

## CONTROLADOR DE TEMPERATURA

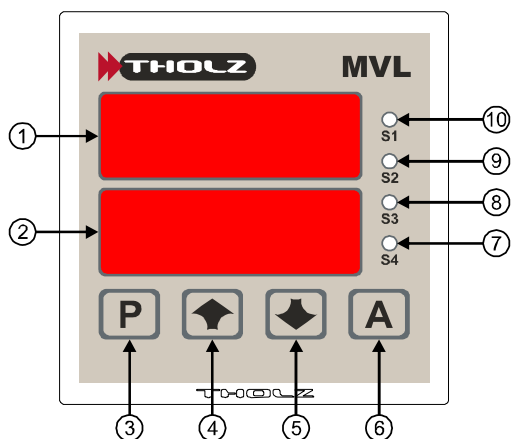
MVL546N - 90~240Vca - P335

**1. CARACTERÍSTICAS**

O MVL é um controlador de temperatura microcontrolado versátil, dispendo de controle de temperatura PID, com sintonia automática, controle on-off, modo manual ou automático, alarmes configuráveis e temporizados, soft-start (partida lenta) da saída de controle, taxa de subida da temperatura controlada, patamar de temperatura temporizado, e função stand-by.

O MVL possui uma entrada para sensor de temperatura configurável, quatro saídas de controle, entrada digital para acionamento do set-point stand-by, duplo display de led's e led's indicadores do estado das saídas no frontal do controlador.

O controlador restringe o acesso aos parâmetros de configuração do equipamento através de um código de acesso aos parâmetros e um jumper interno de bloqueio, evitando que pessoas não autorizadas alterem a programação.

**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, ou valor do parâmetro quando em modo de programação.

3 - Tecla de programação. Utilizada para acessar ou avançar a programação dos parâmetros.

4 - Tecla de incremento, utilizada para incrementar o valor do parâmetro.

5 - Tecla de decremento, utilizada para decrementar o valor do parâmetro.

6 – Tecla auxiliar, sua função é determinada através da programação do parâmetro 'FUAU'.

7 – Led, indica o estado da saída Out4.

8 – Led, indica o estado da saída Out3.

9 – Led, indica o estado da saída Out2.

10 – Led, indica o estado da saída Out1.

**3. ESPECIFICAÇÕES****3.1 GERAIS**

- \* Sintonia automática dos parâmetros PID.
- \* Display's a led's vermelhos com quatro dígitos.
- \* Entrada de alimentação universal, fonte chaveada.
- \* Led's no frontal para indicação do estado das saídas.
- \* Acesso à programação protegido por senha, e por jumper de proteção.

**3.2 DIMENSÕES**

- \* Peso aproximado: 315g.
  - \* Dimensões: 75 x 75 x 95 mm.
  - \* Recorte para fixação em painel: 44 x 44 mm.
- Maiores detalhes ver item 10. Instalação no painel.

**3.3 SENSOR DE TEMPERATURA**

- Sensor de temperatura configurável:
- \* Termo-resistência PT100: -50,0 a 200,0°C.

**3.4 ENTRADA DIGITAL**

- \* 1 entrada digital, para acionamento do stand-by.

**3.5 ALIMENTAÇÃO**

- Tensão de alimentação: 90~240Vca (fonte chaveada).
- Maiores detalhes ver item 10. Esquema de ligação.

**3.6 SAÍDAS DE CONTROLE**

- Quatro saídas de controle:
- \* Saída de controle OUT1: saída de tensão: 12V/10mA.
  - \* Saída de controle OUT2: saída à relé: máx. 5A, carga resistiva.
  - \* Saída de controle OUT3: saída à relé: máx. 5A, carga resistiva.
  - \* Saída de controle OUT4: saída à relé: máx. 5A, carga resistiva.
- Maiores detalhes ver item 10. Esquema de ligação.

**4. PROGRAMAÇÃO**

O controlador MVL possui dois níveis distintos de programação, o nível 1 é o modo do operador de programação e o nível 2 é o modo de configuração do controlador. O nível 2 de programação é dividido em 5 blocos de programação, onde os parâmetros são agrupados conforme afinidade, controle de temperatura, alarmes, entradas e saídas.

O acesso aos parâmetros de configuração é realizado através da tecla de programação (3), o ajuste do valor é realizado pelas teclas de incremento (4) e decremento (5).

Durante a programação dos parâmetros, no display 1 (1), é exibido o mnemônico referente ao parâmetro em ajuste, e no display 2 (2) é exibido o valor do parâmetro.

Caso em modo de programação nenhuma tecla seja pressionada por um período superior a 60 segundos, o controlador encerra a programação automaticamente.

Os parâmetros são armazenados em uma memória do tipo não volátil, ou seja, mesmo na falta de energia elétrica o controlador não perde os dados programados.

**4.1 NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO**

O nível 1 de programação apresenta os parâmetros acessíveis ao operador. Este nível de programação pode ser configurado pelo usuário, dispondo ao operador os parâmetros necessários para o controle do processo.

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 confirmar o valor pressione novamente a tecla de programação (3).

**SET-POINT DO CONTROLE DE TEMPERATURA.** Determina o set-point do controlador no modo automático.  
Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a set-point máximo (SPHL).  
Valor de fábrica: 100,0°C.  
*Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso RUN ≠ MAN.*

**POTÊNCIA MANUAL DE SAÍDA.** Define manualmente a potência aplicada sobre a carga, quando o controlador estiver em modo manual, ver parâmetro RUN = MAN.  
Ajustável de: potência mínima de saída (MANL) a potência máxima de saída (MANH).  
Valor de fábrica: 0,0%.  
*Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado RUN = MAN.*

**SET-POINT DO ALARME 1.** Determina o set-point do alarme 1.  
Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a set-point máximo (SPHL).  
Valor de fábrica: 100,0°C.  
*Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado A1OP = 1.*

**SET-POINT DO ALARME 2.** Determina o set-point do alarme 2.  
Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a set-point máximo (SPHL).  
Valor de fábrica: 100,0°C.  
*Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado A2OP = 1.*

