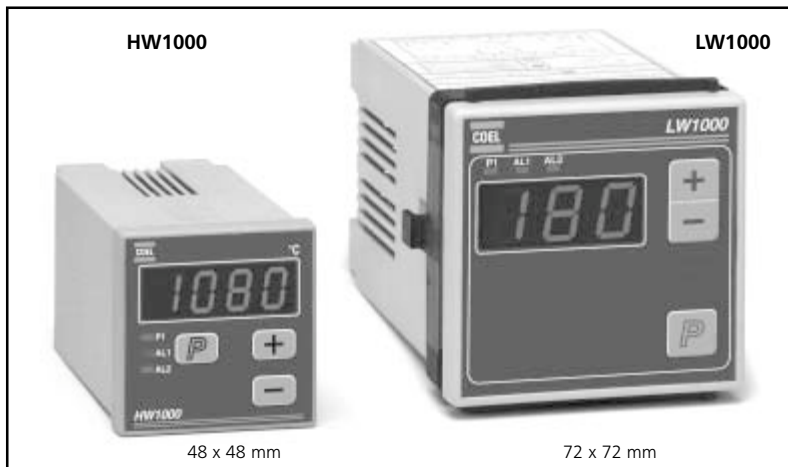


**COEL**

controles elétricos Ltda.

B3 14.72 049

REV. 1 11/99 1/12



## CONTROLADORES E INDICADORES DE TEMPERATURA modelos LW1000 e HW1000

(tecnologia microprocessada)

Manual de Instruções  
(outubro/99)

## ÍNDICE

1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS .....	02
2 - DESCRIÇÃO GERAL .....	02
3 - CONSTRUÇÃO E MONTAGEM .....	02
4 - FUNCIONAMENTO .....	03
4.1 - CONTROLE PID .....	03
4.1.1 - AJUSTE MANUAL DO CONTROLE PID .....	03
4.2 - CONTROLE ON-OFF .....	03
5 - FUNÇÕES DO FRONTAL .....	04
6 - PROGRAMAÇÕES .....	04
6.1 - MODO DE OPERAÇÃO (PRÉ-SELEÇÕES) .....	05
6.1.1 - "Set-point" do controle (SEt) .....	05
6.1.2 - Alarmes (AL.1 e AL.2) .....	05
6.1.3 - Histerese do controle (HiS) .....	05
6.1.4 - Banda proporcional (PrP) .....	05
6.1.5 - Tempo de integral (Int) .....	05
6.1.6 - Tempo de derivada (dEr) .....	05
6.1.7 - Tempo de ciclo (t.ci) .....	05
6.2 - MODO DE CONFIGURAÇÃO .....	06
6.2.1 - Trava dos ajustes ("LOC") .....	06
6.2.2 - Tipos de controle, sensor de entrada e alarme ("tIP") ....	06
6.2.3 - Fundo de escala (F.ES) .....	06
6.2.4 - Histerese dos alarmes ("AL.H") .....	06
7 - CUIDADOS COM A INSTALAÇÃO .....	06
8 - GRÁFICOS (RELE DE SAÍDA) .....	07
9 - APLICAÇÕES .....	07
10 - DADOS TÉCNICOS .....	07
11 - DIMENSÕES .....	08
12 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO .....	08
13 - INFORMAÇÕES PARA PEDIDO .....	08

Antes de instalar o aparelho, recomendamos que sejam lidas atentamente as instruções deste manual de forma a configurá-lo adequadamente, permitindo uma ótima utilização das funções deste aparelho.

## 1 - CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Alimentação bi-volt: 24/48 Vca ou 110...127/220 Vca;
- display à led's vermelhos de alto brilho;
- multi-entrada: J (0...760°C), K (até 999°C p/ LW1000 e até 1200°C p/ HW1000) ou Pt100 (-100...600°C) selecionável;
- indicação: 4 dígitos (HW1000) e 3 dígitos (LW1000);
- controle PID (ajustável) ou ON-OFF, para aquecimento ou resfriamento (selecionável), com saída à rele ou tensão (opcional) para chave estática (SSR);
- somente alarme de desvio;
- Restrição de acesso ao operador;
- frontal em policarbonato;
- alta precisão;
- baixo consumo: aproximadamente 3,5 VA;
- caixa em ABS cinza auto-extinguível, padrão DIN: diversos tamanhos, com terminais tipo "fast-on".

