



# Controlador N2020

## CONTROLADOR DE TEMPERATURA - MANUAL DE INSTRUÇÕES – V1.0x a

### INFORMAÇÕES 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.

<b>CUIDADO:</b> Leia o manual completamente antes de instalar e operar o equipamento	<b>CUIDADO OU PERIGO:</b> Risco de choque elétrico

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.

### INSTALAÇÃO / CONEXÕES

O controlador deve ser fixado em painel, seguindo a seqüência de passos abaixo:

- Fazer um recorte de 93 x 45 mm no painel;
- Retirar a presilha de fixação do controlador;
- Inserir o controlador no recorte pelo frontal do painel;
- Recolocar a presilha no controlador pressionando até obter uma firme fixação.

### CONEXÕES ELÉTRICAS

A disposição dos recursos no painel traseiro do controlador é mostrada na Fig. 01:

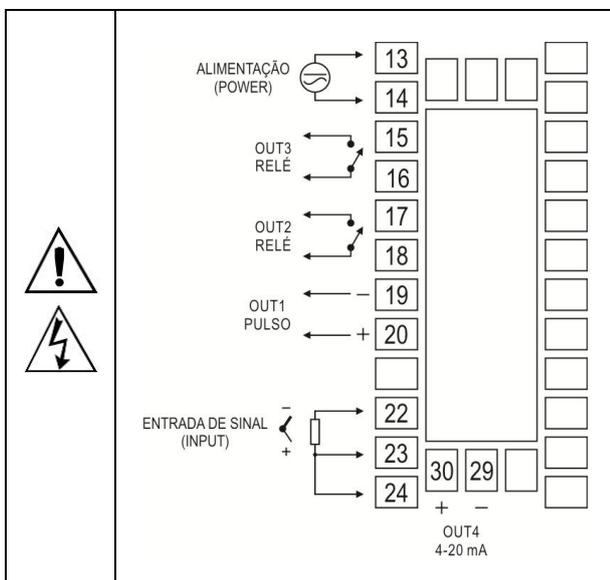


Fig. 01 - Conexões das entradas, saídas e alimentação

### RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta separados dos condutores de saída e de alimentação, se possível em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos eletrônicos deve vir de uma rede própria para instrumentação.
- É necessário o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contactoras, solenóides, etc.

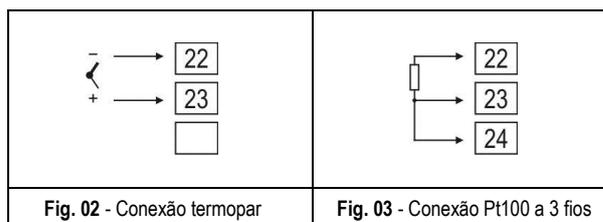
### RECURSOS

#### ENTRADA DE SINAL (INPUT)

O tipo de entrada a ser utilizado pelo controlador é definido na configuração do equipamento. A Tabela 01 apresenta as opções de entrada disponíveis ao usuário, dentre as quais uma deve ser selecionada durante a configuração do controlador.

TIPO	CÓDIGO	FAIXA DE MEDIÇÃO
Termopar J	J	Faixa: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
Termopar K	K	Faixa: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
Termopar T	T	Faixa: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
Pt100	Pt	Faixa: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)

Tabela 01 - Tipos de entradas



#### Notas:

- 1- A especificação de precisão do controlador não considera o erro apresentado pelo sensor de temperatura utilizado.
- 2- Cabos de extensão apropriados devem ser utilizados junto com termopares.
- 3- Para utilizar Pt100 2 fios, interligar os terminais 23 e 24. O sensor deve ser conectado entre os terminais 22 e 23. Se o sensor possuir 4-fios, deixar um dos fios desconectado junto ao controlador. Os fios utilizados devem ter sempre a mesma secção (mesma bitola).

### CANAIS DE SAÍDA

O controlador possui três ou quatro canais de saída, de acordo com o modelo solicitado. Estes canais são configurados pelo usuário para atuarem como saídas de controle, saídas de alarme, Função LBD ou retransmissão de PV ou SP.

