

Controlador N120

CONTROLADOR UNIVERSAL - MANUAL DE INSTRUÇÕES – V2.0x B



INTRODUÇÃO

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.

O N120 além de ser um controlador, é um registrador eletrônico. O registrador eletrônico (*datalogger*) funciona independente do controlador. A configuração dos parâmetros do registrador é feita exclusivamente pelo software *LogChart-II*.

É importante que o usuário leia atentamente este manual antes de utilizar o controlador. Verifique que a versão desse manual coincida com a do seu instrumento. O número da versão de software é mostrado quando o controlador é energizado.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Capacidade de armazenar 32700 registros (*datalogger*);
- Entrada universal multi-sensor, sem alteração de *hardware*;
- Proteção para sensor aberto em qualquer condição;
- Saídas de controle do tipo relé e pulso, todas disponíveis;
- Auto-sintonia dos parâmetros PID;
- Função Automático/Manual com transferência "bumpless";
- Quatro alarmes independentes, com funções de mínimo, máximo, diferencial (desvio), sensor aberto e evento;
- Temporização para todos os alarmes;
- Entrada digital com 4 funções;
- *Soft-start* programável;
- Rampas e patamares com 20 programas de 9 segmentos, concatenáveis num total de 180 segmentos;
- Senha para proteção do teclado;
- Função LBD (*loop break detector*);
- Alimentação bivolt.

APRESENTAÇÃO / OPERAÇÃO

O painel frontal do controlador, com as suas partes, pode ser visto na Fig. 1:

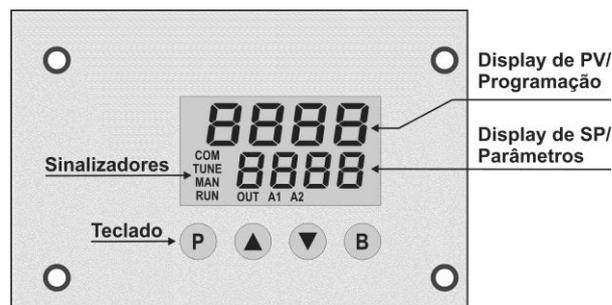


Fig. 1 - Identificação das partes do painel frontal

- **Display de PV / Programação:** Apresenta o valor atual da PV (*Process Variable*). Quando em configuração, mostra os mnemônicos dos diversos parâmetros que devem ser definidos.
- **Display de SP / Parâmetros:** Apresenta o valor de SP (*Setpoint*). Quando em configuração, mostra os valores definidos para os diversos parâmetros.
- **Sinalizador COM:** Pisca toda vez que o controlador troca dados com o exterior via RS485.
- **Sinalizador TUNE:** Permanece ligado enquanto o controlador estiver em processo de sintonia.
- **Sinalizador MAN:** Sinaliza que o controlador está no modo de controle manual.
- **Sinalizador RUN:** Indica que o controlador está ativo, com a saída de controle e alarmes habilitados.
- **Sinalizador OUT:** Para saída de controle Relé ou Pulso, o sinalizador OUT representa o estado instantâneo desta saída.
- **Sinalizadores A1, A2, A3 e A4:** sinalizam a ocorrência de situação de alarme.
- **Tecla P (Prog):** Tecla utilizada para avançar aos sucessivos parâmetros do controlador.
- **Tecla B (Back):** Tecla utilizada para retroceder parâmetros.
- **▲ Tecla de incremento e ▼ - Tecla Decremento:** Estas teclas permitem alterar os valores dos parâmetros.

Ao ser energizado, o controlador apresenta por 3 segundos o número da sua versão de *software*, quando então passa a operar, mostrando no visor superior a variável de processo (PV) e no visor de parâmetros / SP o valor do *Setpoint* de controle (tela de indicação).

Para operar adequadamente, o controlador necessita de uma configuração que é a 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.

Importante:

Sempre o primeiro parâmetro a ser definido é o tipo de entrada

Os parâmetros de configuração estão reunidos em grupos de afinidades, chamados ciclos de parâmetros. Os 7 ciclos de parâmetros são:

CICLO	ACESSO
1- Operação	Acesso livre
2- Sintonia	Acesso reservado
3- Programas	
4- Alarme	
5- Escala	
6- I/Os	
7- Calibração	

Tabela 1 – Ciclos de Parâmetros

O ciclo de operação (1º ciclo) tem acesso fácil através da tecla P. Os demais ciclos necessitam de uma combinação de teclas para serem acessados. A combinação é:

B + P pressionadas simultaneamente

No ciclo desejado, pode-se percorrer todos os parâmetros desse ciclo pressionando a tecla P (ou B, para retroceder no ciclo). Para retornar ao ciclo de operação, pressionar P até que todos os parâmetros do ciclo sejam percorridos ou pressionar a tecla B por 3 segundos.

Todos os parâmetros configurados são armazenados em memória protegida. Os valores alterados são salvos quando o usuário avança para o parâmetro seguinte. O valor de SP é também salvo na troca de parâmetro ou a cada 25 segundos.

CONFIGURAÇÃO / RECURSOS

SELEÇÃO DA ENTRADA

O tipo de entrada a ser utilizado pelo controlador é definido na configuração do equipamento. A Tabela 2 apresenta todas as opções disponíveis.

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)
0-20 mA	LQ20	Sinal Analógico Linear Indicação programável de -1999 a 9999. (Entradas não disponíveis no modelo Padrão)
4-20 mA	LQ20	
0-50 mV	LQ50	Sinal Analógico Linear Indicação programável de -1999 a 9999.
0-5 Vdc	LQ5	
0-10 Vdc	LQ10	

Tabela 2 - Tipos de entradas

Notas: Todos os tipos de entrada disponíveis já saem calibrados de fábrica.

CANAIS DE SAÍDA

O controlador possui três canais de saída **out1**, **out2** e **out3** que podem assumir as funções de saída de controle ou saída de alarme.

OUT1 Pulso de tensão elétrica, 5V / 25 mA;

OUT2 Saída a Relé SPST-NA;

OUT3 Saída a relé SPST-NA;

A função a ser utilizada em cada canal é definida pelo usuário de acordo com as opções mostradas na Tabela 3 e Tabela 4.

Função de Saída	Código
Sem Função	oFF
Saída de Alarme 1	A1
Saída de Alarme 2	A2
Saída de Alarme 3	A3
Saída de Alarme 4	A4
Saída da função LBD - Loop break detection	Lbd
Saída de Controle 1 (Relé ou Pulso Digital)	ctr1
Saída de Controle 2 (Relé ou Pulso Digital)	ctr2

Tabela 3 - Tipos de funções para os canais de saída

Na configuração dos canais, somente são mostradas no display as opções válidas para cada canal. Estas funções são descritas a seguir:

- **oFF** - Sem função

O canal I/O programado com código **oFF** não será utilizado pelo controlador.

Nota: Embora sem função, este canal poderá ser acionado através de comandos via comunicação serial (comando 5 MODBUS).

- **A1, A2, A3, A4** - Saídas de Alarme

Define que o canal I/O programado atue como saídas de alarme.

- **Lbd** – Função Loop break detector.

Define o canal I/O como a saída da função de Loop break detector.

- **ctr1** - Saída de Controle 1

- **ctr2** - Saída de Controle 2

ENTRADA DIGITAL – DIGITAL INPUT

Define a função de operação adotada pela entrada digital disponível nos terminais 7 e 8 do controlador. No parâmetro **d.in1** o usuário seleciona a função desejada. São 5 opções possíveis.

