

# PRESYS®



Empresa Nacional  
Tecnologia 100% Brasileira



## Indicador Digital Universal

DMY-2030 *Light*

**5S Energy**

Versão Especial - EE1520-02

Manual Técnico

## **CUIDADO!**

Em caso de falha, o instrumento pode apresentar níveis de tensão CA em sua caixa metálica, que por motivo de segurança deve estar sempre conectada a um ponto de terra efetivo. Para isto é fornecido um borne apropriado na parte traseira da caixa identificado como GND. Nunca conectar este borne ao neutro da rede elétrica.

É aconselhável o uso de fusível externo na alimentação elétrica do instrumento em valor de 2 A. Existe fusível interno.

## **Operação dos relés - Nota Importante!**

Quando o instrumento possui módulo de relé para alarme ou para controle, deve-se observar as instruções contidas neste manual na seção de manutenção referente ao uso de “snubber”.

O “snubber” é uma proteção contra ruído proveniente da abertura / fechamento dos contatos do relé, porém dependendo da aplicação pode ser necessário retirar este “snubber”!

## **CUIDADO!**

O instrumento descrito por este manual técnico é um equipamento para aplicação em área técnica especializada. O usuário é responsável pela configuração e seleção de valores dos parâmetros do instrumento. O fabricante alerta para os riscos de ocorrências com danos tanto a pessoas quanto a bens, resultantes do uso incorreto do instrumento. As informações e especificações deste manual estão sujeitas a alterações sem prévio aviso.

As condições de garantia encontram-se disponíveis em nosso site:

**[www.presys.com.br/garantia](http://www.presys.com.br/garantia)**

PRESTYS

## Índice

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.0 - Introdução</b>                         | <b>1</b>  |
| 1.1 - Descrição                                 | 1         |
| 1.2 - Número do código de encomenda             | 2         |
| 1.3 - Especificações Técnicas                   | 4         |
| <b>2.0 - Instalação</b>                         | <b>6</b>  |
| 2.1 - Instalação mecânica                       | 6         |
| 2.2 - Instalação elétrica                       | 7         |
| 2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo | 7         |
| 2.3.1 - Ligação de Termopar                     | 8         |
| 2.3.2 - Ligação de Termorresistência            | 8         |
| 2.3.3 - Ligação de fonte de corrente em mA      | 9         |
| 2.3.4 - Ligação da fonte de tensão em mV ou V   | 10        |
| 2.4 - Conexão dos sinais de saída               | 10        |
| 2.5 - Diagrama de Conexões                      | 12        |
| 2.6 - Unidade de Engenharia                     | 13        |
| <b>3.0 - Operação</b>                           | <b>14</b> |
| 3.1 - Operação normal                           | 14        |
| 3.2 - Configuração                              | 16        |
| <b>4.0 - Manutenção</b>                         | <b>29</b> |
| 4.1 - Hardware                                  | 29        |
| 4.2 - Uso de snubber com relés                  | 30        |
| 4.3 - Colocação dos módulos opcionais           | 31        |
| 4.4 - Calibração                                | 34        |
| 4.5 - Instruções para manutenção do hardware    | 39        |

PRESTYS

## 1.0 - Introdução

### 1.1 - Descrição

O indicador DMY-2030 *Light* - Energy é ideal para aplicações de segurança em turbinas, geradores de plantas hidrelétricas e termoeletricas (EE 1520-01). Possui capacidade de monitoração de uma entrada standard universal, aceitando a conexão direta de termorresistência, termopar, corrente (mAcc), e tensão (mVcc, Vcc). A entrada de termorresistência e de termopar é automaticamente linearizada por intermédio de tabelas armazenadas na memória EPROM. Uma fonte de tensão de 24 Vcc, isolada da saída e com proteção contra curto-circuito, é fornecida para alimentação de transmissores.

O tipo de entrada escolhido pelo usuário é habilitado por intermédio da configuração via software, seguindo-se a conexão do sinal de entrada aos terminais adequados da borneira. Todos os dados de configuração são protegidos por um sistema de senha e são armazenados na memória não-volátil em caso de falha de energia.

Projetado dentro do conceito de modularidade, aceita até 5 cartões de saída. Pode-se dispor de uma saída retransmissora (4-20 mA, 1-5 V, 0-10 V) e de até quatro saídas de alarme (relé SPST, relé SPDT e relé de estado sólido ou tensão a coletor aberto). Em caso de quebra de sensor, o alarme de trip não é acionado (configurável para entradas de 4-20 mA, 1-5 V, TC e RTD) e a saída analógica assume valor de segurança previamente configurado. As saídas de alarme podem ser configuradas, independentemente, para funcionarem com retenção, exigindo reconhecimento do operador por meio das teclas frontais do instrumento para serem desativadas após a volta da variável de processo à condição de normalidade. As saídas são eletricamente isoladas das entradas. Além dos alarmes de alta e baixa, é possível configurar o indicador para alarmes de falha (*watchdog*).

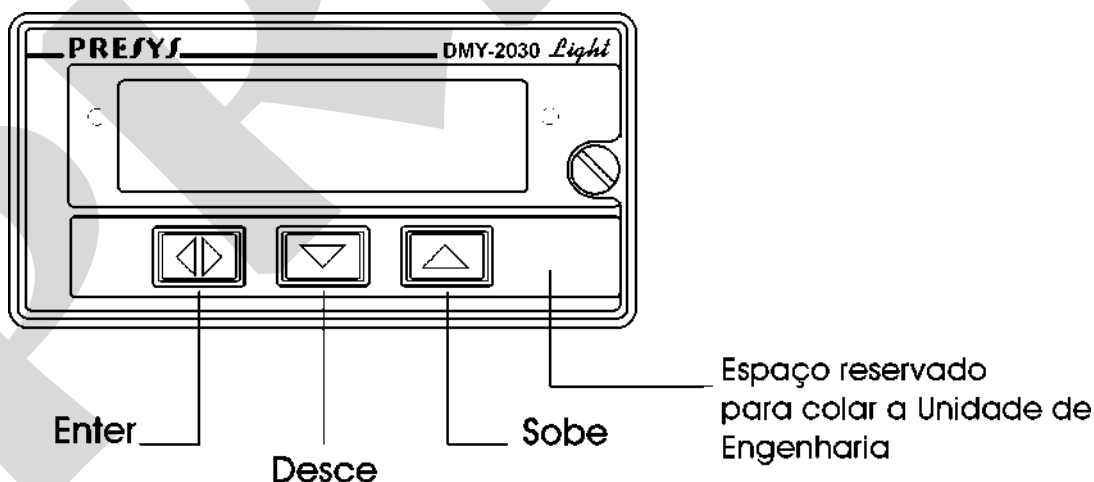


Fig. 1 - Painel frontal do indicador DMY-2030 *Light*-Energy

No painel frontal do instrumento, um display configurável para até 4 e 1/2 dígitos de alta visibilidade mostra a variável de processo. O par de leds é utilizado como uma

indicação visual da execução do processo de *start-up*, no qual o estado dos relés de alarme é mantido fixo por um intervalo de tempo definido pelo usuário. Em tempo de configuração, o display mostra os mnemônicos e os valores dos parâmetros.

Permite uma alimentação universal de 75 a 264 Vca 50/60Hz ou 100 a 360 Vcc (não importa a polaridade).

O acondicionamento do instrumento é em caixa de alumínio extrudado que o torna altamente imune a ruídos elétricos, interferência eletromagnética e resistente às mais severas condições de uso industrial.

## 1.2 - Número do código de encomenda

Código de encomenda:

DMY - 2030 *Light* -           -        -        -        -        -        -        -       

A        B        C        D        E        F        G        H

Campo A            Saída 1 (Alarme)

- 0            Não utiliza
- 4            Relé SPST
- 5            Tensão a coletor aberto
- 6            Relé de estado sólido

Campo B            Saída 2 (Alarme)

Mesma codificação da saída 1

Campo C            Saída 3 (Alarme ou trip)

- 0            Não utiliza
- 1            Relé SPDT
- 2            Tensão a coletor aberto
- 3            Relé de estado sólido

Campo D            Saída 4 (Alarmes ou trip)

Mesma codificação da saída 3

Campo E            Alimentação

- 1            75 a 264 Vca 50/60Hz ou 100 a 360 Vcc (não importa a polaridade)
- 2            24 Vca ou 24 Vcc ( $\pm 10\%$ )
- 3            12 Vcc ( $\pm 10\%$ )
- 4            Outros, mediante consulta

Campo F            Retransmissão

- 0            Não utiliza
- X            4 a 20 mA, 1 a 5 Vcc, 0 a 10 Vcc

| Campo G | Grau de proteção do invólucro                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0       | Uso geral, lugar abrigado                                                                |
| 1       | Frontal à prova de respingos                                                             |
| 2       | À prova de tempo                                                                         |
| 3       | À prova de explosão (Ex db IIB T6 Gb IP66), visor horizontal (*)                         |
|         | (*) Caixa à prova de explosão:<br>Dimensões: 310x310x200mm (AxLxP)<br>Peso: 11kg nominal |

| Campo H | Aplicação |
|---------|-----------|
| E       | Energy    |

Nota 1 - O tipo de entrada, a indicação, a saída de retransmissão e o uso dos relés de alarme são, entre outros, itens que o usuário pode programar através das teclas frontais (caso seja desejado, especificar estas informações para que toda a programação seja feita pela PRESYS).

Obs.: Qualquer outra característica desejada, de software ou hardware, pode ser disponível mediante consulta.

Exemplo de Código:

1) DMY-2030 *Light* - 4 - 4 - 0 - 1 - 1 - X - 0 - E

Este código define um indicador DMY-2030 *Light*-Energy com dois relés SPST, um relé SPDT para alarme com função trip configurável, uma saída analógica, alimentação elétrica na faixa de 75 a 264 Vca 50/60Hz ou 100 a 360 Vcc, para uso em lugar abrigado.

### 1.3 - Especificações Técnicas

#### Entrada:

- Termorresistência Pt-100 conforme DIN 43760, termopar (J, K, T, E, R, S, conforme ITS - 90), 4 a 20 mA, 0 a 500 mVcc, 1 a 5 Vcc, 0 a 10 Vcc. Impedância de entrada de 250  $\Omega$  para mA, 10 M $\Omega$  para 5 Vcc e 2 M $\Omega$  acima de 5 Vcc. A tabela 1 traz os limites das faixas de temperatura para termorresistência e termopar e a resolução para os sensores de entrada linear.

| Sensor de Entrada                           | Faixa                 |                       |                       |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                             | limite inferior<br>°F | limite superior<br>°F | limite inferior<br>°C | limite superior<br>°C |
| <u>Termopar</u>                             |                       |                       |                       |                       |
| Tipo J                                      | -184,0                | 1886,0                | -120,0                | 1030,0                |
| Tipo K                                      | -346                  | 2498                  | -210                  | 1370                  |
| Tipo T                                      | -418                  | 752                   | -250                  | 400                   |
| Tipo E                                      | -148,0                | 1436,0                | -100,0                | 780,0                 |
| Tipo R                                      | -58                   | 3200                  | -50                   | 1760                  |
| Tipo S                                      | -58                   | 3200                  | -50                   | 1760                  |
| <u>Termorresistência</u><br>Pt-100 a 3 fios | -346,0                | 752,0*                | -210,0                | 400,0*                |
| <u>Linear</u>                               | Faixa                 |                       | Resolução             |                       |
| Tensão                                      | 0 a 500 mV            |                       | 25 $\mu$ V            |                       |
|                                             | 1 a 5 V               |                       | 250 $\mu$ V           |                       |
|                                             | 0 a 10 V              |                       | 500 $\mu$ V           |                       |
| Corrente                                    | 4 a 20 mA             |                       | 1 $\mu$ A             |                       |

(\*) incluindo a resistência dos fios

Tabela 1 - Faixas de medição para os sensores de entrada

#### Saídas:

Até 5 módulos, sendo:

- 01 x Analógica (4-20 mA; 1-5 Vcc; 0-10 Vcc) + até 04 relés (2 x SPST + 2 x SPDT), 3 A/220 Vca. Nível lógico através de coletor aberto, 24 Vcc/40 mA máximo com isolamento. Relé de estado sólido, 2A/250 Vca com isolamento.

#### Indicação:

Indicação standard com faixa máxima de -9999 a 19999.

#### Configuração:

Através de teclas frontais e de "jumpers" internos (para a saída analógica).

#### Tempo de varredura:

"Standard" de 64 ms para indicação das entradas dentro da faixa de -9999 até 19999. A atualização do display é feita a cada meio segundo.

#### Exatidão:

- ± 0,1 % do fundo de escala para entrada de RTD, TC, mA, mV e Vcc.
- ± 0,5 % do fundo de escala para a saída analógica retransmissora, carga máxima de 750  $\Omega$ .

**Linearização:**

$\pm 0,1$  °C para RTD e  $\pm 0,2$  °C para TC.

**Extração de raiz quadrada:**

$\pm 0,5$  % do valor indicado, para entrada acima de 10 % do span. "Cut-off" programável de 0 a 5 %.

**Compensação de junta fria:**

$\pm 2,0$  °C na faixa de temperatura ambiente de 0 a 50 °C.

**Estabilidade com a temperatura ambiente:**

$\pm 0,005$  % por °C do span com referência à temperatura ambiente de 25 °C.

**Alimentação:**

Universal de 75 a 264 Vca 50/60 Hz ou 100 a 360 Vcc (não importa a polaridade), 10 W nominal; 24 Vca/cc ( $\pm 10$  %), 12 Vcc ( $\pm 10$  %) ou outros valores opcionais.

**Fonte de alimentação para transmissor a dois fios:**

Tensão de 24 Vcc/50 mA máxima, isolada das saídas, com proteção contra curto-circuito.

**Ambiente de operação:**

Temperatura de 0 a 50 °C e umidade de 90 % RH máxima.

**Dimensões:**

1/8DIN (48 mm x 96 mm x 185 mm), AxLxP,  
corte no painel de 45 mm x 92 mm, AxL.

**Peso:**

0,5 kg nominal.

**Garantia:**

Um ano.

## 2.0 - Instalação

### 2.1 - Instalação mecânica

O painel frontal do indicador DMY-2030 *Light-Energy* tem a dimensão de 1/8DIN (48 mm x 96 mm).

Ele é fixado pelo lado de trás do painel através de dois trilhos que pressionam o instrumento contra o painel.

Após fazer um corte de 45 mm x 92 mm no painel, retiram-se os dois trilhos e desliza-se o instrumento pelo lado da frente até ele encostar no painel e pelo lado de trás encaixam-se os trilhos no indicador aparafusando-os, conforme ilustrado na figura 2.

