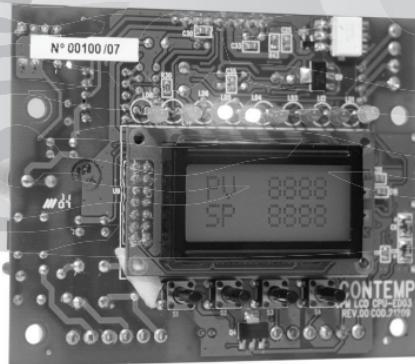




# Contemp

Medição, Controle e Monitoramento  
de Processos Industriais



# Manual de Instruções

Controlador Digital Microprocessado

# CPM\_LCD

Versão: 3.xx / Rev. 03



# ÍNDICE

Item	Página
1. Introdução.....	02
2. Características .....	02
3. Especificações .....	03
3.1 Entrada Universal.....	03
3.2 Saída de Controle .....	03
3.3 Saída de Alarmes .....	04
3.4 Saída de Retransmissão:.....	04
3.5 Comunicação Serial .....	04
3.6 Display .....	04
3.7 Generalidades.....	04
4. Instalação.....	05
4.1 Mecânica .....	05
4.2 Elétrica.....	05
4.3 Comunicação Serial [Opcional]:.....	06
4.4 Exemplo de Ligação do Controlador.....	07
4.5 Cuidados na Instalação .....	07
5. Painel de Operação .....	08
5.1 Sinalização .....	08
5.2 Display .....	08
5.3 Teclado.....	09
6. Inicio de Operação.....	09
6.1 Tela Principal.....	09
7. Parametrização .....	09
7.1 Operação .....	09
7.2 Programas de Rampas e Patamares.....	10
7.2.1 Exemplo de Programação.....	12
7.3 Configuração.....	13
7.4 Calibração.....	17
8. Auto-Sintonia .....	18
9. Operação dos Alarmes.....	20
10. Indicações de Falhas .....	21
11. Garantia.....	22
12. Guia Rápido.....	24

## **1. INTRODUÇÃO**

Os controladores CPM-LCD possuem uma entrada analógica universal configurável por software, que permite a conexão de diversos tipos de sensores de temperatura e outras grandezas elétricas sem a necessidade de alteração no hardware. Três saídas configuráveis por software, permitem controlar e sinalizar os mais variados tipos de processos e equipamentos. O menu, acessível através de 4 teclas, permite de forma simples e amigável, configurar e executar diversas funções relacionadas ao controlador CPM-LCD e ao processo sob controle.

A tecnologia utilizada é baseada em um microcontrolador RISC de alto desempenho, permitindo que operações matemáticas e algoritmos de controle sejam implementados em 32 bits com ponto flutuante garantindo precisão no controle do processo.

## **2. CARACTERÍSTICAS**

- Entrada Universal configurável por software;
- Saída de Controle: relé, analógica ou pulsos (PWM);
- Duas saídas de alarme, a relé, configuráveis;
- Funções: Automático ou Manual;
- Programação de Rampas e Patamares com 62 segmentos divididos em até 32 programas;
- Auto-Sintonia dos parâmetros PID;
- Cálculo da Raiz Quadrada para sinais lineares;
- Soft-Start Programável;
- Auto-Calibração permanente;
- Comunicação Serial RS485 - Protocolo MODBUS RTU;
- Alimentação Universal.

### 3. ESPECIFICAÇÕES

#### 3.1 Entrada Universal

Tipo	Faixa	Impedância	Norma
Tensão	0 a 10V; 1 a 5V; 0 a 5V; 0 a 60mV	> 1,5M ohms	
Corrente	4 a 20 mA; 0 a 20mA	= 100 ohms	
PT100 [4 a 20mA]	-200 a 600 °C	= 100 ohms	
B [4 a 20mA]	250 a 1800 °C	= 100 ohms	
S [4 a 20mA]	0 a 1760 °C	= 100 ohms	
R [4 a 20mA]	0 a 1760 °C	= 100 ohms	
T [4 a 20mA]	-200 a 400 °C	= 100 ohms	
N [4 a 20mA]	-50 a 1300 °C	= 100 ohms	
E [4 a 20mA]	-100 a 720 °C	= 100 ohms	
K [4 a 20mA]	-100 a 1300 °C	= 100 ohms	
J [4 a 20mA]	-50 a 1100 °C	= 100 ohms	
PT100	-200 a 600 °C	> 10M ohms	E1137
B	250 a 1800 °C	> 10M ohms	ASTM E230
S	0 a 1760 °C	> 10M ohms	ASTM E230
R	0 a 1760 °C	> 10M ohms	ASTM E230
T	-200 a 400 °C	> 10M ohms	ASTM E230
N	-50 a 1300 °C	> 10M ohms	ASTM E230
E	-100 a 720 °C	> 10M ohms	ASTM E230
K	-100 a 1300 °C	> 10M ohms	ASTM E230
J	-50 a 1100 °C	> 10M ohms	ASTM E230

- Exatidão:  $\pm 0,3\%$  do fundo de escala a 25°C.
- Resolução: 16 bits.
- Amostragem: 5 por segundo.
- Estabilidade Térmica: 50ppm.

#### 3.2 Saída de Controle

##### Analógica.

- Faixa: 0 a 20mA ou 4 a 20mA.
- Impedância Saída: < 600 ohms.
- Resolução: 10 bits.
- Atualização: 5 por segundo.

##### Digital PWM

- Período: 1 a 200s.
- Nível Lógico: 0 / 12VCC @ 25mA(máx.).
- Resolução: 8 bits.

### **Relé**

- Período: 5 a 200s.
- Tipo Contato: NA (Normal Aberto).
- Capacidade: 3A/250VCA.

**Recomendação:** Para saída de controle a relé, configurar o parâmetro **T.Ciclo** maior que 20 segundos, a fim de prolongar a vida útil do componente.

### **3.3 Saída de Alarmes**

- Tipo: Relé, Contato NA (Normal Aberto).
- Capacidade: 3A/250VCA.

### **3.4 Saída de Retransmissão**

- Faixa: 0 a 20mA ou 4 a 20mA.
- Precisão:  $\pm 0,25\%$  do fundo de escala a 25°C.

### **3.5 Comunicação Serial**

- Tipo: RS485.
- Isolação Galvânica: Através de acoplador óptico.
- Velocidade: 9.600, 19.200, 38.400 ou 57.600 bps (bits por segundo).
- Distância Máx.: 1200m.
- N° Controladores: Máximo 247 (deverá ser utilizado repetidor a cada 30 controladores).
- Protocolo: MODBUS RTU.

### **3.6 Display**

- LCD 2 linhas por 8 caracteres.

