



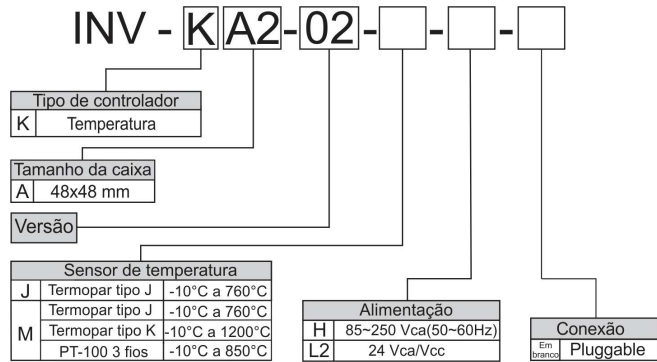
MN179V8.2  
27/11/20

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

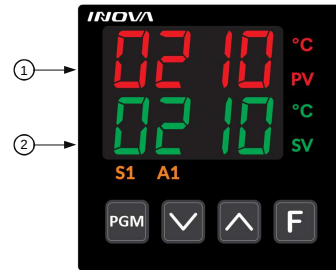
## INV-KA2-02

### CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

#### 1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS



- Temperaturas de medição e controle: conforme o sensor de temperatura utilizado.
- Erro máximo de medição em 0,25% relativo ao SPAN do sensor.
- Temperatura de operação e armazenamento: -10°C a 60°C.  
(valores que excedem os limites caracterizam a perda de garantia do produto).
- Entradas (conforme especificado no pedido):  
Entrada para sensores termopares tipo J, K ou sensor PT-100 3 fios.
- Saídas (conforme especificado no pedido):  
2 saídas SSR: 12Vcc@20mA (+/- 10%) (SSR não acompanha o aparelho).  
2 saídas a relé: SPST – 250Vca@5A.  
1 saída para buzzer 12Vcc@20mA.
- Vida útil dos relés: 10<sup>5</sup> operações com carga ou 10<sup>6</sup> operações sem carga.
- Controle de temperatura: PID (disponível apenas no processo de aquecimento) ou ON-OFF.
- Consumo aproximado: 6 VA.
- Torque máximo nos parafusos: 0,5 Nm.



#### 2 – APRESENTAÇÃO

**PGM** Tecla de acesso à programação.

∨ Tecla de decremento do valor programado.

∧ Tecla de incremento do valor programado.

**F** Tecla utilizada para sair das configurações e para inibição do alarme.

**1** Display que indica a temperatura medida ou os parâmetros programáveis.

**2** Display que indica a temperatura programada ou os valores dos parâmetros programáveis.

**PV** Led indicador da temperatura medida.

**SV** Led indicador da temperatura programada.

**S1** Led indicador da saída de aquecimento acionada.

**A1** Led indicador da saída de alarme acionada.

Os demais ícones indicam a unidade de medida da temperatura.

#### 3 – PROGRAMAÇÃO

A programação é dividida em 4 níveis de segurança:

N1 – Programação dos parâmetros de processo.

N2 – Programação do controle de temperatura.

N3 – Programação do modo de trabalho do controlador.

N4 – Configuração do sensor de temperatura. (Visível na versão multisensor)

##### 3.1 – SENHA DE ACESSO PARA AS PROGRAMAÇÕES

Para acessar os níveis de segurança que possuem proteção é obrigatório digitar a senha de acesso. Ao acessar, o display indicará **SEn** solicitando o código de acesso. A senha padrão de fábrica é 1234, enquanto a senha mestra é 1700, se o valor digitado estiver correto, o display indicará ----. Para prosseguir com a programação, sem modificar o valor atual da senha, pressionar **PGM**, caso contrário pressionar **∧** e inserir o novo valor desejado.



### CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

#### 3.2 – PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS DE PROCESSO – N1

Pressionar a tecla **PGM** para ter acesso à programação e as teclas **∧** e **∨** para ajustar os valores desejados.

| DISPLAY     | DESCRIÇÃO  | AJUSTE                  | DEFAULT |
|-------------|--|-------------------------|---------|
| <b>SP-1</b> | Setpoint da temperatura de trabalho.   | F-03 a F-02             | 210°C   |
| <b>POt</b>  | Percentual de potência na saída de aquecimento. Visível se houver falhas no sensor de temperatura.         | 0% a 100% de <b>PER</b> | 0%      |
| <b>RLr</b>  | Setpoint do alarme. Visível se não configurado como alarme de janela ou com erro no sensor de temperatura. | -10°C a máximo*         | 220°C   |
| <b>R-Lo</b> | Setpoint inferior do alarme. Visível se configurado alarme de janela.                                      | -10°C a <b>R-Hi</b>     | 80°C    |
| <b>R-Hi</b> | Setpoint superior do alarme. Visível se configurado alarme de janela.                                      | <b>R-Lo</b> a máximo*   | 120°C   |

Observação\*: os ajustes máximos de temperatura variam conforme o sensor utilizado.

#### 3.3 – PROGRAMAÇÃO DO CONTROLE DE TEMPERATURA – N2

Pressionar as teclas **PGM** e **∧** durante 3 segundos para ter acesso à programação e as teclas **∧** e **∨** para ajustar os valores desejados.

| DISPLAY    | DESCRIÇÃO   | AJUSTE              | DEFAULT |
|------------|---|---------------------|---------|
| <b>H5t</b> | Histerese do controle de temperatura. Se=0 Controle PID. Se=1 Controle ON-OFF. Se F-05=1 somente controle ON-OFF com ajuste da histerese de 1°C a 20°C. | 0°C a 20°C          | 0°C     |
| <b>-P-</b> | Banda proporcional. Parcela P do controle PID. Visível se <b>H5t</b> =0   | 1°C a 500°C         | 25°C    |
| <b>-I-</b> | Taxa integral. Parcela I do controle PID. Tempo de intervalo entre as ações de integração. Visível se <b>H5t</b> =0                                     | 0 a 600 segundos    | 0 s     |
| <b>-D-</b> | Tempo derivativo. Parcela D do controle PID. Duração da ação derivativa do controle. Visível se <b>H5t</b> =0   | 0 a 600 segundos    | 0 s     |
| <b>PER</b> | Período de PWM. Tempo base para o controle PID e para as funções <b>POt</b> .   | 1.0 a 99.9 segundos | 10.0 s  |

#### 3.4 – PROGRAMAÇÃO DO MODO DE TRABALHO DO CONTROLADOR – N3

Pressionar as teclas **PGM** e **F** durante 3 segundos para ter acesso à programação. Nesse nível o uso de senha é obrigatório. Utilizar a tecla **PGM** para avançar os parâmetros e as teclas **∧** e **∨** para ajustar os valores desejados. Se desejar sair da programação sem configurar todas as funções, pressionar a tecla **F**.

| DISPLAY     | DESCRIÇÃO   | AJUSTE                  | DEFAULT |
|-------------|---|-------------------------|---------|
| <b>F-01</b> | Uso de senha de acesso. Se=0 Protege N3 e N4. Se=1 Protege N2, N3 e N4. Se=2 Protege N1, N2, N3 e N4. | 0 a 2                   | 0       |
| <b>F-02</b> | Limite superior do setpoint de temperatura.   | F-03 a máximo*          | 700°C   |
| <b>F-03</b> | Limite inferior do setpoint de temperatura.   | -10°C a F-02            | -10°C   |
| <b>F-04</b> | Offset do sensor de temperatura.  | -15°C a 15°C            | 0°C     |
| <b>F-05</b> | Modo de operação do controle de temperatura. Se=0 Aquecimento. Se=1 Refrigeração.                     | 0 ou 1                  | 0       |
| <b>F-06</b> | Percentual de potência na saída com falha na leitura do sensor. Equivalente a função <b>POt</b> .     | 0% a 100% de <b>PER</b> | 0%      |
| <b>F-07</b> | Saída do controle de temperatura. Se=0 Somente SSR (S1). Se=1 Relé (S1) e SSR (S1)                    | 0 ou 1                  | 1       |



## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

| DISPLAY | DESCRIÇÃO   | AJUSTE           | DEFAULT |
|---------|---|------------------|---------|
| R-01    | Modo de funcionamento do alarme.<br>Se=0 Desabilitado.<br>Se=1 Absoluto de mínima.<br>Se=2 Absoluto de máxima.<br>Se=3 Absoluto dentro da janela.<br>Se=4 Absoluto fora da janela.<br>Se=5 Relativo de mínima inferior.<br>Se=6 Relativo de mínima superior.<br>Se=7 Relativo de máxima inferior.<br>Se=8 Relativo de máxima superior.<br>Se=9 Relativo dentro da janela.<br>Se=10 Relativo fora da janela.<br>Se=11 Com erro no sensor de temperatura. | 0 a 11           | 2       |
| R-02    | Se=0 Sem bloqueio inicial do alarme.<br>Se=1 Com bloqueio inicial do alarme. A saída não será acionada ao ligar o controlador mesmo que exista condição de alarme. O alarme será acionado somente se a temperatura sair e retornar novamente à condição de alarme. Visível se R-01 > 0  | 0 ou 1           | 0       |
| R-03    | Se=0 Sem inibição do alarme pelo teclado.<br>Se=1 A saída poderá ser desativada através da tecla F mesmo que as condições de alarme continuem. A saída acionará novamente após a temperatura medida sair e retornar à condição de alarme. Visível se R-01 > 0   | 0 ou 1           | 0       |
| R-04    | Se=0 Alarme sem memória.<br>Se=1 Alarme com memória. A saída será ativada quando houver condição de alarme e permanecerá ativa mesmo que ela deixe de existir. A saída pode ser desabilitada pelo teclado caso R-03=1. Visível se R-01 > 0  | 0 ou 1           | 0       |
| R-05    | Histerese do alarme.<br>Visível se R-01 > 0   | 1°C a 20°C       | 2°C     |
| R-06    | Tempo de saída do alarme ligado.<br>Visível se R-01 > 0   | 0 a 255 segundos | 5 s     |
| R-07    | Tempo de saída do alarme desligado.<br>Visível se R-01 > 0  | 0 a 255 segundos | 0 s     |
| R-08    | Se=0 Bloqueia o acesso a programação do alarme no nível N1 de programação.<br>Se=1 Permite acesso a programação do alarme.<br>Visível se R-01 > 0   | 0 ou 1           | 1       |
| R-09    | Saída do controle de alarme.<br>Se=0 Somente SSR (S2).<br>Se=1 Relé (S2) e SSR (S2)   | 0 ou 1           | 1       |

Observação\*: os ajustes máximos de temperatura variam conforme o sensor utilizado.

### 3.5 – CONFIGURAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA – N4

Pressionar as teclas F e ^ durante 3 segundos para ter acesso à programação e as teclas ^ e v para ajustar o valor desejado. Nesse nível o uso de senha também é obrigatório.

| DISPLAY | DESCRIÇÃO  | AJUSTE | DEFAULT |
|---------|--|--------|---------|
| 5n5     | Seleciona o tipo de sensor de temperatura.<br>Se=0 Sensor Termopar tipo J.<br>Se=1 Sensor Termopar tipo K<br>Se=2 Sensor PT-100. | 0 a 2  | 0       |

### 4 – RESTAURAÇÃO DOS PADRÕES DE FÁBRICA

Para restaurar os valores padrões de fábrica, energizar o controlador com a tecla F pressionada durante 5 segundos. Após, o display superior indicará 5E7 solicitando o código de acesso. Se a senha estiver correta, programar o valor do r5t em 1 e após pressionar a tecla PGM por 3 segundos.



## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

### 5 – MENSAGEM DE INCONSISTÊNCIA APRESENTADA NOS DISPLAYS

Caso houver alguma inconsistência durante a execução do processo, o controlador exibe mensagens referentes ao erro apresentado.

| DISPLAY  | DESCRIÇÃO   |
|----------|---|
| Err0     | Sensor de temperatura Termopar tipo J aberto ou desconectado.   |
| Err1     | Sensor de temperatura Termopar tipo K aberto ou desconectado.   |
| Err2     | Sensor de temperatura PT-100 aberto ou desconectado.  |
| Erro dRt | Foi detectado algum parâmetro de configuração corrompido e por segurança todos eles foram restaurados ao seu valor de fábrica. O usuário deverá reiniciar o controlador e analisar uma necessidade de reprogramação do produto. |

### 6 – AUTO-TUNE PID

O controlador dispõe da sintonia automática dos parâmetros PID. Para ativar o auto-tune é necessário pressionar as teclas v e F por 3 segundos, em seguida o controlador irá indicar E n E até o final da sintonia.

Durante esse processo, é importante salientar que o controle de temperatura possui comportamento ON-OFF, logo é possível que ocorram grandes oscilações acima e abaixo do setpoint e devido a característica da sintonia o processo pode levar diversos minutos para ser concluído. O período não é ajustado no auto-tune, pois se recomenda que o mesmo seja programado dependendo da aplicação. Se for utilizada a saída SSR para acionamentos de relé de estado sólido se recomenda ajustar um período menor, entretanto, se o controle for feito com contato mecânico se recomenda ajustar um período maior, evitando desgastes mecânicos. Em alguns casos a sintonia automática não atinge um resultado satisfatório, logo é possível corrigir manualmente o comportamento seguindo a tabela abaixo:

| AÇÃO \ PARÂMETRO | -P-  | -I-  | -d-                                  |
|------------------|--|--|--------------------------------------|
| Aumentar         | Processo mais lento, mais estável e com menos overshoot  | Processo mais lento, mais estável e com menos overshoot  | Processo lento e com menos overshoot |
| Diminuir         | Processo mais rápido, mais instável e com mais overshoot | Processo mais rápido, mais instável e com mais overshoot | Processo rápido e com mais overshoot |

### 7 – MODOS DE OPERAÇÃO DO ALARME\*

É possível definir o acionamento do alarme conforme as possíveis combinações.

#### 7.1 – ALARME ABSOLUTO DE MÍNIMA

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de  $ALr$ , independente do valor de  $SP-l$ .



#### 7.2 – ALARME ABSOLUTO DE MÁXIMA

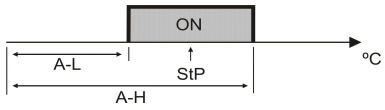
Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de  $ALr$ , independente do valor de  $SP-l$ .





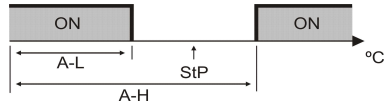
**7.3 – ALARME ABSOLUTO DENTRO DE JANELA**

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida estiver entre  $R-L_o$  e  $R-H_l$ , independente do valor de  $SP-i$ .



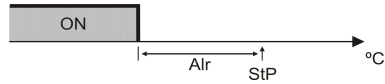
**7.4 – ALARME ABSOLUTO FORA DE JANELA**

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida não estiver entre  $R-L_o$  e  $R-H_l$ , independente do valor de  $SP-i$ .



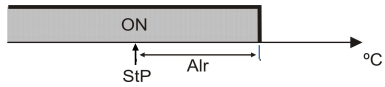
**7.5 – ALARME RELATIVO DE MÍNIMA INFERIOR**

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de  $SP-i$  menos o valor de  $R-L_r$  ( $SP-i - R-L_r$ ).



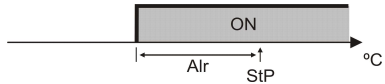
**7.6 – ALARME RELATIVO DE MÍNIMA SUPERIOR**

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de  $SP-i$  mais o valor de  $R-L_r$  ( $SP-i + R-L_r$ ).



