

Samrello
Instrumentação Industrial Ltda.
CONTROLADOR E INDICADOR
CPS - 4



Manual de Instruções

1 - DESCRIÇÃO GERAL

A família de controladores CPS aceita uma grande variedade sensores de temperatura (termo-elemento, termo-resistência), milivolts e sinais padrão (4 a 20mA e 0 a 10Vcc), indicando a variável com precisão e executando ação de controle PID ou ON-OFF a fim de manter o processo no valor desejado. Graças à sua versatilidade, um único instrumento permite atender a uma grande variedade de aplicações, associado à facilidade de programação por parte do operador.

O instrumento pode operar com controle PID tanto para aquecimento, resfriamento ou ambos, dispõe do recurso "AUTO-TUNE" que possibilita o ajuste automático dos algoritmos de controle PID, específicos para cada tipo de processo, proporcionando desempenho e precisão. Também pode operar com controle ON-OFF com histerese ajustável.

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

É fornecido com alarmes totalmente configuráveis para adaptar a qualquer tipo de processo, tais como: absoluto, relativo de desvio, de banda, erro do sistema, com lógica de máxima ou mínima e função "standby" (alarme na energização, até que a temperatura atinja a pré-seleção) e alarme de fim de segmento/programa. Todos podem ser de ação instantânea, retardada com tempo ajustável ou pisca-pisca.

O instrumento é fornecido em caixa de material plástico auto-extinguível de alto impacto, com dimensões reduzidas padrão DIN 48 x 48 mm. Inúmeros instrumentos podem ser instalados lado a lado, tanto na horizontal como na vertical respeitando-se os espaçamentos mínimos (Figura 1).Concebido com a mais alta tecnologia de componentes oferece alta imunidade a ruídos e interferências sendo perfeitamente indicado para uso em ambientes industriais.

2 - INSTALAÇÕES NO PAINEL

2.1 - Instalação inicial

1. Faça o rasgo no painel, conforme dimensões indicadas na figura 1;
2. Remova os fixadores (inferior e superior) do instrumento;
3. Insira a unidade dentro do rasgo do painel. Segure o instrumento pelo seu frontal e insira pela parte posterior os dois fixadores de nylon, fazendo-os deslizarem através dos trilhos situados nas laterais (inferior e superior) do instrumento até que seja necessário exercer uma ligeira pressão axial para travá-los firmemente. Esta operação se confirma ouvindo-se breves estalos;

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.

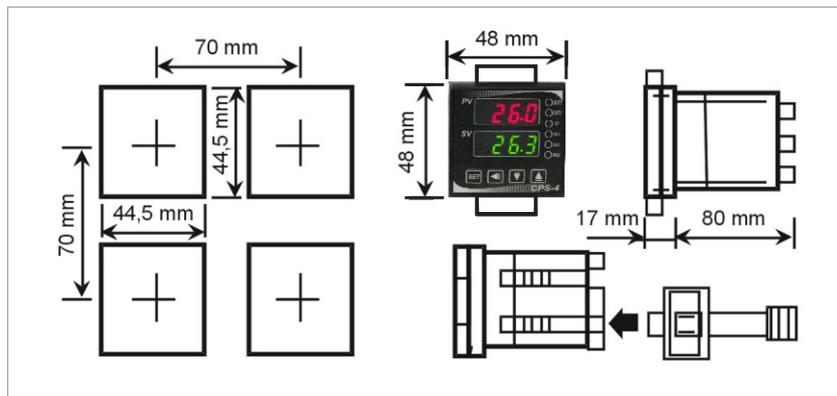


Figura 1 – Dimensões

2.2 - Procedimento de remoção

Para remover o instrumento do painel, pressione os fixadores de nylon destravando e removendo-os, para finalmente retirar o instrumento.

2.3 - Removendo o instrumento da caixa plástica

Evite retirar o instrumento de sua caixa. Caso seja necessário, cuidado; primeiramente desligue a alimentação do instrumento para evitar acidentes e danos ao mesmo. Para removê-lo, pressione as saliências localizadas nas bordas (superior e inferior) do frontal e simultaneamente puxe o instrumento para fora da caixa.

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

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

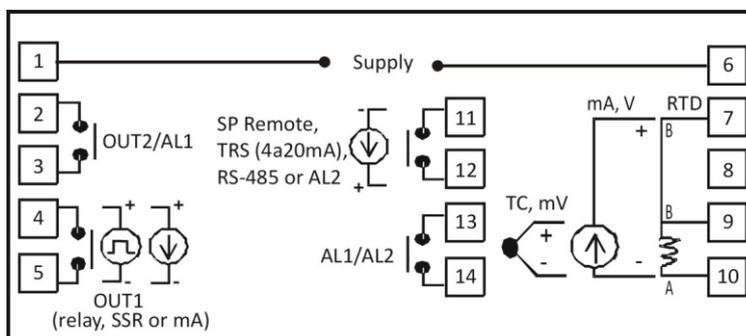


Figura 2 - Esquema de ligação

Recomenda-se que se deixe folgas de 6 mm em todos os fios, para facilitar eventuais remoções do Instrumento. **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 instrumento.

Para minimizar problemas de instalação, certifique-se de que na alimentação do instrumento 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 instrumento.

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 termo-elemento use somente cabos de compensação adequados ao tipo de sensor utilizado (o uso de cabos de cobre para emendas de termo-elemento causará erros inconstantes na leitura da temperatura). Siga as instruções fornecidas pelo fabricante do sensor para montagem, temperatura de operação, blindagem, etc. Recomenda-se **não utilizar** o mesmo sensor para mais de um instrumento.

As termos-resistência oferecem maior precisão que os termos-elemento, tendo na sua maioria 3 fios. Neste caso, o terceiro fio é utilizado para cancelar os efeitos do acréscimo de resistência devido ao comprimento do cabo. Caso possua termo-resistência a 4 fios, deixe um dos fios desconectado do instrumento. Termo-resistência a 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 7 e 9.

Para minimizar problemas de instalação:

- a) Nunca passe os fios do sensor no mesmo conduíte, 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 afastado 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 a terra.
- b) Tratando-se de termo-elemento, para emendas utilize somente cabos de compensação adequados, preferencialmente blindados;

3.3 - Saída para controle e alarmes

- **Relé:** tipo SPST-NA;
- **capacidade:** 5A@240VCA ou 30VCC (cargas resistivas); 1/10 HP@120VCA (cargas indutivas);
- **vida útil:** 100.000 operações com carga máxima.

- **Saída Tensão:** 20 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 Linear:** 4 a 20 mA. (impedância máxima de carga: 800W)
(Indicada para uso em comandos lineares proporcionais; módulos de potência, válvulas, etc. obtendo assim uma melhor precisão no processo).

Importante: Tratando-se de saída a relé, para maior vida útil dos contatos, deve-se 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, que 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 sua vida útil.