**SET-POINT DO ALARME 3.** Determina o set-point do alarme 3.  
Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a set-point máximo (SPHL).  
Valor de fábrica: 100,0°C.  
*Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado A3OP = 1.*

**TAXA DE SUBIDA DA TEMPERATURA.** Permite realizar uma subida controlada da temperatura, define quantos graus por minuto será elevada à temperatura, gerando assim uma rampa de aquecimento.  
Ajustável de: 0,0 a 100,0°C/minuto.  
Valor de fábrica: 0,0°C/minuto.  
*Obs.: Para desabilitar esta função, programar este parâmetro em zero.  
Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado OPRT = 1.*

ENSP  
0

**TEMPORIZADOR DO SET-POINT.** Define o tempo de patamar, ou seja, o tempo que o controlador irá controlar a temperatura após atingir o set-point de controle de temperatura. Após transcorrido este tempo, o controle de temperatura é desligado, RUN = OFF.

Ajustável de: 0 a 9999 minutos.

Valor de fábrica: 0 minutos.

Obs.: Para desabilitar esta função, programar este parâmetro em zero.

Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado OPTM = 1;

run  
Aut

**HABILITA / DESABILITA CONTROLE DE TEMPERATURA.** Permite desligar as saídas, ou colocar o controle em modo automático ou manual.

OFF – Controle de temperatura desligado, todas as saídas permanecerão desligadas.

AUT – Controle de temperatura em modo automático, a temperatura será regulada através da opção selecionada no parâmetro 'MODE'.

MAN – Controle de temperatura em modo manual, a potência de saída será definida de modo manual através do parâmetro 'MAN'.

Valor de fábrica: AUT.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado OPRU = 1.

#### 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 do equipamento.

PARA ACESSAR ESSE MODO DE PROGRAMAÇÃO DEVE-SE MANTER A TECLA DE PROGRAMAÇÃO (3) PRESSIONADA POR DOIS SEGUNDOS.

Utilize as teclas de incremento (4) e decremento (5) para alterar os valores do parâmetro. Para avançar o parâmetro basta pressionar novamente a tecla de programação (3).

Caso durante a programação no nível 2 seja mantida pressionada a tecla de programação (3) por dois segundos o controlador encerra a programação e volta a exibir a tela principal, exibindo a temperatura no display 1 (1) e o set-point ajustado no display 2 (2).

Code  
162

**CÓDIGO.** Evita que pessoas não autorizadas possam alterar as configurações do controlador. **O código para acesso aos parâmetros do nível 2 de programação é 162.**

Para carregar os valores originais de fábrica o código a ser inserido é 218.

Ajustável de: 0 a 9999.

**CÓDIGO: 162.**

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

CONF  
SP

**SELEÇÃO DE BLOCO DE CONFIGURAÇÃO.** Seleciona o bloco de configuração de parâmetros. Os parâmetros de configuração são agrupados por afinidade.

SP – Programação dos parâmetros relativos ao controle de temperatura.

AL1 – Programação dos parâmetros relativos ao alarme 1.

AL2 – Programação dos parâmetros relativos ao alarme 2.

AL3 – Programação dos parâmetros relativos ao alarme 3.

IO – Programação dos parâmetros relativos às entradas e saídas.

END – Encerra o bloco de programação.

4.2.1 SP - PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS RELATIVOS AO CONTROLE DE TEMPERATURA.

MODE  
0

**MODO DE CONTROLE.** Define o modo de controle automático que será realizado pelo controlador.

0 – Controle PID para aquecimento.

1 – Controle on-off com histerese assimétrica para aquecimento.

2 – Controle on-off com histerese assimétrica para refrigeração.

3 – Controle on-off com histerese simétrica para aquecimento.

4 – Controle on-off com histerese simétrica para refrigeração.

Valor de fábrica: 0.

HISTE  
5.0

**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.

Ajustável de: 0,0 a 100,0°C.

Valor de fábrica: 5,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE ≠ 0.

Auton  
0

**AUTO-SINTONIA.** Habilita a sintonia automática do controle PID.

0 – Sintonia automática do controle PID desabilitada.

1 – Sintonia automática do controle PID habilitada.

Valor de fábrica: 0.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

Ao final do processo de auto-sintonia este parâmetro será reajustado para ATUN = 0.

Pb  
40.0

**BANDA PROPORCIONAL.** Define a banda proporcional do controle PID. A banda proporcional atua diretamente sobre o erro, e está relacionado com o tempo de estabilização.

Ajustável de: 0,1 a 999,9°C.

Valor de fábrica: 40,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

Este parâmetro é otimizado após o processo de auto-sintonia.

ti  
120

**TEMPO DE INTEGRAL.** Define o tempo de integral do controle PID. O tempo de integral é responsável por cancelar o erro em regime permanente e pelo tempo de estabilização.

Ajustável de: 0 a 9999s.

Valor de fábrica: 120s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

Este parâmetro é otimizado após o processo de auto-sintonia.

td  
30

**TEMPO DERIVATIVO.** Define o tempo derivativo do controle PID. O tempo derivativo atua na estabilização da temperatura no set-point, e na redução do overshoot.

Ajustável de: 0 a 9999s.

Valor de fábrica: 30s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

Este parâmetro é otimizado após o processo de auto-sintonia.

ti  
60

**TEMPO ANTI-WIND-UP.** Define o tempo anti-wind-up do controle PID. O tempo anti-wind-up atua na prevenção da saturação da saída em função da ação do tempo de integral.

Ajustável de: 0 a 9999s.

Valor de fábrica: 60s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

Este parâmetro é otimizado após o processo de auto-sintonia.

Recomenda-se ajustar  $T_i = \sqrt{T_i * T_d}$ .

b  
1.00

**B. Peso do set-point do ganho estático.** Utilizado para minimizar o efeito de ruídos no sensor de temperatura interferiram no controle de temperatura.

Ajustável de: 0,00 a 1,00.