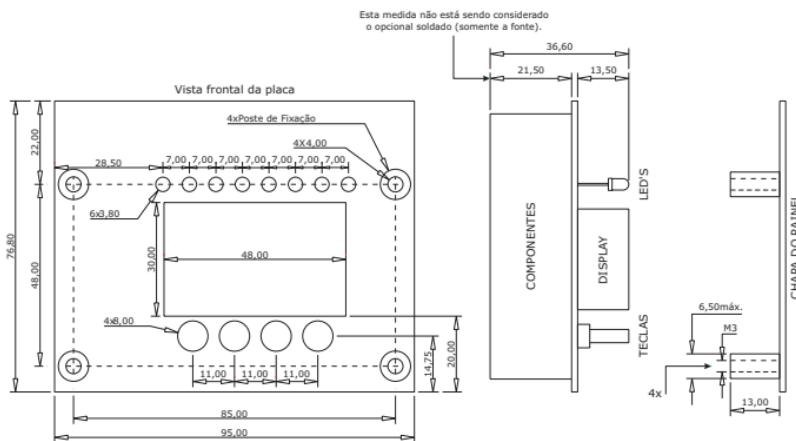
### **3.7 Generalidades**

- Temp. de Operação: -10°C a 55°C.
- Temp. de Armazenagem: -25°C a 70°C.
- Umidade Relativa: 5 a 95%.
- Altitude Max. de Oper.: 2000m.
- Alimentação: 85 a 265VCA; 47 a 63Hz ou 85 a 265VCC.
- Consumo: 7VA.
- Dimensões: P: 40 x A: 77 x L: 95mm sem opcional.  
P: 55 x A: 77 x L: 95mm com opcional.
- Grau de Proteção: IP00.
- Peso: 100g.

## 4. INSTALAÇÃO

### 4.1 Mecânica

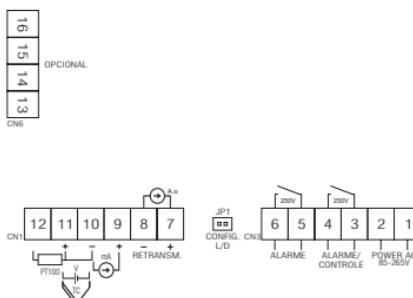
Os controladores CPM-LCD podem ser instalados em painéis com espessura entre 1,0 e 9,0 mm. As dimensões e o recorte no painel, para a instalação do controlador, são mostrados na figura abaixo:



### 4.2 Elétrica

Os terminais são do tipo plug, permitindo conexões com condutores elétricos com secção transversal entre  $0,18\text{mm}^2$  [AWG24] e  $1,5\text{mm}^2$  [AWG16].

Na figura abaixo são mostrados os bornes e suas respectivas funções (COM VISÃO INVERTIDA EM RELAÇÃO AO DISPLAY):



#### 4.3 Comunicação Serial [Opcional]:

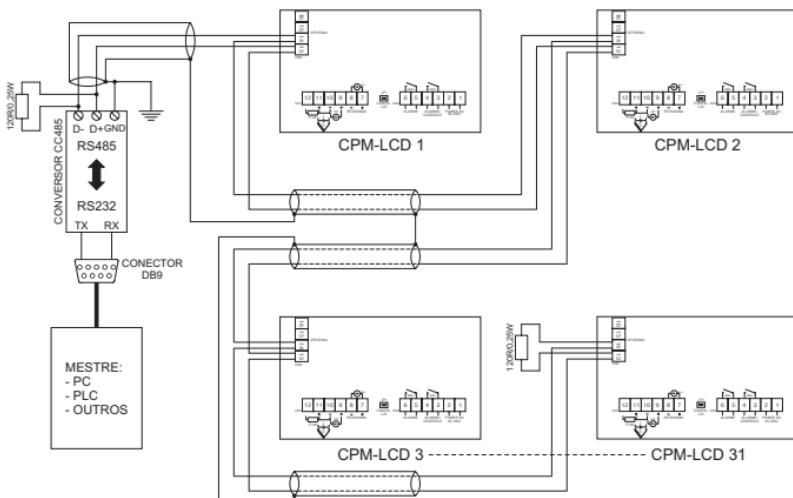
A topologia utilizada é do tipo barramento a dois fios. Esta permite que seja interligado um mestre e até 31 controladores escravos sem a necessidade de repetidor.

Com a utilização de repetidores podem ser conectados até 247 controladores escravos.

Na tabela abaixo estão listados os bornes e seus respectivos sinais:

Borne	Nome
13	D+
14	D-
15	GND
16	....

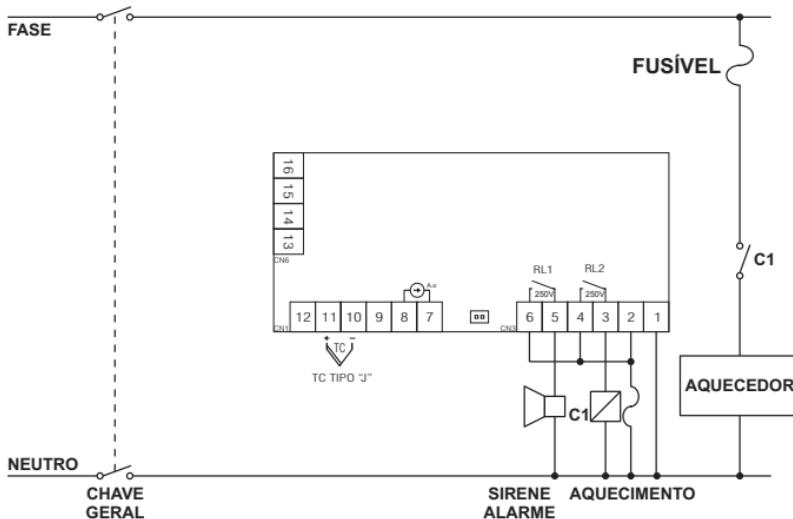
Um exemplo de interligação, entre o mestre e 31 controladores CPM-LCD, é mostrado na figura abaixo (COM VISÃO INVERTIDA EM RELAÇÃO AO DISPLAY):



#### Considerações para instalação

- Cabos: utilizar par trançado com blindagem, tipo: KMP AFD 1P x 24AWG, fabricante: KMP;
- Comprimento Máximo: 1200metros;
- As derivações devem ser feitas nos bornes do controlador. Não utilizar emenda, tipo "T" no cabo, a qual acarretará perda na qualidade do sinal;
- Em função do comprimento do barramento e ambiente de aplicação devem ser avaliados os pontos de aterramento da blindagem e a necessidade de utilização dos resistores de terminação.

#### 4.4 Exemplo de Ligação do Controlador.

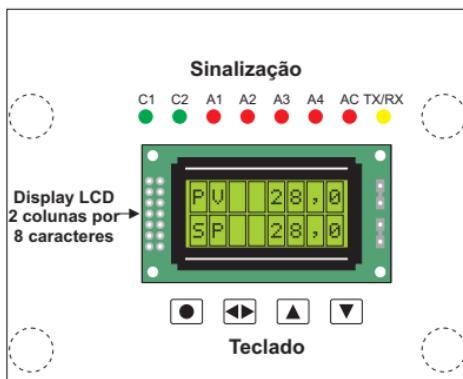


#### 4.5 Cuidados na Instalação

- Os condutores dos sinais de entrada devem ser canalizados em eletrodutos aterrados, separados da alimentação e da potência.
- A alimentação deve ser feita através de uma rede própria para instrumentação, isenta de flutuações de tensão, harmônicas e interferências.
- Para minimizar as interferências eletromagnéticas (EMI) é necessário o uso de filtros RC em paralelo com as bobinas de contatores ou solenóides.
- Para ligar um termopar ao controlador, utilizar cabo de extensão ou compensação compatível, observando a polaridade correta.
- Para ligar um PT100 ao controlador, utilizar condutores de mesmo comprimento e bitola, de forma que a resistência da linha não exceda a 10 ohms.

