



CONTROLADOR N1040

CONTROLADOR DE TEMPERATURA

MANUAL DE INSTRUÇÕES V2.2x E

novus
Medimos, Controlamos, Registramos



| | | |
|------|---|----|
| 1. | ALERTAS DE SEGURANÇA..... | 3 |
| 2. | INSTALAÇÃO / CONEXÕES..... | 4 |
| 2.1 | CONEXÕES ELÉTRICAS..... | 4 |
| 2.2 | RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO | 4 |
| 3. | RECURSOS..... | 5 |
| 3.1 | ENTRADA DE SINAL (INPUT)..... | 5 |
| 3.2 | SAÍDAS | 5 |
| 3.3 | SAÍDA DE CONTROLE | 5 |
| 3.4 | SAÍDA ANALÓGICA OU SAÍDA DE CORRENTE..... | 5 |
| 3.5 | SAÍDA DE ALARME | 6 |
| 3.6 | BLOQUEIO INICIAL DE ALARME..... | 6 |
| 3.7 | FUNÇÃO SAÍDA SEGURA NA FALHA DO SENSOR | 6 |
| 3.8 | FUNÇÃO LBD (LOOP BREAK DETECTION) | 6 |
| 3.9 | OFFSET..... | 7 |
| 3.10 | INTERFACE USB | 7 |
| 4. | OPERAÇÃO | 8 |
| 4.1 | INICIALIZAÇÃO | 8 |
| 5. | DESCRIÇÕES DOS PARÂMETROS | 9 |
| 5.1 | CICLO DE OPERAÇÃO..... | 9 |
| 5.2 | CICLO DE SINTONIA | 9 |
| 5.3 | CICLO DE ALARMES..... | 10 |
| 5.4 | CICLO DE ENTRADA..... | 10 |
| 5.5 | CICLO DE CALIBRAÇÃO..... | 11 |
| 6. | PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO | 12 |
| 6.1 | SENHA DE ACESSO..... | 12 |
| 6.2 | PROTEÇÃO DA SENHA DE ACESSO | 12 |
| 6.3 | SENHA MESTRA..... | 12 |
| 7. | DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PID..... | 13 |
| 8. | MANUTENÇÃO | 14 |
| 8.1 | PROBLEMAS COM O CONTROLADOR | 14 |
| 8.2 | CALIBRAÇÃO DA ENTRADA | 14 |
| 8.3 | CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA..... | 14 |
| 9. | COMUNICAÇÃO SERIAL..... | 15 |
| 9.1 | CARACTERÍSTICAS | 15 |
| 9.2 | CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL | 15 |
| 9.3 | PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO | 15 |
| 9.4 | TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES do TIPO HOLDING REGISTER | 15 |
| 10. | IDENTIFICAÇÃO | 17 |
| 11. | ESPECIFICAÇÕES | 18 |
| 12. | GARANTIA..... | 19 |

1. ALERTAS DE SEGURANÇA

Os símbolos abaixo são usados no equipamento e ao longo deste manual para chamar a atenção do usuário para informações importantes relacionadas com segurança e o uso do equipamento.

| | | |
|---|---|--|
|  |  |  |
| CUIDADO Leia completamente o manual antes de instalar e operar o equipamento. | CUIDADO OU PERIGO Risco de choque elétrico. | ATENÇÃO Material sensível à carga estática. Certifique-se das precauções antes do manuseio. |

Todas as recomendações de segurança que aparecem neste manual devem ser observadas para assegurar a segurança pessoal e prevenir danos ao instrumento ou sistema. Se o instrumento for utilizado de uma maneira distinta à especificada neste manual, as proteções de segurança do equipamento podem não ser eficazes.

2. INSTALAÇÃO / CONEXÕES

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

- Fazer um recorte no painel, conforme [ESPECIFICAÇÕES](#);
- Retirar a presilha de fixação do controlador;
- Inserir o controlador no recorte pelo frontal do painel;
- Recolocar a presilha no controlador, pressionando até obter uma firme fixação.

2.1 CONEXÕES ELÉTRICAS

A disposição dos recursos no painel traseiro do controlador é mostrada na figura abaixo:

