

PRESYS®



Empresa Nacional
Tecnologia 100% Brasileira



Indicador Digital para Pressão DMY-2017

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 ampères. 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.

Índice

1.0 - Introdução	1
1.1 - Descrição.....	1
1.2 - Número do código de encomenda.....	3
1.3 - Especificações Técnicas.....	5
2.0 - Instalação	8
2.1 - Instalação mecânica.....	8
2.2 - Instalação elétrica.....	8
2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo.....	9
2.3.1 – Ligação de Termopar.....	10
2.3.2 - Ligação de Termorresistência.....	10
2.3.3 - Ligação de fonte de corrente em mA.....	11
2.3.4 - Ligação da fonte de tensão em mV ou V.....	12
2.4 - Conexão dos sinais de saída.....	13
2.5 - Diagrama de Conexões.....	15
2.6 - Comunicação.....	16
2.7 - Unidade de Engenharia.....	16
3.0 - Operação	17
3.1 - Operação normal.....	17
3.2 - Configuração.....	17
4.0 - Manutenção	29
4.1 - Hardware do Indicador.....	29
4.2 - Configuração de hardware.....	30
4.3 - Uso de snubber com relés.....	31
4.4 - Colocação dos módulos opcionais.....	32
4.5 - Calibração.....	35
4.6 - Instruções para manutenção do hardware.....	43
4.7 - Lista de material.....	44
4.8 - Lista de material sobressalente recomendado.....	47

1.0 - Introdução

1.1 - Descrição

O Indicador duplo DMY-2017 é um instrumento microprocessado que mostra qualquer variável de processo encontrada em plantas industriais, tais como: pressão, temperatura, vazão, nível etc. Possui memória interna não-volátil (E2PROM) para armazenamento dos valores de calibração. Sua alta exatidão é garantida pelo uso de técnicas de autocalibração baseadas em referência de tensão de alta estabilidade térmica.

Pode se comunicar com o computador através do uso de módulo opcional de comunicação RS-232 ou RS-422/485.

O Indicador possui capacidade de monitoração simultânea de duas entradas. A entrada 1 (correspondente ao display superior) é necessariamente uma entrada de pressão, já a entrada 2 (display inferior) pode ser escolhida como outra entrada de pressão ou como uma entrada analógica standard universal.

Assim, o Indicador pode receber uma ou duas entradas para pressão absoluta, manométrica, ou vácuo. Disponível em versões para uso com ar ou gases não-corrosivos e em versões onde o sensor eletrônico é isolado através de diafragma de aço inox 316 para uso com todo tipo de fluido compatível com este material. Quando em versão de pressão simples, o segundo canal pode indicar sinais de 4-20 mA, 1-5 Vcc, 0-10 Vcc, termorresistência e termopar.

A entrada de termopar ou termorresistência 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.

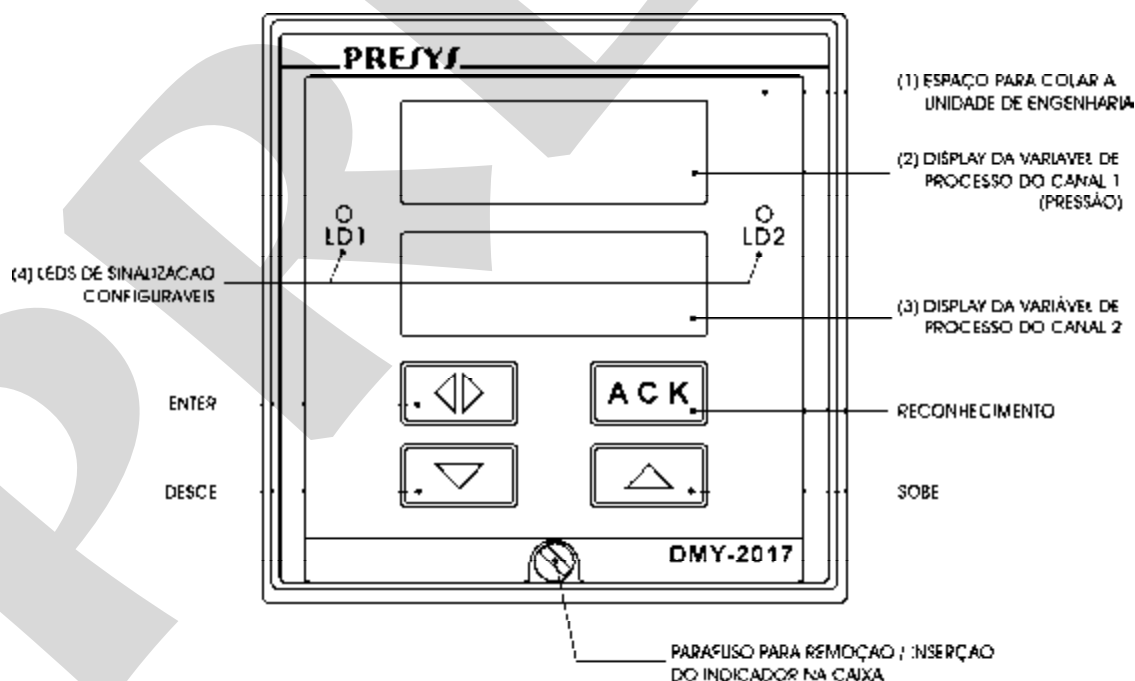


Fig. 1 - Painel frontal do Indicador duplo DMY - 2017

Com exceção da entrada em pressão, o tipo de entrada do canal 2 pode ser escolhido pelo usuário e habilitado por intermédio de jumpers e de configuração via software. Todos os dados de configuração podem ser protegidos por um sistema de senha, e são armazenados na memória não-volátil em caso de falha de energia.

Foi projetado dentro do conceito de modularidade, aceitando até 4 cartões de saída. Os tipos de saída podem ser: retransmissora, relé SPDT, relé SPST, relé de estado sólido e tensão a coletor aberto. As saídas são eletricamente isoladas das entradas.

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

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

No painel frontal do instrumento temos dois displays configuráveis para até 4 dígitos de alta visibilidade que podem mostrar a variável de processo do canal 1 (display superior) e do canal 2 (display inferior). Em tempo de configuração os displays mostram os mnemônicos e os valores dos parâmetros. O par de leds e o display podem ser utilizados como uma indicação visual de alarme ou ser associados às saídas a relé, a coletor aberto ou a triac. Podemos, assim, dispor de até sete indicações de alarmes (quatro cartões de alarme mais o display e os dois leds). 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.

Até duas saídas retransmissoras são possíveis fornecendo um sinal de saída linear de 4 a 20 mA, 1 a 5 V ou 0 a 10 V diretamente proporcional à entrada da variável de processo medida. Este sinal permite retransmitir a variável medida a um ponto remotamente localizado. No caso de se usar uma saída analógica, pode-se usar até três saídas de alarme ou quando se usar duas saídas analógicas pode-se usar até duas saídas de alarme.

