

CONTROLADOR DE TEMPERATURA

- MRH157R - P226    MRH258R - P226    MRH259R - P226
- MRH260R - P227    MRH261R - P227    MRH262R - P227
- MRH263R - P228    MRH264R - P228    MRH265R - P228
- MRH263R - P228    MRH263R - P228    MRH263R - P228

1. CARACTERÍSTICAS

O MRH é um controlador de temperatura microcontrolado versátil com duas saídas, uma para o controle da temperatura, e a outra para um evento de alarme configurável. Possui dois display's de 4 dígitos vermelhos que permitem visualização da temperatura mensurada pelo controlador e o set-point de temperatura pré-programado. O controlador apresenta em seu frontal dois led's vermelhos indicadores dos estados das saídas do controle de temperatura e do alarme. O controlador é inserido em uma caixa termoplástica do tipo ABS auto-extinguível.

O controlador MRH pode realizar o controle de temperatura através de controle on-off para aquecimento ou refrigeração ou controle proporcional para aquecimento. O controlador é dotado de um controle proporcional com auto-sintonia, com exclusivo algoritmo THOLZ que busca continuamente a potência de saída ideal para estabilização da temperatura.

O controlador restringe o acesso aos parâmetros de configuração através de um código de proteção, impedindo que pessoas não autorizadas alterem a programação.

O instrumento dispõe de um alarme configurável capaz de atuar como alarme absoluto, relativo ou de banda, ou este pode ser vinculado ao processo de rampa e patamar. Além disso, o alarme pode ser temporizado de modo a funcionar como alarme normal, pulso, com retardo ou pulso.

Outra possibilidade é programar o alarme para controle de malha aberta, que aciona ao detectar algum motivo que interrompe a malha de controle, como por exemplo: curto circuito, inversão do termopar ou interrupção da carga.

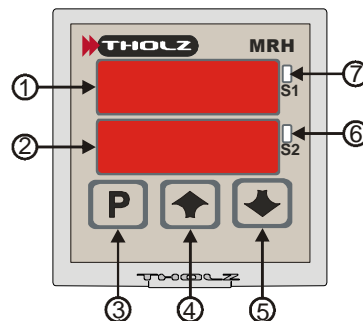
O equipamento possui a opção de soft-start, que permite a subida lenta e gradual da temperatura de modo não danificar o sistema de aquecimento.

O aparelho dispõe também da função stand-by, que permite através de um pulso remoto alterar o set-point de trabalho para um set-point "secundário". Com um novo pulso o set-point "principal" é novamente ativado. Este recurso é amplamente utilizado para economia de energia e diminuição do desgaste do sistema de aquecimento quando este encontra-se ocioso.

A partir do programa de rampa e patamar é possível a criação de um perfil térmico para o controle automático de processos. Pode-se realizar a criação de cinco programas com nove segmentos. Também é permitido conectar um programa ao outro de modo a criar um processo de rampas e patamares mais complexo.

Dentre as aplicações podemos citar a sua utilização em estufas, injetoras, extrusoras, prensas térmicas, seladoras, banho maria...

2. APRESENTAÇÃO



- (1) Display 1. Indica a temperatura do processo, ou mnemônico do parâmetro quando em modo de programação.
- (2) Display 2. Indica o set-point pré-programado, ou valor do parâmetro quando em modo de programação. Ponto inferior direito, quando intermitente indica que o processo de rampa e patamar está em execução.
- (3) Tecla de Programação. Utilizada para acessar ou avançar a programação dos parâmetros.
- (4) Tecla de Incremento. Utilizada para incrementar o valor do parâmetro em programação.
- (5) Tecla de Decremento. Utilizada para decrementar o valor do parâmetro em programação.
- (6) Led S2 indica o estado da saída S2.
- (7) Led S1 indica o estado da saída S1.

3. MODELOS DISPONÍVEIS

MODELO DO CONTROLADOR	SAÍDA S1	SAÍDA S2	SENSOR DE TEMP.	FAIXA DE TEMP.
MRH157R - XXX - P226	Relé	Relé	Termopar J	-50 a 760°C
MRH258R - XXX - P226	Relé	Tensão	Termopar J	-50 a 760°C
MRH259R - XXX - P226	Tensão	Tensão	Termopar J	-50 a 760°C
MRH260R - XXX - P227	Relé	Relé	Termopar K	-90 a 1360°C
MRH261R - XXX - P227	Relé	Tensão	Termopar K	-90 a 1360°C
MRH262R - XXX - P227	Tensão	Tensão	Termopar K	-90 a 1360°C
MRH263R - XXX - P228	Relé	Relé	Termopar S	0 a 1760°C
MRH264R - XXX - P228	Relé	Tensão	Termopar S	0 a 1760°C
MRH265R - XXX - P228	Tensão	Tensão	Termopar S	0 a 1760°C
MRH266R - XXX - P229	Relé	Relé	PT100	-50 A 660°C
MRH267R - XXX - P229	Relé	Tensão	PT100	-50 A 660°C
MRH268R - XXX - P229	Tensão	Tensão	PT100	-50 A 660°C

XXX - Tensão de trabalho.

Tensões de trabalho disponíveis: 220Vca, 110Vca, 24V e 12V.

Saídas de controle:

- \* Saída à relé = máx. 2A, carga resistiva.
- \* Saída de tensão = 12Vcc / 30mA.

Exemplo de referência para pedido: MRH157R - 220Vca - P226

4. PROGRAMAÇÃO

O controlador MRH possui dois níveis distintos de programação. O nível 1 é o modo de operador de programação e o nível 2 é o modo de configuração do controlador. O nível 2 de programação é dividido em 3 blocos de programação, organizados conforme afinidade, sendo os blocos: BLSP - Parâmetros relativos ao controle de temperatura, BLPR - Parâmetros relativos ao programa de rampa e patamar, e BLAL - Parâmetros relativos ao alarme.

Durante a programação dos parâmetros, no display 1 (superior), é exibido o mnemônico referente ao parâmetro em ajuste, e no display 2 (inferior), é exibido o valor do parâmetro. O valor do parâmetro a ser ajustado é exibido intermitentemente, mas em alguns casos o mesmo não pode ser alterado, de modo que este passa a ser exibido ligado permitindo apenas a sua visualização, ou seja, quando o display estiver piscando será possível realizar o ajuste do valor do parâmetro, caso contrário não.

Para alterar o valor da programação utilize as teclas de incremento (4) e decremento (5). Inicialmente o passo é de 1 dígito, após 10 passo, este passa a ser de 10 dígitos, posteriormente de 100 dígitos e por final de 1000 dígitos de modo a alcançar o valor desejado de forma eficiente.

Para confirmar a programação dos parâmetros é necessário encerrar o bloco de programação vigente. Os parâmetros de programação são armazenados em uma memória do tipo não volátil, ou seja, mesmo na falta de energia o controlador não perde os dados anteriormente programados.