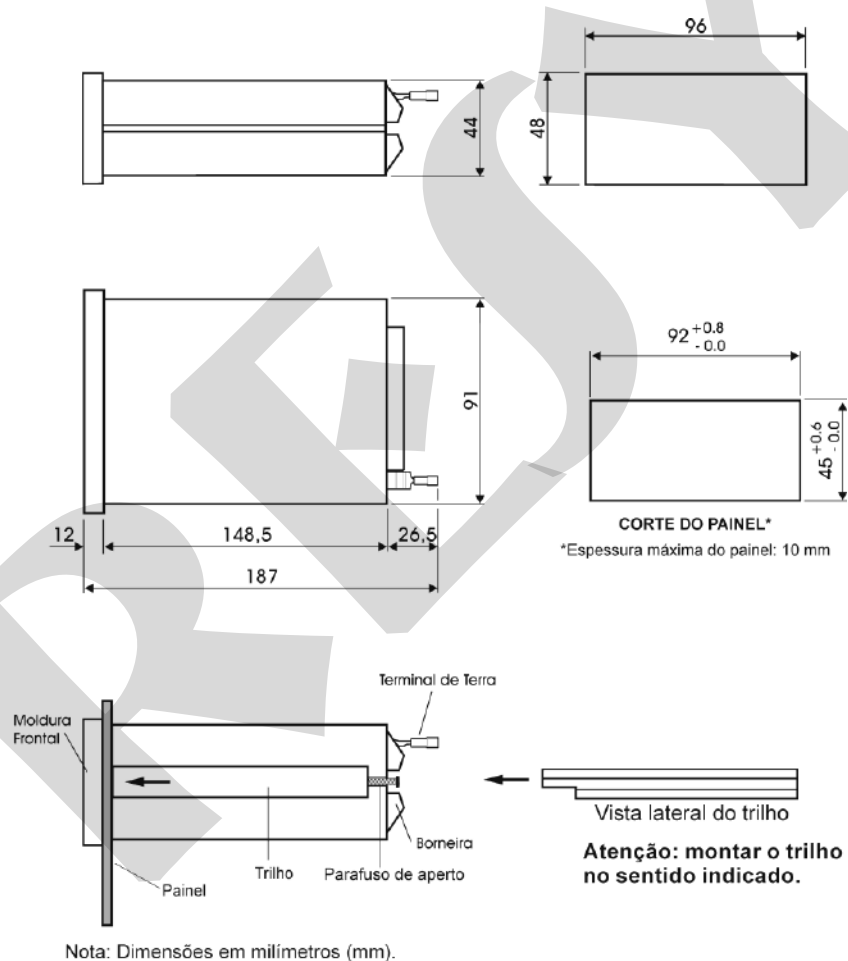


Fig. 2 - Desenho dimensional, corte e vista lateral da montagem no painel

## 2.2 - Instalação elétrica

O indicador DMY-2030 *Light-Energy* pode ser alimentado com qualquer tensão entre 75 e 264 Vca ou 100 a 360 Vcc (não importa a polaridade). Note que a tensão é sempre aplicada ao circuito interno quando o instrumento é conectado à alimentação.

As conexões dos sinais de entrada e saída do processo só devem ser feitas com o instrumento desligado.

Na figura 3, temos o esquema da borneira do instrumento com todas as designações dos terminais de alimentação, aterramento, e sinais de entrada e saída do processo.

Os cabos de sinal devem ser conservados os mais distantes possíveis dos cabos de alimentação.

Devido à caixa do instrumento ser metálica é necessário ligar o terminal de terra do instrumento (gnd earth) ao terra local. Nunca ligar o terra local ao neutro da rede.

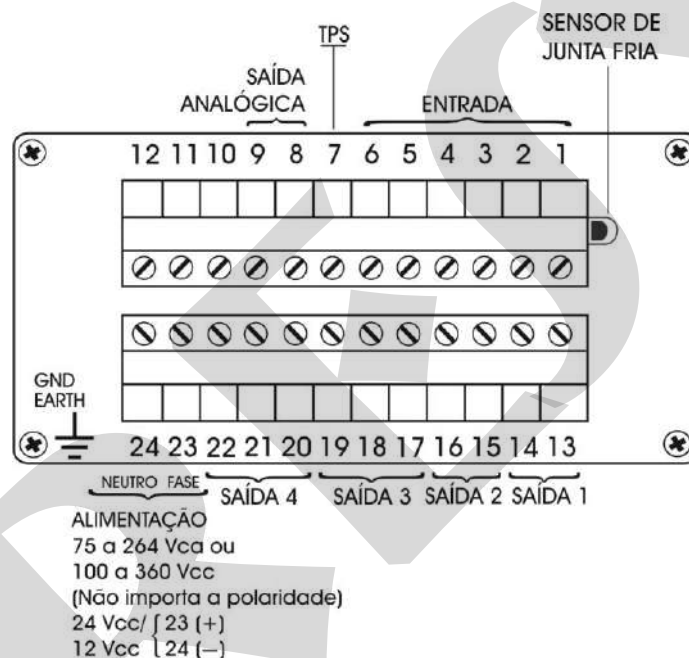


Fig. 3 - Borneira do indicador

## 2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo

O indicador, na sua entrada universal "standard", aceita a ligação de termorresistência a 3 fios, termopar, mA, mV ou V. Para saber os tipos e faixas dos sensores de entrada veja a tabela 1, seção 1.3 de Especificações Técnicas.

**A habilitação de um tipo de sensor de entrada se faz por meio da seleção apropriada do sensor em tempo de configuração (veja a seção 3.2 de Configuração) e pela escolha correta dos terminais de entrada da borneira.**

Para evitar a indução de ruído no fio de conexão do sensor com a borneira use cabo tipo par trançado e passe os fios de conexão do sensor por dentro de um conduíte metálico ou use cabo com blindagem. Tenha o cuidado de conectar apenas uma das

extremidades da blindagem do fio ou ao terminal negativo da borneira, ou ao terra do sensor, conforme esquematizado nos itens seguintes.

**AVISO: O ATERRAMENTO DAS DUAS EXTREMIDADES DA BLINDAGEM DO FIO PODE PROVOCAR DISTÚRPIO AO INDICADOR.**

### 2.3.1 - Ligação de Termopar

Conecte o termopar aos terminais 2(+) e 3(-) da borneira como mostrado na figura 4.

Para reduzir o erro devido à compensação da junta fria, coloque pasta térmica na borneira (nos bornes onde o termopar está conectado indo até o sensor da junta fria). Use fios de compensação do mesmo material de construção do termopar para fazer a ligação do termopar à borneira do Indicador. Verifique se a polaridade do termopar é igual a dos terminais da borneira.

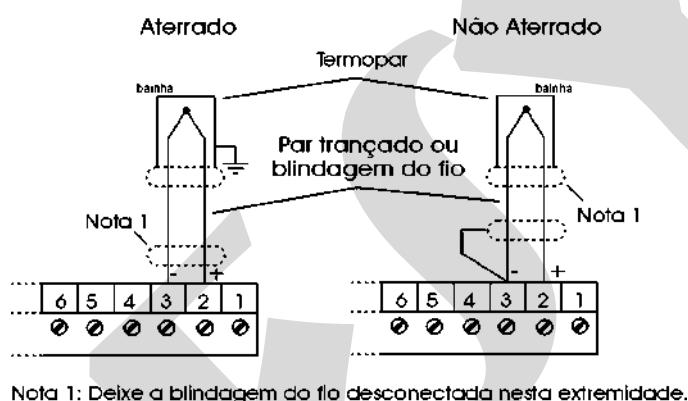


Fig. 4 - Conexão de termopar

### 2.3.2 - Ligação de Termorresistência

A termorresistência deve ser conectada a três fios: ligue-a aos terminais 1 e 3 da borneira, e o terceiro fio de compensação ao terminal 2.

Use na ligação de termorresistência fios de conexão de mesmo comprimento, material e bitola para garantir a compensação da resistência dos fios de conexão. A resistência máxima dos fios de conexão é de 10  $\Omega$  por fio. A bitola mínima dos fios deve ser de 18 AWG para distâncias até 50 metros e de 16 AWG para distâncias superiores a 50 metros.

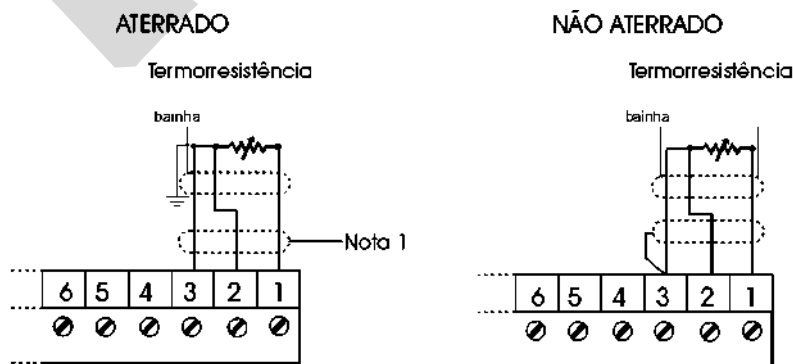


Fig. 5 - Conexão de termorresistência

### 2.3.3 - Ligação de fonte de corrente em mA

A fonte de corrente padrão de 4 a 20 mA pode ser aplicada entre os terminais 5(+) e 6(-). Essa corrente pode vir de um transmissor com alimentação externa. No caso de se utilizar a fonte de tensão de 24 V interna do indicador para se alimentar um transmissor a dois fios, a corrente é recebida apenas pelo terminal 5(+). A figura 6 ilustra essas duas possibilidades de conexão.

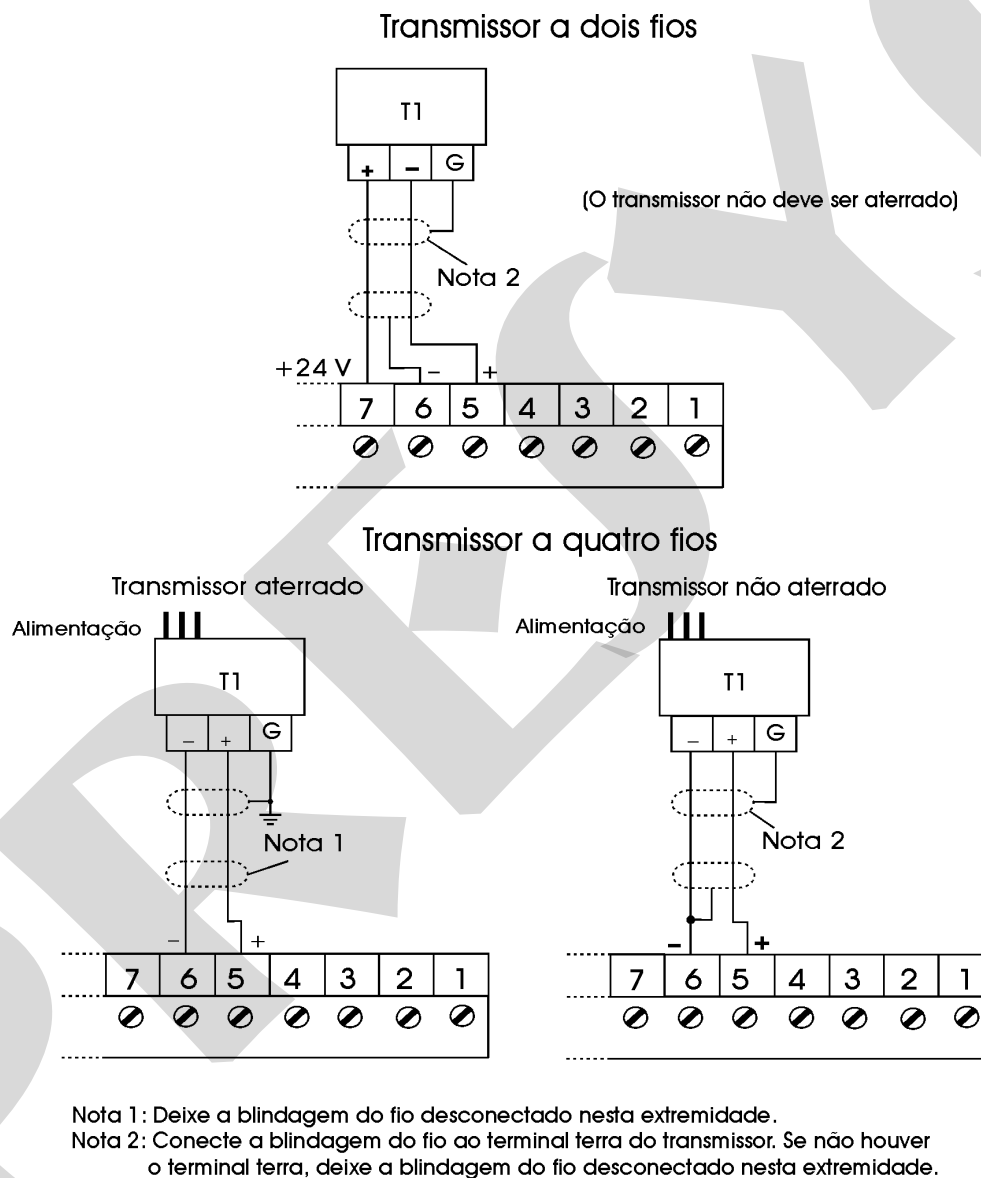
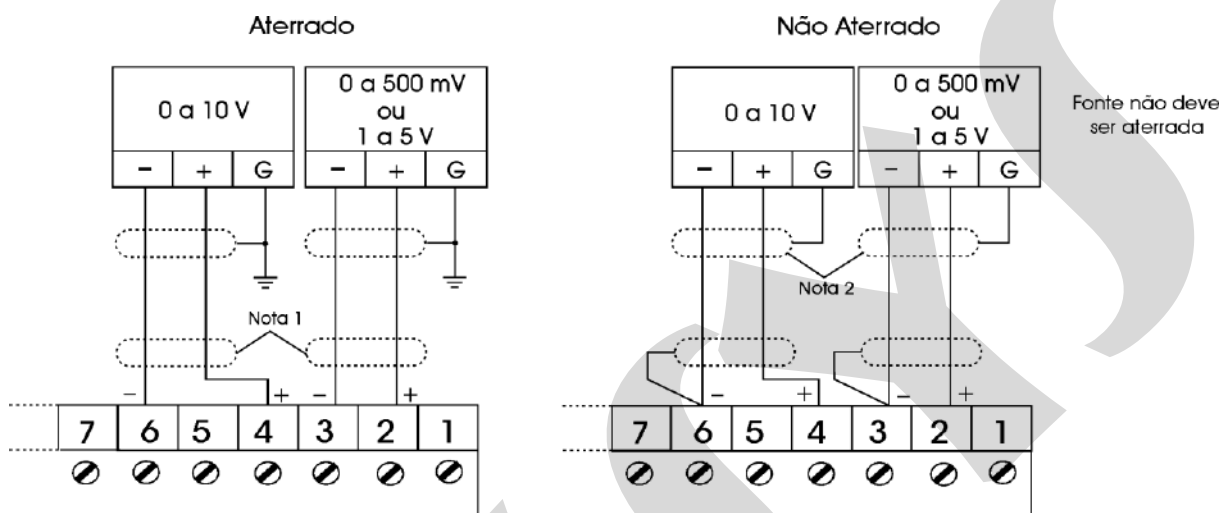


Fig. 6 - Conexão da fonte de corrente

### 2.3.4 - Ligação da fonte de tensão em mV ou V

Tensões de 0 a 500 mVcc ou de 1 a 5 Vcc devem ser aplicadas entre os terminais 2(+) e 3(-), enquanto tensões de 0 a 10 Vcc devem ser aplicadas entre os terminais 4(+) e 6(-). Essas ligações são ilustradas na figura 7.