1.2 - Número do código de encomenda

Código de encomenda

DMY-2017 - A - B - C - D - E - F - G - H - I - J - K - L - M

Entrada 1

Campo A Ranges

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 | 0 a 250 mm H ₂ O (*) |
| 2 | 0 a 1 psi (*) |
| 3 | 0 a 5 psi (*) |
| 4 | 0 a 15 psi (**) |
| 5 | 0 a 30 psi (**) |
| 6 | 0 a 100 psi (**) |
| 7 | 0 a 250 psi (**) |
| 8 | 0 a 500 psi (**) |
| 9 | 0 a 1000 psi (**) |

Campo B Tipo de Pressão

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Manométrica |
| 2 | Absoluta |
| 3 | Vácuo (0 a 1 atm) |

Campo C Tipos de Sensor

- | | |
|---|----------------------------------------------------|
| 1 | Para ar ou gases não corrosivos |
| 2 | Para fluidos compatíveis com Aço Inox 316 (selada) |

(*) ar e gases não corrosivos

(**) selada

Campo D E F Entrada 2

Mesma codificação da entrada 1 quando usada para pressão. Quando não for usada para pressão, colocar 0-0-0- e pode ser usada como entrada analógica auxiliar para Vcc, mA, RTD, C

Campo G Saída 1

- | | |
|---|-------------------------|
| 0 | Não utiliza |
| 1 | 4 a 20 mA |
| 2 | 1 a 5 Vcc |
| 3 | 0 a 10 Vcc |
| 4 | Relé SPST |
| 5 | Tensão a coletor aberto |
| 6 | Relé de estado sólido |

Campo H Saída 2

Mesma codificação da saída 1

Campo I	Saída 3
0	Não utiliza
1	Relé SPDT
2	Tensão a coletor aberto
3	Relé de estado sólido

Campo J	Saída 4
Mesma codificação da saída 3	

Campo K	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 L	Comunicação
0	Não utiliza
1	RS-232
2	RS-485
3	RS-422

Campo M	Grau de proteção do invólucro
0	Uso geral, lugar abrigado
1	Frontal à prova de respingos
2	À prova de tempo

Nota 1 - Os ranges e tipos das entradas, a indicação, o uso dos relés como alarmes e os pontos de alarmes são, entre outros, itens que o usuário pode programar através das teclas frontais (caso seja desejado, especificar estas informações para que toda a programação já seja feita pela PRESYS).

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

Exemplo de Código:

DMY - 2017 - 6 - 1 - 1 - 8 - 1 - 2 - 4 - 0 - 0 - 0 - 1 - 0 - 0

Este código define um Indicador DMY-2017 com duas entradas para pressão, a primeira na faixa de 0 a 100 psi, pressão manométrica e para uso com ar, a segunda na faixa de 0 a 500 psi manométrica e uso com fluido. Possui uma saída através de relé, não utiliza as outras saídas disponíveis. Tem alimentação elétrica entre 75 a 264 Vca ou 100 a 360 Vcc, não tem comunicação e é para uso geral em lugar abrigado.

1.3 - Especificações Técnicas

Entradas:

- Uma ou duas entradas para pressão manométrica, absoluta ou vácuo. As faixas são de 0 a 250 mmH₂O (250 mmca), 0 a 1 psi, 0 a 5 psi, 0 a 15 psi, 0 a 30 psi, 0 a 100 psi, 0 a 250 psi, 0 a 500 psi, 0 a 1000 psi, 0 a 3000 psi e 0 a 5000 psi para pressão manométrica. Para pressão absoluta as faixas são as mesmas a partir de 15 até 500 psi. Para vácuo a faixa é de 0 a 1 atm.
- Faixas até 15 psi são para uso com ar comprimido ou gases não-corrosivos/conduzíveis. De 15 psi até 250 psi os sensores são disponíveis em versão para ar ou líquidos (o sensor apenas para ar tem menor custo). Acima de 250 psi os sensores são só para líquidos e são isolados destes por diafragma de aço inox 316. Nota: O sensor para líquido pode receber também ar/ gases, o contrário não é possível.
- Entrada analógica auxiliar quando em versão simples de pressão, configurável para termopar (J, K, T, E, R, S conforme ITS - 90), 0 a 55 mV, termorresistência Pt-100 conforme DIN 43760, 4 a 20 mA, 1 a 5 Vcc, 0 a 10 Vcc. Impedância de entrada de 250 Ω para mA, 10 MΩ para 5 Vcc e 2 MΩ acima de 5 Vcc.
- A tabela 1 traz os limites das faixas de pressão, os limites de temperatura para termopar e termorresistência e a resolução para os sensores de entrada linear.

Sensor de entrada	Faixa				
	Cápsula	limite inferior psi	limite superior psi		
<u>Pressão</u>	250 mmH ₂ O	0	0,355		
	1 psi	0	1,000		
	5 psi	0	5,000		
	15 psi	0	15,00		
	30 psi	0	30,00		
	100 psi	0	100,0		
	250 psi	0	250,0		
	500 psi	0	500,0		
	1000 psi	0	1000		
	3000 psi	0	3000		
	5000 psi	0	5000		
<u>Termopar</u>	limite inferior °F	limite superior °F	limite inferior °C	limite superior °C	
	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> Pt-100 a 2 ou 3 fios	-346,0	1256,0	-210,0	680,0*	
<u>Linear</u>	Faixa		Resolução		
	Tensão	0 a 55 mV	6 µV		
		0 a 5 V	500 µV		
		0 a 10 V	1 mV		
	Corrente	0 a 20 mA	2 µA		

(*) incluindo a resistência dos fios

Tabela 1 - Faixas de medição para os sensores de entrada

Saídas:

- Analógica retransmissora 4 a 20 mA, 1 a 5 Vcc, 0 a 10 Vcc, uso de cartões opcionais com encaixe previsto para até 2 módulos isolados galvanicamente de 300 Vca das entradas e alimentação.
- De alarme com relés SPDT com capacidade de 3A/220 Vca, ou até 10A/220 Vca sob encomenda. Neste caso o módulo de alarme não é encaixado através de conector e sim soldado à placa base. Encaixe previsto para até 4 módulos (ocupando os dois encaixes das saídas analógicas). Ou seja, no caso de se usar uma saída analógica, pode-se usar três módulos de alarme ou quando se usar duas saídas analógicas pode-se usar até dois módulos de alarme.
- Nível lógico, através de coletor aberto, 24 Vcc, 40 mA máximo com isolação.
- Relé de estado sólido, 1A/250 Vca com isolação.

Comunicação serial:

RS-232 ou RS-422/485 com isolação de 50 Vcc, na forma de módulo opcional com encaixe independente dos de saída. Protocolo de Comunicação MODBUS® - RTU.

Indicação:

Display de leds vermelhos de 14 mm com quatro dígitos que podem ser configurados em conjunto com o ponto decimal.

Unidades de Engenharia:

psi, atm, inH₂O, kgf/cm², mH₂O, inHg, mmHg, cmHg, bar, mbar e kPa.

Configuração:

Através de teclas frontais e de "jumpers" internos.

Tempo de varredura:

"Standard" de 120 ms. A atualização do display é feita a cada segundo.

Exatidão:

± 1 % do fundo de escala para range de 0 a 250 mmH₂O.

± 0,1% do fundo de escala para os demais ranges de pressão.

± 0,1 % do fundo de escala para entrada analógica auxiliar de TC, RTD, mA, mV, Vcc.

