

COEL

controles elétricos Ltda

B 3 14.30 072

rev. 1 - 11/00 , pág. 1/20



14.30

48 x 48 mm

CONTROLADOR E INDICADOR DE TEMPERATURA MICROPROCESSADO modelo HW1430

Manual de Instruções
(Novembro / 2000)

ÍNDICE

1 - DESCRIÇÃO GERAL	02
2 - INSTALAÇÃO NO PAINEL	03
2.1 - Instalação inicial	03
2.2 - Procedimento de remoção	03
2.3 - Removendo o aparelho da caixa plástica	03
3 - LIGAÇÕES ELÉTRICAS	03
3.1 - Fios da alimentação	04
3.2 - Fios e seleção do tipo de sensor	04
3.3 - Saída para controle e alarme	04
4 - FUNÇÕES DO FRONTAL	04/05
5 - OPERAÇÃO	05
5.1 - Energização do aparelho	05
5.2 - Inicialização	05
5.3 - Procedimento para realização do auto-tuning	05
5.4 - Procedimento para realização do self-tuning	06
5.5 - Alcance do setpoint através de uma rampa de subida ou descida	06
5.6 - Funcionamento das saídas de alarmes	06
5.6.1 - Configuração do tipo de alarme "ALnL"	06
5.6.2 - Configuração da lógica do alarme "ALnLc"	07
5.7 - Função do alarme de queima de resistência (HB)	07
5.8 - Função do alarme da malha de controle	07
5.9 - Entradas digitais auxiliares	08
5.10 - Interface serial de comunicação RS 485	08
6 - LEITURA E/OU ALTERAÇÃO DOS PARÂMETROS	08
7 - MENU NORMAL DE INDICAÇÃO	09
8 - PROGRAMAÇÃO	09
9 - DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS	09/10/11/12
10 - TABELA DOS PARÂMETROS DO MENU "SEL"	12
10.1 - Tabela dos parâmetros do menu "oPEr"	12
10.2 - Tabela dos parâmetros do menu "conF"	12
10.3 - Tabela dos tipos de sensores "SEnS"	13
11 - MAPA PRINCIPAL DE OPERAÇÃO E CONFIGURAÇÃO	14/15
12 - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTROLE PID	15
12.1 - Banda proporcional	15
12.2 - Tempo de Integral	16
12.3 - Tempo de derivada	16
12.4 - Controle P, PD, PI E PID	17
13 - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTROLE ON-OFF	17
14 - DADOS TÉCNICOS	18
15 - DIMENSÕES	19
16 - ESQUEMA DE LIGAÇÕES	19
17 - INFORMAÇÕES PARA PEDIDO	19
18 - PROBLEMAS COM APARELHO E INFORMAÇÕES DE ERRO	20

1 - DESCRIÇÃO GERAL

O controlador de temperatura modelo HW1430 aceita uma grande variedade de sensores de temperatura (termoelementos, termoresistências), sinais em mV (0..50mV) ou sinais analógicos normalizados (0/4..20 mA, 0/ 1..5 V, 0/2..10V). A indicação da temperatura é precisa, executando uma ação de controle PID ou ON-OFF para manter o processo na temperatura desejada. Graças à sua versatilidade, um único aparelho permite atender a uma grande variedade de aplicações, associado à facilidade de programação por parte do operador.

Podendo operar com controle ON-OFF e histerese ajustável ou com controle PID tanto para aquecimento como resfriamento, dispõe do recurso "autotuning" que possibilita o ajuste automático dos algoritmos PID, ou a função SELFTUNING que possibilita a monitoração do controle e o cálculo automático contínuo dos algoritmos PID durante o controle, específicos para cada tipo de processo, proporcionando desempenho e precisão. Além disso possui uma entrada para transformador amperométrico para a função de queima de resistência e duas entradas digitais auxiliares que permitem a seleção remota do setpoint, como também um controle remoto através de uma interface de comunicação serial RS 485.

Quatro displays, com 4 dígitos cada, permitem visualizar simultaneamente a temperatura do processo e a sua pré-seleção. No painel frontal, pode-se acompanhar constantemente o estado das saídas por meio de led's indicadores, bem como o desempenho do sistema.

É fornecido com uma saída de alarme (sob consulta) totalmente configurável para adaptar-se a qualquer tipo de processo, tais como: absoluto, relativo de desvio, de janela, com lógica de máxima ou mínima e função com ou sem inibição inicial.

O instrumento é fornecido em caixa constituída de material plástico auto extingüível e alto impacto, com dimensões reduzidas padrão DIN 48 x 48mm. Inúmeros elementos podem ser instalados lado a lado, tanto na horizontal como na vertical respeitando-se os espaçamentos mínimos (Fig. 1). Concebido com a mais alta tecnologia de componentes oferece alta imunidade a ruídos e interferências, dispõe de fonte chaveada (90 a 240Vca \pm 10%) sendo perfeitamente indicado para uso em ambientes industriais.

2 - INSTALAÇÃO NO PAINEL

2.1 - Instalação inicial

1. Faça o rasgo no painel, conforme dimensões indicadas na figura 1;
2. Remova o fixador do aparelho;
3. Insira a unidade dentro do rasgo do painel. Segure o aparelho pelo seu frontal, inserindo o fixador pela parte traseira, fazendo-o deslizar através das laterais do aparelho até que seja necessário exercer uma ligeira pressão axial para travá-lo firmemente, esta operação se confirma ouvindo-se breves estalos;
4. Para garantir, aperte os parafusos, a fim de que o aparelho não se movimente.

Nota: é muito importante o local de instalação do instrumento; certifique-se de estar longe de fontes de calor ou de vapores corrosivos, óleos ou qualquer produto químico.

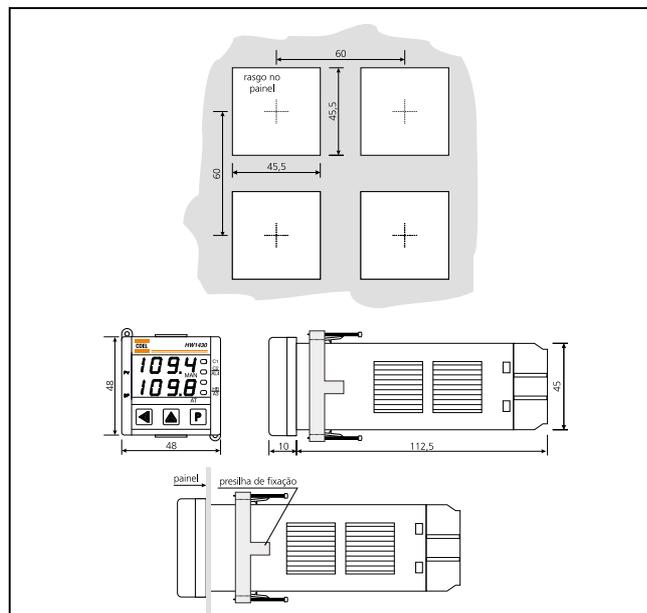


Figura 1

2.2 - Procedimento de remoção

Para remover o instrumento do painel, solte os parafusos, pressione suavemente o fixador, destravando e removendo o mesmo, para finalmente retirar o aparelho.

2.3 - Removendo o aparelho da caixa plástica

Evite retirar o aparelho de sua caixa externa. Caso seja necessário, cuidado: primeiramente desligue a alimentação do aparelho para evitar acidentes e danos ao aparelho. Com auxílio de uma chave de fenda, libere a trava lateral abaixo, e simultaneamente puxe o aparelho para fora da sua caixa plástica. **Cuidado:** ao fazer este procedimento, lembre-se que existem componentes eletrônicos que podem ser danificados pela eletricidade estática. Devido a isto, deve-se primeiramente descarregar eventuais cargas estáticas do corpo do operador através do contato com qualquer metal devidamente aterrado. É importante também que a unidade seja segura apenas pelo frontal plástico. **Por isso só recomendamos efetuar este procedimento caso seja extremamente necessário e por pessoal devidamente habilitado.**

3 - LIGAÇÕES ELÉTRICAS

Após concluída a instalação mecânica, deve-se executar as ligações elétricas na base traseira do aparelho. Observe o esquema de ligação na etiqueta existente no corpo do aparelho, para identificar a numeração dos terminais com suas respectivas funções:

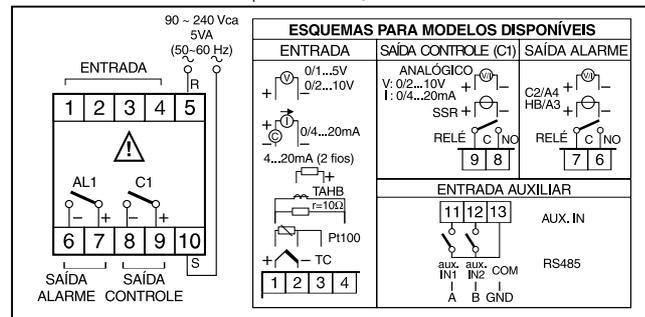


Figura 2 - Esquema de ligação

Recomenda-se que sejam deixadas folgas em todos os fios, o suficiente para facilitar eventuais remoções do aparelho.

Cuidado: cada parafuso foi concebido para receber até dois terminais tipo agulha ou fio #22 AWG diretamente, que se instalados incorretamente poderão ocasionar danos irreparáveis ao equipamento.

