Medimos, Controlamos, Registramos

Controlador N960

CONTROLADOR UNIVERSAL - MANUAL DE INSTRUÇÕES – V4.0x A

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 o manual completamente antes de instalar e operar o equipamento.	**CUIDADO OU PERIGO:** Risco de choque elétrico

Todas as recomendações de segurança que aparecem neste manual devem ser observadas para garantir 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.

INSTALAÇÃO

O controlador deve ser instalado em painel com abertura quadrada com as dimensões especificadas. Para fixação ao painel, remova as presilhas de fixação do controlador, introduza o controlador na abertura do painel pelo seu lado frontal e coloque as presilhas novamente no corpo do controlador pelo lado posterior do painel. Pressione firmemente as presilhas de forma a fixar o controlador ao painel.

Toda parte interna do controlador pode ser removida de sua caixa pelo frontal do painel, sem a necessidade de remoção da caixa, presilhas ou desfazer as conexões. Para extrair o controlador de sua caixa, segure-o pelo frontal e puxe.

A **Fig. 1** apresenta a localização de todas as conexões elétricas do controlador:

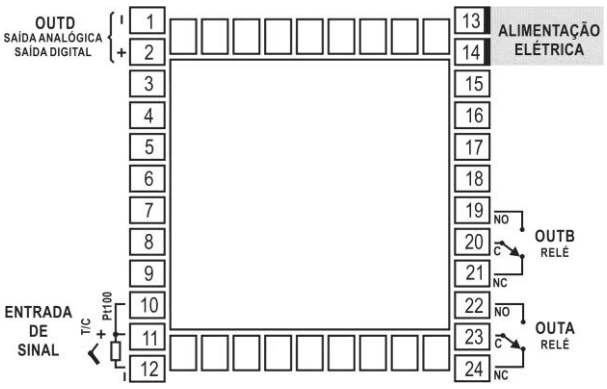


Fig. 1 - Ligações elétricas do controlador

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).

RECURSOS

ENTRADA

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	tc J	Faixa: -110 a 950 ºC (-166 a 1742 ºF)
K	tc K	Faixa: -150 a 1370 ºC (-238 a 2498 ºF)
T	tc t	Faixa: -160 a 400 ºC (-256 a 752 ºF)
N	tc n	Faixa: -270 a 1300 ºC (-454 a 2372 ºF)
R	tc r	Faixa: -50 a 1760 ºC (-58 a 3200 ºF)
S	tc S	Faixa: -50 a 1760 ºC (-58 a 3200 ºF)
B	tc b	Faixa: 400 a 1800 ºC (752 a 3272 ºF)
E	tc E	Faixa: -90 a 730 ºC (-130 a 1346 ºF)
Pt100	Pt	Faixa: -199.9 a 850 ºC (-328 a 1562 ºF)

Tabela 1 - Tipos de sensores aceitos pelo controlador

SAÍDAS DE CONTROLE E ALARME (OUT)

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

O tipo de saída (controle ou alarme) é definido na configuração do controlador. A configuração das saídas é individual e definida nos parâmetros **outA**, **outb**, e **outd**.

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

A saída de controle é **sempre desligada** quando um erro no sinal de entrada é identificado.

Saídas de alarme são utilizadas para a sinalização e/ou segurança do processo. Para as saídas definidas como saída de alarme é necessária a definição da função de alarme (ver item **Descrição das Funções de Alarme** deste manual).

INTERFACE USB

A interface USB é utilizada para CONFIGURAÇÃO ou MONITORAMENTO do controlador. Para CONFIGURAÇÃO deve ser utilizado o software ***NConfig***, 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 viabiliza a transferência de configurações entre equipamentos e a realização de cópias de segurança. Para modelos específicos, o ***NConfig*** permite ainda atualizar o firmware (software interno) do controlador através da USB.

Para MONITORAMENTO pode ser utilizado 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 é reconhecido como uma porta serial convencional (COM x). Utilize o ***NConfig*** ou consulte o GERENCIADOR DE DISPOSITIVOS no PAINEL DE CONTROLE do *Windows* para identificar a porta COM que foi designada ao controlador. Consulte o mapeamento da memória MODBUS no manual de comunicação do controlador e a

documentação de seu software de supervisão para realizar o MONITORAMENTO.

