



Controlador de Temperatura N1020

MANUAL DE INSTRUÇÕES – V1.1x F

APRESENTAÇÃO

Controlador de processo extremamente versátil. Aceita em um único modelo 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 via interface USB. O software **NConfig** (gratuito) é a ferramenta de gerenciamento de configuração. Conectado à USB de um computador Windows, o controlador é reconhecido como uma porta de comunicação serial (COM) operando com protocolo Modbus RTU.

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

É importante que o usuário leia atentamente o manual antes de utilizar o controlador. Verifique se as versões do manual e do instrumento coincidem (o número da versão de *software* é mostrado quando o controlador é energizado). 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, Alarme 1 e Alarme 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 CONFIGURAÇÃO ou MONITORAMENTO do controlador. Para CONFIGURAÇÃO deve ser utilizado o software **NConfig**, que oferece recursos para criar, visualizar, salvar e abrir configurações a partir do equipamento ou de arquivos em seu computador. O recurso de salvar e abrir configurações em arquivos viabiliza a transferência de configurações entre equipamentos e a realização de cópias de segurança. Para modelos específicos, o **NConfig** permite ainda atualizar o firmware (software interno) do controlador através da USB.

Para MONITORAMENTO pode ser utilizado qualquer software de supervisão (SCADA) ou de laboratório que ofereça suporte à comunicação MODBUS RTU sobre uma porta de comunicação serial. Quando conectado à USB de um computador, o controlador é reconhecido como uma porta serial convencional (COM x). Utilize o **NConfig** ou consulte o GERENCIADOR DE DISPOSITIVOS no PAINEL DE CONTROLE do *Windows* para identificar a porta COM que foi designada ao controlador. Consulte o mapeamento da memória MODBUS no manual de comunicação do controlador e a documentação de seu software de supervisão para realizar o MONITORAMENTO.

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

1. Baixar o software **NConfig** de nosso site na *Internet* e instale em seu computador. Junto com o software serão instalados os drivers USB necessários à operação da comunicação.
2. Conectar o cabo USB entre o equipamento e o computador. O controlador não precisa estar alimentado, a USB fornecerá energia suficiente para operação da comunicação (outras funções do equipamento podem não operar).
3. Abrir o software **NConfig**, configure a comunicação e inicie o reconhecimento do dispositivo.



A interface USB NÃO É ISOLADA da entrada de sinal (PV) e das entradas e saídas digitais do controlador. Seu propósito é o uso temporário durante a CONFIGURAÇÃO e períodos de MONITORAMENTO. Para segurança de pessoas e equipamentos a mesma só deve ser utilizada com o equipamento totalmente desconectado dos sinais de entrada/saída. O uso da USB em qualquer outra condição de conexão é possível, mas requer uma análise cuidadosa por parte do responsável por sua instalação. Para MONITORAMENTO por longos períodos e com as entradas e saídas conectadas recomenda-se o uso da 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 de 23 x 46 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 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 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.

CONEXÕES ELÉTRICAS

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

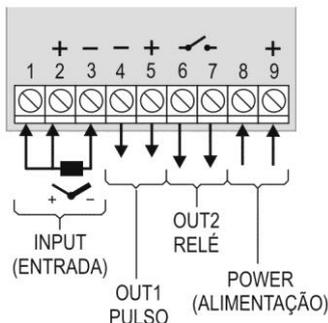


Fig. 01 - Conexões das entradas, saídas, alimentação e serial

REMOÇÃO DO CONECTOR TRASEIRO DO CONTROLADOR

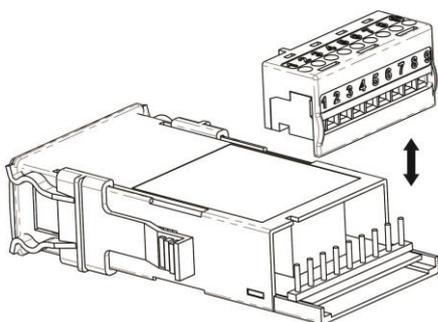


Fig. 02 – Remoção do conector traseiro

RECURSOS

ENTRADA DE SINAL (INPUT)

O tipo de entrada a ser utilizado pelo controlador é definido na configuração do equipamento. A Tabela 01 apresenta as opções disponíveis. Nenhuma intervenção no hardware do controlador é necessária para utilizar qualquer tipo de entrada.