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, e o inferior (verde) indica o valor desejado da temperatura. As teclas e os leds estão descritos a seguir:

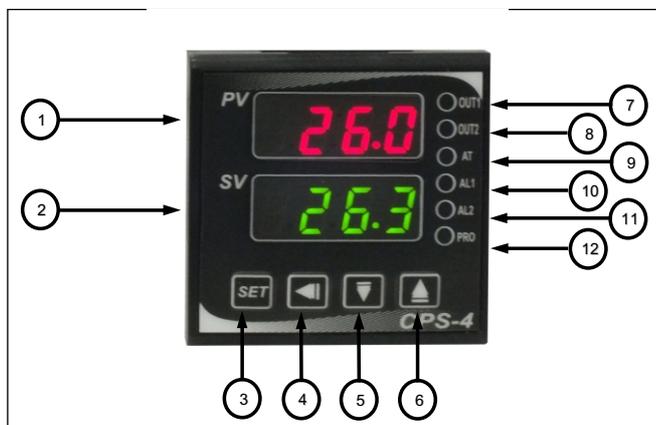


Figura 3 - Frontal

DESCRİÇÃO		DESCRİÇÃO		
1	PV	Display de indicação da temperatura, ocasionalmente indica os parâmetros de configuração e mensagens referentes ao processo	6	Incremento dos valores dos parâmetros de configuração. Quando habilitado o programa de rampas e patamares, é utilizada para iniciar o programa selecionado (led PRO aceso).
			7	OUT 1 Indica o estado da saída do controle principal.
2	SV	Display de indicação da pré-seleção (temperatura desejada), ocasionalmente indica os parâmetros de configuração e mensagens referentes ao processo.	8	OUT 2 Indica o estado da saída do controle secundária.
			9	AT Execução da auto-sintonia do controle PID (AUTO-TUNE).
3		Acesso aos parâmetros de configuração; grava o parâmetro alterado e avança para o seguinte.	10	AL 1 Indica o estado da saída de alarme 1.
4		Seleciona o dígito que se pretende alterar.	11	AL 2 Indica o estado da saída de alarme 2.
5		Decremento dos valores dos parâmetros de configuração. Quando habilitado o programa de rampas e patamares, é utilizada para suspender momentaneamente o programa selecionado (led PRO piscando).	12	PRO Execução do programa de rampas e patamares.

Somente para Rampas e patamares:

Tecla + : Pula para o próximo segmento.

Tecla + : Cancela o programa de rampas e patamares.

5 - OPERAÇÃO

5.1 - Energização do instrumento

Ao ser energizado, durante 3 segundos, todos os segmentos dos displays e leds ficam acesos, (mantendo todas as saídas em repouso) o instrumento executa um auto diagnóstico, e caso alguma anormalidade seja detectada, a mesma será informada no display através de um código de mensagens (Pág. 20). No próximo passo, o tipo de sensor programado e os limites de temperatura inferior e superior são indicados no display. Após completar a seqüência anteriormente descrita, o instrumento 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 - Programação dos parâmetros

Inicialmente o instrumento foi configurado pelo fabricante, sendo que o usuário pode modificar os parâmetros, se necessário, para melhor adequação ao seu processo. A operação e configuração do instrumento está dividida em 5 menus distintos para simplificar a operação: Menu normal de indicação, Menu de Operação (nível 1), Menu de Controle (nível 2), Menu de Configuração (nível 3) e Menu de Travas (nível 4).

6 - MENU NORMAL DE INDICAÇÃO

Ao energizarmos o instrumento, 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).

6.1 - Modificando o display inferior (verde)

O instrumento deve estar no "Menu normal de indicação". Para modificar a pré-seleção do controle indicada no display inferior (verde), pressione a tecla  para o 1º dígito à direita piscar: agora basta selecionar o valor desejado através das teclas  ou . Repita este processo para os quatro dígitos e finalmente pressione  para gravar o novo valor da pré-seleção. A faixa disponível do fundo de escala é configurada no nível 3, parâmetros "L.SP.L" e "U.SP.L".

7 - MENU DE OPERAÇÃO (NÍVEL 1)

Este pode ser acessado a partir do "Menu normal de indicação", pressionando a tecla . Ao atingir este menu, utilize as teclas nesta seqüência;  para selecionar o parâmetro desejado;  para permitir a alteração;  e  para alterar seu valor ou condição; e finalmente a tecla  para confirmação. Ao final da lista, sempre pressionando a tecla , o instrumento retorna ao "Menu normal de indicação".

Neste menu, as possíveis funções disponíveis são:

Parâmetro	Descrição	Default
OUTL	Determina a máxima potência de saída permitida ao controle. (0 a 100%)	100
AT	Permite ao operador habilitar/ desabilitar o "auto-tune". (n0 ou rUn)	n0
AL1	Ajusta o valor de temperatura do alarme 1 ou 2. (LSPLaUSPL). Quando o parâmetro ALd_=09, o instrumento passará a trabalhar com a função RAMPA, e este parâmetro será a programação hora/min ou min/seg (depende do parâmetro mOdE) da rampa. Quando o parâmetro ALd_=19, o instrumento passará a ter um alarme com função temporizada "retardo na energização", e este parâmetro será a programação hora/min ou min/seg (depende do parâmetro mOdE) do alarme.	0
AL2		
PtN	Seleciona qual programa será executado. (0 = 1+2 "16 segmentos"; 1 = programa 1 "8 segmentos"; 2 = programa 2 "8 segmentos").	0

SEG	Indica qual segmento do referido programa está sendo executado.	1 1
tmEr	Indica o tempo atual transcorrido de cada segmento.	0,00
SV- <u> </u>	Seleciona o Set-Point do segmento (°C/ F). (LSPLaUSPL)	0
tm- <u> </u>	Ajusta o tempo de duração de cada segmento. (0,00 a 99,59 h.m. ou m.s., depende do parâmetro mOdE).	0,00
OUT- <u> </u>	Ajusta a potência de saída de cada segmento. (0 a100%)	100

Nota 1: Os parâmetros que estão destacados na cor cinza saem de fábrica travados, podendo ser liberados mediante programação no nível 4 de configuração.

Nota 2: Para os 3 últimos parâmetros da tabela, existe um conjunto para cada segmento, ou seja, 3 parâmetros para cada segmento.

Nota 3 : Na seleção do programa (PtN), as opções 1 e 2 selecionam programas de 8 segmentos e podem trabalhar na forma de um único ciclo ou contínua (ver parâmetro PrOG no nível 4). Para a opção 0 é possível selecionar os programas 1 e 2 na seqüência, resultando em 16 segmentos, porém apenas na forma contínua.