Valor de fábrica: 1,00.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

Este parâmetro é otimizado após o processo de auto-sintonia

ATPo  
50.0

**POTÊNCIA INICIAL DA AUTO-SINTONIA.** Define a potência inicial aplicada no processo de auto-sintonia dos parâmetros PID.

Ajustável de: potência mínima de saída (MANL) a potência máxima de saída (MANH).

Valor de fábrica: 50,0.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

ALH  
1.0

**HISTERESE DA AUTO-SINTONIA.** Define a histerese no processo de auto-sintonia dos parâmetros PID. Ajustável de: 0 a 100°C. Utilizado para garantir uma oscilação mínima em torno do set-point durante o processo de auto-sintonia.

Valor de fábrica: 1,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

ct  
10

**TEMPO DO CICLO.** Define o tempo do ciclo da saída do controle PID e do modo manual.

Ajustável de: 1 a 60s.

Valor de fábrica: 10s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso ajustado MODE = 0.

Caso as resistências sejam acionadas por relés ajustar este parâmetro com um tempo elevado, de modo a elevar a vida útil dos relés. Caso seja utilizado um relé de estado sólido ajustar este parâmetro com um tempo baixo, deste modo é obtido um melhor controle de temperatura.

SSTE  
0

**TEMPO DO SOFT-START.** Define o tempo de duração do soft-start. Permite elevar de forma lenta e gradual a potência sobre a carga de modo a não danificar o sistema de aquecimento.

Ajustável de: 0 a 9999s.

Valor de fábrica: 0s.

Obs.: Para desabilitar esta função programar este parâmetro em zero.

SSP1  
0.0

**POTÊNCIA INICIAL DO SOFT-START.** Define a potência inicial do soft-start, de modo a introduzir uma pequena potência e agilizar a subida do soft-start.

Ajustável de: potência mínima de saída (MANL) a potência máxima de saída (MANH).

Valor de fábrica: 0,0%.

MAN 0.0

**POTÊNCIA MANUAL DE SAÍDA.** Define manualmente a potência aplicada sobre a carga, quando o controlador estiver em modo manual, ver parâmetro RUN = MAN.

Ajustável de: potência mínima de saída (MANL) a potência máxima de saída (MANH).

Valor de fábrica: 0,0%.

TRAN 0

**TRANSIÇÃO DO MODO AUTOMÁTICO PARA O MODO MANUAL.**

Define a potência no modo manual quando ocorrer uma transição do modo automático para o modo manual de controle.

0 – A potência de saída manual (parâmetro MAN) mantém o valor de potência previamente ajustado.

1 – A potência de saída manual (parâmetro MAN) é atualizada com o valor de potência aplicado na saída antes da transição para o modo manual de controle.

Valor de fábrica: 0.

ERR 0

**TRANSIÇÃO DO MODO AUTOMÁTICO QUANDO OCORRER ERRO NO SENSOR DE TEMPERATURA.** Define o comportamento da saída de controle quando ocorre um erro no sensor de temperatura, e a maneira como ocorrerá a transição do modo automático para o manual.

0 – Saída de controle desligada.

1 – Saída de controle em modo manual (RUN = MAN), e a potência de saída manual (parâmetro MAN) mantém o valor de potência previamente ajustado.

2 – Saída de controle em modo manual (RUN = MAN), e a potência manual de saída (parâmetro MAN) é atualizada com o valor de potência aplicado na saída antes da transição para o modo manual de controle.

Valor de fábrica: 0.

TRM 100.0

**POTÊNCIA MÁXIMA NA TRANSIÇÃO.** Caso ajustado o parâmetro TMAN=1 ou TERR=2, na transição para o modo manual, está será a máxima potência que o controlador poderá aplicar na saída. Deste modo é possível evitar que seja aplicada uma elevada potência na saída, o que elevaria a temperatura do processo e danificaria o sistema.

Ajustável de: potência mínima de saída (MANL) a potência máxima de saída (MANH).

Valor de fábrica: 100,0%.

STBY 100.0

**STAND-BY.** Define o set-point da função stand-by. Este set-point é ativado através da entrada digital. Normalmente programado com um valor inferior ao set-point de modo a ser ativado quando o sistema de temperatura encontra-se ocioso.

Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a set-point máximo (SPHL).

Valor de fábrica: 100,0°C.

RATE 0.0

**TAXA DE SUBIDA DA TEMPERATURA.** Permite realizar uma subida controlada da temperatura, define quantos graus por minuto será elevada à temperatura, gerando assim uma rampa de aquecimento.

Ajustável de: 0,0 a 100,0°C/minuto.

Valor de fábrica: 0,0°C/minuto.

Obs.: Para desabilitar esta função programar este parâmetro em zero.

OPRT 0

**HABILITA AO OPERADOR A PROGRAMAÇÃO DO PARÂMETRO ‘RATE’ NO NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO.**

0 – O parâmetro ‘RATE’ não estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.

1 – O parâmetro ‘RATE’ estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.

Valor de fábrica: 0.

ENSP 0

**TEMPORIZADOR DO SET-POINT.** Define o tempo de patamar, ou seja, o tempo que o controlador irá controlar a temperatura após atingir o set-point de controle de temperatura. Após transcorrido este tempo, o controle de temperatura é desligado, RUN = OFF.

Ajustável de: 0 a 9999 minutos.

Valor de fábrica: 0 minutos.

Obs.: Para desabilitar esta função programar este parâmetro em zero.

OPEN 0

**HABILITA AO OPERADOR A PROGRAMAÇÃO DO PARÂMETRO ‘TMSP’ NO NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO.**

0 – O parâmetro ‘TMSP’ não estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.

1 – O parâmetro ‘TMSP’ estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.

Valor de fábrica: 0.

RUN 0  
RUB 0

**HABILITA / DESABILITA CONTROLE DE TEMPERATURA.** Permite desligar as saídas, ou colocar o controle em modo automático ou manual.

OFF – Controle de temperatura desligado, todas as saídas permanecerão desligadas.