## 5. PAINEL DE OPERAÇÃO

Na figura abaixo estão apresentadas as informações disponíveis no painel do CPM-LCD.



### 5.1 Sinalização

A sinalização é feita através de 6 led's localizados na parte superior frontal do controlador CPM-LCD. Para cada "ESTADO" do led esta associada uma informação, conforme descrito na tabela abaixo:

LED	"ESTADO"	Apagado	Aceso	Piscando
C1	Controle 1 Desligado	Controle 1 Desligado	Controle 1 Ligado	Controle atuando no processo
C2	Controle 2 Desligado	Controle 2 Desligado	Controle 2 Ligado	Controle atuando no processo
A1	Alarme 1 desligado	Alarme 1 desligado	Alarme 1 ligado	Alarme Temporizado
A2	Alarme 2 desligado	Alarme 2 desligado	Alarme 2 ligado	Alarme Temporizado
A3	Alarme 3 desligado	Alarme 3 desligado	Alarme 3 ligado	Alarme Temporizado
A4	Alarme 4 desligado	Alarme 4 desligado	Alarme 4 ligado	Alarme Temporizado
AC	Alarme de corrente desligado	.....	Alarme de corrente ligado	.....
TX/RX	Comunic.desligada	.....	.....	Comunicação Ligada

### 5.2 Display

O controlador CPM-LCD possui um display LCD de 2 linhas por 8 caracteres para visualização das mensagens e operações do instrumento.

### 5.3 Teclado

O teclado é composto por 4 teclas, do tipo táctil, as quais possuem as seguintes funções:

- Tecla Seleciona o Bloco de Parâmetros;  
Tecla Entra ou sai no conteúdo dos parâmetros;  
Tecla Seleciona parâmetro ou Incrementa valor;  
Tecla Seleciona parâmetro ou Decrementa valor.

## 6. INÍCIO DE OPERAÇÃO

Ao ser ligado, o controlador entra no ciclo de Inicialização. Neste, o display inferior, mostra a versão do software instalado e inicializa as variáveis internas utilizadas pelo controlador CPM-LCD.

### 6.1 Tela Principal

Apresenta a leitura (PV) na linha superior e o Set-Point (SP) na linha inferior.

Nota: Estando em qualquer bloco de parâmetros, se nenhuma tecla for pressionada em um intervalo de 60 segundos, os displays retornam à tela principal.

## 7. PARAMETRIZAÇÃO

O controlador CPM-LCD possui 4 blocos de parâmetros, sendo eles:

- **Operação:** utilizado para alterar os parâmetros de uso rotineiro pelo operador;
- **Programação:** permite editar Programas de Rampas e Patamares;
- **Configuração:** ajusta as características operacionais do controlador;
- **Calibração:** ajusta a escala da leitura e da saída analógica.

### 7.1 Operação

É utilizado para operações de uso comum ao operador. Para acessar este bloco, com o controlador na Tela Principal, pressione a tecla , até o display superior indicar um dos seguintes parâmetros: **Controle**, **MV [%]**, **Num.Prog**, **SP AI1** ou **SP AI2**. Os parâmetros deste bloco serão visíveis em função dos parâmetros ajustados no bloco de configurações.

Após entrar no bloco utilize as teclas e para selecionar o parâmetro desejado.

Para alterar o parâmetro pressione , o display começa a piscar.

Para alterar o valor pressione ou . Para sair do parâmetro pressione .

Para voltar à tela principal pressione .

Na tabela a seguir estão descritos os parâmetros disponíveis neste bloco:

Display	Descrição
Controle	<b>TIPO DE CONTROLE</b> a ser utilizado: <b>Auto:</b> controle automático é do tipo malha fechada, e tem como objetivo controlar a potencia fornecida ao processo em função da temperatura medida através de um sensor instalado no mesmo. <b>Manual:</b> controle manual, permite ao operador, ajustar a porcentagem de saída fornecida ao processo. Obs: o controle MANUAL precisa ser utilizado com cuidado para evitar danos ao processo.
MV %	<b>SAIDA DE CONTROLE:</b> indica, em porcentagem, o estado da saída.
Num.Prog	<b>PROGRAMA ATUAL:</b> Indica qual programa esta em execução ou permite selecionar um. Visível se parâmetro <b>Ctr.Oper = Liga</b> no Bloco de Configuração.
Num.Segm	<b>SEGMENTO ATUAL:</b> Indica o segmento em andamento ou permite selecionar um. Visível se parâmetro <b>Ctr.Oper = Liga</b> no Bloco de Configuração. Obs: Para alterar o segmento é necessário desligar o programa em andamento (Sit.Prog = Desliga) selecionar o segmento desejado e religar (Sit.Prog = Ligado).
Tempo	<b>TEMPO DO SEGMENTO:</b> Indica o tempo e/ou permite ajustar o tempo restante do segm. em andamento. Visível se parâmetro <b>Ctr.Oper = Liga</b> no Bloco de Configuração. Obs: Para alterar o tempo é necessário desligar o programa em andamento (Sit.Prog = Desliga) ajustar o tempo desejado e religar (Sit.Prog = Ligado).
Sit.Prog	<b>ESTADO DO PROGRAMA:</b> Indica ou altera o estado do programa atual. Visível se parâmetro <b>Ctr.Oper = Liga</b> no bloco de configuração. <b>Pausa:</b> Paralisa a execução do programa <b>Ligado:</b> Inicia ou continua a execução do programa <b>Desliga:</b> O programa é desligado e o controle passa a ser feito com o valor de SP.
SP AI1	<b>SET-POINT DO ALARME 1:</b> Ajusta o set-point do alarme 1. Visível se o parâmetro <b>Oper.AI1 = Liga</b> no bloco de configuração.
SP AI2	<b>SET-POINT DO ALARME 2:</b> Ajusta o set-point do alarme 2. Visível se o parâmetro <b>Oper.AI2 = Liga</b> no bloco de configuração.

## 7.2 Programas de Rampas e Patamares

Este bloco permite definir programas de rampas e patamares que atendam a um determinado perfil térmico. A função do programa é permitir que o SP seja ajustado automaticamente em função do Set Point e tempos programados, sem que seja necessária a intervenção do operador. É possível programar até 52 segmentos subdivididos em até 31 programas.

Em cada segmento é possível definir: temperatura, tempo do segmento, prioridades (tempo ou temperatura) e alarmes.

Quando prioridade = temperatura, é possível definir a banda de atuação do alarme.

