



CONTROLADOR N480D

MANUAL DE INSTRUÇÕES V5.0x L

NOVUS
Medimos, Controlamos, Registramos

1.	ALERTAS DE SEGURANÇA.....	3
2.	INSTALAÇÃO	4
3.	RECURSOS.....	5
3.1	ENTRADA.....	5
3.2	SAÍDAS DE CONTROLE E ALARME (OUTA, OUTB, OUTC E OUTD).....	5
3.3	INTERFACE USB	5
4.	CONFIGURAÇÃO E OPERAÇÃO.....	6
4.1	ORGANIZAÇÃO DOS PARÂMETROS	6
4.2	PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO	6
4.2.1	SENHA DE ACESSO.....	6
4.2.2	PROTEÇÃO DA SENHA DE ACESSO.....	6
4.2.3	SENHA MESTRA.....	7
4.3	CICLO DE OPERAÇÃO.....	7
4.4	CICLO DE SINTONIA.....	7
4.5	CICLO DE PROGRAMA	7
4.6	CICLO DE ENTRADA.....	8
4.7	CICLO DE CALIBRAÇÃO.....	9
5.	TIPO DE PROGRAMA.....	10
5.1	FUNÇÃO RAMPA AO PATAMAR	10
5.2	PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES COMPLETO.....	10
5.3	FUNÇÃO TOLERÂNCIA DE PROGRAMA - P_{tol}	11
5.4	PROGRAMAS COM POUCOS SEGMENTOS	11
5.5	REPETIÇÕES SUCESSIVAS DE UM PROGRAMA.....	11
6.	AUTO-SINTONIA DOS PARÂMETROS PID.....	12
7.	DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DE ALARME.....	13
8.	PROBLEMAS COM O CONTROLADOR	14
8.1	OBTENÇÃO DA VERSÃO E DO NÚMERO DE SÉRIE DO CONTROLADOR	14
9.	ESPECIFICAÇÕES	15
10.	IDENTIFICAÇÃO DO MODELO	16
11.	GARANTIA.....	17

1 ALERTAS DE SEGURANÇA

Os símbolos abaixo são usados no equipamento e ao longo deste manual para chamar a atenção do usuário para informações importantes relacionadas com segurança e o uso do equipamento.

		
CUIDADO Leia completamente o manual antes de instalar e operar o equipamento.	CUIDADO OU PERIGO Risco de choque elétrico.	ATENÇÃO Material sensível à carga estática. Certifique-se das precauções antes do manuseio.

Todas as recomendações de segurança que aparecem neste manual devem ser observadas para assegurar a segurança pessoal e prevenir danos ao instrumento ou sistema. Se o instrumento for utilizado de uma maneira distinta à especificada neste manual, as proteções de segurança do equipamento podem não ser eficazes.

2 INSTALAÇÃO

O controlador deve ser instalado em painel com abertura quadrada e com as dimensões especificadas. Para fixá-lo ao painel, devem-se remover as presilhas de fixação do controlador, introduzir o controlador na abertura do painel pelo lado frontal e recolocar as presilhas no corpo do controlador pelo lado posterior do painel. Feito isso, é necessário pressionar firmemente as presilhas, de forma a fixar o controlador ao painel.

A parte interna do controlador pode ser removida de sua caixa pelo frontal do painel, sem a necessidade de remover a caixa ou as presilhas ou de desfazer as conexões. Para extrair o controlador de sua caixa, basta segurá-lo pelo frontal e puxá-lo.

A figura abaixo apresenta a localização de todas as conexões elétricas do controlador:

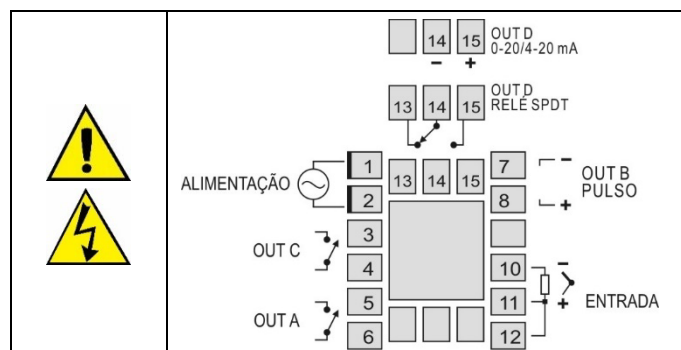


Figura 1

Termopares devem ser ligados entre os pinos 10 e 11. O positivo do cabo de extensão deve ser conectado ao terminal de número 11.