Nota 1: Deixe a blindagem do fio desconectada nesta extremidade.

Nota 2: Conecte a blindagem do fio ao terminal terra da fonte. Se não houver o terminal terra, deixe a blindagem do fio desconectada nesta extremidade.

Fig. 7 - Conexão da fonte de tensão

### 2.4 - Conexão dos sinais de saída

O indicador na sua versão mais completa pode apresentar até cinco sinais de saída: saídas 1 a 4 usadas somente como saídas de alarme e uma saída de retransmissão (4 a 20 mA, 1 a 5 Vcc ou 0 a 10 Vcc). Na figura 8 temos esquematizadas as saídas do indicador.

**Note que a borneira só apresentará os sinais de saída caso o módulo opcional correspondente esteja instalado e a saída corretamente configurada. Refira-se às seções 3.2 de Configuração e 4.3 de Colocação dos módulos opcionais para detalhes de instalação e configuração dos módulos opcionais.**



(\*) Os contatos dos relés supõem que o instrumento está desligado.

Fig. 8 - Conexões das saídas

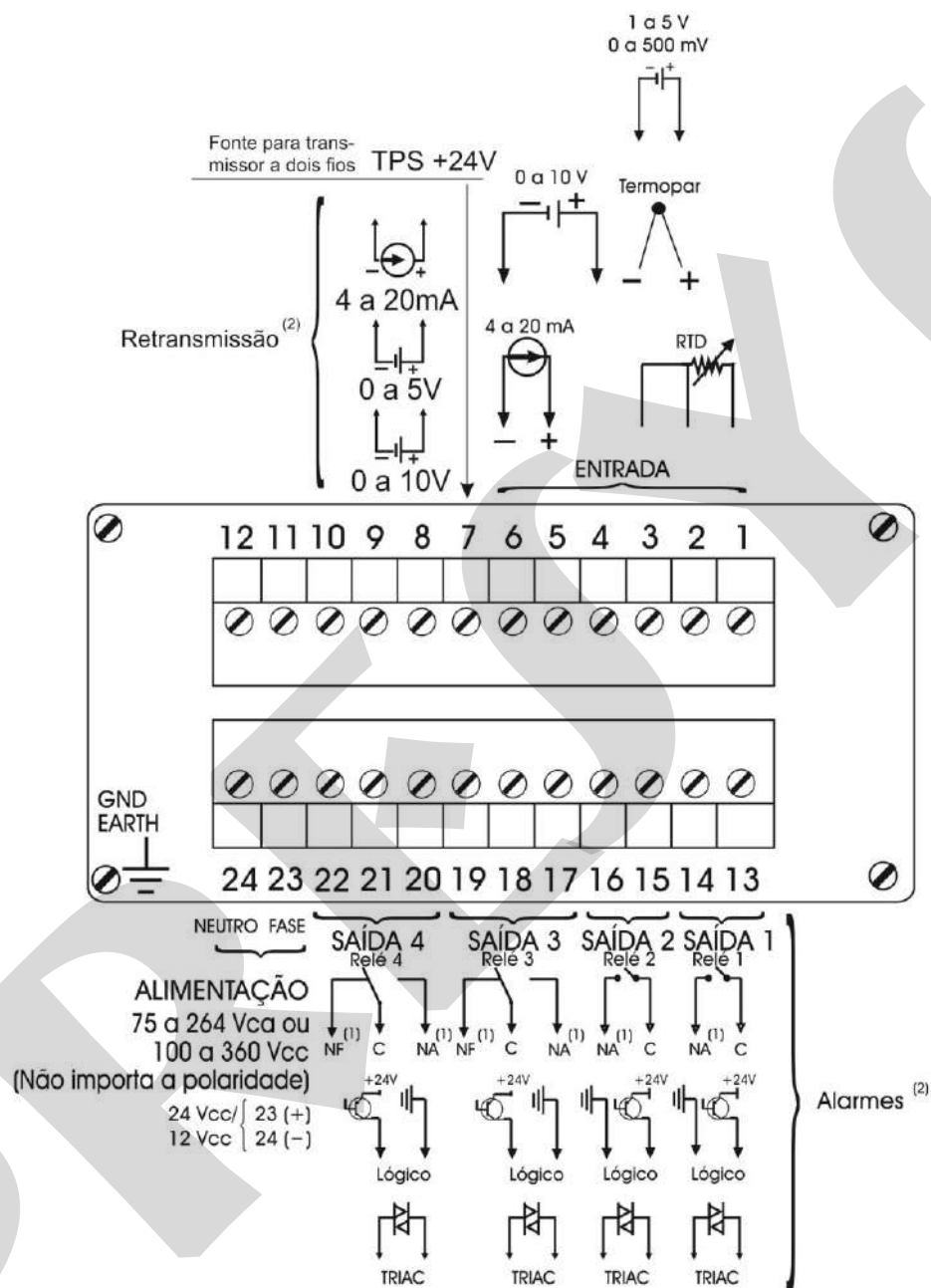
O estado dos contatos dos relés ilustrados na figura 8 supõem o instrumento desligado. No caso do instrumento ligado, o estado (Aberto ou Fechado) depende da configuração do SAFE e se o instrumento está ou não em condição de alarme. A tabela 2 resume os o estado dos contatos dos relés em todas as condições.

| Alimentação | SAFE | Condição de Alarme | Relé 1<br>Terminais<br>13 e 14 | Relé 2<br>Terminais<br>15 e 16 | Relé 3<br>Terminais<br>17 e 18 | Relé 4<br>Terminais<br>20 e 21 |
|-------------|------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Desligado   | ---  | ---                | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         |
| Ligado      | Sim  | Não                | Fechado                        | Fechado                        | Fechado                        | Fechado                        |
| Ligado      | Sim  | Sim                | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         |
| Ligado      | Não  | Não                | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         |
| Ligado      | Não  | Sim                | Fechado                        | Fechado                        | Fechado                        | Fechado                        |

Tabela 2 – Estado dos relés em todas condições possíveis do instrumento

A configuração de fábrica para os relés é SAFE = NAO para os relés de trip e SAFE = SIM para os demais.

## 2.5 - Diagrama de Conexões



Notas:

(1) Os contatos dos relés (NF e NA) supõem que o instrumento está desligado. Ao ligá-lo, o estado dos relés depende da configuração do SAFE e se o instrumento está ou não em condição de alarme. A tabela abaixo resume o estado dos relés em todas as condições.

| Alimentação | SAFE | Condição de Alarme | Relé 1<br>Terminais<br>13 e 14 | Relé 2<br>Terminais<br>15 e 16 | Relé 3<br>Terminais<br>17 e 18 | Relé 4<br>Terminais<br>20 e 21 |
|-------------|------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Desligado   | —    | —                  | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         |
| Ligado      | Sim  | Não                | Fechado                        | Fechado                        | Fechado                        | Fechado                        |
| Ligado      | Sim  | Sim                | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         |
| Ligado      | Não  | Não                | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         | Aberto                         |
| Ligado      | Não  | Sim                | Fechado                        | Fechado                        | Fechado                        | Fechado                        |

(2) Módulos opcionais

## 2.6 - Unidade de Engenharia

Em anexo é fornecida uma cartela auto-adesiva com diversas unidades de engenharia. Escolha aquela correspondente à variável mostrada no display e fixe-a no painel frontal do indicador.

PRESYS

### 3.0 - Operação

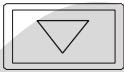
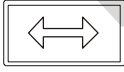
#### 3.1 - Operação normal

O indicador DMY-2030 *Light-Energy* possui dois modos de operação: a operação normal e a operação em tempo de configuração.

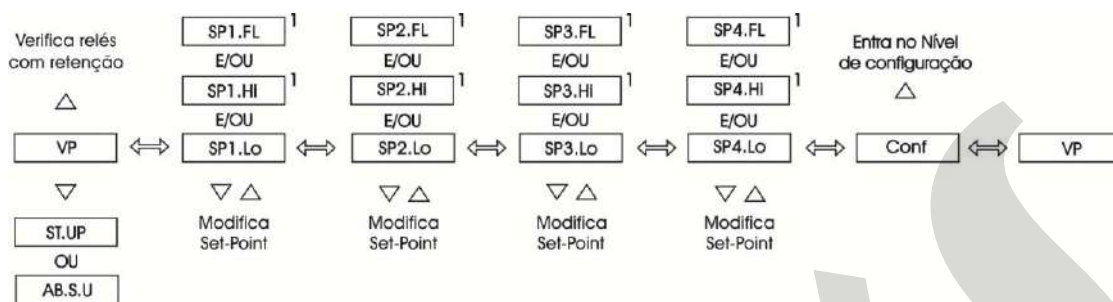
Na operação normal o indicador realiza as funções de monitorar a entrada, verificar condições de alarme, e ativar suas saídas quando for o caso.

Tempo de configuração é o modo de operação do indicador para seleção e atribuição de valores aos parâmetros.

O modo de operação normal do indicador, no qual ele se encontra a maior parte do tempo, será denominado nível zero. Neste nível as três teclas do painel frontal do instrumento têm as seguintes funções:

| Tecla |                                                                                     | Função                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SOBE  |    | i) Caso a variável de processo esteja sendo indicada, apresenta, se houver, os mnemônicos correspondentes aos relés com retenção (AC.RL.1 a AC.RL.4) que necessitam de reconhecimento para retornarem ao estado normal.<br>ii) Quando se apresenta o mnemônico CONF, muda do nível zero para o nível 1 (modo de configuração) ou pede a senha dependendo da configuração.<br>iii) Aumenta o valor do setpoint de alarme mostrado caso a edição dos setpoints de alarmes esteja habilitada.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DESCE |  | i) Diminui o valor do setpoint de alarme mostrado se a edição dos setpoints de alarme esteja habilitada.<br>ii) Caso a variável de processo esteja sendo indicada, apresenta o mnemônico ST.UP para início do start-up ou AB.S.U. para se abortar um start-up já iniciado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ENTER |  | i) Muda a informação exibida no display. Se o display estiver exibindo a variável de processo, passará a mostrar o setpoint do alarme 1, se configurado. Em seguida, pode-se passar aos setpoints dos alarme 2 ao 4, ao mnemônico CONF (acesso aos níveis de configuração) e novamente à variável de processo. Caso a visualização dos setpoints de alarme não esteja habilitada, a apresentação se alterna entre a indicação e CONF.<br>ii) Efetiva o reconhecimento de relé (AC.RL.1 a AC.RL.4) com retenção após o término da condição de alarme, quando seu mnemônico for acessado pela tecla SOBE durante a exibição da variável de processo:<br>iv) Quando se apresenta o mnemônico ST.UP inicia o start-up; e para o mnemônico AB.S.U., o start-up é abortado. |

A seqüência de informações exibidas no display é indicada na figura 9.



(1) A visualização e a edição podem ser bloqueadas no modo de configuração. Para maiores detalhes consultar a seção 3.2 Configuração - Nível Geral.

Fig. 9 - Informações do nível de operação.

Os modos de operação normal e de configuração possuem ainda um “timer” que faz o display voltar a indicar a variável de processo, caso se esteja mostrando outra informação e não se tenha pressionado nenhuma tecla após 1 minuto. Isto não se aplica quando o nível de calibração (mnemônico CALIB) for acessado (veja item 3.2 - Configuração).

No modo de operação, os relés com alarme de trip configurados com *reset* manual da falta (veja seção 3.2 – Configuração: Níveis 5 e 6 – ALAR.3 e ALAR.4) são reativados através do seguinte procedimento:

- (i) A mensagem B.OUT (para entrada RTD ou TC) ou BREAK (para entrada de corrente 4-20 mA ou tensão 1-5 V) pisca no display, indicando que o sensor está quebrado e o alarme de trip está desabilitado;
- (ii) Refazer a ligação da borneira;
- (iii) O display passa a apresentar alternadamente a indicação da variável de processo e o mnemônico FALTA (relés 3 e/ou 4 desabilitado);
- (iv) Ativar os relés com alarme de trip da seguinte forma:
  1. vá até CONF e tecla SOBE para mostrar SENHA no display;
  2. pressione SOBE, DESCE e ENTER;
  3. desaparece FALTA do display e o indicador volta a mostrar a variável de processo com os alarmes de trip já reativados.

### 3.2 - Configuração

Para se ter acesso ao modo de configuração deve-se atender ao sistema de senha estabelecido no indicador com o objetivo de evitar que pessoas não autorizadas possam alterar parâmetros críticos do processo.

Assim, ao se apertar a tecla ENTER enquanto é exibida a variável de processo dentro do modo de operação normal, podem ocorrer os seguintes casos, dependendo da configuração:

- i) Entrar direto no nível 1 (GERAL) do modo de configuração, indicando que o instrumento não foi configurado com um sistema de senha;
- ii) No display do indicador aparece o aviso de SENHA, indicando que o instrumento possui um sistema de senha que pode ser por tecla ou por valor, conforme ilustrado na figura 10.

Observação: nos diagramas mostrados a seguir, representa-se através de retângulos o display do indicador em resposta à seleção das teclas ENTER, SOBE e DESCE.

