

# Controlador de Temperatura N1020

## MANUAL DE INSTRUÇÕES – V1.2x B



### APRESENTAÇÃO

Controlador de processo extremamente versátil. Em um único modelo, aceita a maioria dos sensores e sinais utilizados na indústria e proporciona os principais tipos de saída necessários à atuação nos diversos processos.

A configuração pode ser realizada diretamente no controlador ou por meio da interface USB, uma vez que o software **QuickTune** tenha sido instalado no computador a ser utilizado. No momento em que o dispositivo for conectado à USB, ele será reconhecido como uma porta de comunicação serial (COM) operando com protocolo Modbus RTU.

Por meio 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.

Suas principais características são:

- Display de LED, vermelho, alto brilho;
- Entrada universal: Termopares, Pt100 e 50 mV;
- Auto-sintonia dos parâmetros PID;
- 2 saídas: 1 pulso e 1 relé;
- Funções das saídas: Controle, Alarma 1 e Alarma 2;
- Alarmes configuráveis com 8 funções diferentes;
- Timer programável;
- Tecla F com 3 funções possíveis;
- Função soft start;
- Função Rampa;
- Proteção da configuração por senha de acesso;
- Possibilidade de restaurar calibração de fábrica.

### 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 realizar o MONITORAMENTO, 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 é 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 de seu software de supervisão para realizar o MONITORAMENTO.

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

1. Baixar o software **QuickTune**, gratuito, em nosso site e realizar a instalação no computador a ser utilizado. Junto do software escolhido serão também 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 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 a segurança de pessoas e equipamentos, ela só deve ser utilizada quando o equipamento estiver totalmente desconectado dos sinais de entrada/saída.**

**Em qualquer outra condição de conexão, o uso da USB é possível, mas requer uma análise cuidadosa por parte do responsável por sua 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 de nossos produtos.**

### INSTALAÇÃO / CONEXÕES

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

- Fazer um recorte no painel, conforme Especificações;
- 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 junto ao painel.

### 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 a instrumentação.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contactoras, solenoides etc.
- Em aplicações de controle, é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. Os dispositivos internos do controlador não garantem a proteção total.

### CONEXÕES ELÉTRICAS

A disposição dos recursos no painel traseiro do controlador é mostrada na **Figura 1**:

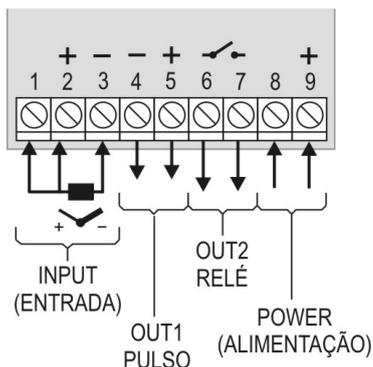


Figura 1 – Conexões das entradas, saídas, alimentação e serial

### REMOÇÃO DO CONECTOR TRASEIRO DO CONTROLADOR

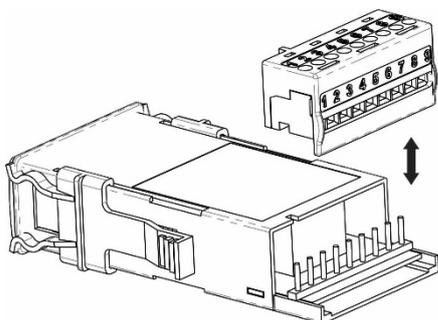


Figura 2 – Remoção do conector traseiro

## RECURSOS

### ENTRADA DE SINAL (INPUT)

O tipo de entrada a ser utilizado pelo controlador é definido na configuração do equipamento. A **Tabela 1** apresenta as opções disponíveis.

Para utilizar qualquer tipo de entrada, não é necessária nenhuma intervenção no hardware do controlador.

TIPO	CÓDIGO	FAIXA DE MEDIÇÃO
J	<b>tc J</b>	Faixa: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
K	<b>tc P</b>	Faixa: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
T	<b>tc t</b>	Faixa: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
N	<b>tc n</b>	Faixa: -270 a 1300 °C (-454 a 2372 °F)
R	<b>tc r</b>	Faixa: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
S	<b>tc S</b>	Faixa: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
B	<b>tc b</b>	Faixa: 400 a 1800 °C (752 a 3272 °F)
E	<b>tc E</b>	Faixa: -90 a 730 °C (-130 a 1346 °F)
Pt100	<b>Pt</b>	Faixa: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)
0 a 50 mV	<b>LQSD</b>	Linear. Faixa ajustável entre -1999 a 9999

Tabela 1 – Tipos de entradas

### SAÍDAS

O controlador possui dois canais de saída. Esses canais devem ser configurados para operar como **Saída de Controle**, **Saída de Alarme 1** ou **Saída de Alarme 2**.