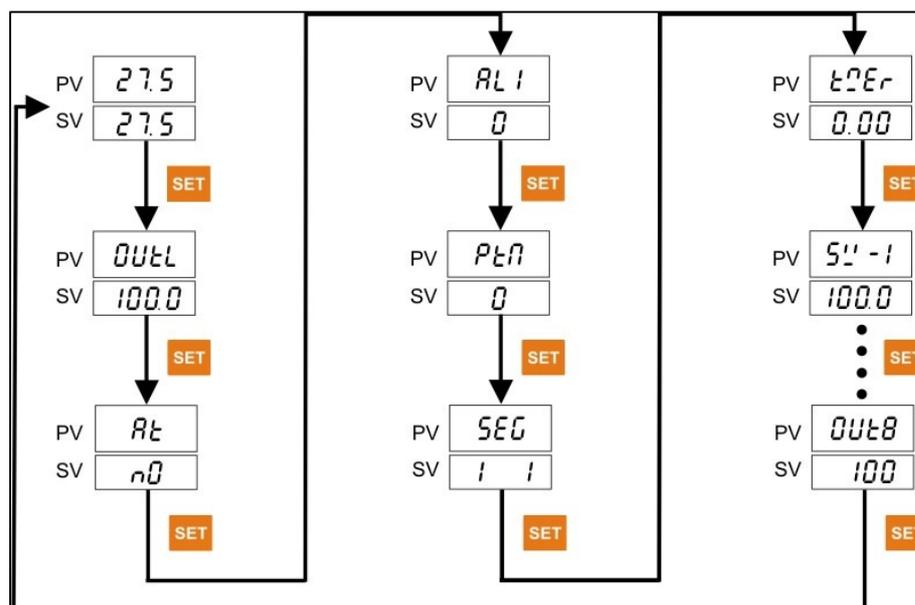


Figura 4 – Mapa Navegação Nível 1

8 - MENU DE CONTROLE (NÍVEL 2)

Este menu pode ser atingido a partir do "Menu normal de indicação", pressionando a tecla **SET** por 5 segundos. Neste menu, através da tecla **SET**, o operador terá acesso aos parâmetros que podem ser modificados e que foram previamente liberados no Menu de travas "nível 4".

Nota: estando neste menu, caso nenhuma tecla seja pressionada durante 60 segundos, o instrumento retornará ao "Menu normal de indicação".

Parâmetro	Descrição	Default
P1	Banda proporcional do controle principal. Faixa de temperatura (em graus) relativa ao Set Point, onde ocorrerá o controle da saída proporcional à diferença de medida do sensor e o Set Point programado. A banda proporcional é assimétrica abaixo do Set Point (aquecimento). Se o parâmetro for programado em 0 passará a atuar com controle ON-OFF. (0 a USLP)	30
i1	Tempo de integral do controle principal. É responsável pela precisão do controle da temperatura. (0 a 3600 segundos)	240
d1	Tempo de derivativa do controle principal. É o principal responsável pela rapidez da estabilização da temperatura. (0 a 900 segundos)	60
db1	Banda morta do controle principal. (-10 a 10)	0.0
Atv1	Off-set do Auto-tune. Determina a quantos graus (°C ou F) antes da pré-seleção será executado o auto-tune. (0 a USLP)	0.0
CYt1	Tempo de ciclo do controle principal. A programação do tempo de ciclo depende da constante de tempo do sistema e do tipo de saída utilizada. Para um melhor aquecimento, normalmente ajusta-se em 1/10 da constante de tempo do processo. Longos tempos de ciclo podem comprometer o desempenho do controle pequeno tempo de ciclo dará vantagens à custa de desgaste do relé de saída. Para relé de estado sólido (SSR) é indicado usar este parâmetro em 2 segundos, para saída a relé em 15 segundos e para saída linear deve-se deixar em 1 segundo. (0 a 100 segundos)	20
HYS1	Histerese do controle principal (controle ON-OFF) Só funcionará se o instrumento for programado para controle ON-OFF, ajustando a banda proporcional em zero (0). Neste caso, este parâmetro definirá a diferença entre liga e desliga da saída de controle. A histerese é do modo simétrico em torno do Set Point. (0,0 a 100,0)	0.4
P2	Banda proporcional do controle secundário. Faixa de temperatura (em graus) relativa ao Set Point, onde ocorrerá o controle da saída proporcional à diferença de medida do sensor e o Set Point programado. A banda proporcional é assimétrica acima do Set Point (resfriamento). Se o parâmetro for programado em 0, passará a atuar com controle ON-OFF. (0 a USLP)	30
i2	Tempo de integral do controle secundário. É responsável pela precisão do controle de temperatura. (0 a 3600 segundos)	240
D2	Tempo de derivativa do controle secundário. É o principal responsável pela rapidez da estabilização da temperatura. (0 a 900 segundos)	60
CYT2	Tempo de ciclo do controle secundário. (0 a 100 segundos)	20

HYS2	Histerese do controle secundário (controle ON-OFF). (0,0 a100,0)	0.4
RSt1	Deslocamento da banda proporcional do controle principal quando utilizado controle P ou PD (sem a utilização do tempo de integral). (0,0 a100,0)	0.0
RST2	Deslocamento da banda proporcional do controle secundário quando utilizado controle P ou PD (sem a utilização do tempo de integral). (0,0 a100,0)	0.0
AR	Anti-Integral. (0 a100)	100
LCK	<p>Função de bloqueio:</p> <p>0000 = Visualiza, altera Set Point, nível 1(exceto PtN, SEG, TMEr, sv-_, tm-_, Out_)e nível 2.</p> <p>0001 = Visualiza, altera Set Point, e visualiza nível 1 e 2.</p> <p>0010 = Visualiza, altera Set Point e nível 1 (exceto PtN, SEG, TMEr, sv-_, tm-_, Out_), e visualiza nível 2.</p> <p>0011 = Bloqueia tudo, exceto parâmetro LCK</p> <p>0100 = Visualiza, altera Set Point e nível 1, e visualiza nível 2.</p> <p>0101 = Visualiza, altera Set Point, nível 1 (exceto PtN, SEG, TMEr , sv-_, tm-_, Out), 2 e 3.</p> <p>1010 = Visualiza nível 1 e 2, altera Set Point e nível 4.</p>	0101

Nota 1: Os parâmetros que estão destacados na cor cinza saem de fabrica travados, podendo ser liberados mediante programação no nível 4 de configuração.

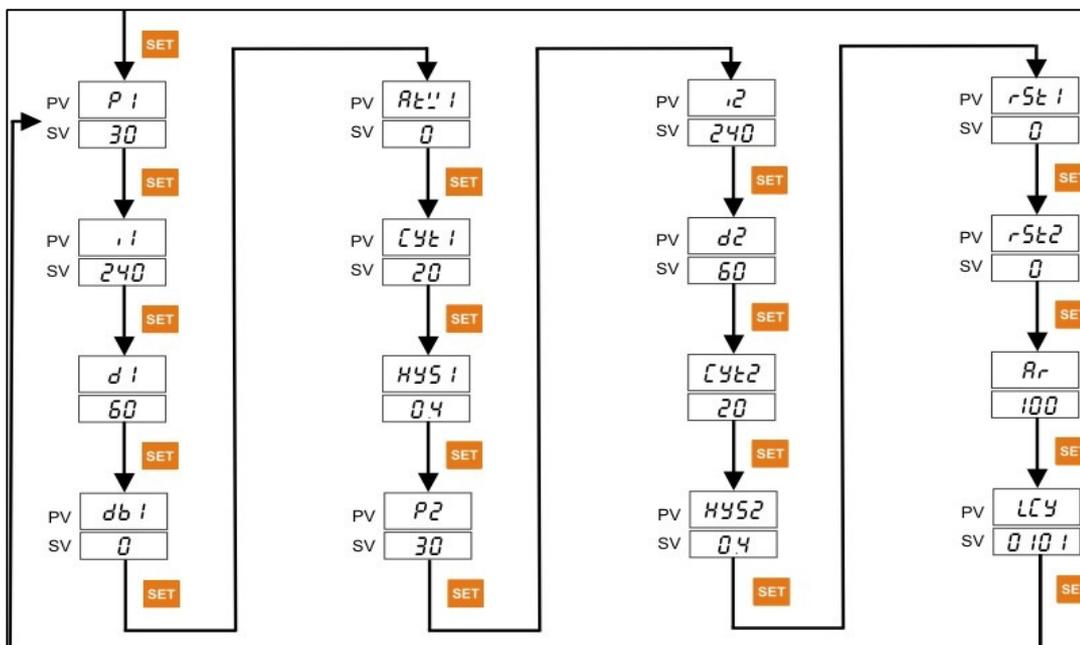


Figura 5 – Mapa Navegação Nível 2

9 - MENU DE CONFIGURAÇÃO (NÍVEL 3)

