



N321, N322, N323

CONTROLADORES DE TEMPERATURA – MANUAL DE INSTRUÇÕES – V1.8x

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 à segurança e ao uso do equipamento.

CUIDADO: Leia o manual completamente antes de instalar e operar o equipamento.	CUIDADO OU PERIGO: Risco de choque elétrico.

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

2. SUMÁRIO

1. ALERTAS DE SEGURANÇA	1
2. SUMÁRIO	1
3. APRESENTAÇÃO	1
4. ESPECIFICAÇÕES	1
5. CONEXÕES ELÉTRICAS	2
5.1 MODELO N321	2
5.2 MODELO N322	2
5.3 MODELO N323	2
5.4 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO	3
6. OPERAÇÃO	3
6.1 NÍVEL 1 – NÍVEL DE AJUSTE DE SETPOINT	3
6.2 NÍVEL 2 – NÍVEL DO MODO DE OPERAÇÃO	3
6.3 NÍVEL 3 – NÍVEL DE CALIBRAÇÃO	4
7. FUNCIONAMENTO	5
7.1 FUNCIONAMENTO DO MODELO N321	5
7.2 FUNCIONAMENTO DOS MODELOS N322 E N323	5
7.3 FUNÇÕES DE ALARME DOS MODELOS N322 E N323	5
7.4 TEMPORIZAÇÃO DE ALARME DO MODELO N323	5
8. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO	5
8.1 FUNCIONAMENTO DA PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO	6
9. SENHA MESTRA	6
9.1 COMO UTILIZAR A SENHA MESTRA	6
10. INDICAÇÃO DE ERRO	6
11. COMUNICAÇÃO SERIAL	6
11.1 CARACTERÍSTICAS	6
11.2 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS	6
11.3 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO	6
11.4 TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES	6
12. GARANTIA	6

3. APRESENTAÇÃO

N321, N322 e N323 são controladores de temperatura para aquecimento e refrigeração. São diferenciados pelo número de saídas disponíveis:

- **N321:** Possui um canal de saída: **OUT1**.
- **N322:** Possui dois canais de saída: **OUT1** e **OUT2**.
- **N323:** Possui três canais de saída: **OUT1, OUT2** e **OUT3**.

Os modelos acima são ainda subdivididos pelo tipo de sensor de temperatura aceito:

- **NTC:** Modelo que aceita exclusivamente o sensor NTC.
- **Pt100:** Modelo que aceita exclusivamente o sensor Pt100.
- **J/K/T:** Modelo que aceita exclusivamente os sensores J, K e T.

As características de cada controlador estão de acordo com o pedido de compra e são apresentadas na etiqueta fixada no corpo do próprio controlador.

Exemplo de etiqueta de um modelo do **N323**:

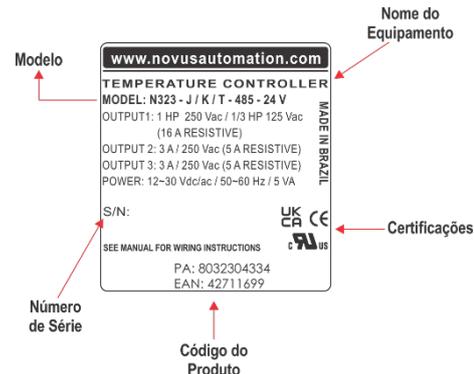


Figura 1 – Etiqueta de identificação

Esses modelos podem apresentar variações quanto à alimentação elétrica e a disponibilidade de um canal de comunicação RS485.