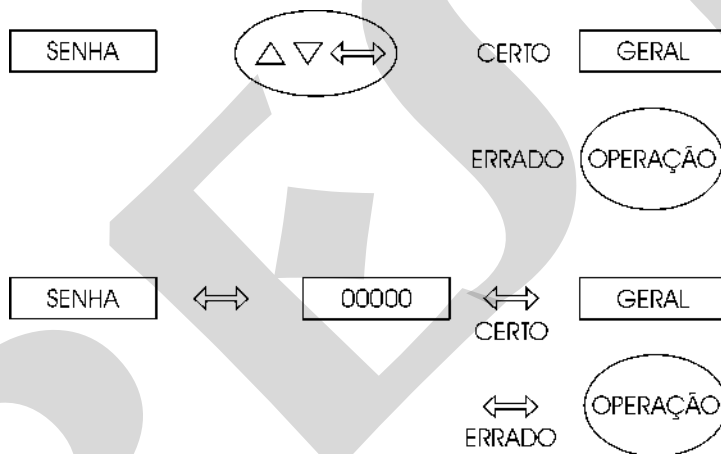


Fig. 10 - Sistema de senha

No caso de senha por tecla, o usuário deverá apertar sequencialmente as teclas de SOBE, DESCE e ENTER para entrar nos níveis de configuração.

Para o caso de senha por valor o usuário deverá apertar pela segunda vez a tecla ENTER para aparecer o número 00000 com o último zero da direita piscando. O dígito que pisca indica a posição onde vai entrar o dígito de um número de cinco dígitos a ser colocado pelo usuário. Para se passar para os demais dígitos da esquerda do número aperta-se a tecla de ENTER. Após entrar todos os dígitos, apertar um novo ENTER para passar para o nível 1 se a senha estiver correta, caso contrário, volta-se para a operação normal (vide figura 10).

O usuário pode inclusive selecionar ambos os sistemas de senha, por tecla e por valor. Neste caso, se ao receber o pedido de senha o usuário entrar com uma sequência de teclas incorreta ele cai imediatamente no sistema de senha por valor.

Quando houver relés com alarmes de trip, o sistema de senha por tecla passa a ser reservado para se reativar os relés após uma quebra de sensor, enquanto a senha por valor fica permanentemente habilitada para se dar acesso aos níveis de configuração.

A senha pode ser um número escolhido pelo usuário (personalizado) ou o número 2030. Observe que no caso de senha por valor o número 2030 é sempre habilitado, servindo como um auxílio no caso de esquecimento da senha pelo usuário.

Para se entrar com um número para a senha ou para qualquer outro valor de parâmetro utiliza-se das teclas do frontal do indicador com as seguintes funções:

| Tecla | Função                         |
|-------|--------------------------------|
| SOBE  | Incrementa o dígito            |
| DESCE | Decrementa o dígito            |
| ENTER | Muda para o dígito da esquerda |

Todos os parâmetros de configuração são mantidos na memória não-volátil e determinam a operação normal do instrumento. Através desses parâmetros o usuário pode adequar o instrumento conforme suas necessidades, caso deseje alterar a pré-configuração de fábrica.

Os parâmetros de configuração são distribuídos em oito níveis de hierarquia crescente conforme mostrado na figura 11.

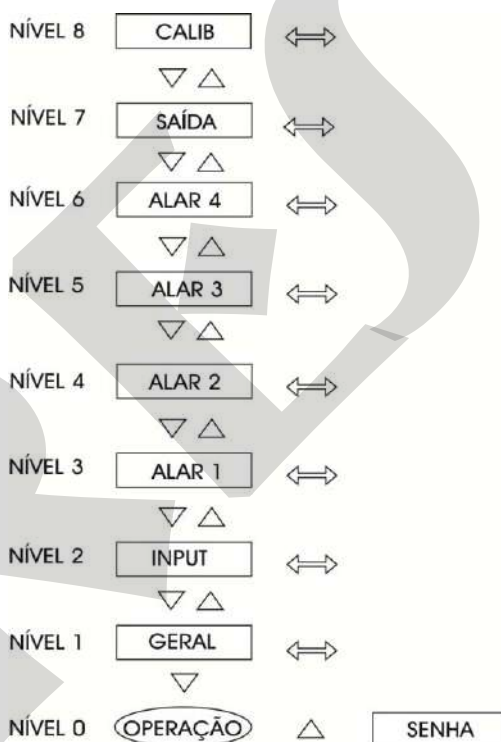


Fig. 11 - Diagrama dos níveis dos parâmetros

Para se percorrer os níveis e acessar os parâmetros próprios de um determinado nível usam-se as teclas frontais do instrumento com as seguintes funções:

| Tecla | Função         |
|-------|----------------|
| SOBE  | Sobe um nível  |
| DESCE | Desce um nível |
| ENTER | Entra no nível |

O indicador também permite que o operador saiba quais os tipos de entrada, alarmes ou saída estão configurados sem que se tenha de entrar em um nível de parâmetros particular. Os mnemônicos correspondentes ao nível e à configuração escolhida são mostrados percorrendo o display ininterruptamente, logo que se pare em algum nível hierárquico (exceto GERAL e CALIB).

Dentro de cada nível as teclas do painel frontal do instrumento têm as seguintes funções:

| Tecla | Função                                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SOBE  | Roda as opções no sentido ascendente                                                                                                                               |
| DESCE | Roda as opções no sentido descendente                                                                                                                              |
| ENTER | Confirma ou avança as opções dentro do nível se o que é mostrado no display não for VOLTA. No caso de aparecer VOLTA no display, retrocede-se uma ou mais posições |

Quando se acessa um dos parâmetros de um nível de configuração, o indicador passa a mostrar diretamente a opção ou valor que corresponde à configuração atual do parâmetro. Caso seja apresentado um valor, utilize as teclas SOBE e DESCE para alterar cada algarismo e aperte ENTER para passar ao próximo dígito. Na configuração de um parâmetro apresentada através de opções, as teclas SOBE e DESCE são usadas para rodar as opções e a tecla ENTER, para confirmar a escolha.

Em seguida, são apresentados os níveis hierárquicos. Passo a passo são explicadas as opções de cada nível com todos os parâmetros correspondentes.

Nível 1 - Geral

No nível 1 temos as opções: SENHA, TRIP, ALAR e ST.UP (vide figura 12).

SENHA - permite colocar ou não um sistema de senha para acesso ao modo de configuração. O sistema de senha pode ser por tecla, por valor (número escolhido pelo usuário e o número 2030) ou ambos. A sequência da senha por tecla é, como explicado antes, apertar a tecla de SOBE, DESCE e ENTER, nesta ordem. Quando houver relés com alarmes de trip, o sistema de senha por valor permanece habilitado, enquanto a senha por tecla passa a ser reservada para se reativar os relés de alarme.

TRIP - habilita os alarmes 3 (ALAR.3) e 4 (ALAR.4) como alarmes de trip (para entradas de corrente 4-20mA, tensão 1-5V ou de temperatura), impedindo que os alarmes sejam acionados no caso de quebra do sensor ou no momento em que as ligações do sensor são refeitas. Os alarmes podem ser configurados como trip de alta (HI) ou baixa (LO). Para desabilitar a função de trip, deve-se configurar TRIP como NÃO, de modo que o relé 3 ou 4 passe a ter o mesmo funcionamento dos relés 1 e 2.

ALAR - Esta função permite selecionar o modo de visualização dos setpoints de alarme em modo de operação entre três disponíveis: Hide, Lock e All. A opção Hide esconde os setpoints de alarme não permitindo sua visualização e por consequência sua alteração. A opção Lock permite a visualização, porém, não permite a alteração. Por fim, a opção All permite tanto a visualização quanto a alteração dos setpoints.

ST.UP - configura o funcionamento do start-up pela seleção dos relés utilizados (RELE), seu estado (ST.RL), tempo de execução (TEMPO) e indicação (INDIC).

Pode-se selecionar os relés a serem matidos fixos durante o start-up de acordo com seu tipo: relés com operação normal ou sem trip (NORM), relés operando com trip (TRIP), todos os relés (TUDO) ou nenhum (NADA).

Estes relés podem manter seus contatos no último estado apresentado ao se iniciar o start-up (ULT) ou serem liberados para retornar ao estado de não-alarme (LIB). O tempo de execução do start-up é configurado na faixa de 0 a 250 s.

O start-up é iniciado ao se selecionar o mnemônico ST.UP mostrado após se utilizar a tecla DESCE durante a indicação da variável de processo. Caso seu tempo de execução esteja configurado como zero ou se for necessário encerrá-lo antes do tempo previsto, o start-up deve ser finalizado pelo operador através da seleção de AB.S.U., mostrado também após se teclar DESCE.

A execução do start-up pode ser indicada pelo mnemônico ST.UP alternado-se com a indicação da variável de processo (DISP) ou por um led piscando no painel frontal (LED1 ou LED2).

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 12.

| Mnemônico | Parâmetro                     | Faixa Ajustável | Valor de Fábrica | Unidade  |
|-----------|-------------------------------|-----------------|------------------|----------|
| VALOR     | senha do usuário              | -9999 a 30000   | 0                | _____    |
| TEMPO     | tempo de execução do start-up | 0 a 250         | 0                | segundos |

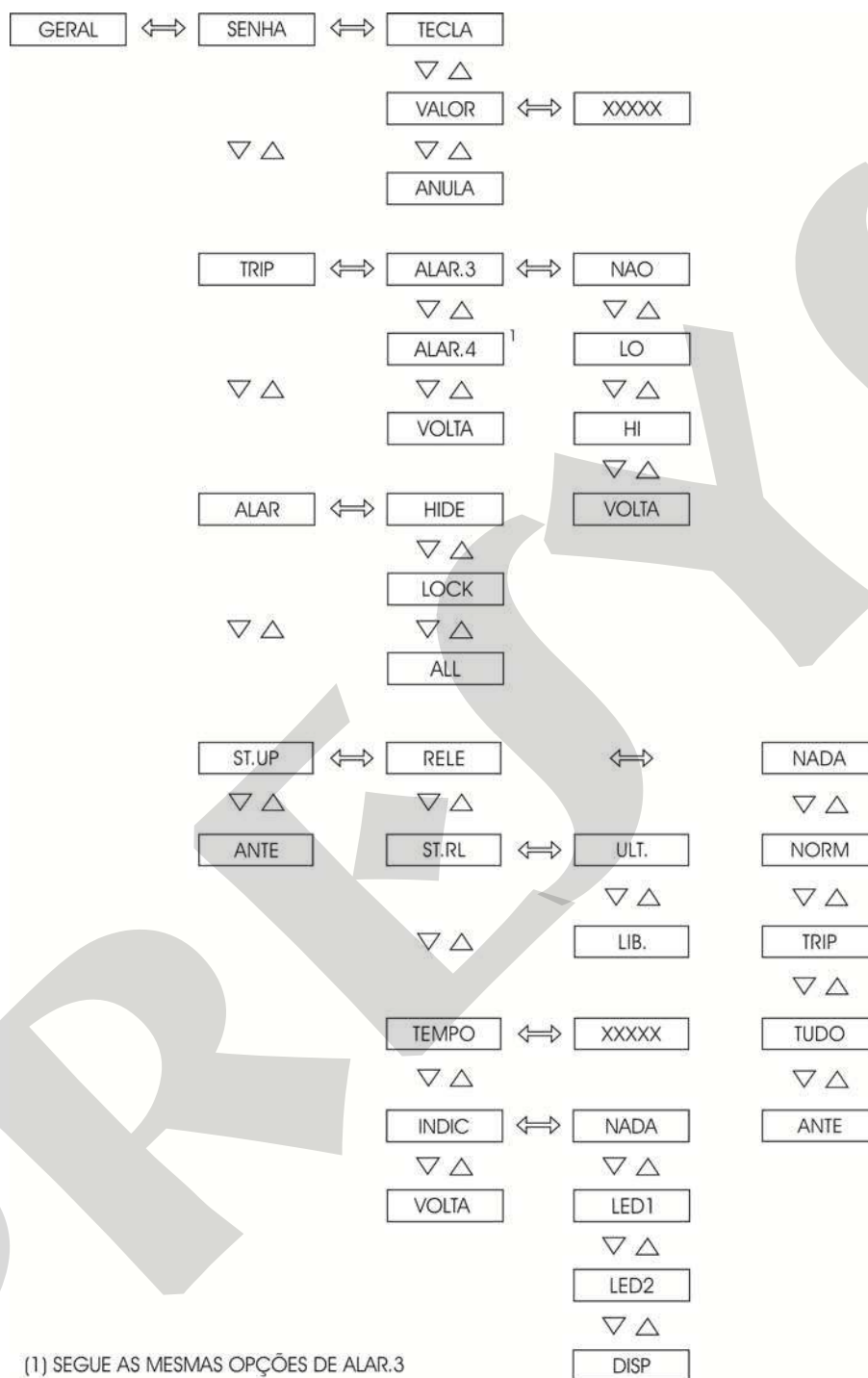


Fig. 12 - Opções do Nível Geral

## Nível 2 - Input

Os sensores de entrada, descritos na tabela 1 da seção 1.3 de Especificações Técnicas, são configurados de acordo com os parâmetros do nível de entrada indicados abaixo:

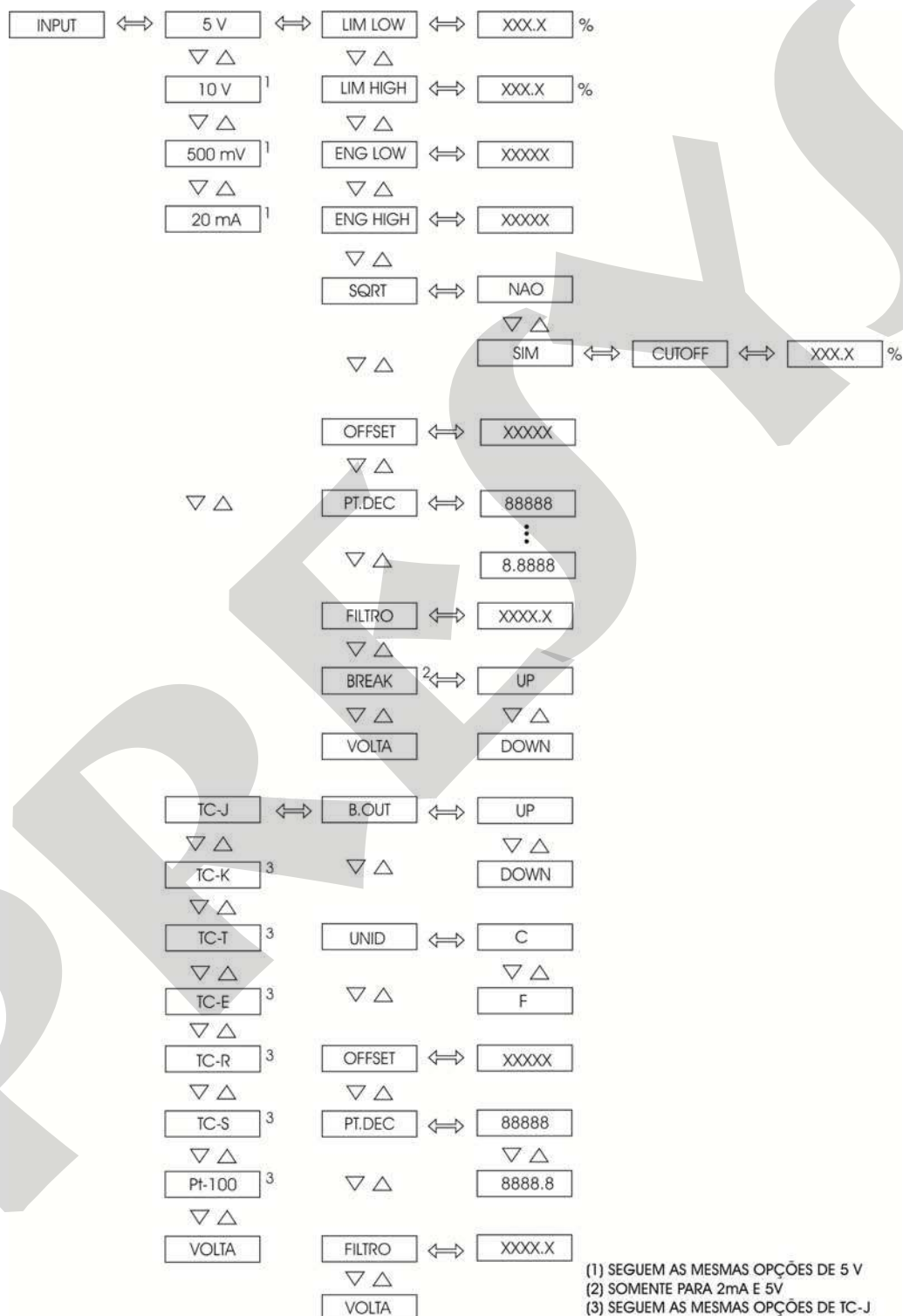


Fig. 13 - Opções do nível ENTRADA

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros, para os sensores de entrada lineares, mostrados na figura 13.