**SAÍDA OUT1** Saída tipo pulso de tensão elétrica, 5 Vcc / 25 mA. Disponível nos terminais 4 e 5 do controlador.

**SAÍDA OUT2** Relé SPST-NA, 1,5 A / 240 Vca, Disponível nos terminais 6 e 7 do controlador.

**Nota:** Os canais de saída podem ser configurados livremente. Por exemplo, ambos como saída de controle.

### SAÍDA DE CONTROLE

A saída de controle do processo pode operar em modo **ON/OFF** ou em modo **PID**.

### SAÍDA DE ALARME

O controlador possui dois alarmes, que podem ser direcionados para qualquer uma das saídas do controlador. Os alarmes operam de acordo com a **função de alarme** configurada.

### FUNÇÕES DE ALARME

Os alarmes podem ser configurados para operar com oito diferentes funções, apresentadas e descritas na **Tabela 2**:

<b>oFF</b>	Alarme desligado.
<b>Lo</b>	Alarme de valor mínimo absoluto. Liga quando o valor da <b>variável medida (PV)</b> estiver <b>abaixo</b> do valor definido pelo Setpoint de alarme (SPA1 ou SPA2). 
<b>Hi</b>	Alarme de valor máximo absoluto. Liga quando o valor de PV estiver <b>acima</b> do valor definido pelo Setpoint de alarme. 
<b>dIF</b>	Alarme de valor diferencial. Nesta função, os parâmetros <b>SPA1</b> e <b>SPA2</b> representam o desvio da PV em relação ao 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 (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 (utilizando alarme 1 como exemplo): 
	SPA1 positivo                      SPA1 negativo
<b>tOn</b>	Alarme de timer ligado. Configura o alarme para atuar <b>durante</b> a temporização.
<b>tEnd</b>	Alarme de fim de timer. Configura o alarme para atuar <b>ao final</b> da temporização.
<b>iErr</b>	Alarmes de Sensor Aberto ( <i>Sensor Break Alarm</i> ). Atua quando a entrada apresentar problemas como sensor rompido, mal conectado etc.

Tabela 2 – Funções de alarme

Os exemplos acima também são válidos para o Alarme 2.

**Nota importante:** Os alarmes configurados com as funções **Hi**, **dIF** e **dIFH** também acionam a saída associada quando uma falha de sensor for identificada e sinalizada pelo controlador. Por exemplo, uma saída de tipo relé, configurada para atuar como um Alarme de Máximo (**Hi**), irá atuar quando o valor de SPAL for ultrapassado e

quando ocorrer o rompimento do sensor conectado à entrada do controlador.

**Modo de Acionamento dos Alarmes (temporização)**

Existem quatro variações no modo de acionamento dos alarmes:

MODO	R1E1 R2E1	R1E2 R2E2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	
Acionamento por tempo definido	1 a 6500 s	0	
Acionamento com atraso	0	1 a 6500 s	
Acionamento intermitente	1 a 6500 s	1 a 6500 s	

Tabela 3 – Funções de temporização para os alarmes

O sinalizador associado aos alarmes acende sempre que ocorrer uma condição de alarme, independentemente do estado das saídas de alarme. Os alarmes saem de fábrica com o modo de acionamento dos alarmes em Operação Normal.

**Bloqueio Inicial de Alarme**

A opção de **Bloqueio Inicial** inibe o acionamento do alarme caso exista uma condição de alarme no processo quando o controlador for ligado. O alarme somente será habilitado após o processo passar por uma condição de não-alarme.

O bloqueio inicial é útil, por exemplo, quando um dos alarmes estiver 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 as funções Timer Ligado, Fim de Timer e Sensor Aberto.

**FUNÇÃO RAMP (RATE)**

Permite que o valor de SP seja alcançado de modo gradual. O valor de SP é incrementado gradualmente a partir de um valor inicial (valor de PV) até alcançar o valor configurado. O parâmetro **rALE** estabelece esse incremento no valor de SP em **graus por minuto**.

Ao ligar o controlador, habilitar o controle (**run = YES**) ou ainda alterar o valor de SP, a função Rampa atua. O valor zero (0) no parâmetro **rALE** desabilita a função Rampa.

**FUNÇÃO TIMER (TEMPORIZADOR)**

O controlador possui um temporizador (*Timer*) decrescente para aplicações onde a monitoração do tempo durante o controle é necessária.

Uma vez definido o intervalo de tempo no parâmetro **tITE**, as opções de **disparo/início** da temporização são:

- Instante em que PV atinge o valor de SP de controle;
- Ao habilitar o controle (**run = YES**);
- Através da tecla F (Modo Reset): Ao pressionar F, o timer é instantaneamente zerado e inicia uma nova contagem;
- Através da tecla F (Modo Liga/Desliga): Ao pressionar F, o timer para a contagem. Ao pressionar novamente a tecla F, o timer reinicia de onde parou.

As operações de **final de temporização**:

- Ao final da temporização, desliga o controle (**run = no**);
- Ao final da temporização, aciona o alarme.