4. ESPECIFICAÇÕES

Entrada de Sensor (SENSOR INPUT): A escolha do sensor é feita no momento da compra e apresentada na etiqueta de identificação do controlador. Existem três possibilidades:

Entrada NTC:

Tipo..... Termistor NTC, R25 = 10 kΩ, 1%, β25/85 = 3435 K 1 %
Faixa de medição:-50 a 120 °C / -58 a 248 °F
Exatidão da medida: ± 1 °C @ 25 °C

Entrada Pt100:

Tipo..... Pt100, α = 385
Faixa de medição:-50 a 300 °C / -58 a 572 °F
Exatidão da medida: 0,2 % FS ± 2 °C @ 25 °C

Entrada J/K/T:

Faixa de medição **J:** 0 a 600 °C / 32 a 999 °F
Faixa de medição **K:**-50 a 999 °C / 32 a 999 °F
Faixa de medição **T:**-50 a 400 °C / 32 a 752 °F

Exatidão da medida:0,2 % F.S. ± 2 °C @ 25 °C

Notas:

1. Todos os tipos de entrada saem calibrados de fábrica.
2. Os termopares adotam a norma NBR 12771/99.
3. Os Pt100 adotam a norma NBR 13773/97.
4. A faixa de operação do cabo sensor NTC, que pode acompanhar o controlador, é limitada a **-30 a +105 °C**. Seu comprimento típico é de 3 metros. Pode ser estendido até 100 metros. É composto de dois fios de secção de 0,5 mm².

Resolução das medidas:0,1° na faixa de -19,9 a 199,9°
1° no restante da faixa

Saída 1 (OUT1): Relé SPDT
 1 HP 250 Vca / 1/3 HP 125 Vca (16 A Res.)

Saída 2 (OUT2): Relé: 3 A / 250 Vca, SPST-NA

Saída 3 (OUT3): Relé: 3 A / 250 Vca, SPST-NA

Alimentação (POWER SUPPLY):

Tensão: 100 a 240 Vca/cc (± 10 %)
 Frequência:50~60 Hz
 Consumo:5 VA
 Opcionalmente24 V (12~30 Vcc/vca)

Dimensões:

Largura x altura x profundidade:75 x 33 x 75 mm
 Recorte no painel:70 x 29 mm
 Peso: 100 g

Condições de operação:

Temperatura de operação:.....0 a 40 °C
 Temperatura de armazenamento:.....-20 a 60 °C
 Umidade relativa:20 a 85 % RH

Conexões para fios de até 4,0 mm².

Gabinete em Policarbonato UL94 V-2.

Grau de proteção: Caixa IP42, frontal IP65.

	<p>Interface RS485 (opcional) com protocolo Modbus. Não isolada eletricamente do circuito de entrada. Isolada eletricamente do circuito de alimentação.</p>
---	--

5. CONEXÕES ELÉTRICAS

5.1 MODELO N321

As figuras abaixo indicam os terminais de conexão para o sensor, alimentação e saída do **N321**:

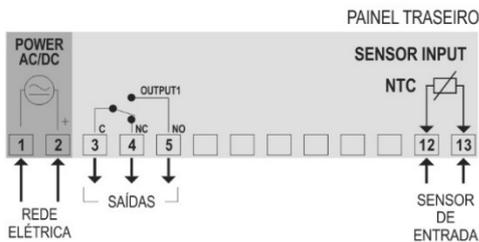


Figura 2 – Conexões do controlador (NTC)

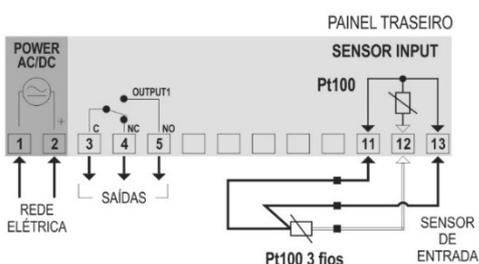


Figura 3 – Conexões do controlador (Pt100 3 fios)

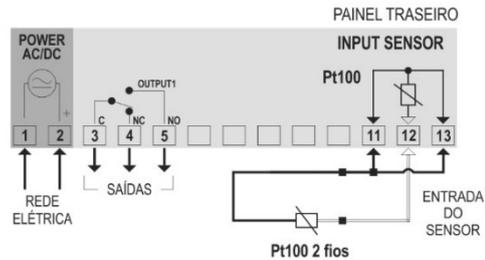


Figura 4 – Conexões do controlador (Pt100 2 fios)

O controlador para Pt100 é próprio para utilização de um sensor P100 a 3 fios, conforme mostra a **Figura 3**. Para utilizar um P100 a 2 fios, adotar as conexões da **Figura 4**, onde os terminais 11 e 13 do controlador são interconectados.