Funções da Entrada Digital	Código
Sem Função	oFF
Alterna modo Automático/Man	MAN
Alterna modo Run/Stop	run
Congela programa	HPRG
Seleciona programa 1	Pr1

Tabela 4 - Tipos de funções para os canais de entrada digital

Estas funções são descritas a seguir:

- **MAN** - Entrada Digital com função Auto/Manual

Fechada = controle Manual;
Aberto = controle Automático

- **run** - Entrada Digital com função RUN

Fechado = saídas habilitadas
Aberto = saída de controle e alarmes desligados;

- **HPRG** - Entrada Digital com função Hold Program

Fechado = Habilita execução do programa
Aberto = Interrompe (congela) execução do programa

Nota: Mesmo com a execução do programa interrompida, o controle segue atuando no ponto (Setpoint) de interrupção. Quando a ED é acionada (fechada), o programa retoma sua execução normal a partir deste mesmo ponto.

- **Pr1** - Entrada Digital com função Executar programa 1

Função útil quando necessário alternar entre o **setpoint** principal e um segundo **setpoint** definido pelo **programa 1**.

Fechado = seleciona programa 1;
Aberto = seleciona **setpoint** principal.

Mesmo ED em OFF o software Logchat pode iniciar o Logging.

CONFIGURAÇÃO DE ALARMES

O controlador possui 4 alarmes independentes. Estes alarmes podem ser configurados para operar com oito diferentes funções, apresentadas na **Tabela 5**.

- **oFF** – Alarmes desligado.
- **iErr** – alarmes de Sensor Aberto – (*sensor break alarm*)

O alarme de sensor aberto atua sempre que o sensor de entrada estiver rompido ou mal conectado.

- **rS** – Alarme de Evento de programa

Configura o alarme para atuar em segmento(s) específico(s) dos programas de rampas e patamares a serem criados pelo usuário.

- **Lo** – Alarme de Valor Mínimo Absoluto

Dispara quando o valor de PV medido estiver **abaixo** do valor definido pelo *Setpoint* de alarme.

- **Hi** – alarme de Valor Máximo Absoluto

Dispara quando o valor de PV medido estiver **acima** do valor definido pelo *Setpoint* de alarme.

- **dIF** – Alarme de Valor Diferencial

Nesta função os parâmetros **"SPA1"**, **"SPA2"**, **"SPA3"** e **"SPA4"** representam o Desvio da PV em relação ao SP principal.

Utilizando o Alarme 1 como exemplo: para valores Positivos SPA1, o alarme Diferencial dispara quando o valor de PV estiver **fora** da faixa definida por:

$$(SP - SPA1) \text{ até } (SP + SPA1)$$

Para um valor negativo em SPA1, o alarme Diferencial dispara quando o valor de PV estiver **dentro** da faixa definida acima.

- **dIFL** – Alarme de Valor Mínimo Diferencial

Dispara quando o valor de PV estiver **abaixo** do ponto definido por:

$$(SP - SPA1)$$

Utilizando o Alarme 1 como exemplo.

- **dIFH** – Alarme de Valor Máximo Diferencial

Dispara quando o valor de PV estiver **acima** do ponto definido por:

$$(SP + SPA1)$$

Utilizando o Alarme 1 como exemplo.

TELA	TIPO	ATUAÇÃO
oFF	Inoperante	Saída não é utilizada como alarme.
iErr	Sensor aberto (input Error)	Acionado quando o sinal de entrada da PV é interrompido, fica fora dos limites de faixa ou Pt100 em curto.
rS	Evento (ramp and Soak)	Acionado em um segmento específico de programa.
Lo	Valor mínimo (Low)	
Hi	Valor máximo (High)	
dIF	Diferencial (diFerențial)	
dIFL	mínimo Diferencial (diFerențial Low)	
dIFH	máximo Diferencial (diFerențial High)	

Tabela 5 – Funções de alarme

Onde SPAn refere-se aos *Setpoints* de Alarme **"SPA1"**, **"SPA2"**, **"SPA3"** e **"SPA4"**.

TEMPORIZAÇÃO DE ALARME

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

- Acionamento por tempo definido;
- Atraso no acionamento;
- Acionamento intermitente;

As figuras na **Tabela 6** mostram o comportamento das saídas de alarme com estas variações de acionamentos definidas pelos intervalos de tempo **t1** e **t2** disponíveis nos parâmetros **A1E1**, **A1E2**, **A2E1**, **A2E2**, **A3E1**, **A3E2**, **A4E1** e **A4E2**.

Operação	t1	t2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	
Acionamento com 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 6 - Funções de Temporização para os Alarmes

Os sinalizadores associados aos alarmes acendem sempre que ocorre a condição de alarme, independentemente do estado da saída de alarme.

BLOQUEIO INICIAL DE ALARME

A opção de **bloqueio inicial** inibe o acionamento do alarme caso exista condição de alarme 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 Sensor Aberto.

SOFT-START

Recurso que impede variações abruptas na potência entregue a carga pela saída de controle do controlador.

Um intervalo de tempo define a taxa máxima de subida da potência entregue a 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).

MODO DE CONTROLE

O controlador pode atuar em dois modos diferentes: Modo Automático ou modo Manual. Em modo automático o controlador define o valor de MV a ser aplicado ao processo, baseado nos parâmetros definidos (SP, PID, etc.). No modo manual é o próprio usuário que define este valor. O parâmetro **"CL-L"** define o modo de controle a ser adotado tanto para o Controle 1 como para Controle 2.

MODO AUTOMÁTICO PID

Para o modo Automático existem duas estratégias de controle distintas: controle PID e controle ON/OFF.

O controle PID tem sua ação baseada em um algoritmo de controle que atua em função do desvio da PV em relação ao SP, com base nos parâmetros **Pb**, **ir** e **dt** estabelecidos.

Já o controle ON/OFF (obtido quando $Pb=0$) atua com 0% ou 100% de potência, quando a PV desviar do SP.

A determinação dos parâmetros **Pb**, **ir** e **dt** é descrita no tópico DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PID deste manual.

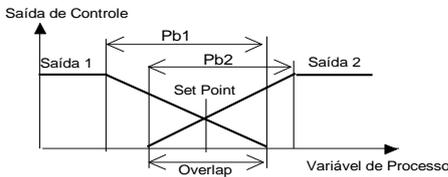
CONTROLE 2

Uma segunda saída de controle (Saída de Controle 2), independente, pode ser utilizada. Esta saída, com apenas ação proporcional, é tipicamente utilizada na refrigeração do processo onde o aquecimento é comandado pela saída de controle 1.

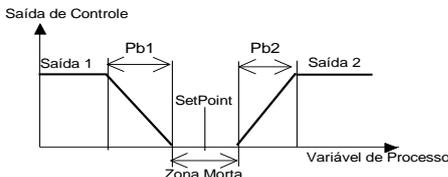
Quando a aplicação necessitar aquecimento e refrigeração simultaneamente, deve-se configurar os parâmetros **Act=FE** e e ajustar o **overlap (oLRP)** para determinar o tipo de operação.

Temos 3 situações:

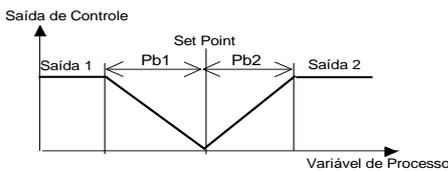
oLRP > 0; quando há sobreposição de atuação de potência entre aquecimento e refrigeração.