- SAÍDA **OUT1** - Saída tipo pulso de tensão elétrica, 5 Vcc / 25 mA  
Disponível nos terminais 19 e 20 do controlador
- SAÍDA **OUT2** - Relé SPST-NA  
Disponível nos terminais 17 e 18 do controlador
- SAÍDA **OUT3** - Relé SPST-NA  
Disponível nos terminais 15 e 16 do controlador
- SAÍDA **OUT4** - Saída Analógica:  
Corrente Elétrica, 0-20 mA ou 4-20 mA  
Pulso de tensão elétrica, 10 Vcc / 20 mA  
Disponível nos terminais 29 e 30 do controlador

**SAÍDA DE CONTROLE**

É o canal de saída que efetivamente atua sobre o processo. Saída principal.

**SAÍDA DE ALARME**

Canais de saída que atuam na proteção e sinalização da condição do processo.

**FUNÇÃO RUN**

O parâmetro **RUN (run)** funciona como uma chave geral dos canais de saídas do controlador. Habilita tanto canais definidos como saída de controle quanto canais definidos como saída de alarme. Com **YES** neste parâmetro, as saídas de controle e alarme estão aptas a operar, ligando e desligando de acordo com as determinações do controlador. Com **NO**, todas as saídas permanecem desligadas, independentemente das necessidades do processo. Nesta condição, o display do controlador passa a apresentar a mensagem **STOP** alternadamente com o valor de temperatura medida (PV).

Esta função também pode ser obtida através da tecla **F**, quando configurada para operar deste modo.

**MODO DE CONTROLE AUTOMÁTICO**

O controlador pode atuar em dois modos de operação diferentes: Modo **Automático** ou modo **Manual**.

Em modo automático, o controlador é que determina o comportamento da saída de controle para levar o processo até o valor definido em SP. Determina quanto tempo a saída de controle permanece ligada e quanto tempo permanece desligada, dosando assim a quantidade de energia que é aplicada ao processo. Em uma linguagem técnica: determina o valor de MV (Variável Manipulada, no Inglês). Esse é o modo normal de funcionamento do controlador.

O parâmetro "**Ctrl**" define o modo de controle a ser adotado:

- Auto** para controle automático
- Man** para controle manual

Esta funcionalidade de troca entre modo automático e manual também pode ser obtida através da tecla , quando configurada para operar deste modo.

O período de tempo (tempo do ciclo PWM) é definido no parâmetro Cycle time (**Ct**). Nele um intervalo de tempo, **em segundos**, é definido e serve de referência para a determinação de MV.

Como exemplo: para um intervalo de tempo de 10 segundos (**Ct=10**), uma MV de 20 % significa saída ligada por 2 segundos e desligada por 8 segundos. Dosando assim a quantidade de energia aplicada ao processo.

**MODO DE CONTROLE MANUAL**

No modo manual é o usuário que determina o comportamento da saída de controle. Ele próprio define o valor de MV esse valor não sofre qualquer interferência do controlador.

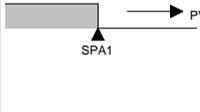
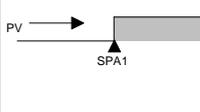
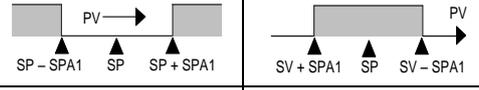
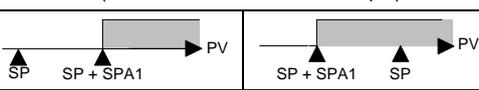
Na troca do modo automático para o manual, o valor adotado para MV será o último valor definido automaticamente pelo controlador. É a chamada "transferência **bumpless**".

**CONTROLE ON-OFF / CONTROLE PID**

No modo automático, atua com controle ON-OFF de histerese ajustável e também com controle PID com o recurso da sintonia automática.

**SAÍDA DE ALARME**

O controlador possui dois alarmes que podem ser direcionados para quaisquer dos canais de saída. Esses alarmes podem ser configurados para operar as diferentes funções descritas na **Tabela 02**.