Siga o procedimento a seguir para utilizar a comunicação USB do equipamento:

1. Baixar o software ***NConfig*** de nosso site na *Internet* e instalar em seu computador. Junto com o software serão instalados os drivers USB necessários à 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 operação da comunicação (outras funções do equipamento podem não operar).
3. Abrir o software ***NConfig***, configure a comunicação e inicie 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 a mesma só deve ser utilizada com o equipamento totalmente desconectado dos sinais de entrada/saída. O uso da USB em qualquer outra condição de conexão é possível, mas requer uma análise cuidadosa por parte do responsável por sua instalação.

CONFIGURAÇÃO E OPERAÇÃO

O controlador precisa ser configurado antes de ser utilizado. O usuário deve definir uma condição para cada parâmetro apresentado 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 (**A1SP** e **A2SP**), etc.

A configuração pode ser realizada diretamente no controlador ou via interface USB. O software ***NConfig*** (gratuito) é a ferramenta de gerenciamento de configuração. Conectado à USB de um computador Windows, o controlador é reconhecido como uma porta de comunicação serial (COM) operando com protocolo Modbus RTU.

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

ORGANIZAÇÃO DOS PARÂMETROS

Os parâmetros do controlador estão organizados em quatro 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. Esta tela mostra, no display vermelho (superior), o valor de temperatura medido (PV) e também o valor de **Set Point** do processo (temperatura desejada para o processo) no *display* verde (inferior). Durante operação, o controlador permanece mostrando esta tela. Para acesso às outras telas deste ciclo, basta pressionar a tecla [P].

Os demais Ciclos são acessados quando são necessárias alterações na configuração do controlador. Para acessar estes ciclos basta **manter pressionada** a tecla [P] por aproximadamente três segundos. Após este tempo, o controlador mostra o primeiro parâmetro do próximo ciclo (Ciclo de Sintonia). Mantendo a tecla pressionada por mais três segundos, o ciclo seguinte (Ciclo de Entrada) é também acessado.

No ciclo desejado libere a tecla [P]. Pressionando novamente a tecla [P], obtêm-se acesso aos 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 ao operador alterar o valor do parâmetro mostrado.

Após acessado o último parâmetro do ciclo, o controlador retorna ao ciclo de Operação, indicando a temperatura do processo e SP. Com o teclado inativo por mais de 20 segundos o controlador também retorna ao ciclo de Operação.

O valor do parâmetro alterado é salvo em memória permanente e utilizado pelo controlador quando se passa ao parâmetro seguinte ou se nenhuma tecla é pressionada em 20 segundos.

PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O controlador permite a proteção da configuração elaborada pelo usuário, impedindo alterações indevidas. O parâmetro **Proteção** (**Prot**), no ciclo de Calibração, determina o nível de proteção a ser adotado, limitando o acesso aos ciclos, conforme 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 – Níveis de Proteção da Configuração

Senha de Acesso

Os ciclos protegidos, quando acessados, solicitam ao usuário a **Senha de Acesso** que, se inserida corretamente, dá permissão para alterações na configuração dos parâmetros destes ciclos.

A senha de acesso é inserida no parâmetro **PASS** que é mostrado como primeiro parâmetro do primeiro ciclo protegidos.

Sem a senha de proteção, os parâmetros dos ciclos protegidos podem ser apenas visualizados.

A Senha de Acesso é definida pelo usuário no parâmetro *Password Change* (**PASC**), presente no ciclo de Calibração.

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

Proteção da senha de acesso

O controlador prevê 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 deixa de aceitar senhas durante 10 minutos.

Senha Mestra

No eventual esquecimento da senha de acesso, o usuário pode utilizar o recurso da Senha Mestra. Esta senha quando inserida, dá acesso com possibilidade de alteração ao parâmetro *Password Change* (**PASC**) e permite ao usuário a definição de uma nova senha de acesso para o controlador.

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

Como exemplo, para o equipamento com número de série 07154321, a senha mestra é 9 3 2 1.

CICLO DE OPERAÇÃO

INDICAÇÃO DE TEMPERATURA **S**et **P**oint de Controle	**Indicação de Temperatura (PV) e Setpoint de Controle:** Ao ser ligado, o controlador indica no display superior o valor de temperatura do processo. No *display* inferior é mostrado o valor de SP, que é o valor de temperatura desejado para o processo.
rAtE Rate	**Taxa de subida de temperatura**: Permite ao usuário definir a característica de subida ou 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 ºC por minuto. Função disponível quando selecionada a opção **Rate** no parâmetro **Pr.tY** do ciclo de Entrada.