## 2 - DESCRIÇÃO GERAL

Estes controladores foram desenvolvidos visando oferecer versatilidade e bom desempenho, associado à simplicidade de operação. Possuem frontal em policarbonato, garantindo um visual moderno ao aparelho. São testados conforme as mais rigorosas normas, de forma a garantir bom funcionamento em ambientes industriais. São montados em caixa de **ABS auto-extinguível**, própria para embutir em painéis, com dimensões padrão DIN, com conexões elétricas por intermédio de terminais tipo "fast-on" localizados na base traseira do aparelho, proporcionando fácil acesso para o usuário e baixa resistência de contato. Presilhas laterais de fixação possibilitam fácil e rápida instalação e remoção do aparelho. Permitem configurar inúmeros parâmetros de entrada, saída, etc., conforme suas necessidades de funcionamento.

## 3 - APLICAÇÕES

Aparelho ideal para aplicações que necessitem de confiabilidade e bom desempenho. Pode-se portanto aplicar com grande sucesso em processos como os sugeridos abaixo, proporcionando maior segurança e valorização na apresentação do painel de controle:

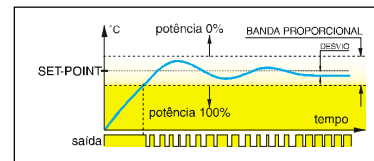
- Máquinas de embalagem;
- máquinas de corte-solda;
- fornos e estufas em geral;
- prensas de borracha e baquelite;
- equip. para ind. alimentícia;
- equip. de micro-filmagem;
- sistemas de aquecimento;
- extrusoras, injetoras e sopradoras;
- túnel de encolhimento;
- fornos para panificação;
- auto-claves;
- secadores e aquecedores de molde;
- máquinas de calçados;
- ensacadeiras;
- quadros elétricos em geral, etc..

## 4 - FUNCIONAMENTO

São oferecidos dois tipos básicos de controle da temperatura (programáveis):

### 4.1 - CONTROLE PID ajustável

Dentro da banda proporcional a potência aplicada na carga varia entre 0 à 100 % conforme a medição do erro do controle (diferença entre sensor e "set-point") conforme o controle PID, ou seja, a saída permanecerá ligando e desligando em tempos controlados para aplicar na carga a potência solicitada pelo controle PID. Acima da banda proporcional a potência de saída será 0% (saída constantemente desenergizada); abaixo dessa banda será de 100% (saída constantemente energizada). É indicado para processos que necessitem controlar a inércia térmica do sistema, resultando na **ESTABILIZAÇÃO RÁPIDA e PRECISA** da temperatura ao longo do tempo.



*Nota: o controle PID aqui exemplificado, foi considerado com lógica reversa (aquecimento). Para a lógica direta (resfriamento), em termos da potência de saída, o funcionamento é exatamente o oposto.*

O controle PID é formado pelos componentes a seguir descritos:

**4.1.1 - Banda proporcional**: quando corretamente ajustada, funciona como um “ajuste de sensibilidade” entre o controlador e o equipamento, afetando diretamente no desempenho do controle da temperatura. É o principal responsável pela ESTABILIZAÇÃO da temperatura.

**4.1.2 - Tempo de integral**: quando corretamente ajustada, permite a correção de pequenos erros na estabilização da temperatura, proporcionando melhor PRECISÃO no resultado final do controle. Seu efeito prático é o de provocar uma descentralização da banda proporcional em relação ao “set-point” do controle, fazendo com que a ação proporcional apresente diferentes reações para a mesma situação. A ação integral está limitada a funcionar dentro da banda proporcional, reduzindo (ou evitando) assim uma sobre-temperatura inicial (“over-shoot”) indesejada ao sistema.

**4.1.3 - Tempo de derivada**: quando corretamente ajustada, permite uma resposta mais RÁPIDA na estabilização da temperatura, principalmente quando o sistema está sujeito à variações bruscas de temperatura.

**4.1.4 - Tempo de ciclo**: como resultado de sua análise, o controle PID constantemente define a potência de saída ideal a ser aplicada na carga. Porém tanto o relê como a chave estática somente permitem ligar (=100% de potência na carga) ou desligar (=0% de potência na carga). Criou-se então o artifício do tempo de ciclo, ou seja, ao solicitar, por exemplo, uma potência de saída de 70%, estaremos determinando que a saída permaneça energizada por 70% do tempo de ciclo e desenergizada pelo restante do tempo (= 30%). Desta forma, na média consegue-se aplicar os 70% de potência de saída solicitada pelo controle PID.