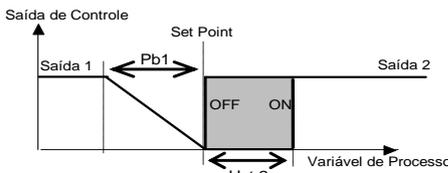
oLRP < 0; quando há uma zona morta de atuação de potência entre aquecimento e refrigeração.



oLRP = 0; Quando não há sobreposição nem zona morta. O ponto em que a PV atinge o SP não há atuação de nenhuma saída.



A banda proporcional 2 (Pb2) e o tempo de ciclo de PWM 2 (Ct2) são independentes. Tem-se ajuste de potência mínima e máxima para o controle 2.



FUNÇÃO LBD - LOOP BREAK DETECTION

O parâmetro **Lbd.t** 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, tem a respectiva saída acionada.

Com valor 0 (zero) esta função fica desabilitada.

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

FUNÇÃO SAÍDA SEGURA NA FALHA DO SENSOR

Função que coloca a saída de controle 1 em uma condição segura para o processo quando um erro na entrada de sensor é identificado.

Com uma falha identificada no sensor (entrada), o controlador passa para o modo MANUAL e MV assume o valor percentual definido no parâmetro **IEou**. O controlador permanecerá nesta nova condição mesmo que a falha no sensor desapareça.

Para habilitar esta função, é necessário um alarme configurado com a função **IErr** e o parâmetro **IEou** diferente de zero.

Com **IEou** 0 (zero) esta função é desabilitada e a saída de controle é simplesmente desligada quando ocorrer falha no sensor.

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.

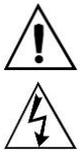
Para MONITORAMENTO pode ser utilizado qualquer software de supervisão (SCADA) ou de laboratório que ofereça suporte à comunicação MODBUS RTU sobre uma porta de comunicação serial. Quando conectado à USB de um computador, o controlador é reconhecido como uma porta serial convencional (COM x). Utilize 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.

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

Baixar o software **NConfig** de nosso site na Internet e instale em seu computador. Junto com o software serão instalados os drivers USB necessários a operação da comunicação.

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).

Abriu o software **NConfig**, configure a comunicação e inicie o reconhecimento do dispositivo.

	<p>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.</p>
---	--

INSTALAÇÃO / CONEXÕES

O controlador é próprio para ser fixado por parafusos junto a painéis metálicos de equipamentos ou máquinas. Display e teclado devem encaixar em recortes apropriados destes painéis. A seguir, figuras apresentam as dimensões e distâncias necessárias para a fixação.

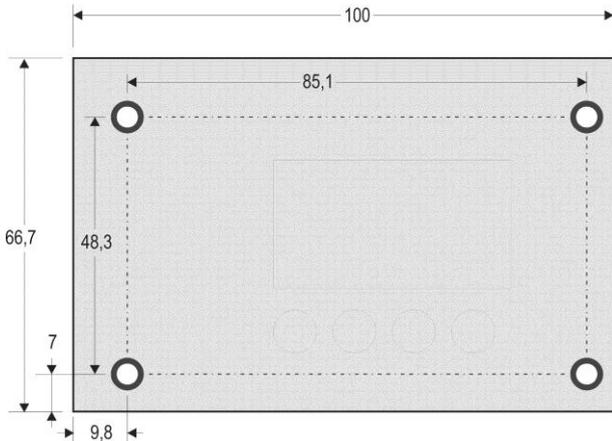


Fig. 2a - Dimensões e fixação - Vista frontal

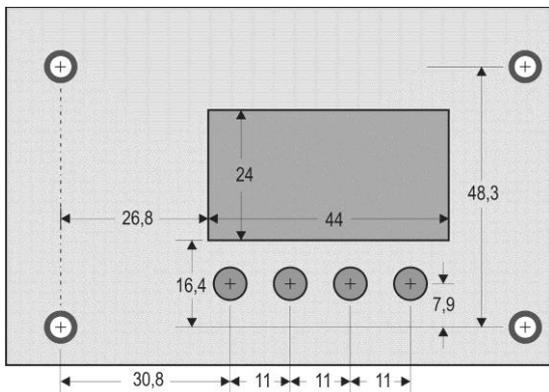


Fig. 2b - Distâncias entre os elementos - Vista frontal

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 nas Fig. 3a e Fig. 3b:

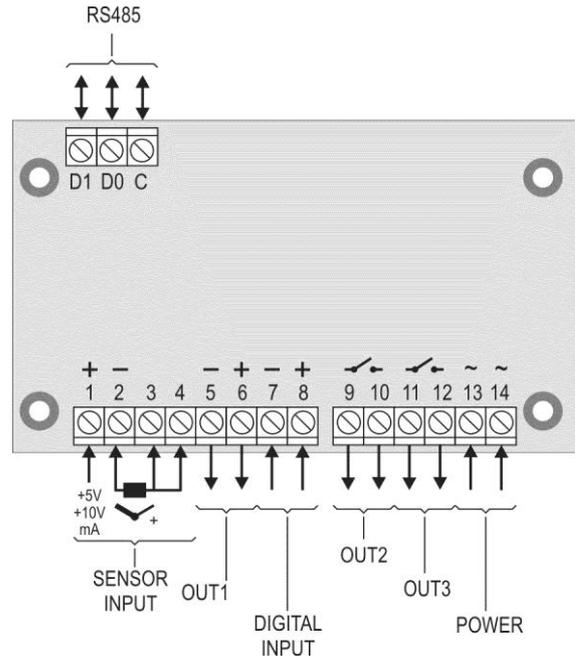


Fig. 3a - Conexões das entradas, saídas, alimentação e serial

As conexões dos diversos tipos de entrada possíveis são apresentadas nas figuras a seguir. O tipo de entrada a ser conectado deve estar de acordo com a seleção feita no parâmetro **TYPE**.

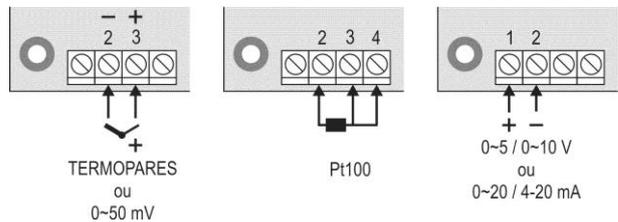


Fig. 3b - Conexões das entradas, saídas, alimentação e serial

Os tipos de entrada 0~20 e 4~20 mA não são aceitos no modelo padrão desse controlador, embora sempre apareçam com opção na lista de tipo de entrada apresentada no parâmetro **TYPE**. Eles estão disponíveis apenas em modelos especiais dedicados.

Naqueles modelos especiais onde os tipos de entrada 0~20 mA e 4~20 mA são aceitos, os tipos 0~5 V e 0~10 V não estão mais disponíveis.

PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO

CICLO DE OPERAÇÃO

Indicação de PV (Visor Vermelho)	Tela Indicação de PV e SP - O visor superior indica o valor atual da PV. O visor inferior indica o valor do SP de controle adotado.
Indicação de SP (Visor Verde)	
Ctrl	Control. Modo de Controle: Auto - Significa modo de controle automático. Man - Significa modo de controle manual. Transferência <i>bumpless</i> entre automático e manual.