AUT – Controle de temperatura em modo automático, a temperatura será regulada através da opção selecionada no parâmetro MODE.

MAN – Controle de temperatura em modo manual, a potência de saída será definida de modo manual através do parâmetro MAN.

Valor de fábrica: AUT.

OPRW 1

**HABILITA AO OPERADOR A PROGRAMAÇÃO DO PARÂMETRO ‘RUN’ NO NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO.**

0 – O parâmetro ‘RUN’ não estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.

1 – O parâmetro ‘RUN’ estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.

Valor de fábrica: 1.

4.2.2 AL1 – PROGRAMAÇÃO DOS PARÂMETROS RELATIVOS AO ALARME 1.

AL1 0

**TIPO DO ALARME 1.** Seleciona o modo de atuação do alarme 1.

0 – Alarme desligado.

1 – Alarme de erro no sensor de temperatura.

2 – Alarme de final do tempo de processo.

3 – Alarme absoluto inferior.

4 – Alarme absoluto inferior com bloqueio inicial.

5 – Alarme absoluto superior.

6 – Alarme absoluto superior com bloqueio inicial.

7 – Alarme relativo de desvio inferior.

8 – Alarme relativo de desvio inferior com bloqueio inicial.

9 – Alarme relativo de desvio superior.

10 – Alarme relativo de desvio superior com bloqueio inicial.

11 – Alarme de banda.

12 – Alarme de banda com bloqueio inicial.

Valor de fábrica: 0.

AISP 100.0

**SET-POINT DO ALARME 1.** Determina o valor do set-point do alarme 1.

Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a set-point máximo (SPHL).

Valor de fábrica: 100,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL1\_T \geq 3$ .

ALH 5.0

**HISTERESE DO ALARME 1.** Define a histerese do alarme 1. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar a saída do alarme.

Ajustável de: 0,0 a 100,0°C.

Valor de fábrica: 5,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL1\_T \geq 3$ .

AL1T1 0

**TEMPO 1 DO ALARME 1.** Define o tempo 1 do alarme 1. Conjugado com o tempo 2 do alarme 1 (AL1T2), define a forma de atuação da saída de alarme durante um evento de alarme.

Ajustável de: 0 a 9999s.

Valor de fábrica: 0s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL1\_T \neq 0$ .

AL1T2 0

**TEMPO 2 DO ALARME 1.** Define o tempo 2 do alarme 1. Conjugado com o tempo 1 do alarme 1 (AL1T1), define a forma de atuação da saída do alarme durante um evento de alarme.

Ajustável de: 0 a 9999s.

Valor de fábrica: 0s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL1\_T \neq 0$ .

AL1OP 0

**HABILITA AO OPERADOR A PROGRAMAÇÃO DO SET-POINT DO ALARME 1 NO NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO.**

0 – O parâmetro do set-point do alarme 1 (AISP) não estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.

1 – O parâmetro do set-point do alarme 1 (AISP) estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.

Valor de fábrica: 0.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado  $AL1\_T \geq 3$ .

A2\_E  
0

**TIPO DO ALARME 2.** Selecciona o modo de atuação do alarme 2.

- 0 – Alarme desligado.
  - 1 – Alarme de erro no sensor de temperatura.
  - 2 – Alarme de final do tempo de processo.
  - 3 – Alarme absoluto inferior.
  - 4 – Alarme absoluto inferior com bloqueio inicial.
  - 5 – Alarme absoluto superior.
  - 6 – Alarme absoluto superior com bloqueio inicial.
  - 7 – Alarme relativo de desvio inferior.
  - 8 – Alarme relativo de desvio inferior com bloqueio inicial.
  - 9 – Alarme relativo de desvio superior.
  - 10 – Alarme relativo de desvio superior com bloqueio inicial.
  - 11 – Alarme de banda.
  - 12 – Alarme de banda com bloqueio inicial.
- Valor de fábrica: 0.

A2SP  
100.0

**SET-POINT DO ALARME 2.** Determina o valor do set-point do alarme 2.

Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a set-point máximo (SPHL).  
Valor de fábrica: 100,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A2\_T ≥ 3.

A2\_H  
5.0

**HISTERESE DO ALARME 2.** Define a histerese do alarme 2. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar a saída do alarme.

Ajustável de: 0,0 a 100,0°C.  
Valor de fábrica: 5,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A2\_T ≥ 3.

A2T1  
0

**TEMPO 1 DO ALARME 2.** Define o tempo 1 do alarme 2. Conjugado com o tempo 2 do alarme 2 (A2T2), define a forma de atuação da saída de alarme durante um evento de alarme.

Ajustável de: 0 a 9999s.  
Valor de fábrica: 0s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A2\_T ≠ 0.

A2T2  
0

**TEMPO 2 DO ALARME 2.** Define o tempo 2 do alarme 2. Conjugado com o tempo 1 do alarme 2 (A2T1), define a forma de atuação da saída do alarme durante um evento de alarme.

Ajustável de: 0 a 9999s.  
Valor de fábrica: 0s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A2\_T ≠ 0.

A2oP  
0

**HABILITA AO OPERADOR A PROGRAMAÇÃO DO SET-POINT DO ALARME 2 NO NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO.**

- 0 – O parâmetro do set-point do alarme 2 (A2SP) não estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.
  - 1 – O parâmetro do set-point do alarme 2 (A2SP) estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.
- Valor de fábrica: 0.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A2\_T ≥ 3.

A3\_E  
0

**TIPO DO ALARME 3.** Selecciona o modo de atuação do alarme 3.

- 0 – Alarme desligado.
  - 1 – Alarme de erro no sensor de temperatura.
  - 2 – Alarme de final do tempo de processo.
  - 3 – Alarme absoluto inferior.
  - 4 – Alarme absoluto inferior com bloqueio inicial.
  - 5 – Alarme absoluto superior.
  - 6 – Alarme absoluto superior com bloqueio inicial.
  - 7 – Alarme relativo de desvio inferior.
  - 8 – Alarme relativo de desvio inferior com bloqueio inicial.
  - 9 – Alarme relativo de desvio superior.
  - 10 – Alarme relativo de desvio superior com bloqueio inicial.
  - 11 – Alarme de banda.
  - 12 – Alarme de banda com bloqueio inicial.
- Valor de fábrica: 0.

