

TH 93DFP

Controlador Programador Microprocessado para Fundo de painel



Indústria brasileira

Manual de Operação

1ª EDIÇÃO (Maio/2023)

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



**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

Endereço: Rua Bragança Paulista, 343

Bairro: Santo Amaro

São Paulo - SP

CEP: 04727-000



Visite nosso web site:

www.therma.com.br



	pág
Características técnicas	4
Codificação / especificação	5
Instalação (<i>dimensional</i>).....	6
Instalação (<i>conexões elétricas</i>)	7
Painel frontal	8
Parâmetros e níveis de programação	9
Função trava LCK	11
Programação do nível 0 (<i>parâmetros de operação</i>)	12
Programação do nível 1 (<i>parâmetros de controle</i>)	13
Programação do nível 2 (<i>parâmetros de configuração</i>) ...	17
Programação do nível 3 (<i>parâmetros de calibração</i>)	27
Problemas com o controlador	30
Protocolo de Comunicação MODBUS RTU	31...35
Garantia / Assistência técnica	36

APRESENTAÇÃO

Os controladores programadores microprocessados 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, umidade, vazão, corrente, tensão, velocidade, 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 (contatoras, conversores de potência tiristorizados, reles de estado sólido, etc) 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. Ou então, poderá se optar por um controle ON-OFF (liga-desliga). Dispõe de até 3 reles para alarme, com histerese ajustável.

Apresentado em 4 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 1 ano 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 9mm)

Display verde: indicação do valor do set point
(altura de 7mm)

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 (-150...+400°C) (-238...+752°F) **T1** (-150,0°C ... +400,0°C) (-238,0°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 (possui apenas uma saída de controle)

Saída a rele mecânico SPDT, 5A, 250Vac.

Saída de tensão pulsante 24Vcc PWM (máximo 20mAcc)

Saída contínua de 0...20mAcc, 4...20mAcc (máx. 600 Ohms) 0...10Vcc, 0...5Vcc (mín. 1KOhm), etc

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

Ação de controle

PID (proporcional-integral-derivativo)

ON-OFF (somente para saída a relé)

Auto sintonia (para ajuste automático dos parâmetros PID)

Alarmes

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

Com 2 relés de alarme 5A 250Vac (o 2º relé de alarme é opcional)

Com 3 relés de alarme 5A 250Vac (o 2º e 3º relés de alarme são opcionais)

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 c/ 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: $\pm 0,2\% + 1$ dígito

Consumo: 4VA

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

Alimentação: 85..265Vac/Vcc 50/60Hz (opcional) 24Vac/Vcc.

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 relés 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, 0...5Vcc, 1...5Vcc, etc.
(retransmissão do set point ou proporcional ao sinal de entrada)

Entrada de set point remoto: 4...20mAcc, 0...20mAcc, 0...10Vcc, etc.

Comunicação serial RS 485 (protocolo MODBUS-RTU)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

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

Frontal com teclado em policarbonato.

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

(A) Modelo

93DFP (modelo 96x48 - horizontal)



(B) Saída de controle 1

- 1** = Saída relé SPDT mecânico 5A 240Vac
- 2** = Saída tensão pulsante de 24Vcc - PWM (máximo 20mA)
- 3** = Saída corrente de 4..20mAcc, (máximo 600 Ohms)
- 4** = Saída corrente de 0..20mAcc (máximo 600 Ohms)
- 5** = Saída tensão de 0..5Vcc (mínimo 1KOhm)
- 6** = Saída tensão de 0..10Vcc, (mínimo 1KOhm). **Outros sob consulta.**

(C) Relé de alarme ou Saída de controle 2

- x** = nenhum
- R** = Com um relé de alarme através de relé SPST mecânico 5A 240Vac
- 1** = Saída relé SPDT mecânico 5A 240Vac
- 2** = Saída tensão pulsante de 24Vcc - PWM (máximo 20mA)
- 3** = Saída corrente de 4..20mAcc, (máximo 600 Ohms)
- 4** = Saída corrente de 0..20mAcc (máximo 600 Ohms)
- 5** = Saída tensão de 0..5Vcc (mínimo 1KOhm)
- 6** = Saída tensão de 0..10Vcc, (mínimo 1KOhm).
- 7** = Com fonte de alimentação de 24Vcc (máximo 20mA) **Outros sob consulta.**

(D) Relé de alarme

- x** = nenhum
- R** = Com um relé de alarme através de relé SPDT mecânico 5A 240Vac

(E) Opcionais

- x** = Nenhum
- 1** = Com saída de retransmissão 0...20mAcc
- 2** = Com saída de retransmissão 4...20mAcc
- 3** = Com saída de retransmissão 0...5Vcc,
- 4** = Com saída de retransmissão 0...10Vcc
- 5** = Entrada remota 0...20mAcc
- 6** = Entrada remota 4...20mAcc
- 7** = Entrada remota 0...5Vcc,
- 8** = Entrada remota 0...10Vcc
- 9** = Comunicação serial RS 485 (protocolo MODBUS-RTU)
- R** = Com um alarme através de relé SPDT mecânico 5A 240Vac
- 15** = Com saída de retransmissão 0...20mAcc/Entrada remota 0...20mAcc
- 26** = Com saída de retransmissão 4...20mAcc/Entrada remota 4...20mAcc
- 37** = Com saída de retransmissão 0...5Vcc/Entrada remota 0...5Vcc,
- 48** = Com saída de retransmissão 0...10Vcc/Entrada remota 0...10Vcc
- 5R** = Entrada remota 0...20mAcc / Com um alarme através de relé SPDT mecânico 5A 240Vac
- 6R** = Entrada remota 4...20mAcc / Com um alarme através de relé SPDT mecânico 5A 240Vac
- 7R** = Entrada remota 0...5Vcc / Com um alarme através de relé SPDT mecânico 5A 240Vac
- 8R** = Entrada remota 0...10Vcc / Com um alarme através de relé SPDT mecânico 5A 240Vac

(F) Alimentação

- 1** = 85...265Vac/Vcc **2** = 10...20Vac/Vcc **3** = 18...30Vcc/Vac

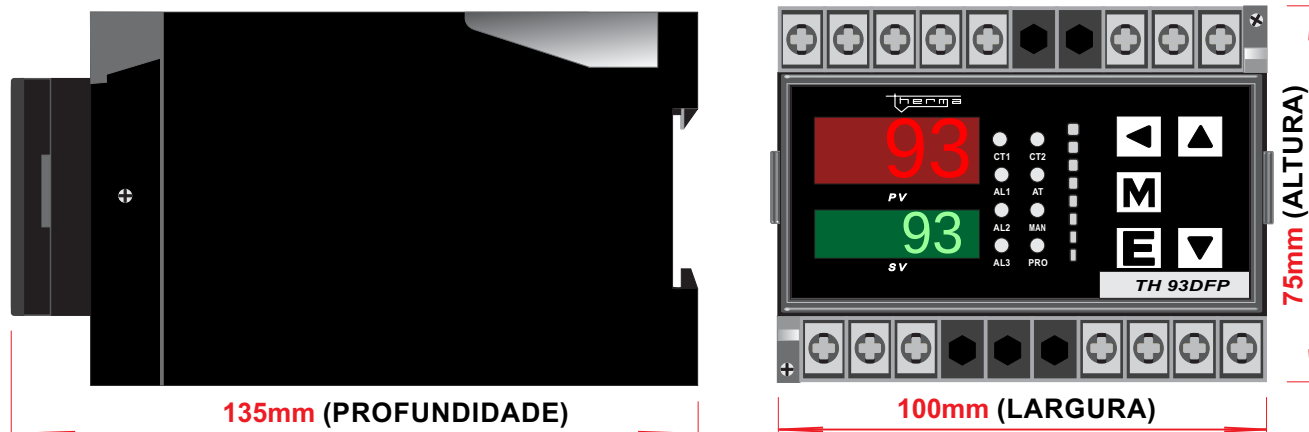
(G) Sinal de entrada

- B**= Tipo B **C**= Tipo C **E**= Tipo E **J**= Tipo J **K**= Tipo K **N**= Tipo N **R**= Tipo R **S**= Tipo S **T**= Tipo T
- PT**= Pt100 **1**= 0...20mA **2**= 4...20mA **3**= 0...5V **4**= 0...10V **Outros sob consulta**

(H) Certificado de calibração

- 0** = Nenhum **1** = Calibração rastreada RBC **2** = Qualidade Therma

DIMENSIONAL



Permite que o operador saque o controlador do alojamento fixado ao painel sem desfazer as conexões.