Indicação de PV (Visor Vermelho)	VALOR DA VARIÁVEL MANIPULADA MV1 (saída de controle 1):
Indic. de MV1 (Visor Verde)	Apresenta no visor superior o valor da PV e no visor inferior o valor percentual de MV1 aplicado à saída de controle 1 selecionada. Se modo de controle manual, o valor de MV1 pode ser alterado. Se modo de controle automático, o valor de MV1 só pode ser visualizado. Para diferenciar esta tela da tela de SP, o valor de MV1 fica piscando.
Indicação de PV (Visor Vermelho)	VALOR DA VARIÁVEL MANIPULADA MV2 (saída de controle 2):
Indic. de MV2 (Visor Verde)	Apresenta no visor superior o valor da PV e no visor inferior o valor percentual de MV2 aplicado à saída de controle 2 selecionada. Se modo de controle manual, o valor de MV2 pode ser alterado. Se modo de controle automático, o valor de MV2 só pode ser visualizado. O valor de MV2 também fica piscando. Para diferenciar esta tela de MV1, o valor de MV2 é apresentado com sinal negativo.
E Pr	Enable Program. Execução de Programa - Seleciona o programa de rampas e patamares a ser executado. 0 - não executa programa 1 a 20 - número do programa a ser executado Com saídas habilitadas (run= YES), o programa selecionado entra em execução imediatamente.
P.SEG	Tela apenas indicativa. Quando um programa está em execução, mostra o número do segmento em execução deste mesmo programa. De 1 a 9.
t.SEG	Tela apenas indicativa. Quando um programa está em execução, mostra o tempo restante para o fim do segmento em execução. Na unidade de tempo adotada na Base de Tempo dos Programas (Pr.tb).
run	Habilita saídas de controle e alarmes. YES - Saídas habilitadas. no - Saídas não habilitadas.

CICLO DE SINTONIA

Autun	Auto-tune. Define a estratégia de controle a ser tomada: oFF - Desligado. FRSt - Sintonia automática rápida. FULL - Sintonia automática precisa. SELF - Sintonia precisa + auto-adaptativa rSLF - Força <u>uma</u> nova sintonia automática precisa + auto-adaptativa. tGHt - Força <u>uma</u> nova sintonia automática precisa + auto-adaptativa quando Run= YES ou controlador é ligado.
Pb 1	Proporcional Band 1. Banda proporcional para a saída de controle 1: Valor do termo P do controle PID, em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Se ajustado zero, o controle é ON/OFF.
Ir	Integral Rate. Taxa integral para a saída de controle 1: Valor do termo I do controle PID, em repetições por minuto. Apresentado se banda proporcional ≠ 0.
dt	Derivative Time. Tempo derivativo para a saída de controle 1: Valor do termo D do controle PID, em segundos. Apresentado com banda proporcional ≠ 0
Ct 1	Cycle Time 1. Tempo de ciclo PWM: Valor em segundos do período da saída PWM. Apresentado com banda proporcional ≠ 0.
HSt 1	Hysteresis. Histerese de controle 1: Valor da histerese para controle 1 em ON/OFF (Pb 1=0).
ACt	Action. Ação de controle 1: Somente em controle automático: Ação reversa (" rE ") em geral usada em aquecimento; Ação direta (" d Ir ") em geral usada em refrigeração. Para a saída de controle 2, a ação adotada será sempre oposta daquela definida para o controle 1.

b IR5	Função Bias. Permite alterar o valor percentual da saída de controle (MV), somando um valor entre -100 % e +100 %. O valor 0 (zero) desabilita a função. Apresentado com banda proporcional ≠ 0
o ILL	Output 1 Low Limit. Limite inferior da saída de controle 1: Valor percentual mínimo assumido pela saída de controle 1 quando em modo automático e em PID. Normalmente igual a 0.0 .
o IHL	Output 1 High Limit. Limite superior da saída de controle 1: Valor percentual máximo assumido pela variável manipulada (MV), quando em modo automático e em PID. Normalmente igual a 100.0 .
Pb2	Banda proporcional para a saída de controle 2: Valor do termo P do controle 2, em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Se ajustado zero, o controle 2 é ON/OFF e a histerese de controle é setada na tela "oLAP".
HSt2	Hysteresis. Histerese de controle 2: Valor da histerese para controle 2 em ON/OFF (Pb2=0).
oLAP	Overlap. Sobreposição entre aquecimento e refrigeração, na mesma unidade do tipo de entrada. Se for ajustado valor negativo, o "overlap" passa a ser tratado como "dead-band" (zona morta). Apresentado se banda proporcional 2 ≠ 0.
Ct2	Cycle time. Tempo de ciclo PWM para a saída de controle 2: Valor em segundos do período da saída PWM. Apresentado se banda proporcional 2 ≠ 0.
o2LL	Output Low Limit. Limite inferior da saída de controle 2: Valor percentual mínimo assumido pela saída de controle 2 quando em modo automático. Normalmente igual a 0.0 .
o2HL	Output High Limit. Limite superior da saída de controle 2: Valor percentual máximo assumido pela variável manipulada (MV), quando em modo automático. Normalmente igual a 100.0 .
SFSt	Função SoftStart. 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.
Lbdt	Loop break detection time. Intervalo de tempo da função LBD. Intervalo de tempo máximo para a reação de PV a comandos da saída de controle. Em minutos.
SPA 1 SPA2 SPA3 SPA4	SP de Alarme: Valor que define o ponto de atuação dos alarmes programados com funções " Lo " ou " H I ". Para os alarmes programados com funções tipo Diferencial , este parâmetro define desvio. Para as demais funções de alarme não é utilizado.

CICLO DE PROGRAMAS

Pr.tb	Program time base. Base de tempo dos Programas - Define a base de tempo adotada pelos programas em edição e também os já elaborados. SEC - Base de tempo em segundos; min - Base de tempo em minutos;
Pr n	Program number. Programa em edição - Seleciona o programa de Rampas e Patamares a ser definido nas telas seguintes deste ciclo. São 20 programas possíveis.
PtoL	Program Tolerance. Desvio máximo admitido entre a PV e SP. Se excedido, o programa é suspenso (pára de contar o tempo) até o desvio ficar dentro desta tolerância. O valor 0 (zero) desabilita a função.
PSP0 PSP9	Program SP. SP's de Programa, 0 to 9: SP de partida do programa de rampas e patamares.
Pt 1 Pt9	Program Time. Tempo dos segmentos do programa, 1 a 9: Define o tempo de duração, em segundo ou minutos, de cada um dos 9 segmentos do programa em edição.

PE1 PE9	Alarmes de Evento, 1 a 9: Parâmetros que definem quais alarmes devem ser acionados durante a execução de um determinado segmento de programa. Os alarmes adotados devem ainda ser configurados com a função Alarme de Evento "r5".
PSP1 PSP9	Program SP. SP's de Programa, 1 a 9: Conjunto de 10 valores de SP que definem o perfil do programa de rampas e patamares.
LP	Link Program. Ligar Programas: Ao final da execução deste programa, um outro programa qualquer pode ter sua execução iniciada imediatamente. 0 - não conectar a nenhum outro programa.

CICLO DE ALARMES

FJA1 FJA2 FJA3 FJA4	Function Alarm. Funções de Alarme. Define as funções dos alarmes entre as opções da Tabela 5. oFF , !Err , rS , Lo , Hl , dIFL , dIFH , dIF
bLA1 bLA2 bLA3 bLA4	Blocking Alarm. Bloqueio inicial de Alarmes. Função de bloqueio inicial para alarmes 1 a 4. YES - habilita bloqueio inicial no - inibe bloqueio inicial
HYA1 HYA2 HYA3 HYA4	Hysteresis of Alarm. 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. Um valor de histerese para cada alarme.
A1t1 A2t1 A3t1 A4t1	Alarm Time t1. Define intervalo de tempo t1 para a temporização nos acionamentos dos alarmes. Em segundos. O valor 0 (zero) desabilita a função.
A1t2 A2t2 A3t2 A4t2	Alarm Time t2. Define intervalo de tempo t2 para a temporização nos acionamentos dos alarmes. Em segundos. O valor 0 (zero) desabilita a função.
FLSh	Flash. Permite sinalizar a ocorrência de condições de alarme fazendo piscar a indicação de PV na tela de indicação. O usuário seleciona os números dos alarmes que deseja que apresentem esta característica.