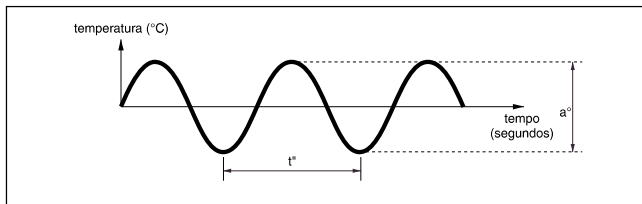
**4.1.5 - Ajuste manual do controle PID**: quando os valores originalmente gravados não surtem bom resultado quanto à precisão e estabilização da temperatura, podemos alterar estes valores manualmente. Para sintonia do controlador com o processo, pode-se utilizar

procedimentos conhecidos e consagrados, tais como o “**algoritmo de Ziegler Nichols**”, ou então introduzir os parâmetros de controle previamente conhecidos ou obtidos pelo conhecimento prévio do processo. Está a seguir um dos possíveis métodos de ajuste manual dos algoritmos PID:

**Método da malha fechada** este procedimento induz oscilações de temperatura no processo. É necessário a utilização de um registrador gráfico neste tipo de procedimento. Este procedimento requer que todos os distúrbios do processo sejam evitados, pois isto poderia alterar o resultado final. O procedimento para este ajuste manual dos algoritmos PID são os seguintes:

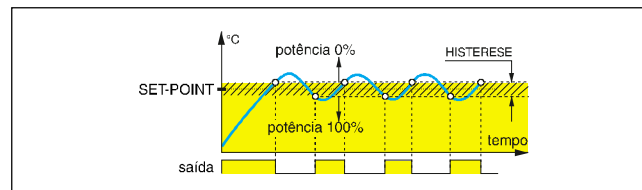
- a) Faça as devidas ligações para que o registrador gráfico ilustre as variações da temperatura do processo;
- b) Ajuste a banda proporcional no valor máximo;
- c) Ajuste o tempo de integral = 0 “;
- d) Diminua a banda proporcional até que a temperatura do processo comece a oscilar continuamente; Faça uma pequena mudança na pré-seleção do controle para permitir estímulos das oscilações (aguarde tempo adequado para manifestação dos estímulos). Se as oscilações surgirem para baixo, aumente a banda proporcional, e vice-versa. Ajuste a banda proporcional até que as oscilações se tornem estáveis.
- e) Com as oscilações já estáveis, anote sua amplitude pico-a-pico do ciclo (valor “a” da tabela a seguir) e também o período da oscilação (valor “t” segundos da tabela a seguir).
- f) Use estes dados na tabela a seguir, para obter os valores de ajuste dos algoritmos PID.

PARÂMETRO	Para se obter uma resposta		
	RÁPIDA	INTERMEDIÁRIA	LENTA
Banda proporcional (°C)	2 * a	4 * a	6 * a
Tempo de integral (seg.)	1 * t	2 * t	3 * t
Tempo de derivada (seg.)	0,2 * t	0,25 * t	0,25 * t



## 4.2 - **CONTROLE ON-OFF**

Aplica 100% de potência na carga (saída permanentemente energizada) sempre que a temperatura do sensor estiver abaixo do “set-point” do controle mais a histerese, e 0% (saída permanentemente desenergizada) quando a temperatura medida estiver acima do “set-point” do controle menos a histerese. É o controle de temperatura mais simples que existe, indicado para sistemas que desejem que o RELE COMUTE EM VALORES BEM DEFINIDOS, proporcionando maior vida útil aos contatos. No entanto não há controle da inércia térmica, resultando em OSCILAÇÃO da temperatura.

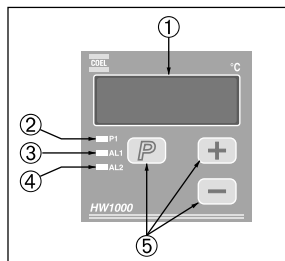


*Nota: o controle ON-OFF aqui exemplificado, foi considerado com lógica reversa (aquecimento). Para a lógica direta (resfriamento), em termos da potência de saída, o funcionamento é exatamente o oposto.*

4.2.1 - **Histerese do controle:** define a diferença de temperatura entre a energização e desenergização da saída do controle (P1): veja figura anterior.

## 5 - FUNÇÕES DO FRONTAL

- 1 = display: led's vermelhos;
- 2 = led P1: acesso indica saída do controle energizada;
- 3 = led ALARME 1: acesso indica rele do alarme 1 energizado;
- 4 = led ALARME 2: acesso indica rele do alarme 2 energizado;
- 5 = teclas de programação.



Nota: os aparelhos LW1000 e HW1000 possuem exatamente as mesmas funções do frontal, diferindo apenas quanto a disposição das mesmas em cada um.