**FUNÇÕES PARA A TECLA F**

A tecla F, disponível no painel frontal do controlador, pode ser configurada para executar funções especiais:

- Habilita as saídas. Função idêntica àquela executada pelo parâmetro RUN.
- Reset Timer. Zera o timer e inicia imediatamente outra temporização.
- Liga/Desliga Timer. Um pressionar congela a temporização. Outro pressionar libera a temporização. Ao manter F pressionada por mais de três segundos, uma nova temporização será iniciada a partir do tempo programado.

Quando a tecla F for configurada para operar como Habilita Saídas (**run = FKEY**), o controlador sempre retornará de uma falta de energia com as saídas DESABILITADAS.

**SOFT START**

Recurso que limita o valor de MV, impedindo que seja aplicada a potência máxima instantaneamente sobre a carga do processo.

Um intervalo de tempo define a taxa máxima de subida da potência entregue à carga, onde 100 % da potência somente será atingido ao final deste intervalo.

O valor de potência entregue à carga continua sendo determinado pelo controlador. A função Soft Start simplesmente limita a velocidade de subida desse valor de potência ao longo do intervalo de tempo definido pelo usuário.

A função Soft Start é normalmente utilizada em processos que requeiram partida lenta, onde a aplicação instantânea de 100 % da potência disponível sobre a carga pode danificar partes do processo.

Para desabilitar esta função, o respectivo parâmetro deve ser configurado com 0 (zero).

**OFFSET**

Recurso que permite realizar um pequeno ajuste na indicação de PV, procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, ao substituir sensores de temperatura.

**COMUNICAÇÃO SERIAL**

Para informação completa, consultar a **Tabela de Registradores para Comunicação Serial**, disponível para download na página do N1020, no website: [www.novus.com.br](http://www.novus.com.br).

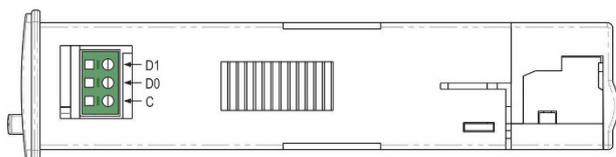


Figura 3 – Conexões da comunicação serial RS485

A tabela abaixo auxilia na ligação dos conectores da interface de comunicação RS485:

D1	D	D +	B	Linha bidirecional de dados.
D0	$\overline{D}$	D -	A	Linha bidirecional de dados invertida.
C			Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.	
GND				

Tabela 4 – RS485

## OPERAÇÃO

O painel frontal do controlador pode ser visto na **Figura 4**:

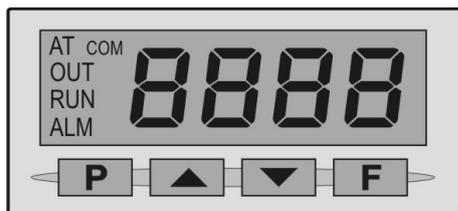


Figura 4 – Identificação das partes do painel frontal

**Display:** Apresenta o valor atual da PV. Quando os parâmetros de configuração são acessados, o display apresenta o símbolo do parâmetro intercalado com o valor do parâmetro. O valor do parâmetro é sempre apresentado com um leve piscar para diferenciá-lo do símbolo do parâmetro.

No display ainda são mostrados os sinalizadores **AT**, **OUT**, **RUN** e **ALM**:

**Sinalizador AT:** Permanece ligado enquanto o controlador estiver em processo de sintonia.

**Sinalizador OUT:** Sinaliza o estado instantâneo da saída de controle.

**Sinalizador RUN:** Permanece ligado enquanto o controlador estiver com saídas habilitadas (**run = YES**).

**Sinalizador ALM:** Sinaliza a ocorrência de uma condição de alarme. Acende sempre que qualquer alarme acionar.

**Sinalizador COM:** Sinaliza quando há atividade RS485.

**Tecla P:** Tecla utilizada para avançar nos sucessivos parâmetros e níveis de parâmetros do controlador.

**▲ Tecla de incremento e ▼ Tecla de decremento:** Teclas utilizadas para alterar os valores dos parâmetros.

**Tecla F:** Tecla utilizada para realizar funções especiais: Controle do Timer, RUN, etc.

## 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 o valor da variável de processo (PV) medido ou **Tela de Indicação de PV**.

Para ser utilizado em um processo, o controlador necessita ser configurado. A configuração consiste na definição de cada um dos diversos parâmetros apresentados pelo controlador.

Os parâmetros de configuração estão reunidos em grupos de afinidades, chamados níveis de parâmetros. Os 5 níveis de parâmetros são:

- 1 – Nível de Operação
- 2 – Nível de Sintonia
- 3 – Nível de Alarmes
- 4 – Nível de Configuração
- 5 – Nível de Calibração

A tecla **P** dá acesso aos níveis e aos parâmetros desses níveis.