Para uma adequada compensação dos cabos do sensor Pt100, os condutores do cabo devem ter a mesma resistência elétrica (secção transversal).

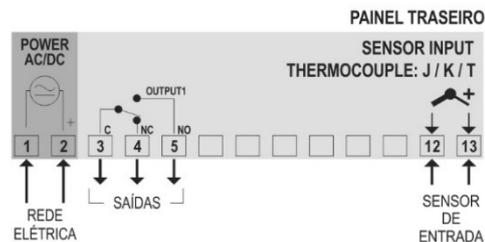


Figura 5 – Conexões do controlador (Termopar)

5.2 MODELO N322

A figura abaixo indica os terminais de conexão para o sensor, alimentação e saída do **N322**:

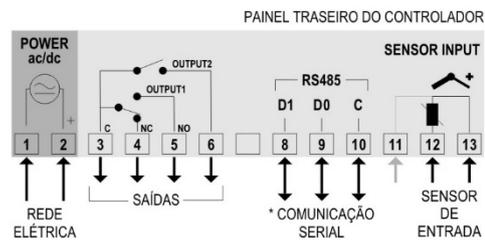


Figura 6 – Conexões do controlador

* O recurso de comunicação serial nem sempre está presente no **N322**.

Pt100 com ligação 3. Para ligação com 2 fios, os terminais 11 e 13 devem ser interligados. Para a adequada compensação da resistência do cabo, os condutores devem ter todos a mesma resistência elétrica (mesma secção).

5.3 MODELO N323

A figura abaixo indica os terminais de conexão para o sensor, alimentação e saída do **N323**:

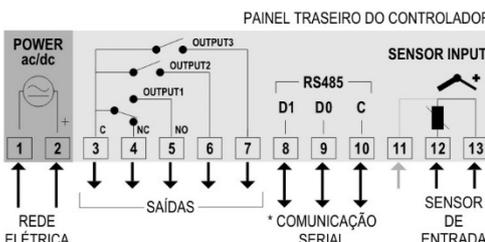


Figura 7 – Conexões do controlador

* O recurso de comunicação serial nem sempre está presente no **N323**.

Pt100 com ligação 3 fios. Para ligação com 2 fios, os terminais 11 e 13 devem ser interligados. Para a adequada compensação da resistência do cabo, os condutores devem ter todos a mesma resistência elétrica (mesma secção).

5.4 RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO

- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta separados dos condutores de saída e de alimentação. Se possível, em eletrodutos aterrados.
- A alimentação dos instrumentos eletrônicos deve vir de uma rede própria para a instrumentação.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (supressor de ruído) em bobinas de contactoras, solenoides etc.
- Em aplicações de controle, é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. Os dispositivos internos do controlador não garantem a proteção total.

6. OPERAÇÃO

Antes do uso, o controlador deve ser configurado. Para configurá-lo, deve-se definir valores para os diversos parâmetros que determinam o modo de funcionamento do equipamento.

Esses parâmetros de configuração estão organizados em grupos ou Níveis, chamados Níveis de Parâmetros.

NÍVEL	FUNÇÕES RELACIONADAS
0	Medição de temperatura
1	Ajuste de Setpoint
2	Modo de operação
3	Calibração

Tabela 1 – Níveis de parâmetros

Ao ligar o controlador, o display apresenta a versão do equipamento por 1 segundo. Essa informação é importante para eventuais consultas ao fabricante. Em seguida, o controlador passa a apresentar o valor de temperatura medido pelo sensor. Esse é o nível 0 ou nível de Medição de Temperatura.