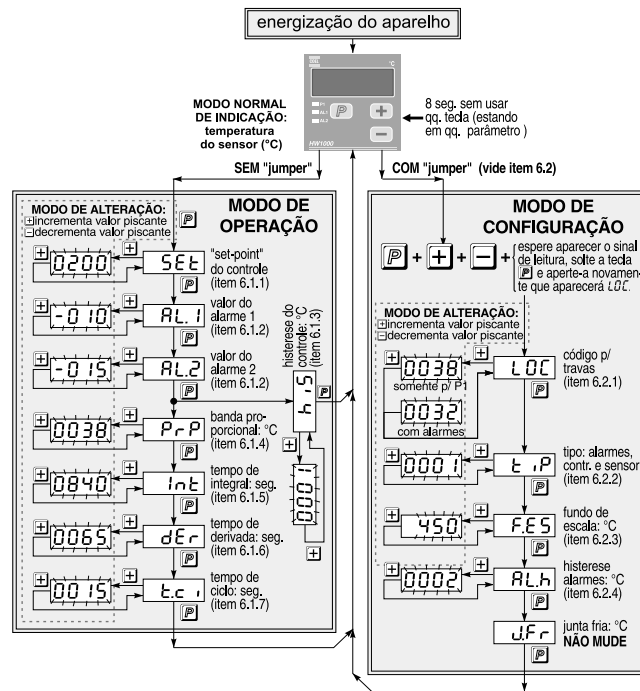
## 6 - PROGRAMAÇÕES

Os ajustes estão divididos em duas partes:

- 1) MODO DE OPERAÇÃO: permite a mudança do(s) "set-point" do controle, alarmes e algoritmos PID. É o modo que mais será utilizado no dia a dia do operador;
- 2) MODO DE CONFIGURAÇÃO: ao receber o produto da COEL, o mesmo vem com a seguinte configuração, que visa atender a maioria das aplicações:

- controle ON-OFF e sensor tipo "J";
- 2 alarmes, ambos do tipo relativo de desvio direto;
- acesso apenas ao "set-point" do controle/alarmes e banda proporcional/his p/ \_W1000 com alarmes (L0C0032).
- para controle sem alarmes, o acesso é restrito ao set-point e banda proporcional/his (L0C0038).

No entanto, CASO SE FAÇA NECESSÁRIO, o usuário deverá alterar a configuração original de fábrica (CONFIG COEL) para aquela que mais se adeque à sua aplicação, e daí por diante não mais se tornará necessário entrar neste modo.



## 6.1 - MODO DE OPERAÇÃO (PRÉ-SELEÇÕES)

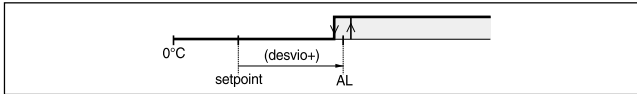
Ao energizar o aparelho, NÃO ESTANDO o “jumper” interno instalado (veja item 6.2), entraremos no “Modo normal de indicação” e desde que na configuração tenha sido permitido, poderemos acessar os “set-point” de:

*Nota 1: caso ocorra ruptura do sensor, surgirá no display a indicação “o.o.o.”;*

*Nota 2: caso ocorra curto-circuito do Pt100, surgirá no display a indicação “\_o.o.”.*

**6.1.1 - “Set-point” do controle (“SE”):** Estando no item anterior, pressionando a tecla “ $\square$ ”, o display indicará o mnemônico “SE”. Para alterar seu atual valor, pressione “ $\square$ ”: surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas “ $\square$ ” e “ $\square$ ” pressionadas, pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável. O valor somente será validado quando a tecla “ $\square$ ” for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. Pode-se limitar o fundo de escala conforme desejado (ver item 6.2.3), evitando assim o ajuste de temperaturas inadequadas ao processo. A faixa de ajuste é de 0...760 °C (sensor J), 0...999°C p/ LW1000, 0...1200 °C p/ HW1000 (sensor K) ou -100...600 °C (sensor Pt100).

**6.1.2 - Alarmes (“RL.1” e “RL.2”):** existe apenas 1 tipo básico de alarme (relativo de desvio):



Estando no item anterior, pressionando a tecla “ $\square$ ”, o display indicará o mnemônico “RL.1”. Para alterar seu atual valor, pressione “ $\square$ ”: surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas “ $\square$ ” e “ $\square$ ”, pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável. O valor somente será validado quando a tecla “ $\square$ ” for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é a mesma faixa do controle.