Sensores tipo Pt100 devem ser ligados em 3 fios nos terminais 10, 11 e 12. Para Pt100 a 2 fios, os terminais 11 e 12 devem ser interligados. Para a adequada compensação do comprimento do cabo, os condutores deste cabo devem ter a mesma secção (bitola).

3 RECURSOS

3.1 ENTRADA

A tabela abaixo apresenta os tipos de sensores de temperatura aceitos pelo controlador e o respectivo código utilizado na configuração:

TIPO	CÓDIGO	FAIXA
J	tc J	Faixa: -110 a 950 °C
K	tc K	Faixa: -150 a 1370 °C
T	tc t	Faixa: -160 a 400 °C
N	tc n	Faixa: -270 a 1300 °C
R	tc r	Faixa: -50 a 1760 °C
S	tc S	Faixa: -50 a 1760 °C
B	tc b	Faixa: 400 a 1800 °C
E	tc E	Faixa: -90 a 730 °C
Pt100	Pt	Faixa: -199.9 a 850 °C

Tabela 1

3.2 SAÍDAS DE CONTROLE E ALARME (OUTA, OUTB, OUTC E OUTD)

O controlador pode apresentar 2, 3 ou 4 saídas, que podem ser configuradas como saídas de **controle** ou saídas de **alarme**. Essas saídas são identificadas no painel traseiro do controlador como OUTA, OUTB, OUTC e OUTD.

O tipo de saída (controle ou alarme) é definido durante a configuração do controlador. A configuração das saídas é individual e definida nos parâmetros **outA**, **outB**, **outC**, e **outD**, respectivamente.

A saída de controle é a saída destinada ao controle da temperatura do processo. É possível configurar diferentes saídas como saída de controle. Quando a saída **OUTD** é configurada como **Saída de Controle Analógica**, as outras saídas de controle serão desabilitadas.

A saída de controle é **sempre desligada** quando a mensagem **Erro** for exibida no display. Ela sinaliza falha no processo, defeito no sensor ou erro de conexão.

As saídas de alarme são utilizadas para a sinalização e/ou segurança do processo. É necessário definir a função do alarme para as saídas definidas como saída de alarme (ver capítulo [DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DE ALARME](#)).

3.3 INTERFACE USB

A interface USB é utilizada para CONFIGURAR, MONITORAR ou ATUALIZAR O FIRMWARE do controlador. Para tal, deve-se utilizar o software **QuickTune**, que oferece recursos para criar, visualizar, salvar e abrir configurações a partir do equipamento ou de arquivos em seu computador.

O recurso de salvar e abrir configurações em arquivos permite transferir configurações entre equipamentos e realizar cópias de segurança.

Para modelos específicos, o **QuickTune** permite atualizar o firmware (software interno) do controlador por meio da interface USB.

Para MONITORAR, pode-se utilizar qualquer software de supervisão (SCADA) ou de laboratório que ofereça suporte à comunicação Modbus RTU sobre uma porta de comunicação serial. Quando conectado à USB de um computador, o controlador será reconhecido como uma porta serial convencional (COM x).

Deve-se utilizar o software **QuickTune** ou consultar o Gerenciador de Dispositivos no Painel de Controle do Windows para identificar a porta COM designada ao controlador.

É necessário consultar o mapeamento da memória Modbus no manual de comunicação do controlador e a documentação do software de supervisão.

Para utilizar a comunicação USB do equipamento, seguir o procedimento abaixo:

1. Baixar gratuitamente o software **QuickTune** em nosso site e realizar a instalação no computador a ser utilizado. Junto do software serão também instalados os drivers USB necessários para a operação da comunicação.
2. Conectar o cabo USB entre o equipamento e o computador. O controlador não precisa estar alimentado. A USB fornecerá energia suficiente para a operação da comunicação (outras funções do equipamento podem não operar).
3. Executar o software **QuickTune**, configurar a comunicação e iniciar o reconhecimento do dispositivo.



A interface USB **NÃO É ISOLADA** da entrada de sinal (PV) e das entradas e saídas digitais do controlador. Seu propósito é o uso temporário durante a CONFIGURAÇÃO e períodos de MONITORAMENTO.

Para segurança de pessoas e equipamentos, ela só deve ser utilizada quando o equipamento estiver totalmente desconectado dos sinais de entrada e saída.

O uso da USB em qualquer outra condição de conexão é possível, mas requer uma análise cuidadosa por parte do responsável pela instalação.

Para MONITORAMENTO por longos períodos e com as entradas e saídas conectadas, recomenda-se usar a interface RS485, disponível ou opcional na maior parte dos nossos produtos.

