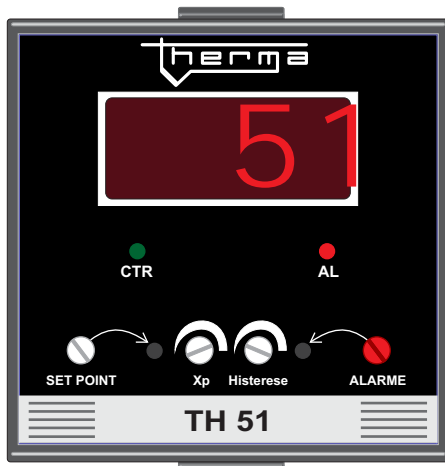
Os controladores digitais Therna são equipamentos de fácil instalação e operação, destinados ao controle de processos industriais como: temperatura, pressão, umidade, vazão, nível, velocidade, RPM, corrente, tensão, entre outros.

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 B C D E

(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)

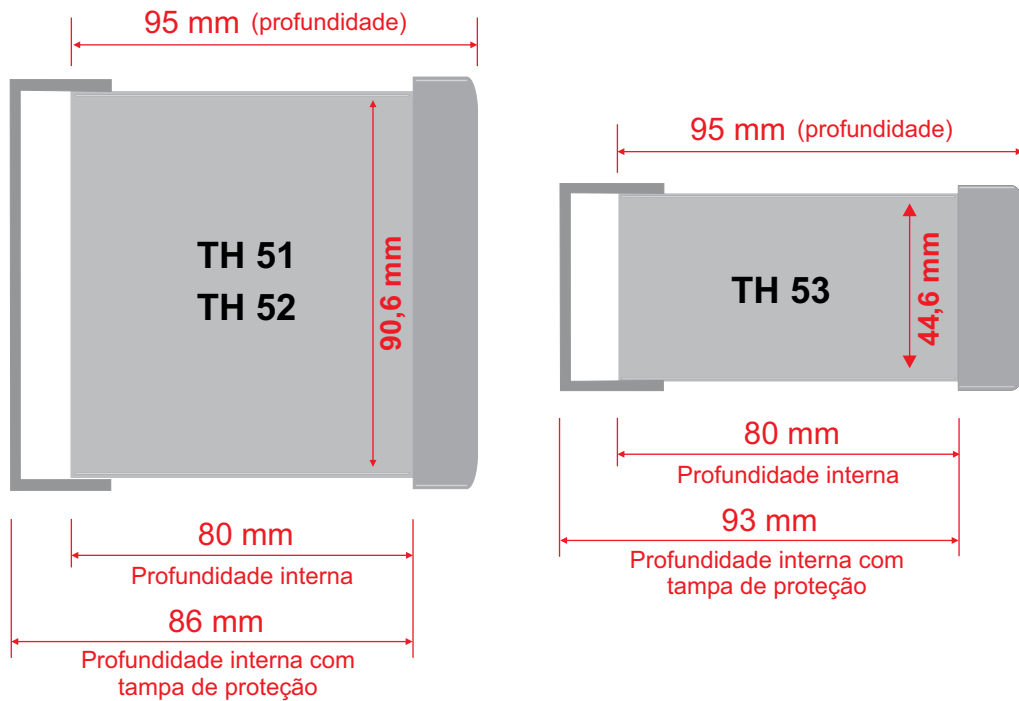
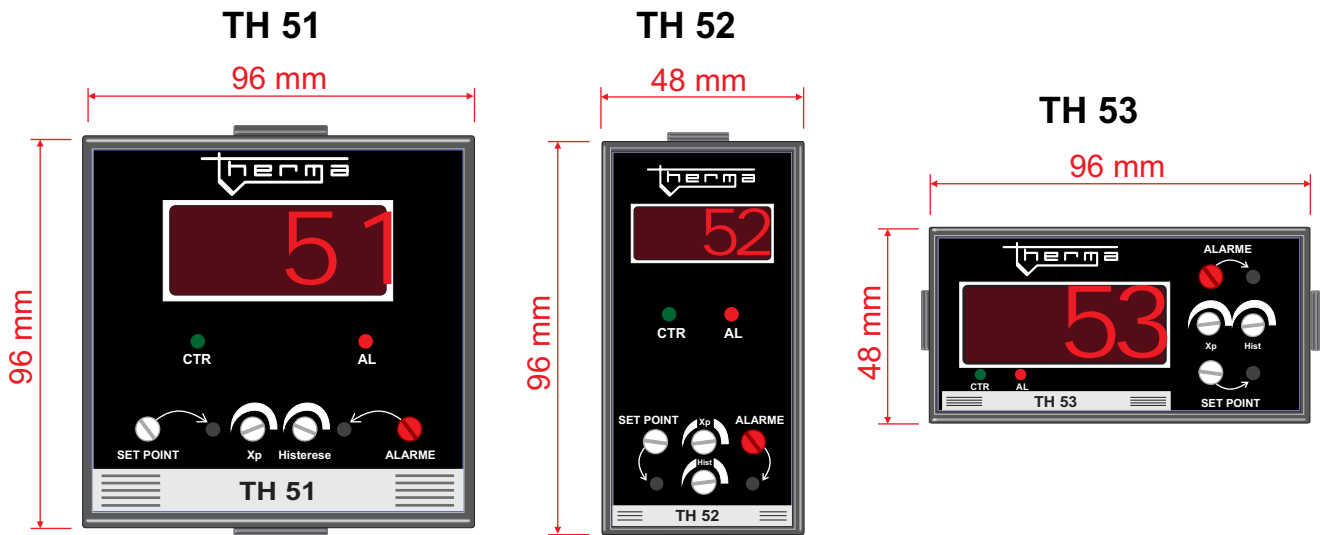
Pt1 = Pt100 (-50,0...+99,9°C)

