



## ÍNDICE

1. INSTALAÇÃO.....	3
1.1 MONTAGEM EM PAINEL .....	3
1.2 LIGAÇÕES ELÉTRICAS .....	3
2. Especificações .....	3
2.1 GERAIS .....	3
2.2 ENTRADA DO SENSOR DE TEMPERATURA .....	3
2.3 SAÍDAS DE ALARME.....	4
2.4 ALIMENTAÇÃO.....	4
2.5 SAÍDA DE CONTROLE.....	4
3. configuração e operação .....	4
3.1 ORGANIZAÇÃO DOS PARÂMETROS .....	4
3.2 NÍVEL DE OPERAÇÃO.....	5
3.3 NÍVEL DE SINTONIA E ALARMES.....	5
3.4 NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO.....	5
3.5 NÍVEL DE CALIBRAÇÃO.....	6
4. características da função rampa ao patamar.....	6
5. Obtenção do Número de Série .....	7
6. PROBLEMAS COM O CONTROLADOR.....	7
7. Descrição das funções de alarme .....	7
8. AUTO-SINTONIA DOS PARÂMETROS PID .....	8

## 1. INSTALAÇÃO

### 1.1 MONTAGEM EM PAINEL

O controlador deve ser instalado em painel com abertura quadrada com as dimensões especificadas no item 2.1. Para fixação ao painel, remova a presilha de fixação do controlador, introduza o controlador na abertura do painel pelo seu lado frontal e coloque a presilha novamente no corpo do controlador pelo lado posterior do painel. Pressione firmemente a presilha de forma a fixar o controlador ao painel. Para remover a presilha, eleve as abas laterais e puxe-a para trás.

Toda parte interna do controlador pode ser removida de sua caixa pela parte frontal do painel, sem a necessidade de remoção da caixa, presilha ou desfazer as conexões. Para extrair o controlador de sua caixa, pressione a aba localizada na parte inferior do painel do controlador e puxe.

**IMPORTANTE:** Sempre que o controlador é inserido novamente em sua caixa, os parafusos traseiros devem estar apertados.

### 1.2 LIGAÇÕES ELÉTRICAS

A Figura 1 apresenta a localização de todas as conexões elétricas do controlador:

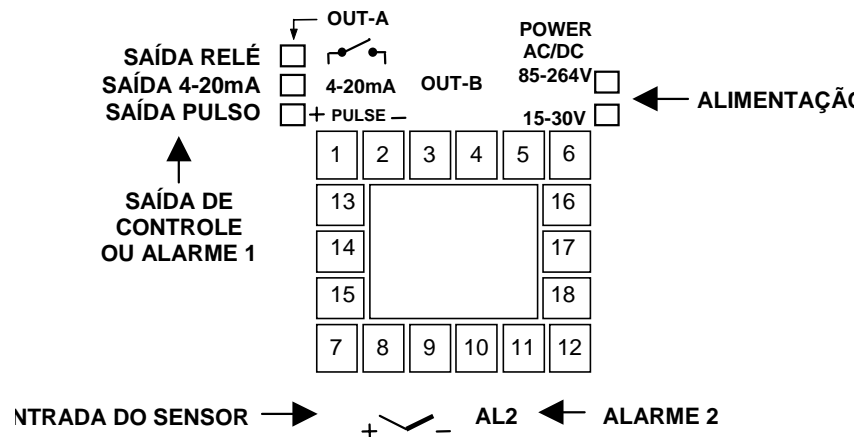


Figura 1 - Ligações elétricas do controlador

## 2. ESPECIFICAÇÕES

### 2.1 GERAIS

- Dimensões 48x48x106mm. Recorte para fixação em painel: 45,5x45,5mm
- Peso aproximado: 150g
- Alimentação: 85 a 264Vcc/ca, 50/60Hz, consumo máx 3VA
- Opcional: 15 a 30Vcc/ca
- Ambiente de operação: 0 a 55°C, umidade 20 a 85%