Ao manter a tecla **P** pressionada, o controlador saltará de um nível a outro a cada 2 segundos, apresentando o primeiro parâmetro de cada nível:

**PV >> R<sub>tun</sub> >> F<sub>uRI</sub> >> t<sub>YPE</sub> >> P<sub>ASS</sub> >> PV ...**

Para entrar no nível desejado, basta soltar a tecla **P** quando o primeiro parâmetro for apresentado.

Para avançar sobre os parâmetros desse nível, utilizar a tecla **P** com toques curtos.

Cada parâmetro é apresentado no visor de modo alternado com o seu valor (ou condição). O valor do parâmetro é apresentado com um leve piscar no brilho do visor.

Em função da Proteção da Configuração adotada, o parâmetro **P<sub>ASS</sub>** é apresentado como o primeiro parâmetro do nível onde a proteção se inicia. Ver capítulo [PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO](#).

No final deste manual é apresentada uma tabela com a sequência completa dos níveis e parâmetros.

Todos os parâmetros têm seus valores salvos em memória protegida.

**Nota:** Sempre que houver a necessidade de realizar alterações na configuração do equipamento, recomenda-se desabilitar/suspender o controle (**run = no**).

## DESCRIÇÕES DOS PARÂMETROS

### NÍVEL DE OPERAÇÃO

PV	Tela Indicação de PV. Tela principal.
Timer	Tela Indicação do timer. Mostra o tempo restante para o fim da temporização. Mostrada quando a função Timer é utilizada (Time ≠ 0) (HH:MM).
SP	Ajuste de Setpoint (SP) de controle.
t <sub>IME</sub>	Ajuste do Timer. De 00:00 a 99:59 (HH:MM).
r <sub>R<sub>TE</sub></sub>	<b>Função Rampa.</b> Estabelece a taxa de incremento do PV. Em graus por minuto.
run	Habilita as saídas de controle e alarmes. <b>YES</b> Saídas habilitadas. <b>no</b> Saídas não habilitadas. <b>F<sub>PEY</sub></b> A tecla F passa a habilitar/desabilitar as saídas de controle e alarme.

### NÍVEL DE SINTONIA

R <sub>tun</sub> Auto-tune	Define a estratégia de definição dos parâmetros do modo de controle PID a ser adotada. <b>oFF</b> Desligada / não executar sintonia; <b>F<sub>RASt</sub></b> Sintonia automática rápida; <b>F<sub>ULL</sub></b> Sintonia automática precisa; <b>S<sub>ELF</sub></b> Sintonia precisa + autoadaptativa; <b>r<sub>S<sub>LF</sub></sub></b> Força uma nova sintonia automática precisa + autoadaptativa; <b>t<sub>GHt</sub></b> Força uma nova sintonia automática precisa + autoadaptativa quando <b>run = YES</b> ou quando o controlador for ligado. Consultar o capítulo <a href="#">DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PID</a> .
P <sub>b</sub> Proporcional Band	Banda Proporcional. Valor do termo P do modo de controle PID, em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Ajustável entre 0 e 500.0 %. <b>Quando em 0.0 (zero), determina o modo de controle ON/OFF.</b>
I <sub>r</sub> Integral Rate	Taxa Integral. Valor do termo I do modo de controle PID, em repetições por minuto (Reset). Ajustável entre 0 e 99.99. Apresentado apenas se banda proporcional ≠ 0.
d <sub>t</sub> Derivative Time	Tempo Derivativo. Valor do termo D do modo de controle PID, em segundos. Ajustável entre 0 e 300.0 segundos. Apresentado apenas se banda proporcional ≠ 0.
C <sub>t</sub> Cycle Time	Tempo do Ciclo PWM. Valor em segundos do período do ciclo PWM do controle PID. Ajustável entre 0.5 e 100.0 segundos. Apresentado apenas se banda proporcional ≠ 0.

<b>HYSL</b> <i>Hysteresis</i>	Histerese de controle. Valor da histerese para controle ON/OFF. Ajustável entre 0 e a largura da faixa de medição do tipo de entrada selecionado.
<b>ACT</b> <i>Action</i>	Lógica de controle:  <b>dir</b> Controle com <b>Ação Direta</b> . Própria para <b>refrigeração</b> . Liga a saída de controle quando PV estiver acima de SP.  <b>dir</b> Controle com <b>Ação Reversa</b> . Própria para <b>aquecimento</b> . Liga a saída de controle quando PV estiver abaixo de SP.
<b>SFSL</b> <i>Softstart</i>	Função Soft Start. Intervalo de tempo, em segundos, durante o qual o controlador limita o valor de MV de modo a limitar a potência entregue à carga. Ajustável entre 0 e 9999 segundos. O valor zero (0) desabilita a função Soft Start.
<b>OUT1</b> <b>OUT2</b>	Modo de operação dos canais de saídas OUT1 e OUT2:  <b>off</b> Não utilizado; <b>ctrl</b> Opera como saída de controle; <b>A1</b> Opera como saída de alarme 1; <b>A2</b> Opera como saída de alarme 2; <b>A1A2</b> Opera como saída de alarme 1 e alarme 2, simultaneamente.