1º Pressione as travas

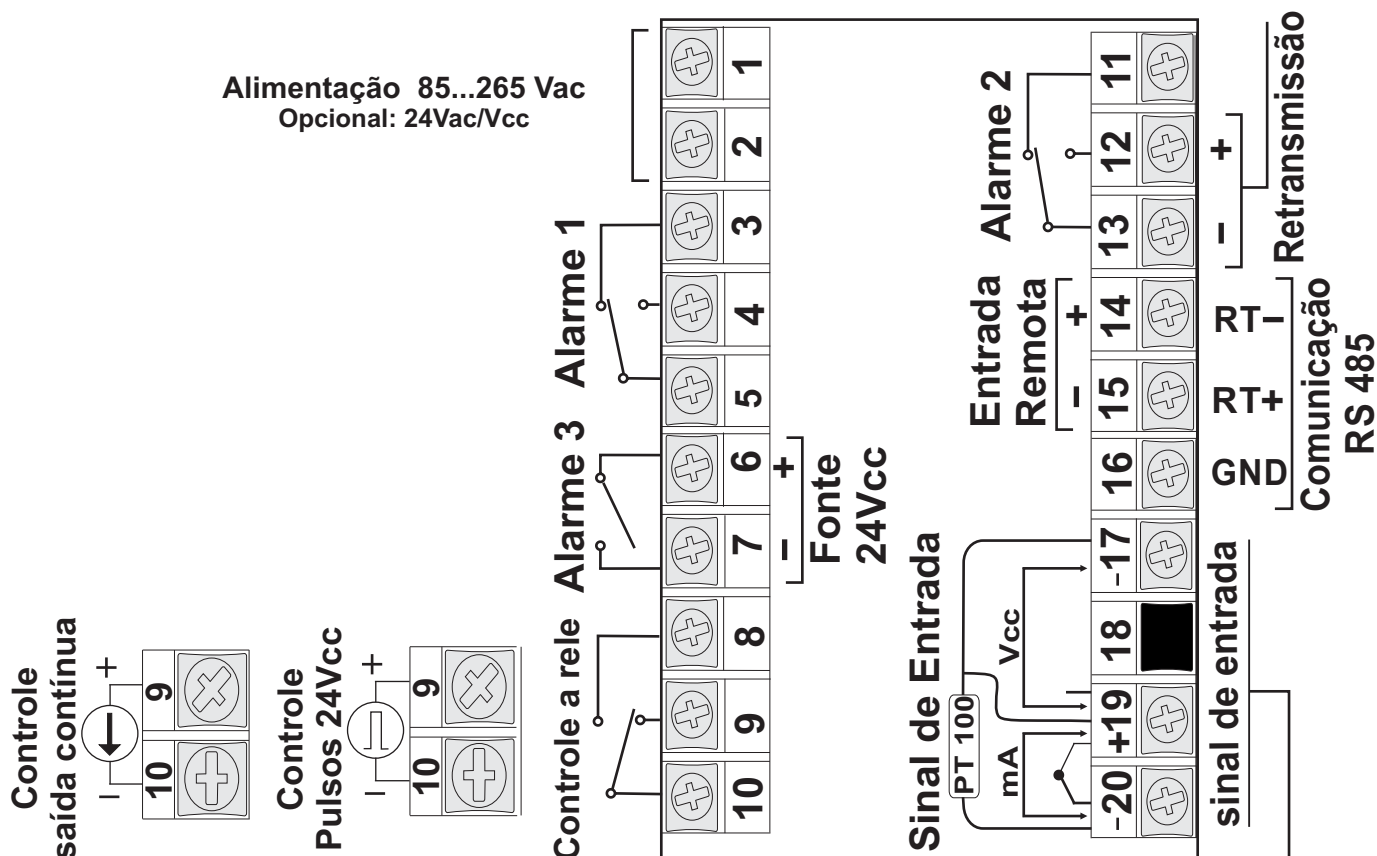


2º Puxe a parte removível do controlador (o alojamento se mantém fixo no painel).

CONEXÕES ELÉTRICAS

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

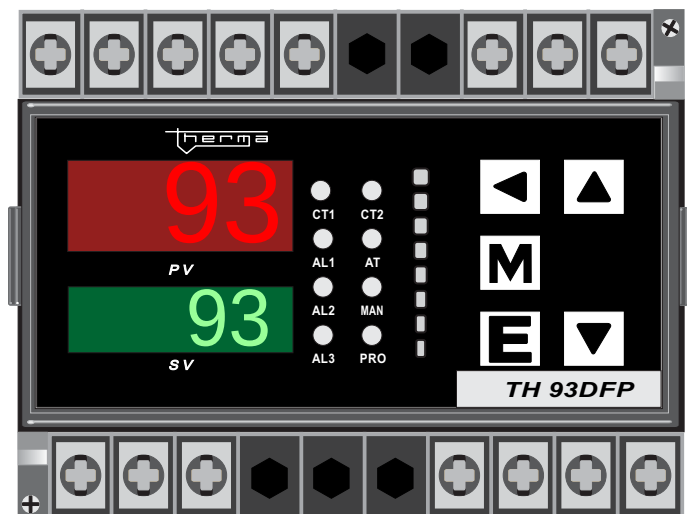
Os esquemas de ligação abaixo são universais e contém todos os opcionais e conexões possíveis. Verifique a etiqueta de seu controlador para saber as conexões corretas e os opcionais disponíveis. (Obs: os opcionais saem de fábrica de acordo com a solicitação do cliente)



* Obs: Não unir o borne negativo da entrada remota ao borne negativo do sinal de entrada sem utilizar um isolador galvânico.

Termopares: bornes 19 (+) e 20 (-)
Termoresistência Pt100: bornes 17, 19 e 20
Entrada analógica: bornes 19 (+) e 20 (-)
Entrada em Vcc: bornes 19 (+) e 17 (-)

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** Indica atuação da saída de controle
- CT2** Não utilizado
- AL1** Indica atuação do alarme 1
- AL2** Indica atuação do alarme 2
- AL3** Indica atuação do alarme 3
- AT** Indica auto sintonia ativada
- MAN** Indica controle manual ativado
- PRO** Não utilizado

BARRA DE LEDS

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. 12
SV		Valor do set point
AL 1	 	Set point do alarme 1 Pág. 12
AL 2	 	Set point do alarme 2 Pág. 12
AL 3	 	Set point do alarme 3 Pág. 12
RAMP	 	Rampa inicial Pág. 12

NÍVEL 1

N1	 	Nível 1 Pág. 13
AT	 	Auto sintonia Pág. 13
OUT1	 	Percentual de saída de controle Pág. 15
P1	 	Banda Proporcional Pág. 15
I1	 	Tempo integral Pág. 15
D1	 	Tempo derivativo Pág. 15
CYT1	 	Tempo de ciclo do controle Pág. 16

NÍVEL 2

N2		Nível 2 Pág. 17
INP1	 	Seleção do sinal de entrada Pág. 17
LSPL	 	Valor mínimo do campo de medição Pág. 19
USPL	 	Valor máximo do campo de medição Pág. 19
ODU	 	Tipo de controle (aquecer ou resfriar) Pág. 19
HYS1	 	Histerese do controle Pág. 19
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
HYA3	 	Histerese do rele de alarme 3 Pág. 26
INP2	 	Seleção de entrada remota ou local 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

NÍVEL 3

N3	 	Nível 3 Pág. 27
LCK	 	Função trava Pág. 27
PVOS	 	Correção do valor do processo Pág. 27
SVOS	 	Correção do set point Pág. 27
TA	 	Leitura da temperatura ambiente 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

ANL2	 	Valor inicial da entrada remota Pág. 28
ANH2	 	Valor final da entrada remota Pág. 28
CL 01	 	Valor inicial da saída de controle analógica Pág. 28
CH 01	 	Valor final da saída de controle analógica Pág. 28
CL 03	 	Valor inicial da saída de retransmissão Pág. 29
CH 03	 	Valor final da saída de retransmissão Pág. 29
HRMP	 	Habilitação da edição do parâmetro RAMP Pág. 29
HMAN	 	Habilitação da tecla MANUAL Pág. 29

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.