| Mnemônico | Parâmetro                                                 | Faixa Ajustável | Valor de Fábrica | Unidade |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-----------------|------------------|---------|
| LIM LOW   | sinal de entrada correspondente a Eng Low                 | 0.0 a 100.0     | 0.0              | %       |
| LIM HIGH  | sinal de entrada correspondente a Eng High                | 0.0 a 100.0     | 100.0            | %       |
| ENG LOW   | indicação no display relativa a Lim Low                   | -1009 a 20019   | 0.0              | UE*     |
| ENG HIGH  | indicação no display relativa a Lim High                  | -1009 a 20019   | 100.0            | UE      |
| CUT-OFF   | mínimo valor para extração da raiz quadrada               | 0 a 5           | 0                | %       |
| OFFSET    | constante adicionada a indicação no display               | -9999 a 30000   | 0                | UE      |
| FILTRO    | constante de tempo de um filtro digital de primeira ordem | 0.0 a 25.0      | 0.0              | segundo |

(\*) UE - Unidade de Engenharia

Selecionando-se um sensor linear deve-se configurar a escala. Para isso define-se dois pontos P1(Lim Low, Eng Low) e P2(Lim High, Eng High), conforme ilustrado na figura 14. Lim Low representa em % o valor do sinal elétrico associado à indicação no display - Eng Low -, e Lim High corresponde em % ao valor do sinal elétrico associado à indicação do display - Eng High.

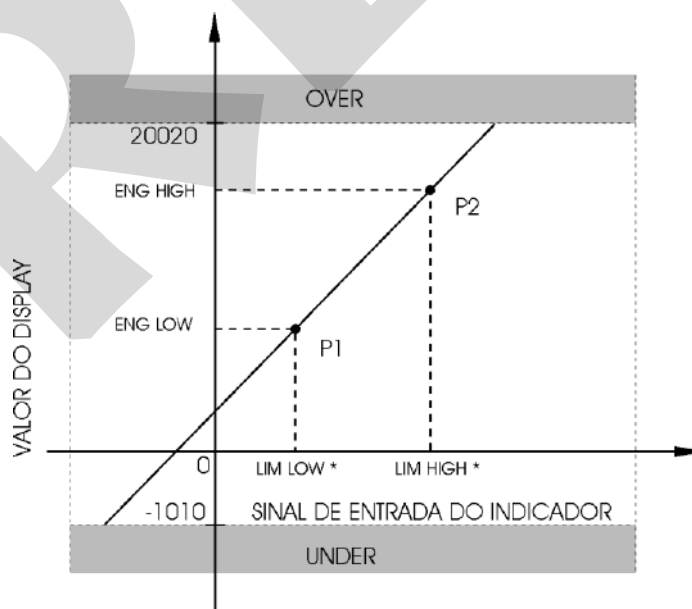


Fig. 14 - Configuração da entrada linear

SQRT - permite que se apresente no display a raiz quadrada do sinal de entrada do indicador. O parâmetro Cut-Off, expresso em % do fundo de escala do sinal de entrada, faz com que entradas abaixo de seu valor se comportem como se fossem o zero de escala. Veja ilustração da figura 15.

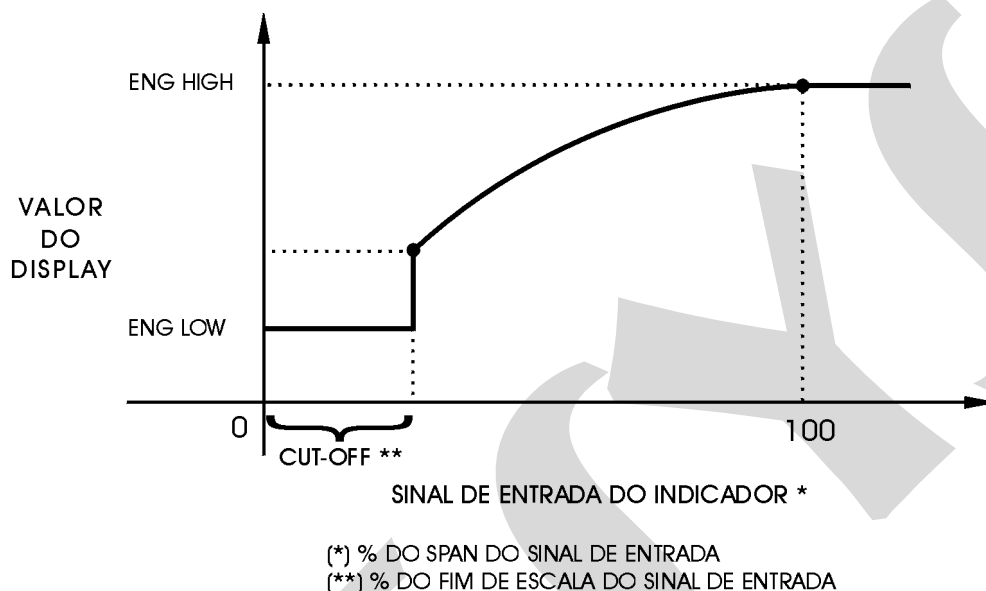


Fig. 15 - Extração da raiz quadrada do sinal de entrada

PT.DEC - posiciona o ponto decimal para a apresentação da unidade de engenharia no display. No caso dos processos lineares pode-se ter até quatro casas decimais e para os sensores de temperatura pode-se ter uma casa decimal ou nenhuma.

OFFSET (como aparece escrito no display) - permite ao usuário entrar com um valor de offset fixo, em unidades de engenharia, para ser acrescido ao valor mostrado no display.

FILTRO - o valor deste parâmetro dá a constante de tempo de um filtro digital de primeira ordem acoplado à entrada. Quando não se deseja a filtragem do sinal medido, basta atribuir zero a este parâmetro.

BREAK - determina a mudança da indicação ao se detectar a quebra do sensor para entrada de corrente 4-20 mA ou tensão 1-5 V. Pode ser configurada como DOWN (downscale), UP (upscale) ou NADA (sem mudança), sendo usada para não ativar alarmes associados aos relés 1 e 2 na quebra do sensor.

B.OUT - no caso de quebra dos sensores de temperatura (RTD ou TC) ou interrupção dos fios de conexão, o display indica burn-out. Neste caso a opção UP deste parâmetro faz com que os alarmes de alta sejam ativados e a opção DOWN, com que os alarmes de baixa sejam ativados.

UNIDADE - seleciona °C ou °F para a indicação de temperatura.

### Níveis 3 a 6 - Alarmes

O indicador pode ter até quatro dispositivos físicos de alarme: relés 1, 2, 3 e 4.

O nível 3, indicado pelo mnemônico ALAR1, corresponde à configuração do alarme 1 (relé 1 instalado na saída 1), o nível 4 de mnemônico ALAR2, ao alarme 2 (relé 2 instalado na saída 2), o nível 5 de mnemônico ALAR3, ao alarme 3 (relé 3 instalado na saída 3), e o nível 6 de mnemônico ALAR4, ao alarme 4 (relé 4 instalado na saída 4). Os encaixes na Placa da Fonte correspondentes a cada um dos relés são indicados abaixo:

| Relé | Encaixe da Placa |
|------|------------------|
| 1    | MOD1 (Saída 1)   |
| 2    | MOD2 (Saída 2)   |
| 3    | MOD3 (Saída 3)   |
| 4    | MOD4 (Saída 4)   |

Refira-se à seção 4.3 de Colocação dos módulos opcionais para detalhes de instalação dos módulos opcionais.

Cada dispositivo pode ser configurado como alarme de alta (HI), de baixa (LO) ou de falha (FALHA). O alarme de falha é ativado na quebra do sensor de entrada, quando configurado como sensor de temperatura (RTD ou TC), de corrente 4-20 mA ou de tensão 1-5 V. Ao se configurar um alarme como alta ou baixa é necessário ajustar seu setpoint (SP) e histerese (HIST). Não há configuração desses parâmetros para os alarmes de falha.

Os relés 3 e 4 podem ser configurados como relés de trip para entradas de temperatura (RTD ou TC), de corrente 4-20 mA ou de tensão 1-5 V, impedindo que o alarme seja acionado no caso de quebra do sensor ou no momento em que as ligações do sensor são refeitas. A opção TRIP, disponível para o relé 3 (ALAR3) e o relé 4 (ALAR4) no nível GERAL, tem de ser previamente acessada para configurar o relé com trip de alta (HI) ou baixa (LO). Para desabilitar a função de trip, configura-se TRIP como NÃO, de modo que o relé 3 ou 4 passe a ter o mesmo funcionamento dos relés 1 e 2.

Uma vez selecionado o tipo de trip, deve-se proceder à configuração do alarme de mesmo tipo (HI ou LO) no nível ALAR3 ou ALAR4. Assim, se o trip de alta for selecionado, por exemplo, deve-se configurar o alarme de alta (HI) e seus parâmetros (SP e HIST).

Quando ocorre quebra do sensor associado ao relé de trip, o alarme tem sua verificação temporariamente desativada (*falta do relé*), embora continue configurado no nível ALAR3 ou ALAR4. O estado de alarme logo após o início da falta do relé é determinado pela opção RL.F (mostrada após a seleção do tipo de alarme). Ao se configurar RL.F como LIB, o relé é liberado do estado de alarme da entrada com sensor quebrado (mantendo-o com contato na posição de não alarme). Já com a seleção de ULT para RL.F, o último estado de alarme da entrada com a quebra é mantido pelo relé. Assim, caso se tenha o relé 3 com trip de alta, a quebra do sensor faria o contato do relé mudar para a posição de não-alarme para LIB, enquanto sua posição seria mantida para ULT.

Após religar apropriadamente o sensor à entrada, deve-se efetuar o *reset* da falta do relé para que se volte a verificar o alarme que fora desativado. O modo de *reset* da

falta é definido pela opção RST.F como automático (AUTO) ou manual (MANU). RST.F é mostrada juntamente com a opção RL.F após a seleção do tipo de alarme. No *reset* automático, a falta é removida assim que o instrumento detecta a ligação do sensor, enquanto o modo manual torna necessário que o operador efetue o *reset* em nível de operação. Neste último caso, o término da condição de quebra faz a apresentação do display alternar entre a indicação da variável de processo e o mnemônico FALTA. Para reativar os relés de trip e remover a mensagem de FALTA, deve-se mudar a apresentação no display para exibir o mnemônico CONF, pressionar ENTER para mostrar SENHA e, em seguida, pressionar as teclas SOBE, DESCE e ENTER.

Deve-se observar que a função de trip não tem efeito sobre entradas de 10 V e 500 mV. Somente é possível configurar o alarme de falha para os relés 3 e 4 com a função trip desabilitada.

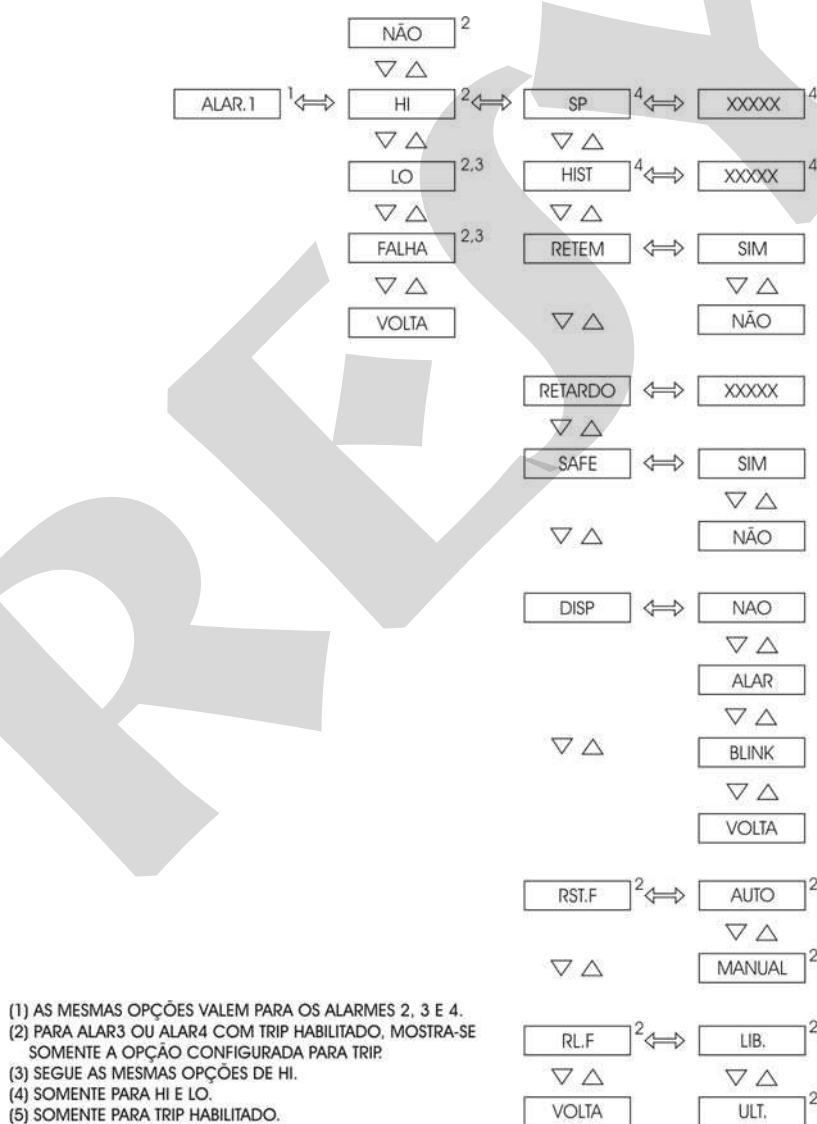


Fig. 16 - Opções dos níveis ALAR

**RETEN** - faz com que cada relé só volte a desatracar, após a condição de alarme ter passado, com o reconhecimento da condição de alarme pelo operador: aperta-se a tecla SOBE, quando é exibida a variável de processo em modo de operação normal, até chegar ao relé desejado, e então tecla ENTER. Se não houver qualquer condição de alarme para este relé, ele mudará de estado. Continue apertando a tecla SOBE para voltar ao modo de operação. Note que só aparecerão os relés configurados com retenção e somente se necessitarem de reconhecimento para voltarem ao estado normal.