## NÍVEL DE ALARMES

<b>FUA1</b> <b>FUA2</b> <i>Function Alarm</i>	Funções de Alarme. Define as funções dos alarmes entre as opções da <b>Tabela 2</b> .
<b>SPA1</b> <b>SPA2</b>	SP de alarme: Valor que define o ponto de atuação dos alarmes programados com funções <b>Lo</b> ou <b>Hi</b> . Para os alarmes programados com as funções tipo <b>Diferencial</b> , esses parâmetros definem desvios. Não é utilizado para as demais funções de alarme.
<b>BLA1</b> <b>BLA2</b> <i>Blocking Alarm</i>	Bloqueio inicial de alarmes. Função de bloqueio inicial para alarmes 1 a 2.  <b>YES</b> Habilita o bloqueio inicial; <b>no</b> Inibe o bloqueio inicial.
<b>HYA1</b> <b>HYA2</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 é desligado.
<b>A1t1</b> <b>A2t1</b> <i>Alarm Time t1</i>	Define o intervalo de tempo <b>t1</b> para o modo de acionamento dos alarmes. Em segundos.
<b>A1t2</b> <b>A2t2</b> <i>Alarm Time t2</i>	Define intervalo de tempo <b>t2</b> para o modo de acionamento dos alarmes. Em segundos.
<b>FLSH</b> <i>Flash</i>	Permite sinalizar a ocorrência de condições de alarme ao fazer piscar a indicação de PV na tela de indicação.  <b>YES</b> Habilita a sinalização de alarme ao piscar PV;  <b>no</b> Não habilita a sinalização de alarme ao piscar PV.

## NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO

<b>TYPE</b> <i>Type</i>	Tipo de entrada. Seleção do tipo entrada utilizado pelo controlador. Consultar a <b>Tabela 1</b> . <b>Obrigatoriamente, o primeiro parâmetro a ser configurado.</b>
<b>FLTR</b> <i>Filter</i>	Filtro digital de entrada. Utilizado para melhorar a estabilidade do sinal medido (PV). Ajustável entre 0 e 20. Em 0 (zero), significa filtro desligado. Em 20, significa filtro máximo. Quanto maior o filtro, mais lenta é a resposta do valor medido.
<b>dPPO</b> <i>Decimal Point</i>	Define a apresentação de ponto decimal. Para sensores de temperatura, é possível apenas uma casa decimal.
<b>UNIT</b> <i>Unit</i>	Define a unidade de temperatura a ser utilizada: Celsius <b>°C</b> ou Fahrenheit <b>°F</b> Parâmetro apresentado somente ao utilizar um sensor de temperatura.
<b>OFFS</b> <i>Offset</i>	Parâmetro que permite fazer correções no valor de PV indicado.
<b>SPLL</b> <i>SP Low Limit</i>	Define o limite inferior para ajuste de SP. Para o tipo de entrada 0-50 mV, este parâmetro define o limite inferior da escala de indicação da entrada.
<b>SPHL</b> <i>SP High Limit</i>	Define o limite superior para ajuste de SP. Para o tipo de entrada 0-50 mV, este parâmetro define o limite superior da escala de indicação da entrada.
<b>TIME</b> <i>Timer</i>	Ajuste do Timer. De 00:00 a 99:59 (HH:MM). Idêntico ao apresentado no Nível de Operação.
<b>timEn</b> <i>Timer Enable</i>	Libera ajuste do Timer no Nível de Operação.  <b>En</b> Libera para o Nível de Operação; <b>d.S</b> Não libera para o Nível de Operação.
<b>tStt</b> <i>Timer Start</i>	Define o modo de início da temporização ( <b>Timer</b> ).  <b>SP</b> Inicia o timer ao atingir SP; <b>run</b> Inicia o timer quando <b>run = YES</b> ; <b>F.rSt</b> A tecla <b>F</b> reinicia o timer; <b>F.StP</b> A tecla <b>F</b> para e inicia o timer.
<b>TECO</b> <i>Timer End Control Off</i>	Comportamento de controle ao fim do timer.  <b>YES</b> Saídas desabilitadas ( <b>run = OFF</b> ); <b>no</b> Não altera o estado do controle.
<b>rRtE</b>	<b>Função Rampa</b> . Estabelece a taxa de incremento do PV. Em graus por minuto. Idêntico ao apresentado no Nível de Operação.
<b>rRtEn</b> <i>Rate Enable</i>	Libera o ajuste da rampa no Nível de Operação.  <b>En</b> Libera para o Nível de Operação; <b>d.S</b> Não libera para o Nível de Operação.
<b>run</b>	<b>Run</b> . Habilita as saídas de controle e alarmes.  <b>YES</b> Saídas habilitadas; <b>no</b> Saídas não habilitadas; <b>F.PEY</b> A tecla <b>F</b> passa a habilitar/desabilitar as saídas de controle e alarme. Idêntico ao apresentado no Nível de Operação.
<b>rnEn</b> <i>Run Enable</i>	Libera <b>Run</b> no Nível de Operação.  <b>En</b> Libera para o Nível de Operação; <b>d.S</b> Não libera para o Nível de Operação.