4 CONFIGURAÇÃO E OPERAÇÃO

O controlador precisa ser configurado antes de ser utilizado. Deve-se definir uma condição para cada parâmetro como, por exemplo, o tipo de sensor de temperatura adotado (**TYPE**), a temperatura de processo desejada (**SP**), os valores de temperatura para a atuação dos alarmes (**R ISP** e **R2SP**), etc.

A configuração pode ser realizada diretamente no controlador ou por meio da interface USB, utilizando o software **QuickTune**. O **QuickTune** é um software de configuração, coleta de dados e diagnóstico e está disponível para download no website da **NOVUS**.

Quando o controlador for conectado à USB de um computador, será reconhecido como uma porta de comunicação serial (COM) operando com protocolo Modbus RTU.

Por meio da interface USB, mesmo que o equipamento esteja desconectado da alimentação, a configuração realizada em um equipamento pode ser salva em arquivo e repetida em outros equipamentos que requeiram a mesma configuração.

4.1 ORGANIZAÇÃO DOS PARÂMETROS

Os parâmetros do controlador estão organizados em 5 ciclos (grupos de parâmetros):

- Ciclo de Operação
- Ciclo de Sintonia
- Ciclo de Programa
- Ciclo de Entrada
- Ciclo de Calibração

Ao ligar, o controlador apresenta a primeira tela do Ciclo de Operação. Essa tela mostra o valor de temperatura medido (PV) no display vermelho (superior) e o valor de **Setpoint** do processo (temperatura desejada para o processo) no display verde (inferior). Durante a operação, o controlador continua a mostrar essa tela. Para acessar as outras telas desse ciclo, basta pressionar a tecla **P**.

Deve-se acessar os demais Ciclos para alterar a configuração do controlador. Para acessá-los, basta manter a tecla **P** pressionada por aproximadamente 3 segundos. Após esse tempo, o controlador exibirá o 1º parâmetro do próximo ciclo (Ciclo de Sintonia). Ao manter a tecla pressionada por mais 3 segundos, o ciclo seguinte (Ciclo de Entrada) será acessado.

No ciclo desejado, basta liberar a tecla **P**. Ao pressionar a tecla **P** novamente, é possível acessar os demais parâmetros desse ciclo. A tecla **◀** permite voltar parâmetros dentro do ciclo.

O display superior apresenta o parâmetro e o display inferior mostra o valor deste parâmetro. As teclas **▲** e **▼** permitem alterar o valor do parâmetro mostrado.

Depois de acessar o último parâmetro de um ciclo, o controlador retornará ao Ciclo de Operação, indicando a temperatura do processo e SP. Caso o teclado permaneça inativo por mais de 20 segundos, o controlador também retornará ao Ciclo de Operação.

O valor do parâmetro alterado será salvo em memória permanente e utilizado pelo controlador ao passar para o parâmetro seguinte ou caso nenhuma tecla seja pressionada em 20 segundos.

4.2 PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O controlador permite proteger a configuração elaborada pelo usuário, impedindo alterações indevidas. No Ciclo de Calibração, o parâmetro **Proteção (Prot)** determina o nível de proteção a ser adotado, limitando o acesso aos ciclos, conforme a tabela abaixo:

NÍVEL DE PROTEÇÃO	CICLOS PROTEGIDOS
1	Apenas o ciclo de Calibração é protegido.
2	Ciclos de Entrada e Calibração.
3	Ciclos de Programa, Entrada e Calibração.
4	Ciclos de Sintonia, Programa, Entrada e Calibração.
5	Ciclos de Operação (exceto SP), Sintonia, Programa, Entrada e Calibração.
6	Todos os ciclos são protegidos.

Tabela 2

4.2.1 SENHA DE ACESSO

Os ciclos protegidos, quando acessados, solicitam a **Senha de Acesso** que, se inserida corretamente, permite realizar alterações na configuração dos parâmetros desses ciclos. Sem a senha de proteção, será possível apenas visualizar os parâmetros dos ciclos protegidos.

A senha de acesso deve ser inserida no parâmetro **PR55**, o primeiro parâmetro do primeiro ciclo protegido.

A senha de acesso deve ser definida no parâmetro **Password Change (PR56)**, presente no Ciclo de Calibração.

Os controladores novos saem de fábrica com a senha de acesso definida como **1111**.

4.2.2 PROTEÇÃO DA SENHA DE ACESSO

O controlador possui um sistema de segurança que ajuda a prevenir a entrada de inúmeras senhas na tentativa de acertar a senha correta. Uma vez identificada a entrada de 5 senhas inválidas seguidas, o controlador deixará de aceitar senhas durante 10 minutos.