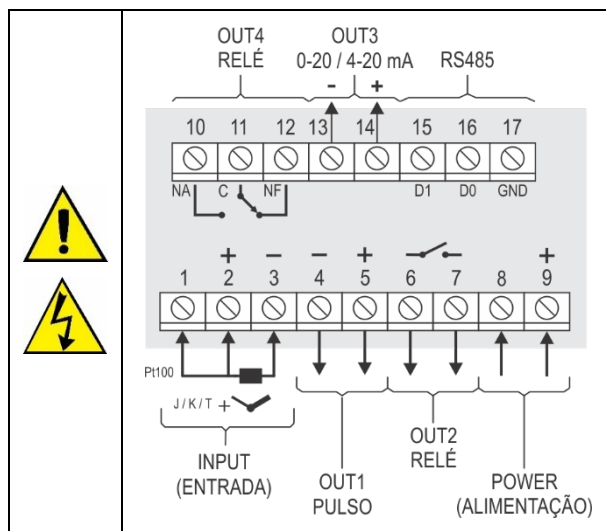


Figura 1

2.2 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta em separado dos condutores de saída e de alimentação. Se possível, em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos eletrônicos deve vir de uma rede elétrica própria para a instrumentação.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contadores, solenoides etc.
- Com as saídas tipo relés comandando contadores, é necessário configurar o parâmetro **Tempo do Ciclo PWM (L_t)** com valores superiores a 10 segundos.
- 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.

3. RECURSOS

3.1 ENTRADA DE SINAL (INPUT)

O tipo de entrada a ser utilizado pelo controlador é definido durante a configuração do equipamento.

A tabela abaixo apresenta as opções de entrada disponíveis:

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

Tabela 1

3.2 SAÍDAS

O controlador possui 2, 3 ou 4 canais de saída, de acordo com o modelo solicitado. Esses canais devem ser configurados para operar como **Saída de Controle**, **Saída de Alarme 1**, **Saída de Alarme 2** ou **Saída de Alarme 1 e 2** ou para executar a **função LBD** (descrita mais adiante neste manual).

| | |
|------------|--|
| SAÍDA OUT1 | Saída tipo pulso de tensão elétrica, 5 Vcc / 50 mA máx. Disponível nos terminais 4 e 5 do controlador. |
| SAÍDA OUT2 | Relé SPST-NA. Disponível nos terminais 6 e 7 do controlador. |
| SAÍDA OUT3 | Relé SPST-NA. Disponível nos terminais 13 e 14 do controlador (Modelo PRRR). Saída Analógica ou Saída de Corrente. 0-20 / 4-20 mA, 500 R máximo. Disponível nos terminais 13 e 14 do controlador (Modelo PRAR). |
| SAÍDA OUT4 | Relé SPDT. Disponível nos terminais 10, 11 e 12 do controlador. |

3.3 SAÍDA DE CONTROLE

É a saída que irá comandar o atuador do processo (Resistência de aquecimento, compressor de refrigeração etc.). A saída de controle pode ser direcionada para um relé, uma saída analógica ou ainda uma saída tipo Pulso de Tensão Elétrica, conforme a disponibilidade.

3.4 SAÍDA ANALÓGICA OU SAÍDA DE CORRENTE

O controlador possui uma versão com saída analógica de corrente elétrica (modelo PRAR), que pode realizar as seguintes funções:

- Saída de controle de processo;
- Saída de retransmissão de PV do processo;
- Saída de retransmissão de SP do processo.

Como saída de controle, relaciona a faixa de variação de MV (0 a 100 %) à faixa de variação da corrente: 4 a 20 mA ou 0 a 20 mA.

- 0 % de MV determina 4 mA (ou 0 mA) na saída analógica;
- 100 % de MV determina 20 mA na saída analógica.

Como saída de retransmissão de PV/SP do processo, a corrente elétrica aplicada à saída analógica será proporcional à relação entre o valor da variável (PV ou SP) e a faixa de retransmissão definida pelos parâmetros **reLL** e **reHL**.

A saída analógica é isolada eletricamente dos demais circuitos do controlador.

Tem exatidão de medida de 0,25 % da faixa de operação ou 0,4 mA.

3.5 SAÍDA DE ALARME

O controlador possui dois alarmes, que podem ser direcionados para quaisquer dos canais de saída. Esses alarmes podem ser configurados para operar nas diferentes funções descritas na tabela abaixo:

| | | |
|-------------|--|---------------|
| oFF | Alarme desligado. | |
| Lo | Alarme de valor mínimo absoluto. Liga quando o valor da PV (temperatura) estiver abaixo do valor definido pelo Setpoint de alarme (SPA1 ou SPA2). | |
| Hi | Alarme de valor máximo absoluto. Liga quando o valor da PV estiver acima do valor definido pelo Setpoint de alarme. | |
| dIF | Alarme de valor diferencial. Nesta função, os parâmetros SPA1 e SPA2 representam erros (diferença) entre PV e SP de CONTROLE. | |
| | | |
| | SPA1 positivo | SPA1 negativo |
| dIFL | Alarme de valor diferencial mínimo. Dispara quando o valor de PV estiver abaixo do ponto definido por SP-SPA1 (utilizando o alarme 1 como exemplo). | |
| | | |
| | SPA1 positivo | SPA1 negativo |
| dIFH | Alarme de valor diferencial máximo. Dispara quando o valor de PV estiver acima do ponto definido por SP+SPA1 (utilizando o alarme 1 como exemplo). | |
| | | |
| | SPA1 positivo | SPA1 negativo |
| IErr | Alarmes de sensor aberto (Sensor Break Alarm). Atua quando a entrada apresentar problemas como sensor rompido, mal conectado etc. | |