**RETAR** - faz com que cada relé demore um certo tempo, definido pelo usuário, para alarmar (RETARDO). A figura 17, a seguir, ilustra a atuação do retardo para um alarme de alta. Caso a função trip esteja ativada, deve-se configurar este valor para 5.0 segundos para entrada de temperatura e 2.0 segundos para entrada de corrente 4-20 mA ou tensão 1-5 V.

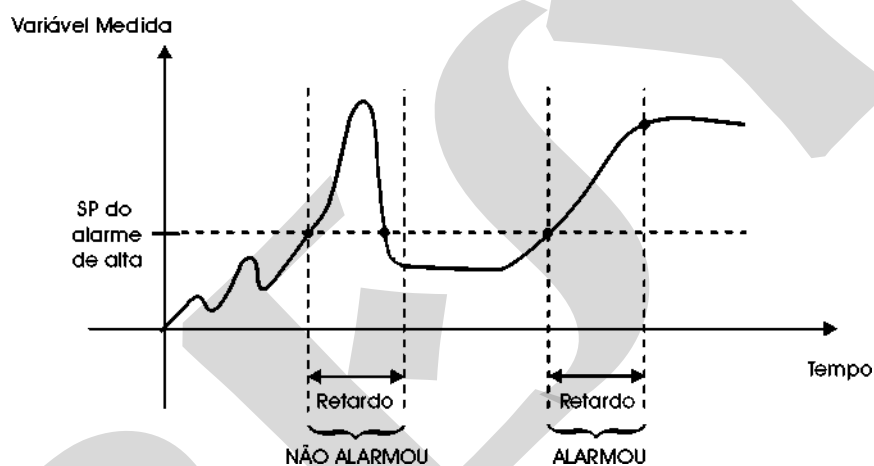


Fig. 17 - Relé com Retardo

**SAFE** - determina a condição de segurança aos relés. A condição de segurança aos relés significa que as bobinas dos mesmos são energizadas em condição de não alarme, e são desenergizadas em condição de alarme ou em caso de falha de energia. Caso a função trip esteja habilitada para o alarme 3 ou 4, configurar SAFE como NAO.

**DISP** - permite exibir uma indicação intermitente (selecione BLINK) ou que se alterne a indicação com o mnemônico ALAR (selecione ALAR), quando o instrumento entrar na condição de alarme. Para desabilitar a opção DISP selecione NAO.

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 16.

| Mnemônico | Parâmetro                     | Faixa Ajustável | Valor de Fábrica | Unidade |
|-----------|-------------------------------|-----------------|------------------|---------|
| SP        | setpoint do alarme            | -1009 a 20019   | 50.0             | UE      |
| HIST      | histerese do alarme           | 0 a 250         | 1.0              | UE      |
| RETARDO   | atraso para desatracar o relé | 0.0 a 3000.0    | 0.0              | s       |

Uma vez feita a configuração dos alarmes, o usuário tem a possibilidade de rever ou reajustar os valores de seus setpoints a partir do nível de operação normal, caso esta função esteja habilitada (veja a configuração de ALAR no nível GERAL). Os mnemônicos dos setpoints dos alarmes têm codificação explicada a seguir:

| Mnemônico | Descrição                      |
|-----------|--------------------------------|
| SP1.Hi    | Setpoint do alarme 1 de alta.  |
| SP1.Lo    | Setpoint do alarme 1 de baixa. |
| SP1.FI    | Setpoint do alarme 1 de falha. |
| SP2.Hi    | Setpoint do alarme 2 de alta.  |
| SP2.Lo    | Setpoint do alarme 2 de baixa. |
| SP2.FI    | Setpoint do alarme 2 de falha. |
| SP3.Hi    | Setpoint do alarme 3 de alta.  |
| SP3.Lo    | Setpoint do alarme 3 de baixa. |
| SP3.FI    | Setpoint do alarme 3 de falha. |
| SP4.Hi    | Setpoint do alarme 4 de alta.  |
| SP4.Lo    | Setpoint do alarme 4 de baixa. |
| SP4.FI    | Setpoint do alarme 4 de falha. |

#### Nível 7 - Saída

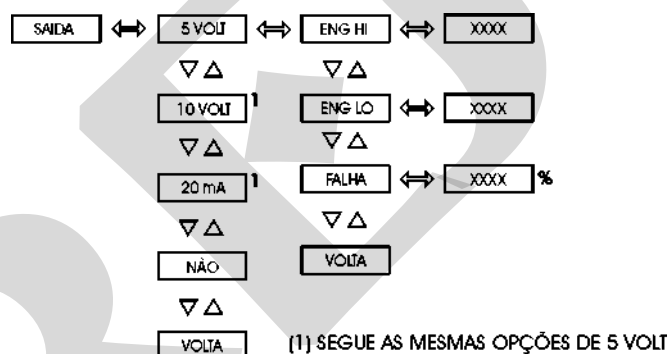


Fig. 18 - Opções do nível SAÍDA

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 18.

| Mnemônico | Parâmetro                                                                         | Faixa Ajustável | Valor de Fábrica | Unidade |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|---------|
| ENG LOW   | indicação do display relativa ao zero de escala de saída                          | -1009 a 20019   | 0.0              | UE      |
| ENG HIGH  | indicação do display relativa ao fundo de escala de saída                         | -1009 a 20019   | 100.0            | UE      |
| FALHA     | sinal de saída em caso de quebra do sensor de entrada (RTD, TC, 4-20 mA ou 1-5 V) | 0 a 105         | 15               | %       |

Seleciona-se a faixa da saída de retransmissão para 4-20 mA, 1-5 V ou 0-10 V. Definem-se dois pontos conforme ilustrado na figura 19. Eng Low é a indicação do display em unidades de engenharia associada ao zero de escala (1 V para a saída 5 V, 0 V para a saída 10 V e 4 mA para a saída 4-20 mA) da faixa da saída, e Eng High é a indicação do display em unidades de engenharia associada ao fundo de escala (5 V para a saída 5 V, 10 V para a saída 10 V e 20 mA para a saída 4-20 mA) da faixa de saída.

A Placa de Saída Analógica deve estar instalada nos conectores CN1 e CN2 da Placa da CPU e ter seus jumpers dispostos apropriadamente: sem jumpers para saída em 4-20 mA, jumper 1 para 1-5 V e jumper 2 para 0-10 V.

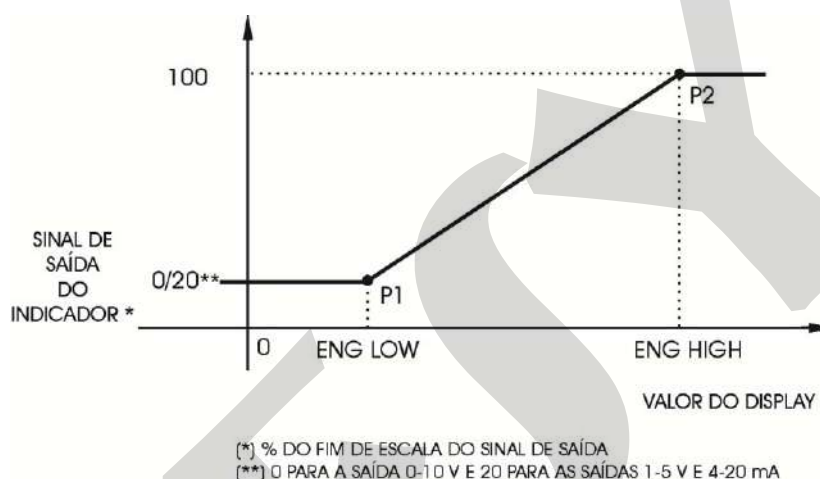


Fig. 19 - Configuração da saída analógica

No parâmetro FALHA, pode-se configurar a saída para gerar um valor fixo de segurança em caso de quebra do sensor de entrada (RTD, TC, 4-20 mA ou 1-5 V). Para entrada de corrente 4-20 mA ou de tensão 1-5 V considera-se a quebra do sensor quando a entrada for menor que 3 mA ou 0,75 V (para LIM.LOW  $\geq 20.0\%$ ) ou maior que 21 mA ou 5,25 V. O valor configurado em FALHA é dado em porcentagem do fundo de escala da saída (%FS), sendo a faixa de valores permitida de 0 % a 105 %. Por exemplo, no caso da saída ser 4-20 mA e FALHA=15%, a saída assume o valor de 3 mA no momento em que for detectada quebra do sensor de entrada.

### Nível 8 - Calibração

O nível 8 é descrito na seção 4.4 de Calibração.

## 4.0 - Manutenção

### 4.1 - Hardware

A manutenção do indicador requer que o usuário tenha acesso ao hardware do instrumento. O hardware do indicador está dividido em três placas principais: Placa do Display, Placa da CPU e Placa da Fonte. O conjunto das três placas é presa à caixa de alumínio apenas por um parafuso localizado no lado direito do painel frontal. Desaperte este parafuso e puxe o painel frontal do indicador para retirar o instrumento da caixa.

A Placa do Display está localizada no painel frontal do indicador. O painel frontal possui quatro presilhas internas localizadas nos seus quatro cantos que mantêm juntas a Placa da CPU e a Placa da Fonte. Um espaçador aparafusado entre a Placa da CPU e da Fonte é ainda colocado para dar maior rigidez ao conjunto. Para abrir o conjunto siga as instruções abaixo:

- Retire o parafuso que prende o espaçador localizado na parte do fundo das placas.
- Vire o indicador de forma que o display fique ao contrário do sentido de leitura.
- Solte apenas a presilha localizada no canto superior direito do painel frontal.
- Desencaixe a placa superior para a direita e abra as placas conforme ilustrado na figura 20.

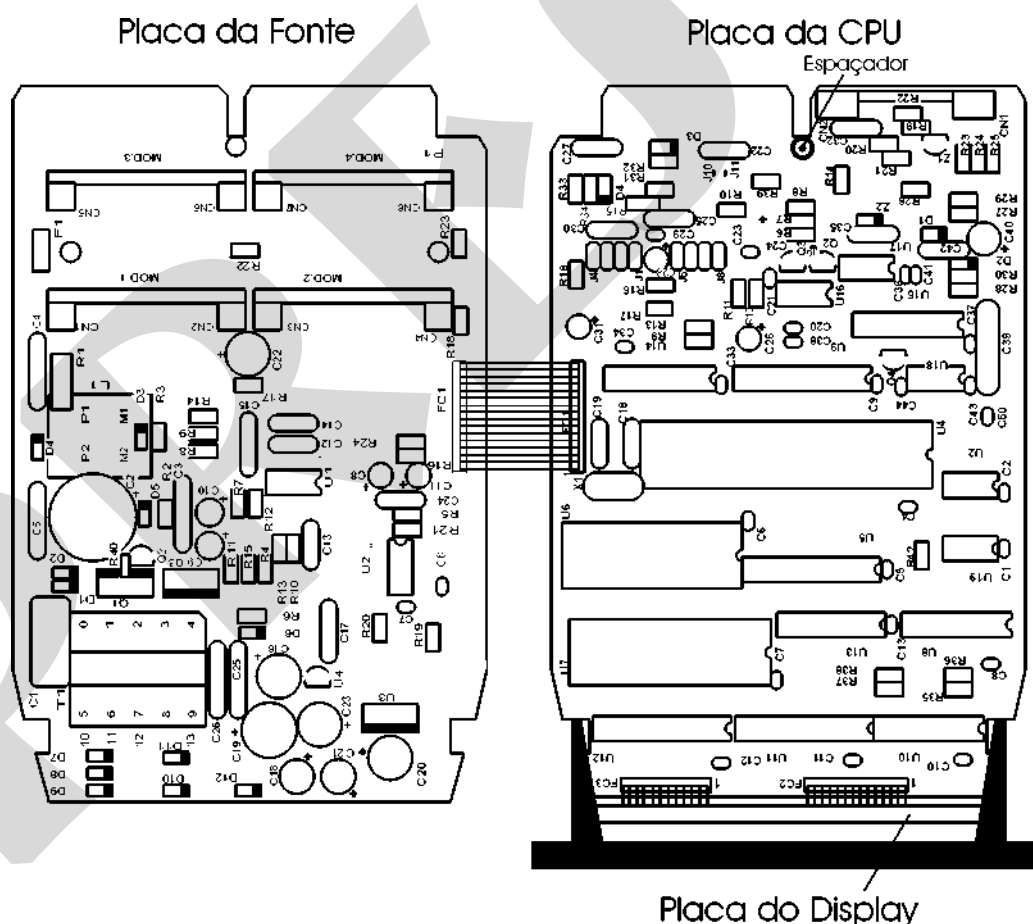


Fig. 20 - Hardware do indicador

## 4.2 - Uso de snubber com relés

Os módulos a relé são fornecidos com circuitos supressores de arcos elétricos (snubber RC). Os snubbers podem ser ou não colocados em paralelo com os contatos dos relés. Eles ficam em paralelo com os contatos dos relés, colocando-se os jumpers J1 e J2. Se os jumpers não são colocados, os contatos dos relés ficam sem snubbers. O módulo a relé quando sai da fábrica é enviado sem os jumpers colocados.