t SP	**Tempo de Patamar**: Intervalo de tempo, em **minutos**, que o processo deve permanecer na temperatura definida SP. Ajustável de 0 a 9999. Função disponível quando selecionada a opção **Rate** no parâmetro Pr.tY do ciclo de Entrada.
E Pr *Enable Program*	**Execução de Programa**: Determina a execução do programa de rampas e patamares. YES Executa programa no Não executa programa Com saídas habilitadas (run= YES), o programa selecionado entra em execução imediatamente. Função disponível quando selecionada a opção **Pr** no parâmetro Pr.tY do ciclo de Entrada.
run Run	Tela que habilita ou desabilita a atuação do controlador sobre o processo. Atua como uma chave, ligando ou desligando o controlador. YES Saídas habilitadas no Saídas não habilitadas

CICLO DE SINTONIA

AtUn **A**uto **tun**e	**Auto-Tune**: Habilita a sintonia automática dos parâmetros PID (Pb, Ir, dt). Consultar o capítulo Determinação dos Parâmetros PID neste manual e no website www.novus.com.br para mais detalhes. YES Executa a sintonia automática no Não executa a sintonia automática
Pb **P**roportional **b**and	**Banda Proporcional**: Valor do termo Proporcional do controle PID em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Quando ajustado zero (**0**), o controle é **ON/OFF**. Ajustável entre 0.0 e 500.0.
Ir integral rate	**Taxa Integral**: Valor do termo integral do controle PID, em repetições por minuto. Não utilizado pelo controlador se selecionado controle ON/OFF (**Pb=0**). Ajustável entre 0.00 e 55.20.
dt **d**erivative **t**ime	**Tempo Derivativo**: Valor do termo derivativo do controle PID, em segundos. Não utilizado pelo controlador se selecionado controle ON/OFF (**Pb=0**). De 0 a 250.
Ct **C**ycle **t**ime	**Tempo de Ciclo PWM**: Valor em segundos do período da modulação PWM da saída de controle: Ajustável de 0,0 a 100,0 s. Para processos que utilizam contatores como elementos chaveadores da potência, este valores deve ser superior a 10 s. Para processos com relé de estado sólido (SSR), valores inferiores podem ser programados. Não mostrado pelo controlador se selecionado controle ON / OFF (**Pb=0**).
HYSt **HYSt**erisis	**Histerese de Controle**: é a histerese para controle ON/OFF (programado em unidade de temperatura). Este parâmetro só é utilizado pelo controlador se controle ON/OFF (**Pb=0**).
A 1SP A2SP **A**larm **SP**	**Setpoint de Alarme 1 e 2**: Valor de temperatura para atuação dos alarmes 1 e 2.

CICLO DE PROGRAMA

PtoL *Program Tolerance*	Erro máximo admitido entre a PV e SP durante a execução do programa. Se excedido, o programa é suspenso (interrompe a contagem de tempo) até o erro ficar dentro desta tolerância. O valor 0 (zero) desabilita a função.
PSP0 PSP9 *Program SP*	SP's de Programa, 0 a 9: Conjunto de 10 valores de SP que definem os diversos segmentos do programa de rampas e patamares.
Pt 1 Pt9 *Program Time*	Intervalos de tempo dos segmentos do programa. Define o tempo de duração, **em minutos**, de cada um dos 9 segmentos de programa. Configurável entre 0 e 9999 minutos.
PE 1 PE9 *Program event*	Alarme de Segmento de programa (Alarme de Evento). Parâmetros que definem o alarme devem ser acionados durante a execução de um determinado segmento do programa: **OFF** Não acionar alarme nesse segmento. **A1** Acionar alarme 1 quando programa atingir esse segmento. **A2** Acionar alarme 2 quando programa atingir esse segmento. **A1A2** Acionar alarmes 1 e 2 quando programa atingir esse segmento. Os alarmes adotados devem ainda ser configurados com a função Alarme de Evento "rS".
rPtP *Repeat Program*	Determina o número de vezes que o programa deve ser REPETIDO, além da execução inicial. Configurável entre **0** e **9999** vezes. Após a última execução todas as saídas do controlador são desligadas (run =oFF).