<b>bRud</b> Baud Rate	Baud Rate da comunicação serial. Em kbps, com as seguintes velocidades disponíveis: 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 e 115.2
<b>Prty</b> Parity	Paridade da comunicação serial. <b>nonE</b> Sem paridade; <b>E:EE</b> Paridade par; <b>Odd</b> Paridade ímpar.
<b>Raddr</b> Address	Endereço de comunicação. Número que identifica o controlador na rede de comunicação serial, entre 1 e 247.

## NÍVEL 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 nível for acessado acidentalmente, passar por todos os parâmetros sem realizar alterações em seus valores.

<b>PRSS</b> Password	Entrada da senha de acesso. Este parâmetro é apresentado antes dos níveis protegidos. Ver capítulo <a href="#">PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO</a> .
<b>CAL Ib</b> Calibration	Habilita a possibilidade de calibração do controlador. Quando não habilitada a calibração os parâmetros relacionados são ocultados.
<b>inLC</b> Input Low Calibration	Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica. Ver capítulo <a href="#">MANUTENÇÃO</a> .
<b>inHC</b> Input High Calibration	Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica. Ver capítulo <a href="#">MANUTENÇÃO</a> .
<b>rStr</b> Restore	Resgata as calibrações de fábrica de entrada e da saída analógica, desconsiderando toda e qualquer alteração realizada pelo usuário.
<b>ouLL</b> Output Low Limit	Limite inferior para a saída de controle. Valor percentual mínimo assumido pela saída de controle quando em modo PID. Tipicamente configurado com <b>0 %</b> .
<b>ouHL</b> Output High Limit	Limite superior para a saída de controle. Valor percentual máximo possível assumido pela saída de controle quando em modo PID. Tipicamente configurado com <b>100 %</b> .
<b>CJ</b> Cold Junction	Temperatura de Junta Fria do controlador.
<b>PRSC</b> Password Change	Permite definir uma nova senha de acesso, sempre diferente de zero.
<b>Prot</b> Protection	Estabelece o Nível de Proteção. Ver <a href="#">Tabela 5</a> .
<b>FrEQ</b> Frequency	Frequência da rede elétrica local.
<b>SnH</b>	Mostra os quatro primeiro dígitos do número de série do controlador.
<b>SnL</b>	Mostra os quatro últimos dígitos do número de série do controlador.

## PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O controlador permite proteger a configuração elaborada pelo usuário, impedindo alterações indevidas.

O parâmetro **Proteção (Prot)**, no Nível de Calibração, determina o nível de proteção a ser adotado, limitando o acesso aos níveis, conforme [Tabela 5](#):

NÍVEL DE PROTEÇÃO	NÍVEIS PROTEGIDOS
1	Apenas o Nível de Calibração é protegido.
2	Os níveis de Escala e Calibração estão protegidos.
3	Os níveis de Alarme, Escala e Calibração estão protegidos.
4	Os níveis de Sintonia, Alarme, Escala e Calibração estão protegidos.
5	Todos os níveis estão protegidos.

Tabela 5 – Níveis de proteção da configuração

## SENHA DE ACESSO

Quando acessados, os níveis protegidos solicitam a **Senha de Acesso** que, se inserida corretamente, permite alterar a configuração dos parâmetros destes níveis.

A senha de acesso é inserida no parâmetro **PRSS**, que é mostrado no primeiro dos níveis protegidos. Sem a senha de proteção, os parâmetros dos níveis protegidos podem ser apenas visualizados.

A Senha de Acesso é definida no parâmetro **Password Change (PRSC)**, presente no Nível 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. Quando inserida, essa senha permite alterar o parâmetro **Password Change (PRSC)**, possibilitando 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.

Por exemplo, a senha mestra para o equipamento com número de série 07154321 é 9321.

## DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PID

A determinação (ou sintonia) dos parâmetros de controle PID no controlador pode ser realizada de forma automática e autoadaptativa.

A **Sintonia Automática** é iniciada sempre por requisição do operador. A **Sintonia Autoadaptativa** é iniciada pelo próprio controlador sempre que o desempenho de controle piorar.

## SINTONIA AUTOMÁTICA

No início da **Sintonia Automática**, o controlador tem o mesmo comportamento de um controlador Liga/Desliga (controle ON/OFF), aplicando atuação mínima e máxima ao processo.

Ao longo do processo de sintonia, a atuação do controlador é refinada até sua conclusão, já sob controle PID otimizado.

Ela inicia imediatamente após a seleção das opções FAST, FULL, RSLF ou TGHT no parâmetro **Atun**.

## SINTONIA AUTOADAPTATIVA

É iniciada pelo controlador sempre que o desempenho de controle for pior do que o encontrado após a sintonia anterior. Para ativar a supervisão de desempenho e a **Sintonia Autoadaptativa**, deve-se ajustar o parâmetro **Atun** para SELF, RSLF ou TGHT.