A3SP  
100.0

**SET-POINT DO ALARME 3.** Determina o valor do set-point do alarme 3.

Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a set-point máximo (SPHL).  
Valor de fábrica: 100,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A3\_T ≥ 3.

A3\_H  
5.0

**HISTERESE DO ALARME 3.** Define a histerese do alarme 3. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar a saída do alarme.

Ajustável de: 0,0 a 100,0°C.  
Valor de fábrica: 5,0°C.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A3\_T ≥ 3.

A3T1  
0

**TEMPO 1 DO ALARME 3.** Define o tempo 1 do alarme 3. Conjugado com o tempo 2 do alarme 3 (A3T2), define a forma de atuação da saída de alarme durante um evento de alarme.

Ajustável de: 0 a 9999s.  
Valor de fábrica: 0s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A3\_T ≠ 0.

A3T2  
0

**TEMPO 2 DO ALARME 3.** Define o tempo 2 do alarme 3. Conjugado com o tempo 1 do alarme 3 (A3T1), define a forma de atuação da saída do alarme durante um evento de alarme.

Ajustável de: 0 a 9999s.  
Valor de fábrica: 0s.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A3\_T ≠ 0.

A3oP  
0

**HABILITA AO OPERADOR A PROGRAMAÇÃO DO SET-POINT DO ALARME 3 NO NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO.**

- 0 – O parâmetro do set-point do alarme 3 (A3SP) não estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.
  - 1 – O parâmetro do set-point do alarme 3 (A3SP) estará disponível para ajuste do operador no nível 1 de programação.
- Valor de fábrica: 0.

Obs.: Este parâmetro estará disponível para ajuste caso selecionado A3\_T ≥ 3.

SEnS  
3

**SELEÇÃO DO SENSOR DE ENTRADA.** Define o tipo de sensor de temperatura a ser utilizado, e sua faixa de operação.

- 3 – Termo-resistência PT100, -50,0 a 200,0°C.

Valor de fábrica: 0.

SPLL  
-50.0

**SET-POINT MÍNIMO.** Determina o valor mínimo que poderá ser ajustado nos parâmetros relativos ao set-point.

Ajustável de: temperatura mínima do sensor configurado (SENS) a set-point máximo (SPHL).

Valor de fábrica: -50,0°C.

SPHL  
200.0

**SET-POINT MÁXIMO.** Determina o valor máximo que poderá ser ajustado nos parâmetros relativos ao set-point.

Ajustável de: set-point mínimo (SPLL) a temperatura máxima do sensor configurado (SENS).

Valor de fábrica: 200,0°C.

MANL  
0.0

**POTÊNCIA MÍNIMA DE SAÍDA.** Define a potência mínima de saída do controlador.

Ajustável de: 0,0% a potência máxima de saída (MANH).

Valor de fábrica: 0,0%.

MANH  
100.0

**POTÊNCIA MÁXIMA DE SAÍDA.** Define a potência máxima de saída do controlador.

Ajustável de: potência mínima de saída (MANL) a 100,0%.

Valor de fábrica: 100,0%.

OFFS  
0.0

**OFFSET.** Correção da leitura do sensor de temperatura. Permite ao usuário realizar pequenos ajustes na indicação da temperatura procurando corrigir pequenos erros de medição.

Ajustável de: -50,0 a 50,0°C.

Valor de fábrica: 0,0°C.

out1  
0

**FUNÇÃO DE OUT1.** Define a função da saída OUT1.

- 0 – Define OUT1 como saída de controle de temperatura.

- 1 – Define OUT1 como saída do alarme 1.
- 2 – Define OUT1 como saída do alarme 2.
- 3 – Define OUT1 como saída do alarme 3.

Valor de fábrica: 0.

out2  
1

**FUNÇÃO DE OUT2.** Define a função da saída OUT2.

- 0 – Define OUT2 como saída de controle de temperatura.

- 1 – Define OUT2 como saída do alarme 1.
- 2 – Define OUT2 como saída do alarme 2.
- 3 – Define OUT2 como saída do alarme 3.

Valor de fábrica: 1.

OUT3  
2

### FUNÇÃO DE OUT3. Define a função da saída OUT3.

- 0 – Define OUT3 como saída de controle de temperatura.
  - 1 – Define OUT3 como saída do alarme 1.
  - 2 – Define OUT3 como saída do alarme 2.
  - 3 – Define OUT3 como saída do alarme 3.
- Valor de fábrica: 2.

OUT4  
3

### FUNÇÃO DE OUT4. Define a função da saída OUT4.

- 0 – Define OUT4 como saída de controle de temperatura.
  - 1 – Define OUT4 como saída do alarme 1.
  - 2 – Define OUT4 como saída do alarme 2.
  - 3 – Define OUT4 como saída do alarme 3.
- Valor de fábrica: 3.

FURU  
0

### FUNÇÃO DA TECLA AUXILIAR. Define a função da tecla auxiliar, permite alterar o modo de funcionamento do controlador.

- 0 – Tecla auxiliar desabilitada.
  - 1 – Alterna entre o modo OFF (desligado) e AUT (automático).
  - 2 – Alterna entre o modo OFF (desligado) e MAN (manual).
  - 3 – Alterna entre o modo MAN (manual) e AUT (automático).
- Valor de fábrica: 0.

## 4.4 CALIBRAÇÃO DO CONTROLADOR

Neste nível de programação é possível realizar a calibração da indicação da temperatura.

Code  
1479

### CÓDIGO. Para acessar o nível de calibração do controlador deve-se inserir o código 1479.

Ajustável de: 0 a 9999.

CÓDIGO: 1479.

OBS.: Para carregar os valores de fábrica da calibração do controlador deve-se inserir o código 2958.