Tabela 2

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

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

3.6 BLOQUEIO INICIAL DE ALARME

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

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

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

3.7 FUNÇÃO SAÍDA SEGURA NA FALHA DO SENSOR

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

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

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

3.8 FUNÇÃO LBD (LOOP BREAK DETECTION)

O parâmetro **Lbdt** permite definir um intervalo de tempo máximo (em minutos) para que a temperatura do processo (PV) reaja ao comando da saída de controle. Caso PV não reaja de modo adequado ao longo desse intervalo, o controlador sinalizará no display a ocorrência do evento **LBD**, que indica problemas no laço (loop) de controle.

O evento **LBD** também pode ser direcionado para um dos canais I/O do controlador. Para fazê-lo, basta configurar o canal I/O desejado com a função **Ldb**. Na ocorrência deste evento, a respectiva saída será acionada.

Se configurada com o valor 0, a função permanecerá desabilitada.

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

3.9 OFFSET

Recurso que permite realizar um pequeno ajuste no valor de temperatura indicado pelo controlador. Permite corrigir diferenças de medição que aparecem, por exemplo, ao substituir o sensor de temperatura.

3.10 INTERFACE USB

A interface USB é utilizada para CONFIGURAR, MONITORAR ou ATUALIZAR O FIRMWARE do controlador. Para tal, deve-se utilizar o software **QuickTune**, que oferece recursos para criar, visualizar, salvar e abrir configurações a partir do equipamento ou de arquivos em seu computador.

O recurso de salvar e abrir configurações em arquivos permite transferir configurações entre equipamentos e realizar cópias de segurança.

Para modelos específicos, o **QuickTune** permite atualizar o firmware (software interno) do controlador por meio da interface USB.

Para realizar o MONITORAMENTO, pode-se utilizar qualquer software de supervisão (SCADA) ou de laboratório que ofereça suporte à comunicação Modbus RTU sobre uma porta de comunicação serial. Quando conectado à USB de um computador, o controlador será reconhecido como uma porta serial convencional (COM x).

Para identificar a porta COM designada ao controlador, deve-se utilizar o software **QuickTune** ou consultar o GERENCIADOR DE DISPOSITIVOS no PAINEL DE CONTROLE do Windows.

É necessário consultar o mapeamento da memória Modbus no manual de comunicação do controlador e a documentação de seu software de supervisão para realizar o MONITORAMENTO.

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

1. Baixar gratuitamente o software **QuickTune** em nosso site e realizar a instalação no computador a ser utilizado. Junto do **QuickTune** também serão instalados os drivers USB necessários para a operação da comunicação.
2. Conectar o cabo USB entre o equipamento e o computador. O controlador não precisa estar alimentado. A USB fornecerá energia suficiente para a operação da comunicação (outras funções do equipamento podem não operar).
3. Executar o software **QuickTune**, configurar a comunicação e iniciar o reconhecimento do dispositivo.



A interface USB NÃO É ISOLADA da entrada de sinal (INPUT) e de possíveis entradas e saídas digitais do controlador. Seu propósito é o uso temporário durante a CONFIGURAÇÃO e períodos de MONITORAMENTO.

Para segurança de pessoas e equipamentos, ela só deve ser utilizada quando o equipamento estiver 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 usar a interface RS485.

4. OPERAÇÃO

O painel frontal do controlador pode ser visto na figura abaixo:

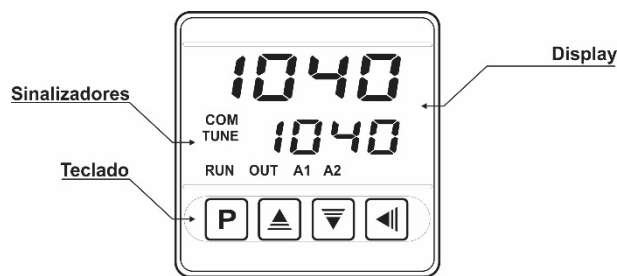


Figura 2

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

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

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

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

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

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

▲ Tecla de Incremento e ▼ Tecla de Decremento: Essas teclas permitem alterar os valores dos parâmetros.

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

4.1 INICIALIZAÇÃO

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

Para ser utilizado em um processo, o controlador precisa ser previamente configurado.