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

Tabela 01 - Tipos de entradas

SAÍDAS

O controlador possui dois canais de saída. Estes canais devem ser configurados pelo usuário para operarem como a 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 02.

oFF	Alarme desligado.
Lo	Alarme de Valor Mínimo Absoluto. Liga quando o valor da variável medida (PV) estiver abaixo do valor definido pelo Setpoint de alarme (SPA1 ou SPA2).
Hi	Alarme de Valor Máximo Absoluto. Liga quando o valor de PV estiver acima do valor definido pelo Setpoint de alarme
dIF	Alarme de Valor Diferencial. Nesta função os parâmetros SPA1 e SPA2 representam o desvio da PV em relação ao SP de CONTROLE.
dIFL	Alarme de Valor Diferencial Mínimo. Dispara quando o valor de PV estiver abaixo do ponto definido por (utilizando alarme 1 como exemplo):
dIFH	Alarme de Valor Diferencial Máximo. Dispara quando o valor de PV estiver acima do ponto definido por (utilizando alarme 1 como exemplo):
tOn	Alarme de Timer Ligado. Configura o alarme para atuar durante a temporização.
tEnd	Alarme de Fim de Timer. Configura o alarme para atuar ao final da temporização.
iErr	Alarmes de Sensor Aberto (Sensor Break Alarm). Atua quando a Entrada apresenta problemas com sensor rompido, mal conectado, etc.

Tabela 02 – Funções de alarme

Os exemplos acima também são válidos para o Alarme 2.

Modo de Acionamento dos Alarmes (temporização)

O controlador permite quatro variações no modo de acionamento dos alarmes:

MODO	R1t1 R2t1	R1t2 R2t2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	Saída de alarme sempre alta. Ocorrência de alarme.
Acionamento por tempo definido	1 a 6500 s	0	Saída de alarme alta por tempo t1. Ocorrência de alarme.
Acionamento com atraso	0	1 a 6500 s	Saída de alarme alta por tempo t2 após ocorrência de alarme.
Acionamento intermitente	1 a 6500 s	1 a 6500 s	Saída de alarme alta por tempo t1, baixa por tempo t2, alta por tempo t1. Ocorrência de alarme.

Tabela 03 - 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 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 as funções Timer Ligado, Fim de Timer e Sensor Aberto.

FUNÇÃO RAMPA (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 **rRLE** estabelece esse incremento no valor de SP em **graus por minuto**.

Sempre ao ligar o controlador, habilitar controle (RUN=YES) ou ainda alterar o valor de SP, a função Rampa atua. Valor zero (0) no parâmetro **rRLE** 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 **tTIE**, as opções de **disparo/início** da temporização são:

- Instante em que PV atinge o valor de SP de controle;
- Ao habilitar controle (RUN= YES);
- Através da tecla F – modo reset: ao pressionar F o timer é instantaneamente zerado e inicia nova contagem;
- Através da tecla F – modo liga/desliga: ao pressionar F o timer pára a contagem; com um novo pressionar de F o timer reinicia de onde parou.

As operações de **final de temporização**:

- Ao final da temporização desliga controle (RUN= NO);
- Ao final da temporização aciona alarme

FUNÇÕES PARA A TECLA F

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

- **Habilita 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. Segurando F pressionada por mais de três segundos, uma nova temporização é iniciada a partir do tempo programado.

