



# Controlador N1040

## CONTROLADOR DE TEMPERATURA - MANUAL DE INSTRUÇÕES – V2.1x H

### 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.

<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.

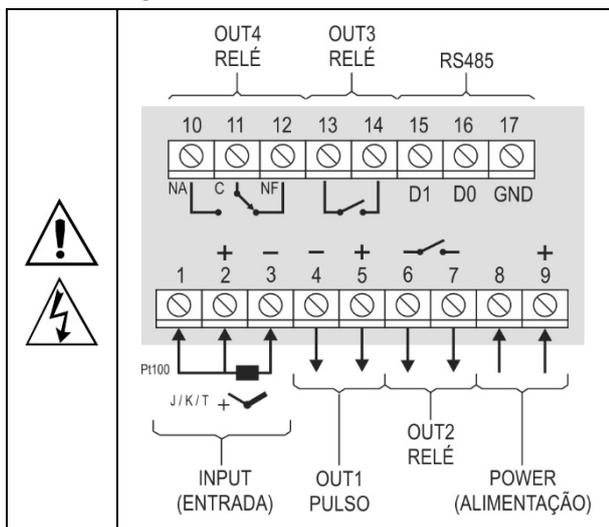
### INSTALAÇÃO / CONEXÕES

O controlador deve ser fixado em painel, seguindo a 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.

### 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 recomendável o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contactoras, solenóides, 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 proteção total.

### 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	<b>tc J</b>	Faixa: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
Termopar K	<b>tc P</b>	Faixa: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
Termopar T	<b>tc t</b>	Faixa: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
Pt100	<b>Pt</b>	Faixa: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)

**Tabela 01** - Tipos de entradas

#### SAÍDAS

O controlador possui dois, três ou quatro canais de saída, de acordo com o modelo solicitado. Estes canais devem ser configurados pelo usuário para operarem como **Saída de Controle**, **Saída de Alarme 1**, **Saída de Alarme 2** e ainda executar a **função LBD** (descrita mais adiante neste manual).

**SAÍDA OUT1** - Saída tipo pulso de tensão elétrica, 5 Vcc / 50 mA máx. Disponível nos terminais 4 e 5 do controlador.

**SAÍDA OUT2** - Relé SPST-NA. Disponível nos terminais 6 e 7 do controlador.

**SAÍDA OUT3** - Relé SPST-NA. Disponível nos terminais 13 e 14 do controlador.

**SAÍDA OUT4** - Relé SPDT. Disponível nos terminais 10, 11 e 12 do controlador.

#### SAÍDA DE CONTROLE

A Saída de Controle do processo pode operar em modo **ON/OFF** ou em modo **PID**. Para operar em modo **ON/OFF**, o valor definido no parâmetro **Pb** deve ser **0.0**. Os valores para os parâmetros do PID podem ser definidos automaticamente com a auxílio da Sintonia Automática (**Rtun**).

**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 <b>Setpoint</b> 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 <b>Setpoint</b> 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.	
<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).	
<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):	
<b>IErr</b>	Alarmes de Sensor Aberto (Sensor Break Alarm). Atua quando a Entrada apresenta problemas como sensor rompido, mal conectado, etc.	

**Tabela 02** – Funções de alarme

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

**Nota importante:** Os alarmes configurados com as funções **Hi**, **dIF** e **dIFH** também acionam sua 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 também quando ocorrer o rompimento do sensor conectado à entrada do controlador.

**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).

**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. Quando em modo ON/OFF os valores para **IEou** são apenas 0 e 100 %. Com controle em modo PID qualquer valor entre 0 e 100 % é aceito.

**FUNÇÃO LBD – LOOP BREAK DETECTION**

O parâmetro **Lbdt** 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 pode também ser 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.

**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.

**INTERFACE USB**

A interface USB é utilizada para a CONFIGURAÇÃO, MONITORAMENTO ou ATUALIZAÇÃO DE 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 através 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.

É necessário seguir o procedimento abaixo para utilizar a comunicação USB do equipamento:

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.

 	<p>A interface USB NÃO É ISOLADA da entrada de sinal (INPUT) e de possíveis 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</p>
------	---

instalação. Para MONITORAMENTO por longos períodos e com as entradas e saídas conectadas, recomenda-se o uso da interface RS485.