**6.1.3 - Histerese do controle (“HS”):** surge somente quando configurado modo ON-OFF de controle, ou então ajustado “P r P” = 0 °C. Estando no item anterior, pressionando a tecla “ $\square$ ”, o display indicará o mnemônico “HS”. Para alterar seu atual valor, pressione “ $\square$ ”: surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas “ $\square$ ” e “ $\square$ ”, pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado a tecla “ $\square$ ” for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é a mesma faixa do controle (o valor originalmente gravado é de “HS = 2” °C).

**6.1.4 - Banda proporcional (“P r P”):** surge somente quando configurado modo PID de controle (“P r P” ≠ 0). Estando no item anterior, pressionando a tecla “ $\square$ ”, o display indicará o mnemônico “P r P”. Para alterar seu atual valor, pressione “ $\square$ ”: surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas “ $\square$ ” e “ $\square$ ”, pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla “ $\square$ ” for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é a mesma faixa do controle (o valor originalmente gravado é de “P r P = 38” °C).

**6.1.5 - Tempo de integral (“I n t”):** surge somente quando configurado modo PID de controle. Estando no item anterior, pressionando a tecla “ $\square$ ”, o display indicará o mnemônico “I n t”. Para alterar seu atual valor, pressione “ $\square$ ”: surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas “ $\square$ ” e “ $\square$ ”, pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla “ $\square$ ” for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é de 0...2400 (p/ HW1000) e 0...999 segundos (para LW1000) (o valor originalmente gravado é de “I n t = 840” segundos).

**6.1.6 - Tempo de derivada (“d E r”):** surge somente quando configurado modo PID de controle. Estando no item anterior, pressionando a tecla “ $\square$ ”, o display indicará o mnemônico “d E r”. Para alterar seu atual valor, pressione “ $\square$ ”: surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas “ $\square$ ” e “ $\square$ ”, pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla “ $\square$ ” for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é de 0...2400 segundos p/ HW1000 e 0...999 p/ LW1000 (o valor originalmente gravado é de “d E r = 65” segundos).

**6.1.7 - Tempo de ciclo (“t. c. r”):** surge somente quando configurado modo PID de controle. Estando no item anterior, pressionando a tecla “ $\square$ ”, o display indicará o mnemônico “t. c. r”. Para alterar seu atual valor, pressione “ $\square$ ”: surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas “ $\square$ ” e “ $\square$ ”, pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla “ $\square$ ” for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é de 0...120 segundos (o valor originalmente gravado é de “t. c. r = 15” segundos para saída a relê e “t. c. r = 2” segundos para saída a tensão).

## 6.2 - MODO DE CONFIGURAÇÃO

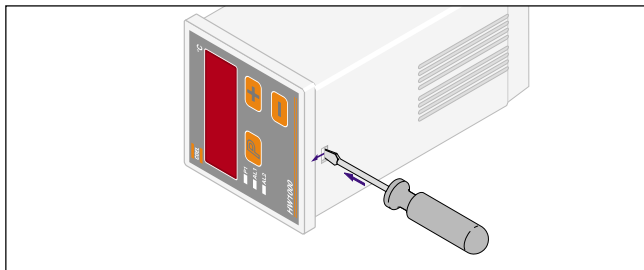
Com o intuito de evitar mudanças indevidas e indesejáveis, foi dificultado o acesso ao modo de configuração. PARA ACESSAR O MODO DE CONFIGURAÇÃO deve-se proceder conforme segue:

**1ª ETAPA:** primeiramente o “jumper” interno deve estar instalado, conforme segue:

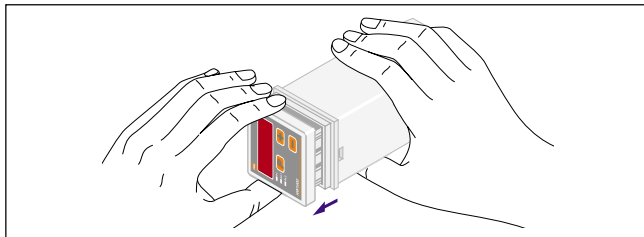
**Nota:** será exemplificado a sequência no LW1000; para o HW1000, o procedimento é análogo.