Quando a tecla F é configurada para operar como **Habilita Saídas (RUN= FYES)**, no retorno de uma falta de energia, o controlador retorna sempre com as saídas **DESABILITADAS**.

SOFT-START

Recurso que limita o valor de MV impedindo que seja aplicada 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 a carga continua sendo determinado pelo controlador. A função *Soft-start* simplesmente limita a velocidade de subida deste 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 ao usuário realizar pequeno ajuste na indicação de PV, procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, na substituição de sensores de temperatura.

COMUNICAÇÃO SERIAL

Para informação completa consulte a **Tabela de Registradores para Comunicação Serial** disponível para download na página do **N1020** no website – www.novus.com.br.

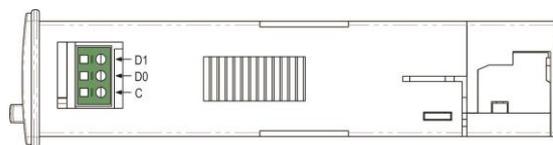


Fig. 03 – Conexões da Comunicação Serial RS485

OPERAÇÃO

O painel frontal do controlador, com seus elementos, podem ser visto na **Fig. 04**:

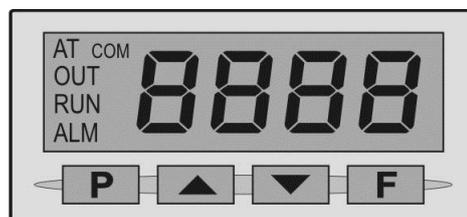


Fig. 04 - Identificação das partes do painel frontal

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 aos sucessivos parâmetros e níveis de parâmetros do controlador.

▲ Tecla de incremento e ▼ Tecla Decremento: Estas teclas permitem 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. 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 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 destes níveis:

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

PV >> Rtun >> FuRI >> tYPE >> PASS >> PV ...

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

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

Cada parâmetro é apresentado no visor alternadamente com 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 **PASS** é apresentado com primeiro parâmetro do nível onde inicia a proteção. 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.

DESCRIÇÕES DOS PARÂMETROS

NÍVEL DE OPERAÇÃO

PV	Tela Indicação de PV.
Timer	Tela Indicação de 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.
tIME	Ajuste do Timer . De 00:00 a 99:59 (HH:MM).
rALE	Função Rampa . Estabelece a taxa de incremento do PV . Em graus por minuto.
run	Habilita as saídas de controle e alarmes. YES - Saídas habilitadas. no - Saídas não habilitadas. FPEY - A tecla F passa a habilitar/desabilitar as saídas de controle e alarme.

NÍVEL DE SINTONIA

Rtun <i>Auto-tune</i>	Define a estratégia de determinação dos parâmetros do modo de controle PID a ser adotada. oFF – Desligada / não executar sintonia. FRSt – Sintonia automática rápida. FULL – Sintonia automática precisa. SELF – Sintonia precisa + auto-adaptativa rSLF – Força uma nova sintonia automática precisa + auto-adaptativa. tGht - Força uma nova sintonia automática precisa + auto-adaptativa quando Run= YES ou controlador é ligado. Consultar o capítulo Determinação dos Parâmetros PID para mais detalhes.
Pb <i>Proportional Band</i>	Banda Proporcional - Valor do termo P do modo de controle PID, em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Ajusta de entre 0 e 500.0 %. Quando em 0.0 (zero), determina modo de controle ON/OFF.
Ir <i>Integral Rate</i>	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.
dt <i>Derivative Time</i>	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.
tC <i>Cycle Time</i>	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.
HYSL <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.
ACt <i>Action</i>	Lógica de Controle: rE Controle com Ação Reversa . Própria para aquecimento . Liga saída de controle quando PV está abaixo de SP. dIr Controle com Ação Direta . Própria para refrigeração . Liga saída de controle quando PV está acima de SP.
SFSt <i>Softstart</i>	Função SoftStart – Intervalo de tempo, em segundos, durante o qual o controlador limita o valor de MV de modo a limitar a potência entregue a carga. Ajustável entre 0 e 9999 segundos. Valor zero (0) desabilita a função Softstart .
OUT 1 OUT 2	Modo de operação dos canais de saídas OUT1, OUT2: oFF Não utilizado; tErL Opera como saída de controle R1 Opera como saída de alarme 1 R2 Opera como saída de alarme 2 R1R2 Opera como saída de alarme 1 e alarme 2, simultaneamente

