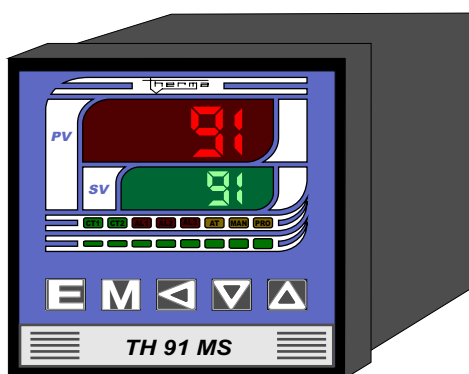


# Controladores Microprocessados Modulantes

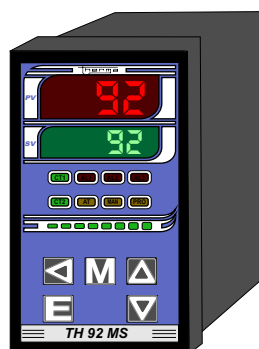
TH 91 MS

TH 92 MS

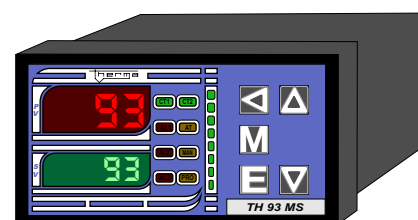
TH 93 MS



TH 91 MS



TH 92 MS



TH 93 MS

Indústria brasileira

## Manual de Operação

3ª EDIÇÃO (ABRIL/2008)

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)



**INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO  
AUTOMAÇÃO E PROJETOS LTDA**

**A Therma, uma empresa genuinamente nacional, dedicada ao desenvolvimento e fabricação de instrumentos de controle de processos industriais, fundada em 1975, iniciou suas atividades produzindo controladores de temperatura analógicos e digitais e foi a primeira empresa a produzir no Brasil unidades de potência tiristorizadas utilizadas em fornos industriais de aquecimento elétrico. Atuando com credibilidade no mercado, já produzimos centenas de modelos diferentes de instrumentos, renovados continuamente para acompanhar as últimas conquistas no campo de controle e automação.**

**Telefone: (11) 5643-0440**

**Fax: (11) 5643-0441**

**E-mail: [therma@therma.com.br](mailto:therma@therma.com.br)**

**Endereço: Rua Bragança Paulista, 550**

**Bairro: Santo Amaro**

**São Paulo - SP**

**CEP: 04727-001**



Visite nosso web site:

**[www.therma.com.br](http://www.therma.com.br)**



	pág
Características técnicas .....	4
Codificação / especificação .....	5
Instalação ( <i>dimensional</i> ).....	6
Instalação ( <i>furação de painel, fixação, plug-in</i> ) .....	7
Instalação ( <i>conexões elétricas</i> ) .....	8
Painel frontal .....	9
Parâmetros e níveis de programação .....	10
Função trava LCK .....	12
Programação do nível 0 ( <i>parâmetros de operação</i> ) .....	13
Programação do nível 1 ( <i>parâmetros de controle</i> ) .....	14
Programação do nível 2 ( <i>parâmetros de configuração</i> ) ...	18
Programação do nível 3 ( <i>parâmetros de calibração</i> ) .....	27
Problemas com o controlador .....	30
Garantia / Assistência técnica .....	31

## APRESENTAÇÃO

Os controladores microprocessados modulantes Therma são instrumentos desenvolvidos com tecnologia e qualidade visando oferecer um bom desempenho, versatilidade e precisão no controle de processos industriais.

Com parâmetros configuráveis para adequar o controlador às necessidades de funcionamento, apresenta praticidade em sua configuração proporcionando ao usuário facilidade de operação. As instruções para configuração do controlador estão descritas detalhadamente neste manual, e o usuário conta também com o suporte técnico permanente da Therma no caso de existirem eventuais dúvidas em sua programação.

Os controladores microprocessados Therma podem ser utilizados para diversas aplicações como controle de temperatura, pressão, vazão, nível, etc.

A Therma submete os controladores a rigorosos testes para garantir uma excelente performance em ambientes industriais.

A partir de um sinal de entrada proveniente de termopares, termoresistências, transmissores, etc., o controlador atua sobre o elemento de acionamento (servomotores, servoválvulas) para proporcionar um controle preciso do processo.

Sua saída de controle pode ser aliada às funções PID (Proporcional-Integral-Derivativo) para fornecer o equilíbrio desejado no controle. Dispõe de até 2 reles para alarme, com histerese ajustável. Possui também 2º set point com comutação através de contato externo, congelamento da leitura do processo e congelamento do pico de leitura, acionados através de contato externo. Apresentado em 3 modelos, com alojamento plástico preto de alta resistência e sistema de encaixe plug-in, permitindo ao usuário sacar o controlador do alojamento rapidamente.

Os controladores microprocessados Therma são de fácil instalação e grande durabilidade, e contam ainda com nossa garantia de 2 anos contra defeitos de fabricação e nossa assistência técnica.

## Indicação digital

Através de 2 displays de 4 dígitos (indicam até 9999), de alta luminosidade;

Display vermelho: indicação do valor do processo

(altura de 14mm no modelo TH91MS / 9mm nos modelos TH92MS e TH93MS)

Display verde: indicação do valor do set point

(altura de 10mm no modelo TH91MS / 7mm nos modelos TH 92MS e TH93MS)

**Função Hold** (congelamento da leitura do processo): acionada por contato externo (vide pág 29).

**Função PEAK** (congelamento da leitura de picos do processo): acionada por contato externo (vide pág 29).

**Com 2º set point:** acionado por contato externo.

**Sinal de entrada configurável** (com 14 bits de resolução)

Termopares:

**B** (100..1820°C) (212..3308°F)      **C** (0..2320°C) (32..4208°F)      **E** (-150..+900°C) (-238..+1652°F)

**J** (-100..+1200°C) (-148..+2192°F)      **J1** (-100,0°C ... +400,0°C) (-148,0°F ... +752,0°F)

**K** (-100..+1370°C) (-148..+2498°F)      **K1** (-100,0°C ... +400,0°C) (-148,0°F ... +752,0°F)

**N** (-150..+1300°C) (-238..+2372°F)      **R** ou **S** (-50..+1768°C) (-58..+3214°F)

**T** (-270...+400°C) (-454...+752°F)      **T1** (-199,9°C ... +400,0°C) (-199,9°F ... +752,0°F)

Termoresistência **Pt100** (-199..+800°C) (-199,9..+600,0°C) (-326..+1472°F) (-199,9...+999,9°F)

Entrada analógica em **mAcc** ou **Vcc**

## Saída de controle

- Modulante para controle de servomotores/servoválvulas através de 2 reles mecânicos (máximo 2A)

- Modulante para controle de servomotores/servoválvulas através de 2 reles em estado sólido zero crossing (máximo 100mAac)

**Tipo de controle:** HEAT (aquecimento) ou COOL (resfriamento)

**Ação de controle:** PID (proporcional-integral-derivativo)

**Auto sintonia** (para ajuste automático dos parâmetros PID)

## Alarmes

Com 1 rele de alarme 5A 250Vac (BÁSICO)

Com 2 reles de alarme 5A 250Vac (o 2º rele é opcional)

Alarmes configuráveis em 0...100% do campo de medição, com histereses ajustáveis

**Estação de comando manual:** percentual de saída de controle ajustável manualmente através do teclado frontal, com barra de leds para indicação

**Soft-start** (rampa inicial com elevação configurável do valor do processo até o valor do set point)

**Isolação galvânica** (entre sinal de entrada e saída)

**Circuito AUTO-ZERO e AUTO-SPAN** (garantindo uma alta precisão)

**Tempo de resposta:** 250ms

**Limitação da saída de controle em 0...100%**

**Função de trava eletrônica para bloquear alterações indesejadas na configuração dos parâmetros** (sempre que o instrumento for desenergizado, ao ser reenergizado os parâmetros serão bloqueados)

**Memória:** elemento EEPROM, não volátil

**Precisão:** ± 0,2% + 1 dígito

**Consumo:** 4VA

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

**Alimentação:** 85...265Vac 50/60Hz (Opcional:10...36Vcc, 36...80Vcc ou 80...265Vcc)

**Controle de temperatura e processos, com:**

Compensação da temperatura ambiente (para termopares); polarização para fim de escala em caso de ruptura do sensor (com desenergização de todos os reles de alarme); indicação de valores positivos ou negativos, °C e °F.

## ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Fonte de alimentação auxiliar de 24Vcc (máximo 20mA)

Retransmissão de sinal: 4...20mAcc, 0...20mAcc, 0...10Vcc, 1...5Vcc, etc.  
(retransmissão do set point ou proporcional ao sinal de entrada)

Comunicação serial RS 485 (protocolo MODBUS-RTU)

Com 2º set point, acionado através de contato externo

Função HOLD (congelamento da leitura do processo) e PEAK (congelamento do pico de leitura)

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Construído em alojamento plástico (preto) de alta resistência para montagem em frontal de painel (com sistema de encaixe plug in)

Frontal em acrílico com teclado em silicone

Peso: aproximadamente 0,4 kg

Conexões através de terminais com parafusos na parte traseira do controlador, com tampa de proteção contra choques.

Grau de proteção: IP 60

## CODIFICAÇÃO / ESPECIFICAÇÃO

TH  -  **0**  -  **0**  -   
**A B C D E F G H**

### (A) Modelo

**91MS** (modelo 96x96) **92MS** (modelo 48x96 - vertical) **93MS** (modelo 96x48 - horizontal)

### (B) Saída de controle

**4** = modulante para controle de servomotores / servoválvulas através de 2 reles mecânicos (máximo 2A)

**5** = modulante para controle de servomotores / servoválvulas através de 2 reles em estado sólido zero crossing (máximo 100mAcc)

### (D) Alarmes

**1** = com um alarme através de rele mecânico, SPDT, 5A 240Vac

**2** = com dois alarmes através de reles mecânicos SPDT, 5A 240Vac

### (E) Saída de retransmissão de sinal

**0** = nenhum

**1** = com retransmissão de 4...20mAcc

**2** = com retransmissão de 0...20mAcc

**3** = com retransmissão de 0...10Vcc, 0...5Vcc, etc (à definir)

\*retransmissão do set point ou proporcional ao sinal de entrada

### (G) Acessórios

**0** = nenhum

**1** = com fonte de alimentação de 24Vcc (máximo 20mA)

**2** = comunicação serial RS 485 (protocolo MODBUS-RTU)

**3** = fonte de alimentação de 24Vcc + comunicação serial RS 485 (protocolo MODBUS-RTU)

### (H) Opcionais da linha MS

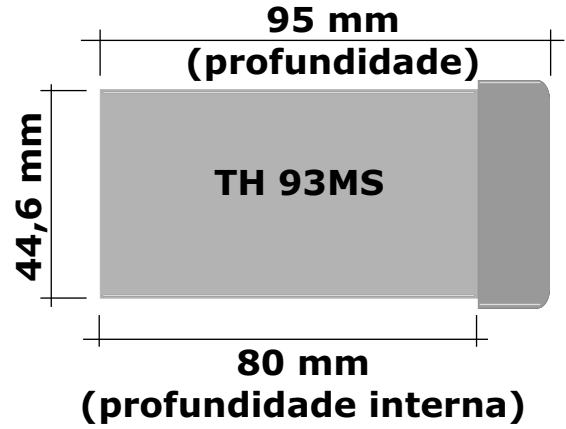
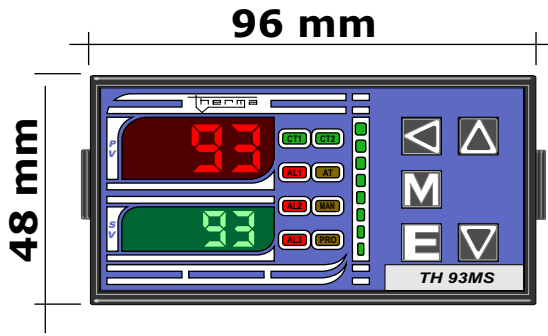
**2** = com 2º set point (acionado através de contato externo)

