



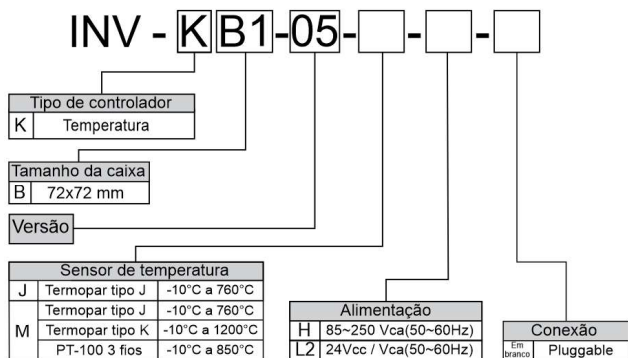
MN189V24.1  
24/11/20

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

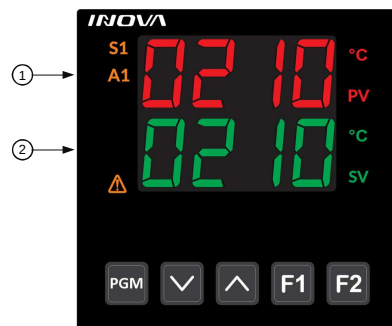
## INV-KB1-05

### 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.
- F2** 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 o valor 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 do alarme acionada.
- ⚠** LED indicador de erro de processo.

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 5E<sub>n</sub> 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 o nível N3, pode-se prosseguir com a programação, sem modificar o valor atual da senha, pressionando **PGM**, ou pressionar **∧** para inserir o novo valor desejado.

##### 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.



### CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
SP-1	Setpoint da temperatura de trabalho.	F-02 a F-03	210°C
PEr	Percentual de potência na saída S1. Visível se houver falhas no sensor de temperatura	0% a 100% de PEr	0%
RLr	Setpoint do alarme. Visível se não configurado como alarme de janela ou com erro no sensor de temperatura.	-10°C a máximo*	220 °C
R-Lo	Setpoint inferior do alarme. Visível se configurado alarme de janela	-10°C a R-H1	80 °C
R-H1	Setpoint superior do alarme. Visível se configurado alarme de janela	R-Lo 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 **∨** por 3 segundos para ter acesso à programação e as teclas **∧** e **∨** para ajustar os valores desejados.

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
H5t	Histerese do controle de temperatura. Se H5t=0 Controle PID. 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
-P-	Banda proporcional. Parcela P do controle PID. Visível se H5t=0	1°C a 500°C	25°C
-I-	Taxa integral. Parcela I do controle PID. Tempo de intervalo entre as ações de integração. Visível se H5t=0	0 a 600 segundos	0 s
-d-	Tempo derivativo. Parcela D do controle PID. Duração da ação derivativa do controle. Visível se H5t=0	0 a 600 segundos	0 s
PEr	Período de PWM. Tempo base para o controle PID e para a função PEr.	1.0 a 99.9 segundos	10.0 s

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

Energizar o controlador com as teclas **PGM**, **∧** e **F2** pressionadas para ter acesso à programação e as teclas **∧** e **∨** para programar o sensor desejado. Nesse nível o uso de senha também é obrigatório. (Essa definição está disponível apenas se o controlador for a versão Multisensor, caso contrário esse parâmetro não pode ser acessado).

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
Sn5	Seleciona o tipo de sensor de temperatura. Se=0 Sensor Termopar tipo J. Se=1 Sensor Termopar tipo K. Se=2 Sensor PT-100.	0 a 2	0

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

Pressionar as teclas **∧** e **∨** durante 10 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 for desejado sair da programação sem configurar todas as funções, pressionar a tecla **F2**.

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
F-01	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
F-02	Limite superior do setpoint de temperatura.	F-03 a máximo*	700°C
F-03	Limite inferior do setpoint de temperatura.	-10°C a F-02	-10°C
F-04	Offset do sensor de temperatura.	-15°C a 15°C	0°C
F-05	Modo de operação do controle de temperatura. Se=0 Aquecimento. Se=1 Refrigeração.	0 ou 1	0



## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
F-0b	Percentual de potência na saída com falha na leitura do sensor. Equivalente a função $P_{oE}$	0% a 100% de $P_{Er}$	0%
F-07	Saída do controle de temperatura. Se=0 Relé (S1) e SSR (S1) Se=1 Somente SSR (S1)	0 ou 1	0
R-01	Modo de funcionamento do alarme. Se=0 Desabilitado. Se=1 Absoluto de mínima. Se=2 Absoluto de máxima. Se=3 Absoluto dentro da janela. Se=4 Absoluto fora da janela. Se=5 Relativo de mínima inferior. Se=6 Relativo de mínima superior. Se=7 Relativo de máxima inferior. Se=8 Relativo de máxima superior. Se=9 Relativo dentro da janela. Se=10 Relativo fora da janela. Se=11 Com erro no sensor de temperatura.	0 a 11	2
R-02	Se=0 Sem bloqueio inicial do alarme. Se=1 Com bloqueio inicial do alarme. A saída não será acionada ao ligar o controlador mesmo que exista condição de alarme. A saída atuará 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. Se=1 A saída poderá ser desativada através da tecla F2 mesmo que as condições de alarme continuem. S2 acionará novamente após a temperatura medida sair e retornar novamente à condição de alarme. Visível se R-01 > 0	0 ou 1	0
R-04	Se=0 Alarme sem memória. 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. Visível se R-01 > 0	1°C a 20°C	2°C
R-0b	Tempo de saída do alarme ligado. Visível se R-01 > 0	0 a 255 segundos	5 s
R-07	Tempo de saída do alarme desligado. 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. Se=1 Permite acesso a programação do alarme. Visível se R-01 > 0	0 ou 1	1
R-09	Saída do controle de alarme. Se=0 Relé (S2) e SSR (S2) Se=1 Somente SSR (S2)	0 ou 1	0

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

### 4 – RESTAURAÇÃO DOS PADRÕES DE FÁBRICA

Para restaurar os valores padrões de fábrica, energizar o controlador com a tecla F2 pressionada durante 10 segundos. Após, o display superior indicará 5Er 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.

### 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.



## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

### 6 – AUTO-TUNE PID

O controlador dispõe da sintonia automática dos parâmetros PID. Para ativar o auto-tune é necessário pressionar as teclas  $\wedge$  e F2 por 3 segundos, em seguida o controlador irá indicar t<sub>unE</sub> até o final da sintonia. Durante a sintonia, 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. Em situações com acionamento de relé de estado sólido (SSR) sugere-se ajustar um período menor, enquanto para acionamento a contato mecânico (relé) o período ajustado é maior, para evitar 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  $R_{Lr}$ , independente do valor de  $S_{tP}$ .



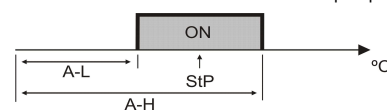
#### 7.2 – ALARME ABSOLUTO DE MÁXIMA

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de  $R_{Lr}$ , independente do valor de  $S_{tP}$ .



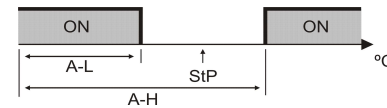
#### 7.3 – ALARME ABSOLUTO DENTRO DE JANELA

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida estiver entre  $R-L$  e  $R-H$ , independente do valor de  $S_{tP}$ .



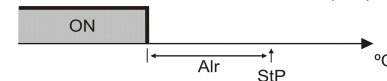
#### 7.4 – ALARME ABSOLUTO FORA DE JANELA

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida não estiver entre  $R-L$  e  $R-H$ , independente do valor de  $S_{tP}$ .



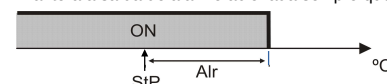
#### 7.5 – ALARME RELATIVO DE MÍNIMA INFERIOR

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de  $S_{tP}$  menos o valor de  $R_{Lr}$  ( $S_{tP} - R_{Lr}$ ).



#### 7.6 – ALARME RELATIVO DE MÍNIMA SUPERIOR

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de  $S_{tP}$  mais o valor de  $R_{Lr}$  ( $S_{tP} + R_{Lr}$ ).

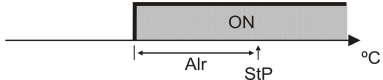




## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

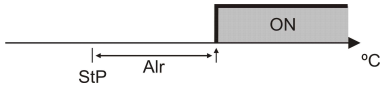
### 7.7 – ALARME RELATIVO DE MÁXIMA INFERIOR

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de  $StP$  menos o valor de  $R_{Lr}$  ( $StP - R_{Lr}$ ).