4.1 NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO

O nível 1 de programação apresenta os parâmetros acessíveis ao operador. Neste nível tem-se acesso ao set-point do controle da temperatura, parâmetros relativos ao controle do programa de rampa e patamar (caso habilitado, ver parâmetro PROP, nível 2 de programação) e ao set-point do alarme (caso habilitado, ver parâmetro ALOP, nível 2 de programação).

Para acessar este parâmetro basta pressionar a tecla de programação (3). Para alterar o seu valor utilize as teclas de incremento (4) e decremento (5). Para avançar o parâmetro pressione a tecla de programação (3).

4.1.1 set-point da temperatura



**SET-POINT DO CONTROLE DE TEMPERATURA.** Ajusta o ponto de trabalho do controlador.  
Ajustável de: -90 a 1370°C.  
Valor de fábrica: 100°C.

4.1.2 parâmetros relativos ao controle do programa de rampa e patamar



**NÚMERO DO PROGRAMA DE RAMP A E PATAMAR.** Permite visualizar ou alterar o programa em execução.  
Ajustável de: 1 a 5.  
Valor de fábrica: 1.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso PROP ≠ 0 (ver nível 2 de programação).

Caso um programa de rampa e patamar esteja em execução não será possível alterar o valor deste parâmetro.

**PRSE** NÚMERO DO SEGMENTO DO PROGRAMA DE RAMPA E PATAMAR.  
0 Permite alterar ou visualizar o segmento do programa em execução.  
Ajustável de: 0 a 10.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso PROP ≠ 0 (ver nível 2 de programação).

Caso um programa de rampa e patamar esteja em execução não será possível alterar o valor deste parâmetro..

**PR\_t** TEMPO RESTANTE DO SEGMENTO EM EXECUÇÃO. Permite visualizar o tempo restante do segmento em execução.  
0:00

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso PROP ≠ 0 (ver nível 2 de programação).

**PRSt** CONTROLE DO PROGRAMA DE RAMPA E PATAMAR. Permite iniciar, parar ou pausar a execução do programa de rampa e patamares.  
OFF – Programa de rampa e patamar desligado.  
ON – Programa de rampa e patamar ligado.  
HOLD – Programa de rampa e patamar pausado.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso PROP ≠ 0 (ver nível 2 de programação).

#### 4.1.3 SET-POINT DO ALARME

**ALSP** SET-POINT DO ALARME. Determina o valor do set-point do alarme.  
Ajustável de: -90 a 1370°C.  
Valor de fábrica: 100°C.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para programação se o parâmetro ALOP = 1 (ver nível 2 de programação).

#### 4.2 NÍVEL 2 DE PROGRAMAÇÃO

Neste nível de programação tem-se acesso aos parâmetros de configuração do controlador. Estes parâmetros são protegidos por um código, impedindo que pessoas não autorizadas alterem a programação.

PARA ACESSAR ESSE MODO DE PROGRAMAÇÃO DEVE-SE COM O CONTROLADOR DESLIGADO PRESSIONAR A TECLA DE PROGRAMAÇÃO (3). MANTENDO-A PRESSIONADA ENERGIZE O CONTROLADOR. Utilize as teclas de incremento (4) e decremento (5) para alterar os valores do parâmetro. Para avançar o parâmetro basta pressionar a tecla de programação (3).

**Code** CÓDIGO DE PROTEÇÃO. Evita que pessoas não autorizadas possam alterar as configurações do controlador. O código de acesso às funções é 162.  
162 Para carregar os valores originais de fábrica o código a ser inserido é 218.  
Ajustável de: 0 a 9999.  
CÓDIGO: 162.

OBS.: Caso inserido um código incorreto o controlador entra em modo normal de funcionamento, realizando o controle de temperatura pelos parâmetro pré-definidos.

**BLCo** SELEÇÃO DE BLOCO DE PROGRAMAÇÃO. O nível 2 de programação é dividido em 3 blocos de configuração, onde os parâmetros estão distribuídos por afinidade. Utilize as teclas de incremento (4) e decremento (5) para selecionar o bloco de programação a ser configurado:  
**BLSP** – Parâmetros relativos ao controle da temperatura.  
**BLPR** – Parâmetros relativos ao programa de rampa e patamar.  
**BLAL** – Parâmetros relativos ao alarme.  
**END** – Encerra bloco de configuração do controlador.

OBS.: Ao final de um bloco de programação o controlador volta a exibir este parâmetro, sendo possível acessar outro bloco, ou encerrar a configuração. Para encerrar a configuração deve-se selecionar END e pressionar a tecla de programação.

#### 4.2.1 BLSP - PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS RELATIVOS AO CONTROLE DE TEMPERATURA.

OBS.: Para maiores detalhes consultar item 5 Controle de temperatura.

**SPLL** SET-POINT MÍNIMO. Determina o valor mínimo que poderá ser ajustado o set-point do controle de temperatura pelo operador.  
-90 Ajustável de: -90 a set-point máximo (SPHL).  
Valor de Fábrica: -90°C.

**SPHL** SET-POINT MÁXIMO. Determina o valor máximo que poderá ser ajustado o set-point do controle de temperatura pelo operador.  
1370 Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a 1370°C.  
Valor de Fábrica: 1370°C.

**OFFS** OFFSET. Correção da leitura do sensor de temperatura. Permite ao usuário realizar pequenos ajustes na indicação da temperatura procurando corrigir pequenos erros de medição da temperatura.  
0 Ajustável de: -50 a +50°C.  
Valor de Fábrica: 0.

**OUTP** SELEÇÃO DAS SAÍDAS. Determina a saída do controle da temperatura e do alarme.  
0 – S1 = Controle da Temperatura. S2 = Alarme.  
1 – S1 = Alarme. S2 – Controle da Temperatura.  
Valor de Fábrica: 0.

OBS.: Este recurso é utilizado caso o controlador possua uma saída de relé e a outra saída de tensão para acionamento de relé de estado sólido. Através deste parâmetro é possível selecionar qual saída realizará o controle de temperatura e o alarme.

Para controladores com duas saídas idênticas não se faz necessário alterar este parâmetro.

**EndI** CONFIGURAÇÃO DA ENTRADA DIGITAL. Seleciona a função da entrada digital.  
0 – Entrada digital desabilitada.  
1 – Entrada digital destinada para a função stand-by.  
2 - Entrada digital destinada ao programa de rampa e patamar.  
Valor de fábrica: 0.

**StBy** STAND-BY. Define o set-point da função stand-by.  
100 Ajustável de: -90 a 1370°C.  
Valor de fábrica: 100°C.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ENDI = 1.  
Para maiores detalhes ver item 5.8 Stand-by.