± 0,5 % do fundo de escala para saída analógica retransmissora e carga máxima de 750 Ω.

Fonte de alimentação para transmissores a dois fios:

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

Estabilidade com a temperatura ambiente:

± 0,01 % por °C do span para entradas em pressão.

± 0,005 % por °C do span para entradas analógicas auxiliares.

Alimentação:

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

Ambiente de operação:

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

Dimensões:

1/4 DIN (96 mm x 96 mm x 162 mm) AxLxP

corte no painel de 92 mm x 92 mm, AxL.

Conexão pneumática / hidráulica:

União para tubo plástico de 1/4" para uso com ar ou 1/4" NPTF para uso com outros fluidos.

Peso:

1,0 kg nominal.

Garantia:

Um ano.

2.0 - Instalação

2.1 - Instalação mecânica

O painel frontal do Indicador duplo DMY-2017 tem a dimensão de 1/4 DIN (96 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 92 mm x 92 mm no painel, retira-se os dois trilhos e desliza-se o instrumento pelo lado da frente até ele encostar no painel e pelo lado de trás encaixa-se os trilhos no Indicador aparafusando-os, conforme ilustrado na figura 2.

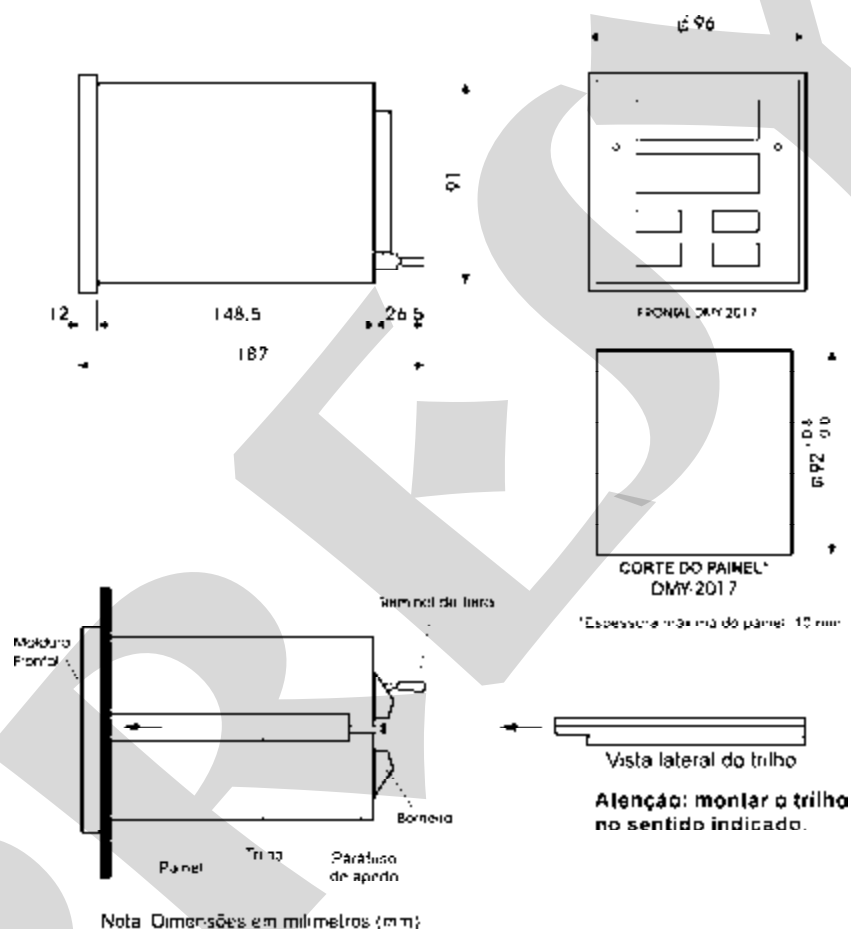


Fig. 2 - Desenho dimensional, corte e vista lateral da montagem no painel

2.2 - Instalação elétrica

O Indicador duplo DMY-2017 pode ser alimentado com qualquer voltagem entre 75 a 264 Vca ou 100 a 360 Vcc, não importando 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 desenergizado.

Na figura 3 temos o esquema da borneira do instrumento com todas as designações dos terminais de alimentação, aterramento, comunicação e sinais de entrada e saída do processo. Os cabos de sinal devem ser conservados o mais distante possível dos cabos de alimentação.

Devido a caixa do instrumento ser metálica é necessário ligar o terminal de terra do instrumento (gnd earth) ao terra local, nunca ligar o ground ao neutro da rede.

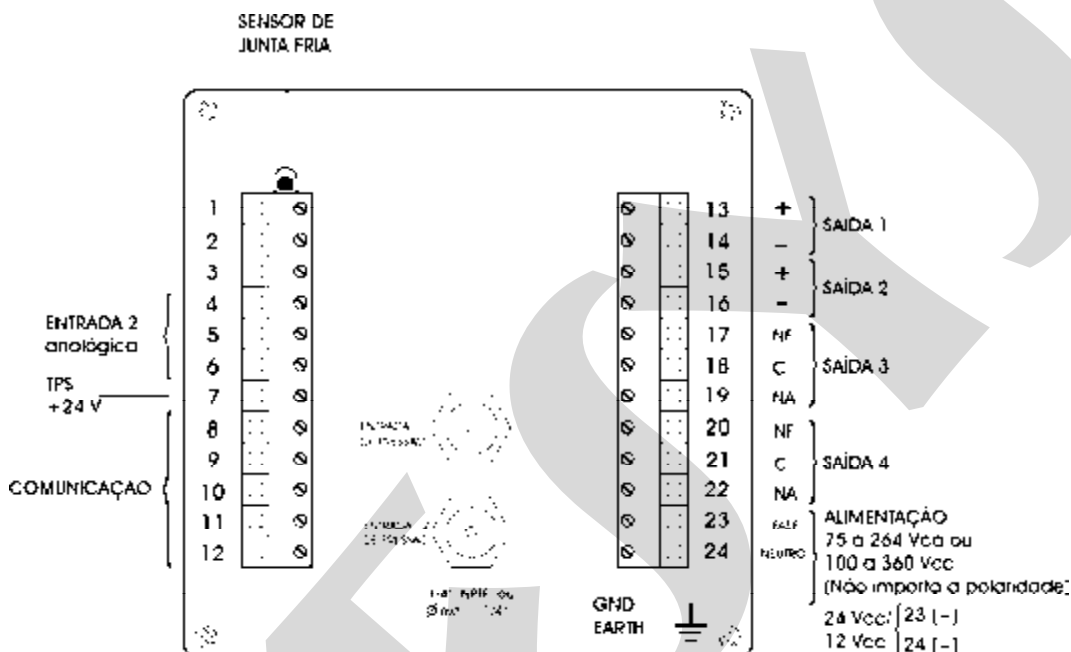


Fig. 3 - Borneira do Indicador

2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo

As entradas 1 e 2 (opcional) de pressão, mostradas na figura 3, requerem conexão pneumática / hidráulica em união para tubo plástico de 1/4" para uso com ar, ou 1/4" NPTF para uso com outros fluidos.