### 2.2 ENTRADA DO SENSOR DE TEMPERATURA

- Entrada de sensor Pt100 ( $\alpha=0,00385$ ). Ligação a 3 fios. Excitação: 170 $\mu$ A.
- Entrada de sensor termopar. Impedância de entrada 10M $\Omega$ .
- Resolução do conversor A/D: 15000 níveis
- Taxa de amostragem: 10 medidas por segundo
- Auto zero e auto range
- Precisão: 0,2% da faixa máxima para Pt100 e 0,25%  $\pm 1^\circ$ C para Termopares

Termopares devem ser ligados entre os pinos 8 e 9. O positivo do cabo de compensação ou extensão deve ser conectado ao terminal de número 8.

Sensores tipo Pt100 devem ser ligados a 3 fios nos terminais 7, 8 e 9, conforme indicado na figura 1. Para a adequada compensação da resistência do cabo os condutores devem ter todos a mesma resistência elétrica (mesma secção).

A Tabela 1 apresenta os tipos de sensores de temperatura aceitos pelo controlador e o respectivo código utilizado na configuração do controlador.

TIPO	CÓDIGO	FAIXA
J	0	-50 a 760°C (-58 a 1400°F)
K	1	-90 a 1370°C (-130 a 2498°F)
S	2	0 a 1760°C (32 a 3200°F)
Pt100 (Resolução 0,1°C)	3	-199.9 a 530.0°C (-199.9 a 986.0°F)
Pt100 (Resolução 1°C)	4	-200 a 530°C (-328 a 986°F)
T	5	-100 a 400 °C (-148 a 752°F)
E	6	-30 a 720°C (-22 a 1328°F)
N	7	-90 a 1300°C (-130 a 2372°F)
R	8	0 a 1760°C (32 a 3200°F)

Tabela 1 - Tipos de sensores aceitos pelo controlador

### 2.3 SAÍDAS DE ALARME

- Saída de Alarme 1: Relé SPST ou Saída Pulso 5Vcc/20mA;
- Saída de Alarme 2: Relé SPST. Carga máxima 5A/250Vca (opcional);

O Alarme 1 estará disponível em OUTA ou OUTB de acordo com a escolha feita pelo operador para a saída de controle, veja parâmetro "Saída de Controle".

### 2.4 ALIMENTAÇÃO

A alimentação para o controlador é feita pelos terminais 5 e 6. Verificar na caixa do aparelho a tensão de alimentação a ser utilizada.

### 2.5 SAÍDA DE CONTROLE

- Saída de controle a relé: Relé SPST. Carga máxima 5A/250Vca;
- Saída de controle pulso de tensão: Saída 5Vcc/20mA;

Para modelo básico a seleção entre as duas possibilidades de saída de controle citadas acima é feita através da programação, ver parâmetro "Saída de Controle".

A saída de controle é desligada se a indicação da temperatura apresenta a mensagem "Erro", que sinaliza sensor com defeito ou mal conectado.

## **A T E N Ç Ã O**

**Observe o tipo de saída disponível em OUT A: PULSO ou Relé**

## **3. CONFIGURAÇÃO E OPERAÇÃO**

O controlador precisa ser configurado antes de ser utilizado no processo. O usuário deve definir uma condição para cada parâmetro apresentado. Por exemplo, o tipo de sensor de temperatura ("TYPE"), a temperatura de trabalho desejada ("SP"), os valores de temperatura para a atuação dos alarmes ("A1SP" e "A2SP"), etc.

### 3.1 ORGANIZAÇÃO DOS PARÂMETROS

Os parâmetros estão organizados em quatro níveis (conjuntos de parâmetros):

- Nível de Operação
- Nível de Sintonia e Alarmes
- Nível de Configuração
- Nível de Calibração

Ao ser ligado, o controlador apresenta o Nível de Operação. Permanece neste nível quando em operação normal.