<b>oFF</b>	Alarme desligado.	
<b>Lo</b>	Alarme de Valor Mínimo Absoluto. Liga quando o valor da <b>PV (temperatura)</b> estiver <b>abaixo</b> do valor definido pelo <i>Setpoint</i> de alarme ( <b>SPA1</b> ou <b>SPA2</b> ).	
<b>HI</b>	Alarme de Valor Máximo Absoluto. Liga quando o valor da <b>PV</b> estiver <b>acima</b> do valor definido pelo <i>Setpoint</i> de alarme.	
<b>dIF</b>	Alarme de Valor Diferencial. Nesta função os parâmetros " <b>SPR1</b> " e " <b>SPR2</b> " representam erros (diferença) entre PV e SP de CONTROLE.	
		SPA1 positivo                      SPA1 negativo
<b>dIFL</b>	Alarme de Valor Diferencial Mínimo. Dispara quando o valor de PV estiver <b>abaixo</b> do ponto definido por SP-SPA1 (utilizando alarme 1 como exemplo).	
		SPA1 positivo                      SPA1 negativo
<b>dIFH</b>	Alarme de Valor Diferencial Máximo. Dispara quando o valor de PV estiver <b>acima</b> do ponto definido por SP+SPA1 (utilizando alarme 1 como exemplo):	
		SPA1 positivo                      SPA1 negativo
<b>iErr</b>	Alarmes de Sensor Aberto (Sensor <i>Break Alarm</i> ). Atua quando a Entrada apresenta problemas como sensor rompido, mal conectado, etc.	
<b>rS</b>	Alarmes de Segmento de programa. Atua quando um determinado segmento do programa de rampas e patameres é atingido. O respectivo segmento é definido na elaboração do programa de rampas e patameres.	

**Tabela 02** – Funções de alarme

**Nota:** As figuras também são válidas para o Alarme 2 (SPA2).

**BLOQUEIO INICIAL DE ALARME**

A opção de **bloqueio inicial** inibe o acionamento do alarme caso exista uma condição de alarme no processo no momento em que o controlador é ligado. O alarme somente é habilitado após o processo passar por uma condição de não-alarme.

O bloqueio inicial é útil, por exemplo, quando um dos alarmes está configurado como alarme de valor mínimo, o que pode causar o acionamento do alarme logo na partida do processo; comportamento muitas vezes indesejado.

O bloqueio inicial não é válido para a função **iErr** (Sensor Aberto).

**RETRANSMISSÃO ANALÓGICA DA PV E SP**

A saída analógica, **OUT4**, quando disponível, pode realizar a retransmissão dos valores de PV ou SP em sinal de 0-20 mA ou 4-20 mA. A retransmissão analógica é escalável, ou seja, tem os limites mínimo e máximo, que definem a faixa de saída, definidos nos parâmetros “**rLlL**” e “**rLHL**”.

Para obter uma retransmissão em tensão o usuário deve instalar um resistor *shunt* (500 Ω máx.) nos terminais da saída analógica. O valor deste resistor depende da faixa de tensão desejada.

**FUNÇÃO LBD – LOOP BREAK DETECTION**

O parâmetro **LbdL** define um intervalo de tempo máximo, em minutos, para que PV reaja ao comando da saída de controle. Se PV não reage minimamente e adequadamente ao longo deste intervalo, o controlador sinaliza em seu display a ocorrência do evento LBD, que indica problemas no laço (*loop*) de controle.

O evento LBD é direcionado para um dos canais de saída do controlador. Para isso, basta configurar o canal de saída desejado com a função **Ldb** que, na ocorrência deste evento, é acionada.

Com valor 0 (zero) esta função fica desabilitada.

Esta função permite ao usuário detectar problemas na instalação, como por exemplo, atuador com defeito, falha na alimentação elétrica da carga, etc.

**FUNÇÃO SAÍDA SEGURA NA FALHA DO SENSOR**

Função que coloca a saída de controle em uma condição segura para o processo quando um erro na entrada de sensor é identificado.

Com uma falha identificada no sensor, o controlador determina para a saída de controle o valor percentual definido no parâmetro **IEou**. O controlador permanecerá nesta condição até que a falha no sensor desapareça.

Com controle em modo PID qualquer valor entre 0 e 100 % é aceito. Quando em modo ON/OFF os valores válidos para **IEou** são apenas 0 e 100 % (valores < 100 % serão considerados como 0 %).

**OFFSET**

Recurso que possibilita ao usuário realizar pequeno ajuste na indicação de PV. Permite corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, na substituição do sensor de temperatura.

**PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES**

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:

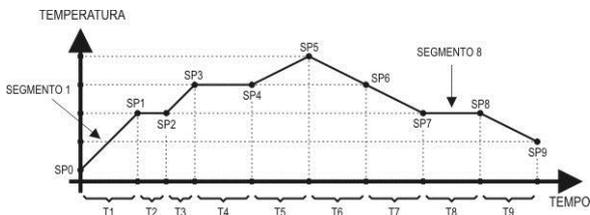


Fig. 04 - Exemplo de um programa de rampas e patamares

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 **EP= 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.