Os parâmetros de configuração estão reunidos em grupos de afinidades, chamados Ciclos de Parâmetros. Os 5 ciclos de parâmetros são:

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

A tecla [P] concede acesso aos ciclos e aos seus parâmetros:

Ao manter a tecla [P] pressionada, o controlador salta de um ciclo a outro a cada 2 segundos, apresentando o primeiro parâmetro de cada ciclo:

PV >> RUN >> FULI >> TYPE >> PASS >> PV ...

Para entrar no ciclo desejado, basta soltar a tecla [P] quando o primeiro parâmetro for apresentado. Para avançar sobre os parâmetros desse ciclo, utilizar a tecla [P] com toques curtos. Para retroceder parâmetros, utilizar a tecla ◀.

O símbolo de cada parâmetro será apresentado no display superior enquanto o respectivo valor/condição será apresentado no display inferior.

Em função da Proteção da Configuração adotada, o parâmetro **PASS** é apresentado como o primeiro parâmetro do ciclo onde se inicia a proteção. Ver capítulo [PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO](#).

5. DESCRIÇÕES DOS PARÂMETROS

5.1 CICLO DE OPERAÇÃO

| | |
|--|--|
| PV + SP | Tela Indicação de PV. O valor da variável medida de (PV) temperatura é apresentado no display superior (vermelho). O valor de Setpoint (SP) de controle é mostrado no display inferior (verde). |
| SPR1 SPR2 Setpoint Alarm | SP de Alarme. Valor que define o ponto de atuação das saídas de alarme. Para os alarmes programados com as funções do tipo Diferencial , esses parâmetros definem desvios. Este parâmetro não é utilizado para a função de alarme IErr . Estes parâmetros mostrados neste ciclo apenas quando habilitados nos parâmetros SP1E e SP2E . |

5.2 CICLO DE SINTONIA

| | |
|--|--|
| Auto-tuning Auto-tuning | AUTO-TUNE. Permite habilitar a sintonia automática dos parâmetros PID (Pb , Ir , dt). oFF Sintonia automática desligada; FRSt Executar a sintonia em modo rápido; FULL Executar a sintonia em modo preciso. Ver capítulo DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PID . |
| Pb Proportional Band | Banda Proporcional. Valor do termo P do modo de controle PID, em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Ajustável entre 0 e 500.0 %. Quando em 0.0, determina modo de controle ON / OFF. |
| Ir Integral Rate | Taxa Integral. Valor do termo I do modo de controle PID, em repetições por minuto (Reset). Ajustável entre 0 e 24.00. Apresentado apenas se banda proporcional $\neq 0$. |
| dt Derivative Time | Tempo Derivativo. Valor do termo D do modo de controle PID, em segundos. Ajustável entre 0 e 250.0 segundos. Apresentado apenas se banda proporcional $\neq 0$. |
| Ct Cycle Time | Tempo do Ciclo PWM. Valor em segundos do período do ciclo PWM do controle PID. Ajustável entre 0.5 e 100.0 segundos. Apresentado apenas se banda proporcional $\neq 0$. |
| HYSL Hysteresis | 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 Action | Lógica de controle: rE Controle com Ação Reversa . Própria para aquecimento . Liga a saída de controle quando PV estiver abaixo de SP. dIr Controle com Ação Direta . Própria para refrigeração . Liga a saída de controle quando PV estiver acima de SP. |
| SSSt Soft Start | Função Soft Start. Intervalo de tempo, em segundos, durante o qual o controlador limita a velocidade de subida da saída de controle (MV). O valor 0 desabilita a função Soft Start. |
| out1 out2 out3 out4 Output | Modo de operação dos canais de saídas OUT1, OUT2, OUT3 e OUT4: oFF Não utilizada; Ct-L Atua como saída de controle; R1 Atua como saída de alarme 1; R2 Atua como saída de alarme 2; R1R2 Atua como saída de alarmes 1 e 2, simultaneamente; Lbd Atua como saída para a função LBD. |
| out3 Output | Nos modelos de controlador com o recurso de saída analógica, as opções de configuração de OUT3 são: oFF Saída não utilizada; c0.20 Saída de controle 0 a 20 mA; c4.20 Saída de controle 4 a 20 mA; P0.20 Retransmissão em 0 a 20 mA do valor da temperatura medida (PV); P4.20 Retransmissão em 4 a 20 mA do valor da temperatura medida (PV); S0.20 Retransmissão em 0 a 20 mA do valor de Setpoint definido (SP); S4.20 Retransmissão em 4 a 20 mA do valor de Setpoint definido (SP). |