**TIPO** TIPO DE CONTROLE. Seleciona o tipo de controle de temperatura.  
0 – Controle proporcional, para aquecimento.  
1 – Controle proporcional com auto-sintonia, para aquecimento.  
2 – Controle on-off com histerese assimétrica para aquecimento.  
3 – Controle on-off com histerese simétrica para aquecimento.  
4 – Controle on-off com histerese assimétrica para refrigeração.  
5 – Controle on-off com histerese simétrica para refrigeração.  
Valor de fábrica: 0.

**HIST** HISTERESE DO CONTROLE DE TEMPERATURA. Define a histerese do controle on-off. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar a saída do controle de temperatura.  
5 Ajustável de: 0 a 100°C.  
Valor de Fábrica: 5°C.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado controle on-off no parâmetro TIPO (TIPO = 2, TIPO = 3, TIPO = 4, TIPO = 5).

**Pb** BANDA PROPORCIONAL. Amplitude da banda ao redor do set-point na qual ocorre a regulação proporcional, ou seja, é a faixa de temperatura em que o relé oscila de forma proporcional ao erro, evitando sobre-aquecimentos e diminuindo os efeitos da inércia térmica.  
20 Ajustável de: 1 a 100°C.  
Valor de Fábrica: 20°C.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado controle proporcional no parâmetro TIPO (TIPO = 0, TIPO = 1).

**CT** **TEMPO DO CICLO.** Tempo do ciclo para a saída da temperatura, na qual ocorre a regulação proporcional, ou seja, é a soma do tempo ligado e do tempo desligado em que o relé oscila na faixa da banda proporcional.  
Ajustável de: 1 a 60s.  
Valor de Fábrica: 10s.

*OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado controle proporcional no parâmetro TIPO (TIPO = 0, TIPO = 1).*

**SCP** **SINTONIA DO CONTROLE PROPORCIONAL.** Sintoniza a banda proporcional de modo a se obter uma estabilização da temperatura mais próxima do set-point. Define a potência de saída do controlador quando a temperatura for igual ao set-point.  
Ajustável de: 0 a 100%.  
Valor de Fábrica: 20%.

*OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado controle proporcional no parâmetro TIPO (TIPO = 0, TIPO = 1).*

**POEr** **AJUSTE DA POTÊNCIA DE SAÍDA CASO OCORRA ERRO NO SENSOR DE TEMPERATURA.** Caso ocorra um erro no sensor de temperatura, permite que o controlador opere de forma manual com uma potência de saída definida neste parâmetro.  
Ajustável de: 0 a 100%.  
Valor de fábrica: 0.

*OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado controle proporcional no parâmetro TIPO (TIPO = 0, TIPO = 1).*

**SSE** **TEMPO DO SOFT-START.** Define o tempo do soft-start (partida lenta).  
Ajustável de: 0:00 a 60:00m.  
Valor de fábrica: 0:00m.

*OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado controle proporcional no parâmetro TIPO (TIPO = 0, TIPO = 1).*

*Para maiores detalhes ver item 5.7 Soft-start.*

**SSP1** **POTÊNCIA INICIAL DO SOFT-START.** Define a potência inicial do soft-start (partida lenta).  
Ajustável de: 0 a 100%.  
Valor de fábrica: 0.

*OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado controle proporcional no parâmetro TIPO (TIPO = 0, TIPO = 1).*

*Para maiores detalhes ver item 5.7 Soft-start.*

#### 4.2.2 BLPR – PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS RELATIVOS A RAMP A E PATAMARES.

*OBS.: Para maiores detalhes consultar item 5.9 Programa de rampa e patamares.*

**PROP** **HABILITA AO OPERADOR BLOCO DE PROGRAMAÇÃO DO PROGRAMA DE RAMP A E PATAMAR.**  
0 = Desabilita bloco de programação do programa de rampa e patamar ao operador (nível 1 de programação).  
1 = Habilita bloco de programação do programa de rampa e patamar ao operador (ver nível 1 de programação), somente visualização.  
2 = Habilita bloco de programação do programa de rampa e patamar ao operador (ver nível 1 de programação).  
Valor de fábrica: 0.

**PrIn** **MODO DE INICIALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE RAMP A E PATAMAR.**  
0 = Inicia o programa na energização do controlador, a partir do segmento zero do programa.  
1 = Inicia o programa na energização do controlador, a partir do segmento selecionado no parâmetro PRSE, ou o segmento em execução anterior a desenergização do controlador.  
2 = Inicia o programa por comando no bloco de controle do programa de rampa e patamar (nível 1 de programação), a partir do segmento zero do programa.  
3 = Inicia o programa por comando no bloco de controle do programa de rampa e patamar (nível 1 de programação), a partir do segmento selecionado no parâmetro PRSE, ou o segmento em execução anterior a desenergização do controlador.  
4 = Inicia o programa através de comando na entrada digital, a partir do segmento zero do programa.  
5 = Inicia o programa através de comando na entrada digital, a partir do segmento selecionado no parâmetro PRSE, ou o segmento em execução anterior a desenergização do controlador.  
Valor de fábrica: 3.

**Pr\_n** **NÚMERO DO PROGRAMA.** Seleciona o número do programa a ser editado.  
Ajustável de: 1 a 5.  
Valor de fábrica: 1.

*OBS.: No nível 1 de programação encontra-se um parâmetro com o mesmo mnemônico, mas que define o programa em execução ou a ser executado. No nível 2 de programação este parâmetro seleciona apenas o programa a ser modificado.*

**Prto** **TOLERÂNCIA DE PROGRAMA.** Define o desvio máximo tolerável entre a temperatura mensurada e o set-point durante a execução do programa. Caso excedido o programa é suspenso até o desvio ficar dentro desta tolerância.  
Ajustável de: 0 a 100°C.  
Valor de fábrica: 0.

*OBS.: Para maiores detalhes ver item 5.9 Programa de rampa e patamares.*

**PSP** **SET-POINT'S DO PROGRAMA.** Define o set-point de cada segmento do programa de rampa e patamar.  
Ajustável de: -90 a 1370°C.  
Valor de fábrica: 0°C.

**PtE** **TEMPO DE DURAÇÃO DO SEGMENTO DO PROGRAMA.** Define o tempo de cada segmento do programa de rampa e patamar.  
Ajustável de: 0:00 a 99:59h.  
Valor de fábrica: 0:00h.

**PAL** **ALARME DE SEGMENTO DO PROGRAMA.** Define se o alarme atuará em cada segmento.  
0 – O alarme não atua neste segmento.  
1 – O alarme atua neste segmento.  
Valor de fábrica: 0.