**Programas 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.

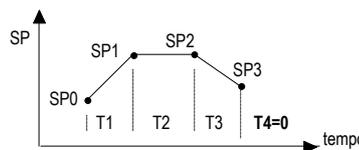


Fig. 05 - Exemplo de programa com apenas 3 segmentos

**Repetições Sucessivas de um Programa**

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

O parâmetro **rPLP** (**rePeat Program**) 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 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**.

**OPERAÇÃO**

O painel frontal do controlador, com seus elementos, pode ser visto na Fig. 06:

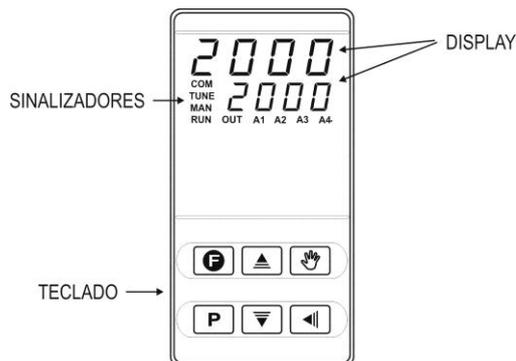


Fig. 06 - Identificação das partes do painel frontal

**Display:** Apresenta a variável medida, símbolos dos parâmetros de configuração e seus respectivos valores/condições.

**Sinalizador TUNE:** ligado enquanto o controlador está em processo de sintonia.

**Sinalizador OUT:** sinaliza o estado instantâneo da(s) saída(s) de controle.

**Sinalizadores A1 e A2:** sinalizam a ocorrência de uma condição de alarme.

**Tecla P:** Tecla utilizada para avançar aos sucessivos parâmetros e ciclos de parâmetros.

▲ **Tecla de incremento** e ▼ **Tecla de Decremento:** Estas teclas permitem alterar os valores/condições dos parâmetros.

Tecla ◀: Tecla utilizada para retroceder parâmetros durante a configuração.

## INICIALIZAÇÃO

Ao ser energizado, o controlador apresenta nos primeiros 3 segundos o número da sua versão de *software* presente. Então passa a apresentar no display superior o valor da variável de processo (PV) medido (temperatura). No display inferior é apresentado o valor de SP. Esta é a **Tela de Indicação**.

Para operar em um processo, o controlador necessita ser configurado previamente. A configuração consiste na definição de cada um dos diversos parâmetros apresentados. O usuário deve entender a importância de cada parâmetro e, para cada um, determinar uma condição válida ou um valor válido.

Os parâmetros de configuração estão reunidos em grupos de afinidades, chamados ciclos de parâmetros. Os 6 ciclos de parâmetros são:

Operação / Sintonia / Programa / Alarmes / Entrada / Calibração

A tecla **P** dá acesso aos ciclos e aos parâmetros destes ciclos:

Mantendo pressionada a tecla **P**, a cada 2 segundos o controlador salta de um ciclo a outro, apresentando o primeiro parâmetro de cada ciclo:

PV > **Run** > **PtoL** > **FuRI** > **TYPE** > **PASS** > PV ...

Para entrar no ciclo desejado, basta soltar a tecla **P** quando seu primeiro parâmetro é apresentado. Para avançar sobre os parâmetros desse ciclo, utilizar a tecla **P** com toques curtos. Para retroceder parâmetros, utilizar a tecla ◀.

Cada parâmetro tem seu símbolo apresentado no display superior enquanto seu respectivo valor/condição é apresentado no display inferior.

Em função da Proteção da Configuração adotada, o parâmetro **PASS** é apresentado como primeiro parâmetro do ciclo onde inicia a proteção. Ver capítulo **Proteção de Configuração**.

## DESCRIÇÕES DOS PARÂMETROS

### CICLO DE OPERAÇÃO

<b>PV + SP</b>	<b>Tela Indicação de PV.</b> No display superior (vermelho) o valor da temperatura medida (PV) é apresentado. No display inferior (verde), é mostrado o valor de Setpoint (SP) de controle.
<b>Ctrl</b> Control	<b>Modo de operação:</b> <b>Auto</b> - em modo automático. <b>Man</b> - em modo manual.
<b>PV + MV</b>	<b>Valor de MV</b> - Apresenta no visor superior o valor da PV e no visor inferior o valor <b>porcentual</b> aplicado à saída de controle (MV). Em modo de controle automático, o valor de MV só pode ser visualizado. Em modo de controle manual, o valor de MV pode ser alterado pelo usuário. Para diferenciar esta tela da tela de SP, o valor de MV pisca constantemente.