### OPERAÇÃO

O painel frontal do controlador, com seus elementos, pode ser visto na Fig. 02:



Fig. 02 - Identificação das partes do painel frontal

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

**Sinalizador COM:** Pisca toda vez que o controlador troca dados com o exterior via RS485.

**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 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 ser utilizado 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 5 ciclos de parâmetros são:

- 1 – Operação / 2 – Sintonia / 3 – Alarmes / 4 – Entrada / 5 – Calibração

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

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 >> R<sub>tun</sub> >> F<sub>uR</sub> 1 >> t<sub>YPE</sub> >> P<sub>ASS</sub> >> 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 variável medida (PV) temperatura é apresentado. No display inferior (verde), é mostrado o valor de Setpoint (SP) de controle.
<b>SPR 1</b> <b>SPR 2</b>	<b>SP de Alarme:</b> Valor que define o ponto de atuação das saídas de alarme. Para os alarmes programados com as funções do tipo <b>Diferencial</b> , estes parâmetros definem desvios. Para a função de alarme <b>IErr</b> este parâmetro não é utilizado. Parâmetros mostrados neste ciclo apenas quando habilitados nos parâmetros <b>SP 1E</b> e <b>SP 2E</b> .

### CICLO DE SINTONIA

<b>R<sub>tun</sub></b>	<b>AUTO-TUNE:</b> Habilita a sintonia automática dos parâmetros PID ( <b>P<sub>b</sub></b> , <b>I<sub>r</sub></b> , <b>d<sub>t</sub></b> ). Consultar o capítulo Determinação dos Parâmetros PID neste manual. <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>P<sub>b</sub></b>	<b>Proporciona Band.</b> Banda Proporcional - Valor do termo <b>P</b> 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 modo de controle ON/OFF.</b>
<b>I<sub>r</sub></b>	<b>Integral Rate.</b> Taxa Integral - Valor do termo <b>I</b> do modo de controle PID, em repetições por minuto (Reset). Ajustável entre 0 e 24.00. Apresentado apenas se banda proporcional ≠ 0.
<b>d<sub>t</sub></b>	<b>Derivative Time.</b> Tempo Derivativo - Valor do termo <b>D</b> do modo de controle PID, em segundos. Ajustável entre 0 e 250.0 segundos. Apresentado apenas se banda proporcional ≠ 0.
<b>C<sub>t</sub></b>	<b>Cycle Time.</b> 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>H<sub>YS</sub>t</b>	<b>Hysteresis.</b> 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>A<sub>C</sub>t</b>	<b>Action.</b> 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>d I<sub>r</sub></b> Controle com <b>Ação Direta</b> . Própria para <b>refrigeração</b> . Liga saída de controle quando PV está acima de SP.
<b>S<sub>F</sub>S<sub>t</sub></b>	<b>Função SoftStart</b> – Intervalo de tempo, em segundos, durante o qual o controlador limita a velocidade de subida da saída de controle (MV). Valor zero ( 0 ) desabilita a função Softstart.
<b>O<sub>u</sub>t 1</b> <b>O<sub>u</sub>t 2</b> <b>O<sub>u</sub>t 3</b> <b>O<sub>u</sub>t 4</b>	Modo de operação dos canais de saídas OUT1, OUT2, OUT3 e OUT4: <b>oFF</b> - Não utilizada. <b>C<sub>t</sub>rL</b> - Atua como saída de controle. <b>A 1</b> - Atua como saída de alarme 1. <b>A 2</b> - Atua como saída de alarme 2. <b>A I<sub>R</sub> 2</b> - Atua como saída de alarmes 1 e 2, simultaneamente. <b>L<sub>b</sub>d</b> - Atua como saída para a função LBD.

## CICLO 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 02</b> .
<b>SPA1</b> <b>SPA2</b>	SP de Alarme: Valor que define o ponto de atuação das saídas de alarme. Para os alarmes programados com as funções do tipo <b>Diferencial</b> , estes parâmetros definem desvios. Para a função de alarme <b>IErr</b> este parâmetro não é utilizado.
<b>SP1E</b> <b>SP2E</b>	<i>SP Enable.</i> Permite apresentação dos parâmetros SPA1 e SPA2 também no ciclo de operação do controlador. <b>YES</b> Mostra parâmetro SPA1/SPA2 no ciclo de operação <b>no</b> NÃO mostra parâmetro SPA1/SPA2 no ciclo de operação
<b>blA1</b> <b>blA2</b>	<i>Blocking Alarm.</i> Bloqueio inicial de Alarmes. <b>YES</b> - Habilita bloqueio inicial <b>no</b> - Inibe 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 ele é desligado.
<b>FLSh</b>	<i>Flash.</i> 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> . (J): <b>tC J</b> -110 a 950 °C / -166 a 1742 °F (K): <b>tC P</b> -150 a 1370 °C / -238 a 2498 °F (T): <b>tC t</b> -160 a 400 °C / -256 a 752 °F (Pt100): <b>Pt</b> -200 a 850 °C / -328 a 1562 °F
<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 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>LbdK</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>IEou</b>	Valor percentual a ser aplicado à saída quando ocorrer uma falha no sensor conectado a entrada do controlador (INPUT).
<b>brud</b>	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. Parâmetro apresentado apenas nos modelos com comunicação serial.