O Indicador quando em versão simples de pressão aceita a ligação de termopar, termorresistência a 2 ou 3 fios, mA, mV ou V na sua entrada 2. 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 de "jumpers" internos (veja a seção 4.2 de Configuração de hardware) e pela seleção apropriada do sensor em tempo de configuração (veja a seção 3.2 de Configuração). Assim, as ligações explicadas a seguir só serão efetivas se o instrumento estiver corretamente configurado em termos de hardware e software.

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 DISTÚRBO AO INDICADOR.

2.3.1 – Ligação de Termopar

Conecte o termopar aos terminais 5(+) e 6(-) da entrada 2, conforme mostrado na figura 4.

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.

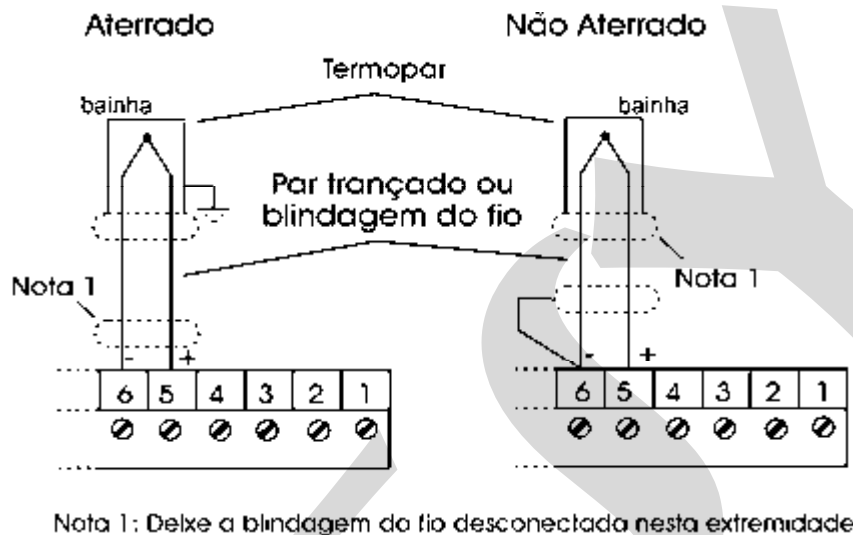


Fig. 4 - Conexão de termopar

2.3.2 - Ligação de Termorresistência

Uma termorresistência pode ser conectada a 2, 3, ou 4 fios. Todos os tipos de ligação são mostrados na figura 5.

No caso de uma termorresistência a 2 fios, liga-se a termorresistência entre os terminais 4 e 6 como ilustrado na figura 5.

Para uma termorresistência a 3 fios, liga-se a termorresistência da mesma forma que a dois fios descrita anteriormente, apenas conecta-se a mais o terceiro fio de compensação da termorresistência ao terminal 5, ver figura 5.

Uma termorresistência a 4 fios é ligada ao Indicador da mesma maneira que uma a 3 fios, apenas desconsidera-se o quarto fio da termorresistência deixando-o desconectado, ver figura 5.

Utilizando-se de uma termorresistência a 3 fios consegue-se maior exatidão do que uma a 2 fios.

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 Ω 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.

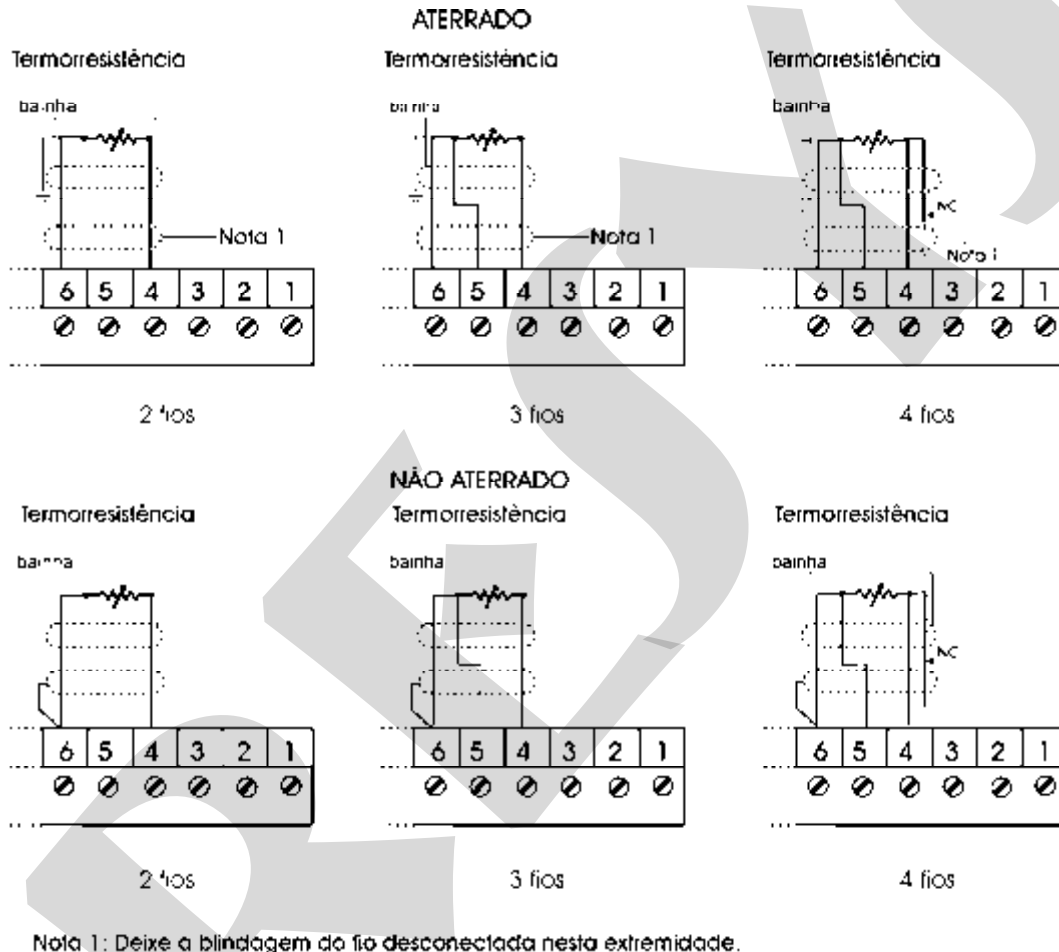
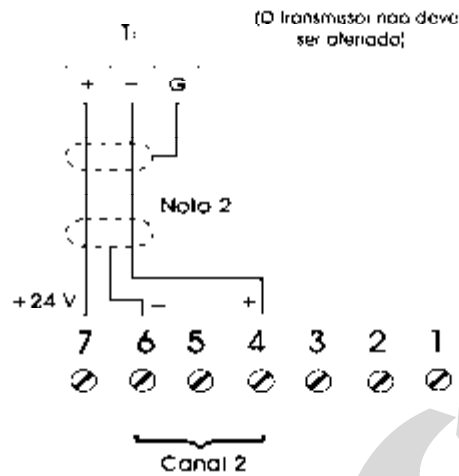