**Obs.: O aparelho sai de fábrica com o “jumper” na posição que habilita o Modo de Configuração.**

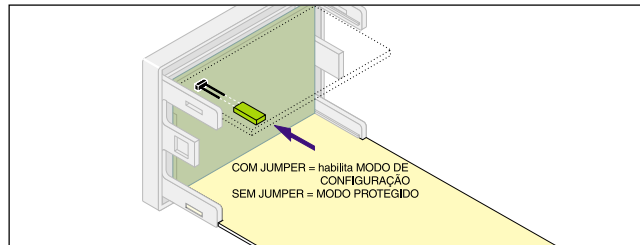
a) Retire os terminais “fast-on” (se for o caso), e com o auxílio de uma chave de fenda, libere as duas travas laterais, conforme demonstra a figura ao lado;



b) Segure firme na caixa do aparelho, e puxe seu frontal;



c) Instale o “jumper” entre os terminais, conforme indicado, para selecionar o modo de configuração. Repita o procedimento inverso para fechar o aparelho.



**Obs.:** note que, caso o “jumper” não seja instalado, o MODO DE CONFIGURAÇÃO ficará TOTALMENTE INACESSÍVEL ao operador (MODO PROTEGIDO).

**Nota:** visando colaborar com o usuário final quanto à eventuais reposições, na caixa do aparelho foram inseridas duas tabelas: uma com a configuração original gravada pela COEL, e outra para ser preenchida pelo usuário, garantindo assim a preservação da configuração ideal para cada aparelho.

Ao energizar o aparelho, ESTANDO o “jumper” interno instalado (conforme indicado anteriormente), entraremos na configuração do aparelho da seguinte forma:

Para alterar um parâmetro no modo de configuração deve-se pressionar a tecla “ ” mais a tecla “ ” e mais a tecla “ ” nesta seqüência (deixando-as pressionadas) até aparecer o valor da entrada, despressiona-se apenas a tecla “ ” (permanecendo as teclas “ ” e “ ” pressionadas) e aperte-a novamente, aparecendo o parâmetro “LDC”, despressionar todas as teclas, depois pressionar a tecla “ ” ou “ ” pressionando-se a tecla “ ” até o parâmetro desejado conforme alteração desejada.



**6.2.1 - Trava dos ajustes ("LOC = 00XX"):** conforme o código informado, poderemos travar ou não cada um dos ajustes no menu de operação (controle, alarmes e PID). Se aqui travado, o parâmetro não surgirá no "Modo de operação".

Após energizar o aparelho, pressionar a tecla "F" mais a tecla "E" e mais a tecla "C" nesta seqüência (deixando-as pressionadas) até aparecer o valor da entrada, despressiona-se apenas a tecla "F" (permanecendo as teclas "E" e "C" pressionadas) e aperte-a novamente, aparecendo o parâmetro "LOC", despressionar todas as teclas. Para alterar seu atual valor, pressione "E": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "E" e "C", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável. O valor somente será validado quando a tecla "F" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste, e suas respectivas funções, estão a seguir demonstradas na tabela abaixo.

LOC	SET	AL1	AL2	ProP h IS	Int. dEr Ec.	LOC	SET	AL1	AL2	ProP h IS	Int. dEr Ec.
0000						0032					X
0001	X					0033	X				X
0002		X				0034		X			X
0003	X	X				0035	X	X			X
0004			X			0036			X		X
0005	X		X			0037	X		X		X
0006		X	X			0038		X	X		X
0007	X	X	X			0039	X	X	X		X
0016				X		0048				X	X
0017	X		X			0049	X			X	X
0018		X		X		0050		X			X
0019	X	X		X		0051	X	X		X	X
0020			X	X		0052			X	X	X
0021	X		X	X		0053			X	X	X
0022		X	X	X		0054			X	X	X
0023	X	X	X	X		0055			X	X	X

Nota: visando preservar o bom desempenho do aparelho, solicita-se que **não seja selecionado o modo de calibração**, sob risco de danos irreparáveis ao aparelho.

**6.2.2 - Tipos de controle e sensor de entrada ("E.P = 00XX"):** define-se o modo de funcionamento da lógica de controle e tipo do sensor:

Estando no item anterior, pressionando a tecla "F", o display indicará o mnemônico "E.P". Para alterar seu atual valor, pressione "E": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "E" e "C", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável. O valor somente será validado quando a tecla "F" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. Veja tabela a seguir.

	termopar J	termopar K	termoresistência Pt100
PID reverso (aquecimento)	0000	0004	0008
ON-OFF reverso (aquecimento)	0001	0005	0009
PID direto (resfriamento)	0002	0006	0010
ON-OFF direto (resfriamento)	0003	0007	0011

**6.2.3 - Fundo de escala ("F.E5"):** define qual o máximo valor permitido para a escala do controle, alarmes, banda proporcional e histereses.

Estando no item anterior, pressionando a tecla "F", o display indicará o mnemônico "F.E5". Para alterar seu atual valor, pressione "E": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "E" e "C", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla "F" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos.