4.2.3 SENHA MESTRA

No eventual esquecimento da senha de acesso, é possível utilizar o recurso da Senha Mestra. Quando inserida, esta senha permite acessar o parâmetro **Password Change (PASC)** e definir uma nova senha de acesso para o controlador.

A senha mestra é composta pelos 3 últimos dígitos do número de série do controlador **somados** ao número 9000.

A senha mestra de um equipamento com número de série 07154321, por exemplo, é **9 3 2 1**.

4.3 CICLO DE OPERAÇÃO

INDICAÇÃO DE TEMPERATURA <i>Setpoint de Controle</i>	Indicação de temperatura (PV) e Setpoint de controle (SP). Ao ser ligado, o controlador indica o valor de temperatura do processo no display superior. O valor de SP, que é o valor de temperatura desejado para o processo, é mostrado no display inferior.
rRtE <i>Rate</i>	Taxa de subida de temperatura. Permite definir a característica de subida ou de descida da temperatura do processo, do valor atual até o valor programado em SP. Taxa definida em graus por minuto. Ajustável de 0.0 a 100.0 °C por minuto. Função disponível ao selecionar a opção rRtE , no parâmetro Pr.tY do Ciclo de Entrada.
t SP	Tempo de Patamar. Permite definir o intervalo de tempo em que o processo deve permanecer na temperatura definida SP. Ajustável de 0 a 9999. Em minutos. Função disponível ao selecionar a opção rRtE , no parâmetro Pr.tY do Ciclo de Entrada.
E Pr <i>Enable Program</i>	Permite definir a execução do programa de rampas e patamares: YES Executa um programa; no Não executa um programa. Com saídas habilitadas (run = YES), o programa selecionado entra em execução imediatamente. Função disponível ao selecionar a opção Pr , no parâmetro Pr.tY do Ciclo de Entrada.
run <i>Run</i>	Permite habilitar ou desabilitar a atuação do controlador sobre o processo. Atua como uma chave, ligando ou desligando o controlador. YES Saídas habilitadas; no Saídas desabilitadas.

4.4 CICLO DE SINTONIA

ARtun <i>Auto tune</i>	Auto-tune. Permite habilitar a sintonia automática dos parâmetros PID (Pb , Ir , dt). Ver capítulo AUTO-SINTONIA DOS PARÂMETROS PID . YES Executar a sintonia; no Sintonia automática desligada.
Pb <i>Proportional Band</i>	Banda proporcional. Permite definir o valor do termo Proporcional do controle PID em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Ajustável entre 0.0 e 500.0. Quando ajustado com 0 , o modo de controle será definido como ON/OFF .
Ir <i>Integral Rate</i>	Taxa integral. Permite definir o valor do termo integral do controle PID. Em repetições por minuto. Ajustável entre 0.00 e 55.20. Não utilizado ao selecionar o modo de controle ON/OFF (Pb = 0).
dt <i>Derivative Time</i>	Tempo derivativo. Permite definir o valor do termo derivativo do controle PID. Em segundos. De 0 a 250. Não utilizado ao selecionar o modo de controle ON/OFF (Pb = 0).
Ct <i>Cycle time</i>	Tempo de ciclo PWM. Permite definir o valor do período da saída PWM. Em segundos. De 0.5 a 99.99. Não utilizado ao selecionar o modo de controle ON/OFF (Pb = 0).
HYS <i>Hysteresis</i>	Histerese de controle. Permite definir o valor de histerese para o modo de controle ON/OFF. Programado em unidade de temperatura. Utilizado ao selecionar o modo de controle ON/OFF (Pb = 0).
R1SP R2SP <i>Alarm SP</i>	Setpoint de alarme 1 e 2. Permite definir o valor de temperatura para atuação dos alarmes 1 e 2.

4.5 CICLO DE PROGRAMA

Ptol <i>Program Tolerance</i>	Permite definir o valor de erro máximo a ser admitido entre PV e SP durante a execução do programa. Se excedido, o programa será suspenso (interromperá a contagem de tempo) até que o erro fique dentro desta tolerância. Quando ajustado com 0 , a função será desabilita.
PSP0 PSP9 <i>Program SP</i>	SP's de Programa, 0 a 9. Conjunto de 10 valores de SP que definem os diversos segmentos do programa de rampas e patamares.
Pt1 Pt9 <i>Program Time</i>	Intervalos de tempo dos segmentos do programa. Permite definir o tempo de duração de cada um dos 9 segmentos de programa. Entre 0 e 9999 minutos.