Durante a **Sintonia Autoadaptativa**, o comportamento do controlador irá depender da piora de desempenho encontrada.

Se o desajuste é pequeno, a sintonia será praticamente imperceptível para o usuário. Se o desajuste é grande, a **Sintonia Autoadaptativa** será semelhante ao método de **Sintonia Automática**, aplicando atuação mínima e máxima ao processo em controle liga/desliga.

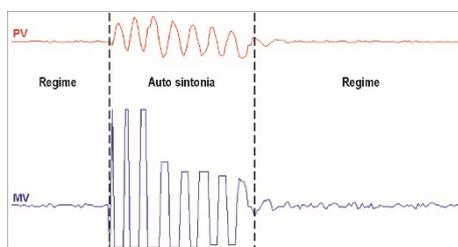


Figura 5 – Exemplo de uma sintonia

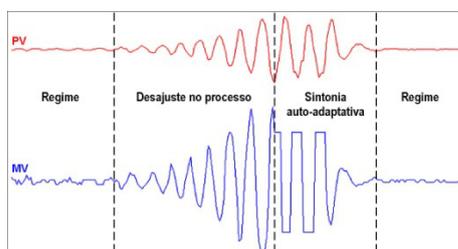


Figura 6 – Exemplo de uma sintonia autoadaptativa

Por meio do parâmetro **ATUN**, o operador pode selecionar o tipo de sintonia desejada entre as seguintes opções:

- **OFF**: O controlador não executa **Sintonia Automática** e nem **Autoadaptativa**. Os parâmetros PID **não** serão automaticamente determinados e **nem** otimizados pelo controlador.
- **FAST**: O controlador realiza o processo de **Sintonia Automática** uma única vez, retornando ao modo OFF ao concluí-la. A sintonia neste modo é concluída em menor tempo, mas não é tão precisa quanto no modo FULL.
- **FULL**: Mesmo que o modo FAST, mas a sintonia é mais precisa e demorada, resultando em melhor desempenho do controle PID.
- **SELF**: O desempenho do processo é monitorado e a **Sintonia Autoadaptativa** é automaticamente iniciada pelo controlador sempre que o desempenho piorar.

Uma vez completa a sintonia, inicia-se uma fase de aprendizado, onde o controlador coletará informações pertinentes ao processo controlado. Essa fase, cujo tempo é proporcional ao tempo de resposta do processo, indica-se com o **signalizador TUNE piscando**. Depois dela, o controlador pode avaliar o desempenho do processo e determinar a necessidade de uma nova sintonia.

Recomenda-se não desligar o equipamento e não alterar SP durante essa etapa da sintonia.

- **RSLF**: Realiza a **Sintonia Automática** e retorna para o modo SELF. Tipicamente utilizado para forçar uma **Sintonia**

**Automática** imediata de um controlador que estava operando no modo SELF, retornando a este modo no final.

- **TGHT**: Semelhante ao modo SELF, mas, além da **Sintonia Autoadaptativa**, executa também a **Sintonia Automática** sempre que o controlador for colocado em **run = YES** ou o controlador for ligado.

Sempre que o parâmetro **Atun** for alterado pelo operador para um valor diferente de OFF, uma sintonia automática será imediatamente iniciada pelo controlador (se o controlador não estiver em **run = YES**, a sintonia se iniciará quando passar para esta condição). A realização desta sintonia automática é essencial para a correta operação da sintonia autoadaptativa.

Os métodos de **Sintonia Automática** e **Sintonia Autoadaptativa** são adequados para a grande maioria dos processos industriais. Entretanto, podem existir processos ou mesmo situações específicas onde os métodos não são capazes de determinar os parâmetros do controlador de forma satisfatória, resultando em oscilações indesejadas ou mesmo levando o processo a condições extremas. As próprias oscilações impostas pelos métodos de sintonia podem ser intoleráveis para determinados processos.

Esses possíveis efeitos indesejáveis devem ser considerados antes de iniciar o uso do controlador. Devem-se adotar medidas preventivas para garantir a integridade do processo e dos usuários.

O **signalizador AT** permanecerá ligado durante o processo de sintonia.

No caso de saída PWM ou pulso, a qualidade da sintonia dependerá também do tempo de ciclo previamente ajustado pelo usuário.

Se a sintonia não resultar em controle satisfatório, a **Tabela 6** apresenta orientação 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 6 – Orientação para ajuste manual dos parâmetros PID

## 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 a identificar 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.

Tabela 7 – Mensagens de erro

Outras mensagens de erro mostradas pelo controlador representam danos internos que implicam necessariamente no envio do equipamento para a manutenção.

### 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, proceder como descrito a seguir:

- Configurar o tipo da entrada a ser calibrada.
- Acessar o Nível de Calibração.