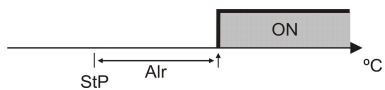
**7.7 – ALARME RELATIVO DE MÁXIMA INFERIOR**

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de  $SP-i$  menos o valor de  $R-L_r$  ( $SP-i - R-L_r$ ).



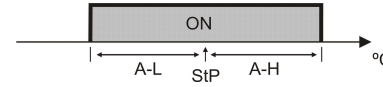
**7.8 – ALARME RELATIVO DE MÁXIMA SUPERIOR**

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de  $SP-i$  mais o valor de  $R-L_r$  ( $SP-i + R-L_r$ ).



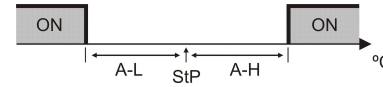
**7.9 – ALARME RELATIVO DENTRO DE JANELA**

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de  $SP-i$  menos o valor de  $R-L_o$  ( $SP-i - R-L_o$ ), ou abaixo do valor de  $SP-i$  mais o valor de  $R-H_l$  ( $SP-i + R-H_l$ ).



**7.10 – ALARME RELATIVO FORA DE JANELA**

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de  $SP-i$  menos o valor de  $R-L_o$  ( $SP-i - R-L_o$ ), ou acima do valor de  $SP-i$  mais o valor de  $R-H_l$  ( $SP-i + R-H_l$ ).

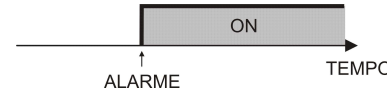


\* O setpoint ilustrado nas figuras anteriores é equivalente ao  $SP-i$ . O mesmo se aplica a representação dos alarmes, onde Alr, A-L e A-H são equivalentes a  $R-L_r$ ,  $R-L_o$  e  $R-H_l$ , respectivamente.

**8 – TEMPORIZAÇÃO DO ALARME**

**8.1 – ALARME NORMAL**

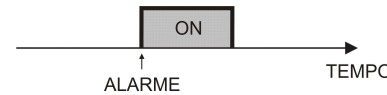
Manterá a saída de alarme acionada enquanto houver condição de alarme.  
 $R-D_b=0$  e  $R-D_7=0$



**8.2 – FUNÇÃO IMPULSO**

Manterá a saída de alarme acionada durante o tempo programado em  $R-D_b$  e retornará a ligar na próxima vez em que houver condição de alarme.

$R-D_b=1$  a 255 e  $R-D_7=0$



**8.3 – FUNÇÃO ATRASO**

Ao ocorrer uma condição de alarme, iniciará a contagem de tempo programado em  $R-D_7$  e após a saída irá acionar e permanecerá nesse estado enquanto houver condição de alarme.

$R-D_b=0$  e  $R-D_7=1$  a 255





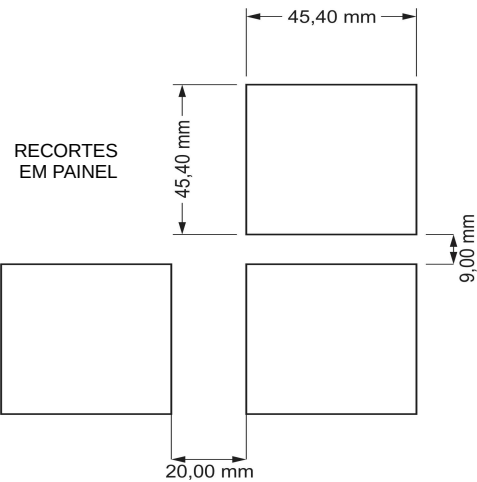
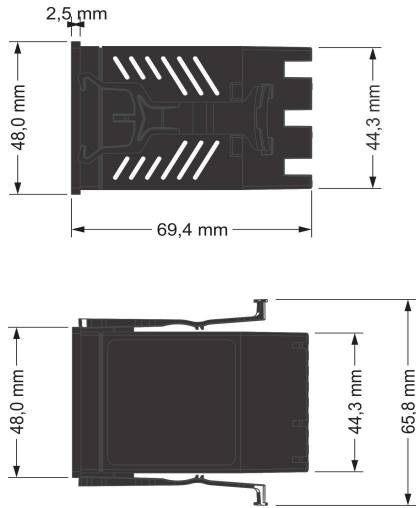
## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

