



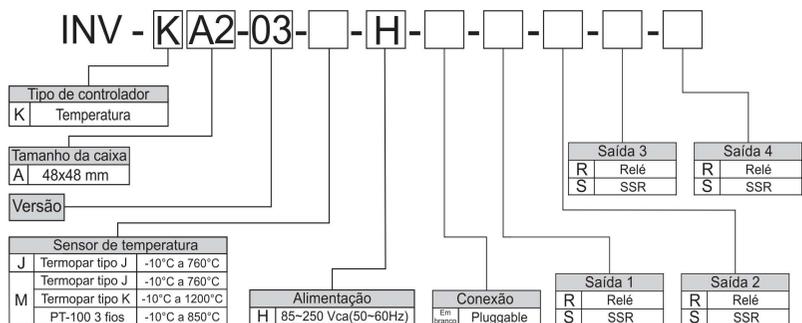
MN179V11.1  
28/10/20

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

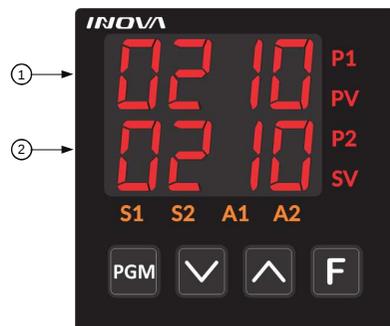
## INV-KA2-03

### 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):
  - 4 saídas SSR: 12Vcc@20mA (+/- 10%) (SSR não acompanha o aparelho).
  - 4 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.
- V** 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 do ponto P1 ou os parâmetros programáveis.
- 2** Display que indica a temperatura programada, a temperatura do ponto P2 ou valor dos parâmetros programáveis.
- P1** Led indicador da temperatura do ponto P1. (F-02=1)
- PV** Led indicador da temperatura do ponto P1. (F-02=0)
- P2** Led indicador da temperatura do ponto P2. (F-02=1)
- SV** Led indicador da temperatura programada do ponto P1. (F-02=0)
- S1** Led indicador da saída de aquecimento do ponto P1 acionada.
- S2** Led indicador da saída de aquecimento do ponto P2 acionada.
- A1** Led indicador da saída do alarme 1 acionada.
- A2** Led indicador da saída do alarme 2 acionada.

#### 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 n 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 **v** para ajustar os valores desejados.

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
5P-1	Setpoint da temperatura de trabalho do ponto P1.	F-04 a F-03	210°C
5P-2	Setpoint da temperatura de trabalho do ponto P2. Visível se F-02=1	F-09 a F-08	210°C
Pr-1	Percentual de potência na saída de aquecimento S1. Visível se houver falhas no sensor em P1	0% a 100% de PEr-1	0%
Pr-2	Percentual de potência na saída de aquecimento S2. Visível se houver falhas no sensor em P2	0% a 100% de PEr-2	0%
RLr-1	Setpoint do alarme 1.	-10°C a 1200°C	220 °C
RLr-2	Setpoint do alarme 2.	-10°C a 1200°C	220 °C
R-L-1	Setpoint inferior do alarme 1. Visível se configurado alarme de janela	-10°C a R-H-1	80 °C
R-H-1	Setpoint superior do alarme 1. Visível se configurado alarme de janela	R-L-1 a 1200°C	120 °C
R-L-2	Setpoint inferior do alarme 2. Visível se configurado alarme de janela	-10°C a R-H-2	80 °C
R-H-2	Setpoint superior do alarme 2. Visível se configurado alarme de janela	R-L-1 a 1200°C	120 °C

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

Pressionar as teclas **PGM** e **^** para ter acesso à programação e as teclas **^** e **v** para ajustar os valores desejados.

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
H5t-1 H5t-2	Histerese do controle de temperatura. Se=0 Controle PID. Se=1 Controle ON-OFF. Se F-0b=1 ou F-1=1 somente controle ON-OFF com ajuste da histerese de 1°C a 20°C.	0°C a 20°C	0°C
-P-1 -P-2	Banda proporcional. Parcela P do controle PID. Visível se H5t-1=0 ou H5t-2=0	1°C a 500°C	25°C
-I-1 -I-2	Taxa integral. Parcela I do controle PID. Tempo de intervalo entre as ações de integração. Visível se H5t-1=0 ou H5t-2=0	0 a 600 segundos	0
-d-1 -d-2	Tempo derivativo. Parcela D do controle PID. Duração da ação derivativa do controle. Visível se H5t-1=0 ou H5t-2=0	0 a 600 segundos	0
PEr-1 PEr-2	Período de PWM. Tempo base para o controle PID e para as funções Pr-1 e Pr-2.	1.0 a 99.9 segundos	10.0 segundos

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

Pressionar as teclas **^** e **v** 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 **v** para ajustar os valores desejados. Se desejar sair da programação sem configurar todas as funções, pressionar a tecla **F**.