Oculto 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

Após feita a correta instalação do controlador, energize-o. Ao energizá-lo, 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:**

possuem a função **manual**, que através da 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".

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 21). O valor configurado deve estar entre a faixa do valor mínimo e máximo do campo de medição.

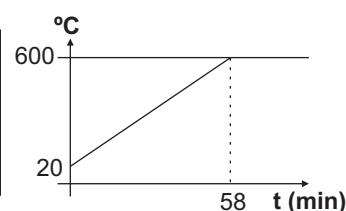
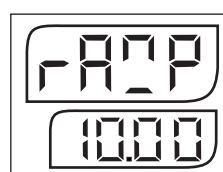
AL 2 Valor do set point do alarme 2. Configure conforme a necessidade (verificar os possíveis tipos de alarme no parâmetro ALD, nível 2, pág 21). O valor configurado deve estar entre a faixa do valor mínimo e máximo do campo de medição.

AL 3 Valor do set point do alarme 3. Configure conforme a necessidade (verificar os possíveis tipos de alarme no parâmetro ALD, nível 2, pág 21). O valor configurado deve estar entre a faixa do valor mínimo e máximo do campo de medição.

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).

Obs: para habilitar / desabilitar a edição de RAMP, vide parametro HRMP na pág. 30. Caso se configure "00.00" em RAMP ele fica desabilitado.

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



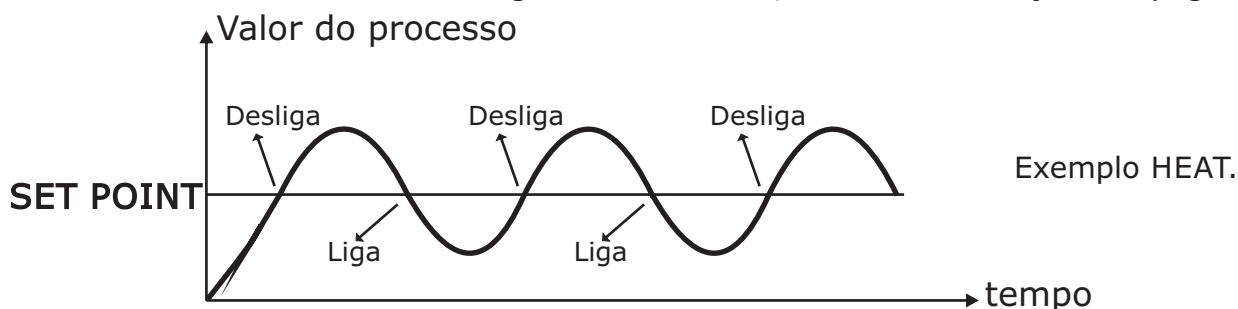
Utilize a tecla **E** para passar ao nível 1

parâmetros de controle

O controlador poderá ter dois tipos de controle: **ON-OFF** e **PID**

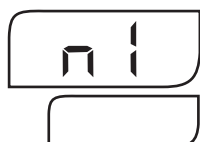
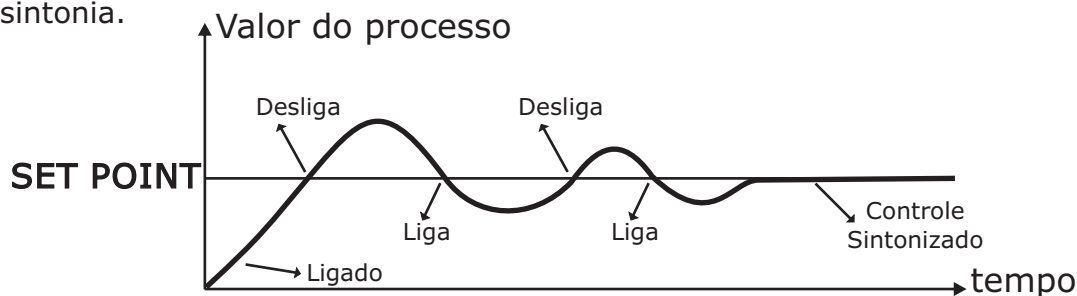
Controle ON-OFF (somente para saída a relé)

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 utiliza-se o recurso da histerese, que determina um intervalo entre o acionamento e o desligamento da saída, conforme instruções na página 20.



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:

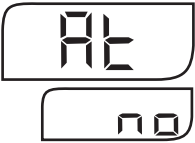


Auto sintonia ATIVADA

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.

parâmetros de controle

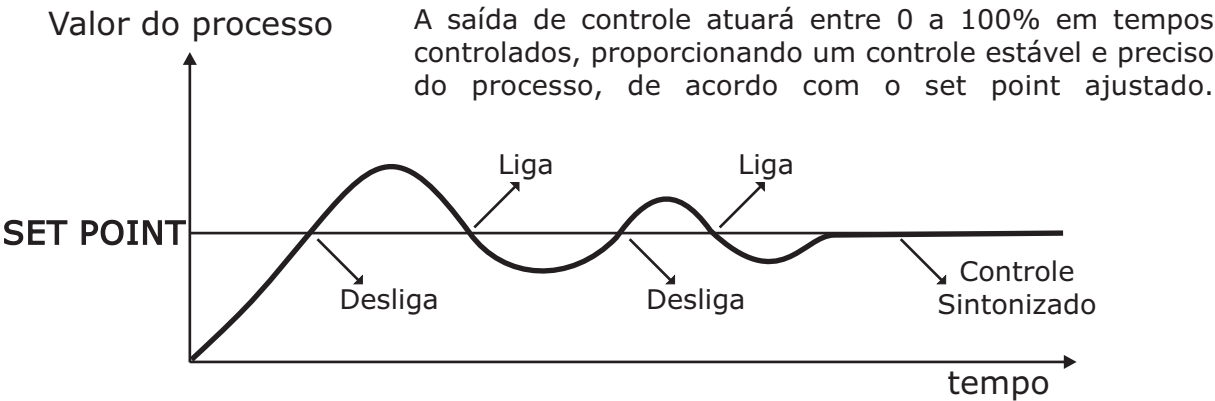
Após este procedimento a auto sintonia é desativada retornando à posição “NO” e o led **AT** apagará.