Fig. 5 - Conexão de termorresistência

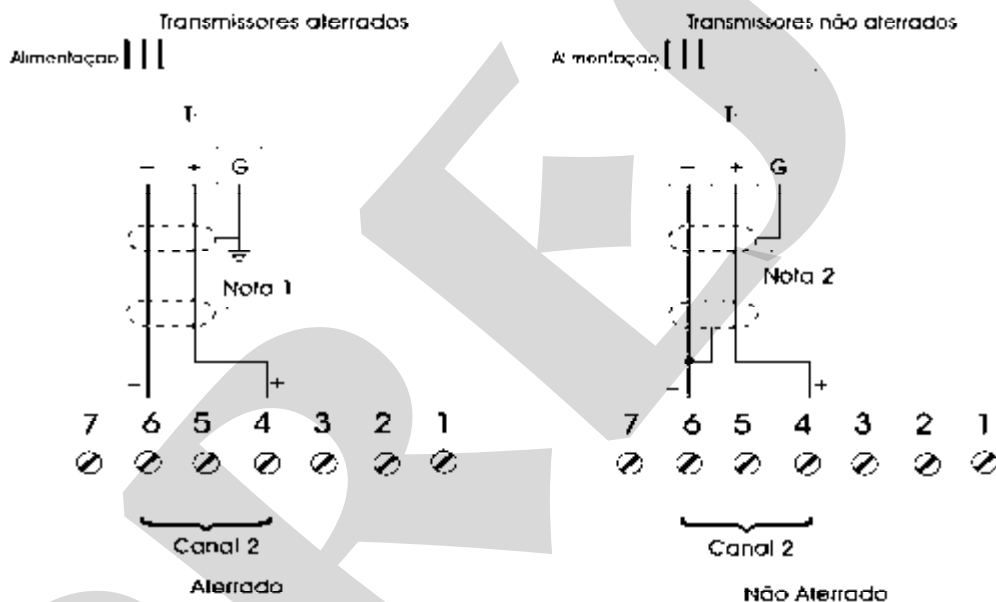
2.3.3 - Ligação de fonte de corrente em mA

Uma fonte de corrente padrão de 4 a 20 mA deve ser aplicada entre os terminais 4(+) e 6(-) da entrada 2, 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 4(+). A figura 6 ilustra essas duas possibilidades de conexão.

Transmissores a dois fios



Transmissores a quatro fios



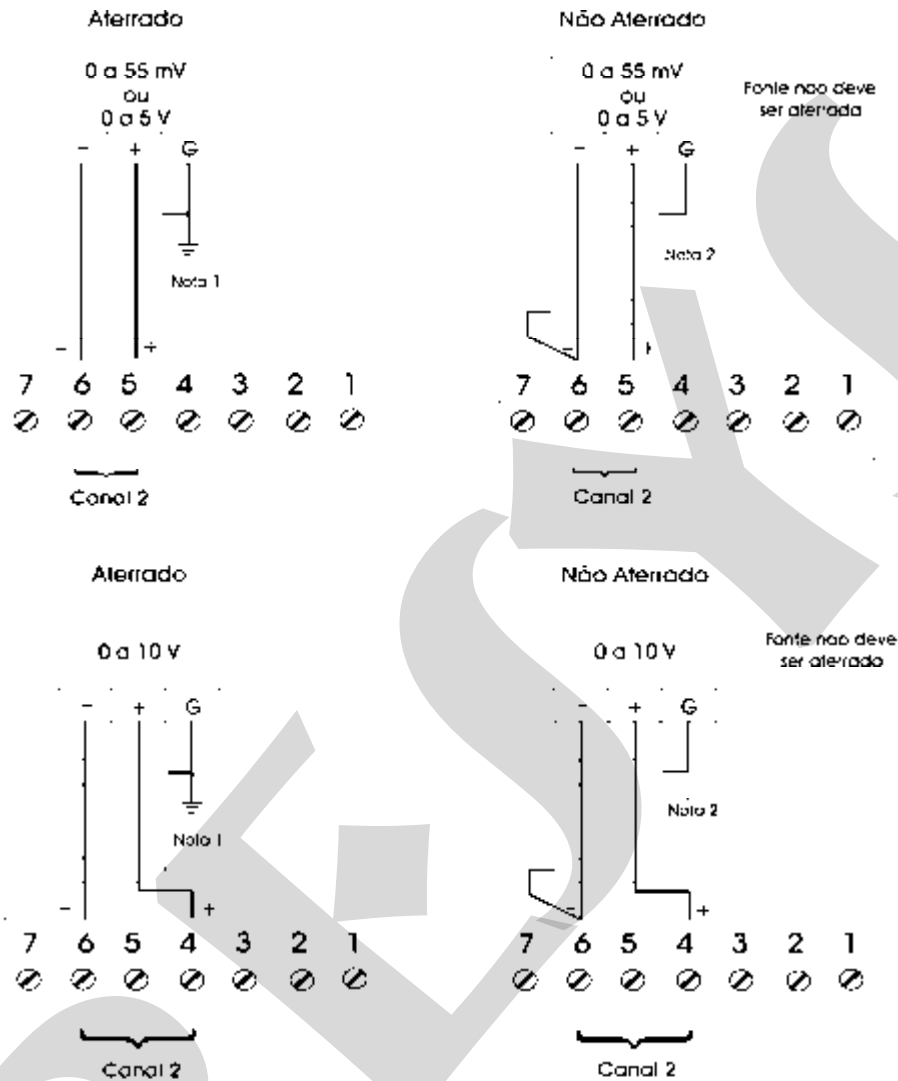
Nota 1: Deixe a blindagem do fio desconectada nesta extremidade.

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

Fig. 6 - Conexão da fonte de corrente

2.3.4 - Ligação da fonte de tensão em mV ou V

Tensões de 0 a 55 mVcc ou de 0 a 5 Vcc devem ser aplicadas entre os terminais 5(+) e 6(-) da entrada 2. Tensões de 0 a 10 Vcc devem ser aplicadas entre os terminais 4(+) e 6(-) da entrada 2. Essas ligações são ilustradas na figura 7.