### 8.4 - FUNÇÃO CÍCLICO

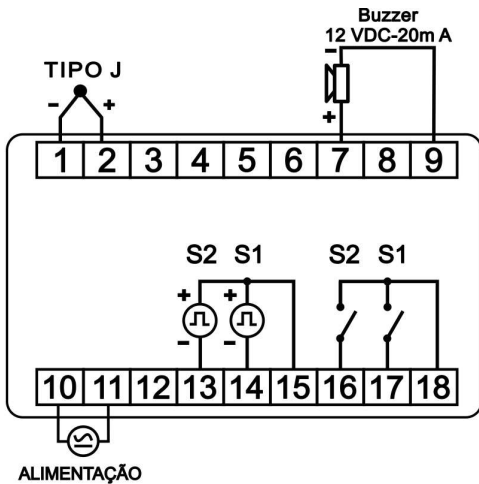
Manterá a saída de alarme ciclando conforme os tempos programados em  $R-D_b$  e  $R-D_1$  enquanto houver condição de alarme.  
 $R-D_b=1$  a 255 e  $R-D_1=1$  a 255



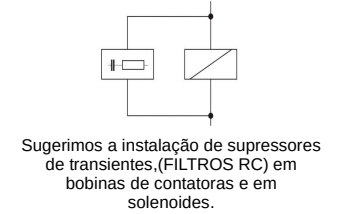
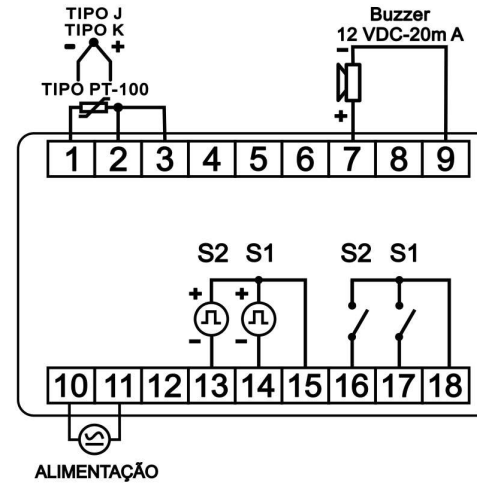
### 9 - DIMENSÕES



### 10 - ESQUEMA ELÉTRICO



## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME



S1 – Saída do controle de temperatura.  
S2 – Saída do alarme.

Saída SSR: 12Vcc@20mA (+/- 10%)  
Saída a relé SPST: 250Vca@5A

#### INFORMAÇÕES IMPORTANTES:

- É possível utilizar o sensor PT-100 2 fios, porém essa escolha limita o comprimento máximo do cabo em até 5 metros.
- Ainda para a aplicação acima, é necessário curto-circuitar os terminais 2 e 3.

O CONTROLADOR NÃO DEVE SER UTILIZADO COMO DISPOSITIVO DE SEGURANÇA

**INOVA**

Inova Sistemas Eletrônicos Ltda.  
www.inova.ind.br - Caxias do Sul - RS  
Telefone: +55 (54) 3535-8000

ISO: 9001  
ISO: 14001



A Inova realiza o descarte ecologicamente correto dos seus produtos eletrônicos. Os mesmos podem ser devolvidos à nossa empresa ou entregues aos distribuidores e representantes comerciais da sua região. Em caso de dúvidas entrar em contato pelo telefone (54)3535-8063.