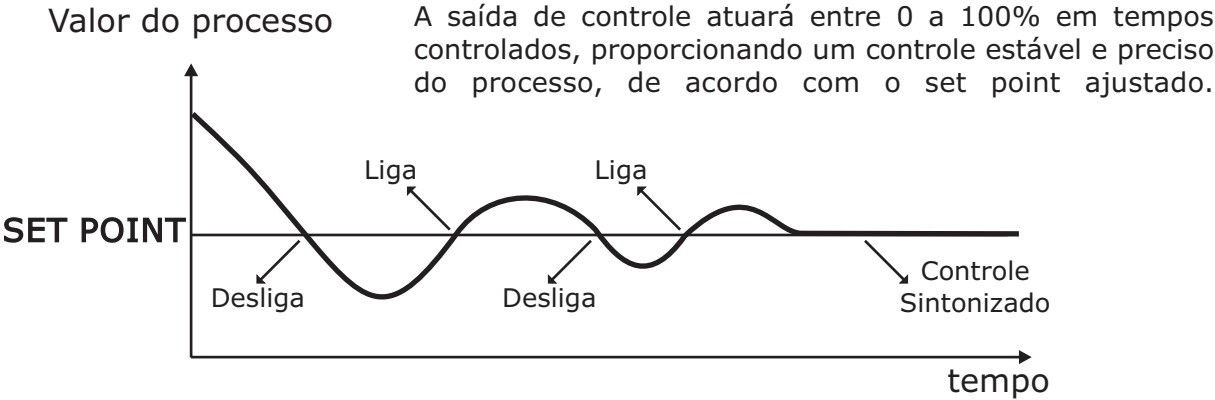
Após feita a AUTO SINTONIA, os parâmetros P1, I1 e D1 são configurados para os valores encontrados pelos cálculos da auto sintonia e o controle passa a ser sintonizado fazendo com que o valor do processo não exceda o set point.

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 descera 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.

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 (sobrev valor 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

parâmetros de controle



OUT1 Percentual de saída de controle.

Indica o percentual da saída de controle em operação.

Configuração de OUT1:

No controle automático a saída 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.

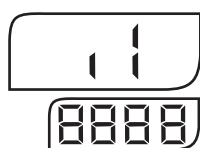
PID



P1

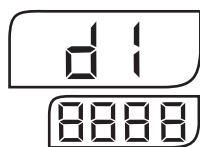
Banda proporcional (faixa de 0,1 ... 200,0 %)

Para controle ON-OFF, configurar P1 em 0000. Neste caso, os parâmetros I1, D1, CYT1, OUT1 e AT ficam inoperantes, e aparecerá o parâmetro HYS1 (nível 2). O controle ON-OFF só é possível em saída a relé.



I1

Tempo integral (faixa de 0 ... 3600 segundos)



D1

Tempo derivativo (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 (OUT1) conforme a seguinte equação:

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

Assim, para $P=10\%$, $PV=490^{\circ}C$, $SV=500^{\circ}C$, $USPL=1000^{\circ}C$

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

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

parâmetros de controle

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.



CYT1

Tempo de ciclo da saída de controle.

O tempo de ciclo é a velocidade de chaveamento do sinal de saída de controle para otimização do processo. No caso de saída a rele deve-se configurar acima de 10 segundos para evitar desgaste do rele e do contator. Já no caso de saída em corrente ou tensão contínua o tempo de ciclo deve ser configurado sempre em 0

Saída a rele (CYT1 = entre 10 à 150 segundos)

Saída de pulsos 24Vcc (CYT1 = 1 segundo)

Saída em mAcc ou Vcc (CYT1 = 0)

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 27)

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 (-150°C ... +400°C) ou (-238°F ... 752°F)

t1

Termopar T (-150,0°C ... +400,0°C) ou (-238,0°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.

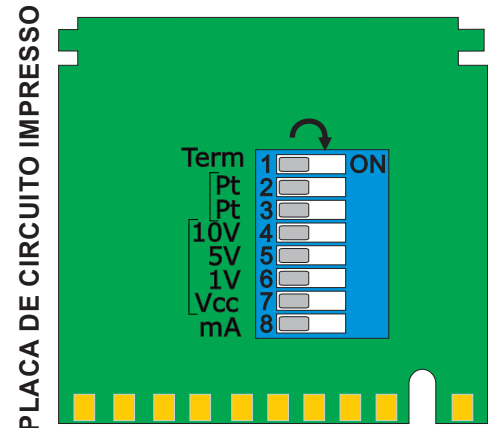
No caso de **entrada de termopares ou termoresistências**, o campo mínimo e máximo se configuram automaticamente conforme acima, podendo ainda serem modificados nos parâmetros LSPL e USPL (pág 20).

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 29).

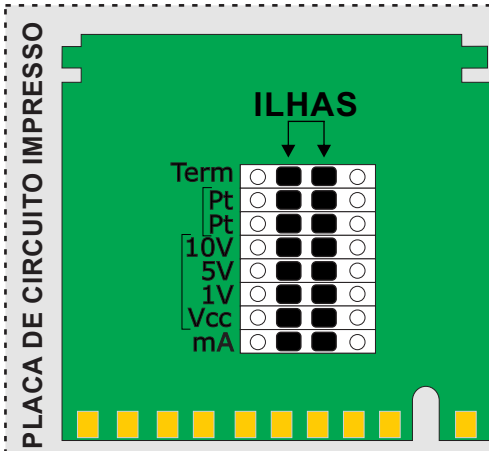
CONFIGURAÇÃO DO SENSOR DE ENTRADA

CONTROLADOR MODELO TH 93DFP



	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
8888

LSPL Ajuste do valor mínimo do campo de medição.

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

USPL
8888

USPL Ajuste do valor máximo do campo de medição.

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

oud
8888

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



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)

HYS1
8888

HYS1 Histerese da saída de controle

(somente para controle ON OFF com saída a rele / o parâmetro "P1" deve estar configurado em "0.0" para habilitar esta função)

Faixa de 0...9999 para campos sem casa decimal

Faixa de 0,0 ... 999,9 para campos com casa decimal

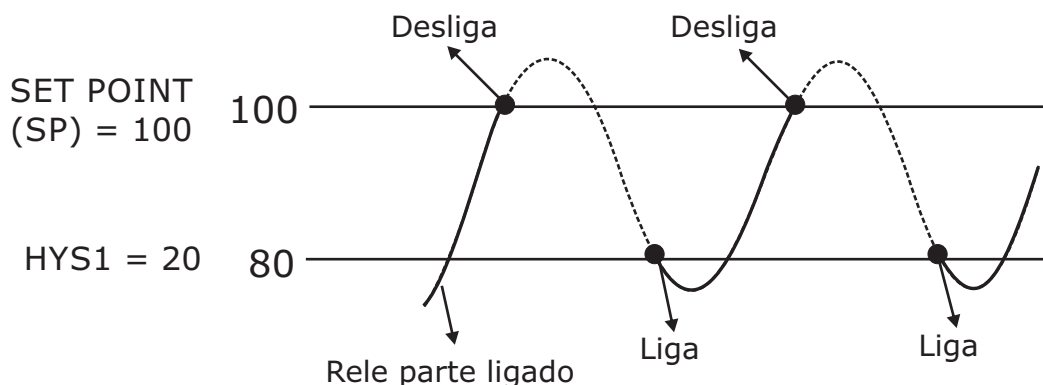
"Histerese é a diferença entre os pontos de atuação (ligar e desligar) de uma saída de controle ou alarme."

Histerese do rele de controle (ON OFF) Ação "HEAT"

No controle tipo "HEAT" o rele parte ligado e desliga no momento em que o valor do processo atingir o valor do set point, e volta a ligar quando o valor do processo atingir o valor determinado em HYS1.