Para acessar os parâmetros deste bloco, estando o controlador na Tela Principal, pressione a tecla  até o display indicar **Programa**.

Para selecionar um parâmetro utilize as teclas  ou .

Para entrar no parâmetro pressione , o display começa a piscar.

Para alterar o valor pressione  ou . Para sair do parâmetro pressione .

Para selecionar outro parâmetro pressione  ou .

Para voltar à tela principal pressione 

10

Na tabela a seguir estão descritos os parâmetros disponíveis neste bloco:

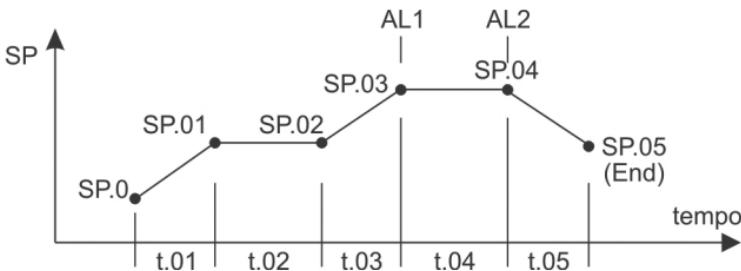
Display	Descrição
<b>Programa</b>	<b>BLOCO DE PROGRAMAS.</b> Indica a entrada no bloco de programas.
<b>Num.Prog</b>	<b>NÚMERO DO PROGRAMA</b> a ser editado ou apagado. (de 1 a 32)
<b>Segmento</b>	<b>NÚMERO DE SEGMENTOS</b> disponíveis. Permite selecionar quantos segmentos o programa irá utilizar. (máximo 52, depende do número de segmentos já utilizados por outros programas) <b>Obs.</b> Este parâmetro não será visível se o programa já existir.
<b>Alt.Prg</b>	<b>APAGA OU EDITA</b> o programa selecionado. Se for um novo programa este parâmetro não é visível. <b>Apagar:</b> apaga o programa <b>Editar:</b> edita o programa
<b>Inc.Prg</b>	<b>INICIAR PROGRAMA.</b> Define o início da execução do programa. <b>Liga:</b> quando o controlador é energizado. <b>Desliga:</b> espera o comando Ligado, localizado no parâmetro <b>Sit.Prg</b> do bloco de configuração.
<b>ModoProg</b>	<b>MODO DE OPERAÇÃO:</b> do controle após término do programa: <b>Desliga:</b> Desliga o controle <b>SetPoint:</b> SP de controle será igual ao SP do último segmento <b>Repete:</b> Repete automaticamente o programa
<b>SPO Prg</b>	<b>SET-POINT INICIAL</b> é o ponto de partida para o programa, se <b>Priorid. = SetPoint</b>
<b>T n Prg</b>	<b>TEMPO DE DURAÇÃO</b> do segmento. ("n" indica o segmento que está sendo programado).
<b>SP n Prg</b>	<b>SET-POINT FINAL</b> do segmento e início do próximo segmento. ("n" indica o segmento que está sendo programado).
<b>Priorid.</b>	<b>PRIORIDADE</b> a ser seguida no segmento <b>Tempo:</b> o controlador cumprirá o tempo do segmento, independente da temperatura <b>SetPoint:</b> o controlador paralisá o Set-Point e a contagem de tempo sempre que a leitura (PV) ultrapassar a Banda de Tolerância
<b>Desv.Max</b>	<b>BANDA DE TOLERÂNCIA</b> máxima entre a leitura (PV) e o Set-Point (SP). Visível se parâmetro <b>Priorid. = SetPoint</b> .
<b>Al.Segm.</b>	<b>ALARME DO SEGMENTO.</b> Disponível se parâmetro Alarme 1 = Programa e/ou Alarme 2 = Programa no bloco de configuração. <b>Alr.1:</b> Relé 1 <b>Alr.2:</b> Relé 2 <b>Desliga:</b> Nenhum relé
<b>Pt.Acao</b>	<b>ACIONAMENTO DO ALARME</b> poderá ocorrer no inicio ou no fim do segmento. Visível se <b>P.AL = AL.1</b> e/ou <b>P.AL = AL.2</b> . <b>InicSegm:</b> Relé é acionado no inicio do segmento <b>FimSegm:</b> Relé é acionado no fim do segmento
<b>Fim Prg</b>	<b>FIM DO PROGRAMA.</b> Término de edição.

Obs.: Na sequência de programação, o parâmetro seguinte ao **Al.Segm.** ou **Pt. Acao** será **o t.n** [tempo] do próximo segmento ou **Fim Prg** se a programação tiver terminado.

### 7.2.1 Exemplo de Programação

#### Editando um programa

- 1º] Configurar o parâmetro **Prg.Oper = Liga**, no Bloco de Configuração, para habilitar o Bloco de Programas;
- 2º] Se for utilizar saídas de alarme, configurar **Alarme 1 = Programa** e/ou **Alarme 2 = Programa** no Bloco de Configuração;
- 3º] Traçar o perfil térmico desejado conforme exemplo na figura abaixo;
- 4º] Seguir a seqüência de programação definida na Tabela anterior.



Exemplo de um Programa de Rampas e Patamares com 5 segmentos.

#### Apagando um programa

- 1º] Selecionar o programa no bloco de Programação.
- 2º] Selecionar “Apagar” no parâmetro **Alt.Prog**.  
Obs. O parâmetro Alt.Prog só é visível se o programa existir.

#### Executando um programa

- 1º] Selecionar o programa desejado no bloco de Operação, através do parâmetro **Num.Prog**
- 2º] Iniciar o programa, alterando o parâmetro **Sit.Prog** de “Desliga” para “Ligado”.

#### Avançando ou Retrocedendo no programa

- 1º] Selecionar o bloco de Operação
- 2º] Parar o programa alterando o parâmetro **Sit.Prog** para “Desliga”.
- 3º] Selecionar o segmento desejado através do parâmetro **Segmento**.
- 4º] Reiniciar o programa alterando o parâmetro **Sit.Prog** para “Ligado”.

### Observações:

- Antes de iniciar o programa verificar se: a entrada, o controle, a escala e os alarmes estão configurados de acordo com o programa selecionado.
- Para iniciar o programa, o controlador primeiro aguarda o processo atingir o set-point inicial **SP 0**, se a prioridade for temperatura. Se a prioridade for tempo o programa é iniciado assim que o parâmetro **Sit.Prog** for alterado de “**Desliga**” para “**Ligado**”.
- Para paralisar o programa, alterar o parâmetro **Sit.Prog** para “**Pausa**”, e para prosseguir do ponto que parou, alterar para “**Ligado**”.
- Para desligar o programa, alterar o parâmetro **Sit.Prog** para “**Desliga**”. O controle será feito com base no valor do **SP**.
- Quando alteramos um parâmetro, é necessário avançar até o final do segmento para que a alteração seja gravada.
- Quando um programa está sendo executado (Ligado), o controlador não permite alterar os parâmetros: **SetPoint**, **Entrada**, **Pto Dec.**, **Esc.Min.**, **Esc.Max.**, **Alarme 1**, **Alarme 2**, **Segmento** ou o **Tempo**.
- Se for necessário alterar o número de segmentos (**Num.Segm**) de um programa, este precisa ser apagado, e novamente editado.