Nota 1: Deixe a blindagem 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

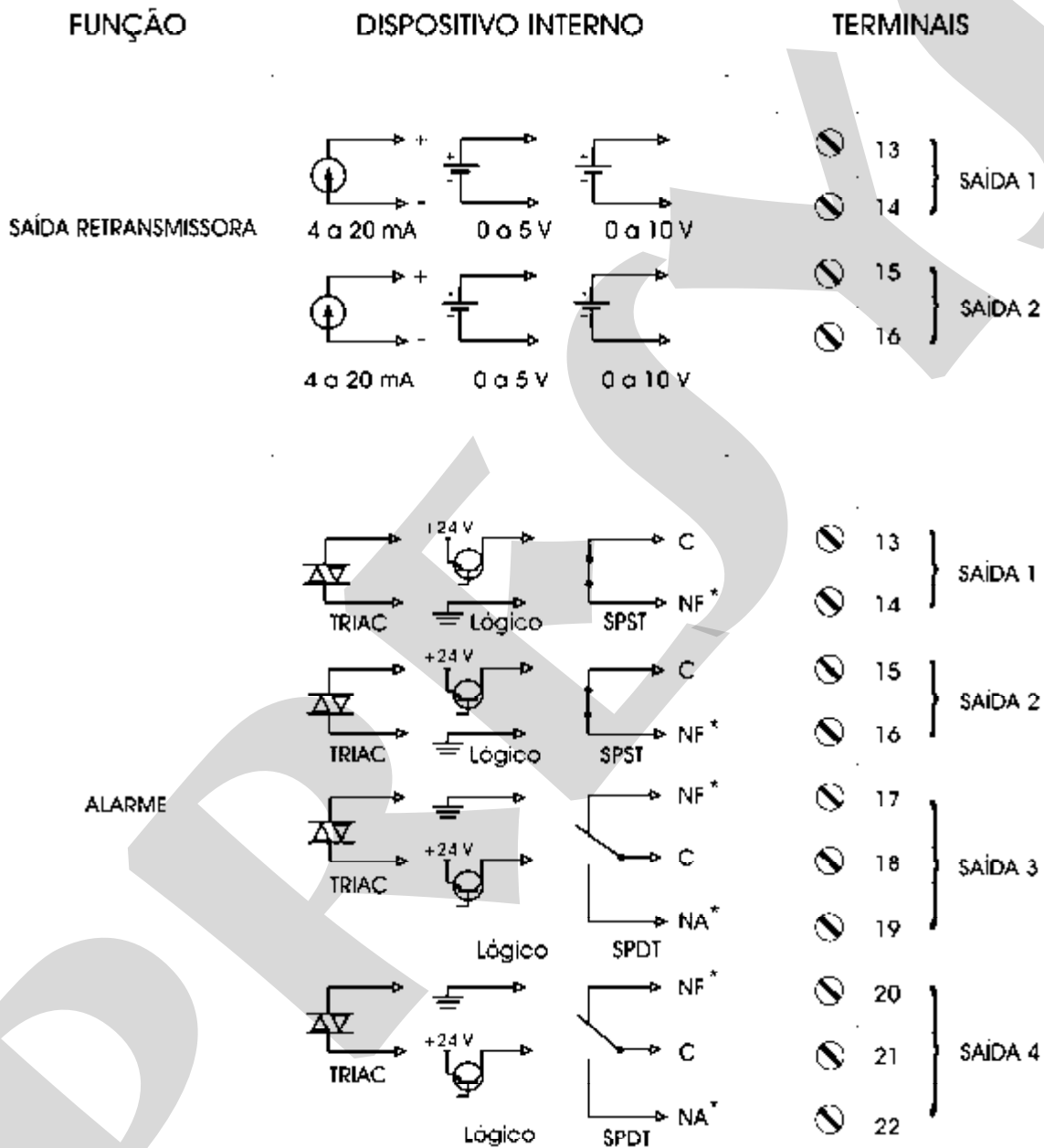
2.4 - Conexão dos sinais de saída

O Indicador na sua versão mais completa pode apresentar até quatro sinais de saída: saída 1, saída 2, saída 3 e saída 4. As saídas 1 e 2 são usadas como saídas de retransmissão ou como saídas de alarme. As saídas 3 e 4 são usadas somente como saídas de alarme.

No caso das saídas 1 e 2 temos seis tipos de saídas diferentes que podem ser obtidas entre os terminais da borneira: retransmissora (4 a 20 mA, 0 a 5 Vcc ou 0 a 10 Vcc), relé SPST, tensão a coletor aberto e relé de estado sólido.

Para as saídas 3 e 4 temos três tipos de saídas diferentes: relé SPDT, tensão a coletor aberto e relé de estado sólido. Na figura 8 temos esquematizadas as saídas do Indicador.

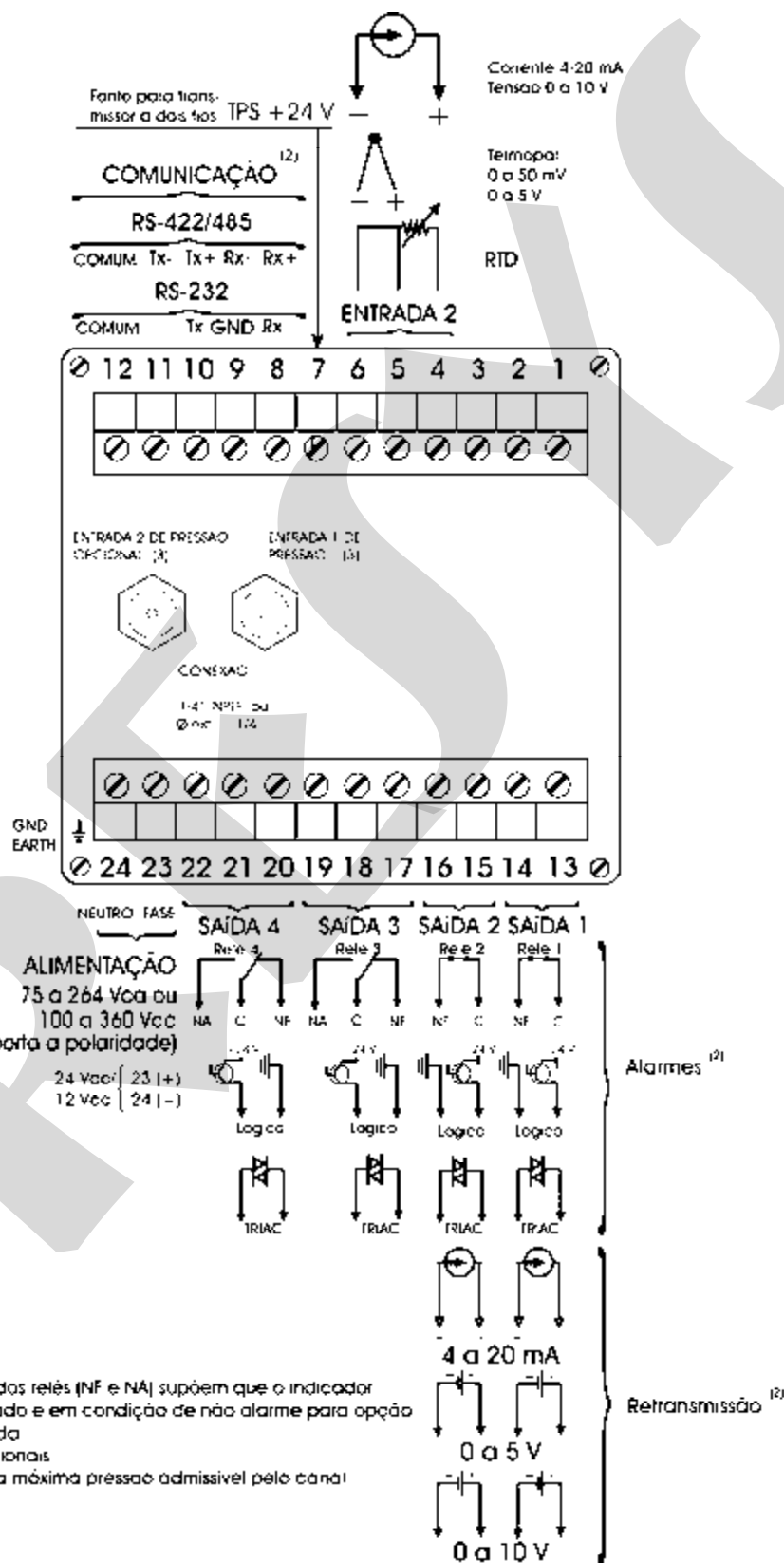
Note que a borneira só apresentará os sinais de saída caso o módulo opcional correspondente esteja instalado e a saída corretamente configurada. No caso das saídas analógicas, refira-se as seções 3.2 de Configuração e 4.4 de Colocação dos módulos opcionais para detalhes de instalação e configuração dos módulos opcionais.