CUF  
29

### CALIBRAÇÃO DA JUNTA FRIA. Permite ajustar o valor da calibração do offset da junta fria. Utilize as teclas de incremento (4) e decremento (5) para ajustar o valor. O valor indicado é a temperatura calibrada.

INTL  
-40.0

### CALIBRAÇÃO DO ZERO DO SENSOR SELECIONADO. Permite ajustar o zero do amplificador. Deve-se aplicar uma baixa e conhecida temperatura no sensor ou realizar a simulação desta. Utilize as teclas de incremento (4) e decremento (5) para ajustar o valor. O valor indicado é a temperatura calibrada.

INTH  
180.0

### CALIBRAÇÃO DO GANHO DO SENSOR SELECIONADO. Permite ajustar o ganho do amplificador. Deve-se aplicar uma alta e conhecida temperatura no sensor ou realizar a simulação desta. Utilize as teclas de incremento (4) e decremento (5) para ajustar o valor. O valor indicado é a temperatura calibrada.



## 5. CONTROLE DE TEMPERATURA

O controlador MVL possui dois modos de controle de temperatura, o modo automático, onde o valor da potência de saída é calculado em função do valor da temperatura, e o modo manual, onde o operador ajusta o valor da potência de saída manualmente.

No modo automático o controlador pode realizar os seguintes tipos de controle de temperatura, definido através do parâmetro MODE, nível 2 de programação.

- \* Controle PID para aquecimento.
- \* Controle on-off com histerese assimétrica para aquecimento.
- \* Controle on-off com histerese assimétrica para refrigeração.
- \* Controle on-off com histerese simétrica para aquecimento.
- \* Controle on-off com histerese simétrica para refrigeração.

### 5.1 AUTO-SINTONIA

O processo de auto-sintonia tem por objetivo identificar o comportamento do processo e ajustar os parâmetros do controle PID automaticamente, para isto o controlador irá fazer a temperatura do sistema oscilar em torno do set-point. Processos onde oscilações possam causar prejuízos, ajustar o set-point 10% abaixo do ponto de trabalho para executar a auto-sintonia. Durante a execução da auto-sintonia é exibido intermitentemente o mnemônico 'TUNE' no display 2 (2).

O tempo de execução do processo de auto-sintonia depende da resposta do sistema a ser controlado, sendo que, sistemas com elevada capacidade de aquecimento/refrigeração terão respostas mais rápidas e conseqüentemente o processo de auto-sintonia será mais rápido.

Procedimento adequado para a execução da auto-sintonia:

- 1 – Verificar se o controlador está corretamente instalado, verificar se o tipo de sensor ajustado no parâmetro 'SENS' está condizente com o sensor instalado, verificar se a saída de controle está ajustada corretamente e que o atuador responda ao controlador.
- 2 – Ajustar o set-point de controle de temperatura. Caso as oscilações possam causar prejuízos ao processo ajustar o set-point 10% abaixo do ponto de trabalho.
- 3 – Assegurar que os alarmes não irão interferir na auto-sintonia.
- 4 – Minimizar as fontes de perturbação do sistema a ser controlado.
- 5 – Ajustar o parâmetro 'ATPO' – potência inicial da auto-sintonia. Caso sistema possua uma alta capacidade de aquecimento /refrigeração o valor deste parâmetro pode ser diminuído, desta forma o processo de auto-sintonia será mais rápido.
- 6 – Ajustar o parâmetro 'ATH' - histerese da auto-sintonia. Utilizado para garantir uma oscilação mínima em torno do set-point durante o processo de auto-sintonia.
- 7 – Ajustar o parâmetro 'CT' com um tempo baixo.
- 8 – Ajustar o parâmetro ATUN = 1, ver nível 2 de programação.
- 9 - Ajustar o parâmetro RUN = AUT.

Evitar alterar o set-point durante a execução da auto-sintonia, pois será demandado um tempo maior para finalizar o ajuste dos parâmetros.

Caso o controlador não consiga obter os dados necessários para calcular os parâmetros do controlador PID será apresentado intermitentemente no display 2 (2) o mnemônico 'ATER' indicando o erro no processo de auto-sintonia.

Caso seja necessário algum ajuste no controle proceda conforme tabela abaixo:

PARÂMETRO	PROBLEMA	SOLUÇÃO
BANDA PROPORCIONAL	RESPOSTA LENTA	DIMINUIR
	OSCILAÇÃO	AUMENTAR

TEMPO DE INTEGRAL	RESPOSTA LENTA	AUMENTAR
	OSCILAÇÃO	DIMINUIR
TEMPO DERIVATIVO	RESPOSTA LENTA / INSTABILIDADE	DIMINUIR
	OSCILAÇÃO	AUMENTAR

### 5.2 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 o valor ajustado no parâmetro SSPI (valor de fábrica = 0,0%), a MANH (valor de fábrica = 100,0%), onde está potência é gradativamente incrementada com o passar do tempo programado no parâmetro 'SSTE', gerando assim uma rampa de aquecimento.

No controlador MVL é possível estipular uma potência inicial de saída para o soft-start, ver parâmetro 'SSPT', de modo que o processo de elevação da temperatura não se torne muito lento. Por exemplo, caso programado 20,0% no parâmetro 'SSPI' e 100,0% no parâmetro 'MANH', o soft-start irá gradativamente elevar a potência de saída de 20,0 a 100,0%.

O soft-start está disponível apenas para controle tipo PID, ver parâmetro 'MODE'.

### 5.3 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.

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').

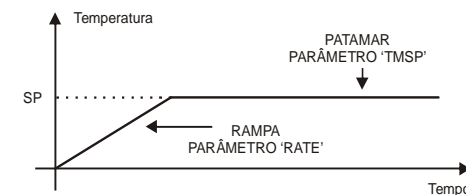
Enquanto a função stand-by estiver ativa é exibido intermitentemente no display 2 (2) o mnemônico STBY.