<b>Prty</b>	Paridade da comunicação serial. <b>nonE</b> Sem paridade; <b>E:En</b> Paridade par; <b>Odd</b> Paridade ímpar. Parâmetro apresentado apenas nos modelos com comunicação serial.
<b>Addr</b>	<i>Address.</i> Endereço de Comunicação. Número que identifica o controlador na rede de comunicação serial, entre 1 e 247. Parâmetro apresentado apenas nos modelos com comunicação serial.

## 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>PRSS</b>	<i>Password.</i> Entrada da Senha de Acesso. Este parâmetro é apresentado antes dos ciclos protegidos. Ver tópico Proteção da Configuração.
<b>CALib</b>	<i>Calibration.</i> Habilita a possibilidade de calibração do controlador. Quando não habilitada a calibração os parâmetros relacionados são ocultados.
<b>inLC</b>	<i>Input Low Calibration.</i> Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica.
<b>inHC</b>	<i>Input High Calibration.</i> Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica.
<b>rStR</b>	<i>Restore.</i> Resgata as calibrações de fábrica de entrada, desconsiderando toda e qualquer alteração realizada pelo usuário.
<b>CJ</b>	<i>Cold Junction.</i> Temperatura de junta fria do controlador.
<b>PRSC</b>	<i>Password Change.</i> Permite definir uma nova senha de acesso, sempre diferente de zero.
<b>Prot</b>	<i>Protection.</i> Estabelece o Nível de Proteção. Ver <b>Tabela 04</b> .

## 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	Ciclos de Entrada e Calibração estão protegidos.
3	Ciclos de Alarmes, Entrada e Calibração estão protegidos.
4	Ciclos de Sintonia, Alarmes, Entrada e Calibração estão protegidos.
5	Todos os ciclos, exceto a tela de SP no ciclo de operação são protegidos.
6	Todos os ciclos inclusive SP estão protegidos.

Tabela 04 – 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 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 (**PASC**), 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 (**PASC**) 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

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:

- Ajustar o valor de SP desejado para o processo.
- Habilitar a sintonia automática na tela **Run** selecionando **FAST** ou **FULL**.

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 05** 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 05 - 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 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.

### 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 entrada, proceder como descrito a seguir:

- Configurar no parâmetro **TYPE** o tipo de entrada a ser calibrado.
- Programar os limites inferior e superior de SP para os extremos do tipo da entrada selecionado.
- Acessar o Ciclo de Calibração.
- Entrar com a senha de acesso
- Habilitar a calibração definindo YES no parâmetro **CAL Ib**.
- Com a ajuda de um simulador de sinais elétricos, aplicar aos terminais de entrada um sinal próximo ao limite inferior da faixa medição da entrada configurada.
- No parâmetro **InLC**, com as teclas  e , fazer com que o display indique o valor esperado para o sinal aplicado. Em seguida pressionar a tecla **P**.
- Aplicar aos terminais de entrada um sinal próximo ao limite superior da faixa medição da entrada configurada.
- No parâmetro **InHC**, com as teclas  e , fazer com que o display indique o valor esperado para o sinal aplicado.
- Retornar ao Ciclo de Operação.
- Verificar a qualidade da calibração feita. Se não adequada, repetir o procedimento.

**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 controlador: 0,170 mA.

## COMUNICAÇÃO SERIAL

O controlador pode ser fornecido opcionalmente com interface de comunicação serial RS-485, assíncrona, para comunicação com um software supervisor. O controlador atua sempre como escravo. A comunicação é sempre iniciada pelo mestre, que transmite um comando para o endereço do escravo com o qual deseja se comunicar. O escravo endereçado assume o comando e envia a resposta ao mestre. O controlador aceita também comandos tipo *broadcast*.

**CARACTERÍSTICAS**

- Sinais compatíveis com padrão RS-485. Protocolo MODBUS (RTU). Ligação a 2 fios entre 1 mestre e até 31 (podendo endereçar até 247) instrumentos em topologia barramento.
- Os sinais de comunicação são isolados eletricamente dos terminais de entrada (INPUT) e alimentação (POWER). Não isolados do circuito de retransmissão e da fonte de tensão auxiliar, quando disponíveis.
- Máxima distância de ligação: 1000 metros.
- Tempo de desconexão: Máximo 2 ms após último *byte*.
- Velocidade selecionável: 1200 a 115200 bps.
- Número de bits de dados: 8.
- Paridade par, ímpar ou sem paridade.
- Número de *stop* bits: 1
- Tempo de início de transmissão de resposta: máximo 100 ms após receber o comando.