<b>EP</b> Enable Program	<b>Execução de Programa</b> – Determina a execução do programa de rampas e patamares. <b>no</b> - não executa programa <b>YES</b> - executa programa Com saídas habilitadas ( <b>run= YES</b> ), o programa selecionado entra em execução imediatamente.
<b>run</b>	Função RUN. Habilita as saídas de controle e alarmes. <b>YES</b> - Saídas habilitadas. <b>no</b> - Saídas não habilitadas.

### CICLO DE SINTONIA

<b>Run</b> Auto-tune	<b>AUTO-TUNE:</b> Habilita a sintonia automática dos parâmetros PID ( <b>Pb</b> , <b>Ir</b> , <b>dt</b> ). Consultar o capítulo Determinação dos Parâmetros PID neste manual e no website <a href="http://www.novus.com.br">www.novus.com.br</a> para mais detalhes. <b>OFF</b> Sintonia automática desligada <b>FAST</b> Executar a sintonia em modo rápido <b>FULL</b> Executar a sintonia em modo preciso
<b>Pb</b> Proporciona Band	Banda Proporcional - Valor do termo <b>P</b> do modo de controle PID, em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Configurável entre 0 e 500.0 %. <b>Quando em 0.0 (zero), determina modo de controle ON/OFF.</b>
<b>Ir</b> Integral Rate	Taxa Integral - Valor do termo <b>I</b> do modo de controle PID, em repetições por minuto (Reset). Configurável entre 0 e 99.99. Apresentado apenas se banda proporcional ≠ 0.
<b>dt</b> Derivative Time	Tempo Derivativo - Valor do termo <b>D</b> do modo de controle PID. Configurável entre 0 e 300.0 segundos. Apresentado apenas se banda proporcional ≠ 0.
<b>Ct</b> Cycle Time	Tempo do Ciclo PWM - Valor em segundos do período do ciclo PWM do controle PID. Configurável entre 0.5 e 100.0 segundos. Apresentado apenas se banda proporcional ≠ 0.
<b>HYSL</b> Hysteresis	Histerese de controle - Valor da histerese para controle ON/OFF. Configurável entre 0 e a largura da faixa de medição do tipo de entrada selecionado.
<b>Act</b> Action	Lógica de Controle: <b>rE</b> Controle com <b>Ação Reversa</b> . Própria para <b>aquecimento</b> . Liga saída de controle quando PV está abaixo de SP. <b>dIr</b> Controle com <b>Ação Direta</b> . Própria para <b>refrigeração</b> . Liga saída de controle quando PV está acima de SP.
<b>SFSt</b> Softstart	Função SoftStart – Intervalo de tempo, em segundos, durante o qual o controlador limita a velocidade de subida da saída de controle (MV). De 0 a 9999 s. Valor zero ( 0 ) desabilita a função Softstart.
<b>Out 1</b> <b>Out 2</b> <b>Out 3</b>	Modo de operação dos canais de saídas OUT1, OUT2 e OUT3: <b>oFF</b> Não utilizada. <b>Ctrl</b> Atua como saída de controle digital. <b>A1</b> Atua como saída de alarme 1. <b>A2</b> Atua como saída de alarme 2. <b>Lbd</b> Atua como saída para a função LBD.

<b>OUT4</b>	Modo de operação do canal de saída OUT4: <b>oFF</b> Não utilizada. <b>CtRL</b> Saída de controle (tipo Pulso) <b>R1</b> Saída de alarme 1 (tipo Pulso) <b>R2</b> Saída de alarme 2 (tipo Pulso) <b>Lbd</b> Atua como saída para a função LBD <b>C020</b> Saída de Controle Analógica 0-20 mA <b>C420</b> Saída de Controle Analógica 4-20 mA <b>P020</b> Retransmissão de PV 0-20 mA <b>P420</b> Retransmissão de PV 4-20 mA <b>S020</b> Retransmissão de SP 0-20 mA <b>S420</b> Retransmissão de SP 4-20 mA
-------------	---