### 5.4 TAXA DE SUBIDA DA TEMPERATURA E TEMPO DO SET-POINT

Através dos parâmetros 'RATE' taxa de subida da temperatura e 'TMSP' temporizador do set-point (ver nível 2 de programação) é possível realizar uma rampa e um patamar de controle de temperatura. O valor inicial da rampa será a temperatura atual do processo, e o valor final será o valor de set-point.

A velocidade de subida da temperatura pode ser definida pelo usuário através do parâmetro 'RATE', que define a taxa em graus por minuto. Ao atingir o set-point é iniciado o tempo do set-point (patamar), e o controlador passa a controlar o processo nessa temperatura. Ao final do tempo do set-point é possível acionar uma saída de alarme indicando o final do processo, ver parâmetro 'AX\_T' tipo de alarme.

No retorno de uma queda de energia o controlador irá reiniciar o processo de rampa e patamar. Caso a temperatura esteja abaixo do set-point é reiniciado o processo de subida controlada da temperatura, caso a temperatura esteja acima do set-point é iniciado o tempo do set-point.



## 6. ALARMES

O controlador MVL possui três saídas de alarme com diversas opções de funcionamento. As configurações do alarme são realizadas no nível 2 de programação, em seu respectivo bloco de programação. O alarme possui histerese configurável, bloqueio inicial, e temporização.

### 6.1 TIPOS DE ALARME

O alarme pode operar dentre os seguintes modos de funcionamento:

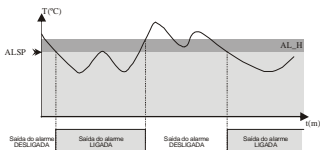
- \* Alarme desligado.
- \* Alarme de erro no sensor de temperatura.
- \* Alarme de final do tempo de processo.
- \* Alarme absoluto inferior.
- \* Alarme absoluto inferior com bloqueio inicial.
- \* Alarme absoluto superior.
- \* Alarme absoluto superior com bloqueio inicial.
- \* Alarme relativo de desvio inferior.
- \* Alarme relativo de desvio inferior com bloqueio inicial.
- \* Alarme relativo de desvio superior.
- \* Alarme relativo de desvio superior com bloqueio inicial.
- \* Alarme de banda.
- \* Alarme de banda com bloqueio inicial.

Segue abaixo a descrição e o diagrama de funcionamento dos tipos de alarme.

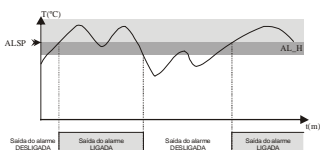
#### 6.1.1 INDICAÇÃO DE ERRO NO SENSOR DE TEMPERATURA

Ativa o alarme quando ocorrer erro no sensor de temperatura.

#### 6.1.3 ALARME ABSOLUTO INFERIOR

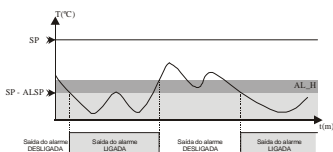


#### 6.1.4 ALARME ABSOLUTO SUPERIOR

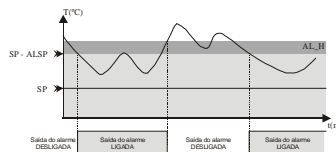


#### 6.1.5 ALARME RELATIVO DE DESVIO INFERIOR

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

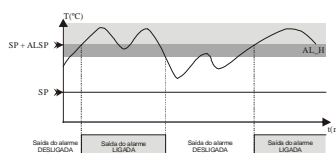


\* SET-POINT DO ALARME (AXSP) NEGATIVO:

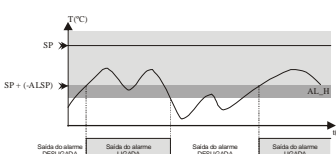


#### 6.1.6 ALARME RELATIVO DE DESVIO SUPERIOR

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

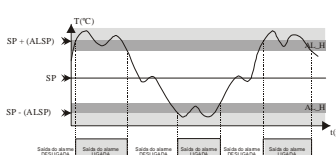


\* SET-POINT DO ALARME (AXSP) NEGATIVO:

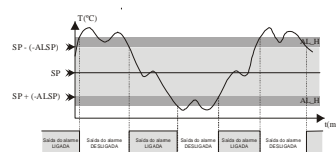


#### 6.1.7 ALARME DE BANDA

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



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



### 6.2 TEMPORIZAÇÃO DO ALARME

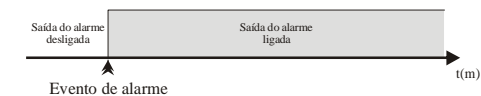
O controlador MVL permite a programação de temporização do alarme, onde é possível determinar o comportamento da saída durante um evento de alarme, podendo esta ficar sempre ligada, ligada por um período de tempo, ligada após um tempo, ou ligada e desligada intermitentemente.

A programação dos tempos é realizada através dos parâmetros AXT1, e AXT2, podendo ser ajustáveis de 0 a 9999s. Conforme a programação dos parâmetros de tempo AXT1 e AXT2 é definido o modo de temporização dos alarmes, segue abaixo diagrama de funcionamento:

#### 6.2.1 ALARME NORMAL

AXT1: 0s

AXT2: 0s



#### 6.2.2 ALARME PULSO

AXT1: 1 a 9999s

AXT2: 0s



#### 6.2.3 ALARME ATRASO

AXT1: 0s

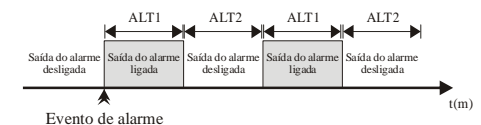
AXT2: 1 a 9999s



#### 6.2.4 ALARME COM PULSOS SEQUENCIAIS.

AXT1: 1 a 9999s

AXT2: 1 a 9999s



### 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. INDICAÇÕES DE ERRO

### Erro ERRO NO SENSOR DE TEMPERATURA.

Motivo: Sensor danificado, mal conectado, em curto-circuito, cabo interrompido, ou temperatura mensurada fora da faixa operacional do controlador.