*OBS.: Para vincular a saída de alarme ao programa de rampa e patamar deve-se programar também o parâmetro AL\_T = 8 (nível 2 de programação, bloco relativo ao alarme).*

*Após a programação deste parâmetro, o próximo parâmetro a ser programado será novamente o set-point do programa. Este procedimento se repetirá até que o último set-point (PSP9) seja programado. Após será realizada a programação do parâmetro PREN.*

**PREn** **MODO DE FUNCIONAMENTO AO FINAL DO PROGRAMA.** Seleciona o modo de funcionamento do controle de temperatura ao final da execução do programa de rampa e patamar.  
0 = Desliga o controle de temperatura.  
1 = Conecta ao programa 1.  
2 = Conecta ao programa 2.  
3 = Conecta ao programa 3.  
4 = Conecta ao programa 4.  
5 = Conecta ao programa 5.  
6 = Set-point do último segmento.  
Valor de fábrica: 0.

#### 4.2.3 BLAL - PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS RELATIVOS AO ALARME.

*OBS.: Para maiores detalhes consultar item 6 Alarmes.*

**AL\_t** **TIPO DO ALARME.** Seleciona o modo de atuação do alarme.  
0 – Alarme desligado.  
1 – Alarme de erro no sensor de temperatura.  
2 – Alarme absoluto inferior.  
3 – Alarme absoluto superior.  
4 – Alarme relativo de desvio inferior.  
5 – Alarme relativo de desvio superior.  
6 – Alarme de banda.  
7 – Alarme de malha aberta.  
8 – Alarme relativo ao processo de rampa e patamar.  
Valor de fábrica: 1.

*Para maiores detalhes consultar item 6.1 Tipos de alarme.*

**ALSP** SET-POINT DO ALARME. Determina o valor do set-point do alarme.

**100**  
Ajustável de: -90 a 1370°C.  
Valor de fábrica: 100°C.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL_T = 2$ ,  $AL_T = 3$ ,  $AL_T = 4$ ,  $AL_T = 5$ .

**AL\_H** HISTERESE DO ALARME. Define a histerese do alarme. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar a saída do alarme.

**5**  
Ajustável de: 1 a 100°C.  
Valor de fábrica: 5°C.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL_T = 2$ ,  $AL_T = 3$ ,  $AL_T = 4$ ,  $AL_T = 5$ .

**ALT1** TEMPO 1 DO ALARME. Define o tempo 1 do alarme. Conjugado com o tempo 2 do alarme (ALT2), define a forma de atuação da saída de alarme durante um evento de alarme.

**0:00**  
Ajustável de: 0:00 a 99:59m.  
Valor de fábrica: 0:00m.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL_T \neq 0$  e  $AL_T \neq 7$ .  
Para maiores detalhes consultar item 6.2 Temporização do alarme.

**ALT2** TEMPO 2 DO ALARME. Define o tempo 2 do alarme. Conjugado com o tempo 1 do alarme (ALT1), define a forma de atuação da saída de alarme durante um evento de alarme.

**0:00**  
Ajustável de: 0:00 a 99:59m.  
Valor de fábrica: 0:00m.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL_T \neq 0$ .  
Para maiores detalhes consultar item 6.2 Temporização do alarme.

**ALB1** BLOQUEIO INICIAL DO ALARME. Habilita ou desabilita o bloqueio inicial do alarme.

**0**  
0 – Bloqueio inicial do alarme desabilitado.  
1 – Bloqueio inicial do alarme habilitado.  
Valor de fábrica: 0.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL_T = 2$ ,  $AL_T = 3$ ,  $AL_T = 4$ ,  $AL_T = 5$ .

Para maiores detalhes consultar item 6.3 Bloqueio inicial de alarme.

**ALOP** HABILITA AO OPERADOR A PROGRAMAÇÃO DO SET-POINT DO ALARME.

**0**  
0 – O parâmetro do set-point do alarme (ALSP) não estará disponível no nível 1 de programação.  
1 – O parâmetro do set-point do alarme (ALSP) estará disponível no nível de programação.  
Valor de fábrica: 0.

OBS.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL_T = 2$ ,  $AL_T = 3$ ,  $AL_T = 4$ ,  $AL_T = 5$ .

## 5. CONTROLE DE TEMPERATURA

O controlador MRH pode realizar o controle da temperatura de seis formas distintas:

- \* Controle proporcional, para aquecimento.
- \* Controle proporcional com auto-sintonia, para aquecimento.
- \* Controle on-off com histerese assimétrica para aquecimento.
- \* Controle on-off com histerese simétrica para aquecimento.
- \* Controle on-off com histerese assimétrica para refrigeração.
- \* Controle on-off com histerese simétrica para refrigeração.

### 5.1 CONTROLE PROPORCIONAL, PARA AQUECIMENTO

O controle proporcional altera a potência sobre a carga de forma proporcional ao erro de modo a estabilizar a temperatura e para minimizar os efeitos da inércia térmica.

O valor da banda proporcional age diretamente sobre o controle, de modo que quanto maior o seu valor maior será a estabilidade do sistema, mas a resposta será mais lenta. Quanto menor o seu valor mais rápido é a resposta do sistema, mas prejudica a estabilidade.

O controle proporcional tem por característica dar uma boa estabilidade ao sistema, mas muitas vezes é necessário sintonizar esse controle de modo que esta estabilização ocorra o mais próximo do set-point. Para tal, faz-se necessário sintonizar o controle proporcional, ver parâmetro SCP. A sintonia consiste em definir a potência aplicada sobre a carga quando a temperatura do sistema atingir o set-point.

Caso a temperatura do sistema estabiliza-se um pouco abaixo do set-point deve-se aumentar o valor do parâmetro SCP. No caso da temperatura do sistema estabilizar-se um pouco acima do set-point deve-se diminuir o valor do parâmetro SCP.

### 5.2 CONTROLE PROPORCIONAL COM AUTO SINTONIA, PARA AQUECIMENTO

Em sistemas estáveis o controlador MRH é capaz de se auto-sintonizar, de modo que, automaticamente ele encontre a potência de saída ideal para a estabilização da temperatura. Em sistemas instáveis pode não ocorrer a auto-sintonização.

De qualquer forma o parâmetro de configuração SCP é extremamente importante para o controle, se corretamente programado evita “overshoots”, e mantém estável o controle.

### 5.3 CONTROLE ON-OFF COM HISTERESE ASSIMÉTRICA PARA AQUECIMENTO

Mantém a saída ativa enquanto a temperatura está abaixo do set-point, quando igual desliga a saída e torna a ligar quando a temperatura for inferior ao set-point menos a histerese.

### 5.4 CONTROLE ON-OFF COM HISTERESE SIMÉTRICA PARA AQUECIMENTO

Mantém a saída ativa enquanto a temperatura está abaixo do set-point mais histerese, quando igual desliga a saída e torna a ligar quando a temperatura for inferior ao set-point menos a histerese.