NÍVEL DE ALARMES

FuR1 FuR2 <i>Function Alarm</i>	Funções de Alarme. Define as funções dos alarmes entre as opções da Tabela 02 .
SPR1 SPR2	SP de Alarme: Valor que define o ponto de atuação dos alarmes programados com funções " Lo " ou " Hi ". Para os alarmes programados com as funções tipo Diferencial , estes parâmetros definem desvios. Para as demais funções de alarme não é utilizado.
blA1 blA2 <i>Blocking Alarm</i>	Bloqueio inicial de Alarmes. Função de bloqueio inicial para alarmes 1 a 2. YES - habilita bloqueio inicial no - inibe bloqueio inicial
HYR1 HYR2 <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.

R1t1 R2t1 Alarm Time t1	Define o intervalo de tempo t1 para o modo de acionamento dos alarmes. Em segundos.
R1t2 R2t2 Alarm Time t2	Define intervalo de tempo t2 para o modo de acionamento dos alarmes. Em segundos.
FLSh Flash	Permite sinalizar a ocorrência de condições de alarme fazendo piscar a indicação de PV na tela de indicação. YES - habilita sinalização de alarme piscando PV no - Não habilita sinalização de alarme piscando PV

NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO

TYPE Type	Tipo de Entrada. Seleção do tipo entrada utilizado pelo controlador. Consultar a Tabela 01 . Obrigatoriamente o primeiro parâmetro a ser configurado.
FLtr Filter	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.
dPpO Decimal Point	Define a apresentação de ponto decimal. Para sensores de temperatura apenas uma casa decimal é possível.
un t Unit	Define a unidade de temperatura a ser utilizada: Celsius "°C" ou Fahrenheit "°F" Parâmetro apresentado somente quando utilizado sensor de temperatura.
OFFS Offset	Parâmetro que permite ao usuário fazer correções no valor de PV indicado.
SPLL SP Low Limit	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 desta entrada.
SPHL SP High Limit	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 desta entrada.
t1tE Timer	Ajuste do Timer . De 00:00 a 99:59 (HH:MM). Idêntico ao apresentado no Nível de Operação.
t1tEn Timer Enable	Libera ajuste do Timer no Nível de Operação. En - Libera para o Nível de Operação d1S - Não libera para o Nível de Operação
tStE Timer Start	Define o modo de início da temporização (Timer). SP - Inicia Timer ao atingir SP run - Inicia Timer quando Run=YES F.rSt - A tecla F reinicia o Timer F.StP - A tecla F pára e inicia o Timer
tE.C.O Timer End Control Off	Comportamento de controle ao fim do Timer . YES - Saídas Desabilitadas (Run= Off). no - Não altera estado do controle.
rRtE	Função Rampa . Estabelece a taxa de incremento do PV. Em graus por minuto. Idêntico ao apresentado no Nível de Operação.
rEtEn Rate Enable	Libera ajuste de Rampa no Nível de Operação. En - Libera para o Nível de Operação d1S - Não libera para o Nível de Operação
run	Run . Habilita as saídas de controle e alarmes. YES - Saídas habilitadas. no - Saídas não habilitadas. FPEY - A tecla F passa a habilitar/desabilitar as saídas de controle e alarme. Idêntico ao apresentado no Nível de Operação.
ruEn Run Enable	Libera Run no Nível de Operação. En - Libera para o Nível de Operação d1S - Não libera para o Nível de Operação
BRud Baud Rate	BaudRate da comunicação serial. Em kbps 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2, 38,4, 57,6 e 115,2

Prty Parity	Paridade da comunicação serial. nonE Sem paridade E1E1 Paridade par Odd Paridade impar
Addr 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.