3.1 - FIOS DA ALIMENTAÇÃO

Recomenda-se utilizar uma linha de alimentação livre de ruídos, evitando assim interferências no bom funcionamento do aparelho.

Para minimizar problemas de instalação, certifique-se de que naimentação do aparelho não estejam ligadas bobinas (contatores/solenóides), comandos tiristorizados ou componentes similares que gerem ruídos elétricos: caso isto não seja possível, instale um filtro de linha para proteger o aparelho.

3.2 - FIOS E SELEÇÃO DO TIPO DE SENSOR

Quando executar as conexões do sensor, certifique-se que as mesmas ficaram bem feitas, conforme demonstra o esquema de ligação (Figura 2). Caso seja necessário fazer emendas no termoelemento use somente cabos de compensação adequados ao tipo de sensor utilizado (o uso de cabos de cobre para emendas de termoelementos causarão erros inconstantes na leitura da temperatura). Siga as instruções fornecidas pelo fabricante do sensor para montagem, temperatura de operação, fio é utilizado para cancelar os efeitos do acréscimo de resistência devido ao comprimento do cabo. Caso possua termoresistência a 4 fios, deixe um dos fios desconectado do aparelho. Termoresistências à dois fios devem ser conectadas nos terminais indicados pela figura de uma resistência, tomando o cuidado de instalar um "jumper" conforme mostra o esquema elétrico. Terminais 2-3.

Para minimizar problemas de instalação:

- Nunca passe os fios do sensor do aparelho no mesmo condute, chicote ou bandeja que possuam cabos geradores de interferências eletromagnéticas (alimentação de motores, resistências, bobinas, comandos tiristorizados, transformadores, etc.). Recomenda-se o uso de tubulação própria, aterrada e instalada o mais afastada possível das interferências eletromagnéticas. O uso de cabos blindados minimiza os problemas de indução, desde que ao longo de sua extensão, apenas um único ponto esteja conectado ao terra.
- Tratando-se de termoelemento, para emendas utilize somente cabos de compensação adequados, preferencialmente blindados;

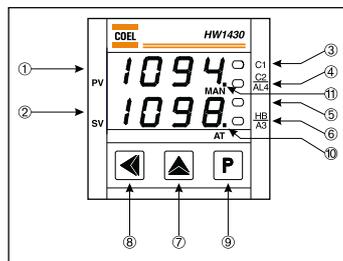
3.3 - SAÍDA PARA CONTROLE E ALARME

- **Relé:** tipo SPST-NA (HW1430);
- **Capacidade:** 6 A @ 250 Vca ou 30 Vcc (cargas resistivas); 1/8 HP @ 120 Vca (cargas indutivas);
- **Vida útil:** 100.000 operações com carga máxima.
- **Saída tensão:** ~ 24 Vcc @ 20 mA.
(A saída tensão Vcc permite o uso de chave estática SSR, resultando num melhor desempenho do controle e economia de energia elétrica).
- **Saída analógica:** 0/4 20mA, 0/2 ... 10 Vcc pelas saídas C1,C2.
- **Saída para alarme de queima de resistência (HB):** através da saída A3/HB (sob consulta)

Importante: Tratando-se de saída a relé, para maior vida útil dos contatos, devemos evitar seu uso próximo ao limite de sua capacidade. Quanto mais indutiva for a carga, menor será a capacidade de comutação dos contatos. Recomendamos o uso de contatores, os quais são adequados para uso em altas correntes e/ou cargas indutivas e sempre que possível utilizar proteções "RC" ou varistores "VDR" nos contatos para com isso prolongar a vida útil dos mesmos.

4 - FUNÇÕES DO FRONTAL

O frontal possui dois displays com 4 dígitos cada com 7,6 mm de altura: o superior (vermelho) indica, no modo normal, o valor em graus (°C ou °F) da temperatura do processo ① e o inferior (verde) indica o valor desejado da temperatura ②. As teclas e os led's estão descritos a seguir:



tecla "P" ⑨ = permite selecionar os parâmetros; grava o parâmetro alterado e avança para o seguinte.

tecla "◀" ⑧ = após selecionado o parâmetro desejado, esta tecla permite deslocar os dígitos para alteração do valor.

teclas "▲" ⑦ = estando no processo de alteração, estas teclas permitem incrementar/

decrementar o valor do parâmetro.

led vermelho "C1" ③ = estado da saída 1 (controle).
led vermelho "C2/A4" ④ = estado da saída 2 (alarme).
led vermelho "HB/A3" ⑥ = função queima de resistência (sob consulta).
led's vermelhos "AL1" ⑤ = alarmes
indicação do auto-tune ⑩ = led "AT" piscando
indicação do controle manual ⑪ = ponto piscando

5 - OPERAÇÃO

5.1 - ENERGIZAÇÃO DO APARELHO

Ao ser energizado, durante 4 segundos, os segmentos dos displays anunciarão que estão em fase de teste, (mantendo todas as saídas em repouso) o aparelho executa um auto diagnóstico, e caso alguma anomalia seja detectada, a mesma será informada no display através de informações de erro (Pag. 11). Após completar a sequência descrita, o aparelho entra automaticamente no "Menu normal de indicação", ou seja, a temperatura do sensor é indicada no display superior (vermelho) e a pré-seleção (temperatura desejada) do controle no display inferior (verde) iniciando-se então o procedimento de controle.

5.2 - INICIALIZAÇÃO

Depois de instalado, verificar se os parâmetros padrão, configurado pelo fabricante estão de acordo com o processo. Caso estes valores não sejam valores ideais, recomenda-se modificar os parâmetros para melhor adequação ao seu processo. É necessário que antes de iniciar o processo de controle PID, deve ser feito o procedimento de "autotune" para que os algoritmos PID sejam sintonizados (banda proporcional, tempos de integral, derivada e banda morta), e assim o aparelho ofereça um bom desempenho no controle do processo de temperatura. Normalmente a sintonia dos algoritmos PID é feita apenas uma vez para cada aplicação. No caso de controle ON-OFF,

5.3 - PROCEDIMENTO PARA REALIZAÇÃO DO AUTOTUNING

- 1) Definir o Set Point desejado;
- 2) Definir o parâmetro " ζ_{on} I" como "P Id";
- 3) Definir o parâmetro "Func" em função do processo a controlar através da saída C1; se for para o comando de uma válvula motorizada, definir parâmetro como "HEDE";

- 4) Caso o instrumento comande um sistema com dupla ação PID, definir parâmetro "C2" como "-P Id", ou se for para comando de uma válvula motorizada a 3 pontos, definir parâmetro "C2" como "3PE";
- 5) Caso o instrumento comande uma válvula motorizada programar o tempo de curso da válvula em segundos, parâmetro "ECOR";
- 6) Definir o parâmetro "SELF" como "no";
- 7) Definir o parâmetro "RUTO" como:
 - "FRSE" caso se deseje efetuar uma sintonização rápida do processo;
 - "SP" caso se deseje efetuar o autotuning no valor de Setpoint programado;
 - "LOSP" caso se deseje efetuar o autotuning em um valor inferior (igual a 70% do Setpoint estabelecido);
- 8) Programar o parâmetro "PIDP" como:
 - "SP" caso se deseje efetuar o autotuning de forma a otimizar o cálculo dos parâmetros para eventuais variações do Setpoint programado;
 - "LODD" caso se deseje efetuar o autotuning de forma a otimizar o cálculo dos parâmetros para eventuais variações da carga do sistema controlado;
- 9) Sair da programação de parâmetros;
- 10) Ligar o instrumento ao sistema comandado
- 11) Ativar o autotuning selecionando "EUE" no menu "SEL".

Nesse ponto a função de Autotuning é ativada e indicada através de dois pontos piscando situados na extremidade do display inferior. Aguardar até que termine o processo de Autotuning indicado pelo retorno do display ao funcionamento normal para poder desligar o instrumento. Durante a execução do Autotuning são executados alguns ciclos de controle ON-OFF, que levam a temperatura a oscilar muito ao redor do valor do Setpoint (a maior ou a menor oscilação da temperatura deve-se a natureza do processo a controlar, e não ao instrumento). Se o processo não permite grandes variações de temperatura acima do valor de Setpoint estabelecido, recomenda-se selecionar o ciclo de Autotuning como "LOSP". A duração do processo de Autotuning é limitada a um máximo de 4:00 horas. Caso o processo não termine até 4:00 horas, o instrumento visualizará "EUE RUTO" piscando. Por outro lado, caso se verifique uma anomalia durante o processo de Autotuning, o instrumento visualizará "no RUTO" piscando. Para interromper o ciclo de Autotuning ou restabelecer o funcionamento normal depois de um erro, desligar e ligar novamente o instrumento. Os valores calculados serão memorizados automaticamente pelo instrumento ao terminar a execução do ciclo de Autotuning nos parâmetros relativos ao controle PID.