CICLO DE ESCALA

TYPE	Type. Tipo de Entrada. Seleção do tipo entrada utilizado pelo controlador. Consultar a Tabela 2. 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.
un it	Unit. Define a unidade de temperatura a ser utilizada: Celsius "°C" ou Fahrenheit "°F" Parâmetro apresentado quando utilizados sensores de temperatura.
OFFS	Offset. Parâmetro que permite ao usuário fazer correções no valor de PV indicado.
SPLL	Setpoint Low Limit. Define o limite inferior para ajuste de SP. Para entradas tipo sinal analógico linear disponíveis (0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 V e 0-10 V) define o valor mínimo da faixa de indicação de PV, além de limitar o ajuste de SP.

SPHL	Setpoint High Limit. Define o limite superior para ajuste de SP. Para entradas tipo sinal analógico linear disponíveis (0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 V e 0-10 V) define o valor máximo da faixa de indicação de PV, além de limitar o ajuste de SP.
!Eou	Input Error Output. Valor porcentual a ser aplicado a MV quando função de Saída Segura é adotada. Se 0 (zero) a função é desabilitada e as saídas desligam quando ocorre falha no sensor.
bAud	Baud Rate 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 E!En Paridade par Odd Paridade impar
Addr	Address. Endereço de Comunicação. Número que identifica o controlador na rede de comunicação serial, entre 1 e 247.

CICLO DE I/Os (ENTRADAS E SAÍDAS)

out1	Função da saída 1 (OUT1): Seleção da função utilizada no canal OUT1, conforme a Tabela 3.
out2	Função da saída 2 (OUT2): Seleção da função utilizada no canal OUT2, conforme a Tabela 3.
out3	Função da saída 3 (OUT3): Seleção da função utilizada no canal OUT2, conforme a Tabela 3.
d.in1	Função da entrada digital (DIGITAL INPUT). Conforme Tabela 4.

CICLO DE CALIBRAÇÃO

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

PASS	Password. Entrada da Senha de Acesso. Este parâmetro é apresentado antes dos ciclos protegidos. Ver tópico Proteção da Configuração.
CALib	Calibration. Habilita a possibilidade de calibração do controlador. YES Calibrar controlador no Não calibrar controlador
inLC	Input Low Calibration. Vide capítulo MANUTENÇÃO / Calibração da entrada. Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica.
inHC	Input High Calibration. Vide capítulo MANUTENÇÃO / Calibração da entrada. Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica.
rStr	Restore. Resgata as calibrações de fábrica de entrada e saída analógica, eliminando toda e qualquer alteração realizada pelo usuário.
CJ	Cold Junction. Ajuste da 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 6.
FrEQ	Frequency. Frequência da rede elétrica local.

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 I/Os e Calibração.
3	Ciclos de Escala, I/Os e Calibração.
4	Ciclos de Alarme, Escala, I/Os e Calibração.
5	Ciclos de Programas, Alarme, Escala, I/Os e Calibração.
6	Ciclos de Sintonia, Programas, Alarme, Escala, I/Os e Calibração.
7	Ciclos de Operação (exceto SP), Sintonia, Programas, Alarme, Escala, I/Os e Calibração.
8	Ciclos de Operação (inclusive SP), Sintonia, Programas, Alarme, Escala, I/Os e Calibração.

Tabela 7 - Níveis de Proteção da Configuração

SENHA DE ACESSO

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

A senha de acesso é inserida no parâmetro **PRSS** que é mostrado no primeiro dos ciclos protegidos.

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

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

Os controladores 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 Mestre. Esta senha quando inserida, dá acesso com possibilidade de alteração ao parâmetro **Password Change (PRSC)** e permite ao usuário a definição de uma nova senha de acesso para o controlador.

A senha mestre 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 mestre é 9 3 2 1.

PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES

Característica que permite a elaboração de um perfil de comportamento para o processo. Cada programa é composto por um conjunto de até **9 segmentos**, chamado PROGRAMA DE RAMPAS E PATAMARES, definido por valores de SP e intervalos de tempo.

Podem ser criados até **20 diferentes programas** de rampas e patamares. A figura abaixo mostra um modelo de programa:

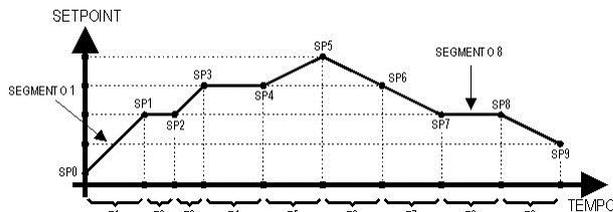


Fig. 4 - Exemplo de programa de rampas e patamares

Uma vez definido o programa e colocado em execução, o controlador passa a gerar automaticamente o SP de acordo com o programa elaborado.

Para a execução de um programa com menor número de segmentos, basta programar 0 (zero) para os valores de tempo dos segmentos que sucedem o último segmento a ser executado.

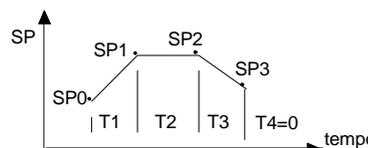


Fig. 5 - Exemplo de programa com poucos segmentos

A função tolerância de programa "**PTOL**" define o desvio máximo entre PV e SP durante a execução do programa. Se este desvio é excedido, a contagem de tempo é interrompida até que o desvio fique dentro da tolerância programada (dá prioridade ao SP). Se programado zero na tolerância, o controlador executa o programa definido sem considerar eventuais desvios entre PV e SP (dá prioridade ao tempo).

Link de programas

É possível elaborar um grande programa, mais complexo, com até 180 segmentos, interligando os 20 programas. Assim, ao término da execução de um programa o controlador inicia imediatamente a execução de outro.

Na elaboração/edição de um programa defini-se na tela "**LP**" se haverá ou não ligação a outro programa.

Para o controlador executar continuamente um determinado programa ou programas, basta conectar um programa a ele próprio ou o último programa ao primeiro.

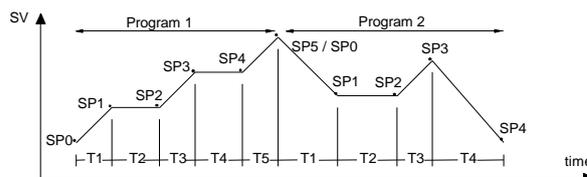


Fig. 6 - Exemplo de programas interligados

Alarme de evento

A função Alarme de Evento permite programar o acionamento dos alarmes em segmentos específicos de um programa.

Para que esta função opere, os alarmes a serem acionados devem ter sua função definida como **rS** e são configurados nos parâmetros **PE 1** a **PE 9**.

Notas:

- 1- Antes de iniciar o programa o controlador aguarda PV alcançar o setpoint inicial ("**SP0**").
- 2- Ao retornar de uma falta de energia o controlador retoma a execução do programa a partir do início do segmento que foi interrompido.

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.