5.3 CICLO DE ALARMES

| | |
|---|---|
| F_{JA1} F_{JA2} <i>Function Alarm</i> | Funções de alarme. Permite definir as funções dos alarmes entre as opções da Tabela 2 . |
| S_{PA1} S_{PA2} <i>Setpoint Alarm</i> | SP de Alarme. Valor que define o ponto de atuação das saídas de alarme. Para os alarmes programados com as funções do tipo Diferencial , estes parâmetros definem desvios. Este parâmetro não é utilizado para a função de alarme IErr . |
| S_{P1E} S_{P2E} <i>Setpoint Enable</i> | Permite apresentar os parâmetros S_{PA1} e S_{PA2} também no Ciclo de Operação do controlador. YES Mostra parâmetro S_{PA1} / S_{PA2} no Ciclo de Operação; no NÃO mostra parâmetro S_{PA1} / S_{PA2} no Ciclo de Operação. |
| B_{LA1} B_{LA2} <i>Blocking Alarm</i> | Permite habilitar o bloqueio inicial de alarmes. YES Habilita o bloqueio inicial; no Inibe o bloqueio inicial. |
| H_{YA1} H_{YA2} <i>Hysteresis Alarm</i> | Histerese de alarme. Permite definir a diferença entre o valor de PV em que o alarme é ligado e o valor em que é desligado. |
| F_{LSh} <i>Flash</i> | Flash . Permite sinalizar a ocorrência de condições de alarme ao fazer piscar a indicação de PV na tela de indicação. YES Habilita a sinalização de alarme ao piscar PV; no Não habilita a sinalização de alarme ao piscar PV. |

5.4 CICLO DE ENTRADA

| | |
|---|--|
| E_{YPE} <i>Type</i> | Tipo de entrada. Permite selecionar o tipo entrada a ser utilizado pelo controlador. Ver Tabela 1 . (J) E_{CCJ} -110 a 950 °C -166 a 1742 °F (K) E_{CCP} -150 a 1370 °C -238 a 2498 °F (T) E_{CCt} -160 a 400 °C -256 a 752 °F (Pt100) P_{Et} -200 a 850 °C -328 a 1562 °F |
| F_{Ltr} <i>Filter</i> | Filtro digital de entrada. Utilizado para melhorar a estabilidade do sinal medido (PV). Ajustável entre 0 e 20. Em 0, significa filtro desligado; em 20, significa filtro máximo. Quanto maior o filtro, mais lenta será a resposta do valor medido. |
| d_{PPo} <i>Decimal Point</i> | Posição do ponto decimal. Ao configurar a entrada (E_{YPE}) com sensores de temperatura (J, K, Pt100, etc.), além da parte inteira da medida, o parâmetro d_{PPo} apresentará apenas os valores decimais (XXX.X). Ao configurar a entrada (E_{YPE}) com sinais lineares (mA, mV, V), o parâmetro d_{PPo} determina a posição do ponto decimal do valor medido (XXXX, XXX.X, XX.XX, X.XXX). |
| u_n i t <i>Unit</i> | Permite definir a unidade de temperatura a ser utilizada: C Indicação em Celsius; F Indicação em Fahrenheit. |
| O_{FFS} <i>Offset</i> | Permite fazer correções no valor de PV indicado. |
| S_PLL <i>SP Low Limit</i> | Permite definir o limite inferior para ajuste de SP. |
| S_PHL <i>SP High Limit</i> | Permite definir o limite superior para ajuste de SP. |
| r_E.LL <i>Retransmission Low Limit</i> | Permite definir o limite inferior da faixa de retransmissão de SP ou PV em OUT3. Parâmetro apresentado apenas ao selecionar uma das funções de Retransmissão disponíveis para a Saída Analógica. |
| r_E.HL <i>Retransmission High Limit</i> | Permite definir o limite superior da faixa de retransmissão de SP ou PV em OUT3. Parâmetro apresentado apenas ao selecionar uma das funções de Retransmissão disponíveis para a Saída Analógica. |
| L_{bdt} <i>Loop Break Detection time</i> | Intervalo de tempo da função LBD. Intervalo de tempo máximo para a reação de PV a comandos da saída de controle. Em minutos. |
| I_{Eou} | Valor percentual a ser aplicado à saída quando ocorrer uma falha no sensor conectado a entrada do controlador (INPUT). |
| b_{Aud} <i>Baud Rate</i> | Baud Rate da comunicação serial. Em kbps. Com as seguintes velocidades disponíveis: 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 e 115.2. Parâmetro apresentado apenas nos modelos com comunicação serial. |

| | |
|-------------------------|---|
| Prty Parity | Paridade da comunicação serial. nonE Sem paridade; E'En Paridade par; odd Paridade ímpar. Parâmetro apresentado apenas nos modelos com comunicação serial. |
| Raddr Address | Endereço de comunicação. Número que identifica o controlador na rede de comunicação serial (entre 1 e 247). Parâmetro apresentado apenas nos modelos com comunicação serial. |

5.5 CICLO DE CALIBRAÇÃO

Todos os tipos de entrada são calibrados na fábrica. Se necessária uma recalibração, esta deve ser realizada por um profissional especializado.