### 5.5 CONTROLE ON-OFF COM HISTERESE ASSIMÉTRICA PARA REFRIGERAÇÃO

Mantém a saída ativa enquanto a temperatura está acima do set-point, quando igual desliga a saída e torna a ligar quando a temperatura for superior ao set-point mais a histerese.

### 5.6 CONTROLE ON-OFF COM HISTERESE SIMÉTRICA PARA REFRIGERAÇÃO

Mantém a saída ativa enquanto a temperatura está acima do set-point menos a histerese, quando igual desliga a saída e torna a ligar quando a temperatura for superior ao set-point mais a histerese.

### 5.7 SOFT-START

Com a função do soft-start é possível elevar a temperatura de forma lenta e gradual, de modo a não danificar sistemas que não permitem uma elevada potência, ou uma rápida elevação da temperatura na energização do controlador.

O soft-start consiste em elevar a potência de saída de 0 a 100%, onde está potência é gradativamente incrementada com o passar do tempo programado em SSTE, gerando assim uma rampa de aquecimento.

No controlador MRH é possível estipular uma potência inicial de saída para o soft-start, ver parâmetro SSPI. Exemplo, caso programado 20 em SSPI o soft-start irá gradativamente elevar a potência de saída de 20 a 100%.

Ao atingir a zona do controle proporcional o controlador desabilita a função soft-start.

O soft-start está disponível apenas para controle proporcional (TIPO = 0), e controle proporcional com auto-sintonia (TIPO = 1).

### 5.8 STAND-BY

A função stand-by permite que a partir da entrada digital possa ser alterado o set-point de trabalho para um set-point “secundário”. Este recurso é amplamente utilizado para economia de energia e diminuição do desgaste do sistema de aquecimento quando este se encontra ocioso, evitando também o umedecimento das resistências ou degradação do material.

Para parametrizar a função stand-by deve-se programar o parâmetro ENDI = 1 e ajustar o set-point “secundário” no parâmetro STBY.

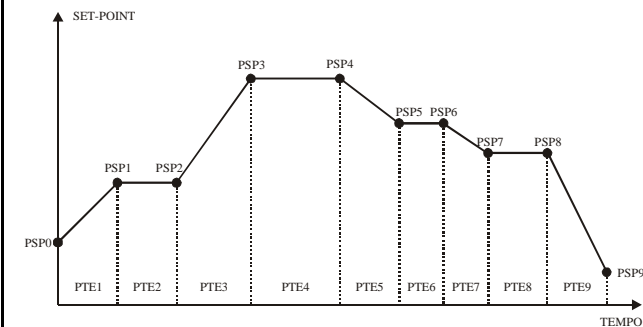
Através de um pulso na entrada digital é ativado o set-point “secundário” (parâmetro STBY), com um novo pulso é ativado novamente o set-point do controle de temperatura (parâmetro SP).

Enquanto a função stand-by estiver ativa é exibido intermitentemente o mnemônico STBY.

### 5.9 PROGRAMA DE RAMPA E PATAMARES

O programa de rampa e patamar permite a elaboração de um perfil térmico para controle automático de um processo. É possível a criação de cinco perfis térmicos com até nove segmentos, definidos por valores de set-point, intervalos de tempo e eventos de alarme.

Uma vez programado o perfil e colocado em execução, o controlador passa calcular automaticamente o set-point de acordo com o programa pré-parametrizado.



Para a execução de um programa menor, ou seja, com número de segmentos inferior a nove, basta programar em zero os tempos dos segmentos que sucedem o último a ser executado.

## 6. ALARMES

O controlador MRH possui uma saída de alarme com nove opções de funcionamento. Possui histerese configurável, bloqueio inicial, e temporização.

### 6.1 TIPOS DE ALARME

Opções de funcionamento do alarme:

- \* Alarme desligado.
- \* Alarme de erro no sensor de temperatura.
- \* Alarme absoluto inferior.
- \* Alarme absoluto superior.
- \* Alarme relativo de desvio inferior.
- \* Alarme relativo de desvio superior.
- \* Alarme de banda.
- \* Alarme de malha aberta.
- \* Alarme relativo ao processo de rampa e patamares.

Segue abaixo a descrição e o diagrama de funcionamento dos alarmes.

#### 6.1.1 INDICAÇÃO DE ERRO NO SENSOR DE TEMPERATURA

Ativa o alarme quando ocorrer erro no sensor de temperatura.

#### 6.1.2 ALARME ABSOLUTO INFERIOR

Ativa o alarme quando a temperatura for inferior ao set-point do alarme e desativa quando a temperatura for superior ao set-point do alarme mais a histerese do alarme.

#### 6.1.3 ALARME ABSOLUTO SUPERIOR

Ativa o alarme quando a temperatura for superior ao set-point do alarme e desativa quando a temperatura for inferior ao set-point do alarme menos a histerese do alarme.

#### 6.1.4 ALARME RELATIVO DE DESVIO INFERIOR

Ativa o alarme quando a temperatura for inferior que a diferença do set-point do controle de temperatura(SP) e o set-point do alarme(ASP) mais a histerese do alarme.

#### 6.1.5 ALARME RELATIVO DE DESVIO SUPERIOR

Ativa o alarme quando a temperatura for superior a soma do set-point do controle de temperatura(SP) e do set-point do alarme(ASP) menos a histerese do alarme.

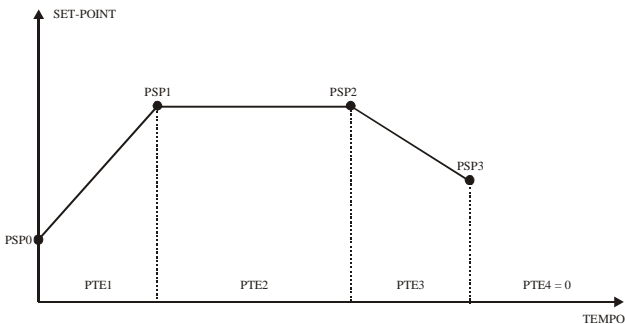
#### 6.1.6 ALARME DE BANDA

\*SET-POINT DO ALARME(ASP) POSITIVO:

Ativa o alarme quando a temperatura for inferior a diferença do set-point do controle de temperatura(SP) e o set-point do alarme(ASP) e desativa quando a temperatura for superior a diferença do set-point(SP) e o set-point do alarme(ASP) mais a histerese do alarme(A\_H), e ativa também quando for superior a soma do set-point do controle de temperatura(SP) mais o set-point do alarme(ASP) e desativa quando a temperatura for superior a soma do set-point(SP) e o set-point do alarme(ASP) menos a histerese do alarme(A\_H).