Os demais níveis são acessados quando são necessárias alterações nos demais parâmetros. Para acessar estes níveis basta **manter pressionada** a tecla INDEX (☒) por aproximadamente três segundos. Após este tempo, o controlador mostra o primeiro parâmetro do próximo nível (Sintonia e Alarmes). Mantendo a tecla pressionada por mais três segundos o nível seguinte (Configuração) é também acessado.

No ciclo desejado libere a tecla ☒. Pressionando novamente a tecla ☒ obtém-se acesso aos demais parâmetros desse nível.

Na apresentação de um parâmetro, o display alterna o nome do parâmetro e seu valor. As teclas ▼ e ▲ permitem ao operador alterar o valor do parâmetro mostrado.

Após acessado o último parâmetro de cada nível, o controlador retorna ao nível de operação, indicando a temperatura do sistema.

Com o teclado inativo por mais de 20 segundos o controlador também retorna ao nível de operação, indicando a temperatura do sistema.

O valor de parâmetro alterado é salvo em memória não volátil e efetivado pelo controlador quando se passa ao parâmetro seguinte ou se nenhuma tecla é pressionada em 20 segundos.

A chave **ON-OFF** no interior do controlador permite o bloqueio total do teclado.

### 3.2 NÍVEL DE OPERAÇÃO

INDICAÇÃO DE TEMPERATURA	<b>TEMPERATURA:</b> Ao ser ligado, o controlador indica o valor de temperatura do sistema medido pelo sensor.
SP Set Point	<b>SETPOINT DE CONTROLE DA TEMPERATURA:</b> Valor desejado para a temperatura do sistema controlado.
rAte rAtE	<b>TAXA DE SUBIDA DE TEMPERATURA:</b> Permite ao usuário definir a característica de subida da temperatura do processo do valor atual até o valor programado em "SP". Taxa definida em °C / minuto.
T Sp tempo de Patamar	<b>TEMPO DE DURAÇÃO DO PATAMAR:</b> Tempo, em minutos, que o processo deve permanecer na temperatura definida em "SP". Ver item 4.
Rvn Run	<b>RUN:</b> Tela que permite habilitar ou desabilitar a atuação do controlador sobre o processo, ligando ou desligando as saídas de controle e alarme(s). 0 – Não habilita saídas; 1 – Habilita Saídas;

### 3.3 Nível de Sintonia e Alarmes

Atvn Auto tune	<b>AUTO-TUNE:</b> Habilita a sintonia automática dos parâmetros PID. Ver item 7. 0 – Sintonia automática desligada; 1 – Sintonia automática habilitada; Durante a sintonia automática o ponto decimal extremo acende.
Pb Proportional band	<b>BANDA PROPORCIONAL:</b> em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Quando ajustado zero (0), o controle é <b>ON/OFF</b> .
I r integral rate	<b>TAXA INTEGRAL:</b> Valor do termo integral do controle PID, em repetições por minuto (Reset). Não utilizado pelo controlador se selecionado controle ON/OFF ( <b>Pb=0</b> ).
Dt Derivative time	<b>TEMPO DERIVATIVO:</b> Valor do termo derivativo do controle PID, em segundos. Não utilizado pelo controlador se selecionado controle ON/OFF ( <b>Pb=0</b> ).
(t Cycle time	<b>TEMPO DE CICLO PWM:</b> Valor em segundos do período da saída PWM. Não utilizado pelo controlador se selecionado controle ON/OFF ( <b>Pb=0</b> ).
KySt HYSteresis	<b>HISTERESE DE CONTROLE:</b> é a histerese para controle ON/OFF (programado em unidade de temperatura). Este parâmetro só é utilizado pelo controlador se controle ON/OFF ( <b>Pb=0</b> ).
A1SP Alarm1 SP	<b>SETPOINT de Alarme 1:</b> Valor de temperatura para atuação do alarme 1
A2SP Alarm2 SP	<b>SETPOINT de Alarme 2:</b> Valor de temperatura para atuação do alarme 2