PE1 PE9 <i>Program event</i>	<p>Alarme de segmento de programa (Alarme de Evento). Permitem definir os alarmes que devem ser acionados durante a execução de um determinado segmento do programa:</p> <p>oFF Não acionar alarme nesse segmento;</p> <p>R1 Acionar alarme 1 quando o programa atingir esse segmento;</p> <p>R2 Acionar alarme 2 quando o programa atingir esse segmento;</p> <p>R1R2 Acionar alarmes 1 e 2 quando o programa atingir esse segmento.</p> <p>Os alarmes adotados devem ser configurados com a função Alarme de Evento r5.</p>
rPEP <i>Repeat Program</i>	<p>Permite definir o número de vezes que o programa deve ser REPETIDO, além da execução inicial. Ajustável entre 0 e 9999 vezes.</p> <p>Após a última execução, todas as saídas do controlador serão desligadas (run = oFF).</p>

4.6 CICLO DE ENTRADA

tYPE <i>Type</i>	<p>Permite definir o tipo de sensor de temperatura a ser utilizado. Ver Tabela 1.</p> <p>Este deve ser o primeiro parâmetro a ser configurado.</p>
dPPo <i>Decimal Point</i>	<p>Permite definir a posição do ponto decimal na indicação.</p> <p>Ao configurar a entrada (tYPE) com sensores de temperatura (J, K, Pt100, etc.), além da parte inteira da medida, o parâmetro dPPo apresentará apenas os valores decimais (XXX.X).</p> <p>Ao configurar a entrada (tYPE) com sinais lineares (mA, mV, V), o parâmetro dPPo determina a posição do ponto decimal do valor medido (XXXX, XXX.X, XX.XX, X.XXX).</p>
unit <i>Unit</i>	<p>Permite definir a unidade de temperatura a ser utilizada:</p> <p>C Graus Celsius (°C);</p> <p>F Graus Fahrenheit (°F).</p>
Act <i>Action</i>	<p>Permite definir a ação de controle a ser utilizada:</p> <p>rE Ação reversa. Em geral, usada em aquecimento;</p> <p>dir Ação direta. Em geral, usada em refrigeração.</p>
outA outB outC outd	<p>Permite definir a função das saídas:</p> <p>oFF Saída não utilizada;</p> <p>Ctrl Saída definida como saída de controle;</p> <p>R1 Saída definida como saída de alarme 1;</p> <p>R2 Saída definida como saída de alarme 2;</p> <p>C020 Saída definida como saída de controle 0-20 mA (apenas para outd);</p> <p>C420 Saída definida como saída de controle 4-20 mA (apenas para outd).</p>
SPLL <i>Setpoint Low Limit</i>	<p>Permite definir o limite inferior de Setpoint. Deve-se selecionar o valor mínimo de ajuste para os parâmetros relativos à SP (SP, R1SP, R2SP).</p>
SPHL <i>Setpoint High Limit</i>	<p>Permite definir o limite superior de Setpoint. Deve-se selecionar o valor máximo de ajuste para parâmetros relativos à SP (SP, R1SP, R2SP).</p>
oFFS <i>Offset</i>	<p>Offset para PV. Permite acrescentar um valor à PV, de modo a gerar um deslocamento de indicação.</p>
R1Fu R2Fu <i>Alarm Function</i>	<p>Permite definir a função dos alarmes 1 e 2. Ver Tabela 4.</p>
R1HY R2HY <i>Alarm Hysteresis</i>	<p>Histerese dos alarmes 1 e 2. Permite definir a diferença entre o valor medido em que o alarme é acionado e o valor onde é desacionado.</p>
R1bL R2bL <i>Alarm Blocking</i>	<p>Permite definir o bloqueio inicial de alarmes:</p> <p>YES Habilita o bloqueio inicial;</p> <p>no Não habilita o bloqueio inicial.</p>
Prty <i>Program Type</i>	<p>Permite definir o tipo de programa a ser adotado pelo controlador:</p> <p>nonE Não adota nenhum tipo de programa;</p> <p>rRtE Adota a função Rampa ao Patamar;</p> <p>ProG Adota o programa de Rampas e Patamares completo.</p>

4.7 CICLO DE CALIBRAÇÃO

Todos os tipos de entrada e saída são calibrados na fábrica. Se necessária, a calibração deve ser realizada por um profissional especializado.

Se este ciclo for acessado acidentalmente, deve-se passar por todos os parâmetros, sem alterar seus valores.