**6.2.4 - Histerese dos alarmes ("RL.h"):** ajusta a diferença de temperatura entre a energização e desenergização dos alarmes (veja figura no item 6.1.2).

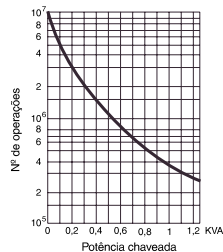
Estando no item anterior, pressionando a tecla "F", o display indicará o mnemônico "RL.h". Para alterar seu atual valor, pressione "E": surgirá seu respectivo valor, sendo que os dígitos permanecerão piscando. Através das teclas "E" e "C", pode-se incrementar ou decrementar o valor da variável piscante. O valor somente será validado quando a tecla "F" for pressionada ou vencendo-se o tempo de 8 segundos. A faixa de ajuste é a mesma do controle (o valor originalmente gravado é de "RL.h = 2" °C).

## 7 - CUIDADOS PARA A INSTALAÇÃO

Para melhor desempenho do aparelho, devemos permitir condições ideais de instalação. A seguir estão algumas recomendações que visam colaborar para boas condições de funcionamento do mesmo.

- 7.1 - Certifique-se de que na alimentação do aparelho não estejam ligadas bobinas (contatores/solenóides), comandos tiristorizados ou componentes similares que gerem ruídos: caso isto não seja possível, instale um filtro de linha (Código COEL do filtro de linha RC, FLC-SNB) para proteger o aparelho
- 7.2 - Nunca passe os fios do sensor do aparelho no mesmo conduto, 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.
- 7.3 - Tratando-se de termoelemento, para emendas utilize somente cabos de compensação adequados, preferencialmente blindados;
- 7.4 - A saída à tensão permite o uso de chave estática (rele de estado sólido - SSR), resultando num melhor desempenho do controle e economia de energia elétrica: o led "P1" aceso indica que haverá 24 Vcc @ 15 mA nos terminais (+) 16 e (-) 15 (LW1000).
- 7.5 - Tratando-se de saída a rele, para maior vida útil de seus contatos, devemos evitar seu uso próximo de seu limite de capacidade (item 8, gráf.1). Quanto mais indutiva for a carga, menor será a capacidade dos contatos do rele (item 8, gráf.3). Recomendamos o uso de contatores, os quais são adequados para uso em altas correntes e/ou cargas indutivas, preservando assim a vida útil do rele.

## 8 - GRÁFICOS (RELE DE SAÍDA)

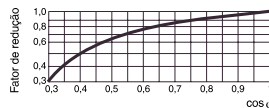
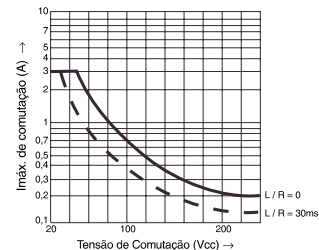


**VIDA ÚTIL DOS CONTATOS EM "Vca"**

GRÁFICO 1

**UTILIZAÇÃO EM "Vcc"**

GRÁFICO 2



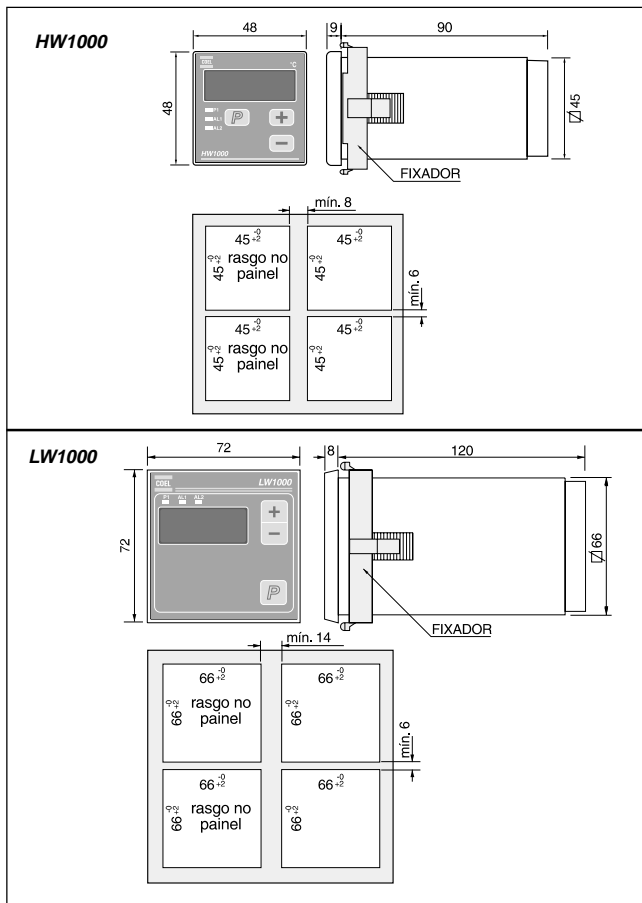
**FATOR DE REDUÇÃO DA Imáx PARA CARGAS INDUTIVAS**