(*) Os contatos dos relés supõem que a condição de SAFE (ver a seção 3.2 de Configuração) foi selecionada para os relés e que o indicador está energizado e em condição de não alarme. Sem alimentação ou em condição de alarme com a opção SAFE selecionada, os contatos mudam de estado.

Fig. 8 - Conexões das saídas

2.5 - Diagrama de Conexões



Notas

- (1) Os contatos dos relés (NF e NA) supõem que o indicador está energizado e em condição de não alarme para opção SAFE habilitada
- (2) Módulos opcionais
- (3) Indicação da máxima pressão admissível pelo canal

2.6 - Comunicação

O Indicador duplo DMY-2017 pode se comunicar via RS-232 ou RS-422/485 com o computador se o módulo opcional de comunicação estiver instalado e se foi feita a seleção de parâmetros próprios da comunicação via software.

Informações específicas sobre a comunicação e a conexão dos sinais são descritas no manual de comunicação.

2.7 - 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.

3.0 - Operação

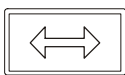

3.1 - Operação normal

O Indicador duplo DMY-2017 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 as duas entradas, verificar condições de alarme, e ativar suas quatro 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 teclas do painel frontal do instrumento têm as seguintes funções:

Tecla		Função
ENTER		Muda do nível zero para o nível 1 ou pede a senha dependendo da configuração.
ACK		Apresenta, se houver, as saídas configuradas como alarme que necessitam de reconhecimento para retornarem ao estado normal (*)

(*) Para mostrar novamente o valor das variáveis monitoradas, continue teclando a tecla ACK. Caso não haja nenhum relé com retenção ativado o display mostrará No.Ret.

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, quando se aperta a tecla ENTER dentro do modo de operação normal pode acontecer, dependendo da configuração, um dos seguintes casos:

- i) Entrar direto no nível 1 (GERAL) do modo de configuração, indicando que o instrumento não foi configurado com o sistema de senha.
- ii) No display 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 9.

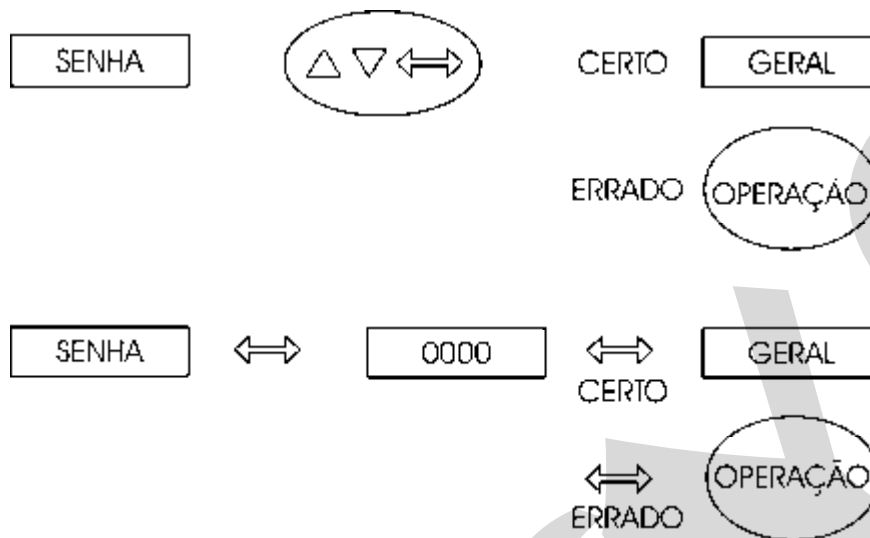


Fig. 9 - Sistema de senha por tecla e por valor

No caso de senha por tecla, o usuário deverá apertar seqüencialmente 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 de ENTER para aparecer o número 0000 com o último zero da direita piscando. O dígito que pisca indica a posição onde vai entrar o dígito de um número de quatro 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 9).

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 seqüência de teclas incorreta ele cai imediatamente no sistema de senha por valor.

A senha pode ser um número escolhido pelo usuário (personalizado) ou o número 2017. Observe que no caso de senha por valor o número 2017 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 as 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 seis níveis de hierarquia crescente conforme mostrado na figura 10.

Para se percorrer os níveis e acessar os parâmetros próprios daquele nível usa-se as teclas frontais do instrumento com as seguintes funções:

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

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

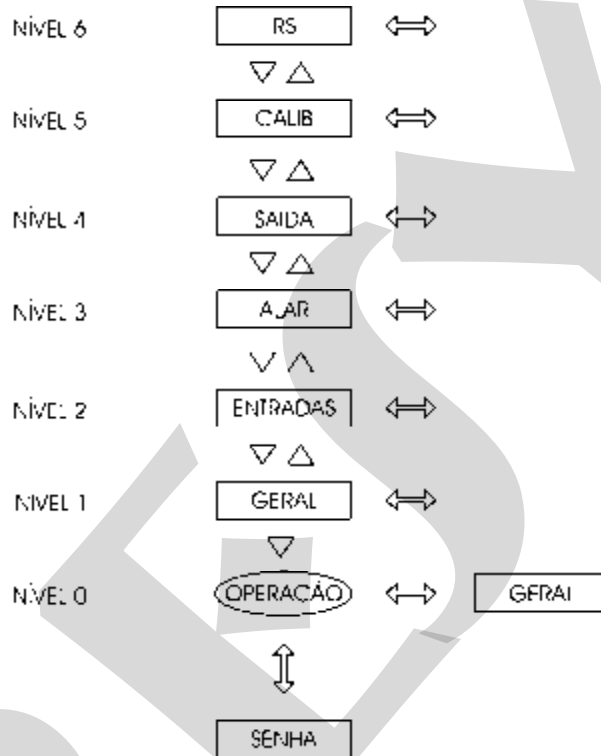


Fig. 10 - Diagrama dos níveis dos parâmetros

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

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 ANTE. No caso de aparecer ANTE no display, retrocede-se uma ou mais posições

Nível 1 - Geral

No nível 1 temos as opções: TAG, SOFT e SENHA (vide figura 11).

TAG - possibilita uma identificação alfa-numérica para o instrumento. O procedimento para se entrar com um tag ou com qualquer outro parâmetro é o

mesmo que o da senha descrito anteriormente, (vide em senha por valor as funções das teclas: ENTER, SOBE e DESCE).

SOFT - mostra o número da versão do software.

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 2017) ou ambos. A seqüência da senha por tecla é, como explicado antes, apertar a tecla de SOBE, DESCE e ENTER, nesta ordem.