**3** = com função HOLD / PEAK (congelamento de leitura)

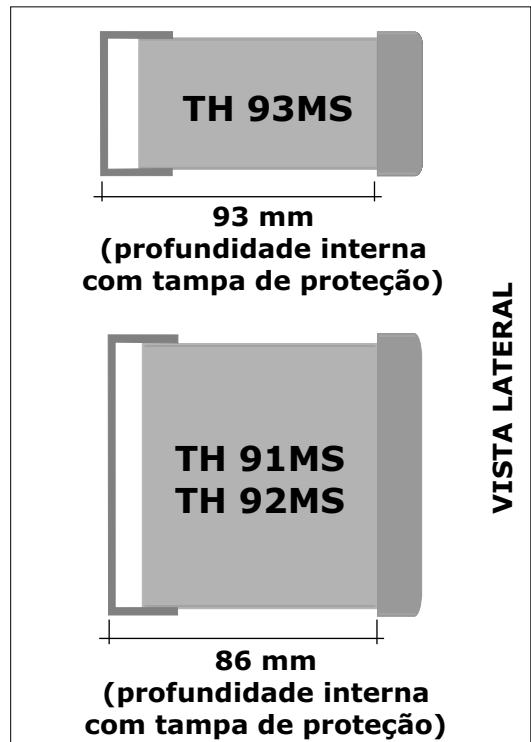
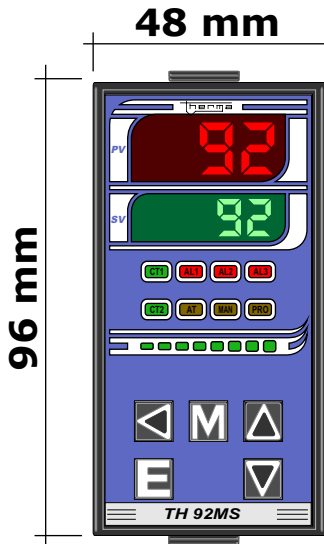
**4** = com 2º set point e função HOLD / PEAK

## DIMENSIONAL

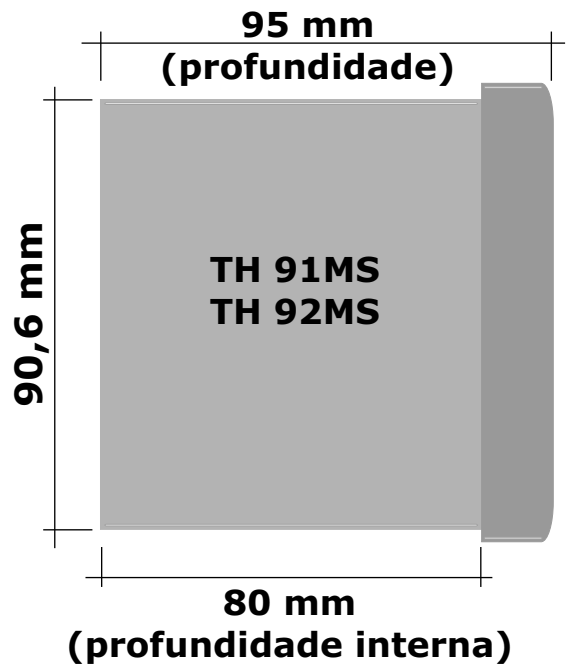
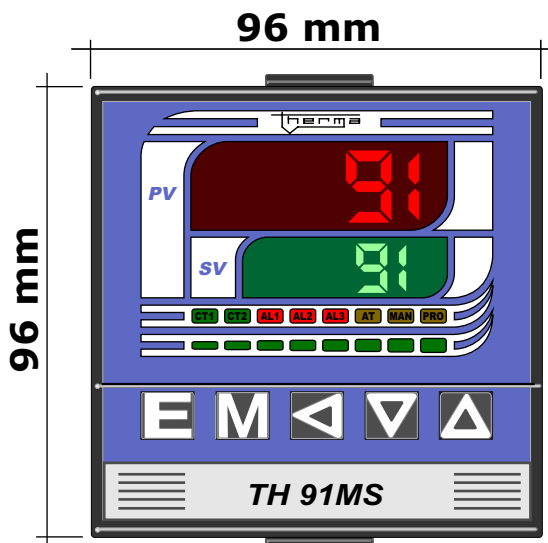
TH 93MS



TH 92MS

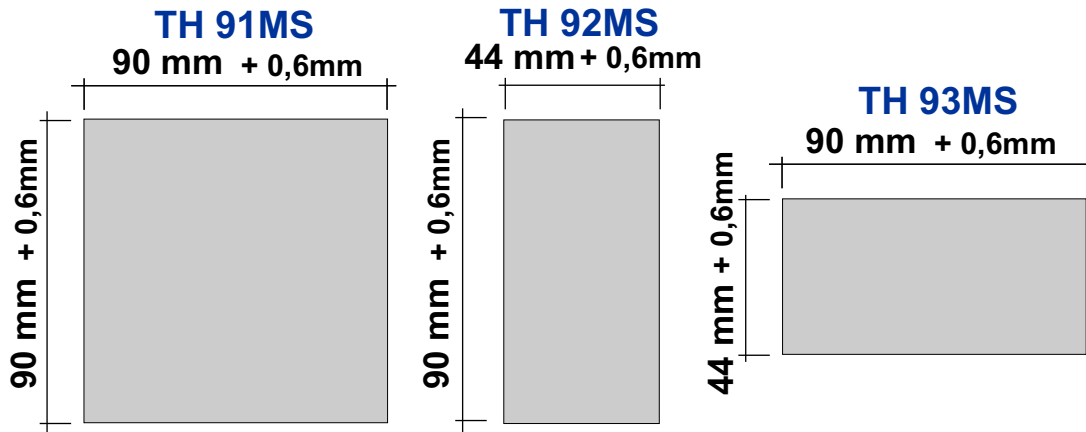


TH 91MS



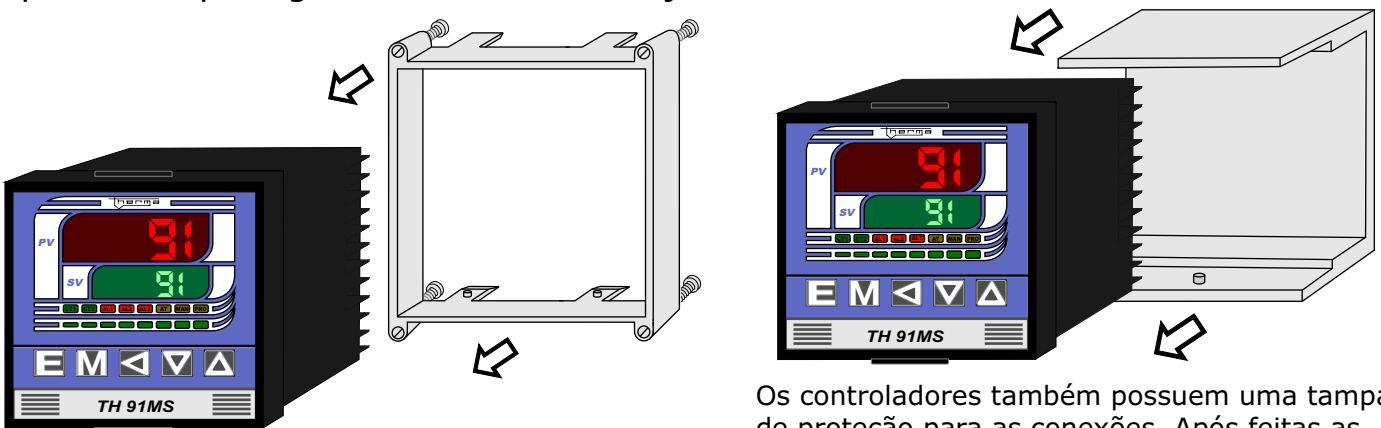
## FURAÇÃO DE PAINEL

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



## FIXAÇÃO

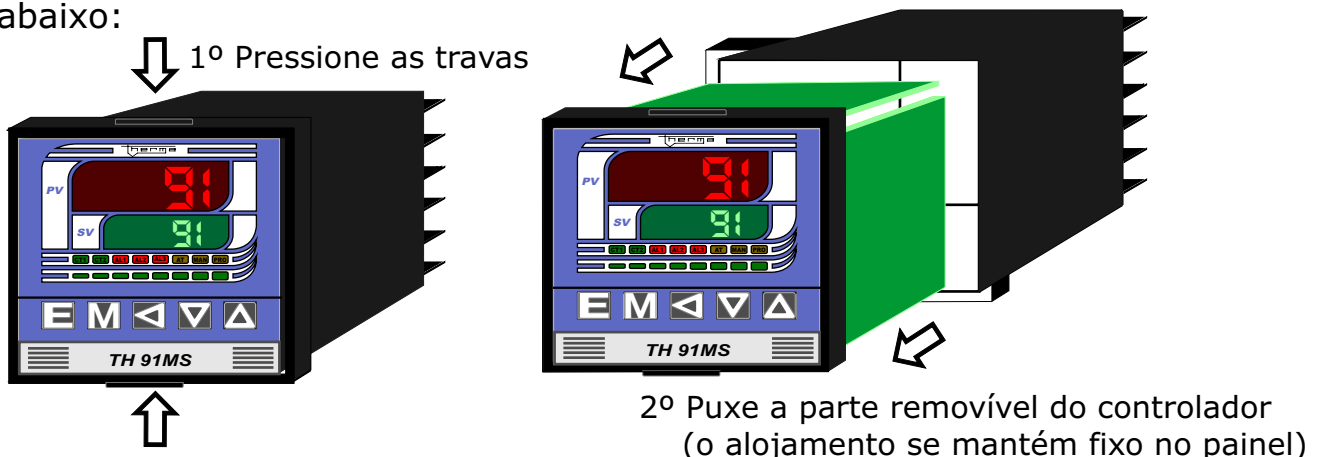
Os controladores possuem uma alça de fixação. Primeiramente, retire a alça, introduza o controlador no painel pela parte frontal e encaixe a alça pela parte traseira do controlador pressionando-o contra o painel, até travá-la. Aperte os parafusos para garantir uma boa fixação.



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.