Providências: verificar a conexão do sensor com o controlador e o correto funcionamento do mesmo. Verificar o tipo de sensor utilizado e o parâmetro SENS, nível 2 de programação, bloco IO – programação dos parâmetros relativos às entradas e saídas.

## 8. OUTRAS INDICAÇÕES

Este mnemônico é exibido intermitentemente no display 2 (2) enquanto o controlador em processo de auto-sintonia dos parâmetros do controle PID. Ver parâmetro 'TUNE' nível 2 de programação.

Este mnemônico é exibido intermitentemente no display 2 (2) enquanto o controlador estiver em modo manual de controle da saída, onde o operador define a potência de saída do controlador, ver parâmetro 'RUN' nível 2 de programação.

Este mnemônico é exibido intermitentemente no display 2 (2) enquanto o set-point do stand-by estiver ativo. Ver parâmetro 'STBY' nível 2 de programação.

Este mnemônico é exibido no display 2 (2) caso o controlador esteja no modo desligado, ver parâmetro 'RUN' nível 2 de programação.

Este mnemônico é exibido no display 2 (2) caso ocorra um erro durante o processo de auto-sintonia e o controlador não consiga calcular automaticamente os parâmetros do controlador PID.

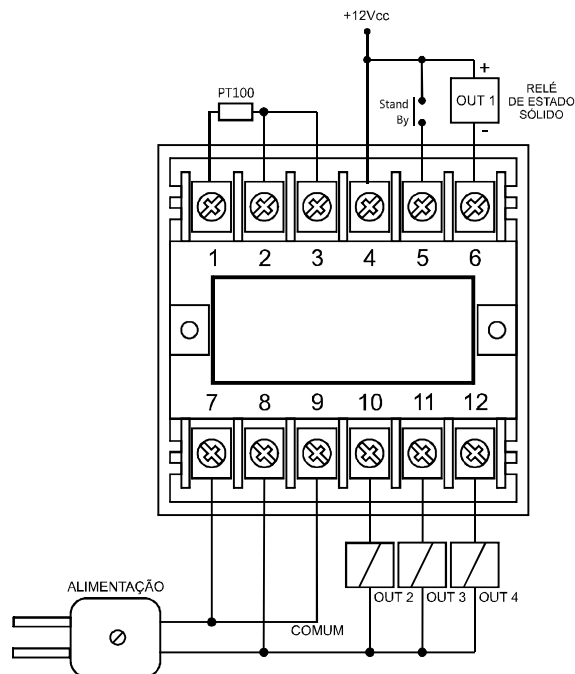
## 9. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INSTALAÇÃO ELÉTRICA

\* 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. ESQUEMA DE LIGAÇÃO



- 1 – Sensor de temperatura. Ver parâmetro 'SENS', nível 2 de programação.
- 2 – Sensor de temperatura. Ver parâmetro 'SENS', nível 2 de programação.
- 3 – Sensor de temperatura. Ver parâmetro 'SENS', nível 2 de programação.
- 4 – Saída de tensão (12V/30mA).
- 5 – Entrada para sinal stand-by.
- 6 – OUT1, saída de tensão (12V/10mA). Pólo negativo.
- 7 – Alimentação, 90~240Vca.
- 8 – Alimentação, 90~240Vca.
- 9 – Contato Comum (C) das saídas de relé (OUT2, OUT3, OUT4).
- 10 – OUT2, saída de relé (máx. 5A), contato normalmente aberto (NA).
- 11 – OUT3, saída de relé (máx. 5A), contato normalmente aberto (NA).
- 12 – OUT4, saída de relé (máx. 5A), contato normalmente aberto (NA).

### OBSERVAÇÕES:

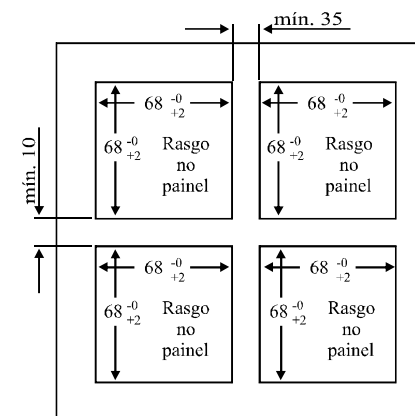
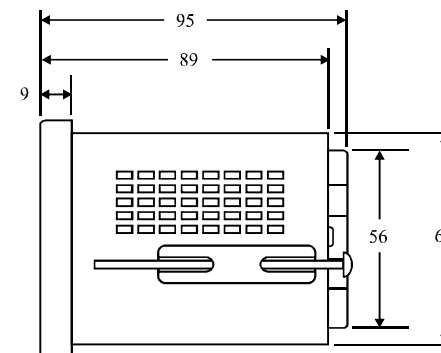
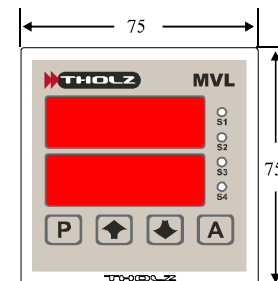
\* Verificar o parâmetro SENS no nível 2 de programação, bloco 10 – programação dos parâmetros relativos as entradas e saídas, para configurar o sensor a ser utilizado.

\* Verificar os parâmetros OUT1, OUT2, OUT3 e OUT4 no nível 2 de programação, bloco 10 – programação dos parâmetros relativos as entradas e saídas, para determinar a função de cada saída.

\* Caso seja utilizado um sensor tipo termo-resistência PT100 com dois fios, deve-se curto-circuitar os terminais 2 e 3.

## 11. INSTALAÇÃO NO PAINEL

### 11.1 MONTAGEM EM PAINEL



Para resolver quaisquer dúvidas, entre em contato conosco.

THOLZ Sistemas Eletrônicos

Av. Oscar Cirilo Ritzel, nº 195.

25 de Julho, Campo Bom, RS, Brasil.

Cep: 93700-000

Fone: (051) 3598 1566

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

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

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