5.4 - PROCEDIMENTO PARA REALIZAÇÃO DO SELFTUNING

- 1) Definir o Set Point desejado;
- 2) Definir o parâmetro "LON" como "PId";
- 3) Definir o parâmetro "FUNE" em função do processo a controlar através da saída C1; se for para o comando de uma válvula motorizada, definir parâmetro como "HERE"
- 4) Caso o instrumento comande um sistema com dupla ação PID, definir parâmetro "E2" como "-PId", ou se for para comando de uma válvula motorizada a 3 pontos, definir parâmetro "E2" como "3PE";
- 5) Caso o instrumento comande uma válvula motorizada programar o tempo de curso da válvula em segundos, parâmetro "ECOR";
- 6) Definir o parâmetro "SELF" como "YES";
- 7) Sair da programação de parâmetros;
- 8) Ligar o instrumento ao sistema comandado
 - "SP" caso se deseje efetuar o autotuning de forma a otimizar o cálculo dos parâmetros para eventuais variações do Setpoint programado;

- "LORD" caso se deseje efetuar o autotuning de forma a otimizar o cálculo dos parâmetros para eventuais variações da carga do sistema controlado;

- 9) Ativar o selftuning selecionando "LON" no menu "SEL".

Quando a função selftuning está ativada, o led "AL" permanecerá aceso e todos os parâmetros do controle PID e do autotuning não serão visualizados. Para interromper o ciclo de Autotuning ou desativar o Selftuning, selecionar no menu "SEL" qualquer um dos tipos de controle: automático, ligado ou desligado. Se o instrumento for desligado durante o Autotuning ou com a função Selftuning ativada, ao ser religado ele voltará a realizar o ciclo programado.

5.5 - ALCANCE DO SETPOINT ATRAVÉS DE UMA RAMPA DE SUBIDA OU DESCIDA

É possível fazer com que o setpoint seja alcançado em um tempo determinado, através de uma rampa de subida ou descida. Isto pode ser útil em processos (tratamentos térmicos, químicos, etc) em que o setpoint deverá ser atingido gradualmente em um tempo pré-determinado. Para isso devem ser programados os seguintes parâmetros:

"SioF" - inclinação da rampa de subida (valor do processo menor que o valor do setpoint) expressa em °C/min;

"SioF" - inclinação da rampa de descida (valor do processo maior que o valor do setpoint) expressa em °C/min. Quando o valor do setpoint for alterado "SEEN" ou o instrumento for religado, o aparelho automaticamente selecionará qual dos dois valores será usado. A função será desativada quando os parâmetros forem iguais a 0.

5.6 - Funcionamento das saídas de alarmes (A3, A4)

Para a configuração do funcionamento dos alarmes, cuja atuação depende do valor do processo, é necessário programar dois parâmetros:

"RLnL" - tipo do alarme;

"RLnC" - lógica do alarme; (onde n indica qual alarme selecionado)

nota: Os alarmes A3 e A4 podem ser utilizados de forma alternada, respectivamente às saídas HB (queima de resistência) e C2, portanto é necessário estabelecer o tipo de funcionamento das saídas como alarmes através dos parâmetros "FRL3"= "RL3" e "E2"= "RL4".

5.6.1 - Configuração do tipo do alarme "RLnL" ;

São disponíveis 6 diferentes modos de configuração dos alarmes: **nota:** Quando o alarme tipo janela é programado, no lugar do parâmetro "ALn", aparecem os parâmetros "RLnL" (limite inferior) e "RLnH" (limite superior).

CÓD.	TIPO / LÓGICA DO ALARME	GRÁFICO DE FUNCIONAMENTO
LORb	Alarme absoluto de mínima	
HIRb	Alarme absoluto de máxima	
LHRb	Alarme absoluto a janela	
LORdE	Alarme relativo de mínima	
HIdE	Alarme relativo de máxima	
LHRdE	Alarme relativo a janela	

5.6.2 - Configuração da lógica do alarme "RLnc"

O parâmetro pode assumir as seguintes configurações:

--C/-o/-5C/-5a/L-C/L-a/L5C/L5a

As posições [a,b,c] da configuração do alarme "RLnc", tem os seguintes significados:

Lógica da atuação da saída [- - c]:

Podem haver dois diferentes tipos de comportamento da saída, dependendo do valor da variável "c":

C = **Saída direta**; a saída será ativada quando atingir o valor do alarme.

o = **Saída reversa**; a saída será ativada enquanto o valor do alarme não for atingido.

Condição da saída no acionamento [- b -]:

Podem haver dois diferentes tipos de comportamento da saída, no acionamento dependendo do valor da variável "b":

- = **Normal**; a saída de alarme será ativada de acordo com as condições do alarme.

S = **Stand-by** (inibição do alarme no primeiro evento); ao energizar o aparelho, a atuação do alarme somente ocorrerá quando a temperatura do sensor passar pela segunda vez pelo valor do alarme, permitindo que o mesmo fique inativo até que a temperatura se estabilize fora da região de alarme. Depois de atendida esta condição, esta função é cancelada e o alarme ficará apto a funcionar normalmente, até que o aparelho seja re-energizado. Esta característica também funciona com os alarmes relativos à desvio quando seus valores são alterados. Esta função evita "falsos alarmes".

Memória do alarme [a - -]:

Podem haver dois diferentes tipos de comportamento da saída, dependendo do valor da variável "a":

- = alarme não memorizado. O alarme se manterá ativo somente nas condições do alarme.

L = alarme memorizado. A saída é ativada nas condições do alarme que permanecerá ativo mesmo sem as condições anteriores, sendo desativado pressionando-se a tecla "LEFT".

5.7 - FUNÇÃO DO ALARME QUEIMA DE RESISTÊNCIA (HB)

A função do alarme de queima de resistência (alarme no caso de ruptura da resistência) é disponível somente quando o instrumento possuir uma saída A3/HB e for definido para o funcionamento de queima de resistência (par. "FRl" = HB), através de uma saída C1 (a relé ou SSR). Caso exista a saída A3/HB, o instrumento terá uma entrada (TAHB) para a medida da corrente da carga comandada pela saída C1. Esta entrada aceita sinais provenientes de transformadores amperométricos (TA) até no máximo de 200mA (a 200mA o aparelho lê o valor 100.0). Portanto, para medir corretamente a corrente em Ampère, será necessário que a relação do TC seja 1/0,02A. Temos 2 modelos de TC disponíveis:

TR03536: 25A / 0,05A

TR03537: 100A / 0,2A

Durante seu funcionamento, é possível visualizar no display (SV) a corrente medida pela entrada TAHB expressa em Ampère (se a relação do TA for de 1,0/0,002) pressionando a tecla "LEFT". O alarme ativará quando a corrente medida for inferior à programada no parâmetro "RLHB". A histerese do alarme HB é calculada automaticamente pelo aparelho como 2% do "RLHB" e seu comportamento é análogo a um alarme de mínima. Podem haver dois tipos de alarme de queima de resistência, de acordo com o parâmetro "rLHB":

"OPEn" = "Normalmente aberto" - A saída é ativada quando o alarme estiver ativo e desativado quando não for ativo.

"CloS" = "Normalmente fechado" - A saída é ativada quando o alarme não estiver ativo e desativado quando for ativo.

5.8 - FUNÇÃO DO ALARME DA MALHA DE CONTROLE

Em todos os instrumentos existe um alarme que intervém no caso de falha da malha de controle por exemplo (curto-circuito ou inversão no termopar, interrupção na carga). A essa função são associadas dois parâmetros:

"LbRP" = Valor percentual da potência de saída C1.

"LbRE" = Tempo máximo pelo qual a potência programada no par. "LbRP" pode ser aplicada à carga (em segundos). Se a potência de saída C1, permanecer em um valor superior ao valor programado no par. "LbRP" e pelo tempo programado no par. "LbRE", o instrumento será desligado e no display aparecerá "LbRFFF" piscando. Para excluir o funcionamento desse alarme basta programar "LbRP" e "LbRE" em zero.

5.9 - ENTRADAS DIGITAIS AUXILIARES

Em alternativa à linha serial, o instrumento pode ter 2 entradas digitais auxiliares ópto-isoladas (AUXIN1 e AUXIN2), as quais é possível seleccionar qual dos 4 setpoints será ativado ou mudar o tipo de controle ou ambas as coisas. As entradas auxiliares devem ser ativadas por dispositivos livres de potencial e ruído como contatos ou coletor aberto (transistor NPN). Seu funcionamento é determinado pelo parâmetro "*rEdr*", que pode ter os seguintes valores:

"FF" = nenhuma função.

"Fr" = seleção do setpoint.

"rF" = seleção do tipo de controle.

"rr" = seleção do setpoint (SP1 ou SP2) através da entrada auxiliar1 e do estado do controle através da entrada auxiliar 2. A tabela a seguir mostra as funções disponíveis em relação ao estado e o modo de funcionamento das entradas auxiliares:

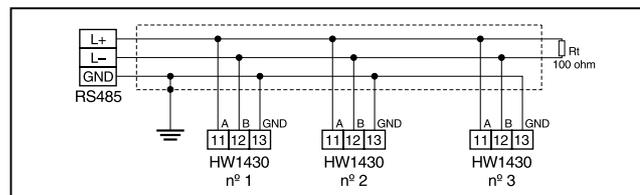
AUXIN 1	AUXIN 2	"Fr"	"rF"	"rr"	SPn
AUXIN 1	AUXIN 2	SPn	Estado de controle	Estado de controle	SPn
off	off	SP1	manual	Controle	SP1
on	off	SP2	—	OFF	SP1
off	on	SP3	OFF	Controle	SP2
on	on	SP4	Controle	OFF	SP2

Se as entradas digitais forem usadas para estabelecer o modo de controle ("*rEdr*" = "*rF*"), programar no parâmetro "*rEdF*", a potência do controle no caso de controle manual.