Permite ao usuário alterar o modo de funcionamento do instrumento. Divide os assuntos a serem configurados através de módulos, tais como: entrada, saída, alarmes, etc. Acessado a partir do Menu normal de indicação, pressionando a tecla **SET** + **◀** por 5 segundos, desde que "LCY= 0101". Neste menu, através da tecla **SET** o operador tem acesso à lista dos parâmetros a serem modificados: a modificação é acionada através da tecla **◀**, alterado pelas teclas **▲** e **▼**. Ao final desta lista, retorna-se ao início da mesma. Estes parâmetros definirão o modo geral de funcionamento.

Nota: estando neste menu, caso nenhuma tecla seja pressionada durante 60 segundos (exceto dentro dos módulos de configuração), o instrumento retornará ao "Menu normal de indicação".

Parâmetro	Descrição	Default
1nP1	<p>Sinal de entrada. Seleciona o tipo de sensor de entrada a ser utilizado pelo instrumento, conforme a tabela a seguir:</p> <p>S = Termopar tipo S. (0 a 1600°)</p> <p>r = Termopar tipo R. (0 a 1700°)</p> <p>b = Termopar tipo B. (0 a 1800°)</p> <p>K1 = Termopar tipo K. (0 a 400°)</p> <p>K2 = Termopar tipo K. (0 a 1300°)</p> <p>E1 = Termopar tipo E. (0 a 300°)</p> <p>E2 = Termopar tipo E. (0 a 600°)</p> <p>t = Termopar tipo T. (0 a 400°)</p> <p>j1 = Termopar tipo J. (0 a 400°)</p> <p>j2 = Termopar tipo J. (0 a 600°)</p> <p>v = Sensor WU3-RE25. (0 A 2000°)</p> <p>N = Termopar tipo N. (0 a 1300°)</p> <p>Pt1 = Termoresistência PT100. (-199,99 a 199,9°)</p> <p>Pt2 = Termoresistência PT100. (-199 a 800°)</p> <p>CU50 = . (-50,0 a 150,0°)</p> <p>AN1 = Sinal analógico 1. 0 a 20mV (-1999 a 9999)</p> <p>AN2 = Sinal analógico 2. 0 a 50mV (-1999 a 9999)</p> <p>AN3 = Sinal analógico 3. 0 a 5V (-1999 a 9999). (Não disponível)</p> <p>AN4 = Sinal analógico 4. 4 a 20mA ou 0 a 10Vcc (-1999 a 9999). Especificar por código.</p>	j1
dP	Ponto decimal para o sinal de entrada. Ajusta a posição do ponto decimal (resolução de 1 ou 0,1 graus) para o sinal de entrada. Nos modelos com entrada para sinal padrão é possível ter até 3 casas decimais.	1
LSPL	Início da escala. Ajusta o início da escala para o sinal de entrada.	0.0

CH01	Calibração do fundo de escala da saída de controle principal. Quando o instrumento possui saída de controle analógico, ajusta-se aqui o sinal de saída. (0 a 2000)	2000
OPrL	Calibração da retransmissão analógica. Quando o instrumento possui saída de retransmissão analógica, ajusta-se aqui o sinal inicial da saída (0 a 2000)	0
OPrH	Calibração da retransmissão analógica. Quando o instrumento possui saída de retransmissão analógica, ajusta-se aqui o sinal final da saída. (0 a 2000)	2000
ruCY	Tempo de curso do acionamento. Somente para modelos com opção de saída para acionamento de válvula motorizada. (0 a 150)	5
VAit	Usado no programa de rampas e patamares para o Set Point aguardar a leitura do processo ou não. (0.0 a 100.0)	0.0
ld.n0	Endereço serial da unidade. Somente para modelos com comunicação serial. (0 a 128)	1
bAUd	Velocidade de transmissão (baud rate) da porta serial. Pode ser selecionada de 110 até 38400 bps. (110; 300; 1.2K; 2.4K; 4.8K; 9.6K; 19.2K ou 38.4K)	1.2k
Sv0s	Off-set da entrada. Ajusta o valor do off-set para o sinal de entrada. (-100 a 100 °C/ °F)	0.0
Pv0s	Off-set da pré-seleção. Ajusta o valor do off-set para o valor da pré-seleção. (-100 a 100 °C/ °F)	0.0
Unit	Unidade de temperatura. Seleciona a unidade de temperatura que se deseja programar, °C ou °F. (C ou F)	C
S0Ft	Filtro de entrada. Ajusta o nível do filtro a ser aplicado no sinal de entrada. (0 a 255)	200
CASC	Parâmetro não utilizável. (0.0 a 100.0)	0.0
T0H	Tempo de malha aberta. (0 a 120)	60
tSH	Tempo de malha fechada. (0 a 120)	20

Nota 1: Os parâmetros que estão destacados na cor cinza saem de fábrica travados, podendo ser liberados mediante programação no nível 4 de configuração.