### 7.3 Configuração

Este bloco é utilizado para configurar o controlador CPM-LCD de forma a atender perfeitamente as exigências do processo onde será aplicado. Os principais parâmetros deste bloco são: tipo de entrada, tipo de saída e configuração do modo de operação do controle e dos alarmes.

Para acessar os parâmetros deste bloco, estando o controlador na Tela Principal, pressione a tecla  até o display indicar Config.

Para selecionar um parâmetro utilize as teclas  ou .

Para entrar no parâmetro pressione , o display começa a piscar.

Para alterar o valor pressione  ou . Para sair do parâmetro pressione .

Para selecionar outro parâmetro pressione  ou .

Para voltar à tela principal pressione  por 3 segundos.

Na tabela abaixo estão descritos os parâmetros disponíveis neste bloco:

Display	Descrição
Config.	<b>BLOCO DE CONFIGURAÇÃO:</b> Indica entrada no bloco de configuração.
Auto-PID	<b>AUTO-SINTONIA</b> dos parâmetros PID, para melhor controle do sistema. Desliga: Desligada Ligado: Inicia Auto Sintonia Liga.Low: Inicia Auto Sintonia com Set-Ponit 10% menor que o ajustado
B.Prop.	<b>BANDA PROPORCIONAL</b> de controle. Desliga: controlador opera no modo on/off. 0,1 a 999,9 ou 1 a 9999, a casa decimal depende do parâmetro Pto Dec.
Integral	<b>BANDA INTEGRAL</b> de controle. Se P = Desliga, este parâmetro não é visível. Desliga: opera sem integral. 1 a 9999 s.
Derivada	<b>BANDA DIFERENCIAL</b> de controle. Se P = Desliga, este parâmetro não é visível. Desliga: opera sem diferencial. 0,1 a 999,9
T.Ciclo	<b>TEMPO DE CICLO</b> é o intervalo entre ciclos, liga/desliga. É ajustado em função do tipo de dispositivo utilizado para controle. Se P = Desliga este parâmetro não é visível.
Hister.	<b>HISTERESE</b> é a diferença entre o ponto onde o controle é ligado e o ponto onde o controle é desligado. Se P = "Desliga", este parâmetro é visível.
Ação	<b>AÇÃO DO CONTROLE:</b> Reversa ou Direta. Reversa: o sinal de controle diminui à medida que o valor da variável de processo (PV) se aproxima do SetPoint Direta: o sinal de controle aumenta à medida que o valor da variável de processo (PV) se aproxima do SetPoint
Lim.Inf.	<b>LIMITE INFERIOR DE CONTROLE:</b> define o valor mínimo, em porcentagem da saída, que poderá ser alcançado pelo controle
Lim.Sup.	<b>LIMITE SUPERIOR DE CONTROLE:</b> define o valor máximo, em porcentagem da saída, que poderá ser alcançado pelo controle.
Pt.Suave	<b>SOFT START:</b> permite ajustar o tempo para que a saída de controle varie de 0 a 100%. Ocorre somente quando o controlador é energizado. Se P = Desliga, este parâmetro não é visível.

**Entrada** **SINAL DE ENTRADA** a ser utilizado pelo controlador:

In.tY	Entrada	Leitura	Casa Decimal
0 - 10	0 a 10VCC	-1999 a 9999	Sem, 1, 2 ou 3
1 - 5	1 a 5VCC	-1999 a 9999	Sem, 1, 2 ou 3
0 - 5	0 a 5VCC	-1999 a 9999	Sem, 1, 2 ou 3
0 - 60	0 a 60mVCC	-1999 a 9999	Sem, 1, 2 ou 3
4 - 20	4 a 20mA	-1999 a 9999	Sem, 1, 2 ou 3
0 - 20	0 a 20mA	-1999 a 9999	Sem, 1, 2 ou 3
(*)PtMA	PT100[4 a 20mA]	-200 a 530 °C [-328 a 986 °F]	Sem ou 1
(*)B mA	B(mA)	250 a 1800 °C [482 a 3272 °F]	Sem
(*)S mA	S(mA)	0 a 1760 °C [32 a 3200 °F]	Sem
(*)RmA	R(mA)	0 a 1760 °C [32 a 3200 °F]	Sem
(*)T mA	T(mA)	-200 a 400 °C [-328 a 752 °F]	Sem ou 1
(*)NmA	N(mA)	-50 a 1300 °C [-58 a 2372 °F]	Sem ou 1
(*)E mA	E(mA)	-100 a 720 °C [-148 a 1328 °F]	Sem ou 1
(*)K mA	K(mA)	-100 a 1300 °C [-148 a 2372 °F]	Sem ou 1
(*)J mA	J(mA)	-50 a 800 °C [-58 a 1472 °F]	Sem ou 1
P100	PT100	-200 a 600 °C [-328 a 1112 °F]	Sem ou 1
B	B	250 a 1800 °C [482 a 3272 °F]	Sem
S	S	0 a 1760 °C [32 a 3200 °F]	Sem
R	R	0 a 1760 °C [32 a 3200 °F]	Sem
T	T	-200 a 400 °C [-328 a 752 °F]	Sem ou 1
N	N	-50 a 1300 °C [-58 a 2372 °F]	Sem ou 1
E	E	-100 a 720 °C [-148 a 1328 °F]	Sem ou 1
K	K	-100 a 1300 °C [-148 a 2372 °F]	Sem ou 1
J	J	-50 a 1100 °C [-58 a 2012 °F]	Sem ou 1

(\*) Antes de selecionar um destes tipos de sensor verificar se o sensor não está conectado diretamente ao controlador. Caso isto ocorra haverá aquecimento excessivo do controlador podendo ocasionar danos ao mesmo.

<b>Unidade</b>	<b>UNIDADE DE LEITURA:</b> permite selecionar entre Celsius ou Farenh.
<b>Pto Dec.</b>	<b>PONTO DECIMAL:</b> permite definir a posição do ponto decimal, em função do sinal de entrada
<b>Offset</b>	<b>OFFSET DE LEITURA:</b> possibilita deslocar o valor da leitura de -1000 a +1000 unidades
<b>Esc.Min.</b>	<b>VALOR MÍNIMO DA LEITURA</b> em função do sinal de entrada
<b>Esc.Max.</b>	<b>VALOR MÁXIMO DA LEITURA</b> em função do sinal de entrada
<b>Filtro</b>	<b>FILTRO DIGITAL</b> é utilizado para reduzir a flutuação de leitura. <b>Desliga:</b> filtro desligado <b>1 a 200:</b> segundos
<b>Saída An</b>	<b>ACIONAMENTO DO CONTROLE</b> poderá ser feito através de: Controle: Saída à relé Ret. PV: Saída Analógica ou Pulso