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
F-0-1	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-0-2	Configuração dos sensores de temperatura. Se=0 Utiliza somente um ponto de controle (P1). Se=1 Utiliza dois pontos de controle (P1 e P2).	0 ou 1	0
F-0-3	Limite superior do setpoint de temperatura do ponto P1.	F-04 a máximo*	700°C



## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
F-04	Limite inferior do setpoint de temperatura do ponto P1.	-10°C a F-03	-10°C
F-05	Offset do sensor de temperatura do ponto P1.	-15°C a 15°C	0°C
F-06	Modo de operação do controle de temperatura do ponto P1. Se=0 Aquecimento. Se=1 Refrigeração.	0 ou 1	0
F-07	Percentual de potência na saída com falha na leitura do sensor do ponto P1. Equivalente a função $P_{r-1}$ .	0% a 100% de $P_{E-r-1}$	0%
F-08	Limite superior do setpoint de temperatura do ponto P2. Visível se F-02=1	F-09 a máximo*	700°C
F-09	Limite inferior do setpoint de temperatura do ponto P2. Visível se F-02=1	-10°C a F-08	-10°C
F-10	Offset do sensor de temperatura do ponto P2. Visível se F-02=1	-15°C a 15°C	0°C
F-11	Modo de operação do controle de temperatura do ponto P2. Se=0 Aquecimento. Se=1 Refrigeração. Visível se F-02=1	0 ou 1	0
F-12	Percentual de potência na saída com falha na leitura do sensor do ponto P2. Equivalente a função $P_{r-2}$ . Visível se F-02=1	0% a 100% de $P_{E-r-2}$	0%
R-11	Modo de funcionamento do alarme A1. 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-12	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. O alarme será acionado somente se a temperatura sair e retornar novamente à condição de alarme. Visível se R-11>0	0 ou 1	0
R-13	Se=0 Sem inibição do alarme pelo teclado. Se=1 A saída A1 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-11>0	0 ou 1	0
R-14	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-13=1. Visível se R-11>0	0 ou 1	0
R-15	Histerese do alarme. Visível se R-11>0	1°C a 20°C	2°C
R-16	Tempo de saída do alarme ligado. Visível se R-11>0	0 a 255 segundos	5 segundos
R-17	Tempo de saída do alarme desligado. Visível se R-11>0	0 a 255 segundos	0
R-18	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-11>0	0 ou 1	1



## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
R-19	Vinculação do alarme. Se=0 Alarme vinculado ao ponto P1. Se=1 Alarme vinculado ao ponto P2. Visível se F-02=1	0 ou 1	0
R-21	Modo de funcionamento do alarme A2. 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	0
R-22	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. O alarme será acionado somente se a temperatura sair e retornar novamente à condição de alarme. Visível se R-21>0	0 ou 1	0
R-23	Se=0 Sem inibição do alarme pelo teclado. Se=1 A saída A1 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-21>0	0 ou 1	0
R-24	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-23=1. Visível se R-21>0	0 ou 1	0
R-25	Histerese do alarme. Visível se R-21>0	1°C a 20°C	2°C
R-26	Tempo de saída do alarme ligado. Visível se R-21>0	0 a 255 segundos	5 segundos
R-27	Tempo de saída do alarme desligado. Visível se R-21>0	0 a 255 segundos	0
R-28	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-21>0	0 ou 1	1
R-29	Vinculação do alarme. Se=0 Alarme vinculado ao ponto P1. Se=1 Alarme vinculado ao ponto P2. Visível se F-02=1	0 ou 1	0

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

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

Pressionar as teclas F e ^ para ter acesso à programação e as teclas ^ e v para ajustar os valores desejados. Nesse nível o uso de senha também é obrigatório.

DISPLAY	DESCRIÇÃO	AJUSTE	DEFAULT
5n51	Seleciona o tipo de sensor de temperatura do ponto P1. Se=0 Sensor Termopar tipo J. Se=1 Sensor Termopar tipo K. Se=2 Sensor PT-100.	0 a 2	0
5n52	Seleciona o tipo de sensor de temperatura do ponto P2. Se=0 Sensor Termopar tipo J. Se=1 Sensor Termopar tipo K. 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 **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
<b>Err0</b>	Sensor de temperatura Termopar tipo J aberto ou desconectado.
<b>Err1</b>	Sensor de temperatura Termopar tipo K aberto ou desconectado.
<b>Err2</b>	Sensor de temperatura PT-100 aberto ou desconectado.
<b>Erro dAt</b>	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 **∨** e **F** por 3 segundos, em seguida o controlador irá indicar **tunE** até o final da sintonia. Se apenas o ponto P1 estiver ativado a sintonia automática será redirecionada somente para esse ponto de controle, caso P2 também esteja ativado a sintonia será redirecionada para ambos os pontos.