## CICLO DE PROGRAMAS

<b>PtoL</b> <i>Program Tolerance</i>	Erro máximo admitido entre a PV e SP durante a execução do programa. Se excedido, o programa é suspenso (para de contar o tempo) até o erro ficar dentro desta tolerância. O valor 0 (zero) desabilita a função.
<b>PSP0</b> <b>PSP9</b> <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.
<b>PE1</b> <b>PE9</b> <i>Program Time</i>	Intervalos de tempo dos segmentos do programa. Define o tempo de duração, <b>em minutos</b> , de cada um dos 9 segmentos de programa. Configurável entre 0 e 9999 minutos.
<b>PE1</b> <b>PE9</b> <i>Program event</i>	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: <b>OFF</b> não acionar alarme nesse segmento. <b>A1</b> Acionar alarme 1 quando programa atingir esse segmento. <b>A2</b> Acionar alarme 2 quando programa atingir esse segmento. <b>A1A2</b> Acionar alarmes 1 e 2 quando programa atingir esse segmento. Os alarmes adotados devem ainda ser configurados com a função Alarme de Evento "r5".
<b>rPLP</b> <i>Repeat Program</i>	Determina o número de vezes que um 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 ALARMES

<b>FuR1</b> <b>FuR2</b> <i>Function Alarm</i>	Funções de Alarme. Define as funções dos alarmes entre as opções da <b>Tabela 02</b> .
<b>SPR1</b> <b>SPR2</b>	SP de Alarme: Valor que define o ponto de atuação dos alarmes. Para os alarmes programados com as funções do tipo <b>Diferencial</b> , estes parâmetros definem desvios.
<b>bLR1</b> <b>bLR2</b> <i>Blocking Alarm</i>	Bloqueio inicial de Alarmes. <b>YES</b> habilita bloqueio inicial <b>no</b> inibe bloqueio inicial
<b>HYR1</b> <b>HYR2</b> <i>Hysteresis of Alarm</i>	Histerese de Alarme. Define a diferença entre o valor de PV em que o alarme é ligado e o valor em que ele é desligado.

<b>FLSh</b> Flash	Permite sinalizar a ocorrência de condições de alarme fazendo piscar a indicação de PV na tela de indicação. <b>YES</b> habilita sinalização de alarme piscando PV. <b>no</b> Não habilita sinalização de alarme piscando PV.
----------------------	---

## CICLO DE ENTRADA

<b>TYPE</b> <i>Type</i>	Tipo de Entrada. Seleção do tipo entrada utilizado pelo controlador. Consultar a <b>Tabela 01</b> .
<b>FLtr</b> <i>Filter</i>	Filtro Digital de Entrada - Utilizado para melhorar a estabilidade do sinal medido (PV). Configurável entre 0 e 20. Em 0 (zero) significa filtro desligado e 20 significa filtro máximo. Quanto maior o filtro, mais lenta é a resposta do valor medido.
<b>dPPo</b> <i>Decimal Point</i>	Determina a apresentação de ponto decimal.
<b>un i t</b> <i>Unit</i>	Define a unidade de temperatura a ser utilizada: <b>C</b> - indicação em Celsius. <b>F</b> - indicação em Fahrenheit.
<b>OFFS</b> <i>Offset</i>	Parâmetro que permite ao usuário fazer correções no valor de PV indicado.
<b>SPLL</b> <i>SP Low Limit</i>	Define o limite inferior para ajuste de SP.
<b>SPHL</b> <i>SP High Limit</i>	Define o limite superior para ajuste de SP.
<b>IEou</b>	Valor percentual a ser aplicado à saída quando ocorrer uma falha no sensor conectado a entrada do controlador.
<b>Lbdt</b> <i>Loop break detection time</i>	Intervalo de tempo da função LBD. Intervalo de tempo máximo para a reação de PV a comandos da saída de controle. Em minutos.
<b>FEn</b> <i>F Enable</i>	Habilita a utilização da tecla F para executar a função RUN. <b>YES</b> habilita a tecla F a executar a função RUN. <b>no</b> não habilita.
<b>MEn</b> <i>M Enable</i>	Habilita a utilização da tecla  para alterar o modo de controle entre Automático e Manual. <b>YES</b> habilita tecla  . <b>no</b> não habilita.

## CICLO DE CALIBRAÇÃO

Todos os tipos de entrada são calibrados na fábrica. Se necessária uma recalibração, esta deve ser realizada por um profissional especializado. Se este ciclo for acessado acidentalmente, não promover alterações em seus parâmetros.