Pt2 = Pt100 (-50,0...+199,9°C)

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

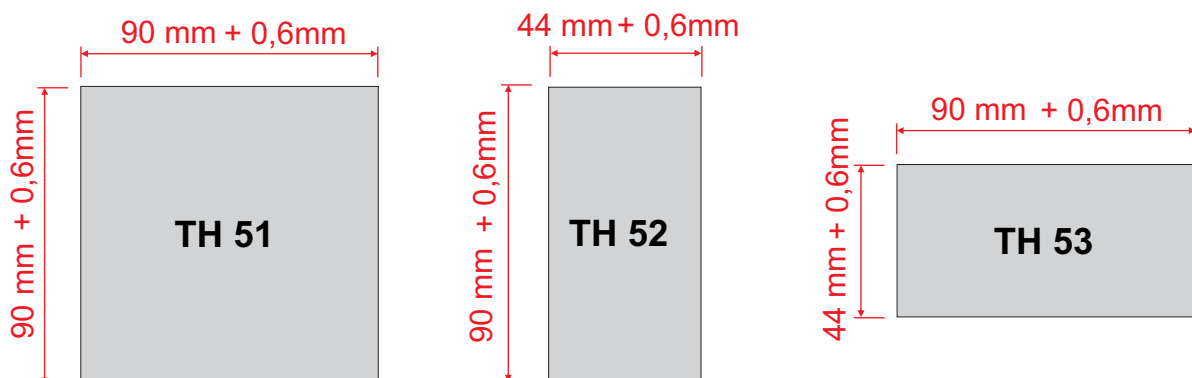
Informar o valor do sinal de entrada (exemplos: 0~1mAcc; 0~20mAcc; 4~20mAcc; 0~5Acc; 0~5Vcc; 0~10Vcc; 1~5Vcc; 2~10Vcc; 0~5Aac; 0~300Vac, etc) e do campo de medição (leitura máxima no display: "1999").