## SISTEMA DE ENCAIXE PLUG-IN

Com o sistema de encaixe plug in, o controlador pode ser retirado facilmente do alojamento, sem necessidade de desconectar os sinais, conforme figura abaixo:

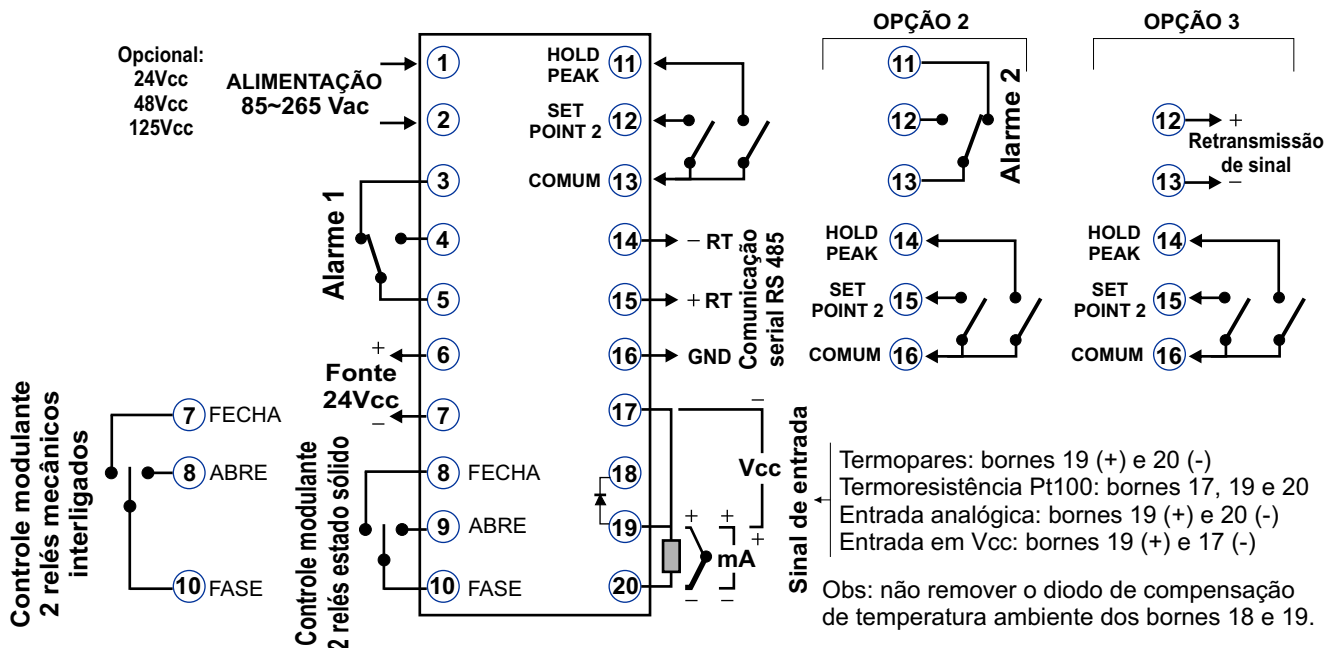


## CONEXÕES ELÉTRICAS

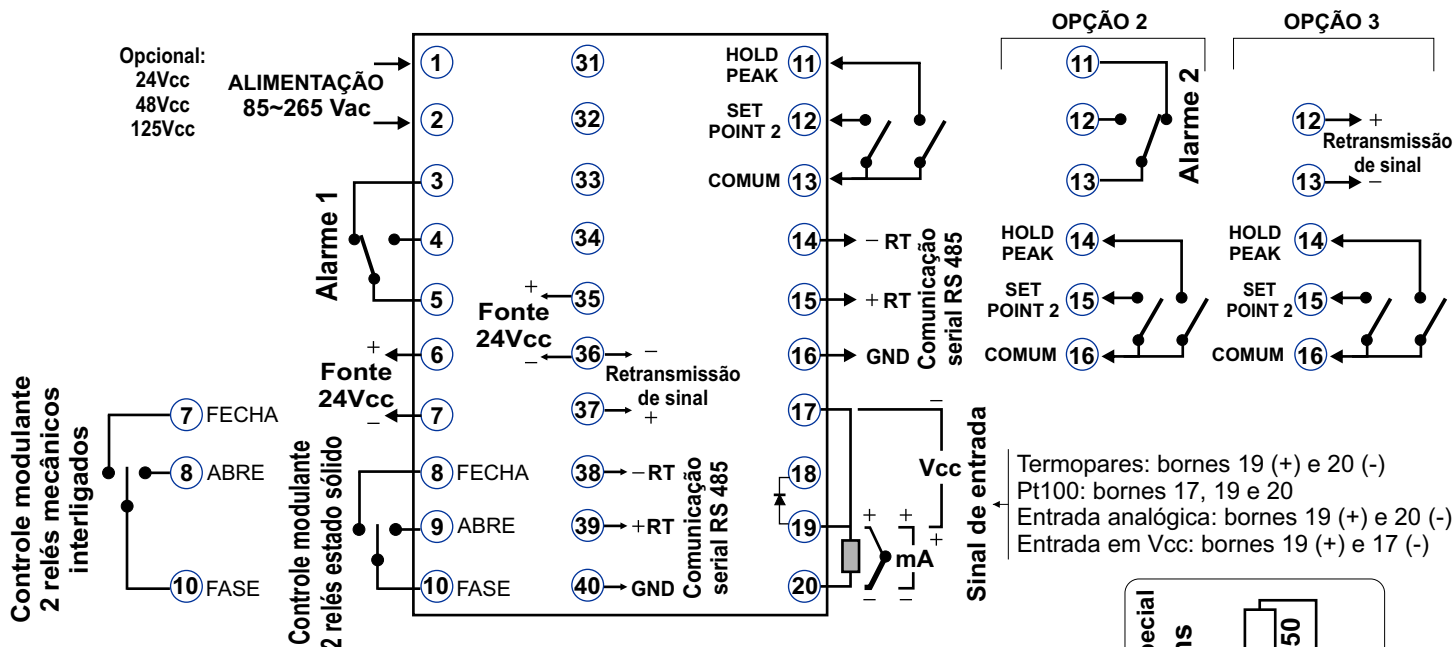
As conexões elétricas são feitas através de terminais com parafusos localizados na traseira do instrumento. Execute corretamente as conexões de acordo com a etiqueta localizada na lateral do controlador. Abaixo segue exemplos das conexões:

Os esquemas de ligação abaixo são universais e contém todos os opcionais e conexões possíveis. Verifique a etiqueta de seu controlador para saber as conexões corretas e os opcionais disponíveis. (Obs: os opcionais saem de fábrica de acordo com a solicitação do cliente)

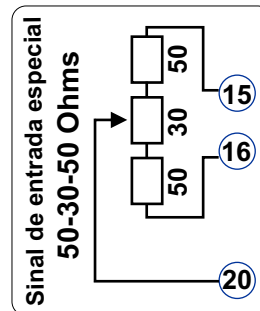
### MODELOS TH 92MS e TH 93MS



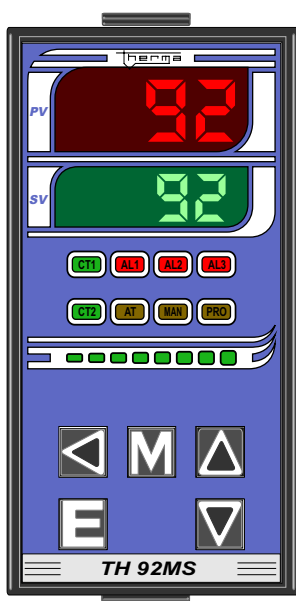
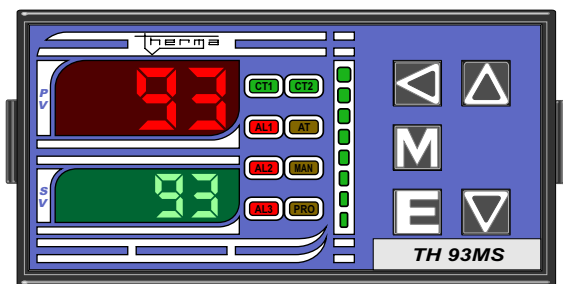
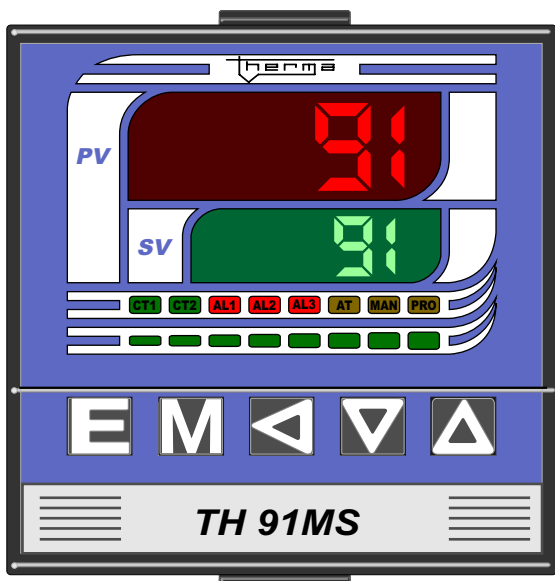
### MODELO TH 91MS



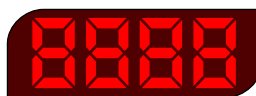
**OBS:**  
Não remover o diodo de compensação de temperatura ambiente dos bornes 18 e 19.  
Alguns opcionais podem ser colocados na barra de bornes central conforme acima.



## FUNÇÕES DO PAINEL FRONTAL



### DISPLAY PV



Indica o valor do processo, níveis e parâmetros de configuração. Display de 4 dígitos / vermelho.

### DISPLAY SV



Indica o valor do set point e os valores dos parâmetros. Display de 4 dígitos / verde.

### LEDS

- CT1** Atuação da saída de controle para abertura
- CT2** Atuação da saída de controle para fechamento
- AL1** Indica atuação do alarme 1
- AL2** Indica atuação do alarme 2
- AL3** Não utilizado
- AT** Indica auto sintonia ativada
- MAN** Indica controle manual ativado
- PRO** Não utilizado

### BARRA DE LEDES

Indica o percentual da

saída de controle

### TECLAS (membrana em silicone)



Tecla **ENTRA** utilizada para:  
 - selecionar o nível de programação (n0, n1, n2 ou n3);  
 - confirmar os valores configurados.



Tecla **MANUAL** utilizada para:  
 - configurar manualmente o percentual de saída de controle



Tecla **ALTERA** utilizada para:  
 - liberar a alteração do parâmetro selecionado;  
 - escolher o dígito do parâmetro a ser alterado.

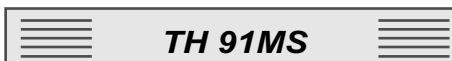


Tecla **DESCE** utilizada para:  
 - selecionar parâmetros (em ordem decrescente) dentro de um determinado nível de programação;  
 - diminuir o valor do dígito escolhido (durante a edição de um parâmetro);  
 - alterar (em ordem decrescente) o modo de atuação do parâmetro.



Tecla **SOBE** utilizada para:  
 - selecionar parâmetros (em ordem crescente) dentro de um determinado nível de programação;  
 - aumentar o valor do dígito escolhido (durante a edição de um parâmetro);  
 - alterar (em ordem crescente) o modo de atuação do parâmetro.