<b>Sinal An</b>	<b>SAÍDA ANALÓGICA DE CONTROLE.</b> Visível se Saída An = Controle. <b>Desliga:</b> Desligada. <b>Pulsado:</b> PWM. 0 a 20 mA. 4 a 20 mA.
<b>Sinal An</b>	<b>SAÍDA ANALÓGICA DE RETRANSMISSÃO</b> da leitura. Visível se Saída An = Ret. PV. <b>Desliga:</b> Desligada. 0 a 20 mA. 4 a 20 mA.
<b>Alarme 1(2)</b>	<b>ALARME 1 (ou 2)</b> permite selecionar o modo de operação dos alarmes. Ver item Operação dos Alarmes para maiores detalhes.
<b>Ação AI1(2)</b>	<b>AÇÃO DO ALARME 1 (ou 2)</b> define o estado do contato do relé quando não há alarme. <b>Aberto:</b> contato aberto <b>Fechado:</b> contato fechado
<b>SP AI1(2)</b>	<b>SET-POINT DO ALARME 1 (ou 2)</b> é o ponto onde o relé do alarme será acionado. Faixa de ajuste: in.L a in.H
<b>Hist.AI1(2)</b>	<b>HISTERESE DO ALARME 1 (ou 2)</b> é a diferença entre o ponto onde o relé do alarme é ligado e o ponto onde ele é desligado Faixa de Ajuste: 0,1 a [Esc.Max. - Esc.Min.]/2
<b>Retd. AI1(2)</b>	<b>RETARDO DO ALARME 1 (ou 2)</b> é tempo entre a ocorrência do alarme e o acionamento do relé RL1 (ou RL2). A sinalização AL1 (ou AL2) pisca indicando a ocorrência do alarme. 1 a 9999 s <b>Desliga:</b> Retardo desligado
<b>Durc. AI1(2)</b>	<b>TEMPORIZADOR DO ALARME 1 (ou 2)</b> é o tempo que o relé RL1 (ou RL2) permanecerá ligado na ocorrência do alarme. Terminado este tempo o relé é desligado. A sinalização AL1 (ou AL2) piscará caso seja mantida a condição de alarme. 1 a 9999 s <b>Desliga:</b> Temporização desligada
<b>Bloq.AI1</b>	<b>BLOQUEIO DO ALARME 1 (ou 2)</b> enquanto o controlador não atingir o ponto de operação normal. Ocorre somente no primeiro ciclo de alarme após a energização. <b>Liga:</b> com bloqueio <b>Desliga:</b> sem bloqueio
<b>Oper.AI1</b>	<b>ACESSO AO ALARME 1 (ou 2)</b> , permite ao operador ajustar o Set Point de alarme no bloco de Operação <b>Liga:</b> permite o acesso <b>Desliga:</b> não permite o acesso
<b>Endereço</b>	<b>ENDEREÇO</b> do controlador na rede RS485, permite selecionar entre 1 a 247. Visível se opcional de comunicação estiver instalado
<b>BaudRate</b>	<b>VELOCIDADE</b> de comunicação na rede RS485: 57.600, 38.400, 19.200 ou 9.600 bits por segundo. Visível se opcional de comunicação estiver instalado
<b>Paridade</b>	<b>PARIDADE</b> utilizada para verificar a consistência do dado, pode ser: Par, Impar ou Desliga: sem paridade. Visível se opcional de comunicação estiver instalado
<b>Ctr.Oper</b>	<b>ACESSO AO MODO DE OPERAÇÃO MANUAL</b> do controle <b>Liga:</b> permite o acesso <b>Desliga:</b> não permite o acesso

Prg.Oper	<b>ACESSO DO OPERADOR</b> aos blocos de operação e programação Liga: permite o acesso Desliga: não permite o acesso
Acesso	<b>PROTEÇÃO DOS PARÂMETROS</b> permite definir quais parâmetros poderão ser alterados 0: todos os parâmetros 1: Set-Point, Operação e Programação 2: Set-Point e Operação 3: Set-Point 4: Nenhum

## ATENÇÃO!

O relé RL2 possui duas funções, selecionáveis através do parâmetro “**Saída An**” no bloco de configuração, conforme descrito abaixo:

- se Saída **An = Ret. PV**, o relé atua como saída de controle e a saída analógica como retransmissão do PV;
- se Saída **An = Controle**; o relé atua como saída de alarme 2 e a saída analógica como controle.

### 7.4 Calibração

Estes parâmetros permitem ajustar a leitura [PV] e a saída analógica do controlador sem a necessidade de alteração de hardware.

Para acessar os parâmetros deste bloco e estando o controlador na Tela Principal, pressione a tecla  até o display indicar **Calibra**.

Para selecionar um parâmetro utilize as teclas  ou .

Para entrar no parâmetro pressione , o display começa a piscar.

Para alterar o valor pressione  ou . Para sair do parâmetro pressione , em seguida a tecla  ou  para selecionar outro parâmetro.

Para voltar à tela principal pressione  por 3 segundos.

Na tabela abaixo estão descritos os parâmetros disponíveis neste bloco:

Display	Descrição
Calibra	<b>BLOCO DE CALIBRAÇÃO:</b> indica entrada no bloco de calibração
C.IN.L	<b>AJUSTE DE ZERO DA LEITURA</b> na faixa de -1000 a +1000
C.IN.H	<b>AJUSTE DE FUNDO DE ESCALA DA LEITURA</b> na faixa de -1000 a +1000
C.AO.L	<b>AJUSTE DE ZERO DA SAÍDA ANALÓGICA</b> na faixa de -1000 a +1000
C.AO.H	<b>AJUSTE DO FUNDO DE ESCALA DA SAÍDA ANALÓGICA</b> na faixa de -1000 a +1000

#### Procedimento de Calibração da Leitura (PV)

Para um controlador com escala programada de 0,0 a 800,0 (in.L=0,0 e in.H=800,0).

- 1º. Aplicar um sinal igual a **1%** do fundo de escala **(8,0)**;
- 2º. Verificar a leitura [PV] obtida no display, por exemplo, leitura igual a 5,0;
- 3º. Aplicar um sinal igual a **99%** do fundo de escala **(792,0)**;
- 4º. Verificar a leitura [PV] obtida no display, por exemplo, leitura igual a **794,5**;

- 5º. O valor a ser programado em **C.IN.L** será igual à diferença, sinal - leitura ( $8,0 - 5,0 = +3,0$ );  
6º. O valor a ser programado em **C.IN.H** será igual à diferença, sinal - leitura ( $792,0 - 794,5 = -2,5$ ).

#### **Procedimento de Calibração da Saída Analógica**

- 1º. Conectar um miliamperímetro à saída analógica **Ao**;
- 2º. Selecionar o parâmetro **C.AO.L**. Incrementar ou decrementar o valor até que a leitura do miliamperímetro indique 0 ou 4mA em função da faixa definida em **Sinal An**;
- 3º. Selecionar o parâmetro **C.AO.H**. Incrementar ou decrementar o valor até que a leitura do miliamperímetro indique 20mA.