**Observe a posição dos jumpers na figura a seguir. Dependendo da versão da placa, os jumpers podem estar ou do lado da frente, ou do lado de trás.**

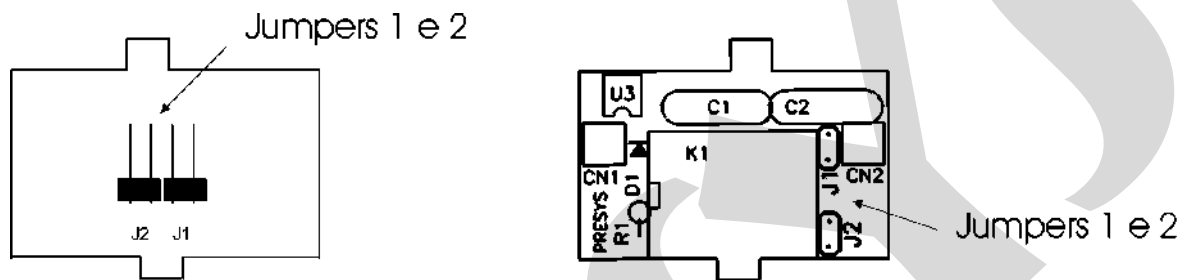


Fig. 21 - Jumpers para seleção dos snubbers nas placas do relé

Relés de alarme e controle são extremamente críticos no controle e segurança de processos industriais. Para que os relés tenham o comportamento esperado, duas situações de carga devem ser consideradas.

- Correntes altas circulando através dos contatos dos relés (de 20 mA até 3 A). Quando o relé chaveia altas correntes há formação de arcos elétricos que degradam rapidamente os contatos dos relés. Além disso, há geração de ruído elétrico. Nestas circunstâncias, aconselha-se o uso dos snubbers RC que acompanham o módulo a relé (jumpers colocados).
- Correntes baixas circulando através dos contatos dos relés (menores que 20 mA). Pode ocorrer que com os snubbers colocados, os relés pareçam não atuar corretamente. O que acontece nestes casos, é que os snubbers mantêm uma corrente de 4,5 mAca (9,0 mAca) quando conectados a um circuito de 120 Vca (220 Vca). Esta corrente é suficiente, em alguns casos, para manter acionadas buzinas ou lâmpadas de alarme, impedindo sua desativação. Esta é uma situação em que não há necessidade do uso do snubber e os jumpers devem ser retirados.

**Observação:** Caso sua placa de módulo a relé não possua os jumpers mencionados, é porque ela pertence a uma versão anterior. Valem para ela as mesmas considerações explicadas anteriormente quanto ao uso do snubber RC. Contudo, neste caso, para se retirar os snubbers, deve-se retirar os dois capacitores de 0,1  $\mu$ F x 250 V localizados acima do relé.

### 4.3 - Colocação dos módulos opcionais

O indicador DMY-2030 *Light-Energy* pode ter até quatro saídas de alarme e uma saída analógica. Para tanto é necessário que os módulos opcionais correspondentes estejam instalados dentro do aparelho. Abrindo-se o indicador como explicado na seção 4.1, tem-se acesso a 4 encaixes na Placa da Fonte, mais um encaixe na Placa da CPU (vide a figura 22).

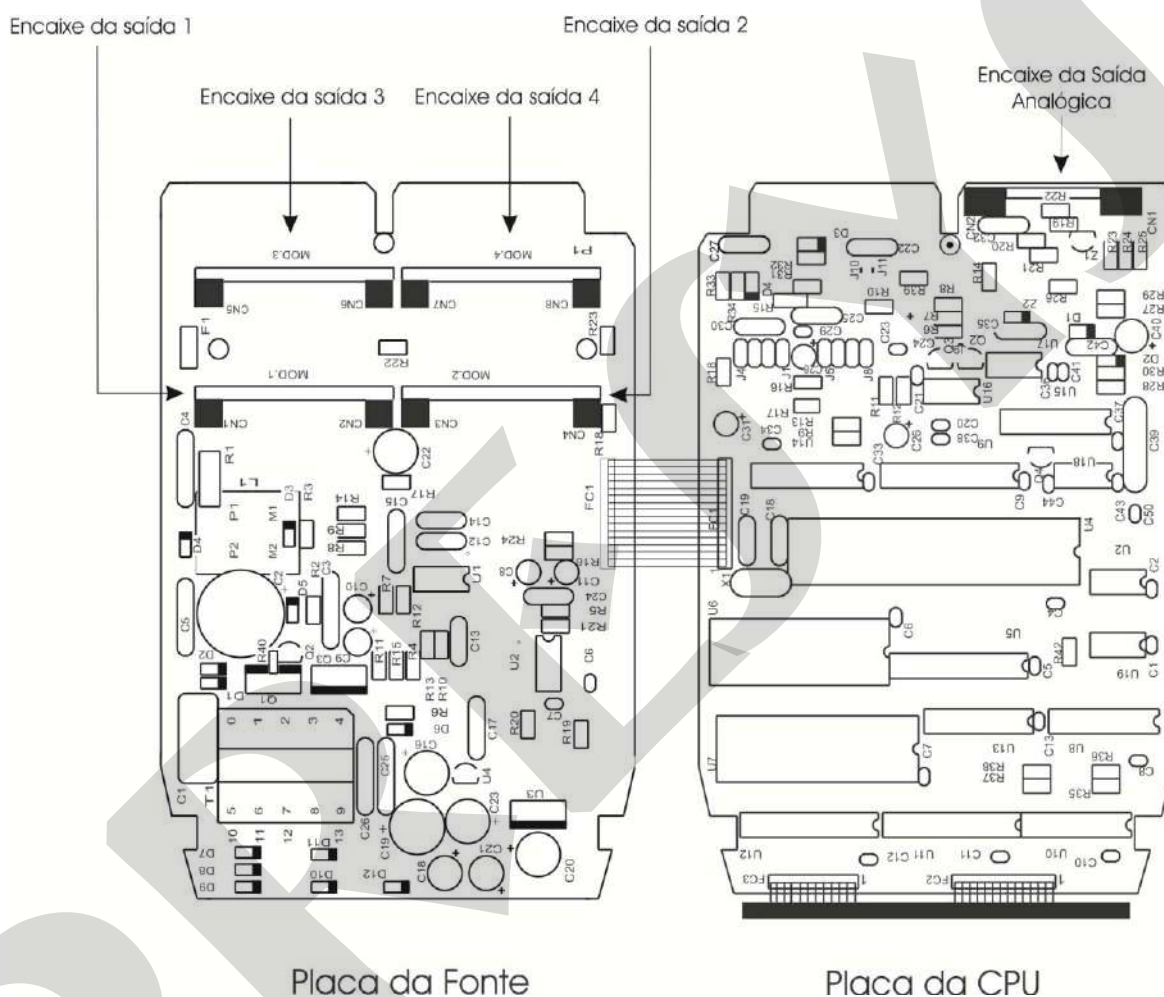


Fig. 22 - Encaixes dos módulos opcionais

Os encaixes na Placa da Fonte são denominados de MOD 1, MOD 2, MOD 3 e MOD 4, e são, respectivamente, correspondentes à saída 1, saída 2, saída 3 e saída 4 da borneira do indicador mostrada na figura 3. O encaixe da saída analógica localiza-se na Placa da CPU e não tem denominação. Qualquer módulo opcional deve ser instalado sempre com a parte dos componentes voltada para o display do instrumento, como ilustrado pela figura 23.

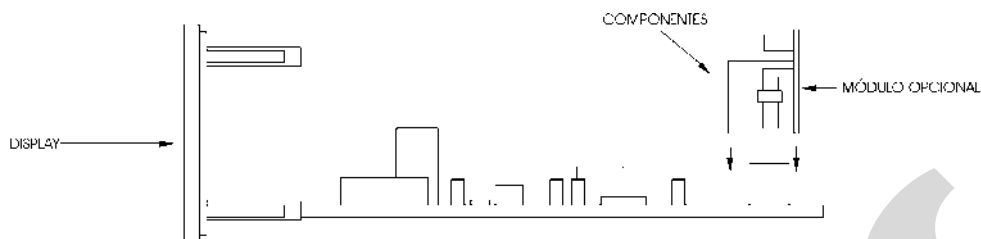


Fig. 23 - Instalação dos módulos opcionais

### Saída retransmissora (código do módulo opcional: MSAN-20X)

Para fazer uso da saída retransmissora (4 a 20 mA, 1 a 5 V ou 0 a 10 V) encaixa-se o módulo opcional de saída analógica nos conectores CN1 e CN2 disponíveis na Placa da CPU.

O módulo opcional de saída analógica possui dois lugares de instalação de jumpers: J1 e J2, conforme ilustrado na figura 24.

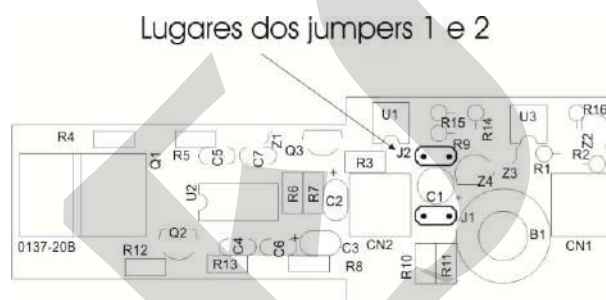


Fig. 24 - Localização dos jumpers na placa de saída analógica

Para configurar o módulo opcional de saída analógica para saída de retransmissão 4 a 20 mA, 1 a 5 V ou 0 a 10 V basta instalar o jumper como especificado na tabela 3.

| Tipos de saídas de retransmissão | Jumpers |    |
|----------------------------------|---------|----|
| 4 a 20 mA*                       |         |    |
| 1 a 5 V                          | J1      |    |
| 0 a 10 V                         |         | J2 |

Tabela 3 - Jumper de configuração do tipo de saída de retransmissão

(\*) No caso da saída retransmissora em corrente de 4 a 20 mA, deve-se guardar o jumper fornecido fora do instrumento ou colocá-lo sobre apenas um pino do conector, numa posição em falso.

Saídas 1 e 2 - com saídas de alarme

As saídas 1 e 2 funcionam como alarmes quando encaixa-se o módulo opcional correspondente aos encaixes MOD1 e MOD2, respectivamente. Temos três tipos de saída de alarme possíveis: a relé SPST, a relé de estado sólido e a tensão a coletor aberto. A relação do tipo de saída de alarme com o módulo opcional correspondente é estabelecida na tabela 4.

| Tipo de saída de alarme | Código do módulo opcional |
|-------------------------|---------------------------|
| Relé SPST               | MALRE - 20                |
| Relé de estado sólido   | MALRS - 20                |
| Tensão a coletor aberto | MSD - 20                  |

Tabela 4 - Tipos de saída de alarme para as saídas 1 e 2

Saídas 3 e 4 – com saídas de alarme

As saídas 3 e 4 funcionam como alarmes quando encaixa-se o módulo opcional correspondente aos encaixes MOD 3 e MOD 4, respectivamente. Temos três tipos de saída de alarme possíveis: a relé SPDT, a relé de estado sólido e a tensão a coletor aberto. A relação do tipo de saída de alarme com o módulo opcional correspondente é estabelecida na tabela 5.

| Tipo de saída de alarme | Código do módulo opcional |
|-------------------------|---------------------------|
| Relé SPDT               | MALRE - 20                |
| Relé de estado sólido   | MALRS - 20                |
| Tensão a coletor aberto | MSD - 20                  |

Tabela 5 - Tipos de saída de alarme para as saídas 3 e 4

## 4.4 - Calibração

**Advertência:** Somente entre nas opções a seguir, após seu perfeito entendimento. Caso contrário, poderá ser necessário retornar o instrumento à fábrica para recalibração. Calibração neste manual significa ajuste.

O indicador DMY-2030 *Light-Energy* é precisamente calibrado na fábrica e não necessita de recalibração periódica sob condições normais. Se por alguma razão for necessária a recalibração, siga o procedimento descrito a seguir.

- Desconecte os sinais de processo da borneira do indicador.
- Deixe o instrumento ligado por pelo menos 30 minutos para que ele entre em condições de regime, antes de proceder a calibração.

Esta seção contém basicamente duas partes: calibração da entrada e calibração da saída.

### Calibração da entrada

A exatidão do equipamento utilizado na calibração, para gerar as referências, deverá ser pelo menos duas vezes melhor que as especificações do indicador.

As referências estão relacionadas com o tipo de entrada a ser calibrado nas tabelas dadas a seguir. Na coluna da direita destas tabelas estão os mnemônicos apresentados no display no processo de calibração.

Antes de proceder a calibração deve-se entrar no nível 8 de Calibração. O nível de calibração possui um sistema de senha que impede que se entre inadvertidamente neste nível e se estrague os parâmetros de calibração do indicador. **A senha para se entrar no nível de calibração é o número 5.**

Uma vez satisfeita a senha de calibração, selecione o tipo de entrada a ser calibrado dentro da opção ENTR. No display aparecem os mnemônicos correspondentes às referências requeridas para o processo de calibração. As referências devem ser colocadas antes do aparecimento do mnemônico correspondente no display e a calibração é iniciada apertando-se ENTER. Neste instante o indicador entra no processo de calibração com o display piscando o mnemônico CAL.

Enquanto o display estiver piscando a referência deve permanecer conectada à entrada.

Quando o display pára de piscar e volta a apresentar o mnemônico correspondente, o processo de calibração do primeiro ponto estará terminado.

Mude para a próxima referência e pressione DESCE para selecionar o próximo ponto. Entre quaisquer dois pontos de calibração sempre espere 1 minuto. Decorrido este tempo, pressione ENTER para iniciar a calibração deste ponto.

Depois de percorrida todas as referências na tabela relativa ao tipo de entrada a ser calibrada o processo de calibração estará concluído.

Pode-se refazer a calibração de apenas um ponto sem afetar os outros pontos já calibrados, caso a calibração deste ponto não tenha sido bem realizada.

Para voltar à operação normal retrocede-se nos níveis hierárquicos até o nível zero.

A figura 25 mostra as opções de calibração da entrada e da saída para o nível 8 de calibração.