<b>PASS</b>	<u>Password</u> . Entrada da Senha de Acesso. Este parâmetro é apresentado antes dos ciclos protegidos. Ver tópico Proteção da Configuração.
<b>CALib</b>	<u>Calibration</u> . Habilita a possibilidade de calibração do controlador. Quando não habilitada a calibração os parâmetros relacionados são ocultados.
<b>InLC</b>	<u>Input Low Calibration</u> . Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica.
<b>InHC</b>	<u>Input High Calibration</u> . Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica.
<b>OutLC</b> <i>Output Low Calibration</i>	Calibração da saída analógica. Declaração do valor inferior presente na saída analógica.

<b>OHHC</b> Output High Calibration	Calibração da saída analógica. Declaração do valor superior presente na saída analógica.
<b>rStr</b>	<u>Restore</u> . Resgata as calibrações de fábrica de entrada, desconsiderando toda e qualquer alteração realizada pelo usuário.
<b>CJ</b>	<u>Cold Junction</u> . Temperatura de junta fria do controlador.
<b>PRSC</b>	<u>Password Chage</u> . Permite definir uma nova senha de acesso, sempre diferente de zero.
<b>Prot</b>	<u>Protection</u> . Estabelece o Nível de Proteção. Ver Tabela 03.

## PROTEÇÃO DE 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	Os ciclos de Entrada e Calibração estão protegidos.
3	Os ciclos de Alarmes, Entrada e Calibração estão protegidos.
4	Os ciclos de Programa, Alarmes, Entrada e Calibração estão protegidos.
5	Os ciclos de Sintonia, Programa, Alarmes, Entrada e Calibração estão protegidos.
6	Todos os ciclos são protegidos, exceto o parâmetro <b>SP</b> no ciclo de Operação.
7	Todos os ciclos estão protegidos, inclusive SP.

Tabela 03 – 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 **PRSS** que é mostrado no primeiro dos ciclos protegidos. Sem a senha de acesso, os parâmetros dos ciclos protegidos podem ser apenas visualizados.

A senha de acesso é definida pelo usuário no parâmetro Password Change (**PRSC**), presente no ciclo de Calibração. **Os controladores 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 consecutivas, 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 do parâmetro Password Change (**PRSC**) permitindo 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 **9321**.

O número de série do controlador pode ser obtido pressionando  por 5 segundos.

## DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PID

A sintonia automática permite ao controlador obter os parâmetros P.I.D (banda proporcional, taxa de integral, tempo derivativo).

Durante a sintonia automática o processo é controlado em modo ON/OFF no setpoint (SP) programado. A auto-sintonia pode levar muitos minutos para ser concluída em alguns processos. O procedimento recomendado para sua execução é:

- Desligar as saídas (RUN= NO).
- Ajustar o valor de SP desejado para o processo.
- Habilitar a sintonia automática (ATUN= FAST ou FULL)
- Ligar as saídas (RUN= YES)

A opção FAST executa a sintonia em um tempo mínimo possível enquanto a opção FULL prioriza uma sintonia mais precisa.

Durante a sintonia automática o sinalizador TUNE permanece acesso no frontal do controlador. O usuário deve aguardar o fim da sintonia para então utilizar o controlador.

Durante a execução da sintonia automática, oscilações de PV podem ser induzidas no processo em torno do *setpoint*.

Se a sintonia não resultar em controle satisfatório, a **Tabela 04** 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 04 - Orientação para ajuste manual dos parâmetros PID

Consultar website [www.novus.com.br](http://www.novus.com.br) para mais detalhes.

## IDENTIFICAÇÃO

<b>N2020 - PRR</b>	Versão básica. <u>Três</u> saídas OUT1= pulso / OUT2= relé / OUT3= relé
<b>N2020 - PRRA</b>	Versão com <u>quatro</u> saídas OUT1= pulso / OUT2= relé / OUT3= relé OUT4= saída analógica 0-20 / 4-20 mA

**ESPECIFICAÇÕES**

**DIMENSÕES:** ..... 48 x 96 x 92 mm (1/16 DIN)

Peso Aproximado: ..... 180 g

**ALIMENTAÇÃO:** ..... 100 a 240 Vca ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Hz

..... 48 a 240 Vcc ( $\pm 10\%$ )