**Obs:** Para retornar à calibração de fábrica, voltar os parâmetros de calibração à zero.

## **8. AUTO-SINTONIA**

A Auto-Sintonia **[Auto-PID]** tem como objetivo identificar o comportamento do processo e com isto ajustar automaticamente os melhores valores para o controle **[PID]**. Durante a auto-sintonia, o controlador atua no modo ON/OFF em torno do SetPoint.

A auto-sintonia executa duas oscilações para calcular os parâmetros PID.

Dependendo do processo o tempo de auto-sintonia poderá ser demorado.

#### **Procedimento para execução da Auto-Sintonia:**

- 1º] Verificar se o controlador está instalado corretamente.
- 2º] Verificar se o tipo de entrada e seus limites estão adequados à aplicação.
- 3º] Verificar se a saída de controle está selecionada e programada corretamente.

- IMPORTANTE: o parâmetro Lim.Inf. precisa ser 0(zero) e o Lim.Sup. precisa ser 100(cem), caso contrário, ocorrerá falha na execução da auto sintonia.**
- 4º] Assegurar que os alarmes não irão interferir na auto-sintonia.
  - 5º] Assegurar que o atuador responda ao controlador.
  - 6º] Desligar qualquer programa em andamento.
  - 7º] Ajustar o ponto de controle **SetPoint**.
  - 8º] Iniciar a Auto-Sintonia alterando o parâmetro Auto-PID para Ligado.

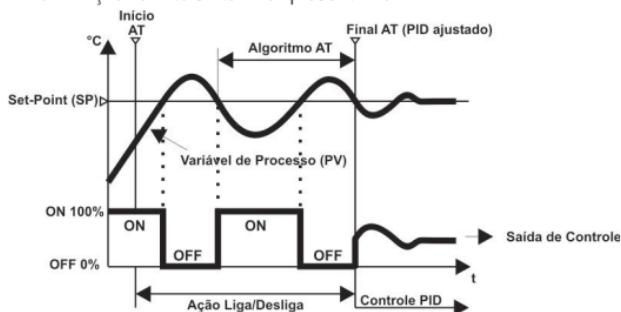
#### **ATENÇÃO !!!**

- O SetPoint não pode ser alterado durante o processo de auto-sintonia, caso isto ocorra os parâmetros retornarão ao estado anterior.
- A função Pt.Suave é desativada durante a Auto-Sintonia.

Se a auto-sintonia não resultar em um controle satisfatório e/ou necessitar de ajuste, proceda conforme descrito na tabela abaixo:

Display	Parâmetro	Problema Verificado	Solução
P	Banda Proporcional	Resposta Lenta	Diminuir
		Oscilação	Aumentar
I	Taxa de Integração	Resposta Lenta	Diminuir
		Oscilação	Aumentar
D	Tempo Derivativo	Resposta Lenta ou Instabilidade	Diminuir
		Oscilação	Aumentar

Na figura abaixo a função de auto-sintonia é apresentada:



## 9. OPERAÇÃO DOS ALARMES

Na tabela abaixo estão listados os modos de operação juntamente com a representação gráfica de funcionamento:

Display	Modo de Operação	Representação Gráfica	OBS.
Alarme Programa	Em função do Programa	Depende do Programa de Rampas e Patamares	
Alarme Dif.Baix	Alarme Diferencial de baixa		Para AX.SP Positivo
			Para AX.SP Negativo
Alarme Dif.Alto	Alarme Diferencial de alta		Para AX.SP Positivo
			Para AX.SP Negativo
Alarme Dif	Alarme Diferencial de banda		Para AX.SP Positivo
			Para AX.SP Negativo
Alarme Baixo	Alarme Baixa		Independente do Set-Point
Alarme Alto	Alarme Alta		Independente do Set-Point
Alarme Desliga	Alarme Desligado		
<b>Legenda:</b>		<b>SP:</b> Set-Point. <b>PV:</b> Leitura. <b>AX.SP:</b> Set-Point do Alarme.	<b>AX.HY:</b> Histerese do Alarme. <b>OFF:</b> Relé Desligado <b>ON:</b> Relé Ligado.

Obs: AX.rt=OFF e AX.PL=OFF.

## 10. INDICAÇÕES DE FALHAS

Erros de ligação e configuração representam a maioria dos problemas e chamados de assistência técnica, ocasionando: custos adicionais, perda de tempo e insatisfação.

É importante fazer a revisão das ligações elétricas e dos parâmetros ajustados de forma a evitar problemas durante os testes de inicio de operação.

Os controladores CPM-LCD, possuem uma ferramenta de diagnóstico que indica, através de códigos no display, qual é a causa do problema. Na tabela abaixo estão listados os códigos e sua respectiva causa:

Display	Controle	Defeito
PV 99,9 Erro 1	Desligado / mínimo	Erro no programa de rampas e patamares. Escala configurada fora da aplicação.
PV 99,9 Erro 2	Desligado / mínimo	Erro no programa de rampas e patamares. Casa decimal configurada diferente da aplicação.
PV 99,9 Erro 3	Desligado / mínimo	Erro no programa de rampas e patamares. <b>Alarme não configurado para Programa.</b>
> Escala SP 99,9	Desligado / mínimo	<p>Borne 11 Borne 10 T.C.</p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10 PT100</p>
< Escala SP 99,9	Desligado / mínimo	<p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p>
Er-Sinal SP 99,9	Desligado / mínimo	<p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p><b>Ligação Invertida</b></p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p><b>4-20mA</b></p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p><b>1-5V</b></p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p><b>4-20mA/1-5V</b></p>
Legenda:		<p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p><b>Fio interrompido</b></p> <p>Borne 12 Borne 11 Borne 10</p> <p><b>Curto-circuito entre fios</b></p>

## **11. GARANTIA**

A Contemp Ind. Com. e Serviços Ltda, garante que o controlador de temperatura CPM-LCD, relacionado na Nota Fiscal de venda, está isento de defeitos e coberto por garantia de 12 meses a contar da data de emissão da referida Nota Fiscal.

Ocorrendo defeito dentro do prazo da garantia, o produto deverá ser enviado à Contemp, onde será reparado ou substituído sem ônus, desde que comprovado o uso dentro das especificações técnicas do produto.

### **O Que a Garantia não cobre**

Despesas indiretas como: fretes, viagens e estadias.

### **Perda da Garantia**

A garantia será perdida quando:

- Não forem seguidas as especificações listadas no item “3. Especificações”;
- Apresentar sinais de violação; ou
- Utilização por pessoal não habilitado.