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. 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 dos alarmes 1 e 2 (A1 e A2) 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 **RLr**, independente do valor de **StP**.



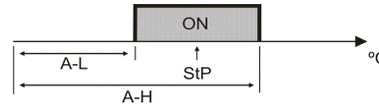
### 7.2 – ALARME ABSOLUTO DE MÁXIMA

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de **RLr**, independente do valor de **StP**.



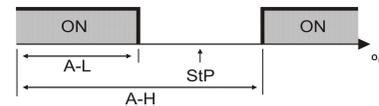
### 7.3 – ALARME ABSOLUTO DENTRO DE JANELA

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida estiver entre **R-L0** e **R-H I**, independente do valor de **StP**.



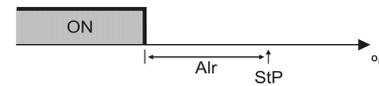
### 7.4 – ALARME ABSOLUTO FORA DE JANELA

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida não estiver entre **R-L0** e **R-H I**, independente do valor de **StP**.



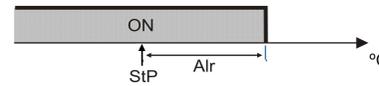
### 7.5 – ALARME RELATIVO DE MÍNIMA INFERIOR

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de **StP** menos o valor de **RLr** ( $StP - RLr$ ).



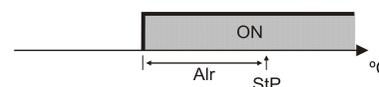
### 7.6 – ALARME RELATIVO DE MÍNIMA SUPERIOR

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de **StP** mais o valor de **RLr** ( $StP + RLr$ ).



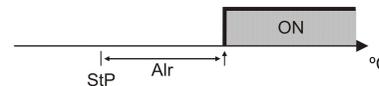
### 7.7 – ALARME RELATIVO DE MÁXIMA INFERIOR

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de **StP** menos o valor de **RLr** ( $StP - RLr$ ).



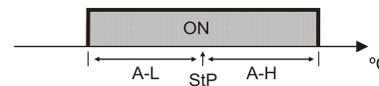
### 7.8 – ALARME RELATIVO DE MÁXIMA SUPERIOR

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for superior ao valor de **StP** mais o valor de **RLr** ( $StP + RLr$ ).



### 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-L0** ( $StP - R-L0$ ), ou abaixo do valor de **StP** mais o valor de **R-H I** ( $StP + R-H I$ ).

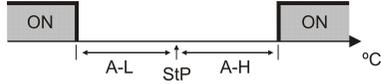




## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

### 7.10 – ALARME RELATIVO FORA DE JANELA

Manterá a saída de alarme acionada sempre que a temperatura medida for inferior ao valor de  $5tP$  menos o valor de  $R-L$  ( $5tP - R-L$ ), ou acima do valor de  $5tP$  mais o valor de  $R-H$  ( $5tP + R-H$ ).

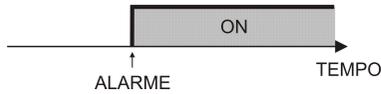


\* O setpoint ilustrado nas figuras anteriores são equivalentes ao  $5P-1$  ou  $5P-2$ , conforme a função  $R-02$ . O mesmo se aplica a representação dos alarmes, onde  $Alr$ ,  $A-L$  e  $A-H$  são equivalentes a  $R-L1$  ou  $R-L2$ ,  $R-L1$  ou  $R-L2$  e  $R-H1$  ou  $R-H2$ , respectivamente.

### 8 – TEMPORIZAÇÃO DO ALARME

#### 8.1 – ALARME NORMAL

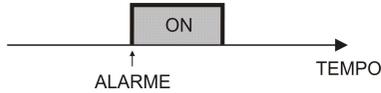
Manterá a saída de alarme acionada enquanto houver condição de alarme.  
 $R-1b=0$  e  $R-17=0$  ou  $R-2b=0$  e  $R-27=0$



#### 8.2 – FUNÇÃO IMPULSO

Manterá a saída de alarme acionada durante o tempo programado em  $R-1b$  ou  $R-2b$  e retornará a ligar na próxima vez em que houver condição de alarme.