PASS Password	Entrada da Senha de Acesso. Este parâmetro é apresentado antes dos níveis protegidos. Ver tópico Proteção da Configuração.
CRl b Calibration?	Habilita a possibilidade de calibração do controlador. Quando não habilitada a calibração os parâmetros relacionados são ocultados.
InLC Input Low Calibration	Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica. Vide capítulo MANUTENÇÃO/Calibração da entrada.
InHC Input High Calibration	Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica. Vide capítulo MANUTENÇÃO/Calibração da entrada.
rStE Restore	Resgata as calibrações de fábrica de entrada e da saída analógica, desconsiderando toda e qualquer alteração realizada pelo usuário.
ouLL 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 0 %.
ouHL 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 100 %.
CJ Cold Junction	Temperatura de junta fria do controlador.
PASC Password Change	Permite definir uma nova senha de acesso, sempre diferente de zero.
Prot Protection	Estabelece o Nível de Proteção. Ver Tabela 04 .
FrEQ Frequency	Frequência da rede elétrica local.
SnH	Mostra os quatro primeiro dígitos do número de série do controlador.
SnL	Mostra os quatro últimos dígitos do número de série do controlador.

PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO

O controlador permite a proteção da 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 04**.

Nível de proteção	Níveis protegidos
1	Apenas o Nível de Calibração é protegido.
2	Níveis de Escala e Calibração estão protegidos.
3	Níveis de Alarme, Escala e Calibração estão protegidos.
4	Níveis de Sintonia, Alarme, Escala e Calibração estão protegidos.
5	Todos os níveis.

Tabela 04 – Níveis de Proteção da Configuração

SENHA DE ACESSO

Os níveis protegidos, quando acessados, solicitam ao usuário a **Senha de Acesso** que, se inserida corretamente, dá permissão para alterações na 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 pelo usuário 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. 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.

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PID

A determinação (ou sintonia) dos parâmetros de controle PID no controlador pode ser realizada de forma automática e auto-adaptativa. A **sintonia automática** é iniciada sempre por requisição do operador, enquanto que a **sintonia auto-adaptativa** é iniciada pelo próprio controlador sempre que o desempenho de controle piora.

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. Inicia imediatamente após a seleção das opções FAST, FULL, RSLF ou TGHT, pelo operador, no parâmetro ATUN.

Sintonia auto-adaptativa: É iniciada pelo controlador sempre que o desempenho de controle é pior que o encontrado após a sintonia anterior. Para ativar a supervisão de desempenho e **sintonia auto-adaptativa**, o parâmetro ATUN deve estar ajustado para SELF, RSLF ou TGHT. O comportamento do controlador durante a **sintonia auto-adaptativa** irá depender da piora de desempenho encontrada. Se o desajuste é pequeno, a sintonia é praticamente imperceptível para o usuário. Se o desajuste é grande, a **sintonia auto-adaptativa** é semelhante ao método de **sintonia automática**, aplicando atuação mínima e máxima ao processo em controle liga/desliga.