Os sinais RS-485 são:

D1	D	D+	B	Linha bidirecional de dados.	Terminal 15
D0	D̄	D-	A	Linha bidirecional de dados invertida.	Terminal 16
C				Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.	Terminal 17
GND					

**CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL**

Dois parâmetros devem ser configurados para utilização da serial:

**bAud:** Velocidade de comunicação.

**PrEtY:** Paridade da comunicação.

**Raddr:** Endereço de comunicação do controlador.

**TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES PARA COMUNICAÇÃO SERIAL**

**PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO**

É suportado o protocolo MODBUS RTU escravo. Todos os parâmetros configuráveis do controlador podem ser lidos e/ou escritos através da comunicação serial. É permitida também a escrita nos Registradores em modo *broadcast*, utilizando-se o endereço 0.

Os comandos Modbus disponíveis são os seguintes:

03 - *Read Holding Register*

05 - *Force Single Coil*

06 - *Preset Single Register*

**TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES TIPO HOLDING REGISTER**

A seguir são apresentados os registradores mais utilizados. Para informação completa consulte a **Tabela de Registradores para Comunicação Serial** disponível para download na página do N1040 no website – [www.novus.com.br](http://www.novus.com.br).

Os registradores na tabela abaixo são do tipo *inteiro 16 bits* com sinal.

Endereço	Parâmetro	Descrição do Registrador
0000	SP ativo	Leitura: <i>Setpoint</i> de Controle ativo (da tela principal, das rampas e patamares ou do <i>setpoint</i> remoto). Escrita: <i>Setpoint</i> de Controle na tela principal. Faixa máxima: de <b>SPLL</b> até o valor setado em <b>SPHL</b> .

0001	PV	Leitura: Variável de Processo. Escrita: não permitida. Faixa máxima: o mínimo é o valor setado em <b>SPLL</b> e o máximo é o valor setado em <b>SPHL</b> e a posição do ponto decimal depende da tela <b>dPPo</b> . No caso de leitura de temperatura, o valor sempre será multiplicado por 10, independente do valor de <b>dPPo</b> .
0002	MV	Leitura: Potência de Saída ativa (manual ou automático). Escrita: não permitida. Ver endereço 29. Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0 %).

**IDENTIFICAÇÃO**

N1040 -	A -	B -	C
---------	-----	-----	---

**A:** Saídas Disponíveis

**PR:** OUT1= Pulso / OUT2= Relé

**PRR:** OUT1= Pulso / OUT2=OUT3= Relé

**PRRR:** OUT1= Pulso / OUT2=OUT3= OUT4= Relé

**B:** Comunicação Digital

**485:** disponível comunicação digital RS485

**C:** Alimentação Elétrica

**(Nada mostrado):** 100~240 Vca / 48~240 Vcc; 50~60 Hz

**24V:** 12~24 Vcc / 24 Vca

**ESPECIFICAÇÕES**

**DIMENSÕES:** ..... 48 x 48 x 80 mm (1/16 DIN)

Recorte no Painel: ..... 45,5 x 45,5 mm (+0,5 -0,0 mm)

Peso Aproximado: .....75 g

**ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA:**

Modelo Padrão: ..... 100 a 240 Vca (±10 %), 50/60 Hz

..... 48 a 240 Vcc (±10 %)

Modelo 24 V: ..... 12 a 24 Vcc / 24 Vca (-10 % / +20 %)

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 10 por segundo (\*)

Exatidão: ..... Termopares **J, K, T**: 0,25 % do *span* ±1 °C (\*\*)

.....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.

(\*) Valor adotado quando o parâmetro Filtro Digital é definido com valor 0 (zero). Para valores do Filtro Digital diferentes de 0, o valor da Taxa de Leitura de Entrada fica em 5 amostras por segundo.

(\*\*) a utilização de termopares exige um intervalo de tempo mínimo para estabilização de 15 minutos.

**SAÍDAS:**

OUT1: .....Pulso de tensão, 5 V / 50 mA máx.

OUT2: .....Relé SPST; 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc

OUT3: .....Relé SPST; 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc

OUT4: .....Relé SPDT; 3 A / 240 Vca / 30 Vcc

**PAINEL FRONTAL:** ..... IP65, Policarbonato (PC) UL94 V-2**GABINETE:** ..... IP20, ABS+PC UL94 V-0**COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA:** ..... EN 61326-1:1997 e EN 61326-1/A1:1998**EMIÇÃO:** ..... 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**CONEXÕES PRÓPRIAS PARA TERMINAIS TIPO PINO;****CICLO PROGRAMÁVEL DE PWM:** de 0,5 até 100 segundos;**INICIA OPERAÇÃO:** após 3 segundos de alimentado;**CERTIFICAÇÃO:**  e  us.**GARANTIA**

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