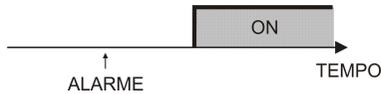
$R-1b=1$  a 255 e  $R-17=0$  ou  $R-2b=1$  a 255 e  $R-27=0$



#### 8.3 – FUNÇÃO ATRASO

Ao ocorrer uma condição de alarme, iniciará a contagem de tempo programado em  $R-17$  ou  $R-27$  e após a saída irá acionar e permanecerá nesse estado enquanto houver condição de alarme.

$R-1b=0$  e  $R-17=1$  a 255 ou  $R-2b=0$  e  $R-27=1$  a 255



#### 8.4 – FUNÇÃO CÍCLICO

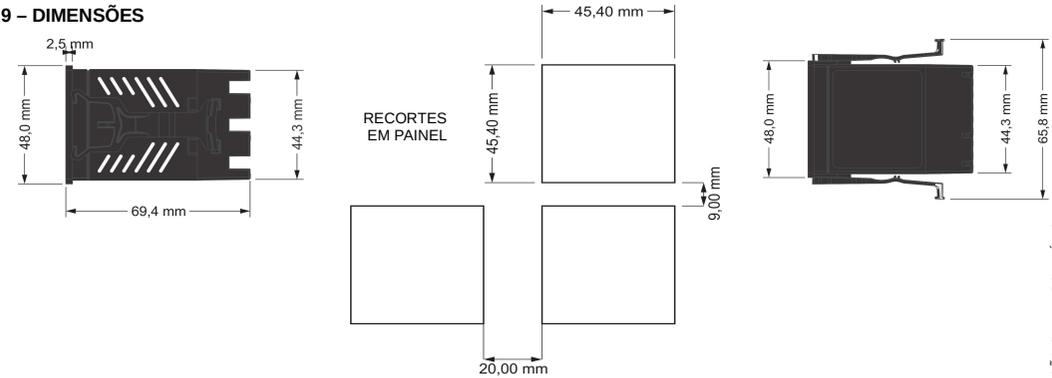
Manterá a saída de alarme ciclando conforme os tempos programados em  $R-1b$  e  $R-17$  ou  $R-2b$  e  $R-27$  enquanto houver condição de alarme.

$R-1b=1$  a 255 e  $R-17=1$  a 255 ou  $R-2b=1$  a 255 e  $R-27=1$  a 255



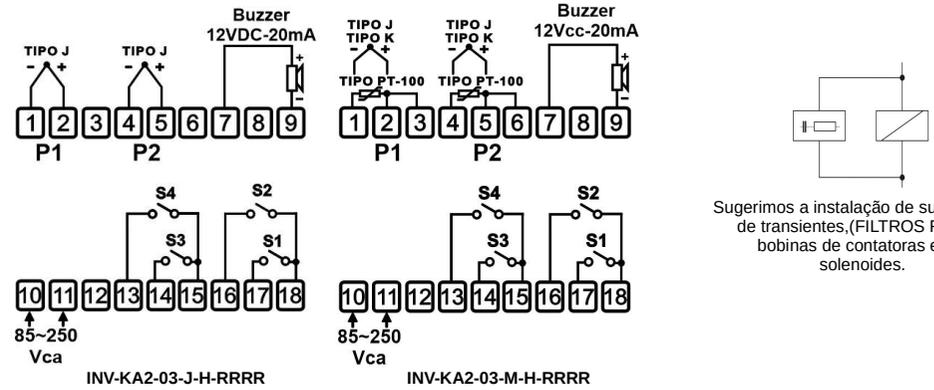
## CONTROLADOR DE TEMPERATURA COM ALARME

### 9 – DIMENSÕES



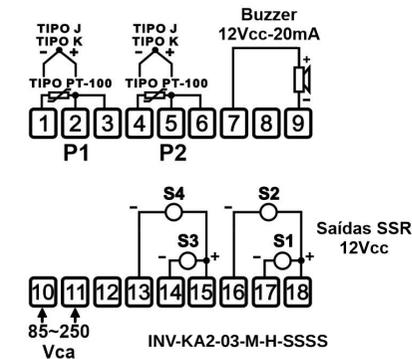
### 10 – ESQUEMA ELÉTRICO

#### 10.1 – SAÍDA A RELÉ (CONTATO MECÂNICO)



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

#### 10.2 – SAÍDA PARA RELÉ SSR



S1 – Saída do controle de temperatura do ponto P1.  
S2 – Saída do controle de temperatura do ponto P2.  
S3 – Saída do alarme A1.  
S4 – Saída do alarme A2.

#### 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 e(ou) 5 e 6, conforme o ponto que será utilizado para medição, P1 e(ou) P2.

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.