\* SET-POINT DO ALARME(ASP) NEGATIVO:

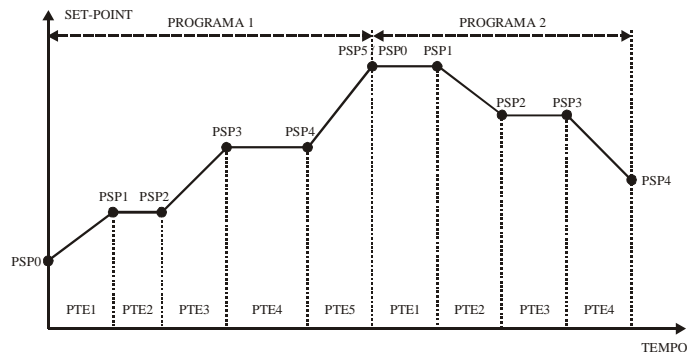
Ativa o alarme quando a temperatura estiver entre a diferença do set-point do controle de temperatura(SP) e o set-point do alarme(ASP), e a soma do set-point do controle de temperatura(SP) e o set-point do alarme(ASP) e desativa quando a temperatura for menor que a diferença do set-



A função PRTO (tolerância de programa) define o desvio máximo entre o set-point e a temperatura mensurada durante a execução do programa. Caso excedido a tolerância à execução do programa é suspensa até que o desvio retorne à tolerância programada, ou seja, a prioridade é da temperatura de modo que o set-point e o tempo são paralisados. Caso a tolerância de programa seja programada em zero o programa é executado continuamente mesmo que a temperatura mensurada não acompanhe o set-point, ou seja, a prioridade é do tempo.

Ao fim da execução do programa é possível determinar a ação do controlador, ver parâmetro PREN (nível 2 de programação, bloco de programação relativo ao programa de rampa e patamar).

É possível a elaboração de um programa mais complexo conectando-se um programa a outro, assim ao término de um programa o controlador inicia automaticamente a execução de outro, ver parâmetro PREN (nível 2 de programação, bloco de programação relativo ao programa de rampa e patamar).



Inicialmente ao colocar-se o programa em execução o controlador aguarda a temperatura mensurada alcançar o set-point inicial (PSP0).

Ao retornar de uma falta de energia o controlador pode retornar a execução do programa a partir do início do segmento em que foi interrompido, ou iniciar do segmento zero. É importante observar que quando se deseja que após uma falta de energia, o controlador inicie a execução a partir do segmento zero, e o programa em execução está conectado a outro programa (ver parâmetro PREN) a execução irá iniciar a partir do número do programa em que a execução foi interrompida.

É possível comandar a execução do programa de rampa e patamar através de um contato remoto. Para executar o programa deve-se manter o contato fechado, caso o programa esteja em execução e o contato se abra o programa é pausado (PRST = HOLD). Ao final da execução do programa se abrimos o contato remoto o controlador desliga a execução do programa (PRST = HOLD).

ponto do controle de temperatura(SP) e o set-point do alarme(ASP) mais a histerese do alarme(A\_H) ou quando a temperatura for maior que a soma do set-point da temperatura(SP) mais o set-point do alarme(ASP) menos a histerese do alarme(A\_H).

#### 6.1.7 ALARME DE MALHA ABERTA

O alarme para controle de malha aberta aciona ao detectar algum motivo que interrompe a malha de controle, como por exemplo: curto circuito, inversão do termopar ou interrupção da carga.

O alarme de malha aberta será ativado se a potência de saída permanecer 100% pelo tempo programado no parâmetro ALT2 (ver bloco de programação BLAL).

Ao programar-se o tempo ALT2 deve-se levar em conta o tempo necessário para que o sistema de aquecimento atinja o set-point, de modo a evitar falsos alarmes.

Caso ocorra um erro no sensor de temperatura, este alarme será acionado ao final da contagem do tempo ALT2.

#### 6.1.8 ALARME RELATIVO AO PROCESSO DE RAMPA E PATAMARES

O alarme relativo ao processo de rampa e patamares permite acionar a saída do alarme em segmentos específicos do processo de rampa e patamares.

Para tal deve-se programar o parâmetro AL\_T=8 (bloco de programação BLAL) e deve-se definir nos parâmetros PAL1 A PAL9 (bloco de programação BLPR) os segmentos na qual a saída do alarme será acionada.

#### 6.2 TEMPORIZAÇÃO DO ALARME

O controlador MRH permite a programação de temporização do alarme, onde é possível determinar o comportamento da saída durante um evento de alarme, podendo esta ficar sempre ligada, ligada por um período de tempo, ligada após um tempo, ou ligada e desligada intermitentemente.

A programação dos tempos é realizada através dos parâmetros AT1, e AT2, podendo ser ajustáveis de 0 a 999s. Para operação normal deve-se programar os tempos AT1 e AT2 em zero. Para operação do alarme em pulsos, deve-se programar os tempos AT1 entre 1 e 999s e AT2 em zero. Já para o funcionamento do alarme em atraso, os tempos AT1 deve ser programado em zero e AT2 entre 1 e 999s e para operação do alarme com pulsos sequenciais os tempos AT1 e AT2 devem ser programados entre 1 e 999s.

#### 6.3 BLOQUEIO INICIAL DE ALARME

A opção de bloqueio inicial de alarme permite inibir a ação do alarme caso o controlador seja energizado com uma condição de alarme pré-existente.

Essa função é de grande importância quando o tipo de alarme a ser utilizado for alarme inferior, ou alarme relativo inferior, onde ao energizar-se o controlador o mesmo encontra-se em uma zona de alarme.

O alarme será acionado após ocorrer uma situação de não alarme seguida de uma condição de alarme.


## 7. ERRO NO SENSOR DE TEMPERATURA


Err	Motivo: Sensor danificado, mal conectado, em curto-circuito, cabo interrompido,
	ou temperatura mensurada fora da faixa operacional do controlador.
-Err	Providências: verificar a conexão do sensor com o controlador e o correto
	funcionamento do mesmo.

Caso o controlador esteja configurado para controle proporcional, ou controle proporcional com auto-sintonia (ver parâmetro TIPO), é possível definir manualmente uma potência de saída. Para tal devemos programar o parâmetro POER com a potência desejada.

Caso o controlador esteja configurado para controle On-Off (ver parâmetro TIPO), a saída do controle de temperatura ficará desligada.

## 8. OUTRAS INDICAÇÕES

 Este mnemônico é exibido intermitentemente quando a função stand-by está ativa.

 Este mnemônico é exibido ao final da execução do programa de rampa e patamar, quando o parâmetro PREN=0.

## 9. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INSTALAÇÃO ELÉTRICA

- A alimentação do controlador deve ser proveniente de uma rede própria para instrumentação, caso não seja possível sugerimos a instalação de um filtro de linha para proteger o controlador;
- Recomendamos que os condutores de sinais digitais e analógicos devem ser afastados dos condutores de saída e de alimentação, e se possível em eletrodutos aterrados.
- Sugerimos a instalação de supressores de transientes (FILTRO RC) em bobinas de contadoras, em solenóides, em paralelo com as cargas.