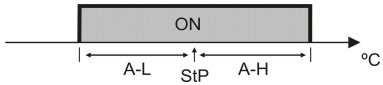
### 7.8 – ALARME RELATIVO DE MÁXIMA SUPERIOR

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de  $StP$  mais o valor de  $R_{Lr}$  ( $StP + R_{Lr}$ ).



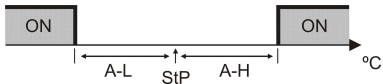
### 7.9 – ALARME RELATIVO DENTRO DE JANELA

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



### 7.10 – ALARME RELATIVO FORA DE JANELA

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

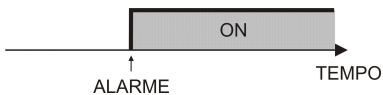


\* O setpoint ilustrado nas figuras anteriores é equivalente a  $SP - i$ . O mesmo se aplica a representação dos alarmes, onde  $R_{Lr}$ ,  $R-L$  e  $R-H$  são equivalentes a  $R_{Lr}$ ,  $R-L_0$  e  $R-H_i$ , respectivamente.

## 8 – TEMPORIZAÇÃO DO ALARME

### 8.1 – ALARME NORMAL

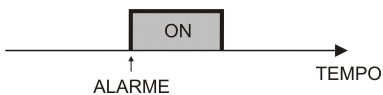
Manterá a saída de alarme acionada enquanto houver condição de alarme.  
 $R-Ub=0$  e  $R-U7=0$



### 8.2 – FUNÇÃO IMPULSO

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

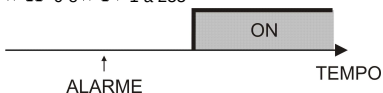
$R-Ub=1$  a 255 e  $R-U7=0$



### 8.3 – FUNÇÃO ATRASO

Ao ocorrer uma condição de alarme, iniciará a contagem de tempo programado em  $R-U7$  e após a saída irá acionar e permanecerá nesse estado enquanto houver condição de alarme.

$R-Ub=0$  e  $R-U7=1$  a 255



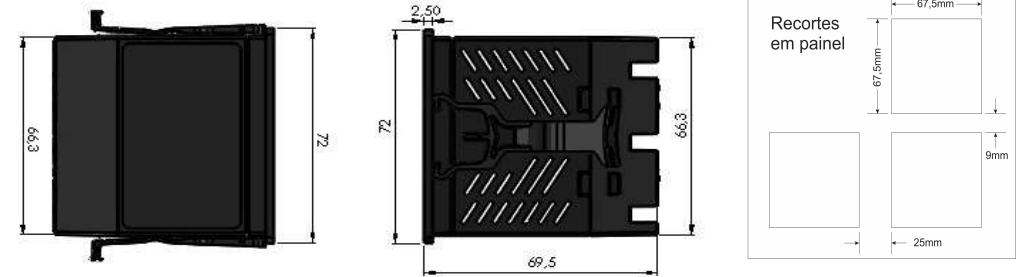
## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

### 8.4 – FUNÇÃO CÍCLICO

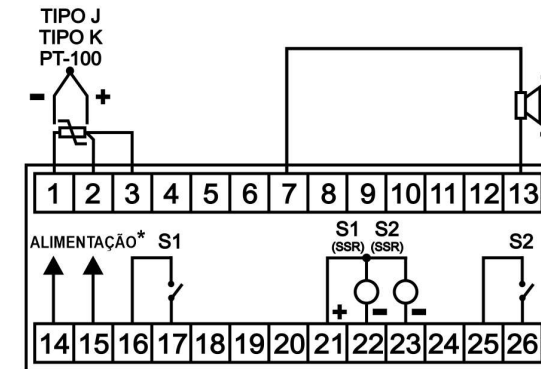
Manterá a saída de alarme ciclando conforme os tempos programados em  $R-Ub$  e  $R-U7$  enquanto houver condição de alarme.  
 $R-Ub=1$  a 255 e  $R-U7=1$  a 255



## 9 – DIMENSÕES

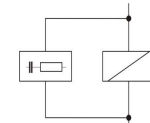


## 10 – ESQUEMA ELÉTRICO



\* Conforme modelo do controlador

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



Sugerimos a instalação de supressores de transientes.(FILTROS RC) em bobinas de contadoras e em solenóides.

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



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.