5.10 - INTERFACE SERIAL DE COMUNICAÇÃO RS 485

O instrumento pode ser equipado com uma interface serial de comunicação RS 485 (sob consulta), através da qual é possível interligá-lo a uma rede na qual estão conectados outros instrumentos (como PLC ou outros tipos de comandos), supervisionado por um computador, o qual obtenho todos os dados de funcionamento e programação dos parâmetros. O software utilizado é derivado do protocolo MODBUS RTU ou JBUS muito utilizado em PLCs e programas de supervisão e controle. Há a possibilidade de interligar 100 instrumentos na mesma linha. O instrumento é equipado com dois terminais denominados A (L+) e B (L-) que devem ser

conectados aos terminais adequados da rede. Para a instalação da linha é necessário um par trançado simples (tipo telefônico) e conectar o terra a todos GND, ou se a rede for longa e com ruídos na linha é recomendável utilizar um cabo blindado.



Adotando esse sistema e fazendo de forma que a capacidade total não supere 200 nF, o comprimento total da rede pode alcançar no máximo 1500 metros. Se o instrumento for equipado com interface serial os parâmetros são os seguintes:

"*n5Ed*": Endereço de cada aparelho. Programar um número diferente para cada instrumento, de 1 a 255.

"*bAud*": Velocidade de transmissão (baud-rate), programável de 300 a 9600 baud. Todas os aparelhos devem ter a mesma velocidade de transmissão.

"*PRcS*": Acesso à programação. Se programado como "*LoEL*", significa que o instrumento é programável apenas pelo teclado; se programado como "*LoRE*" significa que é programável pelo teclado e pela linha serial.

Quando se tenta entrar na programação pelo teclado enquanto está ocorrendo uma comunicação através da porta serial, o instrumento mostra "*buSy*" para indicar o estado de ocupado.

6 - LEITURA E/OU ALTERAÇÃO DOS PARÂMETROS

Fora do "Menu normal de indicação", a tecla "**P**" é usada para seleccionar o parâmetro desejado. Para entrar em alteração do parâmetro seleccionado, use a tecla "**↵**"; para modificar use as teclas "**▲**"; pressione "**P**" para gravar o novo valor e avançar para o parâmetro seguinte. O display superior (vermelho) indica qual parâmetro foi acessado e o display inferior (verde) indica o que se vai modificar ou confirmar do mesmo.

Nota: Ao estar em qualquer um dos menus de operação / configuração indicados, caso nenhuma tecla seja pressionada durante 40 segundos, o aparelho retornará ao "Menu normal de indicação"

7 - MENU NORMAL DE INDICAÇÃO

Ao energizarmos o aparelho, após o auto-teste, obrigatoriamente será indicado o "Menu normal de indicação": neste menu, a temperatura do processo é sempre mostrada no display superior (vermelho) e a pré-seleção no display inferior (verde).

8 - PROGRAMAÇÃO

A seguir são descritos todos os parâmetros que fazem parte do menu de configuração do instrumento, que serão necessários para proporcionar o melhor desempenho no seu processo.

Estando em qualquer tipo de controle, pressionando-se a tecla "**P**" e mantendo-a pressionada durante 3 segs. se tem acesso ao menu de seleção "**SEL**". Através da tecla "UP" é possível percorrer as seleções:

"**REG**": permite configurar o controlador para controle automático;

"**OPER**": permite acessar o menu de programação;

"**CONF**": permite acessar o menu dos parâmetros de configuração;

"**SPn**": permite selecionar o setpoint, que aparece apenas se o parâmetro "**nSP**" for superior a 1;

"**UNE**": permite ativar a função Autotuning ou Selftuning e aparece apenas se o parâmetro "Auto" for diferente de "no" ou se o parâmetro "**SELF**" for "**YES**";

"**OFF**": permite colocar o controlador no estado OFF;

"**PLo**": permite colocar o controlador no estado de controle manual e programar o valor da % de potência a do controle a ser aplicado. Aparece apenas se o par. "**EnoL**" for programado como "**YES**". Uma vez selecionado o parâmetro desejado, pressionar a tecla "**P**" para confirmar. Os parâmetros "**OPER**", "**CONF**" e "**SPn**" dão acesso ao menu inferior que contém outros parâmetros ou opções a seguir:

"**OPER**": menu de parâmetros operacionais: contém os parâmetros de programação dos Setpoint e dos alarmes.

"**CONF**": menu de configuração dos parâmetros: contém a configuração dos parâmetros de funcionamento (configuração dos alarmes, entrada, etc.);

"**SPn**": menu de seleção do Setpoint ativo: contém as opções dos possíveis Setpoint a serem definidos como ativos. Dentro desse menu, no display superior aparece o nome do parâmetro selecionado e no inferior o seu valor atual.

Para ter acesso ao menu "**CONF**" é solicitada uma senha (PASSWORD), usando as teclas "**▲**" e "**◀**", o número escrito na última página desse manual e pressione a tecla "**P**". Se a senha anotada estiver errada, o instrumento retorna ao estado de controle em que se encontrava anteriormente.

*N.B: Sair sempre corretamente da fase da programação, pois se o instrumento for desligado durante essa fase, ao ligá-lo novamente poderá ser indicado um erro de memória "ErrEEP". Para restabelecer o funcionamento deve-se pressionar a tecla "**◀**".*

9 - DESCRIÇÃO DOS PARÂMETROS

A seguir estão descritos todos os parâmetros que podem fazer parte da configuração do aparelho. Observar que alguns podem não estar presentes, por dependerem do modelo adquirido, ou por serem automaticamente desabilitados em razão de serem desnecessários.

MENU "**OPER**"

SEL1 - **Setpoint 1**: Valor do Setpoint de controle 1

SEL2 - **Setpoint 2**: Valor do Setpoint de controle 2

SEL3 - **Setpoint 3**: Valor do Setpoint de controle 3

SEL4 - **Setpoint 4**: Valor do Setpoint de controle 4

ALHb - **Limite de alarme de queima de resistência**: Limite de atuação do alarme configurável (mínima/máxima corrente).

AL3 - **Limite do alarme 3**: Limite de atuação do alarme AL3 como alarme de mínima ou de máxima.

AL3L - **Limite inferior do alarme 3**: Limite de atuação do alarme AL3 como alarme de mínima quando o alarme é do tipo janela.

AL3H - **Limite superior do alarme 3**: Limite de atuação do alarme AL3 como alarme de máxima quando o alarme é do tipo janela.

AL4 - **Limite de alarme 4**: análogo a "**AL3**", mas referente a A4.

AL4L - **Limite inferior do alarme 4**: análogo a "**AL3L**", referente a A4.

AL4H - **Limite superior do alarme 4**: análogo a "**AL3H**", referente a A4.

MENU "**CONF**"

HSEL - **Histerese do setpoint**: histerese simétrica relativa ao setpoint que estabelece os valores de ativação e desativação da saída de controle C1 para o funcionamento com controle ON/OFF.

HAL3 - **Histerese do alarme 3**: histerese assimétrica relativa ao limite do alarme A3 que estabelece o valor de desativação do alarme A3.

HR4 - Histerese do alarme 4: análogo a "HR3", mas referente a A4.

FR3 - Modo de funcionamento da saída A3/HB: permite estabelecer se a saída A3/HB deve operar como alarme ("R3") ou alarme de queima de resistência ("Hb").

RL3t - Tipo de alarme A3: permite estabelecer o tipo de alarme A3 (vela o modo de funcionamento das saídas de alarme).

RL3c - Configuração do funcionamento do alarme 3: permite estabelecer o funcionamento do alarme A3 (ver funcionamento das saídas de alarme)

RL3o - Comportamento do alarme A3 no controle off: permite estabelecer se nas condições de controle "OFF" o alarme deve ficar ativo ("on") ou inativo ("oFF").

RL4t - Tipo de alarme 4: análogo a "RL3t", mas referente a A4.

RL4c - Configuração do funcionamento do alarme 4: análogo a "RL3c", mas referente a A4.

RL4o - Comportamento do alarme A3 no controle off: análogo a "RL3o", mas referente a A4.

rLHb - Lógica de ativação da saída HB: permite estabelecer a lógica de funcionamento da saída de alarme de queima de resistência (A3/HB), programando o estado da saída em "no" = normalmente desativada, "nL" = normalmente ativada).

LbRP - Potência para alarme da malha de controle: valor da potência (em %), que é estabelecido na saída C1 após o tempo programado no parâmetro "LbRt".

LbRt - Tempo máximo para o alarme da malha de controle: tempo máximo no qual a potência programada no par. "LbRP" pode ser aplicada à carga (em segundos) antes que o alarme da malha de controle se ative.

RLPr - Programação dos alarmes no menu "CONF": permite visualizar os parâmetros relativos aos limites dos alarmes no menu "oPER" ("no") ou no menu "CONF" ("YES").

SPLL - Setpoint mínimo: valor mínimo programável como setpoint ou limite inferior do setpoint.

SPHL - Setpoint máximo: valor máximo programável como setpoint ou limite superior do setpoint.

Cont - Tipo de controle: permite selecionar um dos possíveis modos de controle que o instrumento oferece: ON/OFF com histerese simétrica ("onFS"), ON/OFF com histerese assimétrica ("onFR") ou PID ("P id").