## 10. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

### 10.1 SENSOR DE TEMPERATURA

O controlador possui uma entrada analógica para sensor de temperatura, verificar na etiqueta a referência do controlador. Averiguar no item 3. Modelos disponíveis para verificar o sensor a ser utilizado e a faixa de temperatura do seu controlador.

### 10.2 ALIMENTAÇÃO

A alimentação do controlador é feita nos terminais 5 e 6.

Alimentações disponíveis: 220Vca, 110Vca, 24V, 12V. Conforme pedido. **Verificar na etiqueta do controlador a tensão de alimentação a ser utilizada.**

### 10.3 ESQUEMA ELÉTRICO

Averigüe na etiqueta do controlador à referência do mesmo de modo a verificar o esquema de ligação correto.

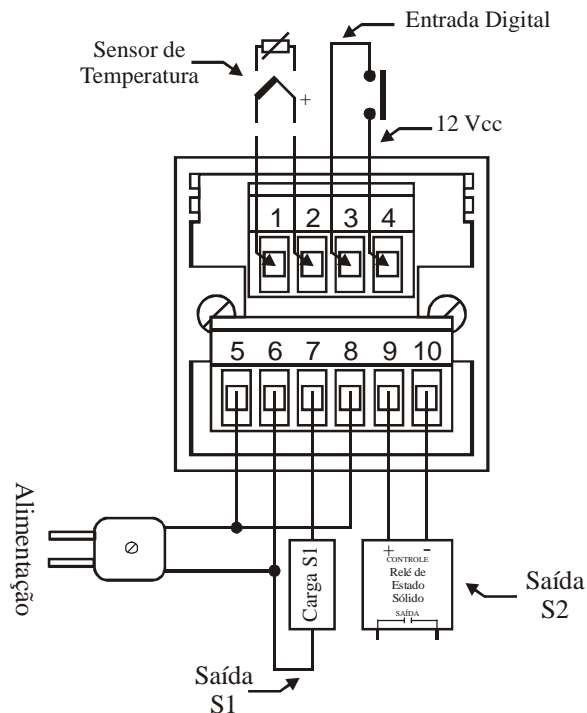
#### 10.3.1 MODELOS:

- \*MRH258R-XXX-P226 \*MRH261R-XXX-P227  
\*MRH264R-XXX-P228 \*MRH267R-XXX-P229

Saídas de controle: Saída S1 – Saída de relé, máx. 2A (carga resistiva).

Saída S2 – Saída de tensão, 12Vcc/30mA.

*OBS.: Verificar parâmetro OUP (nível 2 de programação, bloco relativo ao controle de temperatura) para determinar qual a saída do controle de temperatura e a do alarme.*



- 1 – Sensor de Temperatura. Termo-resistência PT100, termopar J, K ou S (terminal negativo).
- 2 – Sensor de Temperatura. Termo-resistência PT100, termopar J, k ou S (terminal positivo).
- 3 – Entrada digital.
- 4 – Fonte 12Vcc. Referência para entrada digital.
- 5 – Alimentação do controlador.
- 6 – Alimentação do controlador.
- 7 – Saída S1, relé. Contato NA (normalmente aberto).
- 8 – Saída S1, relé. Contato C (comum).
- 9 – Saída S2, tensão. Terminal positivo.
- 10 – Saída S2, tensão. Terminal negativo.

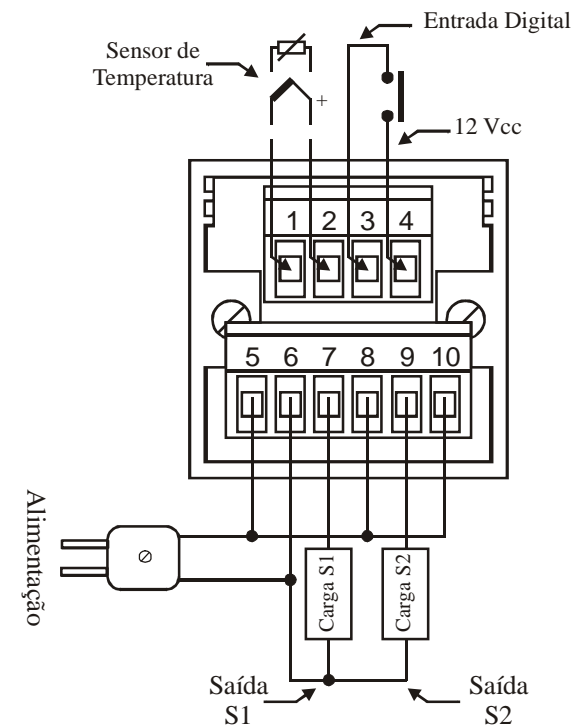
#### 10.3.2 MODELOS:

- \*MRH157R-XXX-P226 \*MRH260R-XXX-P227  
\*MRH263R-XXX-P228 \*MRH266R-XXX-P229

Saídas de controle: Saída S1 – Saída de relé, máx. 2A (carga resistiva).

Saída S2 – Saída de relé, máx 2A (carga resistiva).

*OBS.: Verificar parâmetro OUP (nível 2 de programação, bloco relativo ao controle de temperatura) para determinar qual a saída do controle de temperatura e a do alarme.*



- 1 – Sensor de Temperatura. Termo-resistência PT100, termopar J, K ou S (terminal negativo).
- 2 – Sensor de Temperatura. Termo-resistência PT100, termopar J, k ou S (terminal positivo).
- 3 – Entrada digital.
- 4 – Fonte 12Vcc. Referência para entrada digital.
- 5 – Alimentação do controlador.
- 6 – Alimentação do controlador.
- 7 – Saída S1, relé. Contato NA (normalmente aberto).
- 8 – Saída S1, relé. Contato C (comum).
- 9 – Saída S2, relé. Contato NA (normalmente aberto).
- 10 – Saída S2, relé. Contato C (comum).