### MODELO



\*\* O modelo varia de acordo com as características e o tamanho do controlador



## NÍVEL 0

PV  Valor do processo  
Pág. 13

SV  Valor do set point

SP2   
 Set point 2  
Pág. 13

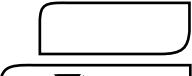

AL 1   
 Set point do alarme 1  
Pág. 13

AL 2   
 Set point do alarme 2  
Pág. 13

RAMP   
 Rampa inicial  
Pág. 13

## NÍVEL 1

N1  Nível 1  
Pág. 14



AT   
 Auto sintonia  
Pág. 14

OUT1   
 Percentual de saída de controle  
Pág. 15

P1   
 Banda Proporcional  
Pág. 16

I1   
 Tempo integral  
Pág. 16

D1   
 Tempo derivativo  
Pág. 16

DB 1   
 Tempo de zona morta  
Pág. 17

HYSM   
 Histerese do motor  
Pág. 17

## NÍVEL 2

N2  Nível 2  
Pág. 18

INP1  Seleção do sinal de entrada  
Pág. 18

LSPL  Valor mínimo do campo de medição  
Pág. 20

USPL  Valor máximo do campo de medição  
Pág. 20

ODU  Tipo de controle (aquecer ou resfriar)  
Pág. 20

ALD  Modo de funcionamento dos alarmes  
Pág. 20

SETi  Seleção para alarmes inibidos  
Pág. 25

SETL  Inversão da sinalização dos leds  
Pág. 25

HYA1  Histerese do rele de alarme 1  
Pág. 26

HYA2  Histerese do rele de alarme 2  
Pág. 26

TR  Retransmissão de sinal  
Pág. 26

UNIT  Unidade de medida de temperatura (°C e °F)  
 Pág. 26

IDNO  Nº de identificação para comunicação serial  
 Pág. 26



BAUD  Velocidade de comunicação  
 Pág. 26

PARI  Teste de consistência de comunicação  
 Pág. 26

RUCY  Tempo de abertura do servo motor  
 Pág. 28

CL 03  Valor inicial da saída de retransmissão  
 Pág. 28

CH 03  Valor final da saída de retransmissão  
 Pág. 28

HRMP  Habilitação da edição do parâmetro RAMP  
 Pág. 29

HMAN  Habilitação da tecla MANUAL  
 Pág. 29



HSP2  Habilitação do set point 2  
 Pág. 29



HHLD  Habilitação da função Hold e Peak  
 Pág. 29

## NÍVEL 3

N3  Nível 3  
 Pág. 27

LCK  Função trava  
 Pág. 27

PVOS  Correção do valor do processo Pág. 27  
 Pág. 27

SVOS  Correção do set point  
 Pág. 27









TA  Leitura da temperatura ambiente Pág. 27  
 Pág. 27

SOFT  Filtro digital  
 Pág. 27

ANL1  Valor inicial do sinal de entrada analógica  
 Pág. 28

ANH1  Valor final do sinal de entrada analógica  
 Pág. 28

## RETORNA AO NÍVEL 0

O instrumento possui 4 níveis de programação; Para passar de um nível ao outro utilize a tecla ; Para passar de um parâmetro ao outro utilize as teclas  . Após escolhido o parâmetro, pressione a tecla  e o valor da configuração passa a piscar. Novamente com a tecla  escolha o dígito a ser alterado. Com as teclas   configure o valor e confirme com a tecla .

## PARÂMETRO LCK (FUNÇÃO TRAVA)



**Ao energizar o controlador, a função LCK configura-se automaticamente para o padrão 0002 bloqueando os parâmetros do controlador.**

**Portanto, após energizá-lo, para liberação dos parâmetros dos níveis 1, 2 e 3 o LCK deverá ser configurado em 0003, 0004 ou 0005 conforme a necessidade.**

**Obs: quando o aparelho é configurado em LCK = 0 ou 1, ao ser reenergizado esta configuração permanece a mesma.**

O parâmetro LCK (trava) é utilizado para evitar alterações indesejadas nos parâmetros do controlador.

O usuário pode bloquear os parâmetros para evitar que pessoas não habilitadas ou não autorizadas desconfigurem o controlador, ou mesmo para ocultar parâmetros facilitando a operação.

O parâmetro LCK encontra-se no nível 3 e **sempre está acessível para configuração**. Pode ser configurado da seguinte forma:

Bloqueia todos os parâmetros.

Oculta os parâmetros do nível 1, 2 e 3.

Bloqueia todos parâmetros exceto o "SV" (set point) no nível 0. Oculta parâmetros dos níveis 1, 2 e 3.

Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 1, 2 e 3. Libera os parâmetros do nível 0.

Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 2 e 3. Libera os parâmetros dos níveis 0 e 1.

Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 3. Libera os parâmetros dos níveis 0, 1 e 2.

Libera todos os parâmetros.

**ANTES DE INICIAR A PROGRAMAÇÃO, LEMBRE-SE: utilize as teclas**



para mudar de parâmetro e para alterar os valores dos parâmetros



para habilitar a edição do parâmetro e escolher o dígito a ser alterado



para mudar de nível de programação e para confirmar os valores configurados



para habilitar a configuração manual do percentual de saída de controle

Obs: não esqueça de confirmar com tecla **E** o valor configurado.

## parâmetros de operação

Ao energizar o controlador, ele fará uma varredura inicial mostrando a versão do software do controlador, o tipo de sinal de entrada configurado, valor mínimo e máximo do campo de medição e valor do set point. Após feita a varredura inicial, ele passa a indicar o valor do processo. O controlador deve ser configurado antes de iniciar a operação. Cada parâmetro precisa ser definido pelo usuário de acordo com sua necessidade. Siga as instruções seguintes para a correta configuração do controlador:

8888

PV **Valor do processo**

8888

SV **Valor do ponto de controle ajustado** (set point de controle automático). Configure conforme a necessidade (dentro da faixa do campo de medição).

↳ **Função de controle manual:** a tecla "M" habilita a configuração manual do percentual de saída (de 0...100%).

Procedimento: configure o parâmetro "LCK" em "0005"; configure o parâmetro "Hman" no nível 3 em "ON"; volte ao nível 0 e pressione a tecla M (o led MAN acenderá); então configure o percentual de saída desejado (0...100%) no display "SV".

Para desativar o controle "manual" o controlador deve estar no nível 0, então pressione novamente a tecla "M" e o controle passa a ser automático.

**Travamento da tecla "M":** configurando o parâmetro "HMAN" (nível 3) em "OFF" a tecla "M" será desabilitada **travando o controlador no tipo de controle que estiver configurado (manual ou automático)**. Para habilitar a tecla "M" basta reconfigurar o parâmetro "HMAN" (nível 3) em "ON".

SP2

SP2 **Set point 2 (opcional)**

8888

Configure o valor do segundo set point. Através de contato externo o segundo set point pode ser acionado passando a exercer o controle do processo. Quando o 2º set point estiver acionado aparecerá um ponto no canto direito do display "SV". Habilite esta função no parâmetro HSP2, no nível 3, página 29.

Revertendo o contato externo, o set point 1 volta a prevalecer.

AL 1

AL 1

**Valor do set point do alarme 1.** Configure conforme a necessidade (verificar os possíveis tipos de alarme no parâmetro ALD, nível 2, pág 20) O valor configurado deve estar entre a faixa do valor mínimo e máximo do campo de medição.

8888

AL 2

AL 2

**Valor do set point do alarme 2.** Configure conforme a necessidade (verificar os possíveis tipos de alarme no parâmetro ALD, nível 2, pág 20) O valor configurado deve estar entre a faixa do valor mínimo e máximo do campo de medição.

8888

RAMP

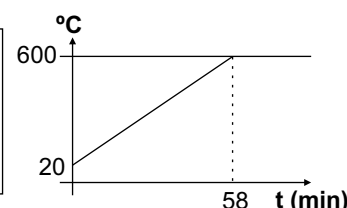
RAMP

Soft-start: execução de uma **rampa inicial** do valor do processo até o set point com taxa de elevação configurável (unidades do SV por minuto).

**Exemplo:** considerando o valor inicial de processo de 20°C e o set point de 600°C, configuramos em RAMP o valor "10.00". O set point inicia uma subida de 10°C por minuto a partir do valor do processo (20°C) até chegar ao valor configurado para set point (600°C).

Valor inicial do processo = 20°C  
Set point final (SV) = 600°C  
Rampa (RAMP) = 10.00 por minuto  
Tempo da rampa = 58 minutos

RAMP  
10.00

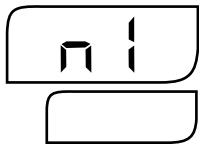
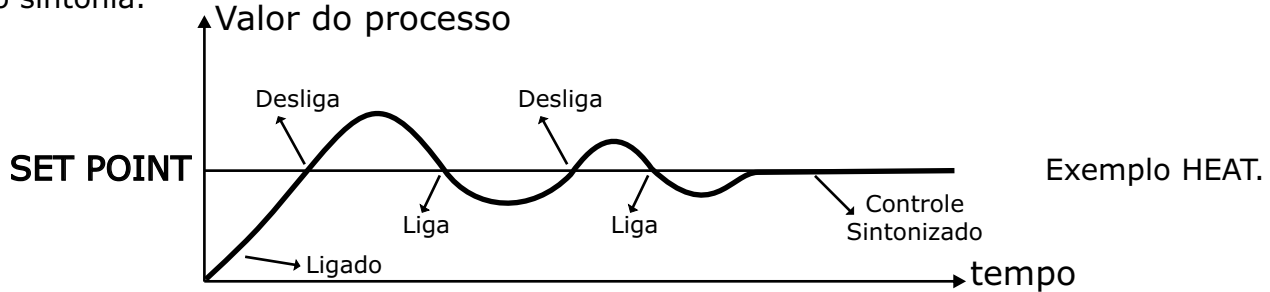


Obs: para habilitar / desabilitar a edição de RAMP, vide parametro HRMP na pág. 29. Caso se configure "00.00" em RAMP ele fica desabilitado.

## parâmetros de controle

### Controle PID

No controle tipo PID a saída de controle atuará entre 0 a 100% em tempos controlados, proporcionando um controle estável e preciso do processo, de acordo com o set point ajustado e a demanda de potência necessária. Os parâmetros PID devem ser ajustados de acordo com o processo de controle em questão. Este ajuste poderá ser feito manualmente ou através da auto sintonia.



N1

Nível 1

Obs: utilize as teclas (sobe) e (desce) para mudar de parâmetro



AT

**Auto sintonia.** É o ajuste automático do sincronismo entre o controlador e o equipamento controlado, evitando que a inércia faça com que o valor do processo exceda o valor do set point. A auto sintonia altera os parâmetros P1, D1 e I1 (nível 1) automaticamente através de cálculos no microprocessador. Para ativar a auto sintonia, configurar "YES" no parâmetro AT:



Auto sintonia ATIVADA

Ao ativá-la o led **AT** acenderá e o controlador passa a funcionar em ação ON-OFF, desligando e religando no valor do set point. A inércia do processo faz com que haja um excesso do valor do processo em relação ao valor do set point. O controlador realizará este processo o número de vezes necessárias até que a auto sintonia calcule os valores dos parâmetros PID adequados ao processo.

Após este procedimento a auto sintonia é desativada retornando à posição "NO" e o led **AT** apagará.



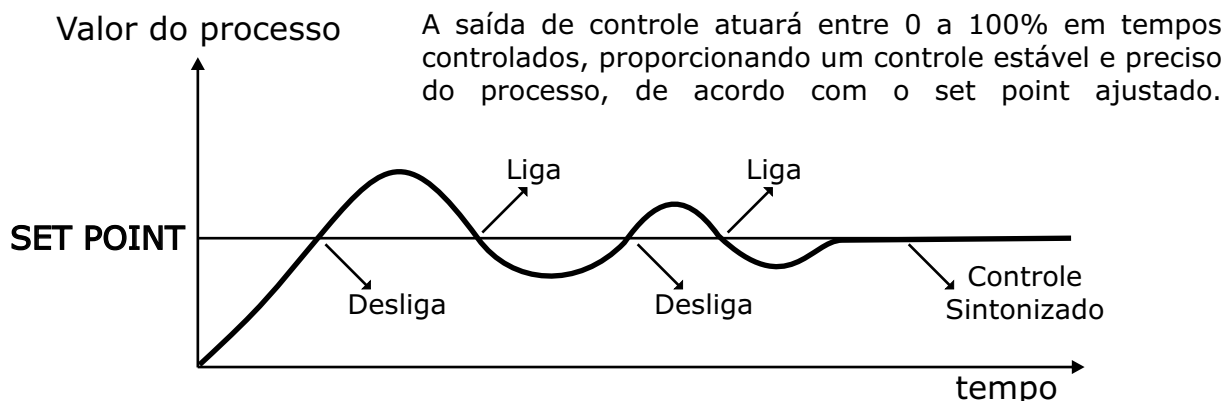
Auto sintonia DESATIVADA

Após feita a AUTO SINTONIA, os parâmetros P1, I1 e D1 são configurados para os valores encontrados pelos cálculos da auto sintonia e o controle passa a ser sintonizado fazendo com que o valor do processo não exceda o set point.