### 3.4 NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO

Type tYPE	<b>TIPO DE ENTRADA:</b> Seleção do tipo de sensor de temperatura a ser utilizado. Consultar tabela 1. <b>Este deve ser o primeiro parâmetro a ser configurado.</b> 0 - Termopar tipo J;                                      5 - Termopar tipo T; 1 - Termopar tipo K;                                      6 - Termopar tipo E; 2 - Termopar tipo S;                                      7 - Termopar tipo N; 3 - Pt100 com resolução de 0,1°;                      8 - Termopar tipo R; 4 - Pt100 com resolução de 1°;
Vnit Unit	<b>UNIDADE DE TEMPERATURA:</b> Seleciona indicação em graus Celsius ou Fahrenheit. 0 - graus Celsius ( °C );    1 - graus Fahrenheit ( °F );
A(t Action	<b>AÇÃO DE CONTROLE:</b> 0 - Ação reversa. Em geral usada em aquecimento. 1 - Ação direta. Em geral usada em refrigeração.

(ntr Control	<b>SAÍDA DE CONTROLE:</b> <b>0</b> - Saída de controle em OUT A. <b>1</b> - Saída de controle em OUT B. <b>2</b> – Seleção não válida.  Ao definir a saída de controle em OUT A, o alarme 1 é automaticamente atribuído a OUT B.  Definindo OUT B como saída de controle, é OUT A que fica definida como saída de alarme 1.
SPKI SP High Limit	<b>LIMITE SUPERIOR DE SETPOINT:</b> Seleciona o valor máximo de ajuste dos parâmetros relativos à SP e PV. Disponível a partir da versão 2.10.
spll SP Low Limit	<b>LIMITE INFERIOR DE SETPOINT:</b> Seleciona o valor <b>mínimo</b> de ajuste dos parâmetros relativos à SP e PV.
A1fv Alarm1 Function	<b>FUNÇÃO DO ALARME 1:</b> Ver na Tabela 2 a descrição das funções e o código a ser programado nesta tela.
A2fv Alarm2 Function	<b>FUNÇÃO DO ALARME 2:</b> Ver na Tabela 2 a descrição das funções e o código a ser programado nesta tela.
Aiky Alarm 1 HYsteresis	<b>HISTERESE DE ALARME 1:</b> Define a diferença entre o valor medido em que o alarme 1 é acionado e o valor onde é desacionado.
A2ky Alarm 2 HYsteresis	<b>HISTERESE DE ALARME 2:</b> Define a diferença entre o valor medido em que o alarme 2 é acionado e o valor onde é desacionado.

### 3.5 Nível de Calibração

## ATENÇÃO

Estes parâmetros são utilizados para calibração da indicação de temperatura. Sua alteração requer equipamentos e conhecimentos especializados.

Inl( Input Low Calibration	<b>CALIBRAÇÃO DE OFFSET DO SENSOR SELECIONADO.</b> Permite alterar o <i>offset</i> do amplificador de sinal do sensor. O valor mostrado é a temperatura calibrada. O valor do <i>offset</i> não pode ser visualizado. O ajuste de <i>offset</i> requer a aplicação de uma temperatura baixa e conhecida no sensor, ou a simulação.
InK( Input High Calibration	<b>CALIBRAÇÃO DE GANHO DO SENSOR SELECIONADO.</b> Permite alterar o ganho do amplificador de sinal do sensor. O valor mostrado é a temperatura calibrada. O valor do ganho não pode ser visualizado. O ajuste de ganho requer a aplicação de uma temperatura alta e conhecida no sensor, ou a simulação.
(j L Cold Junction	<b>CALIBRAÇÃO OFFSET DA JUNTA FRIA:</b> Valor para calibração de <i>offset</i> da temperatura da junta fria.

## 4. CARACTERÍSTICAS DA FUNÇÃO RAMPA AO PATAMAR

O controlador permite que a temperatura do processo aumente gradualmente de um valor inicial até um valor final especificado em SP, criando uma Rampa de aquecimento. O valor inicial da Rampa será sempre a temperatura atual do processo (PV). O valor final será sempre o valor definido em SP.