Func - Modo de funcionamento da saída C1: estabelece se a saída de controle C1 deve controlar um processo de aquecimento ("HERL") como ação reversa ou um processo de resfriamento ("LoSL") como ação direta. Caso se queira utilizar o controle PID para acionamento

de válvula motorizada, programar o parâmetro como "HERL".

C2 - Função da saída C2/A4: permite estabelecer se a saída C2/A4 deve operar como alarme ("R4"), como saída C2 para controle PID a dupla ação (aquec./resf. simultâneo) ("P id"), ou como saída C2 para válvula motorizada com ("3PL").

SELF - SELFTUNING: parâmetro de ativação (YES) ou desativação (no) da função de Selftuning que permite a monitoração e o cálculo contínuo dos parâmetros PID durante o controle do processo.

Auto - AUTOTUNING: parâmetro habilitado no menu "SEL" através da opção "LunE", que permite a execução do ciclo de Autotuning para o cálculo automático dos parâmetros de controle PID. É possível efetuar o Autotuning tipo FAST ("FRSt"), com uma sintonização rápida dos parâmetros PID, ou no valor efetivo do setpoint utilizado ("SP"), ou ainda a um valor inferior a 70% do setpoint ("LoSP"). Caso não se queira habilitar o Autotuning, programar "no".

P idP - Otimização da função autotuning: permite selecionar um ciclo de Autotuning que otimize os parâmetros calculados para eventuais variações do setpoint ("SP") ou que otimize os parâmetros calculados para eventuais variações da carga do sistema controlado ("LoRd").

Pb - Banda Proporcional: largura da banda em torno do setpoint, na qual o controle proporcional opera.

Int - Tempo integral: tempo a ser programado no algoritmo de controle PID, expresso em segundos.

dEr - Tempo derivativo: tempo derivativo a ser programado no algoritmo de controle PID, expresso em segundos.

tcR1 - Tempo de ciclo da saída C1: tempo de ciclo para saída C1 para controle proporcional PID, expresso em segundos.

PrRt - Relação entre a potência C2 e potência C1: programação da relação entre a potência do elemento comandado pela saída C2 (ex. Resfriador) e a potência do elemento comandado pela saída C1 (ex. Aquecedor) quando o instrumento trabalha com o controle PID de dupla ação.

tcR2 - Tempo de ciclo da saída C2: tempo de ciclo para saída C2 para controle PID a dupla ação, expresso em segundos.

rS - Reset manual: posicionamento da banda proporcional referente ao setpoint, expresso em valores percentuais.

tcor - Tempo de posição da válvula motorizada: neste parâmetro se programa o tempo, expresso em segundos, necessário à válvula motorizada para passar da posição "aberto" para "fechado".

SHr1 - Valor mínimo do controle da válvula motorizada: é o valor que o controle deve atingir (em %) antes que atue sobre a saída.

dbEr - Zona morta: é a zona ao redor do setpoint, na qual as saídas de

controle não são ativadas. As saídas e controle não são ativadas quando o valor de processo está entre [5E5 1-dbE... 5E5 1+dbE].

- PoS** - **Posicionamento da válvula motorizada no start-up:** permite estabelecer se na inicialização do instrumento, a válvula deve permanecer onde se encontra ("no"), se deve passar para a posição de abertura máxima ("oPE"), ou para a posição de fechamento máximo ("LioS").
- Slor** - **Velocidade da rampa de subida:** inclinação da rampa de subida a ser ativada pelo controle quando o valor de processo for menor que o setpoint, expressa em °C/min.
- SlorF** - **Velocidade da rampa de descida:** inclinação da rampa de descida a ser ativada pelo controle quando o valor de processo for maior que o setpoint, expressa em °C/min.
- SEnS** - **Sensor de entrada:** permite selecionar o tipo de sensor na entrada: para termopares B ("b"), E ("E"), J ("J"), K ("K"), R ("R"), S ("S"), T ("T"), L ("L"), U ("U"), para termoresistências Pt100 IEC ("PEI"), Pt100 JIS ("PEJ"), ou para sinais em tensão 0... 50 mV ("0...50").
- ELJC** - **Compensação externa da junta fria:** permite excluir ("YES") a função de compensação de junta fria do termopar conectado ao instrumento. De outra forma ("no"), a função será programada.
- ELJC** - **Temperatura de compensação da junta fria:** Caso se programe o parâmetro "ELJC" = "YES", programar neste parâmetro a temperatura de compensação da junta fria.
- Unid** - **Unidade de leitura da temperatura:** quando se usa sondas para medida da temperatura, a visualização pode ser expressa em graus Centígrados ("C"), Fahrenheit ("F"), ou Reaumur ("R").
- Scal** - **Escala da entrada analógica para sinais normalizados:** permite determinar o início da escala de entrada através de sinais normalizados. Esse parâmetro deverá ser programado como: "55Lo", caso se pretenda utilizar o início da escala igual a (0 mA, ou 0 V); ou "55Hi", caso se pretenda utilizar o início da escala diferente de 0 (4 mA, 1 V ou 2 V).
- dP** - **Número de pontos decimais:** permite estabelecer o número de casas decimais como 1 ("0"), 0.1 ("1"), 0.01 ("2"), 0.001 ("3"). Se a entrada for por sensor de temperatura, as resoluções permitidas serão 1° e 0.1°.
- SlrS** - **Limite inferior da escala da entrada analógica para sinais normalizados:** valor que o instrumento deve visualizar quando existir na entrada o valor mínimo da escala (0/4 mA, 0/1 V ou 0/2 V).
- EndS** - **Limite superior da escala da entrada analógica para sinais normalizados:** valor que o instrumento deve visualizar quando existir

tir na entrada o valor máximo da escala (20 mA, 5 V ou 10 V).

- Rout** - **Escala das saídas analógicas:** permite determinar o início da escala das saídas analógicas. Neste parâmetro será programado: "0" caso se pretenda utilizar o início da escala igual a 0 (0 mA, ou 0 V) ou "no_0" caso se pretenda utilizar o início da escala diferente de 0 (4 mA, ou 2 V).
- oFFt** - **Offset do sinal de entrada:** offset positivo ou negativo que é adicionado ao valor lido pelo sensor antes da indicação no display. Este parâmetro pode se tornar necessário para compensação de possíveis erros do sistema.
- Filter** - **Filtro digital:** constante de tempo do filtro digital relativo à medida do valor na entrada, expresso em segundos, sendo utilizado para compensar possíveis flutuações na leitura.
- Freq** - **Frequência para otimização de ruído:** o instrumento possui um filtro para limitar os ruídos na entrada originados pela rede. Para otimizar o funcionamento, programar neste parâmetro a frequência da rede de alimentação na qual o instrumento será conectado (50Hz = "50H" ou 60Hz = "60Hz").
- nsEr** - **Endereço da comunicação serial:** serve para definir o endereço do aparelho na rede de comunicação. Programar um número diferente para cada aparelho, de 1 a 255.
- Baud** - **Taxa de transmissão da porta serial:** programar a velocidade de transmissão dos dados (Baud-rate) da rede em que o instrumento será conectado. Todos aparelhos deverão possuir a mesma velocidade de transmissão.
- PACS** - **Acesso à programação através da porta serial:** se estiver definido como "LoL" significa que o instrumento é programável apenas pelo teclado, se definido como "LoE" significa que é programável pelo teclado ou através de porta serial.
- nsP** - **Número de setpoints programáveis:** permite estabelecer o número de setpoints que se pretende programar e memorizar (de 1 a 4).
- rEr** - **Função das entradas auxiliares:** estabelece quais funções deverão ser desenvolvidas pelas entradas auxiliares: "FF" = Nenhuma função, "Fr" = Seleção do setpoint ativo, "rF" = Seleção do estado do controlador, "rr" = Seleção do setpoint ativo (SP1 ou SP2) através da AUXIN1 e seleção do estado do controle (em regulação ou Off) através da AUXIN2.
- rEdF** - **Potência do controle manual quando ativado pela entrada auxiliar AUXIN:** Caso as entradas digitais sejam utilizadas para estabelecer o estado de controle ("rEr" = "rF"), programar neste parâmetro a potência de controle para o controle manual.

EnoL - Habilitação do controle manual no menu “SEL”: permite ativar a possibilidade de passar o instrumento para controle manual fazendo aparecer no menu “SEL” a opção “oPLo” (“YES”). Caso contrário (“no”), a opção “oPLo” não será visualizada.

SPoL - Mudança do setpoint usando a tecla “UP”: Caso tenham sido memorizados vários setpoints, pode-se selecionar o setpoint a ser ativado através da tecla “UP” (“YES”) quando se encontra na posição de controle. Caso contrário (“no”), nas condições de controle a tecla “UP” será utilizada para visualizar a potência de controle.