Para acessar o nível 1, pressionar **P** por **1 segundo** até que o parâmetro **SP 1** apareça. Para retornar ao nível de medição de temperatura, pressionar **P** novamente.

Para acessar o nível 2, pressionar **P** por **2 segundos** até que o parâmetro **unt** apareça. Soltar a tecla **P** para permanecer neste nível. Para acessar os outros parâmetros deste nível, pressionar **P** novamente. Após o último parâmetro, o controlador volta para ao nível de medição de temperatura.

Para alterar os valores dos parâmetros, atuar sobre as teclas **▲** e **▼** até obter os valores desejados.

- Notas:**
- 1 O controlador salva a programação quando o usuário passar de um parâmetro para outro. Somente então ela será considerada válida.
 - 2 Se as teclas não forem utilizadas por um tempo maior que 20 segundos, o controlador retorna ao nível de medição, finalizando e salvando a configuração realizada até então.

6.1 NÍVEL 1 – NÍVEL DE AJUSTE DE SETPOINT

Neste nível, apenas o parâmetro Setpoint (SP) é apresentado. Ele define o valor de temperatura desejado para o sistema. O valor atual de SP é mostrado alternadamente com o parâmetro.

Para programar o valor desejado, atuar nas teclas **▲** e **▼**.

SP 1	Valores de Setpoint para a atuação das saídas 1, 2 e 3.
SP 2	
SP 3	
<i>Setpoint</i>	Esses valores são limitados aos valores programados em SPL e SPH no ciclo de Modo de Operação.
	Os parâmetros estão disponíveis conforme modelo adotado.

6.2 NÍVEL 2 – NÍVEL DO MODO DE OPERAÇÃO

Apresenta a sequência dos demais parâmetros a serem definidos pelo usuário. Os parâmetros são mostrados alternadamente com os respectivos valores.

O número de saídas depende do modelo do controlador.

unt <i>Unit</i>	Unidade de temperatura. Permite escolher a unidade de apresentação da temperatura medida. 0 Temperatura em graus Celsius; 1 Temperatura em graus Fahrenheit.
LYP <i>Type</i>	Tipo de sensor de temperatura a ser utilizado. Este parâmetro está disponível apenas nos modelos para sensores tipo TERMOPAR, onde o usuário pode escolher entre os termopares J, K e T. 0 Termopar J 1 Termopar K 2 Termopar T
oFS <i>Offset</i>	Valor de correção para a indicação de temperatura. Permite realizar pequenos ajustes na indicação de temperatura, procurando corrigir erros de medição que aparecem, por exemplo, ao substituir o sensor de temperatura tipo NTC.
SPL <i>SP Low Limit</i>	Limite inferior do Setpoint. Deve ser definido com valor obrigatoriamente menor que SPH .
SPH <i>SP High Limit</i>	Limite superior do Setpoint. Deve ser definido com valor obrigatoriamente maior que SPL .
RC 1 <i>Action 1</i>	Tipo de ação da saída 1: 0 Controle com Ação reversa . Própria para aquecimento . Liga a saída de controle quando temperatura estiver abaixo de SP. 1 Controle com Ação direta . Própria para refrigeração . Liga a saída de controle quando temperatura estiver acima de SP.
RC 2 <i>Action 2</i> RC 3 <i>Action 3</i>	Tipo de ação as saídas 2 e 3. 0 Controle. Ação reversa para aquecimento. 1 Controle. Ação direta para refrigeração. 2 Alarme de temperatura mínima. 3 Alarme de temperatura máxima. 4 Alarme dentro da faixa. 5 Alarme fora da faixa. 6 Alarme de temperatura mínima com bloqueio inicial. 7 Alarme de temperatura máxima com bloqueio inicial. 8 Alarme dentro da faixa com bloqueio inicial. 9 Alarme fora da faixa com bloqueio inicial. Parâmetros disponíveis apenas para os modelos N322 e N323 .