Se este ciclo for acessado acidentalmente, não promover alterações em seus parâmetros.

| | |
|---|--|
| PASS Password | Entrada da senha de acesso. Este parâmetro é apresentado antes dos ciclos protegidos. Ver capítulo PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO . |
| CALb Calibration | Permite calibrar o controlador. Quando a calibração não estiver habilitada, os parâmetros relacionados serão ocultados. |
| InLE Input Low Calibration | Declaração do sinal de calibração de início da faixa aplicado na entrada analógica. |
| InHE Input High Calibration | Declaração do sinal de calibração de fim da faixa aplicado na entrada analógica. |
| AOLE Analog Output Low Calibration | Calibração de usuário da Saída Analógica (AO). Declaração do valor de corrente elétrica presente na saída analógica. Ajustes do ponto inferior. Ver capítulo MANUTENÇÃO . |
| AOHE Analog Output High Calibration | Calibração de usuário da Saída Analógica (AO). Declaração do valor de corrente elétrica presente na saída analógica. Ajustes do ponto superior. Ver capítulo MANUTENÇÃO . |
| rStr Restore | Permite resgatar as calibrações de fábrica de entrada, desconsiderando toda e qualquer alteração realizada pelo usuário. |
| 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 | Permite estabelecer o Nível de Proteção. Ver Tabela 3 . |

6. PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO

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

No ciclo de Calibração, o parâmetro **Proteção (Prot)** determina o nível de proteção a ser adotado, limitando o acesso aos ciclos, conforme a tabela abaixo:

| NÍVEL DE PROTEÇÃO | CICLOS PROTEGIDOS |
|-------------------|--|
| 1 | Apenas o ciclo de Calibração é protegido. |
| 2 | Os ciclos de Entrada e Calibração estão protegidos. |
| 3 | Os ciclos de Alarmes, Entrada e Calibração estão protegidos. |
| 4 | Os ciclos de Sintonia, Alarmes, Entrada e Calibração estão protegidos. |
| 5 | Todos os ciclos, exceto a tela de SP no Ciclo de Operação, estão protegidos. |
| 6 | Todos os ciclos, inclusive SP, estão protegidos. |

Tabela 3

6.1 SENHA DE ACESSO

Ao serem acessados, os ciclos protegidos solicitam a **Senha de Acesso**, que, se inserida corretamente, permite alterar a configuração dos parâmetros desses ciclos.

A senha de acesso é inserida no parâmetro **PR55**, exibido no primeiro dos ciclos protegidos. Sem a senha de acesso, os parâmetros dos ciclos protegidos podem ser apenas visualizados.

É possível definir a senha de acesso no parâmetro **Password Change (PR5L)**, presente no ciclo de Calibração.

Os controladores saem de fábrica com a senha de acesso definida como 1111.

6.2 PROTEÇÃO DA SENHA DE ACESSO


O controlador possui um sistema de segurança que ajuda a prevenir a entrada de inúmeras senhas na tentativa de acertar a senha correta. Uma vez identificada a entrada de 5 senhas inválidas consecutivas, o controlador deixará de aceitar senhas durante 10 minutos.

6.3 SENHA MESTRA

Durante o eventual esquecimento da senha de acesso, é possível utilizar o recurso da Senha Mestra. Quando inserida, esta senha permite alterar o parâmetro **Password Change (PR5L)**, possibilitando que o usuário defina uma nova senha de acesso para o controlador.

A senha mestra é composta pelos três últimos dígitos do número de série do controlador **somados** ao número 9000.

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

O número de série do controlador pode ser obtido ao pressionar a tecla  por 5 segundos.

7. DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PID

Durante a sintonia automática, o processo é controlado em modo **ON / OFF** no Setpoint (SP) programado. Em alguns processos, a sintonia automática pode levar muitos minutos para ser concluída. O procedimento recomendado para executá-la é o seguinte:

- Ajustar o valor de SP desejado para o processo.
- Na tela **AutoTun**, habilitar a sintonia automática ao selecionar **FAST** ou **FULL**.

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

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

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

Se a sintonia não resultar em controle satisfatório, a tabela abaixo apresenta orientações sobre como corrigir o comportamento do processo:

| PARÂMETRO | PROBLEMA VERIFICADO | SOLUÇÃO |
|--------------------|---------------------------------|----------|
| Banda Proporcional | Resposta lenta | Diminuir |
| | Grande oscilação | Aumentar |
| Taxa de Integração | Resposta lenta | Aumentar |
| | Grande oscilação | Diminuir |
| Tempo Derivativo | Resposta lenta ou instabilidade | Diminuir |
| | Grande oscilação | Aumentar |

Tabela 4

8. MANUTENÇÃO

8.1 PROBLEMAS COM O CONTROLADOR

Erros de ligação e programação inadequada representam a maioria dos problemas apresentados durante o uso do controlador. Uma revisão final pode evitar perdas de tempo e prejuízos.