Consumo máximo: ..... 6 VA

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS:**

Temperatura de Operação: ..... 0 a 50 °C

Umidade Relativa: ..... 80 % @ 30 °C

Para temperaturas maiores que 30 °C, diminuir 3 % por °C

Uso interno; Categoria de instalação II, Grau de poluição 2; altitude < 2000 metros

**ENTRADA** ..... Termopares **J; K; T e Pt100** (conforme **Tabela 01**)

Resolução Interna: ..... 32767 níveis (15 bits)

Resolução do Display: ..... 12000 níveis (de -1999 até 9999)

Taxa de leitura da entrada: ..... até 20 por segundo

Precisão: ..... (\*)Termopares **J, K, T**: 0,25 % do *span*  $\pm 1$  °C

..... Pt100: 0,2 % do *span*

Impedância de entrada: ..... Pt100 e termopares: > 10 M $\Omega$

Medição do Pt100: ..... Tipo 3 fios, ( $\alpha=0,00385$ )

Com compensação de comprimento do cabo, corrente de excitação de 0,170 mA.

**SAÍDA OUT1:** ..... Pulso de tensão, 5 V / 25 mA

**SAÍDA OUT2:** ..... Relé SPST; 1,5 A (Resistivo) / 240 Vca / 30 Vcc

**SAÍDA OUT3:** ..... Relé SPST; 1,5 A (Resistivo) / 240 Vca / 30 Vcc

**SAÍDA OUT4:** ..... 0-20 / 4-20 mA / 500  $\Omega$  máx. / 12.000 níveis

**GABINETE:** ..... IP65, Policarbonato (PC) UL94 V-2

**PAINEL TRASEIRO:** ..... IP30, ABS+PC UL94 V-0

**COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA** : ..... EN 61326-1:1997

e EN 61326-1/A1:1998

**SEGURANÇA:** ..... EN61010-1:1993 e EN61010-1/A2:1995

**CONEXÕES PARA TERMINAIS TIPO GARFO 6,3 mm;**

**CICLO PROGRAMÁVEL DE PWM DE 0.5 ATÉ 100 SEGUNDOS;**

**INICIA OPERAÇÃO APÓS 3 SEGUNDOS DE ALIMENTADO;**

(\*) quando utilizado um termopar como sensor de temperatura, um tempo mínimo de 15 minutos para acomodações térmicas deve ser observado.

**MANUTENÇÃO****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.
<b>Err 1</b> <b>Err 6</b>	Problemas de conexão e/ou configuração. Revisar as ligações feitas e a configuração.

Outras mensagens de erro mostradas pelo controlador representam 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.

**CALIBRAÇÃO DA ENTRADA**

Todos os tipos de entrada do controlador já saem calibrados da fábrica, sendo a recalibração um procedimento desaconselhado para operadores sem experiência. Caso seja necessária a recalibração de alguma escala, proceder como descrito a seguir:

- Configurar o tipo da entrada a ser calibrado.
- Programar os limites inferior e superior de indicação para os extremos do tipo da entrada.
- Aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco acima do limite inferior de indicação.
- Acessar o parâmetro "**InLc**". Com as teclas  e , fazer com que o visor de parâmetros indique o valor esperado. Em seguida pressionar a tecla **P**.
- Aplicar à entrada um sinal correspondente a uma indicação conhecida e pouco abaixo do limite superior de indicação.
- Acessar o parâmetro "**InHc**". Com as teclas  e , fazer com que o visor de parâmetros indique o valor esperado. Em seguida pressionar a tecla **P**.

**Nota:** Quando efetuadas aferições no controlador, observar se a corrente de excitação de Pt100 exigida pelo calibrador utilizado é compatível com a corrente de excitação de Pt100 usada neste instrumento: 0,170 mA.

**CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA**

- Configurar para modo manual (**ErrL = nAn**).
- Habilitar controle (**run = YES**).
- Configurar I/O 4 para a saída de corrente que se deseja calibrar, seja ela controle ou retransmissão.
- Montar um miliamperímetro em I/O4.
- Entrar no ciclo de calibração.
- Selecionar a tela "**ouLc**". Pressionar as teclas  e .
- Ler a corrente indicada no miliamperímetro e indicá-la na tela de "**ouLc**" através das teclas  e .
- Selecionar a tela "**ouHc**". Pressionar as teclas  e .
- Ler a corrente indicada no miliamperímetro e indicá-la na tela de "**ouHc**" através das teclas  e .
- Sair do ciclo de calibração.

## 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.

## SUORTE 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](http://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](http://www.novus.com.br).