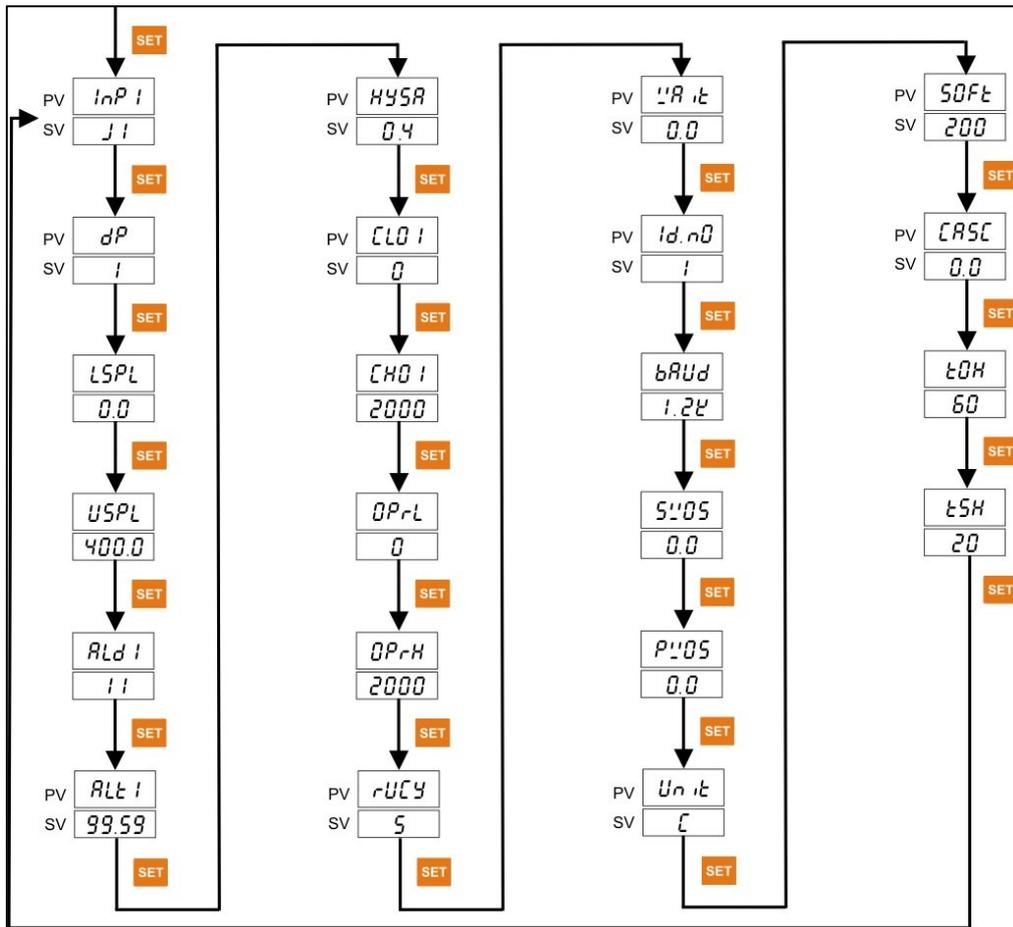


Figura 6 – Mapa Navegação Nível 3

10 - GRAFICOS DOS ALARMES

Abaixo segue os gráficos do alarmes de processo para um melhor entendimento do funcionamento dos mesmos.

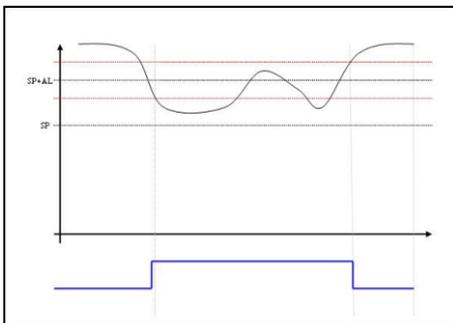


Figura 7 – Alarme relativo de Mínima

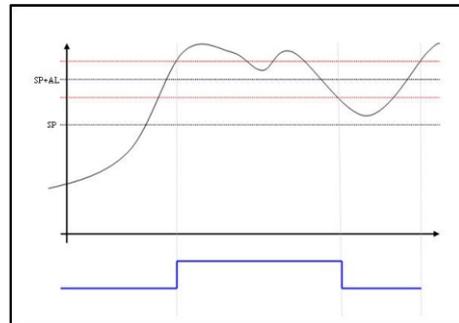


Figura 8 – Alarme relativo de Máxima

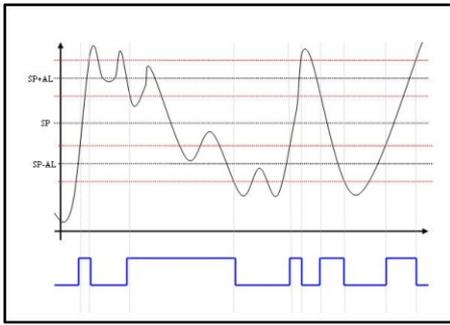


Figura 10 – Alarme janela dentro

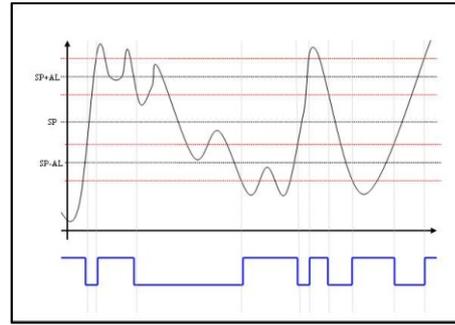


figura 9 – Alarme janela fora

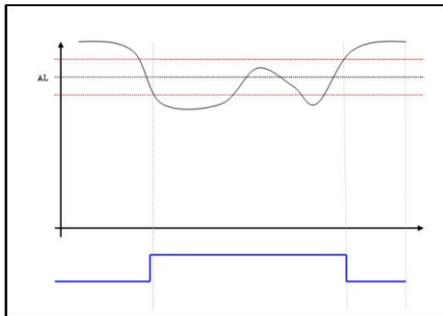


Figura 11 – Alarme Absoluto de Mínima

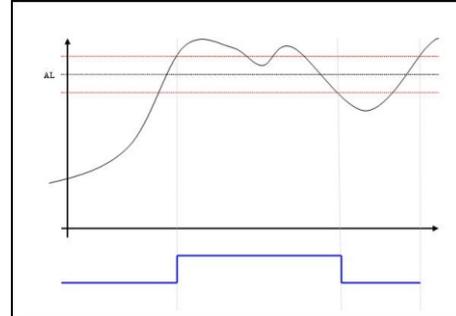


Figura 12 – Alarme Absoluto de Máxima

11 - MENU DE TRAVAS E FUNÇÕES ESPECIAIS (NÍVEL 4)

Acessado a partir do: "Menu normal de indicação", pressionando a tecla **SET** + **◀** por 5 segundos, desde que "LCK=1010". Neste menu, através da tecla **SET** o operador tem acesso à lista dos parâmetros a serem ou não travados: a modificação é acionada através de da tecla **◀**, alterado pelas teclas **▲** e **▼**. Ao final desta lista, retorna-se ao "Menu Normal de Indicação". O instrumento pode ser programado para limitar o acesso do operador a vários parâmetros, menus e conteúdo dos displays. A configuração dos bloqueios está descrita na tabela a seguir:

Nota: estando neste menu, caso nenhuma tecla seja pressionada durante 60 segundos (exceto dentro dos módulos de configuração), o instrumento indicará uma breve mensagem "End" e retornará ao "Menu normal de indicação".