O controlador apresenta algumas mensagens, que tem o objetivo de auxiliar o usuário a identificar problemas.





| MENSAGEM | DESCRIÇÃO DO PROBLEMA |
|--------------|--|
| ---- | Entrada aberta. Sem sensor ou sinal. |
| nnnn | Valor da entrada acima do limite ou sensor aberto. |
| uuuu | Valor da entrada abaixo do limite ou sensor aberto. |
| Err1 Err6 | Problemas de conexão e/ou configuração. Revisar as ligações feitas e a configuração. |

Tabela 5

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









8.2 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 necessário recalibrar alguma entrada, proceder como descrito a seguir:

1. No parâmetro **TYPE**, selecionar o tipo de entrada a ser calibrado.
2. Programar os limites inferior e superior de SP para os extremos do tipo da entrada selecionado.
3. Acessar o Ciclo de Calibração.
4. Entrar com a senha de acesso
5. Habilitar a calibração ao definir **YES** no parâmetro **CAL Ib**.
6. Com a ajuda de um simulador de sinais elétricos, aplicar aos terminais de entrada um sinal próximo ao limite **inferior** da faixa medição da entrada configurada.
7. No parâmetro **INLC**, usar as teclas  e  para fazer com que o display indique o valor esperado para o sinal aplicado. Em seguida, pressionar a tecla **P**.
8. Aplicar aos terminais de entrada um sinal próximo ao limite **superior** da faixa medição da entrada configurada.
9. No parâmetro **INHLC**, usar as teclas  e  para fazer com que o display indique o valor esperado para o sinal aplicado.
10. Retornar ao Ciclo de Operação.
11. Verificar a qualidade da calibração feita. Se não adequada, repetir o procedimento.

Nota: Ao efetuar 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 nesse controlador: 0,170 mA.

8.3 CALIBRAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA

1. Configurar o tipo Retransmissão de PV no parâmetro OUT3.
2. Conectar um miliamperímetro nos terminais 13 e 14 da saída analógica.
3. Entrar no Ciclo de Calibração.
4. Selecionar o parâmetro **RAI LC**.
5. Pressionar as teclas  e  e observar o valor apresentado pelo miliamperímetro.
6. Por meio das teclas  e , levar a indicação do display do controlador para o valor da corrente indicada no miliamperímetro.
7. Selecionar o parâmetro **RAHLC**.
8. Pressionar as teclas  e  e observar o valor apresentado pelo miliamperímetro.
9. Por meio das teclas  e , levar a indicação do display do controlador para o valor da corrente indicada no miliamperímetro.
10. Sair do Ciclo de Calibração.
11. Validar a calibração feita.

9. COMUNICAÇÃO SERIAL

O controlador pode ser fornecido opcionalmente com interface de comunicação serial RS485, assíncrona, para comunicação com um software supervisor. O controlador atua sempre como escravo.

A comunicação é sempre iniciada pelo mestre, que transmite um comando para o endereço do escravo com o qual deseja se comunicar. O escravo endereçado assume o comando e envia a resposta ao mestre.

O controlador também aceita comandos do tipo Broadcast.

9.1 CARACTERÍSTICAS

- Sinais compatíveis com o padrão RS485. Protocolo Modbus (RTU). Ligação a 2 fios entre 1 mestre e até 31 (podendo endereçar até 247) instrumentos em topologia barramento.
- Os sinais de comunicação são isolados eletricamente dos terminais de entrada (INPUT) e alimentação (POWER). Não isolados do circuito de retransmissão e da fonte de tensão auxiliar (quando disponíveis).
- Máxima distância de ligação: 1000 metros.
- Tempo de desconexão: Máximo 2 ms após último byte.
- Velocidade selecionável: 1200 a 115200 bps.
- Número de bits de dados: 8.
- Paridade par, ímpar ou sem paridade.
- Número de Stop Bits: 1.
- Tempo de início de transmissão de resposta: Máximo 100 ms após receber o comando.

Os sinais RS485 são:

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

Tabela 6

9.2 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS DA COMUNICAÇÃO SERIAL

Para utilizar a serial, devem-se configurar os seguintes parâmetros:

bAud Velocidade de comunicação.

Prty Paridade da comunicação.

Raddr Endereço de comunicação do controlador.

9.3 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

O equipamento suporta o protocolo Modbus RTU escravo.

É possível ler e/ou escrever todos os parâmetros configuráveis do controlador por meio da comunicação serial. Ao utilizar o endereço 0, o equipamento também permite escrever nos registradores em modo Broadcast.