CICLO DE ENTRADA

tYPE *Type*	**Tipo de Entrada**: Seleção do tipo de sensor de temperatura a ser utilizado. Consultar **Tabela 1**. ***Este deve ser o primeiro parâmetro a ser configurado.***
dPPo *Decimal Point*	Ponto Decimal. Determina a apresentação de ponto decimal.
un It **Unit**	**Unidade de Temperatura**: Seleciona indicação em graus Celsius ou Fahrenheit. C Graus Celsius (**°C**). F Graus Fahrenheit (**°F**).
ACt **Act**ion	**Ação de Controle**: rE Ação **re**versa. Em geral usada em aquecimento. d Ir Ação **dir**eta. Em geral usada em refrigeração.
outA outb outd	**Função das saídas OUTA, OUTB e OUTD:** oFF Saída não utilizada Ctr Saída definida como saída de controle AL 1 Saída definida como saída de alarme 1 AL2 Saída definida como saída de alarme 2 C.0.20 Saída definida como saída de controle 0-20 mA (apenas para OUTD) C.4.20 Saída definida como saída de controle 4-20 mA (apenas para OUTD)
FFnc	**Função da Tecla F**: Permite definir uma função para a tecla F. As funções disponíveis são: oFF – Tecla não utilizada / sem função; run – Comandam saídas de controle e alarme (função do parâmetro run); HPrG – Interrompe a execução de programa de rampas e patamares; EPr – Inicia a execução do programa de rampas e patamares;
SPLL **SP Low Limit**	**Limite Inferior de Setpoint:** Seleciona o valor **mínimo** de ajuste para parâmetros relativos à SP (SP, A 1SP, A2SP).
SPHL **SP High Limit**	**Limite Superior de Setpoint:** Seleciona o valor **máximo** de ajuste para parâmetros relativos à SP (SP, A 1SP, A2SP).

oFFS **OFF S**et	***Offset* para PV**: Parâmetro que permite acrescentar um valor a PV para gerar um deslocamento de indicação.
A 1Fu **A2Fu** **A**larm **Fu**nction	**Função do Alarme 1 e 2**: Ver na **Tabela 4** a descrição das funções e o código a ser programado nestas telas.
A 1HY **A2HY** **A**larm **HY**steresis	**Hiterese de Alarme 1 e 2**: Define a diferença entre o valor medido em que o alarme é acionado e o valor onde é desacionado.
A 1bL **A2bL** **A**larm **B**locking	Bloqueio inicial de Alarmes: **YES** Habilita bloqueio inicial **no** Não habilita bloqueio inicial
Pr.tY **P**rogram **T**ype	Tipo de programa a ser adotado pelo controlador: **nonE** Não adota tipo de programa algum **rAtE** Adota função rampa ao patamar **ProG** Adota o programa de Rampas e Patamares completo.

CICLO DE CALIBRAÇÃO

Todos os tipos de entrada e saída são calibrados na fábrica. Se necessária uma recalibração, esta deve ser realizada por um profissional especializado. Se este ciclo for acessado acidentalmente, passar por todos os parâmetros sem realizar alterações em seus valores.

PASS	*Password*. Entrada da Senha de Acesso. Este parâmetro é apresentado antes dos ciclos primeiro ciclo protegidos. Ver tópico **Proteção da Configuração**.
InLC	*Input Low Calibration*. Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica.
InHC	*Input High Calibration.* Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica.
ouLC	*Output Low Calibration*. Declaração do valor presente na saída analógica.
ouHC	*Output High Calibration*. Declaração do valor presente na saída analógica.
rStr	*Restore*. Resgata as calibrações de fábrica de entrada, saída analógica e SP remoto, eliminando toda e qualquer alteração realizada pelo usuário.
CJ	*Cold Junction*. Ajuste da temperatura de junta fria do controlador.
PASC	*Password*. Permite definir uma nova senha de acesso. Valor zero (0) não altera senha presente.
Prot	*Protection.* Estabelece nivel de Proteção. Ver **Tabela 2**.

TIPO DE PROGRAMA

Estão disponíveis duas formas de execução de programas no controlador. O parâmetro Program Type (**Pr.tY**) permite ao usuário optar entre **Rampa ao Patamar** (**rAtE**) e um programa completo de Rampas e Patamares (**ProG**). O usuário pode também optar por não executar nenhum tipo de programa (**nonE**).

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

FUNÇÃO RAMPA AO PATAMAR

Disponível quando selecionada a opção **rAtE** no parâmetro **Pr.tY**.

Nessa opção, limitando a potência entregue ao processo, o controlador atual 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 inicio 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 **rAtE**, que define uma taxa de variação da temperatura em **graus por minuto**.

Com o valor de **0.0** no parâmetro **rAtE**, a função Rampa ao Patamar é desabilitado e o controlador passa a operar sem limitação alguma.

Quando o valor de SP é atingido, o controlador passa 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 é desabilitado (**run**= **no**) e **todas** as saídas são desligadas. Com valor **0** em **t SP** 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 com **t SP** ≠ 0.