O usuário pode determinar a velocidade de subida da Rampa na tela “rAtE”, que define a taxa de subida da temperatura em **graus por minuto**.

Quando o valor de SP é atingido, o controlador passa a controlar o processo nessa temperatura constante (Patamar), por um tempo definido na tela “ t SP ”, que vai de 1 minuto até 9999 minutos (sete dias). Ao Final deste tempo um alarme pode ser acionado. Para isso programar em **a1fv** ou **a2fv** o tipo alarme de Fim de Programa, código 6 da Tabela 2. Para desligar o alarme pressionar qualquer tecla.

Programando valor **0** na tela “ t SP ” torna o Patamar infinito (duração infinita).

Para desabilitar a função Rampa, o usuário deve programar o valor **00** na tela “rAtE”. Para desabilitar o Patamar, programar **1** na tela “ t SP ” (tempo de duração do Patamar mínimo de 1 minuto).

O controlador somente inicia a contagem do tempo de duração do Patamar quando PV atinge o valor programado em SP.

Terminada a execução de um ciclo de rampa ao patamar o controlador desliga a saída de controle ( tela “ rvn “ passa para **0**). Para reiniciar o controle, selecione **1** na “ rvn ”

No retorno de um corte de energia elétrica o controlador reinicia a execução da função Rampa ao Patamar. Se o valor da temperatura for menor que o valor de SP, a Rampa reinicia neste ponto até atingir SP. Se a temperatura for igual a SP, é reiniciada a execução do Patamar.

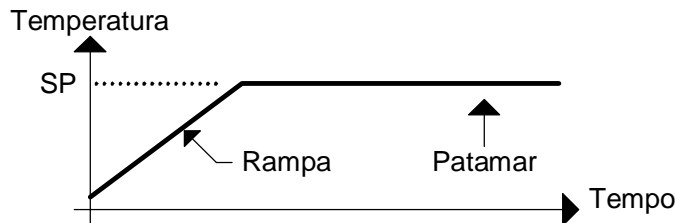
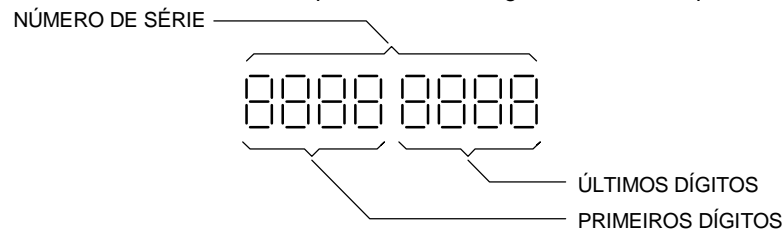


Figura 2 - Função Rampa ao Patamar

### 5. OBTENÇÃO DO NÚMERO DE SÉRIE

No nível de Operação, pressionando a tecla por mais de três segundos aparece no display os quatro primeiros dígitos do número de série. Pressionando a tecla por outros três segundos vê-se os quatro últimos dígitos.



O controlador também informa por alguns instantes, no momento em que é ligado, o número da versão de software instalada.

### 6. PROBLEMAS COM O CONTROLADOR

Erros de ligação e configuração inadequada representam a maioria dos problemas apresentados na utilização do controlador. Uma revisão final pode evitar perdas de tempo e prejuízos. O controlador apresenta algumas mensagens que tem o objetivo de auxiliar o usuário na identificação de problemas.

: Sensor medindo temperatura abaixo da mínima especificada.

: Sensor medindo temperatura acima da máxima especificada.

: Falha no controlador ou Erro no sensor, exemplos: Termopar aberto, Pt100 aberto, em curto-circuito ou mal ligado.

Persistindo a mensagem "Erro" após uma análise da instalação, entre em contato com o fabricante informando o Número de Série do equipamento.

### 7. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DE ALARME

Os alarmes de mínimo e máximo são utilizados para sinalizar valores extremos da temperatura. Esses valores extremos são definidos nas telas "A1SP" e "A2SP".