GRÁFICO 3

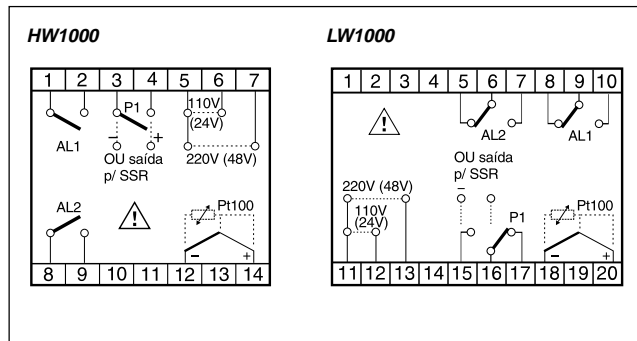
## 9 - DADOS TÉCNICOS

Alimentação (-15...+10 %)	Vca	110...127/220 ou 24/48 (bi-volt)
Frequência da rede	Hz	48...63
Consumo aproximado	VA	3,5
indicações	sinal de entrada	display à led's vermelhos de alto brilho
	altura	13 (LW1000) e 10 (HW1000)
	controle	led vermelho de alto brilho (P1) aceso = saída energizada
	alarmes	led's vermelhos de alto brilho: aceso = rele energizado
Multi-entrada /escalas	°C	0...760 (J), 0...1200 p/ HW1000 (K), 0...999 p/ LW1000,-100...600 (Pt100 3fios)
Precisão (à 25 °C)	termoelemento J e K	±0,3% (da faixa do sensor selecionado) ±1 dígito
	termoresistênciaPt100	±0,2% (da faixa do sensor selecionado) ±1 dígito
Drift (desvio) térmico	ppm/°C	600
Compensação da temperatura ambiente	°C	automática entre 0...50
Controle	tipo	PID ou ON-OFF (configurável)
	saída	rele SPDT p/ LW1000 e SPST p/ HW1000 (5 A @ 250 Vca, cos φ = 1) ou tensão (não regulada) SSR (24 Vcc @ 15 mA)
Alarme(s)	tipo	relativo de desvio
	saída	rele SPDT (reversível) p/ LW1000 e SPST (somente NA e C) p/ HW1000 (5 A @ 220 Vca, cos φ = 1)
	ação	ON-OFF, com histerese ajustável
	faixa de ajuste	a mesma do controle
Pré-seleção		teclado de membrana
Temperatura ambiente	de operação	0...+50 °C
	de armazenamento	-10...65 °C
Umidade relativa do ar	%	35...85, não condensável
Imunidade à ruído	normas	conforme IEC 801-4 nível II e IEC 255-4
Rejeição à ruído em 60 Hz	modo comum	120 dB
	modo diferencial	60 dB
Caixa	ABS auto-extinguível	cor cinza
Bornes de saída	tipo	fast-on de 4mm
Impedância de entrada	kΩ	22
Resistência mínima de isolamento	MΩ	>100
Tensão de isolamento	Vrms	1500/1 minuto
Tipo de frontal		policarbonato

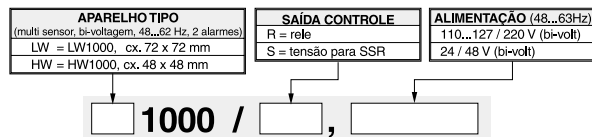
## 10 - DIMENSÕES



## 11 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO



## 12 - INFORMAÇÕES PARA PEDIDOS



**COEL** controles elétricos Ltda.

**MATRIZ: São Paulo/SP**  
 R. Mariz e Barros, 146 – Cep 01545-010  
 Vendas: (011) 272-4300 (PABX)  
 Fax: (011) 272-4787  
<http://www.coel.com.br/>

**FÁBRICA: São Roque/SP**  
 Av. Varanguera, 535  
 B. Guaçu – CEP 18130-000  
 e-mail: [info@coel.com.br](mailto:info@coel.com.br)



50.16.29

REPRESENTANTES EM TODO O BRASIL