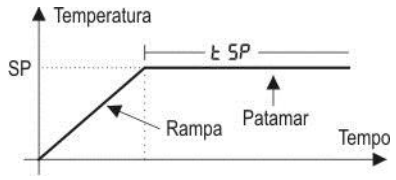


Fig. 2 - Função Rampa ao Patamar

No retorno de um corte de energia elétrica o controlador reinicia automaticamente a execução da função Rampa ao Patamar. Se o valor de PV 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.

PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES COMPLETO

Disponível quando selecionada a opção **ProG** no parâmetro **Pr.tY**.

O controlador permite a elaboração de **um** 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 nove (9) **segmentos de programa**. A figura abaixo mostra um modelo de programa com 9 segmentos:

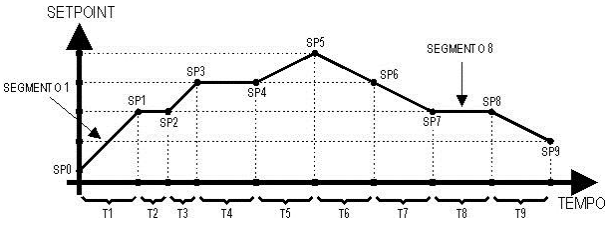


Fig. 3 - Exemplo de um programa de rampas e patamares

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

Para a execução de um programa:

1- desligar as saídas (**run**= **no**);

2- habilitar execução do parâmetro **E.Pr**= **YES**;

3- disparar início ligando as saídas: (**run**= **YES**).

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

FUNÇÃO TOLERÂNCIA DE PROGRAMA - PtoL

A função tolerância de programa **PtoL** define o limite de erro máximo entre os valores de PV e SP durante a execução do programa. Se este limite é excedido, a contagem de tempo do segmento (Pt1...Pt9) é interrompida até que o erro fique dentro da tolerância estabelecida. Com um valor >0, o usuário indica em seu

programa que deve ser dada prioridade à PV em relação aos valores de tempo determinados.

Se programado zero na tolerância (**PtoL**= **0**), o controlador executa o programa definido sem considerar eventuais erros entre PV e SP. Assim o usuário define que a prioridade seja dada ao tempo de execução do programa.

PROGRAMA COM POUCOS SEGMENTOS

Para a execução de um programa com menor número de segmentos, basta programar 0 (zero) para o intervalo de tempo do segmento que sucede o último segmento do programa desejado.

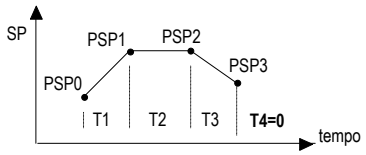


Fig. 4 - Exemplo de programa com apenas 3 segmentos

REPETIÇÕES SUCESSIVAS DE UM PROGRAMA

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

O parâmetro **rPtP** (**re**P**ea**t **P**rogram) no ciclo de Programas configura o número de vezes que o programa deve ser **REPETIDO**. Determina o número de execuções além da execução inicial.

Com zero (0) o programa é executado uma única vez. Não será repetido.

Importante: Após a última execução do programa, todas as saídas do controlador são desligadas e o parâmetro **RUN** passa para a condição **OFF**.

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. A auto-sintonia pode levar muitos minutos para ser concluída em alguns processos. 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 **AtUn** selecionando **YES**.
- Programar o valor **YES** na tela **run**.

Durante a sintonia automática o sinalizador **TUNE**, no frontal do controlador, permanece acesso.

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.

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 **A 1SP** 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 **A 1SP** 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 Função Fim de Patamar (**End.t**) determina que um alarme seja acionado ao fim do patamar.

Com Alarme de Evento, um alarme é acionado durante a execução de um determinado segmento do programa.

A **Tabela 4** ilustra a operação de cada função de alarme, utilizando o alarme 1 como exemplo, e apresenta o seu código de identificação nas telas **A 1Fu** e **A2Fu**.

Utilizando o Alarme 1 como exemplo.