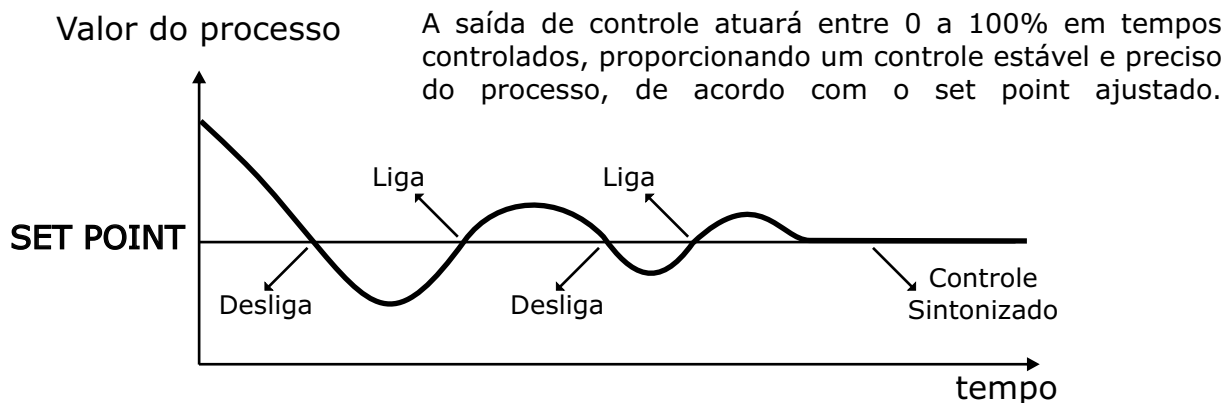
Obs: a auto sintonia deverá ser ativada com o valor do processo em aproximadamente 30% a 40% abaixo do valor do set point. Caso seja acionada com o processo no valor do set point, o valor do processo descerá cerca de 10% em relação ao valor do set point e então iniciará o procedimento da auto sintonia. Este procedimento precisa ser feito uma única vez, no início do processo nas condições reais de funcionamento.

## parâmetros de controle

### EXEMPLO DE AUTO SINTONIA (CONTROLE HEAT)



### EXEMPLO DE AUTO SINTONIA (CONTROLE COOL)



Caso a AUTO SINTONIA não apresente um resultado satisfatório no controle, o mesmo poderá ser corrigido manualmente conforme tabela ao lado:

PARÂMETRO	PROBLEMA	AJUSTE
Banda Proporcional	Lentidão na resposta	Diminuir o valor de P
	Muita oscilação	Aumentar o valor de P
Tempo integral	Lentidão na resposta	Diminuir o valor de I
	Overshoot (sobrevalor da variável de processo)	Aumentar o valor de I
Tempo Derivativo	Instabilidade	Diminuir o valor de D
	Lentidão na recuperação após perturbação transitória	Aumentar o valor de D



#### OUT1 Percentual de saída de controle.

Indica o percentual da saída de controle em operação.


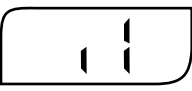

#### Configuração de OUT1:

No controle automático a saída de controle poderá ser limitada de acordo com a necessidade, configurando-se o valor máximo (%) de saída desejada, no parâmetro OUT1.

No controle manual, o parâmetro OUT1 não limita a saída de controle, somente indica o percentual.

## parâmetros de controle

**PID**

	<b>P1</b>	<b>Banda proporcional</b> (faixa de 0,1 ... 200,0 %)
	<b>I1</b>	<b>Tempo integral</b> (faixa de 0 ... 3600 segundos)
	<b>D1</b>	<b>Tempo derivativo</b> (faixa de 0 ... 900 segundos)

Configuração de fábrica:  
 P1 = 1  
 I1 = 200  
 D1 = 0

O ajuste dos parâmetros P1, I1 e D1 (PID - proporcional / integral / derivativo) podem ser feitos manualmente ou através da auto sintonia (At).

### Parâmetros PID (proporcional / integral / derivativo)

**P** (banda proporcional): este parâmetro expressa em percentual do campo alto de medição (USPL) a faixa onde existe ação de controle, ou seja, a saída do controlador é maior que 0 e menor que 100%. Este parâmetro pode ser ajustado entre 0,1 e 200,0%.

Ao se reduzir a banda proporcional observa-se que a partir de um determinado valor o controle passa a oscilar em torno do set point como se fosse ON-OFF.

Por outro lado ao se aumentar a banda proporcional observa-se que o sistema se estabiliza em valores da variável de processo cada vez mais afastados do ponto de ajuste.

A componente proporcional do controlador PID contribui para a saída (OUTL) conforme a seguinte equação:

$$OUT1 = \frac{100}{P} \times \frac{(SV - PV)}{USPL} \times 100$$

Assim, para P=10%, PV=490°C, SV=500°C, USPL=1000°C

$$OUT1 = \frac{100}{10} \times \frac{(500 - 490)}{1000} \times 100$$

OUT1 = 10%, ou seja, a banda proporcional contribui com 10% na saída do controlador.

**I** (tempo integral): este parâmetro expressa o tempo em segundos que a ação integral leva para repetir a ação proporcional. Por exemplo, imagine uma situação onde o controlador está operando somente em modo proporcional e com uma saída constante igual a 40%. Ao programar-se I para 120 segundos e supondo que PV permaneça constante, observa-se que a saída aumentará continuamente de forma que a cada 120 segundos o seu valor terá aumentado de 40%. Portanto, a ação integral tem por objetivo corrigir o erro de posição de PV em relação a SV. Um detalhe importante é que quanto menor o tempo integral (I) maior a ação integral, já que o tempo de repetição se reduz.

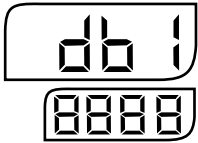
A ação integral deve ser pensada como um acumulador de erro (SV-PV) que funciona somente dentro da banda proporcional. Assim, valores muito pequenos de (I) podem levar o controlador a apresentar um overshoot muito grande, e (I) = 0 desativa a componente integral do controlador.

**D** (tempo derivativo): este parâmetro expressa o tempo em segundos que a ação proporcional levará para produzir o mesmo efeito que a derivativa produz instantaneamente.

A componente derivativa mede a taxa (ou velocidade) de variação do erro (SV-PV), assim, erro crescente produz um aumento na saída do controlador, enquanto erro decrescente produz uma redução na saída do controlador. A ação derivativa tem como finalidade antecipar a ação proporcional. Assim, quanto maior o parâmetro D maior será a ação derivativa. Deve-se ter especial atenção com valores altos de D pois isto pode tornar o controle instável.

Para **ajuste automático** dos parâmetros PID, utilize a **auto sintonia** conforme instruções da página 14.

## parâmetros de controle



DB 1

### Tempo de zona morta

Faixa de configuração: 0.5...5.0 (segundos)

A zona morta é o intervalo mínimo entre o acionamento de abertura e fechamento da saída modulante, determinado pelo tempo configurado no parâmetro db1. Este intervalo evita a mudança de sentido instantânea do servomotor ou servoválvula.



HYSM

### Histerese do motor

Faixa de configuração: 0...10 (% da saída de controle)

O valor configurado para histerese do motor refere-se ao percentual da saída de controle. Para evitar que pequenas variações na saída de controle movimentem o servomotor ou servoválvula, configura-se um valor entre 0...10 % (conforme necessidade). Após a estabilização do controle, o equipamento só irá acionar após uma variação da saída de controle superior ao valor configurado em HYSM.

## parâmetros de configuração

**n2**

N2 Nível 2

Obs: utilize as teclas **▲** (sobe) e **▼** (desce) para mudar de parâmetro

**INP1**

INP1 **Seleção do sinal de entrada.**

(No controle de temperatura, pode-se configurar a escala Celsius ou Fahrenheit, através do parâmetro UNIT, pág 26)

8888



**b**

Termopar B (+100°C ...+1820°C) ou (+212°F ... +3308°F)

**C**

Termopar C (0°C ... +2320°C) ou (+32°F ... +4208°F)

**E**

Termopar E (-150°C ... +900°C) ou (-238°F ... +1652°F)

**J**

Termopar J (-100°C ... +1200°C) ou (-148°F ... +2192°F)

**J1**

Termopar J (-100,0°C ... +400,0°C) ou (-148,0°F ... +752,0°F)

**K**

Termopar K (-100°C ... +1370°C) ou (-148°F ... +2498°F)

**K1**

Termopar K (-100,0°C ... +400,0°C) ou (-148,0°F ... +752,0°F)

**n**

Termopar N (-150°C ... +1300°C) ou (-238°F ... +2372°F)

**r**

Termopar R (-50°C ... +1768°C) ou (-58°F ... +3214°F)

**S**

Termopar S (-50°C ... +1768°C) ou (-58°F ... +3214°F)

**t**

Termopar T (-270°C ... +400°C) ou (-454°F ... 752°F)

**t1**

Termopar T (-199,9°C ... +400,0°C) ou (-199,9°F ... 752,0°F)

**dP**

Termoresistência Pt100 (-199°C ... +800°C) ou (-326°F ... +1472°F)

**dP1**

Termoresistência Pt100 (-199,9°C ... +600,0°C) ou (-199,9°F ... 999,9°F)

**An**

Entrada analógica em Vcc ou mAcc (campo sem casa decimal: mínimo:-1999/máximo:+9999)

**An1**

Entrada analógica em Vcc ou mAcc (campo com casa decimal: mínimo:-199,9/máximo:+999,9)

**An2**

Entrada analógica em Vcc ou mAcc (campo com 2 casas decimais: mínimo:-19,99/máximo:+99,99)

### OBSERVAÇÕES:

Para alterar o sinal de entrada, verificar o fechamento dos jumpers indicados na tabela da página 19. Após verificação do correto fechamento dos jumpers de acordo com o sinal de entrada desejado, configurar o **parâmetro INP1** (tipo de sinal de entrada) conforme acima.

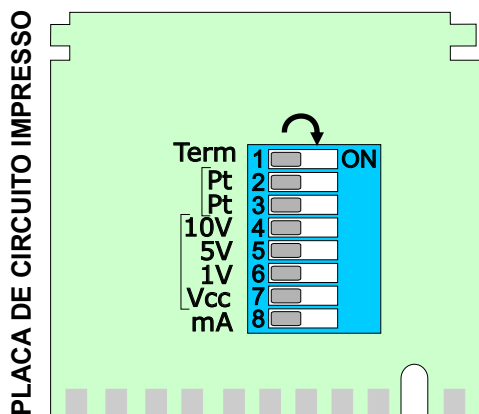
No caso de **entrada de termopares ou termoresistências**, o campo mínimo e máximo se configuram automaticamente conforme acima, podendo ainda serem modificados nos parâmetros LSPL e USPL (pág 20).

No caso de **entrada analógica**, torna-se obrigatório a configuração do:

- campo mínimo e máximo (parâmetros LSPL e USPL - pág 20) correspondentes ao range desejado.
- valor inicial e valor final do sinal de entrada analógica nos parâmetros ANL 1 e ANH 1 - pág 28).