Cnt Control	Inversão entre Setpoints e Saídas: 0 SP1 atua sobre o relé de OUTPUT 1 e SP2 atua sobre o relé de OUTPUT 2. Configuração de fábrica. 1 SP1 atua sobre o relé de OUTPUT 2 e SP2 atua sobre o relé de OUTPUT 1. Parâmetro disponível apenas para os modelos N322 e N323 .
Hy 1 Hy 2 Hy 3 Hysteresis	Histerese de controle. Parâmetro que se aplica tanto para controle quanto para alarme. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída configurada como saída de controle . Em graus.
dL 1 dL 2 dL 3 Delay	Tempo de retardo tanto para início de controle quanto para alarme. Após o controlador ser ligado, a saída (1, 2 ou 3) só será ligada após transcorrer o tempo programado neste parâmetro. Utilizado em grandes sistemas de refrigeração para impedir acionamentos simultâneos de compressores durante o retorno de uma queda de energia. Valor em segundos (de 0 a 250 segundos). Parâmetros disponíveis apenas para os modelos N322 e N323 .
oF 1 oF 2 oF 3 Off time	Modelo N321: Define tempo mínimo de desligado para a saída. Modelos N322 e N323: Define tempo mínimo de desligado para a saída 1 e, quando em Modo de Controle (Ação Reversa e Ação Direta), para as saídas 2 e 3. Em qualquer dos modelos, quando desligada , a saída se manterá neste estado durante, no mínimo, o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em um sistema de refrigeração. Para aplicações em aquecimento, programar zero. Não é válido para Termopares. Valor em segundos (de 0 a 999 segundos).
on 1 on 2 on 3 on time	Modelo N321: Define o tempo mínimo de ligado para a saída. Modelos N322 e N323: Define o tempo mínimo de ligado para a saída 1 e, quando em Modo de Controle (Ação Reversa e Ação Direta), para as saídas 2 e 3. Em qualquer dos modelos, uma vez acionada , a saída de controle se manterá neste estado durante, no mínimo, o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em um sistema de refrigeração. Para aplicações em aquecimento, programar zero. Não é válido para Termopares. Valor em segundos (de 0 a 999 segundos).
Tt 1 Tt 2 Timer T1	Intervalo de tempo T1 para a temporização de alarme. Define a atuação temporizada dos alarmes, conforme mostra a Tabela 2 . Ajustável entre 0 e 1999 segundos. Parâmetro disponível quando as saídas 2 e 3 forem configuradas como alarme. Parâmetros disponíveis apenas para o modelo N323 .

Tt 1 Tt 2 Timer T2	Intervalo de tempo T2 para a temporização de alarme. Define atuação temporizada dos alarmes, conforme mostra a Tabela 2 . Ajustável entre 0 e 1999 segundos. Parâmetro disponível quando as saídas 2 e 3 forem configuradas como alarme. Parâmetros disponíveis apenas para o modelo N323 .
Adr Address	O controlador com uma interface de comunicação serial RS485 apresenta o parâmetro Adr no nível de Modo de Operação. Neste parâmetro, o usuário define um endereço de comunicação para cada elemento da rede. O endereço definido deve estar entre 1 e 247.

6.3 NÍVEL 3 – NÍVEL DE CALIBRAÇÃO

O controlador sai de fábrica já calibrado. Quando necessária uma recalibração, esta deve ser realizada por profissional especializado. Para acessar este nível, pressionar a tecla **P** por mais de 3 segundos.

Caso seja acessado por acidente, não pressionar as teclas  e . Com a ajuda da tecla **P**, basta passar por todos os parâmetros, até que o controlador retorne à tela de medição.