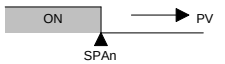
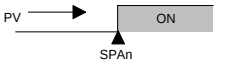
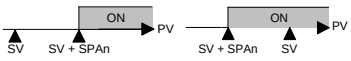
TELA	TIPO	ATUAÇÃO
oFF	Inoperante	Saída não é utilizada como alarme.
Lo	Valor mínimo (**Lo**w)	
H 1	Valor máximo (**H**igh)	
d 1F	Diferencial (**di**F**e**rential)	SPAn positivo SPAn negativo
d 1FL	mínimo Diferencial (**di**F**e**rential **L**ow)	SPAn positivo SPAn negativo
d 1FH	máximo Diferencial (**di**F**e**rential **H**igh)	 SPAn positivo SPAn negativo
1Err	Sensor aberto (**i**nput **Err**or)	Acionado quando o sinal de entrada da PV é interrompido, fica fora dos limites de faixa ou Pt100 em curto.
End.t	Fim de Patamar	Aciona ao final do tempo de patamar.
r5	Evento (**r**amp and **S**oak)	Acionado em um segmento específico de programa.

Tabela 4 – Funções de alarme

Onde SPAn refere-se aos *Setpoints* de Alarme **A 1SP**, **A2SP**.

PROBLEMAS COM O CONTROLADOR

Erros de ligação e programação 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.

MENSAGEM	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA
----	Entrada aberta. Sem sensor ou sinal.
Err 1 **Err6**	Problemas de conexão e/ou configuração. Revisar as ligações feitas e a configuração.

Outras mensagens de erro mostradas pelo controlador representar danos internos que implicam necessariamente no envio do equipamento para a manutenção. Informar o número de série do aparelho, que pode ser conseguido pressionando-se a tecla ◀ por mais de 3 segundos.

Estas informações são necessárias nas eventuais consultas ao fabricante do controlador.

ESPECIFICAÇÕES

DIMENSÕES: ..... 96 x 96 x 90 mm (1/4 DIN)
..... Peso Aproximado: 330 g

RECORTE NO PAINEL: ..... 93 x 93 mm (+0,5 -0,0 mm)

ALIMENTAÇÃO: ..... 100 a 240 Vca/cc (±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 ºC
Para temperaturas maiores que 30 ºC, diminuir 3 % por ºC
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: ..... 0,1 / 1 (°C / °F)

Taxa de Leitura da Entrada: ..... até 55 por segundo

Precisão @ 25 °C: ..... **J**, **K**, **T**, **E**: 0,25 % do *span* ±1 ºC / °F
..... **N**, **R**, **S**, **B**: 0,25 % do *span* ±3 ºC / °F
..... Pt100: 0,2 % do *span*

Impedância de Entrada: ..... Pt100 e termopares: >10 MΩ

Medição do Pt100: ..... Tipo 3 fios, (α=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 / OUTB ..... Relé SPDT / 3 A / 240 Vca,
..... Uso geral, carga resistiva; 100 k ciclos

OUTD ..... PULSO 12V / 0-20 mA / 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: 2.0, classe CDC (porta serial virtual), protocolo MODBUS RTU.

PAINEL FRONTAL: IP65, policarbonato UL94 V-2;

CAIXA: IP30, ABS+PC UL94 V-0;

INICIA OPERAÇÃO: após 3 segundos de ligado.

IDENTIFICAÇÃO DO MODELO

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

N960 - A

Onde A= ..... **nada consta**: alimentação 100~240 Vca/cc
..... **24V**: alimentação 12 a 24 Vcc / 24 Vca

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Projetos de sistema de controle devem levar em conta que qualquer parte do sistema tem o potencial de falha. Este produto não é um dispositivo de segurança ou proteção e seus alarmes internos não provém proteção em caso de sua falha. Dispositivos de segurança externos devem ser previstos sempre que houver risco a pessoas ou patrimônio.

O desempenho e especificações deste produto podem ser afetados pelo seu ambiente de operação e instalação. É responsabilidade de usuário garantir o adequado aterramento, blindagem, roteamento de cabos e filtragem de ruídos elétricos, seguindo as normas locais e boas práticas de instalação e compatibilidade eletromagnética.

SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Este produto não contém qualquer peça passível de reparação. Contate nosso representante local para obter serviço autorizado. Para solução de problemas visite nossa FAQ em www.novus.com.br.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A NOVUS garante ao comprador de origem que este produto é livre de defeitos de matéria prima e fabricação sob uso e serviços normais dentro de 1 (um) ano a partir da data de expedição da fábrica ou de seu canal oficial de vendas para o comprador de origem.

A responsabilidade da NOVUS durante o período de garantia restringe-se ao custo da correção do defeito apresentado pelo equipamento ou sua substituição, e termina juntamente com o prazo de garantia.

Para informações completas sobre garantia e limitações de responsabilidade, verificar a seção em nosso web site www.novus.com.br/garantia.