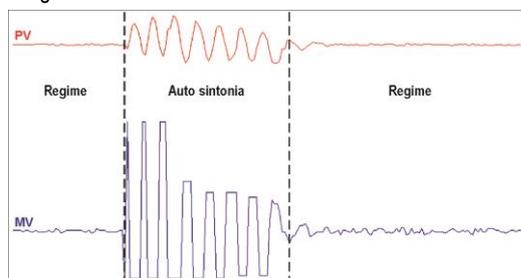


Fig. 7 – Exemplo de uma auto sintonia

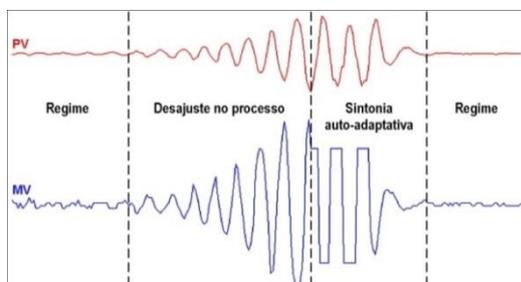


Fig. 8 – Exemplo de uma sintonia auto-adaptativa

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 sinalizador 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 sinalizador "TUNE" 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 9** 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 8 - Orientação para ajuste manual dos parâmetros PID

ESPECIFICAÇÕES

DIMENSÕES:100 x 67 mm
Peso Aproximado: 80 g

ALIMENTAÇÃO: 100 a 240 Vca/cc ($\pm 10\%$), 50/60 Hz
 Opcionalmente: 24 Vcc $\pm 10\%$
 Consumo máximo: 5 VA

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura de Operação: 0 a 60 °C
 Umidade Relativa: 80 % máx.

ENTRADA T/C, Pt100, tensão e corrente (conforme **Tabela 2**)

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*

..... 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 Vcc: 0,25 % do *span*

Impedância de entrada: 0-50 mV, Pt100, T/C: $>10\text{ M}\Omega$

..... 0-5 V: $>1\text{ M}\Omega$

..... 4-20 mA: 15 Ω (+2 Vcc @ 20 mA)

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 de fábrica. Termopares conforme norma NBR 12771/99, RTD's NBR 13773/97;

Tempo de aquecimento: 15 minutos

ENTRADA DIGITAL (DIG INP):... Contato Seco ou NPN coletor aberto

OUT1: Pulso de tensão, 5 V / 20 mA

OUT2 (*): Relé SPST, 3 A / 250 Vca

OUT3: Relé SPST, 3 A / 250 Vca

(*) nos modelos com configuração de saídas - **PR**, em OUT2 está disponível um relé SPDT-NA 10 A / 250 Vca. Nestes modelos OUT3 não está disponível.

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 ligada a alimentação.

IDENTIFICAÇÃO

N120	- A	- B	- C
------	-----	-----	-----

Onde:

A: Configuração das Saídas

PR: OUT1: Pulso / OUT2: Relé SPDT

PRR: OUT1: Pulso / OUT2: Relé SPST / OUT3: Relé SPST (*)

B: Funcionalidades Adicionais

485 - Dispositivo com comunicação serial RS485

DL - *Datalogger* incorporado

C: Alimentação Elétrica

Nada mostrado, alimentação de 100 a 240 Vca/cc (*)

24V, versão com alimentação de 24 Vcc

(*) Configurações do modelo básico

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. Informar o número de série do aparelho, que pode ser conseguido pressionando-se a tecla **B** por mais de 3 segundos.

Calibração da entrada

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

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

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

▲ e ▼

GARANTIA

As condições de garantia encontram-se em nosso web site www.novus.com.br/garantia.

ANEXO 1 - SOFTWARE LOGCHART-II

INSTALANDO O LOGCHART-II

O software configurador *LogChart-II*, que acompanha o controlador, é utilizado para a configuração dos parâmetros associados ao funcionamento do controlador como registrador e também para a coleta dos dados adquiridos. Para instalar o *LogChart-II* deve-se executar o arquivo *LC_II_Setup.exe* do CD fornecido.

Importante: Certifique-se que a data em seu Windows esteja com o separador configurado como barra, exemplo: dd/mm/aa ou dd/mm/aaaa.

EXECUTANDO O LOGCHART-II

Ao abrir o software *Logchart -II* sua tela Principal é mostrada:

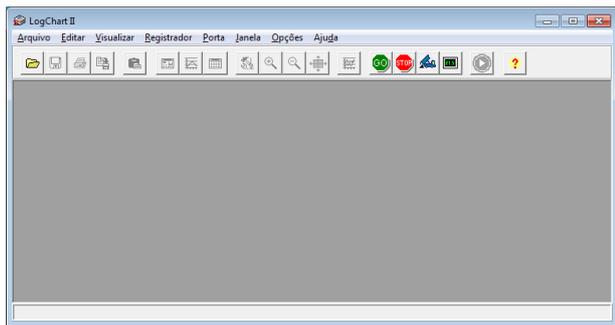


Fig. 1 – Tela Principal do software *LogChart-II*

A seguir indicar a porta serial a ser utilizada pela interface de comunicação através do menu “Porta”. Este menu apresenta todas as portas seriais disponíveis no computador. Deve ser escolhida uma porta que apresente o dispositivo N120 em sua descrição.

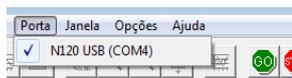


Fig. 2 – Seleção da porta serial USB onde o controlador N120 está conectado.

Assim que uma porta serial válida for selecionada, os ícones de comunicação com o controlador serão habilitados.



Fig. 3 – Ícones habilitados quando há uma porta de comunicação válida

CONFIGURANDO O CONTROLADOR



Para configurar o controlador pressione o botão:

A tela **Parâmetros de Configuração** é apresentada. Nesta tela o *LogChart-II* permite ao usuário definir o modo de operação do controlador e também obter informações gerais sobre o dispositivo (Fig. 4).

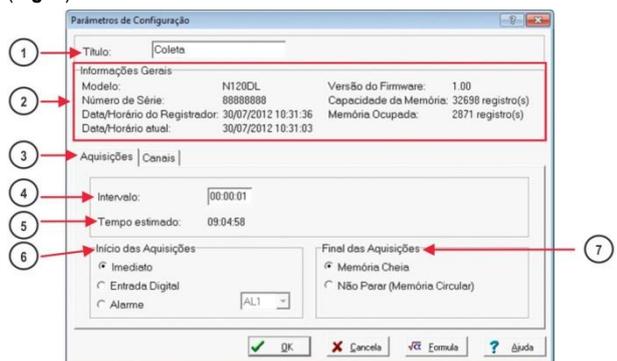


Fig. 4 – Configuração do controlador (Aquisições)

Os campos são:

- 1 **Título:** Neste campo o usuário identifica a coleta dando-lhe um nome (até 16 caracteres).
- 2 **Informações Gerais:** Campo informativo. São apresentadas informações referentes ao controlador, tais como: Modelo (N120), número de série, data/horário do controlador, data/horário atual do computador, versão do *firmware* (versão do modelo do controlador), capacidade de memória e número de aquisições em memória. Neste campo os horários são constantemente atualizados enquanto a comunicação entre controlador e computador estiver estabelecida. Nota: O horário do controlador pode estar com uma pequena diferença em relação ao horário atual do computador. Quando configurado o controlador o seu horário é atualizado.
- 3 **Aquisições:** Apresenta uma série de parâmetros que definem como se darão as aquisições:
- 4 **Intervalo:** define o intervalo de tempo entre as aquisições. O intervalo mínimo é de um segundo.
- 5 **Tempo Estimado:** Neste parâmetro, o controlador informa ao usuário quanto tempo levará para ocupar totalmente a memória, nas condições definidas na configuração elaborada.
- 6 **Início das aquisições:** As aquisições podem iniciar de três modos diferentes:
 - **Imediato:** início imediato, assim que a programação é dada por encerrada e enviada (OK) ao registrador.
 - **Entrada Digital:** As aquisições são iniciadas sempre que a entrada digital do N120 estiver ativada. Caso contrário, as aquisições são interrompidas.
 - **Alarme:** inicia a aquisição sempre que a condição associada ao alarme 1 (AL1) do controlador for atendida. Caso contrário, interrompe a aquisição.
- 7 **Final das aquisições:** As opções para o término das aquisições são:
 - **Memória Cheia:** as aquisições são realizadas até atingir a capacidade da memória disponível.
 - **Não Parar (Memória Circular):** as aquisições acontecem de forma contínua, sobrescrevendo registros mais antigos à medida que o número de aquisições ultrapassa a capacidade de memória.
- 8 **Canais:** Apresenta os parâmetros relativos ao canal 1 (temperatura) do dispositivo. Nenhum desses parâmetros pode ser alterado via *LogChart-II*. Para isso, deve-se utilizar diretamente a interface do N120.