Os alarmes diferenciais são utilizados para sinalizar desvios entre a temperatura e o setpoint de controle (SP). Os valores definidos pelo usuário nas telas "A1SP" e "A2SP" representam os valores desses desvios.

O bloqueio inicial impede o acionamento dos alarmes quando o controlador é ligado até que a temperatura atinja pela primeira vez o valor de SP.

O alarme de erro no sensor permite a sinalização de falhas no sensor.

A tabela 2 ilustra a operação de cada função de alarme, utilizando o alarme 1 como exemplo, e apresenta o seu código de identificação nas telas "A1Fu" e "A2Fu".

TIPO	CÓDIGO	ATUAÇÃO	
Valor mínimo	0		
Valor máximo	1		
Diferencial mínimo	2	A1SP Negativo	
		A1SP Positivo	

Diferencial máximo	3	A1SP Negativo	
		A1SP Positivo	
Diferencial ou desvio	4	A1SP Negativo	
		A1SP Positivo	
Erro no sensor de temperatura	5	Acionado em qualquer das seguintes situações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura inferior à mínima do sensor;</li> <li>• Temperatura superior à máxima do sensor;</li> <li>• Sensor aberto, em curto ou mal ligado;</li> </ul>	
Fim de Programa	6	Acionado quando terminado o tempo programado para o patamar de temperatura. Ver item 4 deste manual.	
Funções Com	7	Alarme de Valor mínimo com bloqueio inicial	
	8	Alarme de Valor máximo com bloqueio inicial	
Bloqueio Inicial	9	Alarme diferencial mínimo com bloqueio inicial	
	10	Alarme diferencial máximo com bloqueio inicial	
	11	Alarme diferencial com bloqueio inicial	

Tabela 2 - Funções de alarme e seus códigos de identificação

### 8. AUTO-SINTONIA DOS PARÂMETROS PID

Durante a sintonia automática o processo é controlado em modo ON/OFF no *setpoint* (SP) programado — a função Rampa ao Patamar é desabilitada. Dependendo das características do processo, grandes oscilações podem ocorrer acima e abaixo de SP. A auto-sintonia pode levar muitos minutos para ser concluída em alguns processos.

No Display o ponto decimal menos significativo acende durante a sintonia automática.

O procedimento recomendado para execução é o seguinte:

- Programar SP para um valor diferente do valor atual da temperatura e próximo do valor em que operará o processo após sintonizado.
- Habilitar a sintonia automática na tela “Atvn” selecionando 1.
- Programar o valor 1 na tela “rvn”.

Durante a execução da sintonia automática grandes oscilações podem ser induzidas no processo ao redor do *setpoint*. Verificar se o processo suporta essas oscilações.

Se a sintonia automática não resultar em controle satisfatório, a tabela 3 apresenta orientação em como corrigir o comportamento do processo.

PARÂMETRO	PROBLEMA VERIFICADO	SOLUÇÃO
Banda Proporcional	Resposta lenta	Diminuir
	Grande oscilação	Aumentar
Taxa de Integração	Resposta lenta	Aumentar
	Grande oscilação	Diminuir
Tempo Derivativo	Resposta lenta ou instabilidade	Diminuir
	Grande oscilação	Aumentar

Tabela 3 - Orientação para ajuste manual dos parâmetros PID



**FÁBRICA Porto Alegre:**

Rua: Álvaro Chaves, 155 – Floresta

TEL: 51-3323 3600

FAX: 51-33233644

E-Mail: [info@novus.com.br](mailto:info@novus.com.br)

**FILIAL São Paulo:**

Rua: José Augusto Penteado, 107 – V. Madalena

TEL: 11-3675 0366

FAX: 11-3675 0377

E-Mail: [sp@novus.com.br](mailto:sp@novus.com.br)

**FILIAL Curitiba:**

Rua: Vereador Toaldo Túlio, 2235 – sala: 4

TEL/FAX: 41-372 5476

Cel.: 41-99964524

E-Mail: [pr@novus.com.br](mailto:pr@novus.com.br)