- c) Aplicar na entrada do controlador um sinal próximo ao limite inferior da entrada.
- d) No parâmetro **lnLE**, ajustar o valor indicado para o correspondente sinal aplicado.
- e) Aplicar na entrada do controlador um sinal próximo ao limite superior da entrada.

f) No parâmetro **lnHE**, ajustar o valor indicado para o correspondente sinal aplicado.

g) Voltar ao Nível de Operação e validar a calibração feita.

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

TABELA DE NÍVEIS E PARÂMETROS DO CONTROLADOR N1020

OPERAÇÃO	SINTONIA	ALARME	CONFIGURAÇÃO	CALIBRAÇÃO
Indicação de PV	<b>Rtun</b>	<b>FuR1</b>	<b>TYPE</b>	<b>PR55 (*)</b>
Indicação de Timer	<b>Pb</b>	<b>FuR2</b>	<b>FLtr</b>	<b>CR1b</b>
<b>SP</b>	<b>lr</b>	<b>SPR1</b>	<b>dPPo</b>	<b>lnLE</b>
<b>LnE</b>	<b>dt</b>	<b>SPR2</b>	<b>un1t</b>	<b>lnHE</b>
<b>rRtE</b>	<b>Ct</b>	<b>bLR1</b>	<b>OFF5</b>	<b>rStr</b>
<b>run</b>	<b>HYSct</b>	<b>bLR2</b>	<b>SPLL</b>	<b>ouLL</b>
	<b>Rct</b>	<b>HYP1</b>	<b>SPHL</b>	<b>ouHL</b>
	<b>SFSct</b>	<b>HYP2</b>	<b>LnE</b>	<b>CJ</b>
	<b>OUT1</b>	<b>Rt1</b>	<b>LnE</b>	<b>PR5C</b>
	<b>OUT2</b>	<b>R2t1</b>	<b>LStr</b>	<b>Prot</b>
		<b>R2t2</b>	<b>EECD</b>	<b>FrE9</b>
		<b>FLSh</b>	<b>rRtE</b>	<b>SnH</b>
			<b>rLEn</b>	<b>SnL</b>
			<b>run</b>	
			<b>rnEn</b>	
			<b>bRud</b>	
			<b>Prty</b>	
			<b>Raddr</b>	

Tabela 8 – Parâmetros

(\*) O parâmetro **PR55** é apresentado como o primeiro parâmetro do nível onde se inicia a Proteção da Configuração.

## ESPECIFICAÇÕES

**DIMENSÕES:** ..... 25 x 48 x 105 mm (1/32 DIN)  
 Recorte no painel: ..... 23 x 46 mm (+0,5 -0,0 mm)  
 Peso aproximado: ..... 75 g

### ALIMENTAÇÃO:

Modelo padrão: ..... 100 a 240 Vca/cc ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Hz  
 Modelo 24 V: ..... 12 a 24 Vcc / 24 Vca (-10% / +20%)  
 Consumo máximo: ..... 5 VA

### CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura de operação: ..... 0 a 50 °C  
 Umidade relativa: ..... 80 % máx.

**ENTRADA:** ..... T/C, Pt100 e tensão (conforme Tabela 01)

**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  $\pm 1$  °C  
 ..... Termopares N, R, S, B: 0,25 % do span  $\pm 3$  °C  
 ..... Pt100: 0,2 % do span  
 ..... mV: 0,1 %

**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.

Todos os tipos de entrada calibrados em fábrica. Termopares conforme norma NBR 12771/99; Pt100 NBR 13773/97.

### SAÍDAS:

OUT1: ..... Pulso de tensão; 5 V / 25 mA  
 OUT2: ..... Relé SPST, 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc

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

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

**COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA:** ..... EN 61326-1:1997 e EN 61326-1/A1:1998

**EMISSION:** ..... CISPR11/EN55011

**IMUNIDADE:** ..... EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8 e EN61000-4-11

**SEGURANÇA:** ..... EN61010-1:1993 e EN61010-1/A2:1995 (UL file E300526)

**INTERFACE USB 2.0, CLASSE CDC (PORTA SERIAL VIRTUAL), CONECTOR USB: MINI B, PROTOCOLO MODBUS RTU.**

**CONEXÕES PRÓPRIAS PARA TERMINAIS TIPO PINO.**

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

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

**CERTIFICAÇÕES:** CE, UKCA e UL.

**IDENTIFICAÇÃO**

N1020	- A	- B	- C
-------	-----	-----	-----

**A:** Saídas Disponíveis:

**PR:** OUT1 = Pulso / OUT2 = Relé

**B:** Comunicação Disponível:

**485:** Interface de comunicação serial RS485

**C:** Alimentação Elétrica:

**Nada mostra:** Modelo padrão = 100~240 Vca/cc; 50~60 Hz

**24 V:** Modelo 24 V = 12~24 Vcc / 24 Vca; 50~60 Hz

**GARANTIA**

As condições de garantia se encontram em nosso website [www.novus.com.br/garantia](http://www.novus.com.br/garantia).