### 10.3.3 MODELOS:

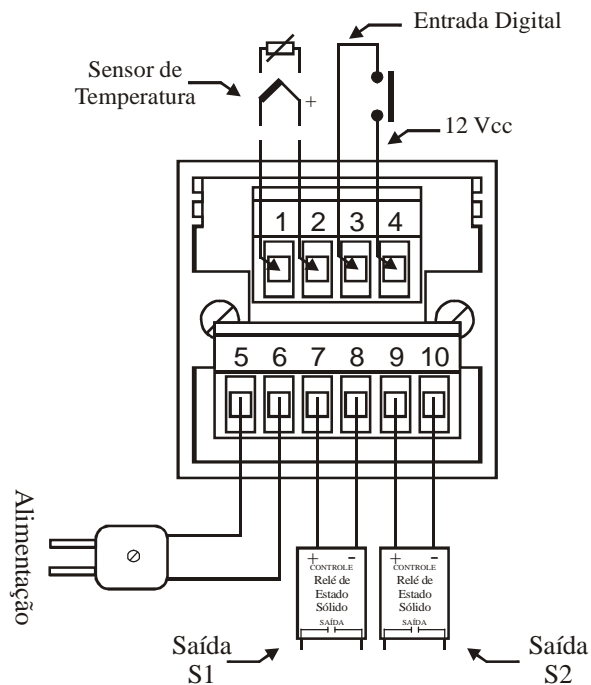
\*MRH259R-XXX-P226 MRH262R-XXX-P227

\*MRH265R-XXX-P228 MRH268R-XXX-P229

Saídas de controle: Saída S1 – Saída de tensão, 12Vcc/30mA.

Saída S2 – Saída de tensão, 12Vcc/30mA.

OBS.: Verificar parâmetro OUP (nível 2 de programação, bloco relativo ao controle de temperatura) para determinar qual a saída do controle de temperatura e a do alarme.



- 1 – Sensor de Temperatura. Termo-resistência PT100, termopar J, K ou S (terminal negativo).
- 2 – Sensor de Temperatura. Termo-resistência PT100, termopar J, k ou S (terminal positivo).
- 3 – Entrada digital.
- 4 – Fonte 12Vcc. Referência para entrada digital.
- 5 – Alimentação do controlador.
- 6 – Alimentação do controlador.
- 7 – Saída S1, tensão. Terminal positivo.
- 8 – Saída S1, tensão. Terminal negativo.
- 9 – Saída S2, tensão. Terminal positivo.
- 0 – Saída S2, tensão. Terminal negativo.

## 11. CARACTERÍSTICAS GERAIS

DADOS TÉCNICOS			
ALIMENTAÇÃO	Tensão (Especificar no pedido)	Vca Vca Vcc/Vca Vcc/Vca	220 110 24 12
	Frequência da rede	Hz	50/60
	Consumo aproximado	VA	3
CAIXA	Dimensões	mm	48 x 48 x 95
	Rasgo no painel	mm	42,5 x 42,5
	Material		ABS Auto-Extinguível
	Peso aproximado	g	150
DISPLAY	Display		2 com 4 dígitos cada e 7,1mm de altura
	Tipo		Led's vermelhos
ENTRADAS	Entrada Analógica (Especificar no pedido)	Termopares Termo-resistência	J (-50 a 760°C) K (-90 a 1370°C) S (0 a 1760°C) PT100 (-50 a 660°C)
	Resolução	°C	1
	Tempo de Amostragem	ms	500
	Entrada digital	Qtde Tipo	1 Contato seco
	Saída a relé (especificar no pedido)	Capacidade	2A, 250Vca, carga resistiva
	Vida útil dos relés	Elétrica Mecânica	10 <sup>5</sup> (20 oper. / min) 10 <sup>7</sup> (200 oper. / min)
SAÍDAS	Tempo de comutação	Tempo de operação Tempo de desoperação	8 ms 8 ms
	Saída de Tensão (especificar no pedido)	V mA	12 30
	Temperatura	Operação	0 a 60°C
	Umidade	%	30 a 85 (sem condensação)

## 12. INSTALAÇÃO NO PAINEL

### 12.1 DIMENSÕES

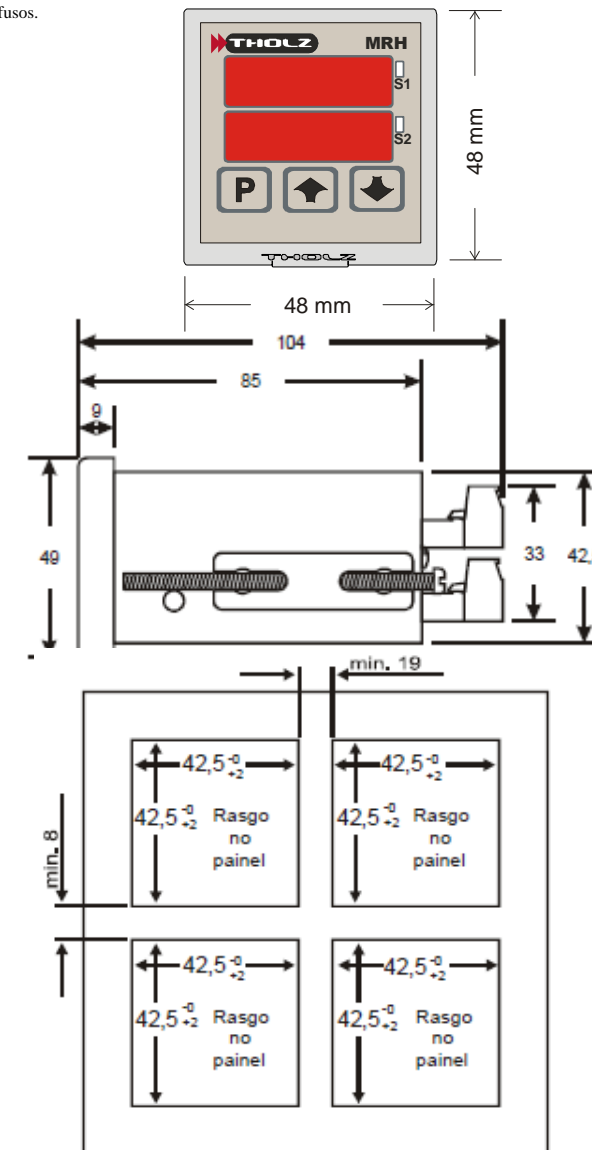
\* Peso aproximado: 150g.

\* Dimensões: 48 x 48 x 95 mm.

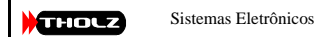
\* Recorte para fixação em painel: 42,5 x 42,5 mm.

### 12.2 MONTAGEM EM PAINEL

O controlador deve ser instalado em painel com abertura conforme as dimensões especificadas no item 12.1. Para fixação ao painel, introduza o controlador na abertura do painel pelo seu lado frontal e coloque as presilhas no corpo do controlador pelo lado posterior do painel. Ajuste firmemente a presilha de forma a fixar o controlador ao painel. Para remover a presilha, afrouxe os parafusos.



Para resolver quaisquer dúvidas, entre em contato conosco ou acesse o site.



Av. Oscar Cirilo Ritzel, 195

Fone: (051) 3598 1566

25 de Julho, Campo Bom, RS, Brasil

<http://www.tholz.com.br>

Cep: 93700-000

e-mail:[tholz@tholz.com.br](mailto:tholz@tholz.com.br)

\* O fabricante reserva-se o direito de alterar qualquer especificação sem aviso prévio.