10. TABELAS DOS PARÂMETROS MENU “SEL”

Par.	Descrição	Range	Def.
rEG	Controle automático	-	-
oPEr	Acesso aos parâmetros operacionais	-	-
ConF	Acesso aos parâmetros de configuração	-	-
SPn	Set point	1 ÷ 4	1
tunE	Ativação do Autotuning	-	-
oFF	Controle OFF	-	-
oPLo	Controle manual e % de potência	-99.9 ÷ 100.0%	0.0

10.1 TABELA DOS PARÂMETROS DO MENU “OPER”

Par.	Descrição	Range	Def.	Obs.
1	SEt1 Setpoint 1	SPLL ÷ SPHL	0	
2	SEt2 Setpoint 2	SPLL ÷ SPHL	0	
3	SEt3 Setpoint 3	SPLL ÷ SPHL	0	
4	SEt4 Setpoint 4	SPLL ÷ SPHL	0	
5	RLHb Limite do alarme de queima de resista	0.0 ÷ 100.0	0	
6	RL3 Valor do alarme AL3	-999 ÷ 9999	0	
7	RL3L Limite inferior do alarme AL3	-999 ÷ 9999	0	
8	RL3H Limite superior do alarme AL3	-999 ÷ 9999	0	
9	RL4 Valor do alarme AL4	-999 ÷ 9999	0	
10	RL4L Limite inferior do alarme AL4	-999 ÷ 9999	0	
11	RL4H Limite superior do alarme AL4	-999 ÷ 9999	0	

10.2 TABELA DE PARÂMETROS DO MENU “CONF”

Par.	Descrição	Range	Def.	Obs.
1	HSEt Hist. do setpoint p/ controle ON/OFF	0 ÷ 9999	1	
2	HL3 Histerese do alarme AL3	-999 ÷ 9999	1	
3	HL4 Histerese do alarme AL4	-999 ÷ 9999	1	
4	FR3 Funcionamento da saída A3/HB	AL3, Hb	Hb	
5	RL3t Tipo de alarme AL3	LOAb/HIAb LHAb/LOdE HIde/LHdE	LOAb	
6	RL3c Configuração do funcionamento do alarme AL3	-- C / -- o SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
7	RL3o Comportamento do alarme AL3 no controle OFF	OFF / On	OFF	
8	RL4t Tipo do alarme AL4	LOAb/HIAb LHAb / LOdE HIde / LHdE	LOAb	
9	RL4c Configuração do funcionamento do alarme A4	-- C / -- o SC / - So L - C / L - o LSC / LSo	-- C	
10	RL4o Comportamento do alarme AL4 no controle OFF	OFF / On	OFF	
11	rLHb Lógica de ativação da saída HB	OPEn / CLoS	OPEn	
12	LbRP Potência p/ alar. da malha de controle	0 ÷ 100 %	0	
13	LbRt Tempo máximo do alarme da malha de controle	0 ÷ 9999 seg.	0	
14	ALPr Programação dos alarmes no menu “ConF”	no / yES	no	
15	SPLL Valor mínimo do setpoint	-999 ÷ 9999	-999	
16	SPHL Valor máximo do setpoint	SPLL ÷ 9999	9999	
17	Cont Tipo de controle	Pid/OnFS/OnFa	Pid	
18	Func Modo de funcionamento da saída C1	Heat / Cool	Heat	
19	C2 Função da saída C2/A4	AL4/Pid/3Pt	AL4	
20	SELF Selftuning	no / yES	no	
21	Auto Autotuning	no / FaSt / SP / LoSP	no	
22	PdP Otimização do autotuning	SP / Load	SP	
23	Pb Banda proporcional	1 ÷ 9999	100	
24	Int Tempo integral	0 ÷ 9999seg.	500	
25	dEr Tempo derivada	0 ÷ 9999seg.	30	

Par.	Descrição	Range	Def.	Obs.
26	lcr1	Tempo de ciclo da saída C1	1 ÷ 255 seg.	30
27	Prðt	Relação entre potência C2 / C1	0.00 ÷ 99.99	1.00
28	lcr2	Tempo de ciclo de saída C2	1 ÷ 255 seg.	30
29	rS	Reset manual	99.9 ÷ 100.0%	50.0
30	lcor	Tempo de posição da válvula motor.	4 ÷ 1000 seg.	4
31	SHr1	Valor mínimo de controle da válvula motorizada	0 ÷ 10 %	0
32	dbEr	Zona morta	0 ÷ 9999	0
33	PaS1	Posicionamento da válvula motorizada no start-up	no/OPen/CloS	no
34	Slor	Velocidade da rampa de subida	0,00 ÷ 99.99	0.00
35	SlorF	Velocidade da rampa de descida	0,00 ÷ 99.99	0.00
36	SEnS	Sensor de entrada	b/E//CrAl/n/r/S/t/L	J
37	ECJL	Compensação externa da junta fria	no / YES	no
38	lCJL	Temper. de compensação de junta fria	99.9 ÷ 999.9 °C / °F / °R	0.0
39	Unrt	Unidade de leitura da temperatura	C / F / r	C
40	ScðL	Escala da entrada analógica para sinais normalizados	SSLo / SSHi	SSLo
41	dP	Número de pontos decimais	0 ÷ 3	0
42	StcrS	Limite inferior da escala da entrada analógica para sinais normalizados	-999 ÷ 9999	0
43	EndS	Limite superior da escala da entrada analógica para sinais normalizados	-999 ÷ 9999	0
44	Rout	Escala das saídas analógicas	0 / no_0	0
45	aFFt	Calibração	-999 ÷ 9999	0
46	Filt	Filtro digital na entrada	0 ÷ 50 seg.:	1
47	FrEQ	Frequência para otimização de ruído	50H / 60Hz	50H
48	nSEr	Endereço da comunicação serial	1 ÷ 255	1
49	brud	Velocidade de transmissão da porta serial	300/600/1200/2400/4800/9600 baud	4800
50	PRcS	Acesso à programação através da porta serial	LoCL / LorE	LoCL
51	nSP	Número de setpoint programáveis	1 ÷ 4	1
52	rERr	Função das entradas auxil. AUXIN	FF/Fr/rF/r	FF
53	rEdF	Potência do controle manual quando ativado pela entrada auxiliar AUXIN	99.9-100.0%	0
54	EnoL	Habilit. do contr. man. no menu "SEL"	no / yES	no
55	SPoL	Mudança do setpoint usando tecla UP	no / yES	no

10.3 TABELA DOS TIPOS DE SENSORES

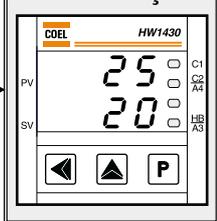
Tipo de sensor	Escala 4 dígitos	Escala 4 dígitos c/ ponto decimal
Tc B (b)	400 ... 1820 °C 752 ... 3308 °F 320 ... 1456 °R	400.0 ... 999.9 °C 752.0 ... 999.9 °F 320.0 ... 999.9 °R
Tc E (E)	-150 ... 700 °C -238 ... 1292 °F -120 ... 560 °R	-99.9 ... 700.0 °C -99.9 ... 999.9 °F -99.9 ... 560.0 °R
Tc J (J)	-200 ... 950 °C -328 ... 1742 °F -160 ... 760 °R	-99.9 ... 950.0 °C -99.9 ... 999.9 °F -99.9 ... 760.0 °R
Tc K (C-R)	-200 ... 1370 °C -328 ... 2498 °F -160 ... 1096 °R	-99.9 ... 999.9 °C -99.9 ... 999.9 °F -99.9 ... 999.9 °R
Tc N (n)	-100 ... 1300 °C -148 ... 2372 °F -80 ... 1040 °R	-99.9 ... 999.9 °C -99.9 ... 999.9 °F -80.0 ... 999.9 °R
tc R (r) tc S (S)	-50 ... 1760 °C -58 ... 3200 °F -40 ... 1408 °R	-50.0 ... 999.9 °C -58.0 ... 999.9 °F -40.0 ... 999.9 °R
Tc T (t)	-270 ... 400 °C -454 ... 752 °F -216 ... 320 °R	-99.9 ... 400.0 °C -99.9 ... 752.0 °F -99.9 ... 320.0 °R
Tc L (L)	-150 ... 900 °C -238 ... 1652 °F -120 ... 720 °R	-99.9 ... 900.0 °C -99.9 ... 999.9 °F -99.9 ... 720.0 °R
Tc U (u)	-200 ... 600 °C -328 ... 1112 °F -160 ... 480 °R	-99.9 ... 600.0 °C -99.9 ... 999.9 °F -99.9 ... 480.0 °R
RTD Pt100 IEC (Pt1)	-200 ... 850 °C -328 ... 1562 °F -160 ... 680 °R	-99.9 ... 850.0 °C -99.9 ... 999.9 °F -99.9 ... 680.0 °R
Pt100 JIS (Pt2)	-200 ... 630 °C -328 ... 1166 °F -160 ... 504 °R	-99.9 ... 630.0 °C -99.9 ... 999.9 °F -99.9 ... 504.0 °R
0 ... 50 mV (0_50) 0/4...20 mA, 0/1..5 V, 0/2..10 V (gener.)	-999 ... 9999	-99.9 ... 999.9 -9.99 ... 99.99 -0.999 ... 9.999

- MAPA PRINCIPAL DE OPERAÇÃO E CONFIGURAÇÃO

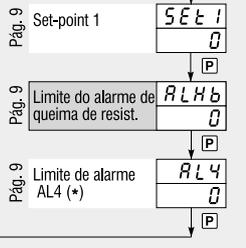
ao energizarmos o aparelho, após efetuar o auto-teste, é apresentado este menu