DIMENSIONAL



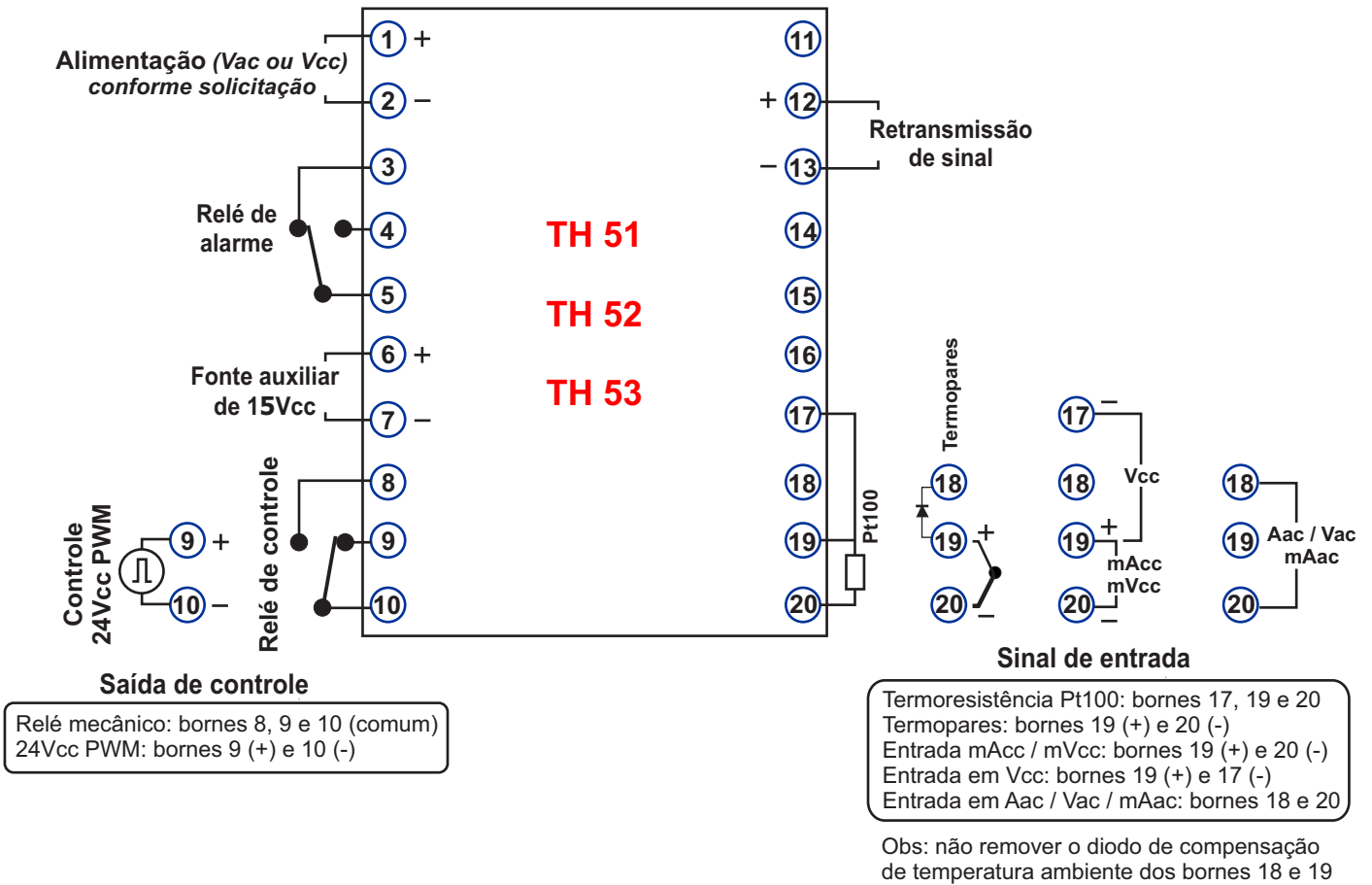
FURAÇÃO DE PAINEL

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

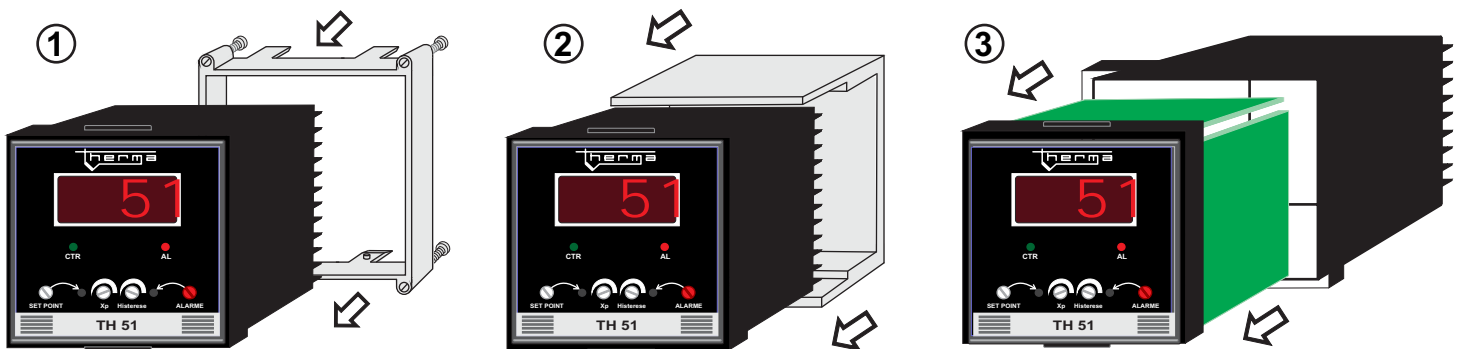


FIGURA 1: os controladores possuem uma alça de fixação. Primeiramente, retire a alça, introduza o controlador no painel pela parte frontal e encaixe a alça pela parte traseira do controlador pressionando-o contra o painel, até travá-la. Aperte os parafusos para garantir uma boa fixação.