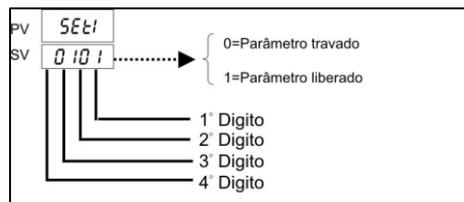


Figura 14 – Disposição dos dígitos de cada parâmetro

Parâmetro	Descrição	Default
Set1	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro OUTL	4º 3º 2º 1º 0110
	2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro AT	
	3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro AL1	
	4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro AL2	

Set2	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro AL3 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro PI 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro il 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro d1	4º 3º 2º 1º 1110
Set3	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro db1 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro ATV1 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro CYt1 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro HYS1	4º 3º 2º 1º 1111
Set4	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro P2 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro i2 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro d2 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro CYt2	4º 3º 2º 1º 0000
Set5	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro HYS2 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro rSt1 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro rSt2 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro Ar	4º 3º 2º 1º 1010
Set6	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro dP 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro LSPL _e USPL 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro ALd1 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro ALt1	4º 3º 2º 1º 0111
Set7	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro ALd2 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro ALt2 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro ALd3 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro ALt3	4º 3º 2º 1º 0000
Set8	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro HYSA 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro CL01 _e CH01 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro OprL _e OprH 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro rUCY	4º 3º 2º 1º 0001
Set9	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro VAit 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro id .n0 e bAud 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro SV0s 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro PV0s	4º 3º 2º 1º 1100
SetA	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro Unit 2º Dígito: Libera ou trava o parâmetro S0Ft 3º Dígito: Libera ou trava o parâmetro CASC 4º Dígito: Libera ou trava o parâmetro tSH	4º 3º 2º 1º 0011
SetB	1º Dígito: Libera ou trava o parâmetro t0H	4º 3º 2º 1º 0000

PrOG	Configuração de funções para programa de rampas e patamares: 1º Dígito: 0 = alarme durante o programa; 1 = alarme no fim do programa. 2º Dígito: 0 = inicia programa em 0; 1 = inicia o programa em SV. 3º Dígito: 0 = inicia o programa na energização; 1 = não inicia na energização. 4º Dígito: 0 = único ciclo do programa; 1 = repete programa ao término.	4º 3º 2º 1º 0000
FUNC	Configuração de funções especiais do instrumento: 1º Dígito: 0 = comunicação RS 485; 1 = comunicação T TL. 2º Dígito: 0 = sem função mestre escravo; 1 = com função mestre escravo. 3º Dígito: 0 = sem alarme de malha; 1 = com alarme de malha. 4º Dígito: 0 = frequência de 50 Hz; 1 = frequência de 60 Hz.	4º 3º 2º 1º 0000
Tin2	1º Dígito: Sem função. 2º Dígito: 0 = retransmissão do PV; 1 = retransmissão do SV. 4º e 3º Dígitos: 00 = outros, 01 = saída linear (4 a 20mA) ou PWM; 10 = Saída de retransmissão; 11 = saída serial.	4º 3º 2º 1º 0000
ModE	1º Dígito: 0 = sem a entrada 2 (Set Point remoto); 1 = com a entrada 2 (Set Point remoto). 2º Dígito: 0 = parâmetro referente a tempo em hora/ minuto; 1 = parâmetro referente a tempo em minuto/segundo. 4º e 3º Dígitos: 00 = Controle normal; 01 = função de programa (rampas e patamares); 10 = função rampa simples; 11 = Set Point remoto.	4º 3º 2º 1º 0000
OUty	1º e 2º Dígitos: 00 = não usado; 01 = lógica de controle para aquecimento; 10 = lógica de controle para resfriamento; 11 = lógica de controle para aquecimento e resfriamento simultâneos. 4º e 3º Dígitos: 00 = Saída normal; 01 = saída para válvula motorizada; 10 = saída PWM monofásica; 11 = saída PWM trifásica.	4º 3º 2º 1º 0001

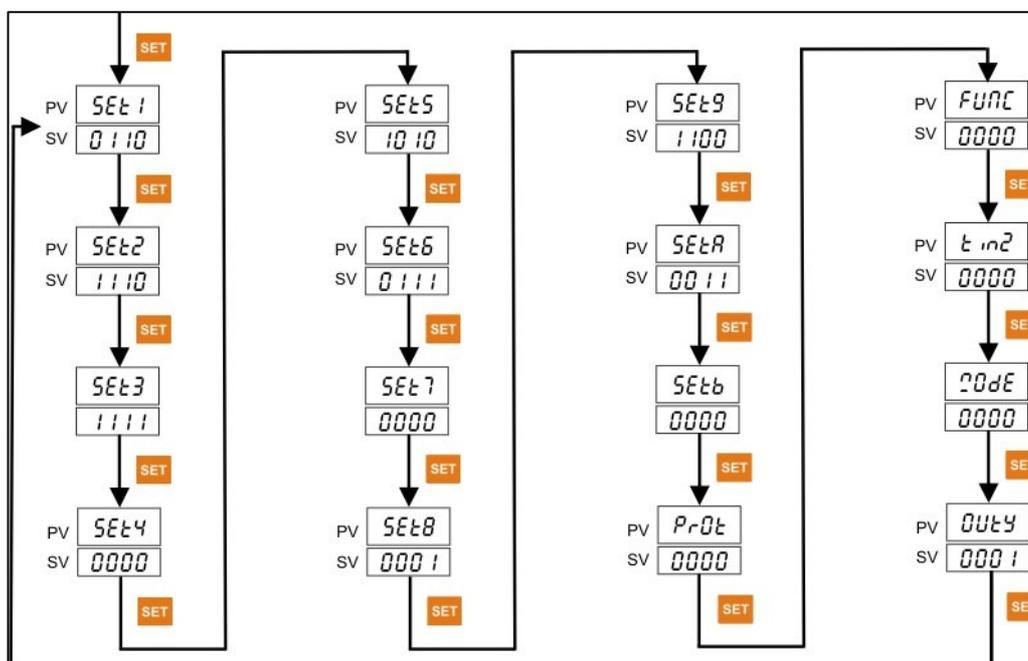


Figura 15 – Mapa Navegação Nível 4

12 - RAMPAS E PATAMARES

12.1 – Configurando o instrumento para a função de rampas e patamares

Para configurar o instrumento para executar a função de rampas e patamares seguir a seqüência abaixo:

1 – Ir ao menu de controle (nível 2) e programar o parâmetro LCK=1010.

2 – Ir ao menu de travas e funções especiais (nível 4) e programar os parâmetros ModE=01__.

Parâmetro	Descrição	Default
ModE	Configuração de funções especiais do instrumento: 1º Dígito: 0 = sem a entrada 2 (Set Point remoto); 1 = com a entrada 2 (Set Point remoto). 2º Dígito: 0 = parâmetro referente a tempo em hora/minuto; 1 = parâmetro referente a tempo em minuto/segundo. 4º e 3º Dígitos: 00 = controle normal; 01 = função de programas (rampas e patamares); 10 = função de rampa simples; 11 = Set Point remoto.	4º 3º 2º 1º 0000

3 – Ainda no menu de travas e funções especiais (nível 4) programar o parâmetro PrOG com a configuração desejada.

Parâmetro	Descrição	Default
PrOG	Configuração de funções para programas de rampas e patamares: 1º Dígito: 0 = alarme durante o programa; 1 = alarme e no fim do programa. 2º Dígito: 0 = inicia programa em 0; 1 = inicia programa no SV. 3º Dígito: 0 = inicia o programa na energização; 1 = não inicia na energização. 4º Dígito: 0 = único ciclo do programa; 1 = repete programa ao término.	4º 3º 2º 1º 0000

4 – Ir ao menu de controle (nível 2) e programar o parâmetro LCK= 0100

5 – No menu de operação irá aparecer os parâmetros relativos a função de rampas e patamares. Configurar de acordo com o processo desejado.