Os comandos Modbus disponíveis são os seguintes:

03 – Read Holding Register

05 – Force Single Register

06 – Preset Single Register

9.4 TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES DO TIPO HOLDING REGISTER

A tabela a seguir apresenta os registradores mais utilizados. Para informação completa, acessar a **Tabela de Registradores para Comunicação Serial**, que está disponível para download na página do produto no website da NOVUS (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: Setpoint de controle ativo (da tela principal, das rampas e patamares ou do Setpoint remoto). Escrita: Setpoint de controle na tela principal. Faixa máxima: De SPLL até o valor configurado em SPLH . |

| ENDEREÇO | PARÂMETRO | DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR |
|----------|-----------|---|
| 0001 | PV | <p>Leitura: Variável de processo.</p> <p>Escrita: Não permitida.</p> <p>Faixa máxima: O valor mínimo é o valor configurado em SPLL. O valor máximo é o valor configurado em SPHL. A posição do ponto decimal depende da tela dPPo.</p> <p>No caso de leitura de temperatura, o valor sempre será multiplicado por 10, independentemente do valor de dPPo.</p> |
| 0002 | MV | <p>Leitura: Potência de saída ativa (Manual ou automática).</p> <p>Escrita: Não permitida. Ver endereço 29.</p> <p>Faixa: 0 a 1000 (0.0 a 100.0 %).</p> |

Tabela 7

10. IDENTIFICAÇÃO

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

A: Saídas disponíveis no controlador:

PR: OUT1 = Pulso / OUT2 = Relé

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

PRAR: OUT1 = Pulso / OUT2 = Relé / OUT3 = 0-20 / 4-20 mA / OUT4 = Relé

B: Comunicação serial:

Em branco: Versão básica, sem comunicação serial.

485: Versão com serial RS485, protocolo Modbus.

C: Alimentação elétrica:

Em branco: Modelo padrão
100~240 Vca / 48~240 Vcc; 50~60 Hz

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

11. ESPECIFICAÇÕES

DIMENSÕES: 48 x 48 x 80 mm (1/16 DIN)
Recorte no painel: 45,5 x 45,5 mm (+0,5 -0,0 mm)
Peso aproximado: 75 g

ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA:

Modelo padrão: 100 a 240 Vca ($\pm 10\%$), 50/60 Hz
..... 48 a 240 Vcc ($\pm 10\%$)
Modelo 24V: 12 a 24 Vcc / 24 Vca (-10% / $+20\%$)
Consumo máximo: 6 VA

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura de operação: 0 a 50 °C
Umidade relativa: 80 % @ 30 °C
Para temperaturas maiores que 30 °C, diminuir 3 % por °C.
Uso interno | Categoria de instalação II | Grau de poluição 2 | Altitude < 2000 metros.

ENTRADA Termopares J, K, T e Pt100 (conforme Tabela 1)

Resolução do display: 0,1 e 1 (12000 níveis; de -1999 até 9999)
Resolução interna: 32767 níveis (15 bits)
Taxa de leitura da entrada: até 10 por segundo (*)
Exatidão (**): Termopares J, K, T: 0,25 % do span ± 1 °C (***)
..... Pt100: 0,2 % do span
Impedância de entrada: Pt100 e termopares: > 10 M Ω
Medição do Pt100: Tipo 3 fios, ($\alpha=0,00385$)

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

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

(**) Para verificar a Exatidão em medições de temperatura, devem-se considerar as especificações do sensor utilizado.

(***) Para verificar a Exatidão das medições ao utilizar termopares, deve-se observar o tempo de aquecimento de 20 minutos.

SAÍDAS (OUT):

OUT1: Pulso de tensão, 5 V / 50 mA máx.
OUT2: Relé SPST; 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc
OUT3 (PRRR): Relé SPST; 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc
OUT3 (PRAR): 0-20 mA ou 4-20 mA
..... 500 Ohms máx.; 12000 níveis; Isolada
..... Exatidão de 0,25 % F.S. (****)
OUT4: Relé SPDT; 3 A / 240 Vca / 30 Vcc

CICLO PROGRAMÁVEL DE PWM: De 0,5 até 100 segundos / Resolução de 0,5 ms

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

INTERFACE USB: USB Micro B

GABINETE: IP20, ABS+PC UL94 V-0

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

EMIÇÃO: CISPR11/EN55011

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

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

CONEXÕES PRÓPRIAS PARA TERMINAIS DO TIPO PINO.

INICIA A OPERAÇÃO: 3 segundos após alimentado.

CERTIFICAÇÕES:



(****) F.S. = Full scale. Faixa máxima do sensor utilizado.

12. GARANTIA

As condições de garantia se encontram em nosso website www.novus.com.br/garantia.