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).

INSTRUÇÕES DE MONTAGEM

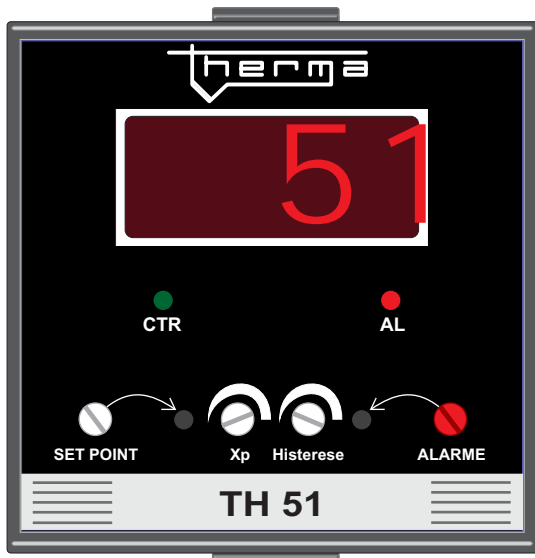
Antes de montar o instrumento no painel, recomendamos verificar os seguintes pontos:

- » tensão de alimentação do instrumento de acordo com a tensão disponível no painel; verificar os terminais corretos da alimentação para evitar possíveis danos ao aparelho.
- » observar os terminais corretos para a conexão do sinal de entrada, bem como a polaridade correta. O sinal de entrada deve ser o mesmo indicado na etiqueta do controlador.
- » os sinais de corrente contínua (mVcc ou mAcc) devem ser transmitidos por cabos bipolares com os condutores trançados e ainda, preferencialmente, blindados e aterrados em um único ponto próximo aos terminais. Usar fio blindado isolado externamente.
- » a fiação dos sinais de entrada ou saída em mVcc e mAcc deve ser separada dos circuitos de força para evitar erros de leitura ou comando.
- » em ambiente agressivo ou com poeira excessiva, recomendamos abrigar os instrumentos no painel, atrás de um visor de acrílico.
- » a fixação do instrumento no painel, e dos cabos nos bornes, deve ser realizada com chave de fenda apropriada afim de evitar danos nas fendas dos parafusos.
- » os sinais provenientes dos termopares através do cabo de compensação devem ser ligados, de preferência, diretamente aos bornes dos controladores.
- » no caso da utilização de termopares, recomendamos verificar o tipo e a polaridade correta do cabo de compensação para evitar erros consideráveis de leitura.
- » verificar se a temperatura ambiente dentro do painel não ultrapassa o limite máximo estabelecido (50°C).
- » para minimizar problemas de interferência produzidos por chaves magnéticas que podem induzir sinais indevidos na fiação dos controladores, recomendamos a colocação de filtros RC nas bobinas das contadoras.

INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

Faça as conexões do controlador de acordo com o exemplo da etiqueta de ligação.

1. INDICAÇÕES



DISPLAY



Indicação digital do valor do processo e do set point. Display de 3 ½ dígitos (indicação máxima “1999”), de alta luminosidade, cor vermelha, altura de 12,5mm nos modelos TH 51 e TH 53, e 8 mm no modelo TH 52.

LEDS

- **AL** Indica atuação do relé de alarme (Aceso = relé de alarme ligado)
- **CTR** Indica atuação da saída de controle (Aceso = relé ligado ou saída de 24Vcc ativa)

2. SINAL DE ENTRADA

Obs: não configurável, optar por um sinal conforme abaixo; vide conexões na página 4.