Exemplo: SET POINT = 100 HYS1 = 20

O rele desliga em 100 / O rele liga em 80



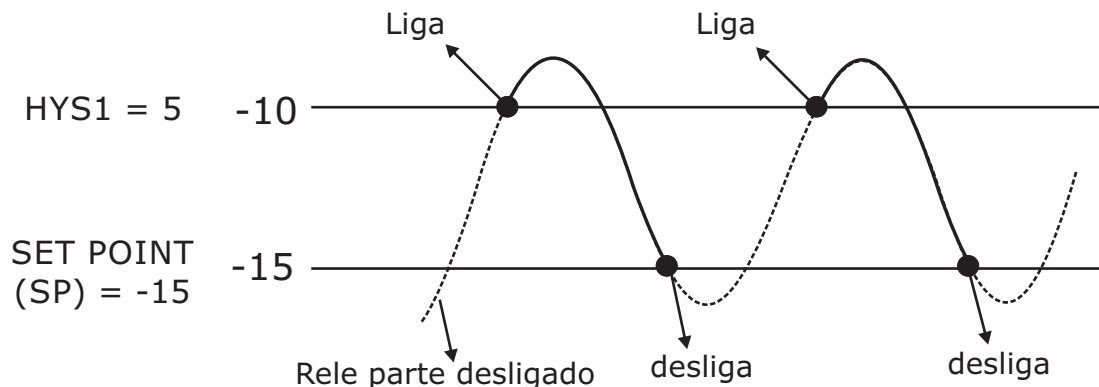
parâmetros de configuração

Histerese do rele de controle (ON OFF) Ação "COOL"

No controle tipo "COOL" o rele parte desligado e liga no momento em que o valor do processo atingir o valor determinado em HYS1, e volta a desligar quando o valor do processo atingir o valor do set point.

Exemplo: SET POINT = -15 / HYS1 = 5

O rele liga em -10 / O rele desliga em -15



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:

888



888

- ALARME 1 (dígito da unidade)
- ALARME 2 (dígito da dezena)
- ALARME 3 (dígito da centena)

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
dígito da centena para o alarme 3

Vide na próxima página a descrição de cada tipo de alarme

parâmetros de configuração

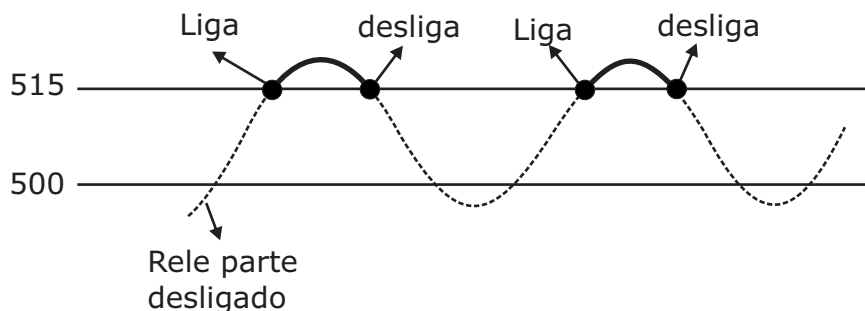


ALARME DE DESVIO DESENERGIZADO

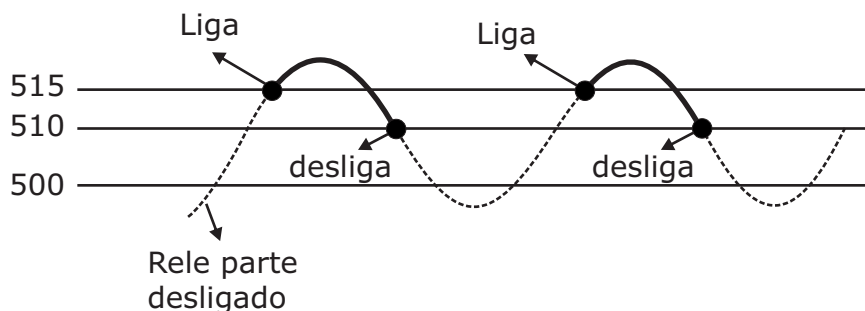
No alarme de desvio desenergizado (1) o relé parte desligado e liga no momento em que o valor do processo atingir o **valor configurado em (AL ...) somado ou subtraído ao valor do set point** e volta a desligar neste mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0". Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o relé 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 relé liga em 515
O relé desliga em 515



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

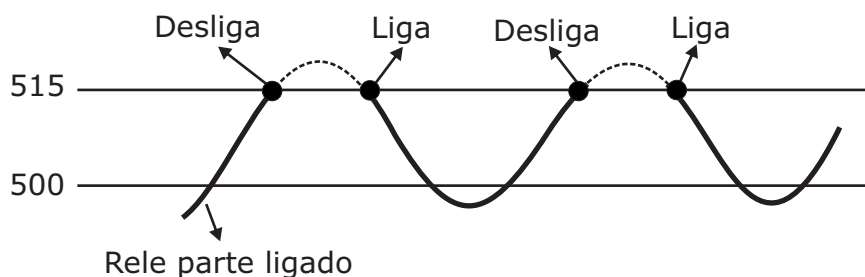


ALARME DE DESVIO ENERGIZADO

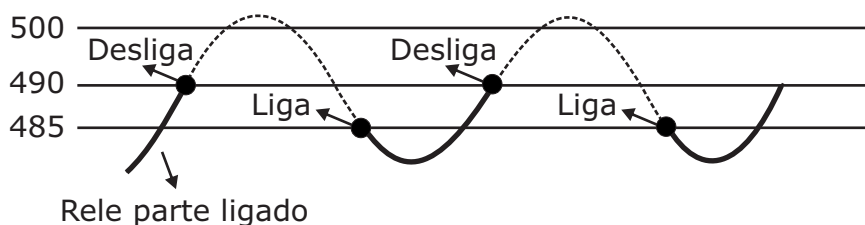
No alarme de desvio energizado (2) o relé parte ligado e desliga no momento em que o valor do processo atingir o **valor configurado em (AL ...) somado ou subtraído ao valor do set point** e volta a ligar neste mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0". Caso seja configurado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

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 relé desliga em 515
O relé liga em 515



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





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.

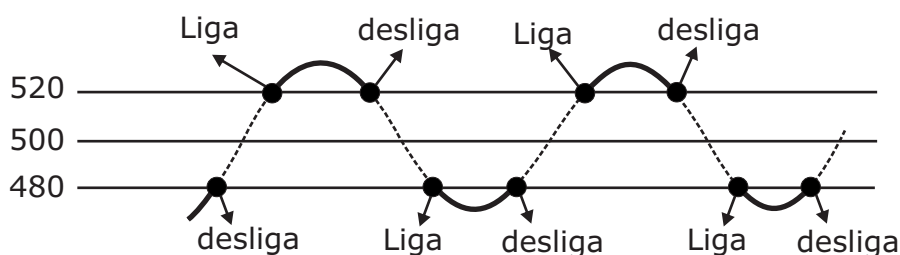
O rele parte ligado e desliga enquanto o valor do processo estiver na faixa determinada voltando a ligar quando o valor do processo sair da faixa determinada. Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL ...) for "20" e a histerese (HYA ...) for "0", o rele desliga em "480" e volta a ligar em "520".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

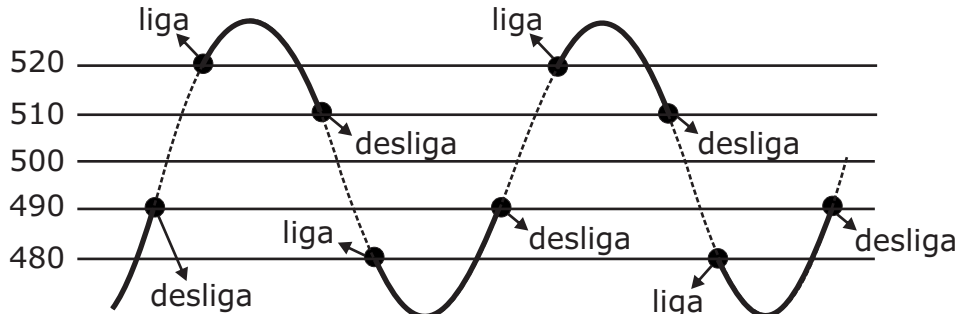
Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL ...) for "20" e a histerese (HYA ...) for "10", o rele desliga em "490", volta a ligar em "520", e na descida do valor do processo desliga em "510" e volta a ligar em "480".

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**



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...).