PRs	<i>Password</i> . Parâmetro para inserir uma senha que permitirá realizar alterações nos demais parâmetros.
CLL	<i>Calibration low</i> . Permite calibrar o Offset da escala de medida. Ajuste do valor inferior da faixa de medição do sensor.
CLH	<i>Calibration high</i> . Permite calibrar o ganho da escala de medida. Ajuste do valor superior da faixa de medição do sensor.
CJL	<i>Cold Junction calibration</i> . Permite calibrar o Offset da Junta Fria. Disponível somente para termopares.
FAC	<i>Factory calibration</i> . Permite retornar para a calibração original do controlador. Ao alterar de 0 para 1 , a calibração original será resgatada e as alterações até então feitas durante a calibração serão desconsideradas.
PrE	<i>Protection</i> . Permite definir os níveis de parâmetros a serem protegidos.
PRC	<i>Password change</i> . Permite alterar a senha atual. É possível definir como senha um número entre 1 e 999.
Sn2	<i>Serial number 2</i> . Mostra os dois primeiros dígitos do número de série eletrônico do controlador.
Sn 1	<i>Serial number 1</i> . Mostra os três dígitos centrais do número de série eletrônico do controlador.
Sn0	<i>Serial number 0</i> . Mostra os três últimos dígitos do número de série eletrônico do controlador.

7. FUNCIONAMENTO

7.1 FUNCIONAMENTO DO MODELO N321

O controlador com uma única saída aciona essa saída de controle para levar a temperatura do processo até o valor definido no parâmetro **SP1 (Setpoint 1)**.

No painel frontal do **N323**, o sinalizador **P1** acenderá quando a saída de controle for ligada.



Figura 8 – Painel frontal do controlador

7.2 FUNCIONAMENTO DOS MODELOS N322 E N323

Os modelos do controlador com múltiplas saídas têm aplicações típicas em controle com alarmes e em controle com multiestágio de potência.

Na aplicação de controle com alarmes, a saída 1 é utilizada como saída de controle da temperatura enquanto as saídas 2 e 3 são programadas para atuar como alarmes de proteção ou sinalização.

Na aplicação de controle com multiestágios, os Setpoints das saídas 1, 2 e 3 são programados para atuar em diferentes temperaturas. Isso permite acionar os compressores em uma sequência progressiva, aumentando a capacidade de refrigeração à medida que a temperatura se eleva e reduzindo quando a temperatura se aproxima da temperatura programada para **SP 1**.

O uso do retardo entre compressores (**dL 1**, **dL2** e **dL3**) garante que, no retorno de uma falta de energia ou na partida do sistema os compressores, eles serão acionados de acordo com a temporização programada. Isso permite reduzir a demanda de energia.

Outra aplicação típica para o uso do controlador com múltiplas saídas diz respeito à **troca automática do ciclo quente/frio**, onde uma saída será programada com ação reversa e comandará o aquecimento e outra será programada com ação direta e comandará a refrigeração.

7.3 FUNÇÕES DE ALARME DOS MODELOS N322 E N323

Os modelos **N322** e **N323** possuem **oito funções** de alarme para as saídas 2 e 3. É possível programar os parâmetros **RL2** e **RL3** com os seguintes valores:

- 2 Alarme de temperatura mínima:** A saída liga quando a temperatura medida estiver **abaixo** do valor programado no respectivo Setpoint (**SP2** ou **SP3**).
- 3 Alarme de temperatura máxima:** A saída liga quando a temperatura medida estiver **acima** do valor programado no respectivo Setpoint (**SP2** ou **SP3**).
- 4 Alarme de temperatura dentro de faixa:** A saída liga quando a temperatura medida estiver **dentro** do intervalo de temperatura definido por:

(**SP 1 – SP2**) e (**SP 1 + SP2**) ou
(**SP 1 – SP3**) e (**SP 1 + SP3**)
- 5 Alarme de temperatura fora de faixa:** A saída liga quando a temperatura medida estiver **fora** do intervalo de temperatura definido por:

$$(\text{SP } 1 - \text{SP} 2) \text{ e } (\text{SP } 1 + \text{SP} 2) \text{ ou} \\ (\text{SP } 1 - \text{SP} 3) \text{ e } (\text{SP } 1 + \text{SP} 3)$$

As funções **6**, **7**, **8** e **9** são idênticas às funções citadas acima, porém apresentam a característica de **Bloqueio Inicial** de alarme, que bloqueia o alarme (não permite o acionamento) quando o controlador iniciar o controle **já em uma situação de alarme**.

O alarme será desbloqueado após a passagem por uma condição sem alarme.

	<p>Embora tenham o mesmo funcionamento e as mesmas funções de alarme, os modelos N322 e N323 possuem um número diferente de saídas (duas saídas para o primeiro; três saídas para o segundo), que devem ser consideradas durante a leitura da explicação acima.</p> <p>Logo, o modelo N322 não apresentará os parâmetros dL3 e SP3, por exemplo. Podem existir outras variações.</p>
--	---

7.4 TEMPORIZAÇÃO DE ALARME DO MODELO N323

O modelo **N323** permite programar uma temporização para os alarmes. É possível estabelecer três condições: **1)** Retardo no disparo do alarme, **2)** pulso no momento do disparo ou **3)** disparo na forma de pulsos sequenciais.

A temporização está disponível apenas para as saídas 2 e 3 e pode ser programada por meio dos parâmetros **2t 1**, **3t 1**, **2t 2** e **3t 2**. As figuras a seguir representam essas funções.

T1 e **T2** podem variar de 0 a 1999 **segundos** e suas combinações determinam o modo da temporização. Para que os alarmes tenham operação normal, sem temporizações, programar 0 (zero).

Os sinalizadores **P2** e **P3** acendem sempre que ocorrer a condição de alarme, independente do estado atual dos relés das saídas. Durante o retardo, o respectivo sinalizador permanece piscando.

FUNÇÃO DE SAÍDA DO ALARME	T1	T2	ATUAÇÃO
Operação normal	0	0	Saída de alarme ligada imediatamente após a ocorrência de alarme.
Atraso	0	1 a 1999 s	Saída de alarme ligada após um retardo T2 após a ocorrência de alarme.
Pulso	1 a 1999 s	0	Saída de alarme ligada por um pulso de duração T1 imediatamente após a ocorrência de alarme.
Oscilador	1 a 1999 s	1 a 1999 s	Saída de alarme ligada por pulsos sequenciais de duração T1 e T2 após a ocorrência de alarme.

Tabela 2 – Funções de temporização para os alarmes 1 e 2

8. PROTEÇÃO DA CONFIGURAÇÃO

O sistema de proteção de configuração tem o objetivo de impedir alterações indevidas nos parâmetros do controlador e, consequentemente, no seu modo de funcionamento. Este sistema é composto por parâmetros que definem o grau de proteção adotado (se total ou apenas parcial).

Parâmetros que definem a proteção:

- PR5** Parâmetro para inserir uma **senha** para permitir alterações nos demais parâmetros.
- PrL** Parâmetro para alterar os níveis de parâmetros que serão protegidos.
1. Somente o nível de **Calibração** é protegido (opção da configuração de fábrica);
 2. Os níveis de **Calibração** e **Configuração** são protegidos;
 3. Todos os níveis são protegidos: **Calibração**, **Configuração** e **SP**.
- PRC** Parâmetro para alterar a senha atual. É possível definir como senha um número entre 1 e 999.

8.1 FUNCIONAMENTO DA PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO

O parâmetro **PRS** aparece no início do nível protegido. Caso o usuário insira a senha corretamente, poderá realizar alterações nos parâmetros dos níveis protegidos. Caso não insira a senha corretamente ou simplesmente passe por este parâmetro, os parâmetros dos níveis protegidos poderão ser apenas visualizados e não alterados.