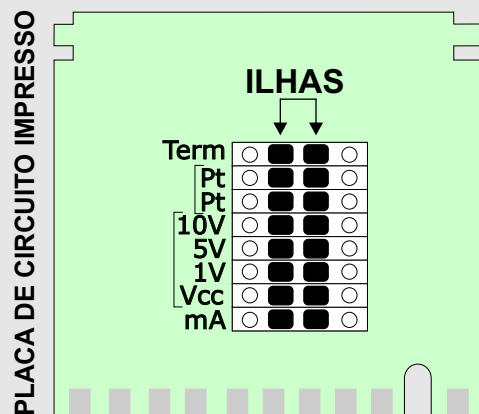
### CONFIGURAÇÃO DO SENSOR DE ENTRADA

#### CONTROLADORES MODELOS TH 91MS, TH 92MS, TH 93MS



	ON
termopares	1
Pt100	2 e 3
10Vcc	4 e 7
5Vcc	5 e 7
1Vcc	6 e 7
mAcc	8

Para configurar o sinal de entrada localize a chave seletora (azul) no **lado interno** da placa de circuito impresso, e posicione o pino referente ao tipo de entrada desejado na posição ON. Os demais pinos deverão ficar na posição contrária.



Nos MODELOS ANTIGOS não existe a chave seletora. É necessário fazer um jumper (com solda) no **lado externo** da placa.

- > **Termopares:** fechar ilha "Term"
- > **Termoresistência Pt100:** fechar ilhas "Pt e Pt"
- > **Entrada 0...1Vcc:** fechar ilha "Vcc" e "1V"
- Entrada 0...5Vcc:** fechar ilha "Vcc" e "5V"
- Entrada 0...10Vcc:** fechar ilha "Vcc" e "10V"
- > **Entrada mAcc:** fechar ilha "mA"

Obs: feche as ilhas do sinal de entrada desejado e mantenha todas as outras abertas.

Obs: Depois de configurar o sinal de entrada na placa, verificar na página 18 do manual a configuração do parâmetro INP1 (seleção do sinal de entrada).

## parâmetros de configuração

### Continuação da programação do Nível 2

Obs: utilize as teclas  (sobe) e  (desce) para mudar de parâmetro

LSPL

**LSPL Ajuste do valor mínimo do campo de medição.**

8888

Obs: utilize os limites do campo de medição próximos à faixa de trabalho. Ajuste o valor em "zero" caso não utilize valores negativos.

USPL

**USPL Ajuste do valor máximo do campo de medição.**

8888

Obs: utilize os limites do campo de medição próximos à faixa de trabalho. Ajuste o valor ligeiramente acima do valor de trabalho real.

oud

**ODU Tipo de controle (HEAT "aquecer") ou (COOL "resfriar").**

8888

HEAT

No tipo de controle "HEAT", a saída de controle liga quando o valor do processo está abaixo do valor do set point.

COOL

No tipo de controle "COOL" a saída de controle liga quando o valor do processo está acima do valor do set point (usualmente para processos de refrigeração)

ALD

**ALD Modo de funcionamento dos alarmes.**

Vide abaixo os possíveis tipos de alarmes que podem ser configurados e escolha o mais adequado ao seu processo:

88

88

→ ALARME 1 (dígito da unidade)

→ ALARME 2 (dígito da dezena)

### CÓDIGOS DOS TIPOS DE ALARME

0

Alarme inoperante

1

Alarme de desvio (desenergizado)

2

Alarme de desvio (energizado)

3

Alarme comparador de limite (energizado)

4

Alarme comparador de limite (desenergizado)

5

Alarme absoluto (desenergizado)

6

Alarme absoluto (energizado)

7

NÃO UTILIZADO

8

Alarme de falha no controlador (energizado)

9

Alarme temporizado (desenergizado)

Configure o código do tipo de alarme desejado no:

**dígito da unidade para o alarme 1**  
**dígito da dezena para o alarme 2**

Vide na próxima página a descrição de cada tipo de alarme

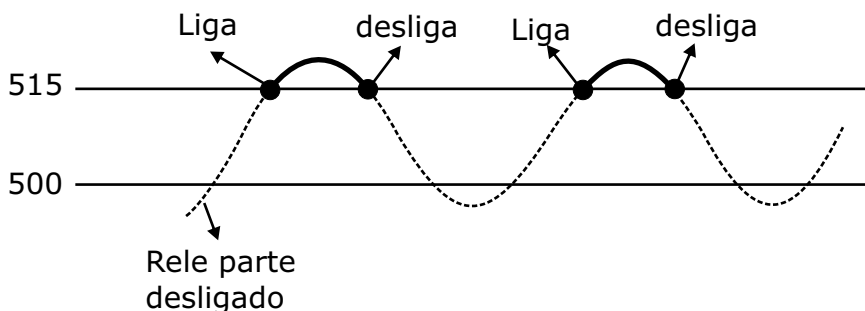


### ALARME DE DESVIO DESENERGIZADO

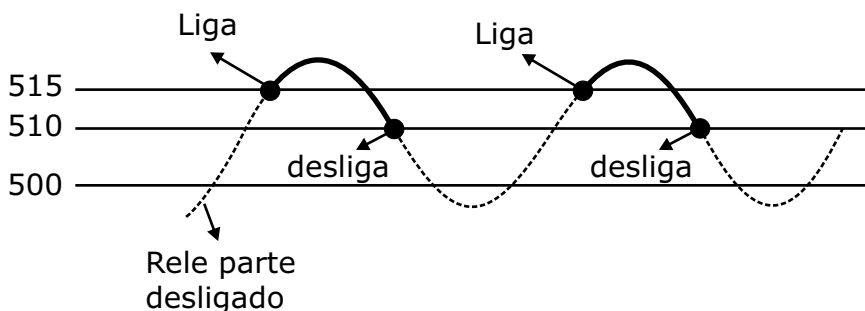
No alarme de desvio desenergizado (1) o rele parte desligado e liga no momento em que o valor do processo atingir o **valor configurado em (AL ...)** somado ou subtraído ao valor do set point e volta a desligar neste mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0". Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o rele volta a desligar no ponto de sinalização do alarme subtraído o valor de (HYA ...).

**O ponto de sinalização do alarme se altera acompanhando as modificações que forem feitas no valor do set point.**

Exemplo 1:  
 Set point (SV) = **500**  
 AL ... = **+15**  
 HYA ... = **0**  
 O rele liga em 515  
 O rele desliga em 515



Exemplo 2:  
 Set point (SV) = **500**  
 AL ... = **+15**  
 HYA ... = **5**  
 O rele liga em 515  
 O rele desliga em 510

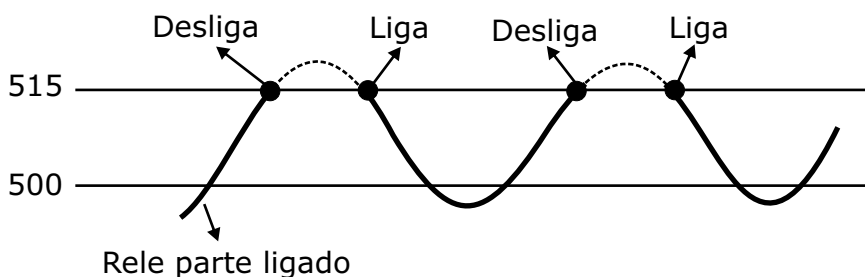


### ALARME DE DESVIO ENERGIZADO

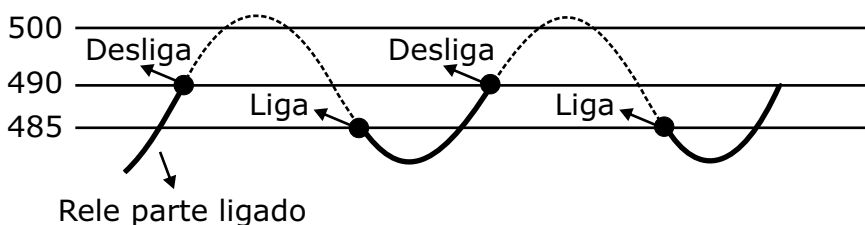
No alarme de desvio energizado (2) o rele parte ligado e desliga no momento em que o valor do processo atingir o **valor configurado em (AL ...)** somado ou subtraído ao valor do set point e volta a ligar neste mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0". Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o rele desliga no ponto de sinalização do alarme somado o valor de (HYA ...)

**O ponto de sinalização do alarme se altera acompanhando as modificações que forem feitas no valor do set point.**

Exemplo 1:  
 Set point (SV) = **500**  
 AL ... = **+15**  
 HYA ... = **0**  
 O rele desliga em 515  
 O rele liga em 515



Exemplo 2:  
 Set point (SV) = **500**  
 AL ... = **-15**  
 HYA ... = **5**  
 O rele desliga em 490  
 O rele liga em 485



### 3 ALARME COMPARADOR DE LIMITE ENERGIZADO

No alarme comparador de limite energizado (3) é possível determinar uma faixa de valor mínimo e máximo em relação ao set point para sinalização do alarme.

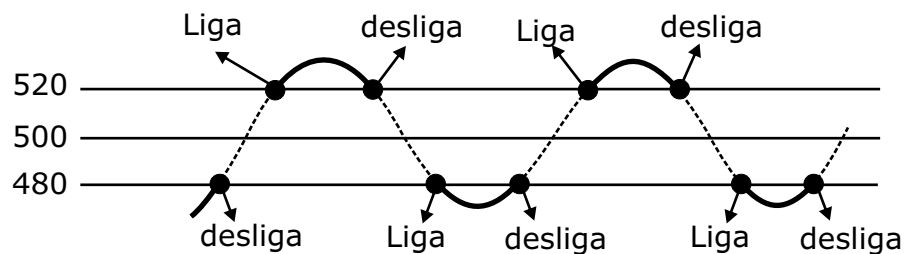
O rele parte ligado e desliga enquanto o valor do processo estiver na faixa determinada voltando a ligar quando o valor do processo sair da faixa determinada. Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL ...) for "20" e a histerese (HYA ...) for "0", o rele desliga em "480" e volta a ligar em "520". Dentro desta faixa ele permanece desligado.

Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o rele desliga no valor mínimo da faixa somado o valor de (HYA...) e no valor máximo da faixa subtraído o valor de (HYA...).

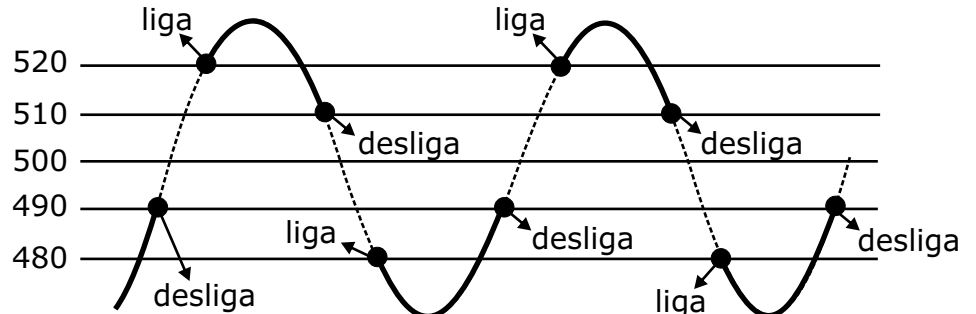
Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL ...) for "20" e a histerese (HYA ...) for "10", o rele desliga em "490", volta a ligar em "520", e na descida do valor do processo desliga em "510" e volta a ligar em "480".

**O ponto de sinalização do alarme se altera acompanhando as modificações que forem feitas no valor do set point.**

Exemplo 1:  
Set point (SV) = **500**  
AL ... = **20**  
HYA ... = **0**



Exemplo 2:  
Set point (SV) = **500**  
AL ... = **20**  
HYA ... = **10**



### 4 ALARME COMPARADOR DE LIMITE DESENERGIZADO

No alarme comparador de limite desenergizado (4) é possível determinar uma faixa de valor mínimo e máximo em relação ao set point para sinalização do alarme.