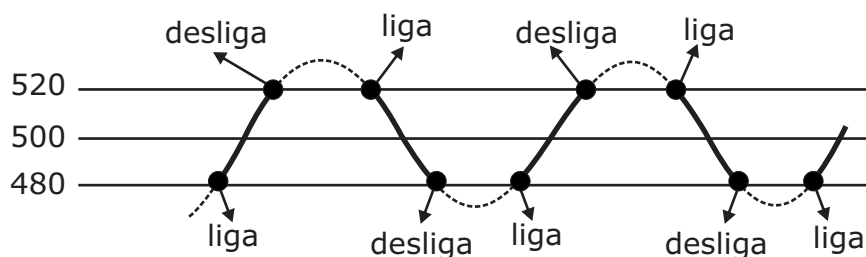
Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL ...) for "20" e a histerese (HYA ...) for "10", o rele liga em "490", desliga em "520", e na descida do valor do processo liga em "510" e volta a desligar em "480".

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

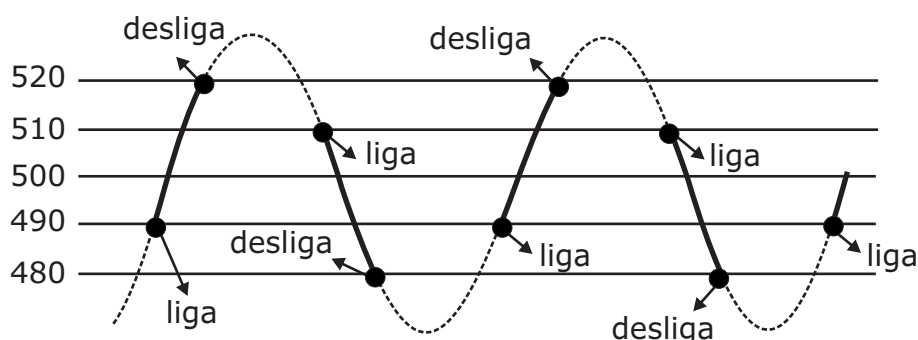
Vide exemplos na próxima página

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**

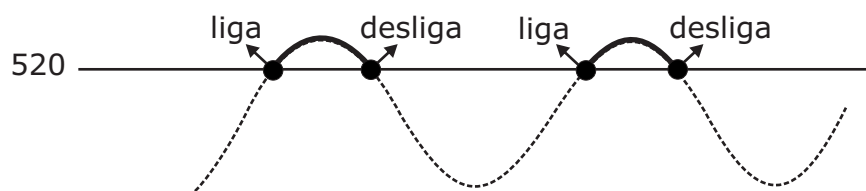


ALARME ABSOLUTO DESENERGIZADO

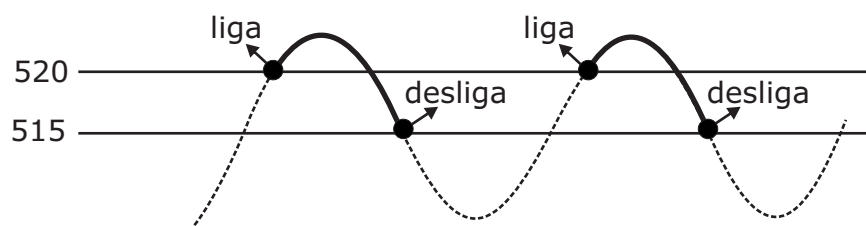
No alarme absoluto desenergizado (5) o ponto de sinalização é o valor inserido no parâmetro (AL ...). O rele parte desligado e liga quando o valor do processo atingir o valor configurado em (AL...) e volta a desligar no mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0".

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**

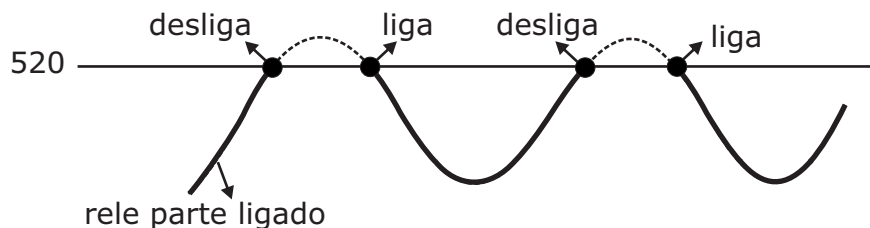


parâmetros de configuração

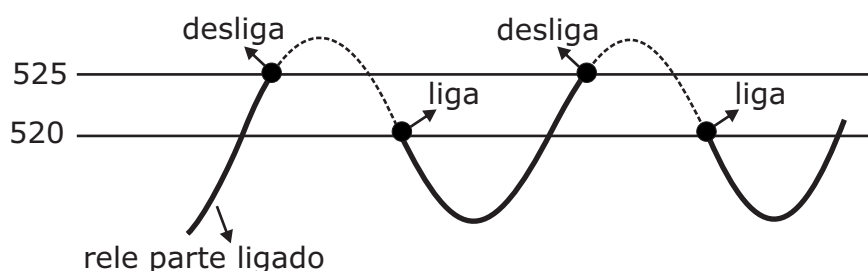
6 ALARME ABSOLUTO ENERGIZADO

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 31.



Valor do processo é menor que o valor mínimo do campo de medição (LSPL)
Vide página 31.



Falha no conversor A/D
Vide página 31.



Falha no diodo de junta fria
Vide página 31.



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 (energizado). 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:

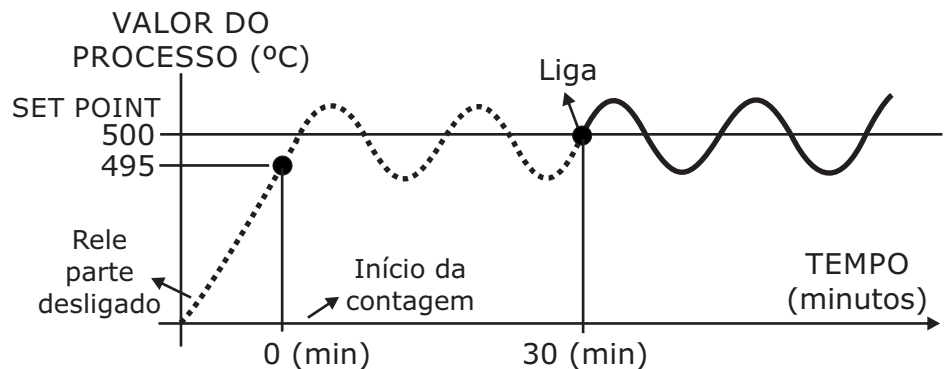
Set point (SV) = **500(°C)**

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

HYA ... = **5 (°C)**

Inicia a contagem em 495°C

O **rele liga** após 30 minutos



SETi

888

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.

- ALARME 1 (dígito da unidade)
- ALARME 2 (dígito da dezena)
- ALARME 3 (dígito da centena)

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

dígito da centena para o alarme 3

SETL

888

SETL

Inversão da sinalização dos leds.

Inverte a sinalização dos leds dos alarmes.

- ALARME 1 (dígito da unidade)
- ALARME 2 (dígito da dezena)
- ALARME 3 (dígito da centena)

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

dígito da centena para o alarme 3

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 22, 23, 24 e 25.

H4A1

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)

8888

H4A2

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)

8888

H4A3

HYA3 Histerese do rele de alarme 3 - 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 3 seja configurado em ALD=0, 7 ou 8)

8888

INP2

INP2 Seleção de entrada remota ou local (opcional)

8888



LoC

Set point local



rEm

Habilita a função de set point remoto.

Obs: o valor do set point remoto é configurado em fábrica de acordo com a solicitação do cliente (Ex: 0~20mAcc, 4~20mAcc, 0~10Vcc, etc)

Tr

TR Retransmissão de sinal "transmitter" (opcional)

8888



oFF

Desabilitado



P1

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)

Un It

UNIT Unidade de medida de temperatura

8888



oC

Escala Celsius



oF

Escala Fahrenheit

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

IDNO

IDNO Número de identificação para comunicação serial RS 485

8888

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

BAUD

BAUD Velocidade de comunicação

Ajuste da velocidade de comunicação

(Somente para controladores com comunicação serial RS 485)

8888



2400

2400 bps

4800

4800 bps

9600

9600 bps

PAR1

PAR1 Paridade / consistência de comunicação

Utilizado para teste de consistência de comunicação serial.