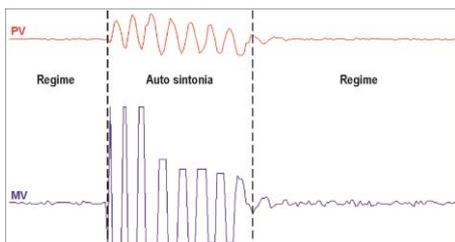


Fig. 05 – Exemplo de uma sintonia

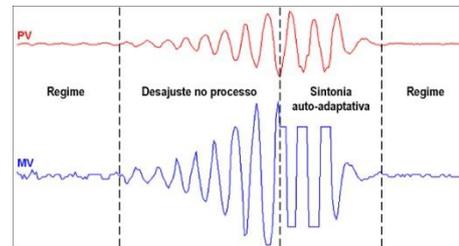


Fig. 06 – Exemplo de uma sintonia auto-adaptativa

O operador pode selecionar através do parâmetro ATUN, o tipo de sintonia desejada entre as seguintes opções:

- **OFF:** O controlador não executa **sintonia automática** e nem **auto-adaptativa**. 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 quando concluída. 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 P.I.D.
- **SELF:** O desempenho do processo é monitorado e a **sintonia auto-adaptativa** é automaticamente iniciada pelo controlador sempre que o desempenho piora.
Uma vez completa a sintonia, inicia-se uma fase de aprendizado onde o controlador coleta informações pertinentes do processo controlado. Esta fase, cujo tempo é proporcional ao tempo de resposta do processo, é indicada com o **signalizador TUNE piscando**. Depois desta fase o controlador pode avaliar o desempenho do processo e determinar a necessidade de 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 auto-adaptativa**, executa também a **sintonia automática** sempre que o controlador é colocado em RUN=YES ou o controlador é ligado.

Sempre que o parâmetro ATUN é alterado pelo operador para um valor diferente de OFF, uma sintonia automática é 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 auto-adaptativa.

Os métodos de **sintonia automática** e **sintonia auto-adaptativa** 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.

Estes possíveis efeitos indesejáveis devem ser considerados antes de iniciar o uso do controlador, e medidas preventivas devem ser adotadas para garantir a integridade do processo e 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 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.
Err 1 Err 6	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, proceder como descrito a seguir:

- Configurar o tipo da entrada a ser calibrada.
- Acessar o Nível de Calibração.
- Aplicar na entrada do controlador um sinal próximo ao limite inferior da entrada.
- No parâmetro **InLE**, ajustar o valor indicado para o correspondente sinal aplicado.
- Aplicar na entrada do controlador um sinal próximo ao limite superior da entrada.
- No parâmetro **InHE**, ajustar o valor indicado para o correspondente sinal aplicado.
- 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
PV	RtLn	FUR1	TYPE	PRSS (*)
Timer	Pb	FUR2	FLtr	CRl1b
SP	lr	SPR1	dPPo	InLE
ELiE	dt	SPR2	un1t	InHE
rRE	Et	bLR1	OFFS	rStr
RUN	HYS1	bLR2	SPLL	ouLL
	Rct	HYS1	SPHL	ouHL
	SFS1	HYS2	ELiE	Cl
	OUT1 (pulso)	R1t1	ELiE	PRSE
	OUT2 (relé 1)	R2t1	EStr	Prot
	OUT3 (relé 2)	R2t2	EELO	FrE9
		FLSh	rRE	SnH
			rEN	SnL
			RUN	
			ruEn	
			bRud	
			Prty	
			Rddr	

(*) O parâmetro **PRSS** é apresentado como primeira parâmetro do nível onde inicia a Proteção de Configuração.

ESPECIFICAÇÕES

DIMENSÕES:25 x 48 x 105 mm
Peso Aproximado: 75 g
RECORTE NO PAINEL:23 x 46 mm (+0,5 -0,0 mm)
ALIMENTAÇÃO: 100 a 240 Vca/cc ($\pm 10\%$), 50/60 Hz
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

Precisão: Termopares **J, K, T, E:** 0,25 % do *span* ± 1 °C

..... Termopares **N, R, S, B:** 0,25 % do *span* ± 3 °C

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

..... mV: 0,1 %

Impedância de entrada: Pt100 e termopares: > 10 M Ω

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

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

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), 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;

CERTIFICAÇÃO:   e 

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

100~240 Vca/cc; 50~60 Hz

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 provêm 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.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

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

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

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