PASS Password	Entrada da senha de acesso. Parâmetro apresentado antes dos ciclos protegidos. Ver seção PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO .
InLC Input low calibration	Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado à entrada analógica.
InHC Input high calibration	Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado à entrada analógica.
OutLC Output low calibration	Declaração do valor presente na saída analógica.
OutHC Output high calibration	Declaração do valor presente na saída analógica.
rStr Restore	Permite resgatar as calibrações de fábrica de entrada, saída analógica e SP remoto, eliminando alterações realizadas pelo usuário.
CJ Cold Junction	Permite ajustar a temperatura da Junta Fria do controlador.
PASC Password Change	Permite definir uma nova senha de acesso, sempre diferente de 0.
Prot Protection	Permite proteger a configuração: <ul style="list-style-type: none">1 Apenas o ciclo de Calibração é protegido;2 Os ciclos de Calibração e Entrada são protegidos;3 Os ciclos de Calibração, Entrada e Programa são protegidos;4 Os ciclos de Calibração, Entrada, Programa e Sintonia são protegidos;5 Os ciclos de Calibração, Entrada, Programa, Sintonia e Operação (exceto SP) são protegidos;6 Os ciclos de Calibração, Entrada, Programa, Sintonia e Operação (incluindo SP) são protegidos.

5 TIPO DE PROGRAMA

O controlador possui 2 formas de executar os programas. O parâmetro **Program Type (Pr.15)** permite optar entre **Rampa ao Patamar (rALE)** e um programa completo de **Rampas e Patamares (Pr)**. Também é possível optar por não executar nenhum tipo de programa (**nonE**).

O controlador apresenta os parâmetros de configuração de acordo com a seleção feita pelo usuário.

5.1 FUNÇÃO RAMPA AO PATAMAR

Disponível ao selecionar a opção **rALE** no parâmetro **Pr.15**.

Nessa opção, ao limitar a potência entregue ao processo, o controlador atua de modo a permitir que a temperatura varie gradualmente de um valor inicial até um valor final especificado, determinando um comportamento tipo Rampa. O valor inicial da Rampa será sempre a temperatura no início do processo (PV). O valor final será o valor definido em **SP**.

O usuário determina a velocidade de subida (ou descida) da Rampa no parâmetro **rALE**, que define uma taxa de variação da temperatura em **graus por minuto**.

Ao configurar o parâmetro **rALE** com o valor **0.0**, a Rampa será desconsiderada e o controlador passará a operar sem limitação na potência entregue ao processo.

Quando o valor de **SP** for atingido, o controlador passará a controlar o processo no valor de **SP** (patamar) por um intervalo de tempo definido ou indefinidamente.

O parâmetro **t SP**, ajustável entre 0 e 9999 minutos, determina a duração desse patamar. Ao final do patamar, o controle será desabilitado (**run = no**) e **todas** as saídas serão desligadas.

Ao configurar o parâmetro **t SP** com valor o **0**, o patamar segue indefinidamente, sem limite de tempo.

Um alarme pode ser associado ao final do patamar. A função de alarme **End.t** determina que um alarme seja acionado ao fim do patamar. Válido apenas quando **t SP** $\neq 0$.

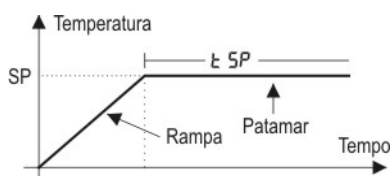


Figura 2

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

5.2 PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES COMPLETO

Disponível ao selecionar a opção **Prog** no parâmetro **Pr.15**.

O controlador permite elaborar **1** programa de rampas e patamares de temperatura. Esse programa é criado a partir da definição de valores de SP e intervalos de tempo, definindo até **9 segmentos de programa**.

A figura abaixo mostra um modelo de programa com 9 segmentos:

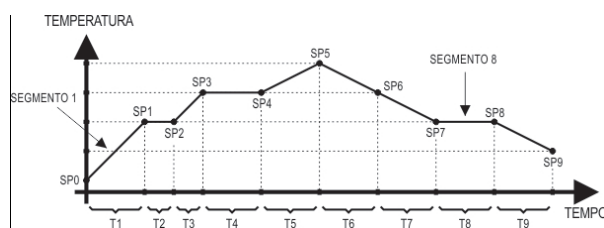


Figura 3

O programa criado fica armazenado permanentemente na memória do controlador. Pode ser modificado livremente, executado sempre que necessário e repetido quantas vezes forem necessárias.

Para executar um programa:

1. Desligar as saídas (**run = no**);
2. Habilitar a execução do parâmetro **EP = YES**;
3. Disparar o início, ligando as saídas (**run = YES**).