O rele parte desligado e liga enquanto o valor do processo estiver na faixa determinada voltando a desligar quando o valor do processo sair da faixa determinada. Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL ...) for "20" e a histerese (HYA ...) for "0", o rele liga em "480" e volta a desligar em "520". Dentro desta faixa ele permanece ligado.

Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o rele liga no valor mínimo da faixa somado o valor de (HYA...) e no valor máximo da faixa subtraído o valor de (HYA...).

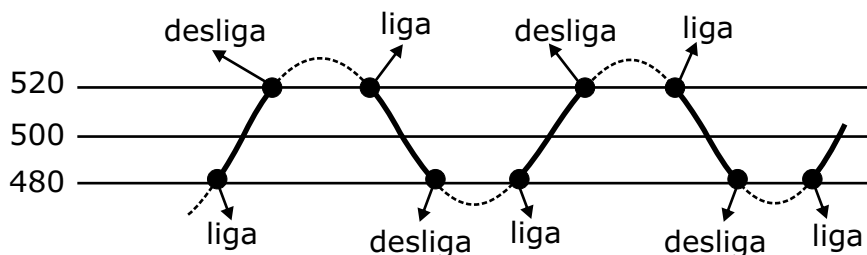
Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL ...) for "20" e a histerese (HYA ...) for "10", o rele liga em "490", desliga em "520", e na descida do valor do processo liga em "510" e volta a desligar em "480".

**O ponto de sinalização do alarme se altera acompanhando as modificações que forem feitas no valor do set point.**

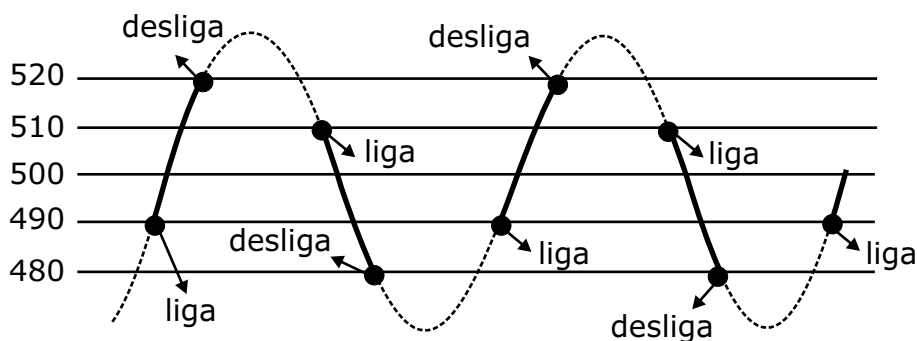
Vide exemplos na próxima página

### ALARME COMPARADOR DE LIMITE DESENERGIZADO (Exemplos)

Exemplo 1:  
Set point (SV) = **500**  
AL ... = **20**  
HYA ... = **0**



Exemplo 1:  
Set point (SV) = **500**  
AL ... = **20**  
HYA ... = **10**

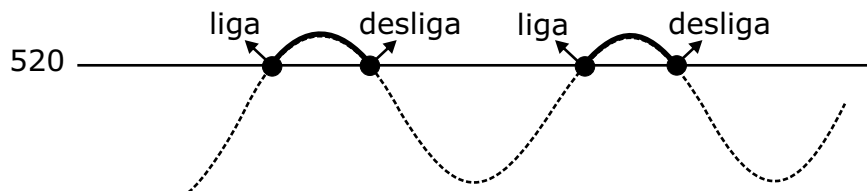


## 5 ALARME ABSOLUTO DESENERGIZADO

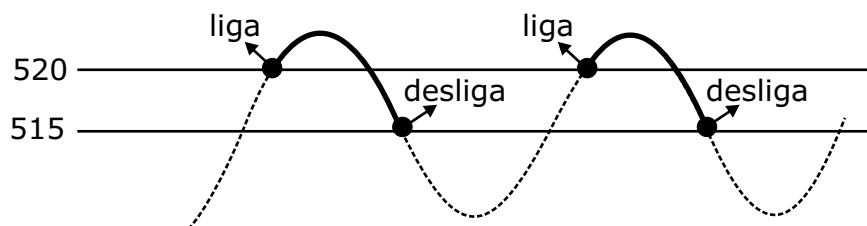
No alarme absoluto desenergizado (5) o ponto de sinalização é o valor inserido no parâmetro (AL ...). O rele parte desligado e liga quando o valor do processo atingir o valor configurado em (AL...) e volta a desligar no mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0".

Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o rele volta a desligar no ponto de sinalização do alarme subtraído o valor de (HYA...).

Exemplo 1:  
AL ... = **520**  
HYA ... = **0**



Exemplo 2:  
AL ... = **520**  
HYA ... = **5**

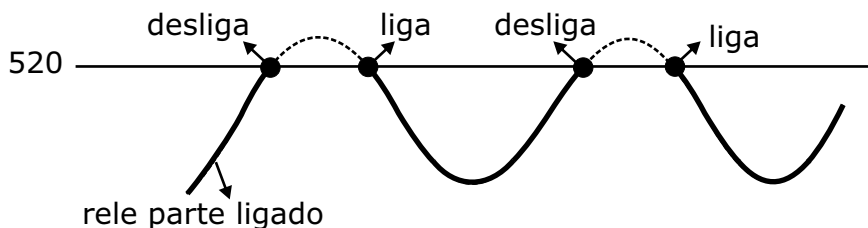


## parâmetros de configuração

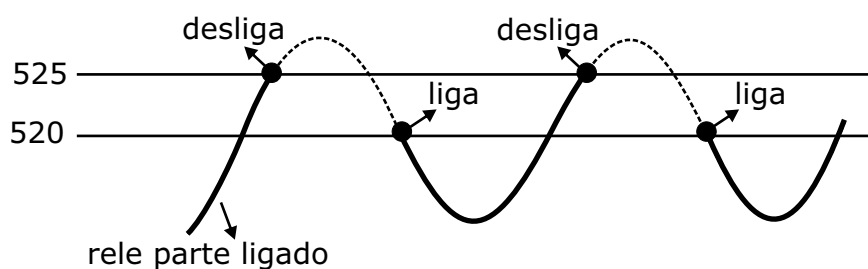
### 6 ALARME ABSOLUTO ENERGIZADO

No alarme absoluto energizado (6) o ponto de sinalização é o valor inserido no parâmetro (AL ...). O rele parte ligado e desliga quando o valor do processo atingir o valor configurado em (AL...) e volta a ligar no mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0". Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o rele desliga no ponto de sinalização de alarme somado o valor de (HYA...) e volta a ligar no ponto de sinalização.

Exemplo 1:  
AL ... = 520  
HYA ... = 0



Exemplo 2:  
AL ... = 520  
HYA ... = 5



### 7 ALARME NÃO IMPLANTADO

### 8 ALARME DE FALHA NO CONTROLADOR (ENERGIZADO)

O alarme de falha do controlador (8) é utilizado para sinalizar qualquer erro no funcionamento. O rele parte ligado e ao detectar problemas com o controlador desliga, voltando a ligar assim que o problema for solucionado. Neste caso o parâmetro (AL...) não necessita de configuração e é automaticamente ocultado.

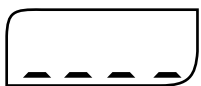
#### POSSÍVEIS FALHAS



Ruptura do sensor, falha de conexão ou valor do processo maior do que o valor máximo do campo de medição (USPL)



Vide página 30.



Valor do processo é menor que o valor mínimo do campo de medição (LSPL)



Vide página 30.



Falha no conversor A/D



Vide página 30.



Falha no diodo de junta fria



Vide página 30.

## parâmetros de configuração

### 9 ALARME TEMPORIZADO (DESENERGIZADO)

O alarme temporizado (9) é utilizado para sinalização do final do tempo ajustado após o equipamento atingir o valor do set point. Configura-se o tempo no parâmetro (AL ...). Quando o valor do processo **atingir o set point a contagem se inicia**, sendo indicada em sequência decrescente no display inferior do parâmetro (AL...). Caso seja configurado um valor em HYA ..., a contagem inicia no valor do set point subtraído o valor de HYA ...

Após decorrido o tempo, o alarme sinalizará permanecendo nesta condição. Para cancelar a temporização durante a contagem ou após a sinalização do rele, basta pressionar a tecla ◀ e em seguida a tecla =. Ao cancelar a temporização a contagem é interrompida, ou, caso o tempo já tenha decorrido o rele é desenergizado. Após o cancelamento, se o valor do processo estiver acima do valor do set point a contagem de tempo reinicia automaticamente, e se estiver abaixo do valor do set point a temporização reinicia no momento em que o processo atingir o set point (ou o valor determinado pela histerese).

Caso o controlador seja desenergizado a temporização também é cancelada. Quando o equipamento for re-energizado, obedecerá o mesmo critério para reinício da contagem de tempo. O ajuste do tempo é configurado na função (AL ...), onde o valor é ajustado em minutos (0 à 9999 minutos).

#### Exemplo:

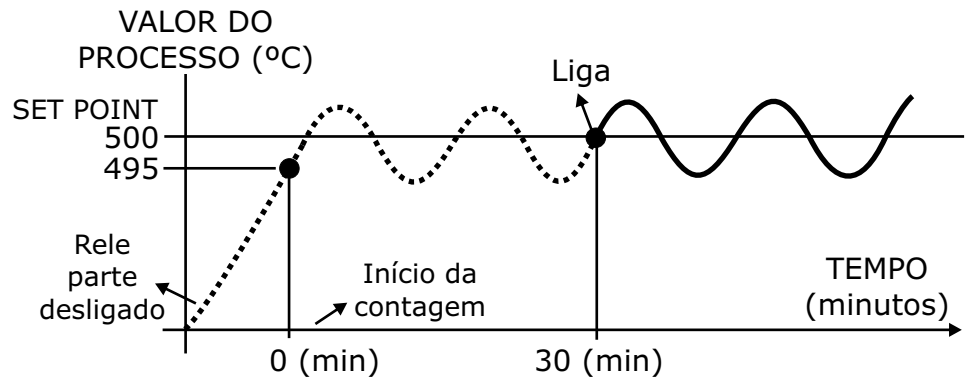
Set point (SV) = **500(°C)**

AL ... = **30 (minutos)**

HYA ... = **5 (°C)**

Inicia a contagem em 495°C

O **rele liga** após 30 minutos



SETI

SETI

#### Seleção para alarmes inibidos na primeira atuação.

O alarme inibido exerce normalmente a função configurada em "ALD", porém não sinaliza na primeira passagem pelo ponto de alarme. A sinalização passa a ser feita na segunda passagem, e nas subsequentes.

88

→ ALARME 1 (dígito da unidade)

→ ALARME 2 (dígito da dezena)

0

Alarme inibido na primeira atuação

1

Alarme liberado

Configure o código desejado no:

**dígito da unidade para o alarme 1**

**dígito da dezena para o alarme 2**

SETL

SETL

#### Inversão da sinalização dos leds.

Inverte a sinalização dos leds dos alarmes.

88

→ ALARME 1 (dígito da unidade)

→ ALARME 2 (dígito da dezena)

0

Led aceso e rele energizado

1

Led aceso e rele desenergizado

Configure o código desejado no:

**dígito da unidade para o alarme 1**

**dígito da dezena para o alarme 2**

## parâmetros de configuração

**Histerese** é a diferença entre os pontos de atuação (ligar e desligar) de uma saída de controle digital ou alarme.

Exemplos nas páginas 21, 22, 23 e 24.