(Somente para controladores com comunicação serial RS 485)

8888



no

Desativado

Odd

Ímpar

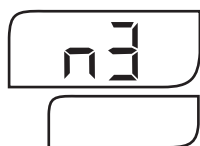
EVEN

Par

Utilize a tecla **E** para passar ao nível 3

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.



0000

Bloqueia todos os parâmetros.

Oculta os parâmetros do nível 1, 2 e 3.

0001

Bloqueia todos parâmetros exceto o "SV" (set point) no nível 0.

Oculta parâmetros dos níveis 1, 2 e 3.

0002

Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 1, 2 e 3

Libera os parâmetros do nível 0

0003

Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 2 e 3

Libera os parâmetros dos níveis 0 e 1

0004

Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 3

Libera os parâmetros dos níveis 0, 1 e 2

0005

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.

ANL2 Ajuste do valor inicial da entrada remota.

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

O parâmetro INP2 (nível 2) deve estar configurado em "rEM" (remoto)

ANH2 Ajuste do valor final da entrada remota.

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

O parâmetro INP2 (nível 2) deve estar configurado em "rEM" (remoto)

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 (ANL ...), e verifique se o valor do processo coincide com o campo de medição mínimo (LSPL). Caso haja diferença, altere o valor do parâmetro (ANL ...) 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 (ANH ..), e verifique se o valor do processo coincide com o campo de medição máximo (USPL). Caso haja diferença, altere o valor do parâmetro (ANH ...) para mais ou menos, confirme e verifique novamente. Repita o procedimento até o ajuste correto do valor final de entrada.

CL 01 Ajuste do valor inicial da saída de controle analógica.

(Somente para saída em mAcc ou Vcc)

Faixa de ajuste (unidade de engenharia): 0...100

O parâmetro CYT1 (tempo de ciclo) deve estar configurado em "0".

CH 01 Ajuste do valor final da saída de controle analógica.

(Somente para saída em mAcc ou Vcc)

Faixa de ajuste (unidade de engenharia): 0...100

O parâmetro CYT1 (tempo de ciclo) deve estar configurado em "0".

Procedimento para calibração da saída de controle contínua:

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

- 1º ajuste o set point bem abaixo do valor do processo e verifique se o sinal mínimo de saída confere. Necessitando de correção, utilize o parâmetro CL01 para aumentar ou diminuir o valor inicial da saída de controle.
- 2º ajuste o set point bem acima do valor do processo e verifique se o sinal máximo de saída confere. Necessitando de correção, utilize o parâmetro CH01 para aumentar ou diminuir o valor final da saída de controle.

Repita o procedimento até obter os valores corretos do sinal.

parâmetros de calibração



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

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)



Desabilitado



Habilitado

Configuração de RAMP vide página 13.



HMAN Habilitação da TECLA "MANUAL"



Desabilitado



Habilitado

Configuração da função MANUAL vide página 13.

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

COMUNICAÇÃO SERIAL RS 485
PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO MODBUS RTU
PARA CONTROLADORES MICROPROCESSADOS
MODELOS TH 93
SÉRIES: DFP

INTERFACE SERIAL RS 485

Padrão de sinal elétrico para interligação de instrumentos com um CLP ou computador.
É constituído de 2 fios polarizados interligando normalmente os instrumentos a um conversor RS 485 / RS 232.

Capacidade máxima de 31 aparelhos por grupo.

Comprimento máximo da linha não deve ser superior a 1000 metros.

CARACTERÍSTICAS DO PROTOCOLO

Protocolo utilizado: MODBUS-RTU ("ESCRAVO")

Taxa de transmissão: 2400 BPS / 4800 BPS / 9600 BPS

Bits de dados: 8 bits

Paridade: Sem, Impar ou Par

Stop Bits: 1

SERVIÇOS IMPLEMENTADOS DO PROTOCOLO

03 - Read Holding Registers (4x)

06 - Preset Single Register (4x)

16 - Preset Multiple Register (4x)

Controladores

Endereço inicial = 40001

Endereço final = 40091

Endereço inicial + nº de pontos < 92

Intervalo entre 40071 e 40088 somente para controladores programáveis

Para informações sobre o protocolo, acesse: **www.modbus.org**

OBSERVAÇÕES

1) Quando ler um endereço reservado a resposta será: (-1) = (0xFFFF)

2) Não suporta comando em "broad casting" (adress = 0)

Para comunicação serial MODBUS, é necessário:

- Microcomputador com processador Pentium 4 ou Athlon XP, 512Mb RAM, HD 40Gb 7200RPM, monitor 15" ou 17", saída serial para comunicação, saída serial ou Ps2 para mouse, sistema operacional Windows XP (Home ou Professional);
- Conversor RS 485 / RS 232;
- Cabos (sugerimos a utilização de cabos marca RFS Brasil, modelo AFD 1Px24 AWG ALUM. -10)

TABELA DE ENDEREÇOS DOS REGISTROS

ENDEREÇO	FUNÇÃO	PARÂMETRO / DESCRIÇÃO	LIMITES
40001	Leitura	PV	----
40002	Leitura/Alteração	SV	LSPL ... USPL
40003	Leitura/Alteração	AL 1	ALD1 = 1,2,3,4 (-1999...+9999) ALD1 = 0,5,6,7,8,9 (LSPL ... USPL)
40004	Leitura/Alteração	AL 2	ALD2 = 1,2,3,4 (-1999...+9999) ALD2 = 0,5,6,7,8,9 (LSPL ... USPL)
40005	Leitura/Alteração	AL 3	ALD3 = 1,2,3,4 (-1999...+9999) ALD3 = 0,5,6,7,8,9 (LSPL ... USPL)
40006	Leitura/Alteração	RAMP	0... 9999
40007	Leitura	ESTADO DOS RELES	Bit 0 = rele 3 (AL 3) Bit 4 = AT Bit 1 = rele 0 (CTRL) Bit 5 = MAN Bit 2 = rele 1 (AL 1) Bit 6 = SP 2 Bit 3 = rele 2 (AL 2) Bit 7 = PRG
40008	Leitura	ESTADO DAS FALHAS	Normal = 0 Fora da faixa inferior = 3 ADCF = 1 Fora da faixa superior = 4 CJCE = 2
40009	Leitura	SAÍDA % BARGRAPH	0... 100
40010	Leitura / Alteração	Habilita gravação EEPROM	0 = não grava 1 = grava
40011	Leitura	SVR (set point remoto) SVPRG (set point corrente dos controladores programáveis)	LSPL ... USPL
40012	Leitura	AL 1: (CV) valor atual (minutos faltantes) do alarme temporizado (ALD = 9)	0...9999
40013	Leitura	AL 2: (CV) valor atual (minutos faltantes) do alarme temporizado (ALD = 9)	0...9999
40014	Leitura	AL 3: (CV) valor atual (minutos faltantes) do alarme temporizado (ALD = 9)	0...9999
40015	Leitura / Alteração	Auto Tuning AT	0 = desligado (NO) 1 = ligado (YES)
40016	Leitura / Alteração	OUTL	0...100
40017	Leitura/Alteração	P1 (proporcional)	0...2000 (para saída relé ou contínua) 1...2000 (para saída modulante)
40018	Leitura / Alteração	I1 (integral)	0...3600
40019	Leitura / Alteração	D1 (derivativo)	0...900
40020	Leitura/Alteração	CYT1 (ciclo)	0...150 (para saída contínua ou pulsos) 10...150 (para saída relé)
40021	Leitura / Alteração	DB 1	5...500
40022	Leitura / Alteração	HYSM	0...10
40023	Leitura / Alteração	P2 (proporcional)	0...2000
40024	Leitura / Alteração	I2 (integral)	0...3600