Uma vez que a execução de um programa for iniciada, o controlador passará a gerar automaticamente os valores de SP definidos para cada segmento do programa. O ajuste de SP na tela de indicação ficará bloqueado.

5.3 FUNÇÃO TOLERÂNCIA DE PROGRAMA - P_{tol}

A função tolerância de programa P_{tol} permite definir o limite de erro máximo entre os valores de PV e SP durante a execução do programa. Se este limite for excedido, a contagem de tempo do segmento (Pt1...Pt9) será interrompida até que o erro fique dentro da tolerância estabelecida.

Com um valor > 0 , o usuário indicará que é necessário dar prioridade à PV em relação aos valores de tempo determinados.

Ao programar a tolerância com 0 ($P_{tol} = 0$), o controlador executará o programa definido, sem considerar eventuais erros entre PV e SP. Assim, o usuário indicará que é necessário dar prioridade ao tempo de execução do programa.

5.4 PROGRAMAS COM POUCOS SEGMENTOS

Para executar um programa com menor número de segmentos, basta programar 0 para o intervalo de tempo do segmento que sucede o último segmento do programa desejado ($P_{t\ x} = 0$).

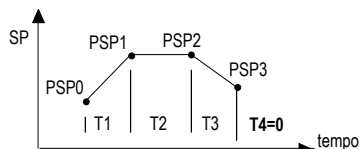


Figura 4

5.5 REPETIÇÕES SUCESSIVAS DE UM PROGRAMA

O programa elaborado pode ser repetido diversas vezes, sempre reiniciando imediatamente ao final de cada execução.

No ciclo de Programas, o parâmetro **Repeat Program** (rP_{LP}) permite configurar o número de vezes que o programa deve ser **REPETIDO**. Ele determina o número de execuções além da execução inicial.

Ao programar o parâmetro com o valor 0, o programa será executado uma única vez. Não será repetido.

Após a última execução do programa, todas as saídas do controlador serão desligadas e o parâmetro **run** passará para a condição **OFF**.

6 AUTO-SINTONIA DOS PARÂMETROS PID

Durante a sintonia automática, o processo será controlado em modo ON/OFF no Setpoint programado e a função Rampa ao Patamar será desabilitada. Em alguns processos, a auto-sintonia pode levar muitos minutos para ser concluída. O procedimento recomendado para execução é o seguinte:

- Programar SP para um valor próximo ao ponto em que operará o processo após sintonizado.
- Habilitar a sintonia automática na tela **Run** ao selecionar a opção **YES**.
- Selecionar a opção **YES** no parâmetro **run**.

Durante a sintonia automática, o sinalizador **TUNE** permanecerá aceso no frontal do controlador.

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 abaixo apresenta orientações sobre 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

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 **R1SP** e **R2SP**.

Os alarmes diferenciais são utilizados para sinalizar desvios entre a temperatura e o Setpoint de controle (SP). Os valores definidos pelo usuário nas telas **R1SP** e **R2SP** representam os valores desses desvios.

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

O alarme de erro no sensor permite sinalizar falhas no sensor.

A função **Fim de Patamar (EndL)** determina que um alarme seja acionado ao fim do patamar.

Com o alarme de evento, um alarme será acionado durante a execução de um determinado segmento do programa.

A tabela abaixo ilustra a operação de cada função de alarme, utilizando o alarme 1 como exemplo, e apresenta o código de identificação nas telas **R1Fu** e **R2Fu**:

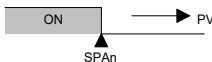
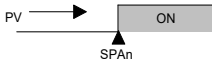
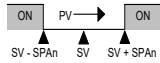
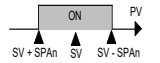
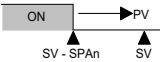
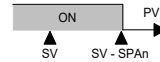
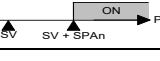
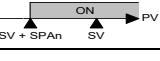
TELA	TIPO	ATUAÇÃO
oFF	Inoperante	A saída não é utilizada como alarme.
Lo	Valor mínimo (Low)	
Hi	Valor máximo (High)	
dIF	Diferencial (Differential)	
		
dIFL	Mínimo Diferencial (Differential Low)	
		
dIFH	Máximo Diferencial (Differential High)	
		
IErr	Sensor aberto (Input Error)	Acionado quando o sinal de entrada da PV é interrompido. Fica fora dos limites de faixa ou Pt100 em curto.
EndL	Fim de Patamar	Aciona ao final do tempo de patamar. Uma vez que o alarme seja acionado, o acionamento de qualquer tecla o desativará.
rS	Evento (Ramp And Soak)	Acionado em um segmento específico de programa.