- **Termopares:** tipo B (800~1800°C) tipo E (0~1000°C) tipo J (0~1000°C) tipo K (0~1300°C),
 tipo N (0~1300°C) tipo R (0~1600°C) tipo S (0~1600°C)
 tipo T (0~199,9°C / 0~400°C / -99,9...+99,9°C / -195...+195°C)

- **Termoresistências:** Pt100 (-50,0...+99,9°C / -50,0...+199,9°C / -50...+600°C)

- **Entrada analógica:**

Vcc (mínima: 0~10mVcc) (máxima: 0~300Vcc) Vac (mínima: 0~100mVac) (máxima: 0~300Vac)
 Acc (mínima: 0~100 microAcc) (máxima: 0~5Acc) Aac (mínima: 0~100mAac) (máxima: 0~5Aac)

Sinais padrão: 0~20mAcc, 4~20mAcc, 0~1mAcc, 0~5Aac, 0~5Vcc, 0~10Vcc, 0~300Vac, etc.

Impedância: 20mAcc = 10 Ohms, 1mAcc = 100 Ohms, 5Aac = 20mOhms

Vcc = 10 K Ohms / V, Vac = 5 K Ohms / V.

Campo de medição de entradas analógicas é definido pelo cliente (leitura máxima no display = “1999”).

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 Xp através de trimpot frontal)

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

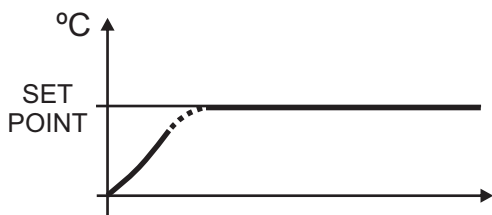
- Heat (aquecimento) saída de controle aciona abaixo do valor do set point e desliga acima.
- Cool (resfriamento) saída de controle aciona acima do valor do set point e desliga abaixo.



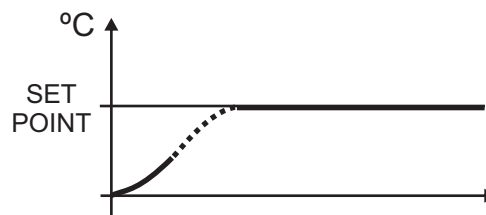
Ajuste do SET POINT: pressione o botão preto para visualizar o valor do set point no display. Depois ajuste o valor desejado girando o potenciômetro branco.



Ajuste do xP (para controle PD): o potenciômetro no frontal do controlador identificado como “Xp”, 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 Xp 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 Xp resultando um processo mais amortecido.



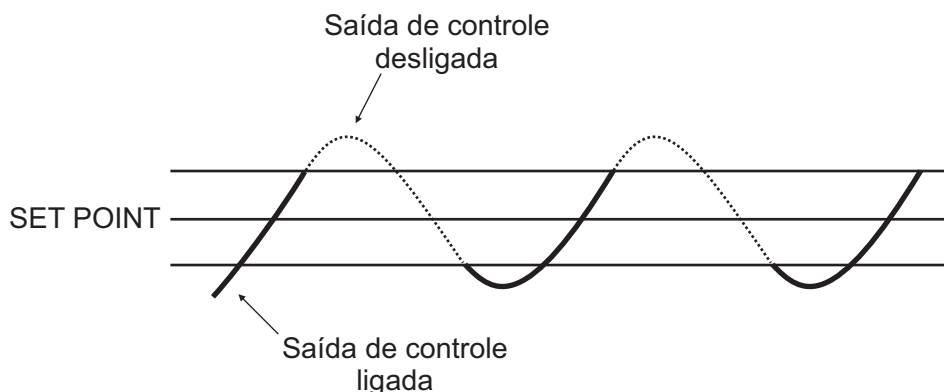
Exemplo 1: diminuindo o valor de “xP” (girando o trimpot sentido anti-horário) a saída de controle começa a “pulsar” pouco antes de atingir o set point.



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.



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.