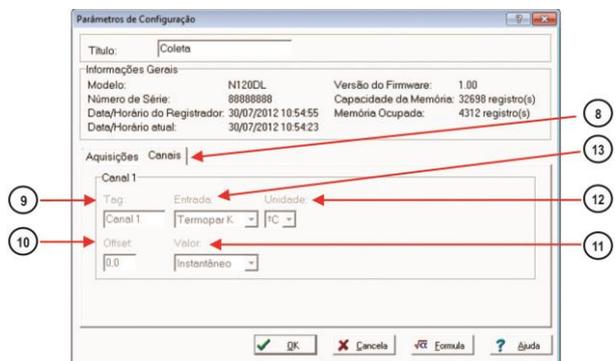


Fig. 5 – Configuração do Registrador (Canais)

- 9 **Tag:** indica um nome para os registros de temperatura.
- 10 **Offset:** indica a correção do valor registrado.
- 11 **Valor:** indica o modo como o valor medido será registrado.
- 12 **Unidade:** indica a unidade de medida da grandeza monitorada no canal 1 (temperatura): °C ou °F.

13 **Entrada:** indica qual o tipo de sensor selecionado para o canal 1 (temperatura).

Após o preenchimento dos campos selecionar “OK”, e a configuração é, então, enviada para o registrador.

Importante: A configuração do N120 apaga todos os registros presentes em sua memória de dados.

COLETANDO E VISUALIZANDO DADOS

Os dados adquiridos pelo controlador podem ser transferidos para um PC utilizando o *software LogChart-II*, que os apresenta em forma gráfica e tabela. Os dados podem ser salvos em arquivos para futuras análises e comparações.

COLETANDO DADOS 

A coleta dos dados adquiridos é efetuada clicando no ícone **Coletar Aquisições**. Durante o processo de transferência de dados, uma barra de progresso é mostrada, indicando o quanto já foi transferido. O tempo de transferência de dados é proporcional ao número de aquisições efetuadas.

VISUALIZANDO OS DADOS COLETADOS

Ao fim da transferência das aquisições, os dados são apresentados em forma de gráfico.

Janela do Gráfico 

É possível selecionar uma região do gráfico para ser visualizada em detalhe (*zoom*). Os comandos de *zoom* podem ser acessados através do menu *Visualizar* ou através dos ícones relativos ao *zoom* na barra de ferramentas.

Pode-se, também, selecionar a área do gráfico a ser ampliada através do clique e arraste do mouse, criando-se uma região de *zoom* a partir do canto superior esquerdo da área de gráfico desejada.

Na janela do gráfico são mostrados os valores mínimos e máximos do canal 1. Mostra também uma linha horizontal tracejada com o valor de alarme configurado.

Ao selecionar um ponto da curva com um duplo clique é mostrado o valor correspondente ao ponto na curva do gráfico de coleta e na tabela de aquisições.

Ao selecionar um ponto da curva com um duplo clique com a tecla *Shift* pressionada, pode-se associar um texto ao ponto da curva.

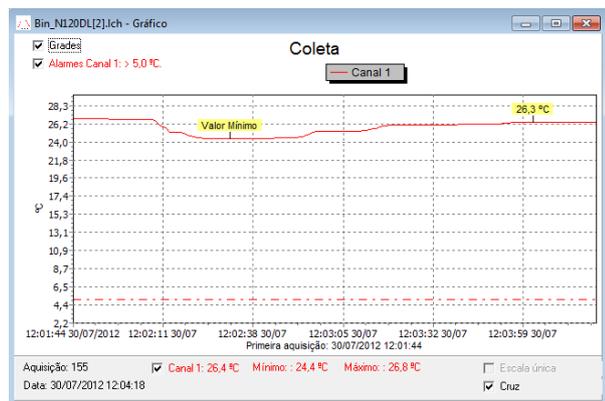


Fig. 6 - Tela de visualização gráfica dos dados coletados

A coleta de aquisições **não** interrompe o processo de medida e registro dos dados.

Janela da Tabela de Aquisições 

A apresentação em forma de tabela pode ser obtida pressionando o ícone **Visualizar Tabela de Aquisições**. Este modo apresenta os valores adquiridos em formato de tabela, relacionando o horário da medida, a data e o seu valor (Fig. 7).

Ao selecionar uma linha da tabela com um duplo clique esta linha é marcada (em amarelo) e no ponto correspondente na curva do gráfico de coleta é apresentado o valor.

Nº Aquisição	Horário	Data	Canal 1 [°C]
00001	12:01:44	30/07/2012	26,8
00002	12:01:45	30/07/2012	26,8
00003	12:01:46	30/07/2012	26,8
00004	12:01:47	30/07/2012	26,8
00005	12:01:48	30/07/2012	26,8

Fig. 7 – Tabela de Aquisições

Janela das Informações Gerais 

Essa janela mostra algumas informações sobre o controlador cujas aquisições foram recém coletadas e sua configuração. Esta tela pode ser apresentada através do ícone **Visualizar Informações Gerais**.

No final da janela de *Informações Gerais* (Fig. 8), pode se adicionar um texto com observações a respeito dos dados coletados.

Informações Gerais	
Registrador	
Modelo:	N120DL
Número de Série:	88888888
Versão do Firmware:	1.00
Capacidade de Memória:	32698 aquisições
Canal 1 [°C]	
Entrada:	Tempoper K
Valor:	Aquisições por valor instantâneo
Offset:	0
Alarme Inferior:	Indefinido
Alarme Superior:	5,0
Fórmula:	Nenhuma
Informações da Coleta	
Título:	Coleta
Intervalo entre aquisições:	1 s
Número total de aquisições:	158
Início das Aquisições:	Imediato
Final das Aquisições:	Memória Cheia
Momento da coleta:	segunda-feira, 30 de julho de 2012 às 12:04:21
Primeira aquisição:	segunda-feira, 30 de julho de 2012 às 12:01:44
Digite aqui um comentário para identificação dos dados coletados.	

Fig. 8 – Informações Gerais

SELEÇÃO DA PORTA SERIAL (COM) - WINDOWS

DETERMINAÇÃO

A porta serial associada ao **N120** é automaticamente determinada pelo sistema operacional alguns instantes após a conexão do **N120**. O usuário pode facilmente identificar ou alterar a porta COM associada ao **N120** acessando o “*Gerenciador de Dispositivos*” do Windows®:

Painel de Controle / Sistema / Hardware / Gerenciador de Dispositivos / Portas COM & LPT

Também é possível abrir o “*Gerenciador de Dispositivos*” executando o seguinte comando: “*devmgmt.msc*”.