PTN – Seleção do programa.

SV-__ – Set-Point dos segmentos.

TM-__ – Tempo de duração de cada segmento.

OUT-__ – Potência aplicada à carga em cada segmento.

6 – O programa pode ser iniciado na energização do instrumento (3º dígito do parâmetro PrOG = 0), ou pressionando a tecla . O led PRO ficará piscando, informando que o programa está em andamento.

7 – Pressionando as teclas  + : Pula para o próximo segmento.

8 – Pressionando as teclas  + : Cancela o programa de rampas e patamares.

Obs.: Uma rampa ou um patamar, são formados por 2 segmentos, ou seja, Se quero um patamar programo os Set-Point de dois segmentos seqüenciais com mesmo valor (Ex: SV-1 = 50 e SV-2 = 50). Para uma rampa de subida programa-se valores diferentes para os segmentos (Ex: SV-2 = 50 e SV-3 = 80)

12.2 – Gráfico com um exemplo de aplicação para função de rampas e patamares

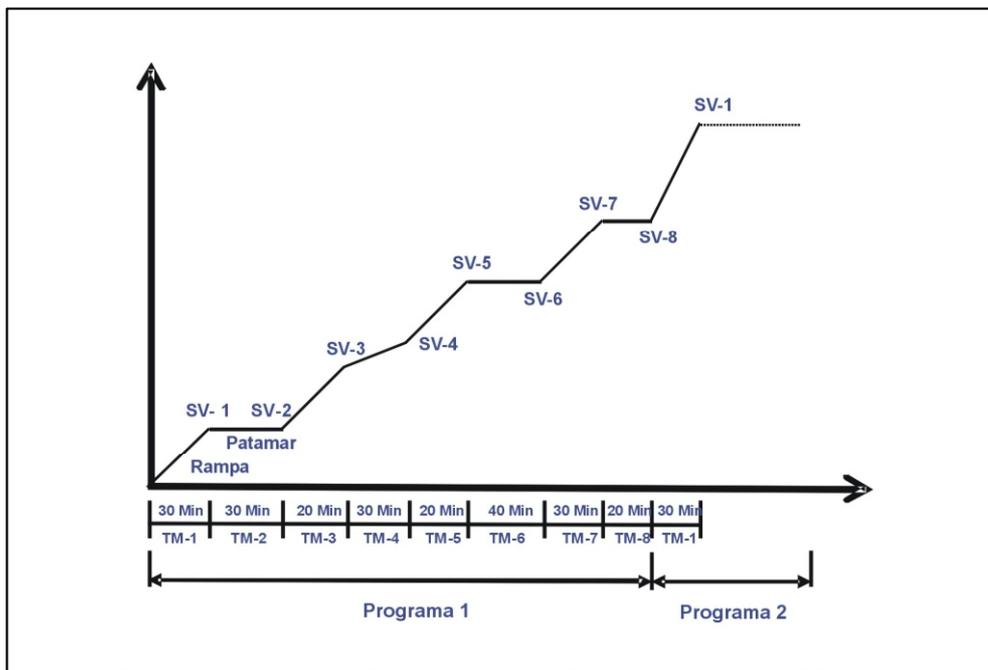


Figura 13 – Exemplo de uma aplicação com Rampas e Patamares

13 - RAMPA SIMPLES

Rampa simples é um recurso onde se pode obter um aquecimento em função de um determinado tempo, é uma relação direta ente tempo e temperatura.

Para configurar o instrumento para executar a função de rampas e patamares seguir a seqüência abaixo:

- 1 – Ir ao menu de controle (nível 2) e programar o parâmetro LCK=1010.
- 2 – Ir ao menu de travas e funções especiais (nível 4) e programar os parâmetros ModE = 10__.
- 3 – Alterar LCK para 0101
- 4 – Ir ao menu de configuração (nível 3) e escolher Alarme de rampa 09
- 5 – Na tela inicial será inserido o valor da temperatura.
- 6 – Aparecerá a tela a função "RAMP" onde será inserido o valor de tempo, que pode ser hora/minuto ou minuto/segundo de acordo com o que foi selecionado em ModE

14 – CALIBRAÇÃO PARA ENTRADA ANALÓGICA

No nível 3 de programação: **InP1 = An1/ An2/ An3/ An4** (de acordo com a entrada a ser utilizada).

LSPL = menor valor de trabalho, **USPL** = maior valor de trabalho.

No nível 2 de programação: **LCK** = 0111, pressione a tecla **SET**.

Pressione **SET** + **◀** por 4 segundos, aparecerá no display **1nPL**.

Envie o menor sinal de entrada, espere estabilizar e pressione **SET**, aparecerá no display **1nPH**.

Envie o maior sinal de entrada, espere estabilizar e pressione **SET** novamente.

15 - ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONTROLE PID

Seguem alguns COMENTÁRIOS QUE VISAM ENRIQUECER OS CONHECIMENTOS TÉCNICOS DO USUÁRIO sobre sistemas térmicos. Como poderão comprovar, trata-se de funções um tanto quanto complexas, fazendo com que o operador/usuário sinta dificuldade em ajustar manualmente os algoritmos PID do controle. Porém lembramos que o instrumento está equipado do procedimento de "AUTO-TUNE", que calculará automaticamente os valores mais adequados de cada um dos algoritmos PID para cada um dos infinitos tipos de sistemas térmicos. RECOMENDAMOS, PORTANTO QUE O USUÁRIO OPTE SEMPRE PELO AJUSTE DOS ALGORÍTIMOS PID ATRAVÉS DO PROCEDIMENTO DE "AUTO-TUNE", OU SEJA, AUTO-SINTONIA ENTRE O INSTRUMENTO E O SISTEMA TÉRMICO!

15.1 - Banda proporcional

É O PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELA ESTABILIZAÇÃO DA TEMPERATURA. A banda proporcional pode ser alterada pelo "AUTO-TUNE" (é o mais recomendado), pela ação integral ou manualmente por operadores muito experientes. É expressa em graus. Determina a região na qual o controle aplica potências de saída intermediárias entre 0% à 100%, proporcionais ao erro de temperatura lido pelo instrumento. A banda proporcional pode ou não ter como ponto central a pré-seleção do controle (SV), dependendo do comportamento do processo.

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 instrumento 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 instrumento aos distúrbios do processo, ocasionando grandes demoras para abaixar a temperatura. O ajuste da banda proporcional = 0 força o controle ser do modo ON-OFF, com a característica de oscilações em torno da pré-seleção do controle.

15.2 - Tempo de integral

É O PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELA PRECISÃO DO CONTROLE DA TEMPERATURA. O tempo de integral pode ser alterado pelo "AUTO-TUNE" (é o mais recomendado) ou manualmente por operadores muito experientes. É definido como um tempo em segundos, no qual a saída sofre ação integral 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 instrumento 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.

15.3 - Tempo de derivada

É O PRINCIPAL RESPONSÁVEL PELA MAIOR RAPIDEZ DE ESTABILIZAÇÃO DA TEMPERATURA. O tempo de derivada pode ser alterado pelo "AUTO-TUNE" (é o mais recomendado) ou manualmente por operadores muito experientes. É definido como um tempo em segundos, no qual a saída sofre ação proporcional 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 ajudar 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 instrumento 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.