HYA1  
8888

**HYA1 Histerese do rele de alarme 1** (unidades do PV)  
Faixa de 0...999,9 para campos com casa decimal  
Faixa de 0...9999 para campos sem casa decimal  
(Este parâmetro fica invisível caso o alarme 1 seja configurado em ALD=0, 7 ou 8)

HYA2  
8888

**HYA2 Histerese do rele de alarme 2 - opcional** (unidades do PV).  
Faixa de 0...999,9 para campos com casa decimal  
Faixa de 0...9999 para campos sem casa decimal  
(Este parâmetro fica invisível caso o alarme 2 seja configurado em ALD=0, 7 ou 8)

tr  
8888

**TR Retransmissão de sinal "transmitter" (opcional)**

→ OFF Desabilitado  
↘ PU Retransmissão do  **sinal de entrada.**  
↘ SP Retransmissão do  **set point.**

Obs: o valor da saída de retransmissão é configurado em fábrica de acordo com a solicitação do cliente (Ex.: 0~20mAcc, 4~20mAcc, 0~10Vcc, 0~5Vcc, etc)

Unit  
8888

**UNIT Unidade de medida de temperatura**

→ °C Escala Celsius  
↘ °F Escala Fahrenheit

Obs: este parâmetro só está disponível quando o sensor de entrada (parâmetro INP1, pág 18) estiver configurado para termopar ou Pt100.

IDNO  
8888

**IDNO Número de identificação para comunicação serial RS 485**

Configurar o número de identificação do controlador para comunicação serial (1...31). Somente para controladores com comunicação serial RS 485.

BAUD  
8888

**BAUD Velocidade de comunicação**

Ajuste da velocidade de comunicação  
(Somente para controladores com comunicação serial RS 485)

↳ 2400 2400 bps 4800 4800 bps 9600 9600 bps

PARI  
8888

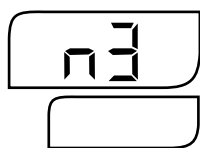
**PARI Paridade / consistência de comunicação**

Utilizado para teste de consistência de comunicação serial.  
(Somente para controladores com comunicação serial RS 485)

↳ no Desativado Odd Ímpar Even Par

## parâmetros de calibração

Os parâmetros deste nível são parâmetros de calibração. Só devem ser alterados em caso de real necessidade, e por operador habilitado.



N3 **Nível 3**

Obs: utilize as teclas (sobe) e (desce) para mudar de parâmetro



LCK **Função trava.** Instruções detalhadas na pág 12.



Bloqueia todos os parâmetros.  
Oculta os parâmetros do nível 1, 2 e 3.



Bloqueia todos parâmetros exceto o "SV" (set point) no nível 0.  
Oculta parâmetros dos níveis 1, 2 e 3.



Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 1, 2 e 3.  
Libera os parâmetros do nível 0.



Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 2 e 3.  
Libera os parâmetros dos níveis 0 e 1.



Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 3.  
Libera os parâmetros dos níveis 0, 1 e 2.



Libera todos os parâmetros.

Obs: Se o parâmetro LCK estiver configurado em 0003, 0004 ou 0005, quando o controlador for desenergizado, o LCK configura-se automaticamente para 0002. Portanto, após a reenergização do controlador, para liberação dos parâmetros dos níveis 1, 2 e 3 deverá ser feita a respectiva configuração novamente.



PVOS **Correção do valor real do processo** (unidades do PV).  
(Para aferição do controlador)

Faixa de -100...+100 para campos sem casa decimal

Faixa de -10,0 ... +10,0 para campos com 1 casa decimal

Faixa de -1,00 ... +1,00 para campos com 2 casas decimais

Procedimento para calibração: conecte uma fonte padrão nos bornes do sinal de entrada e injete o sinal correspondente ao sensor configurado.

Compare com a indicação no display. Se houver diferença, faça a correção para mais ou menos no parâmetro PVOS.



SVOS **Correção do set point** (unidades do PV).

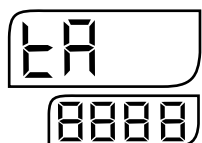
(Para ajuste do set point em relação ao valor do processo)

Caso haja diferença entre o valor do set point e o ponto de acionamento no valor do processo, ajustar para mais ou menos conforme necessidade.

Faixa de -100...+100 para campos sem casa decimal

Faixa de -10,0 ... +10,0 para campos com 1 casa decimal

Faixa de -1,00 ... +1,00 para campos com 2 casas decimais



TA **Indicação da temperatura ambiente (somente leitura).**



SOFT **Filtro digital do sinal de entrada.**

Aumentar o valor do ajuste SOFT para minimizar oscilações na resposta do valor do processo. Faixa de ajuste: 0...100%.

## parâmetros de calibração



### ANL1 Ajuste do valor inicial do sinal de entrada.

(somente para entrada analógica)

Faixa de ajuste (unidade de engenharia): -1999...+9999

O parâmetro INP1 (nível 2) deve estar configurado em An, An1 ou An2.



### ANH1 Ajuste do valor final do sinal de entrada.

(somente para entrada analógica)

Faixa de ajuste (unidade de engenharia): -1999...+9999

O parâmetro INP1 (nível 2) deve estar configurado em An, An1 ou An2.

### Procedimento para calibração do sinal de ENTRADA ANALÓGICA e ENTRADA REMOTA:

- conecte uma fonte de corrente variável nos bornes correspondentes para entrada em mAcc; (ou) conecte uma fonte de tensão variável nos bornes correspondentes para entrada em Vcc.

**Obs: é importante verificar se o sinal injetado no aparelho corresponde ao tipo de sinal de entrada configurado.**

- simule o valor mínimo (ex.: 4mA, 0Vcc, etc) e anote o valor mostrado no parâmetro (ANL1), e verifique se o valor do processo coincide com o campo de medição mínimo (LSPL). Caso haja diferença, altere o valor do parâmetro (ANL1) para mais ou menos, confirme e verifique novamente. Repita o procedimento até o ajuste correto do valor inicial de entrada.
- simule o valor máximo (ex: 20mA, 10Vcc, etc) e anote o valor mostrado no parâmetro (ANH1), e verifique se o valor do processo coincide com o campo de medição máximo (USPL). Caso haja diferença, altere o valor do parâmetro (ANH1) para mais ou menos, confirme e verifique novamente. Repita o procedimento até o ajuste correto do valor final de entrada.



### RUCY Tempo de abertura do servo motor / servo válvula

Faixa de ajuste: 5...200 (segundos)

Medir o tempo total do curso do servomotor ou servoválvula (de totalmente aberto à totalmente fechado) e configurá-lo no parâmetro RUCY.



### CL 03 Ajuste do valor inicial da retransmissão de sinal.

Faixa de ajuste: 0000...4095

Verifique se o parâmetro "TR" (nível 2) está configurado corretamente



### CH 03 Ajuste do valor final da retransmissão de sinal.

Faixa de ajuste: 0000...4095

Verifique se o parâmetro "TR" (nível 2) está configurado corretamente

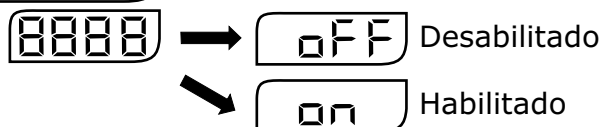
## parâmetros de calibração

### Procedimento para calibração da saída de retransmissão de sinal

- para sinal de retransmissão em corrente (mAcc) conecte um miliamperímetro nos bornes da saída de retransmissão
- para sinal de retransmissão em tensão (Vcc) conecte um voltímetro nos bornes da saída de retransmissão

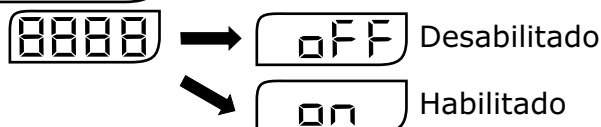
- 1º) acesse o parâmetro "CL 03" e confira o valor mínimo de retransmissão de sinal. Para ajustá-lo altere o parâmetro "CL 03" para mais ou menos, confirme e verifique novamente. Repita o procedimento até ajustar o valor mínimo de retransmissão.
- 2º) acesse o parâmetro "CH 03" e confira o valor máximo de retransmissão de sinal. Para ajustá-lo altere o parâmetro "CH 03" para mais ou menos, confirme e verifique novamente. Repita o procedimento até ajustar o valor máximo de retransmissão.

### HRMP Habilitação da edição do parâmetro "RAMP" (nível 0)



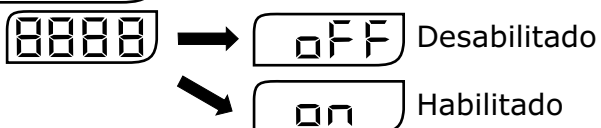
Configuração de RAMP vide página 13.

### HMAN Habilitação da TECLA "MANUAL"



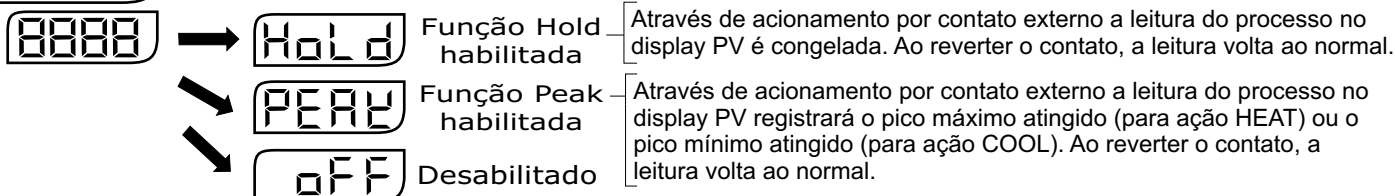
Configuração da função MANUAL vide página 13.

### HSP2 Habilitação do segundo set point (nível 0)



Configuração de HSP2 vide página 13.

### HHLD Habilitação da função HOLD / PEAK



PV SV → Quando a função HOLD ou PEAK estiver acionada, aparecerá um ponto no canto direito do display "PV".

## **Os parâmetros não aparecem**

Verifique a configuração do parâmetro LCK (função trava) na página 12. Os parâmetros podem estar bloqueados.

## **Falha na indicação**



Ruptura do sensor; ou  
Falha de conexão; ou  
Valor do processo é maior do que o valor máximo do campo de medição (USPL)

Verifique a correta conexão do sensor (polaridade)  
Verifique as condições do sensor  
Verifique a configuração correta do parâmetro USPL no nível 2



Valor do processo é menor que o valor mínimo do campo de medição (LSPL)

Verifique a configuração correta do parâmetro LSPL no nível 2



Falha no conversor A/D  
(o aparelho deve retornar à Therma)



Falha no diodo de junta fria  
(o aparelho deve retornar à Therma)



Falha no EEPROM (memória de parâmetros)  
(o aparelho deve retornar à Therma)

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

Pelo telefone: (11) 5643-0440

Pelo e-mail: [therma@therma.com.br](mailto:therma@therma.com.br)

## **Garantia**

A Therma Instrumentos de Medição Automação e Projetos Ltda, fornece uma garantia de 2 anos (24 meses) ao proprietário dos produtos de nossa fabricação, de acordo com as condições abaixo:

- garantia contra defeitos de fabricação e de componentes pelo período de 2 anos a contar da data da emissão da nota fiscal. A Therma restringe a 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)***

Horário de funcionamento: 8:00 às 11:30 hs e 13:00 às 17:00 hs  
de 2ª a 6ª feira.

Atendimento pelo telefone (11) 5643-0440

***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  
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.