Após abrir o “*Gerenciador de Dispositivos*” é possível verificar qual a Porta Serial (COM) associada ao **N120**. Como pode ser identificado nas Fig. 9a e Fig.9b, o **N120** está associado a COM7.

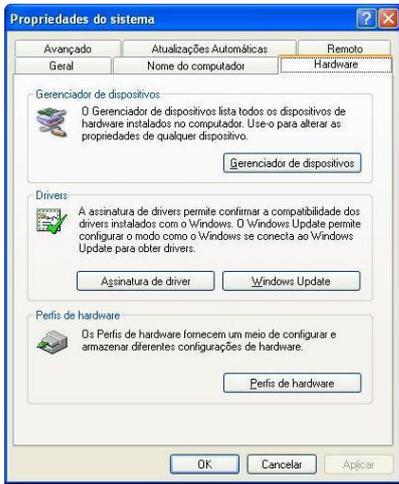


Fig. 9a - Determinação da Porta COM

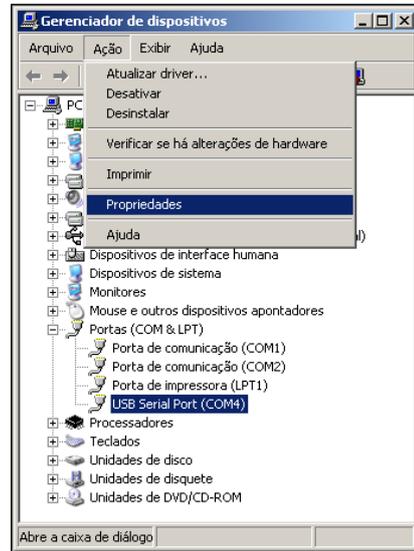


Fig. 10a - Acessando configuração avançadas da porta COM

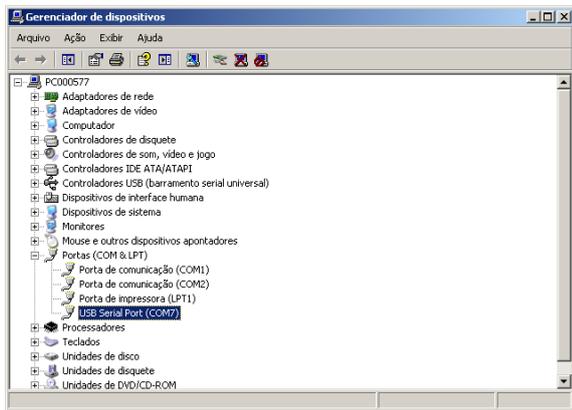


Fig. 9b - Determinação da Porta COM

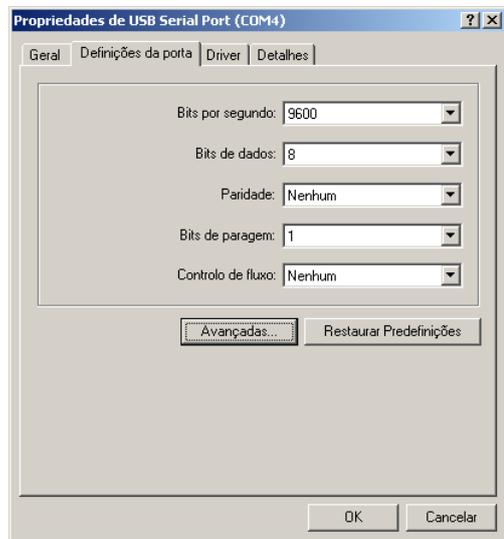


Fig. 10b - Acessando configuração avançadas da porta COM

SELEÇÃO

Caso seja necessário modificar a Porta Serial (COM) associada ao **N120** selecione a “USB Serial Port (COM X)” onde se encontra conectado o **N120**. Acesse “Ação/Propriedades” e na aba “Definições da Porta” clique em “Avançadas...”, conforme Fig. 10a e Fig. 10b. Caso essa aba não apareça, o driver não foi instalado corretamente e deve-se reinstalar o software **DigiConfig**. Na janela “Definições Avançadas para COMX” mude o parâmetro “Número da porta COM:” para a COM desejada, como indicado na Fig. 11. Algumas portas seriais podem estar marcadas em uso (In Use). Somente selecione uma dessas portas caso tenha certeza de que a mesma não esteja sendo usada por outro periférico do seu computador.

Em algumas situações as portas seriais podem ficar marcadas como em uso mesmo quando o dispositivo associado não está mais instalado no computador. Neste caso é seguro associar esta porta ao **N120**.

RECOMENDAÇÃO IMPORTANTE

Para melhorar a comunicação da interface USB é recomendada a configuração do Temporizador de Latência. Esse parâmetro pode ser modificado acessando a janela “Definições avançadas para COMX” conforme Fig. 10a e Fig. 10b.

Posteriormente é possível verificar, de acordo com a Fig. 11, o campo “Temporizador de Latência (ms):” que deve ser alterado para 4.

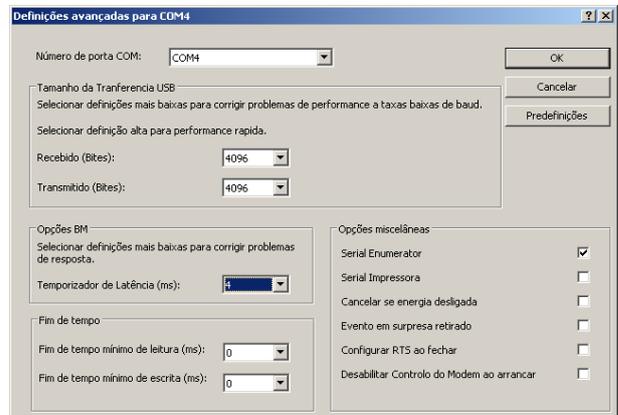


Fig. 11 - Definições avançadas para COM

ANEXO 2 - COMUNICAÇÃO SERIAL

O controlador pode ser fornecido opcionalmente com interface de comunicação serial assíncrona RS-485 para comunicação com um computador supervisor (mestre). 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 do resto do aparelho;
- Máxima distância de ligação: 1000 metros.
- Tempo de desconexão do controlador: Máximo 2 ms após último *byte*.
- Velocidade selecionável; 8 de bits de dados; 1 *stop* bit; paridade selecionável (sem paridade, par ou ímpar);
- 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 16
D0	D̄	D-	A	Linha bidirecional de dados invertida.	Terminal 17
C				Ligação opcional que melhora o desempenho da comunicação.	Terminal 18
GND					

CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Dois parâmetros devem ser configurados para utilização da serial:

bAud: Velocidade de comunicação.

Prty: 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	06 - Preset Single Register
05 - Force Single Coil	16 - Preset Multiple Register

TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES TIPO HOLDING REGISTER

A seguir são apresentados os registradores mais utilizados. Para informação completa consulte o **manual de comunicação** disponível para download na página do N120 no web site – 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 e das rampas e patamares). Escrita: <i>Setpoint</i> de Controle na tela principal. Faixa máxima: de SPLL até o valor setado em SPHL .
0001	PV	Leitura: Variável de Processo. Escrita: não permitida. Faixa máxima: o mínimo é o valor setado em SPLL e o máximo é o valor setado em SPHL e a posição do ponto decimal depende da tela dPPo . No caso de leitura de temperatura, o valor sempre será multiplicado por 10, independente do valor de dPPo .
0002	MV	Leitura: Potência de Saída ativa (manual ou automático). Escrita: não permitida. Ver endereço 28. Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0 %).