16 - AUTO-TUNE

Logo após a configuração dos parâmetros do instrumento, deve-se dar preferência para o procedimento de “auto-tune”, para que o mesmo determine os algoritmos PID, baseado nas características térmicas do sistema. Durante o “auto-tune”, o instrumento causa proposadamente oscilações na temperatura, através da manipulação da potência de saída em 0% ou 100%. Desta forma, o sistema apresentará suas inércias térmicas, podendo então o instrumento definir os ajustes do controle PID, que resultem num bom desempenho do controle da temperatura.

16.1 - Iniciando o “auto-tune”

O “auto-tune” pode ser solicitado ou cancelado a qualquer instante pelo operador:

Para iniciar o “auto-tune”:

1. Para bom resultado final, recomendamos que o “auto-tune” seja feito com “AtUL” = 10 graus (Nível 2) e que a temperatura sempre esteja a ambiente de preferência;
2. Certifique-se de que esta função esteja habilitada no “Menu de Travas” (nível 4: ‘Set3’ = “X X 1 X”);
3. posicione o instrumento no “Menu normal de indicação”;
4. Pressione a tecla , para entrar no “Menu de Operação”;
5. Através da tecla , selecione a função “At” no display superior (vermelho);
6. Pressione : a indicação “nO” começar a piscar, altere-a para “rUn” e pressione .
7. Desta forma, o procedimento do “auto-tune” será iniciado, surgindo o led AT piscando.

Para cancelar o “auto-tune”:

1. Posicione o instrumento no “Menu normal de indicação”;
2. Pressione a tecla , para entrar no “Menu de Operação”;
3. Através da tecla , selecione a função “At” no display superior (vermelho);
4. Pressione : a indicação “rUn” começar a piscar, altere-a para “nO” e pressione .
5. Desta forma, o procedimento do “auto-tune” será cancelado e o led AT não mais piscará.

Nota1: Em caso de o auto-tune não concluir seu ciclo em até 4 horas, o instrumento ficará impossibilitado de achar os valores ideais para o processo e indicará no display uma mensagem de erro “AutF”.

16.2 - “Auto-tune” para sistemas com aquecimento e resfriamento simultâneos

Em tais sistemas, durante o procedimento do “auto-tune”, o instrumento liga e desliga a saída do resfriamento de forma oposta à saída do controle de aquecimento. Porém, conforme o comportamento da temperatura, se necessário este parâmetro deverá ser manualmente alterado. É importante que distúrbios térmicos externos sejam evitados, e se for o caso, outras zonas vizinhas controladas devem estar ativadas quando do procedimento do “auto-tune”, para que sejam também consideradas no cálculo dos algoritmos PID.

17 - DADOS TÉCNICOS

Alimentação	VCA	85 a 265 (fonte chaveada)
	VCC	24
Frequência da rede	Hz	48 a 63
Consumo aproximado	VA	2
Resistência de isolamento entre terminais e caixa	M /VCC	20/500
Tensão de isolamento	Vrms/min	2000/1
Entrada	Termo-elemento	S (0 a +1600°C / 32 a +2912°F)
		R (0 a +1700°C / 32 a +3092°F)
		B (0 a +1800°C / 32 a +3272°F)
		K1 (0 a +400°C / 32 a +752°F)
		K2 (0 a +1300°C / 32 a +2372°F)
		E1 (0 a +300°C / 32 a +572°F)
		E2 (0 a +600°C / 32 a +1112°F)
		T (0 a +400°C / 32 a +752°F)
		J1 (0 a +400°C / 32 a +752°F)
		J2 (0 a +800°C / 32 a +1472°F)
Termo-resistência PT100	Pt1 DIN/JIS (-199,9 a +199,9°C / -327,8 a +391,8°F)	
	Pt2 DIN/JIS (-199,9 a +800,0°C / -327,8 a +1472°F)	
mV	CU50 - (-50 a +150°C / -58 a +302°F)	
	An1 - 0 a 20mV (-1999 a +9999)	
Sinal Padrão	An2 - 0 a 50mV (-1999 a +9999)	
	An3 - 0 a 5 V (-1999 a +9999) – Não disponível	
Resolução	An4 - 4 a 20mA ou 0 a 10Vcc (-1999 a +9999)	
	Sensor temperatura	1 ou 0.1
Precisão de indicação a 23°C	Sinal padrão e mV	1; 0,1; 0,01 ou 0,001
		0.2 do valor indicado ± 1 dígito, (após 20 minutos de pré-aquecimento)
Saída de controle	lógica	PID ou ON-OFF (histerese ajustável) aquecimento ou resfriamento.
	relés	SPST-NA 5A@240 VCA, cosj = 1 ou 30 VCC.
	Saída tensão (Vcc)	20 (consumo 20mA) não regulado
Saída AL1 e AL2	Saída linear (mA)	4 a 20 (carga máxima 800)
	relés	SPST-NA 5A@240 VCA, cosj = 1 ou 30 VCC.
Tempo de amostragem	tipos	Absoluto, relativo, ou de banda com lógica de mín. ou máx., stand-by.
	histerese	0,0 a 100,0
Display	ms	250
Temperatura ambiente	tipo	Duplo LED com 4 dígitos cada - altura 7,6mm
	operação	0 à +50°C
Umidade relativa do ar	armazenamento	-10 à +70°C
Conexões elétricas	%	50 a 85 (não condensada)
Caixa plástica		Terminais com parafusos
Peso aproximado	"Plug-in"	Cinza, c/ frontal IP55, quando corretamente instalado.
	gramas	190

18 - PROBLEMAS COM O INSTRUMENTO E INFORMAÇÕES DERRO

Normalmente, a maioria dos problemas tem origem de ligações ou configurações inadequadas do instrumento. Portanto, com o intuito de evitar transtornos desnecessários, primeiramente certifique-se de que todas as ligações estão corretas e sem mau contato e que a configuração esteja adequada com o seu sistema e o modelo do instrumento utilizado.

ERRO	MOTIVO	AÇÃO
in1E	Sinal da entrada 1 aberto	Verificar a correta conexão do sensor com a entrada 1 do instrumento e se o mesmo funciona perfeitamente.
UUU1	Sinal de entrada 1 acima do valor USPL	
nnn1	Sinal de entrada 1 abaixo do valor LSPL	
In2E	Sinal de entrada 2 aberto	Verificar a correta conexão do sensor com a entrada 2 do instrumento e se o mesmo funciona perfeitamente.
UUU2	Sinal de entrada 2 acima do valor USPL	
nnn2	Sinal de entrada 2 abaixo do valor LSPL	
AdCF	Falha no conversor	Enviar para assistência técnica, necessita de reparos.
CJCE	Falha na compensação do sinal da junta fria	Enviar para assistência técnica, necessita de reparos.
RANF	Falha na RAM	Enviar para assistência técnica, necessita de reparos.
intf	Falha na interface	Enviar para assistência técnica, necessita de reparos.
AUtf	Falha no auto-tune	Verifique se o sensor e os atuadores estão funcionando perfeitamente. Depois tente refazer o auto-tune.