PRESSIONAR POR 3 SEGUNDOS

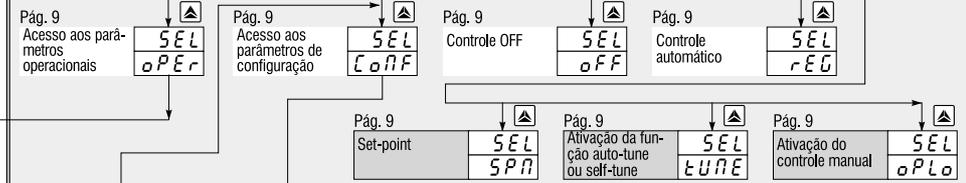
MENU NORMAL DE INDICAÇÃO



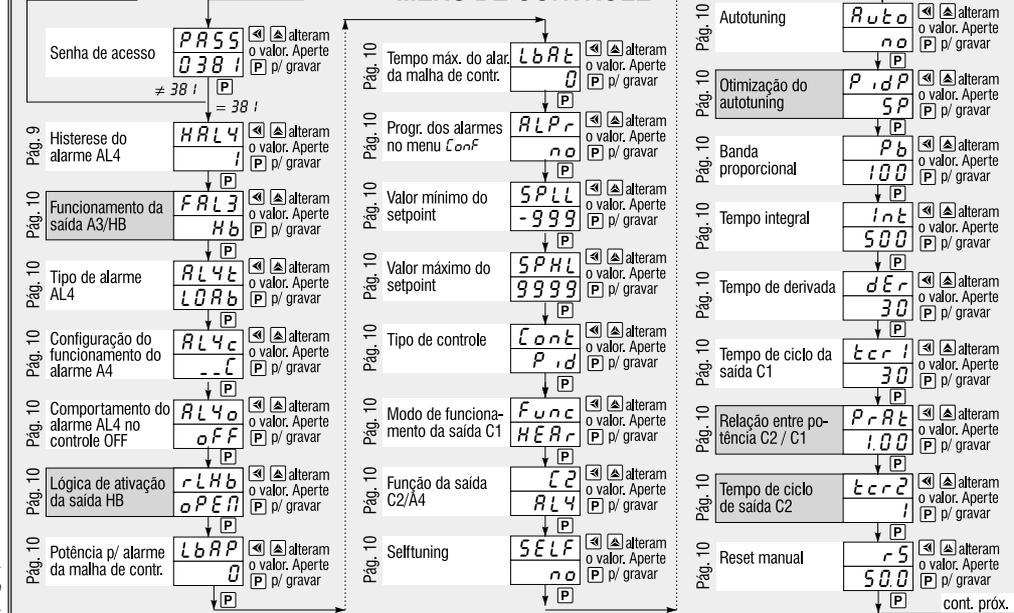
MENU OPERAÇÃO oPEr



MENU DE OPERAÇÃO



MENU DE CONTROLE



Obs.: Os parâmetros em destaque aparecerão conforme o modelo adquirido (sob consulta) de acordo com as tabelas nas páginas 12 e 13 deste manual.

cont. próx. pág.

Exemplo: Utilizando o termoelemento tipo T (faixa de 600 °C) com o ajuste da banda proporcional em 5% resultará em:

$$600\text{ °C} \times 0,05 = 30\text{ °C}$$

A banda proporcional deve ser ajustada para obter a melhor resposta em termos de distúrbios no processo, com o mínimo de sobre-temperatura possível. Baixos valores de banda proporcional (alto ganho) resultam numa rápida resposta do aparelho aos distúrbios do processo, sob risco de comprometer a estabilidade (temperatura oscilando continuamente em torno da pré-seleção do controle) ou aumento da sobre-temperatura. Altos valores de banda proporcional (baixo ganho) resultam numa resposta lenta do aparelho aos distúrbios do processo, ocasionando grandes demoras para abaixar a temperatura.

12.2 - TEMPO DE INTEGRAL

É O PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELA PRECISÃO DO CONTROLE DA TEMPERATURA. O TEMPO DE INTEGRAL pode ser alterado pelo “autotuning” ou “selftuning” (é o mais recomendado) ou manualmente por operadores muito experientes. É definido como um tempo em segundos, no qual a saída devido a ação integral sozinha equivale à saída durante a ação proporcional com um erro constante do processo. Tão longo como a constante de erro existente, a ação integral repete a ação proporcional durante todo o tempo de integral. A ação integral muda o ponto central da banda proporcional visando eliminar erros constantes no processo. A ação integral (também conhecida como reset automático do erro de controle) altera indiretamente a potência de saída com o intuito de ajudar a trazer a temperatura do sensor para a pré-seleção do controle. O tempo de integral muito curto poderá não permitir que o processo apresente as devidas mudanças para a potência fornecida. Isto causará sobre-compensação, ocasionando excessivas sobre-temperaturas. O tempo de integral muito grande causa uma resposta lenta para os erros constantes do processo. O ajuste em “zero” desabilitará a ação integral.

Nota: o aparelho possui internamente a função “anti-reset wind-up”, a qual impede que a ação integral atue quando a temperatura do sensor estiver fora da banda proporcional, minimizando assim sobre-temperaturas causadas pela ação integral.

12.3 - Tempo de derivada

É O PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELA MAIOR RAPIDEZ DE ESTABILIZAÇÃO DA TEMPERATURA. O TEMPO DE DERIVADA pode ser alterado pelo “autotuning” ou “selftuning” (é o mais recomendado) ou manualmente por operadores muito experientes. É definido como um tempo em segundos, no qual a saída devido a ação proporcional sozinha equivale à saída durante a ação derivada com uma taxa de erro do processo. Tão longa como a taxa de erro existente, a ação derivada é “repetida” pela ação proporcional durante todo o tempo de derivada. A ação derivada é usada para reduzir o tempo de resposta do processo e ajuda na estabilização mais rápida da temperatura, permitindo uma potência de saída baseada na taxa real de mudança da temperatura do processo. De fato, a ação derivada procura antecipar a necessária alteração da potência de saída, de acordo com mudanças de temperatura no processo que “estão prestes a acontecer”. O aumento do tempo de derivada ajuda a estabilizar o efeito, porém tempos muito longos em processos com mudanças muito bruscas podem acarretar em flutuações muito grandes na saída do controle, tornando-o pouco eficiente. O tempo de derivada muito curto normalmente resulta em diminuição da estabilidade do processo com grandes sobre-temperaturas. Quando a ação derivada é desabilitada (ajustada em “zero”), para suprir a ausência da mesma, normalmente o aparelho exige o ajuste de uma maior banda proporcional e um menor tempo de integral, o que resultará num maior tempo para estabilizar a temperatura do processo, ou seja, a presença da ação derivada acelera a rapidez de estabilização da temperatura.

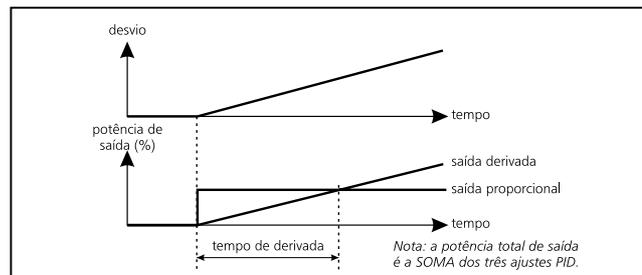


Figura 8 - Tempo de derivada

12.4 - CONTROLE P, PD, PI e PID: os diferentes desempenhos de cada um

Com o intuito de ajudar no entendimento dos diferentes tipos de controle, estão demonstrados a seguir os comportamentos dos 4 possíveis tipos de controle num dado sistema da temperatura, obtido através de um registrador gráfico.

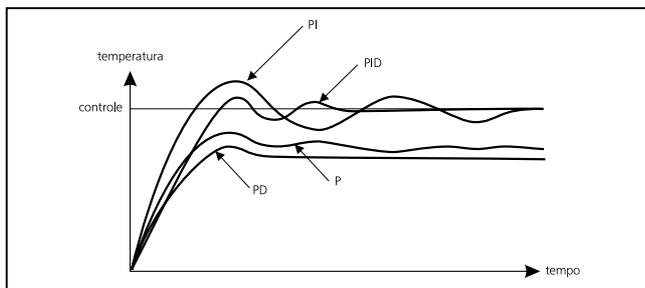


Figura 9 - Resultado final de cada tipo de controle

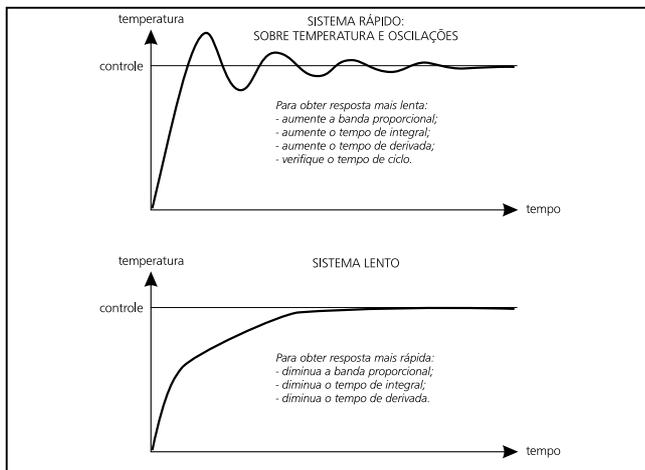


Figura 10 - Resultado final de cada tipo de controle

13 - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTROLE ON-OFF

A histerese "HSELE" ajusta o nível de oscilação em torno da pré-seleção do controle. A lógica de controle da saída para aquecimento ou resfriamento é definida pelo usuário no parâmetro "Func". O controle ON-OFF é normalmente associado à oscilações da temperatura em torno da pré-seleção do controle. Histereses altas resultam em oscilações maiores ainda. Portanto o controle ON-OFF deve ser utilizado em sistemas que permitam oscilações.