## 12. GUIA RÁPIDO

Tela Principal		
Se controle automático		
PV		
in.L a in.H		
Se controle manual (altera: Man./%)		
PV		
0 a 100%		

**Obs.: Se nenhuma tecla for pressionada em 60 segundos o display volta a mostrar a Tela Principal**

Pulso		
<b>Operação</b>		
Se M-A = YES		
Cont		
Auto/Man.		
Se Cont = Auto		
Saída de Controle		
Out		
0 a 100%		
Se PG.oP = YES		
Seleção do Programa		
PG.n		
1 a 32		
Se programa existir		
Segmento em Andamento		
SG.n		
1 a 52		
Tempo de Segmento		
Time		
00:01 a 99:59		
Status do programa		
StAt		
oFF;run;Hold		
Se A1.oP = YES		
Set Point alarme 1		
A1.SP		
in.L a in.H		
Se A2.oP = YES		
Set Point alarme 2		
A2.SP		
in.L a in.H		

Mod Operação do Controle ao Final do Programa		
oFF	Desliga	
SP	SP do último segmento	
rEPt	Repetição Automática	

bAud Velocidade de Transmissão		
9.6	9600 bps	
19.2	19200 bps	
38.4	38400 bps	
57.6	57600 bps	

**Obs.: Se nenhuma tecla for pressionada em 60 segundos o display volta a mostrar a Tela Principal**

2seg		
ProG (se PG.oP=YES)		
Nº do Programa		
PG.n		
1 a 32		
Se Novo Programa		
Nº do Segmento		
n.SG		
52 a 1		
Editar ou Deletar Programa		
PG.Fn		
Edit; Del		
Inicia programa na energização		
PG.Pu		
YES; no		
Modo de Operação		
Mod.		
Tabela "Mod"		
Set Point Inicial		
SP.0		
in.L a in.H		
Tempo de Segmento		
t.n		
00:01 a 99:59		
Set Point do final do segmento		
SP.n		
in.L a in.H		
Prioridade a seguir: Tempo ou Temperatura		
Prt.		
tiME ; SP		
Banda de Controle, se prioridade = Temperatura		
SP.n		
in.L a in.H		
Relé de alarme, se Ax.Fn = ProG		
P.AL		
oFF ; 1;2		
Ação de alarme do relé de alarme, se P.AL=oFF		
PAL.S		
Strt ; End		
Fim do Programa		
End		

LoC Bloqueio dos Parâmetros		
0	Todos podem ser alterados	
1	SP, Operação e Programas podem ser alterados	
2	SP e Operação podem ser alterados	
3	SP pode ser alterado	
4	Nenhum parâmetro	

4seg		
ConF - CONFIGURAÇÃO Auto-Sintonia		
A.t		
oFF;on;on.L		
Proporcional		
P		
oFF;1 a 999,9		
Integral, se P ≠ oFF		
I		
oFF;1 a 9999		
Diferencial, se P ≠ oFF		
d		
oFF;1 a 999,9		
Tempo de Ciclo, se P ≠ oFF		
C.t		
1 a 200; 5 a 200		
Histerese, se P ≠ oFF		
HYS		
0 a 50%		
Ação do Controle		
A.C		
rE;dir		
Limite inferior do Controle, se P ≠ oFF		
C.LL		
0 a 50,00		
Limite superior do Controle, se P ≠ oFF		
C.LH		
50,0 a 100,0		
Soft Start, se P ≠ oFF		
SFSt		
0 a 9999seg.		
Sinal de Entrada		
in.TY		
Ver "7.3 Configuração"		
Seleção de Unidade, se in.TY - Entrada de Sensor		
Unit		
C; F		
Raiz Quadrada, se in.TY = Entrada Linear		
Root		
no ; YES		
Ponto Decimal		
d.P		
Ver "7.3 Configuração"		
OffSet da Leitura		
oFSt		
0 a ± 1000		
Leitura Mínima		
in.L		
Ver "7.3 Configuração"		
Leitura Máxima		
in.H		
Ver "7.3 Configuração"		
Filtro Digital		
Filt		
oFF; 1 a 200		
Tipo de Controle		
Cont		
rL2; Ao		
Se Cont=rL2, saída analógica Ao=PV		
Ao.Pv		
oFF; 0 a 20; 4 a 20;		
Se Cont=Ao		
Ao.C		
oFF; 0 a 20; 4 a 20; PULS		

8seg	
Função do Alarme 1	
<b>A1.Fn</b>	<b>Ver "9. Operação dos Alarmes"</b>
Ação do relé 1, se A1.Fn ≠ off	
<b>A1.AC</b>	<b>no; nC</b>
Set Point Alarme 1	
<b>A1.SP</b>	<b>in.L a in.H</b>
Histerese	
<b>A1.HY</b>	<b>0 a (in.H - in.L)/2</b>
Retardo do Alarme	
<b>A1.rt</b>	<b>0 a 9999seg</b>
Duração do Alarme	
<b>A1.PL</b>	<b>0 a 9999seg</b>
Bloqueio Inicial	
<b>A1.BL</b>	<b>YES; no</b>
Acesso Operador ao A1.SP	
<b>A1.OP</b>	<b>YES; no</b>
Se <b>Cont-Ao</b>	
Função do Alarme 2	
<b>A2.Fn</b>	<b>Ver "9. Operação dos Alarmes"</b>
Ação do relé 2, se A2.Fn ≠ off	
<b>A2.AC</b>	<b>in.L a in.H</b>
Set Point do Alarme 2	
<b>A2.SP</b>	<b>in.L a in.H</b>
Histerese	
<b>A2.HY</b>	<b>0 a (in.H - in.L)/2</b>
Retardo do Alarme	
<b>A2.rt</b>	<b>0 a 9999seg</b>
Duração do Alarme	
<b>A2.PL</b>	<b>0 a 9999seg</b>
Bloqueio Inicial	
<b>A2.BL</b>	<b>YES; no</b>
Acesso Operador ao A2.SP	
<b>A2.OP</b>	<b>YES; no</b>
Comunicação	
Enderço	
<b>Addr</b>	<b>1 a 247</b>
Taxa de Comunicação	
<b>bAud</b>	<b>Tabela "bAud"</b>
Paridade	
<b>Par</b>	<b>off;odd;Even</b>
Libera Controle Manual / Automático	
<b>M-A</b>	<b>YES; no</b>
Libera Bloco de Programas	
<b>PG.oP</b>	<b>YES; no</b>
Trava dos Parâmetros	
<b>LoC</b>	<b>Ver Tabela "LoC"</b>
CAb - CALIBRAÇÃO	
Ajuste de Zero da Leitura	
<b>C.in.L</b>	<b>0 a ± 1000</b>
Ajuste de Span da Leitura	
<b>C.in.H</b>	<b>0 a ± 1000</b>
Ajuste de Zero da Saída Analógica	
<b>C.Ao.L</b>	<b>0 a ± 1000</b>
Ajuste de Span da Saída Analógica	
<b>C.Ao.H</b>	<b>0 a ± 1000</b>

**CONTEMP IND. COM. E SERVIÇOS LTDA.**

Al. Araguaia, 204 - CEP 09560-580

S. Caetano do Sul - SP - Brasil

Fone: 11 4223-5100

[www.contemp.com.br](http://www.contemp.com.br) - [vendas@contemp.com.br](mailto:vendas@contemp.com.br)

**SUPORTE TÉCNICO: 11 4223-5125**

e-mail: [suporte.tecnico@contemp.com.br](mailto:suporte.tecnico@contemp.com.br)