Tabela 4

Onde SPAn se refere aos Setpoints de Alarme **SPR1**, **SPR2**.

8 PROBLEMAS COM O CONTROLADOR

Erros de ligação e configuração inadequada representam a maioria dos problemas apresentados durante o uso do controlador. Uma revisão final pode evitar perda de tempo e prejuízos.

O controlador apresenta algumas mensagens, que tem o objetivo de auxiliar o usuário a identificar problemas:





MENSAGEM	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA
	Sensor medindo uma temperatura abaixo da mínima especificada.
	Sensor medindo uma temperatura acima da máxima especificada.
	Falha no controlador ou erro no sensor. Exemplos: Termopar aberto, Pt100 aberto, em curto-circuito ou mal ligado. Ao persistir a mensagem Erro após uma análise da instalação, entrar em contato com o fabricante, informando o número de série do equipamento.

Tabela 5

8.1 OBTENÇÃO DA VERSÃO E DO NÚMERO DE SÉRIE DO CONTROLADOR

Ao ligar, o controlador mostra em a versão de firmware durante 3 segundos. Para obter o número de série, basta ligar o controlador enquanto mantém a tecla  pressionada.

Essas informações são necessárias durante eventuais consultas ao fabricante.

9 ESPECIFICAÇÕES

DIMENSÕES:	48 x 48 x 110 mm (1/16 DIN)
Peso aproximado:	150 g
RECORTE NO PAINEL:	45,5 x 45,5 mm (+0,5 -0,0 mm)
ALIMENTAÇÃO:	100 a 240 Vca/cc ($\pm 10\%$), 50/60 Hz
Opcional 24 V:	12 a 24 Vcc / 24 Vca (-10% / $+20\%$)
Consumo máximo:	6 VA
CONDIÇÕES AMBIENTAIS:	
Temperatura de operação:	5 a 50 °C
Umidade relativa:	80 % máx. até 30 °C
Para temperaturas maiores que 30 °C, diminuir 3 % por °C.	
Uso interno Categoria de instalação II Grau de poluição 2 Altitude < 2000 m.	
ENTRADA	Termopares, Pt100 (conforme Tabela 1)
Resolução interna:	32767 níveis (15 bits)
Resolução do display:	12000 níveis (de -1999 até 9999)
Taxa de leitura da entrada:	Até 55 por segundo
Exatidão:	Termopares J, K, T, E : 0,25 % do span ± 1 °C
	Termopares N, R, S, B : 0,25 % do span ± 3 °C
	Pt100 : 0,2 % do span
Impedância de entrada:	Pt100 e termopares: >10 M Ω
Medição do Pt100:	Tipo 3 fios, ($\alpha=0,00385$)
Com compensação de comprimento do cabo, corrente de excitação de 0,170 mA.	
Todos os tipos de entrada calibrados de fábrica. Termopares conforme norma NBR 12771/99, RTD's NBR 13773/97.	
SAÍDAS	
OUTA / OUTC	Relé SPST-NA: 1,5 A / 240 Vca, Uso geral, carga resistiva; 100 k ciclos
OUTB	Pulso de tensão para SSR, 12 V máx. / 20 mA
OUTD (RPR/RRR)	Relé SPDT: 3 A / 250 Vca, uso geral
OUTD (RAR)	0-20 mA ou 4-20 mA, 550 Ω máx. 31000 níveis, Isolada
COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA:	EN 61326-1:1997 e EN 61326-1/A1:1998
SEGURANÇA:	EN61010-1:1993 e EN61010-1/A2:1995
INTERFACE USB:	USB Mini B 2.0, classe CDC (porta serial virtual), protocolo Modbus RTU.
PAINEL FRONTAL:	IP65, policarbonato UL94 V-2
INICIA A AOPERAÇÃO:	3 segundos após ligado.
CERTIFICAÇÕES:	CE / UL (FILE: E300526)

10 IDENTIFICAÇÃO

A etiqueta fixada ao controlador apresenta a identificação do modelo, conforme a descrição abaixo.

N480D - A - B

Onde A =

RP: OUTA: Relé; OUTB: Pulso

RPR: OUTA: Relé; OUTB: Pulso; OUTD: Relé

RAR: OUTA: Relé; OUTB: Pulso; OUTC: Relé; OUTD: mA

RRR: OUTA: Relé; OUTB: Pulso; OUTC: Relé; OUTD: Relé

Onde B =

Em branco: Alimentação 100~240 Vca/cc

24V: Alimentação 12 a 24 Vcc / 24 Vca

11 GARANTIA

As condições de garantia se encontram em nosso website www.novus.com.br/garantia.