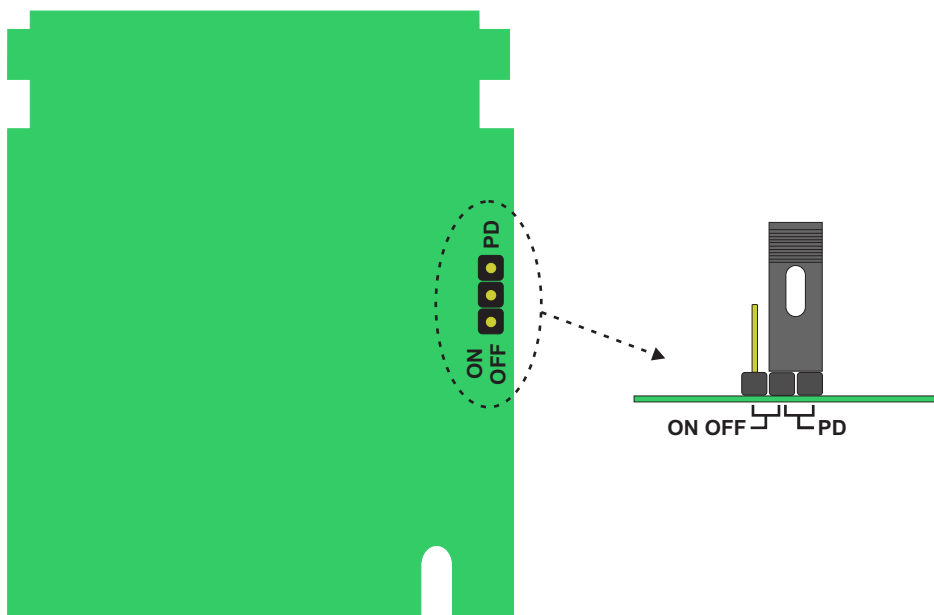
Conexões: terminais com parafusos, localizados na traseira do instrumento.

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).

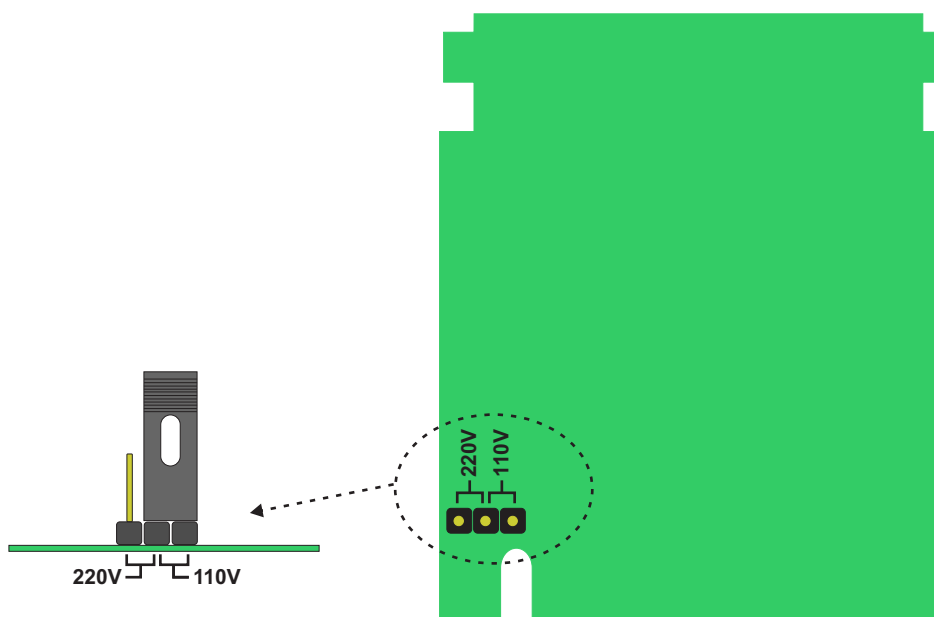
TIPO DE CONTROLE

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:



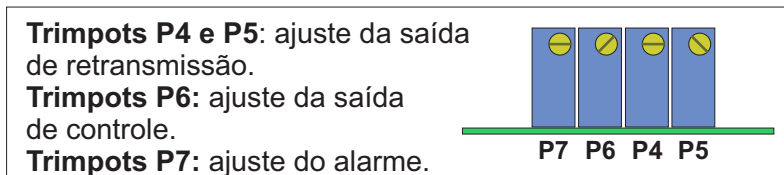
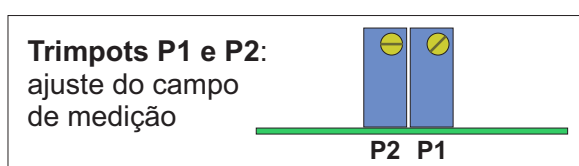
ALIMENTAÇÃO

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.



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

GARANTIA

1 ano 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

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

E-mail para envio da NFE e Danfe:

CNPJ: 47.088.059/0001-47 Inscrição Estadual: 109.444.269.118

Endereço: Rua Bragança Paulista, 343 - Santo Amaro - São Paulo - SP

CEP 04727-000

*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.