Comunicação serial RS 485 - MODBUS RTU

TABELA DE ENDEREÇOS DOS REGISTROS

ENDEREÇO	FUNÇÃO	PARÂMETRO / DESCRIÇÃO	LIMITES
40025	Leitura/Alteração	D2 (derivativo)	0...900
40026	Leitura/Alteração	CYT2 (ciclo)	0...150 (saída contínua ou pulsos) 10...150 (saída relé)
40027	Leitura/Alteração	GAP1	0...100
40028	Leitura/Alteração	GAP2	0...100
40029	Leitura/Alteração	OUT2	0...100
40030	Leitura	LEITURA % SAÍDA 2	0...100
40031	Leitura/Alteração	INP1	0 = Tipo J 5 = dP1 10 = C 15 = K1 1 = Tipo K 6 = An 11 = E 16 = T1 2 = Tipo R 7 = An1 12 = N 3 = Tipo S 8 = An2 13 = T 4 = dP 9 = B 14 = J1
40032	Leitura/Alteração	LSPL	De acordo c/ INP1 (vide manual)
40033	Leitura/Alteração	USPL	De acordo c/ INP1 (vide manual)
40034	Leitura/Alteração	OUD	0 = HEAT 1 = COOL
40035	Leitura/Alteração	OUTY	0 = SING 1 = MODU 2 = DUAL
40036	Leitura/Alteração	HYS1	0...100
40037	Leitura/Alteração	HYS2	0...100
40038	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40039	Leitura/Alteração	ALD	(DCBA) A=B=C= 0...9 D=0 (SEMPRE) A = rele AL 1 B = rele AL 2 C = rele AL 3 D = "ZERO" Resposta será em formato BCD compactado com 4º dígito zerado (ler em formato hexa)
40040	Leitura/Alteração	SETi	(DCBA) A=B=C= 0...1 D=0 (SEMPRE) A = rele AL 1 B = rele AL 2 C = rele AL 3 D = "ZERO" Resposta será em formato BCD compactado com 4º dígito zerado (ler em formato hexa)
40041	Leitura/Alteração	SETL	(DCBA) A=B=C= 0...1 D=0 (SEMPRE) A = rele AL 1 B = rele AL 2 C = rele AL 3 D = "ZERO" Resposta será em formato BCD compactado com 4º dígito zerado (ler em formato hexa)
40042	Leitura/Alteração	HYA1	0...9999
40043	Leitura/Alteração	HYA2	0...9999
40044	Leitura/Alteração	HYA3	0...9999
40045	Leitura/Alteração	INP2	0 = local 1 = remoto
40046	Leitura / alteração	TR	0 = desligado 1 = PV 2 = SV

Comunicação serial RS 485 - MODBUS RTU
TABELA DE ENDEREÇOS DOS REGISTROS

ENDEREÇO	FUNÇÃO	PARÂMETRO / DESCRIÇÃO	LIMITES
40047	Leitura / Alteração	UNIT	0= °C 1= °F
40048	Leitura / Alteração	SP 2	LSPL ... USPL
40049	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40050	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40051	Leitura / Alteração	LCK	0 ... 5
40052	Leitura / Alteração	PVOS	-1999 ... +9999
40053	Leitura / Alteração	SVOS	-1999 ... +9999
40054	Leitura	TA	0 ... 50
40055	Leitura / Alteração	SOFT	0 ... 100
40056	Leitura / Alteração	ANL1	0 ... FFFF (HEXA) VIDE MODO DE CALIBRAÇÃO
40057	Leitura / Alteração	ANH1	0 ... FFFF (HEXA) VIDE MODO DE CALIBRAÇÃO
40058	Leitura / Alteração	ANL2	0 ... FFFF (HEXA) VIDE MODO DE CALIBRAÇÃO
40059	Leitura / Alteração	ANH2	0 ... FFFF (HEXA) VIDE MODO DE CALIBRAÇÃO
40060	Leitura / Alteração	RUCY	5 ... 200
40061	Leitura / Alteração	CL 01	0 ... 100
40062	Leitura / Alteração	CH 01	0 ... 100
40063	Leitura / Alteração	CL 02	0 ... 100
40064	Leitura / Alteração	CH 02	0 ... 100
40065	Leitura / Alteração	CL 03	0 ... 4095
40066	Leitura / Alteração	CH 03	0 ... 4095
40067	Leitura / Alteração	HRMP	0 = BLOQUEADO 1 = LIBERADO
40068	Leitura / Alteração	HMAN	0 = BLOQUEADO 1 = LIBERADO
40069	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40070	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40071	Leitura / Alteração	CFPR	(DCBA) A= B= C= D = 0...1 A= B= C= D = VIDE MANUAL RESPOSTA SERÁ EM FORMATO BCD COMPACTADO COM 4º DÍGITO ZERADO (LER EM FORMATO HEXA)
40072	Leitura / Alteração	PRG	1 ... 8
40073	Leitura	CTRL ESTADO ATUAL DO PROGRAMA	0= SEM PROGRAMA (PRG=0) 1= IDLE (PROGRAMA PARADO) 2= RUN (EXECUTANDO) 3= PSE (PAUSADO) 4= WAIT (AGUARDANDO)
40074	Leitura	SEG (SEGMENTO CORRENTE)	0 ... 8
40075	Leitura / Alteração	TMP	0...9999 (SOMENTE SE CRTL=2,3,4)
40076	Leitura / Alteração	CTRL-A (ACIONAMENTO)	0= RST 1= RUN 2= PSE
40077	Leitura / Alteração	CWAI	0= DUAL 1= SING

Comunicação serial RS 485 - MODBUS RTU

TABELA DE ENDEREÇOS DOS REGISTROS

ENDEREÇO	FUNÇÃO	PARÂMETRO / DESCRIÇÃO	LIMITES
40078	Leitura / Alteração	SEGP (SEGMENTO DE PARTIDA)	(DCBA) A = B = 1...8 C = D = 0 (zero) Resposta será em formato BCD compactado com 4º dígito zerado (ler em formato hexa)
40079	Leitura / Alteração	HSP2	0 = BLOQUEADO 1 = LIBERADO
40080	Leitura / Alteração	HHLD	0 = BLOQUEADO 1 = LIBERADO
40081	Leitura / Alteração	PTN	1...8 (x)
40082	Leitura / Alteração	SEGC	1...8 (Y)
40083	Leitura / Alteração	SV xy	LSPL ... USPL
40084	Leitura / Alteração	TM xy	0...9999
40085	Leitura / Alteração	OU xy	0...100
40086	Leitura / Alteração	WA xy	5...9999
40087	Leitura / Alteração	AL xy	(DCBA) A=B=C= 0...1 D=0 (SEMPRE) A = rele AL 1 B = rele AL 2 C = rele AL 3 D = "ZERO" Resposta será em formato BCD compactado com 4º dígito zerado (ler em formato hexa)
40088	Leitura / Alteração	CT xy	0= END 1= CONT
40089	Leitura / Alteração	IDNO	1...127 (PERDE COMUNICAÇÃO COM END. ATUAL)
40090	Leitura / Alteração	BAUD	0= 2400 1= 4800 2=9600
40091	Leitura / Alteração	PARI	0= NOME 1= ODD 2=EVEN
40092	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40093	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40094	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40095	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40096	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40097	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40098	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40099	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40100	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40101	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40102	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40103	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40104	Não disponível - Reservado para futuras implementações		
40105	Não disponível - Reservado para futuras implementações		

Garantia

A Therma Instrumentos de Medição Automação e Projetos Ltda, fornece uma garantia de 1 ano (12 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 1 ano 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

E-mail para envio de nfe e Danfe: nfe@therma.com.br

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.

O fabricante reserva-se no direito de modificar qualquer informação contida neste manual sem aviso prévio.