Notas importantes:

1. Ao inserir uma senha incorreta por **cinco** vezes consecutivas, o equipamento impedirá novas tentativas por 10 minutos. Caso o usuário não lembre da senha atual, poderá inserir uma **senha mestra**, que permite **apenas** definir uma nova senha.
2. O equipamento sai de fábrica com a senha **111**.

9. SENHA MESTRA

A senha mestra, que permite definir uma nova senha para o controlador, utiliza o número de série do equipamento. É composta da seguinte forma:

$$[1] + [\text{maior número de SN2}] + [\text{maior número de SN1}] + [\text{maior número de SN0}]$$

A senha mestra de um equipamento com número de série 97123465 é: **1936**

Pois: $1 + 5n2 = 97$; $5n1 = 123$; $5n0 = 465 = 1 + 9 + 3 + 6$

9.1 COMO UTILIZAR A SENHA MESTRA

1. No parâmetro **PRS**, inserir a senha mestre.
2. No parâmetro **PRE**, inserir uma nova senha qualquer, diferente de zero (0).
3. Utilizar a nova senha

10. INDICAÇÃO DE ERRO

No display, o controlador apresenta mensagens que correspondem a problemas relacionados à medição de temperatura. Sempre que apresentados, o relé da saída de controle será imediatamente desligado.

	<ul style="list-style-type: none"> • A temperatura ultrapassou o limite superior da faixa do sensor. • Sensor Pt100 ou T/C rompido. Sensor NTC em curto-circuito.
	<ul style="list-style-type: none"> • A temperatura ultrapassou o limite inferior da faixa do sensor. • Sensor Pt100 ou T/C em curto-circuito. Sensor NTC rompido.

Tabela 3 – Indicações de erro

11. COMUNICAÇÃO SERIAL

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

11.1 CARACTERÍSTICAS

- Sinais compatíveis com padrão RS485.
- Ligação a 2 fios entre 1 mestre e até 31 controladores escravos em topologia barramento. Ao usar conversores de múltiplas saídas, podem-se atingir até 247 nós.
- Máxima distância de ligação: 1000 metros.
- Velocidade fixa: 9600 bps
- Bits de dados: 8
- Paridade: Nenhuma
- Stop bits: 1

Os sinais RS485 são:

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

Tabela 4 – RS485

11.2 CONFIGURAÇÃO DOS PARÂMETROS

Para utilizar a serial, deve-se configurar o parâmetro:

Raddr: Endereço de comunicação do controlador.

TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES PARA COMUNICAÇÃO SERIAL

11.3 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

O equipamento suporta o protocolo MODBUS RTU escravo, disponível na maioria dos softwares de supervisão encontrados no mercado.

Os comandos Modbus disponíveis são os seguintes:

03 – *Read Holding Register* (Leitura de Registradores)

06 – *Preset Single Register* (Escrita em Registrador)

O comando 03 (*Read Holding Register*) aceita a leitura de até 4 registradores consecutivos.

11.4 TABELA RESUMIDA DE REGISTRADORES

A seguir são apresentados os registradores mais utilizados. Para informação completa, consultar a **Tabela de Registradores para Comunicação Serial**, disponível para download na página do produto.

ENDEREÇO	PARÂMETRO	DESCRIÇÃO DO REGISTRADOR
0000	SP ativo	Leitura: Setpoint da OUTPUT1. Escrita: Setpoint da OUTPUT1. Faixa: De SPLL até o valor definido em SPHL .
0001	PV	Leitura: Variável de temperatura medida. Escrita: Não permitida. Faixa: É igual à faixa do sensor utilizado pelo equipamento.

Tabela 5 – Tabela resumida de registradores

12. GARANTIA

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