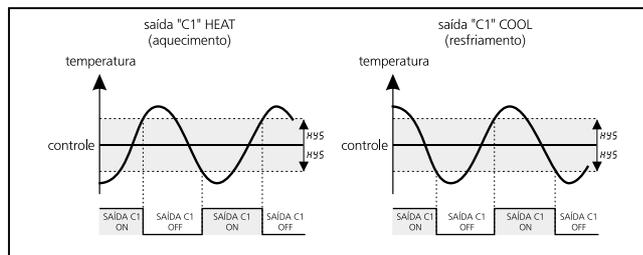
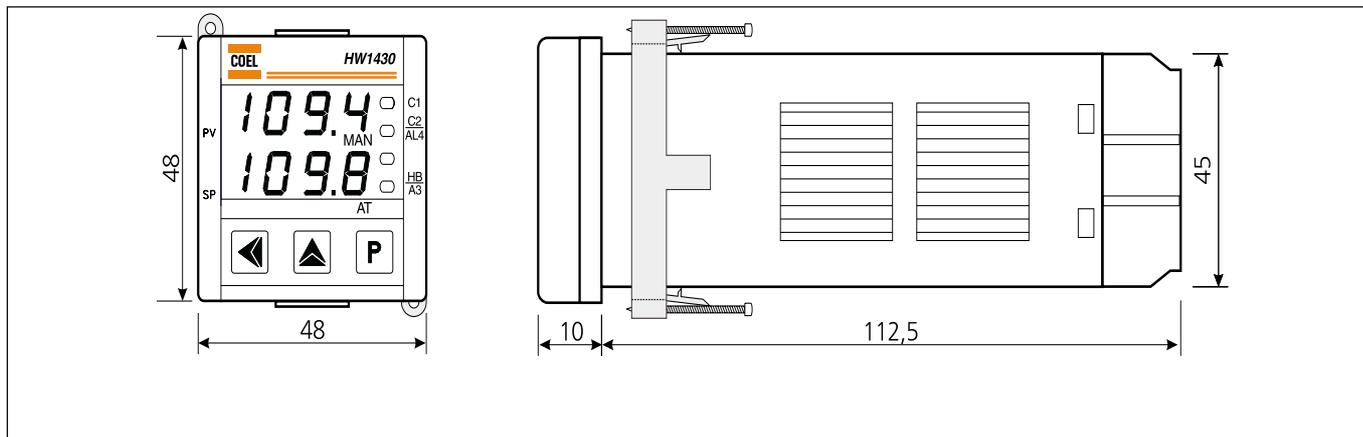


Figura 11 - Saída " C1 " com controle ON-OFF

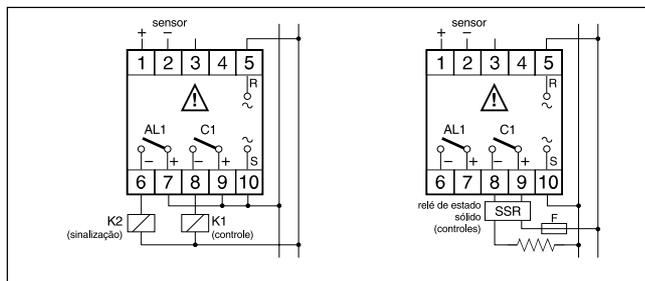
14 - DADOS TÉCNICOS

Alimentação (± 10%)	Vca	24 (sob consulta)/90 à 240 (fonte chaveada)
	Vcc	24 (sob consulta)
Frequência da rede	Hz	50 à 60
Consumo aproximado	VA	8
Entradas	termoelemento / termoresistência sinais normalizados	vide tabela de sensores abaixo
	transformador amperométrico	alarme de queima de resistência (HB) k = 1/0,002 (máx. 200 mA) (sob consulta)
Sensores (escalas com ou sem ponto decimal)	termoelementos	B (400 à 1820 °C / 400.0 à 999.9 °C)
		E (-150 à +700 °C / -99.9 à +700.0 °C)
		J (200 à +950 °C / -99.9 à +950.0 °C)
		K (-200 à +1370 °C / -99.9 à +999.9 °C)
		N (-100 à +1300 °C / -99.9 à +999.9 °C)
		R (-50 à +1760 °C / -50.0 à +999.9 °C)
		S (-50 à +1760 °C / -50.0 à +999.9 °C)
		T (-270 à +400 °C / -99.9 à +400.0 °C)
		L (-150 à +900 °C / -99.9 à +900.0 °C)
		U (-200 à +600 °C / -99.9 à +600.0 °C)
	termoresistência 2 ou 3 fios (IEC)	Pt1 (-200 à +850 °C / -99.9 à +850.0 °C)
	termoresistência 2 ou 3 fios (JIS)	Pt12 (200 à +630 °C / -99.9 à +630.0 °C)
Resolução	graus	1 ou 0.1 (conforme seleção do sensor)
Precisão de indicação à 23 °C	%	0.25 do fundo de escala
Saída do controle "C1"	lógica	PID ou ON-OFF (histerese ajustável) aquecimento ou resfriamento
	relé	SPST-NA 6 A @ 250 Vca, cos φ = 1 ou 30Vcc
	SSR	24 (para consumo - 20 mA) não regulado
	saída tensão	0/2 à 10 Vcc (sob consulta)
	saída linear (mA)	0/4 à 20 mA (sob consulta)
Saída de alarme C2/A4	relé	SPST-NA 6 A @ 240 Vca, cos φ = 1 ou 30Vcc
	tipos	absoluto, relativo de desvio ou de janela com lógica de mínima ou máxima
	histerese	0 à 999 ou 0.0 à 999.9 °C
Saída de alarme HB/A3	relé	SPST-NA 6 A @ 240 Vca, cos φ = 1 ou 30Vcc
	lógica	aberto / fechada (OPEn/CLoS)
	histerese	0 à 100 ou 0.0 à 100.0 °C
Saídas opcionais (sob consulta)	válvula motorizada	saída C1 e C2
	auxiliares	AUX 1 / AUX 2
	serial	tipo RS 485
Tempo de amostragem	ms	1000
Display	tipo	duplo LED com 4 dígitos cada - altura 7,6mm
Temperatura ambiente	operação	0 à +50 °C
	armazenamento	-10 à +60 °C
Umidade relativa do ar	%	30 à 95 (não condensada)
Conexões elétricas		terminais de pressão por parafusos
Caixa plástica		preto, com frontal IP54 (quando corretamente instalado)
Peso aproximado	gramas	150

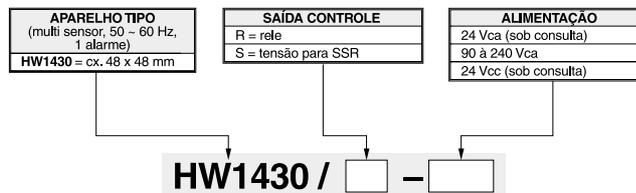
15 - DIMENSÕES (mm)



16 - EXEMPLOS DE LIGAÇÕES



17 - INFORMAÇÕES PARA PEDIDO



Obs.: Outros modelos sob consulta

18 - PROBLEMAS COM O APARELHO E INFORMAÇÕES DE ERRO

INDICAÇÕES DE ERRO

Os dois displays são utilizados para visualizar condições anormais no funcionamento do instrumento:

- Em caso de "perda" do sensor é visualizado " - - - - " piscando.
- Caso a variável medida fique abaixo dos limites do sensor em uso é visualizado " uuuu " piscando.
- Caso a variável medida fique acima dos limites do sensor em uso é visualizado " oooo " piscando.
- Caso a temperatura exceda 400°C , no caso de termopar tipo "B", o controle continuará normalmente, considerando PV = 0°C. Nestes casos verificar a correta conexão do sensor com o instrumento e, posteriormente, proceder à sua verificação.
- Caso o autotuning tenha sido interrompido por uma falha (perda do sensor, etc.) é visualizada a mensagem " no Rueto " piscando.
- Caso o autotuning não termine após um tempo de 4 horas, é visualizada a mensagem " Έουε Ρυεο " piscando.
- Se o instrumento é desligado durante a programação, no acendimento sucessivo será indicado o erro de eeprom mediante a visualização da mensagem " Εrr ΕΕΡr ". Para restabelecer o funcionamento deve-se portanto pressionar simultaneamente as teclas " P] " e " [4 " e a seguir entrar na programação dos parâmetros do primeiro nível e sair regularmente, mesmo sem variar os parâmetros.

Todas as condições anormais desativam todas as saídas de controle.

COEL

MATRIZ: São Paulo/SP

R. Mariz e Barros, 146 – Cep 01545-010

Vendas: (011) 272-4300 (PABX) – Fax: (011) 272-4787

FÁBRICA: São Roque/SP

Av. Varanguera, 535

B. Guaçu – CEP 18130-000



50.07.85

Representantes e distribuidores no Brasil e América Latina
<http://www.coel.com.br> e-mail: info@coel.com.br