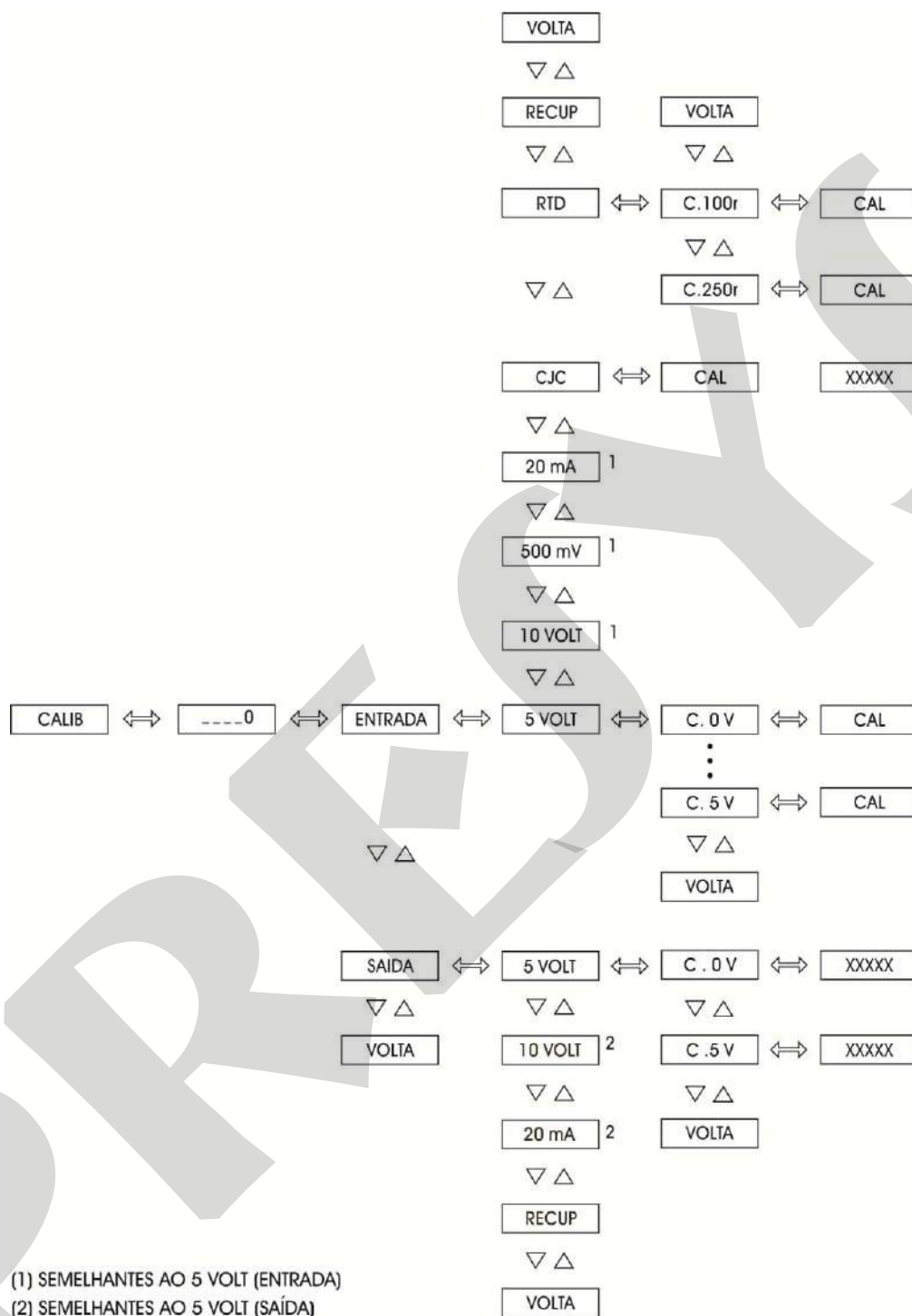


Fig. 25 - Opções do nível CALIBRAÇÃO

Calibração da entrada em tensão (0 a 500 mV)

Para a calibração da entrada em tensão de 0 a 500 mV conecte uma fonte de tensão cc de precisão aos terminais 2(+) e 3(-). São necessárias as 6 referências de tensão listadas na tabela 6.

| Referência | Mnemônico |
|------------|-----------|
| 0,000 mV   | C. 0nV    |
| 100,00 mV  | C.100nV   |
| 200,00 mV  | C.200nV   |
| 300,00 mV  | C.300nV   |
| 400,00 mV  | C.400nV   |
| 500,00 mV  | C.500nV   |

Tabela 6 - Tensões requeridas na calibração da entrada em tensão de 0 a 500 mV

Calibração da entrada em tensão (1 a 5 V)

Na calibração da entrada em tensão de 1 a 5 V conecte uma fonte de tensão cc de precisão aos terminais 2(+) e 3(-). São necessárias as 6 referências de tensão listadas na tabela 7.

| Referência | Mnemônico |
|------------|-----------|
| 0,0000 V   | C. 0V     |
| 1,0000 V   | C. 1V     |
| 2,0000 V   | C. 2V     |
| 3,0000 V   | C. 3V     |
| 4,0000 V   | C. 4V     |
| 5,0000 V   | C. 5V     |

Tabela 7 - Tensões requeridas na calibração da entrada em tensão de 1 a 5 V

Calibração da entrada em tensão (0 a 10 V)

Na calibração da entrada em tensão de 0 a 10 V conecte uma fonte de tensão cc de precisão aos terminais 4(+) e 6(-). São necessárias as 6 referências de tensão listadas na tabela 8.

| Referência | Mnemônico |
|------------|-----------|
| 0,0000 V   | C. 0V     |
| 2,0000 V   | C. 2V     |
| 4,0000 V   | C. 4V     |
| 6,0000 V   | C. 6V     |
| 8,0000 V   | C. 8V     |
| 10,0000 V  | C.10V     |

Tabela 8 - Tensões requeridas na calibração da entrada em tensão de 0 a 10 V

### Calibração da entrada em corrente (4 a 20 mA)

Na calibração da entrada em corrente de 4 a 20 mA conecte uma fonte de corrente cc de precisão aos terminais 5(+) e 6(-). São necessárias as 6 referências de corrente listadas na tabela 9.

| Referência | Mnemônico |
|------------|-----------|
| 0,000 mA   | C. 0nA    |
| 4,000 mA   | C. 4nA    |
| 8,000 mA   | C. 8nA    |
| 12,000 mA  | C.12nA    |
| 16,000 mA  | C.16nA    |
| 20,000 mA  | C.20nA    |

Tabela 9 - Correntes requeridas na calibração da entrada em corrente de 4 a 20 mA

Pode-se então retornar ao modo de operação normal descendo-se até o nível zero.

### Calibração da entrada em termopar

A calibração da entrada em termopar desenvolve-se em dois passos. Primeiro procede-se a calibração da entrada de 0 a 500 mV e da entrada de 0 a 5 V conforme detalhado pelas tabelas 6 e 7. Feita as calibrações em mV, acessa-se o mnemônico CJC dentro da opção ENTR no nível 8 de calibração (vide figura 25).

CJC - é o mnemônico correspondente à temperatura da junta fria do Indicador.

Pressionando-se um ENTER depois do mnemônico CJC o programa passa automaticamente a calcular a temperatura da junta fria. Durante este período o display fica piscando o mnemônico CAL.

Depois de 16 segundos o programa termina o cálculo da temperatura da junta fria e o apresenta no display em °C.

Esse valor é uma primeira aproximação da temperatura da junta fria. O usuário deve então medir precisamente a temperatura da borneira e corrigir o valor apresentado pelo programa da forma usual de introduzir valores de parâmetros explicado na seção 3.2 de Configuração.

Completados esses dois passos a calibração da entrada para qualquer tipo de termopar fica concluída.

Pode-se então retornar ao modo de operação normal descendo-se até o nível zero.

### Calibração da entrada em termorresistência a 3 fios

Na calibração da entrada em termorresistência a 3 fios conecte resistores de precisão nos valores listados pela tabela 10 entre os terminais 1 e 2 com 2 e 3 curto-circuitados.

No caso de se dispor de uma década de precisão assegure-se que os três fios de conexão têm exatamente o mesmo comprimento, bitola e material.

| Referência       | Mnemônico |
|------------------|-----------|
| 100,000 $\Omega$ | C.100r    |
| 250,000 $\Omega$ | C.250r    |

Tabela 10 - Resistências requeridas na calibração da entrada em termorresistência a 3 fios

#### Calibração da saída

A saída retransmissora será calibrada com a própria ajuda do indicador.

Confira se a configuração do jumper interno da Placa de Saída Analógica Opcional está de acordo com o tipo de saída (sem jumpers para saída em 20 mA, jumper 1 para 5 V e jumper 2 para 10 V).

Certifique-se de que o tipo de entrada a ser utilizada na calibração da saída já está bem calibrado.

Faça as conexões listadas na tabela 11 dependendo do tipo de saída se quer calibrar.

| Tipo de Saída        | Conexão entre Saída e Entrada                        |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| corrente (4 a 20 mA) | terminal 8 (+) com 5 (+)<br>terminal 9 (-) com 6 (-) |
| tensão (1 a 5 V)     | terminal 8 (+) com 2 (+)<br>terminal 9 (-) com 3 (-) |
| tensão (0 a 10 V)    | terminal 8 (+) com 4 (+)<br>terminal 9 (-) com 6 (-) |

Tabela 11 - Conexões da borneira para a calibração da saída

Entre, então, no nível 8 de Calibração, selecione o tipo de saída (4 a 20 mA, 1 a 5 V ou 0 a 10 V) e pressione ENTER.

O display mostrará o mnemônico correspondente ao primeiro ponto de calibração. Temos apenas dois pontos de calibração da saída.

No caso de saída em corrente os mnemônicos correspondem aos sinais elétricos de 0 e 20 mA. Para o caso de tensão os mnemônicos correspondem aos sinais de 0 e 5 V ou de 0 e 10 V.

Pressionando-se ENTER depois da exibição do mnemônico correspondente ao primeiro ou segundo ponto de calibração o display passa a mostrar o valor da saída. Pode-se então através das teclas de SOBE e DESCE ajustar o valor da saída para o nível elétrico apresentado pelos mnemônicos. Após ajustado, apertar a tecla ENTER. **Na calibração do primeiro ponto (0 mA, 0 V) deve-se ter o cuidado para não deixar saturar o sinal de saída.**

Pode-se então voltar ao nível de operação normal descendo-se até o nível zero.

#### Retorno à calibração de fábrica

O indicador mantém na memória não-volátil os valores dos parâmetros de calibração da fábrica, os quais podem ser recuperados a qualquer tempo.

Quando há suspeitas que um mau funcionamento do instrumento é devido a uma recalibração mal feita deve-se fazer uso da opção RECUP (vide figura 25).

RECUP - é a opção que permite a recuperação dos valores de calibração da fábrica. É uma opção tanto para a entrada como para a saída.

Entre no nível 8 de Calibração e escolha se a recuperação deve ser realizada para a entrada ou para a saída. Selecione a opção RECUP e pressione ENTER para recarregar os valores de fábrica.

## 4.5 - Instruções para manutenção do hardware

Antes de retornar o instrumento à fábrica verifique as seguintes causas de um indicador aparentemente defeituoso.

### Instrumento com indicação de erro no display

Após ligar o aparelho dá-se início a rotinas de testes de verificação da integridade da RAM e da E2PROM.

Quando um destes componentes apresenta problemas o display mostra os seguintes códigos de erro:

Err. 01 - erro na RAM

Err. 02 a Err.04 - erro na E2PROM

No caso de erro na RAM, deve-se desligar e ligar o aparelho novamente para verificar se a mensagem de erro permanece. Em caso afirmativo, retorne o instrumento à fábrica.

Para o caso de erro na E2PROM, aperte a tecla ENTER e reconfigure o aparelho. Desligue e ligue o aparelho novamente para observar se a mensagem de erro permanece. Em caso afirmativo, retorne o instrumento à fábrica.

### Instrumento com o display apagado

Verifique se a tensão de alimentação chega aos terminais de alimentação 23 e 24 da borneira do indicador.

Observe a integridade do fusível F1 de 2A colocado na Placa da Fonte conforme mostrado na figura 20. Devido ao seu encapsulamento cerâmico é necessário medir a continuidade do fusível para se detectar um possível rompimento.

### Instrumento com mal funcionamento

Verifique se o indicador está corretamente configurado tanto em termos de software como em termos de hardware (jumpers internos para a saída).

Examine se os módulos opcionais estão encaixados nos lugares certos.

Meça se as tensões do flat-cable 1 mostrado na figura 26 estão próximas das tensões da tabela 12 e se chegam ao lado da CPU.

| Pontos do flat-cable 1              | Tensões |
|-------------------------------------|---------|
| Entre o ponto 1(-) e o ponto 2(+)   | 5 V     |
| Entre o ponto 9(-) e o ponto 8(+)   | 8 V     |
| Entre o ponto 9(-) e o ponto 1(+)   | 0 V     |
| Entre o ponto 9(-) e o ponto 10(+)  | - 8 V   |
| Entre o ponto 9(-) e o ponto 13(+)  | 24 V    |
| Entre o ponto 12(-) e o ponto 11(+) | 5 V     |

Tabela 12 - Pontos de inspeção de tensão no flat-cable 1

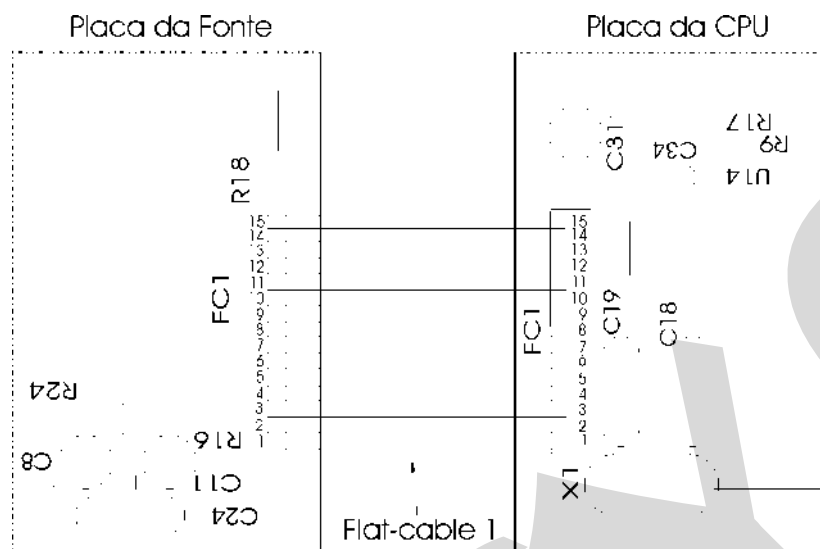


Fig. 26 - Pontos de teste de tensão do indicador

Caso não seja localizado o problema o indicador deverá retornar à fábrica para reparos.

PRESYS

---

**PRESYS** | Presys Instrumentos e Sistemas Ltda.

Rua Luiz da Costa Ramos, 260 - Saúde - São Paulo - SP - CEP 04157-020

Tel.: 11 3056.1900 - [www.presys.com.br](http://www.presys.com.br) - [vendas@presys.com.br](mailto:vendas@presys.com.br)