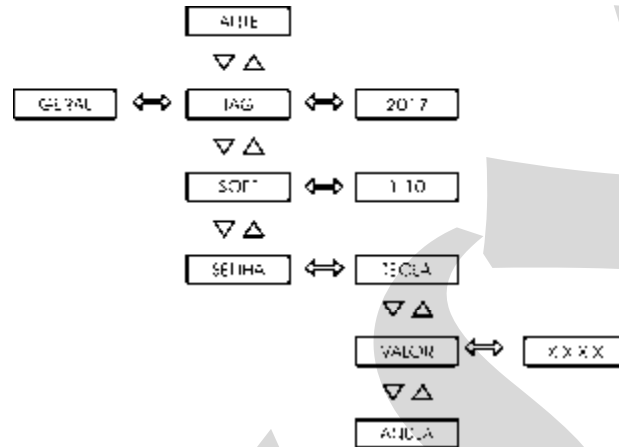


Fig. 11 - Opções do Nível Geral

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 11.

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
TAG	identificação do instrumento	-----	2017	-----
SOFT	versão do software	-----	1.10	-----
VALOR	senha do usuário	-999 a 9999	0	-----

Nível 2 - Entradas

O nível das Entradas permite habilitar ou não (através da opção ANULA) para a entrada 1 e para a entrada 2 o tipo de sensor. O tipo de sensor da entrada 1 é sempre de pressão, já a entrada 2 pode ser de pressão (caso a cápsula de pressão esteja instalada) ou ser uma entrada analógica standard universal (terminais 4, 5 e 6 da borneira). A opção do tipo de sensor da entrada 2 é feita pelo cliente quando da especificação do código de encomenda.

Há três tipos de entrada: de pressão, de temperatura (TC ou RTD) e os lineares (0 a 55 mV, 0 a 10 V, 0 a 20 mA) conforme ilustrado na figura 12.

Entrada de 4 a 20 mA pertence à opção 20 mA.

Entrada de 1 a 5 Vcc pertence à opção 5 Vcc.

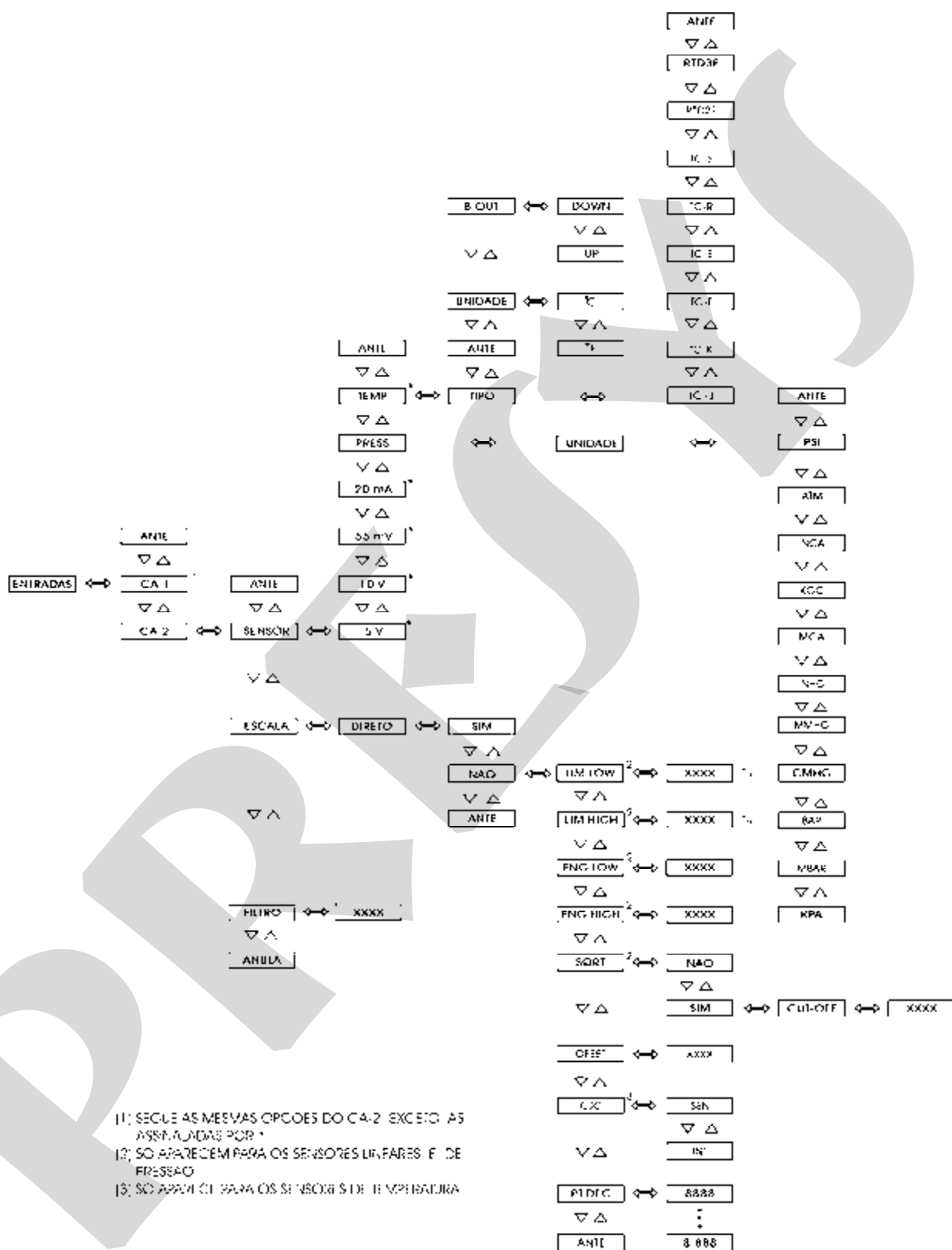


Fig. 12 - Opções do nível ENTRADAS

DIRETO - habilita ou não, uma escala configurável pelo usuário para o sensor de pressão. Quando a opção **SIM** é selecionada a escala de indicação no display é a própria escala natural do sensor de pressão (por exemplo: 0 a 5,000 psi; 0 a 250,0 psi, etc.). No caso da opção **NÃO** ser selecionada para o modo direto, vale a escala configurada pelo usuário, através dos mnemônicos: **Lim Low**, **Lim High**, **Eng Low**, **Eng High**. Por exemplo, num processo onde a pressão varia de 3 a 15 psi e o usuário quer que a indicação mostre de 0 a 100,0 %; basta que seja configurado: **Lim Low** = 20,0 %, **Lim High** = 100,0 % **Eng Low** = 0,0 % e **Eng High** = 100,0 %. Observe que **Lim Low** e **Lim High** são expressos como uma % do fundo de escala da cápsula, neste caso a cápsula é de 15 psi. A opção **NÃO** pertence tanto aos sensores de pressão como os lineares.

UNIDADE - é a opção que permite a conversão automática entre diversas unidades de pressão fornecidas (psi, atm, inH₂O, kgf/cm², mca ou mH₂O, inHg, mmHg, cmHg, bar, mbar e kPa) para medir o sinal de entrada em pressão. Também, seleciona °C ou °F para a indicação de temperatura.

A opção **UNIDADE** só opera quando o modo **DIRETO** tiver sido selecionado (**SIM**) para a pressão. No modo escalonado de indicar a pressão (**NÃO** é atribuído para o mnemônico **DIRETO**) a opção **UNIDADE** não tem efeito sobre a indicação do display.

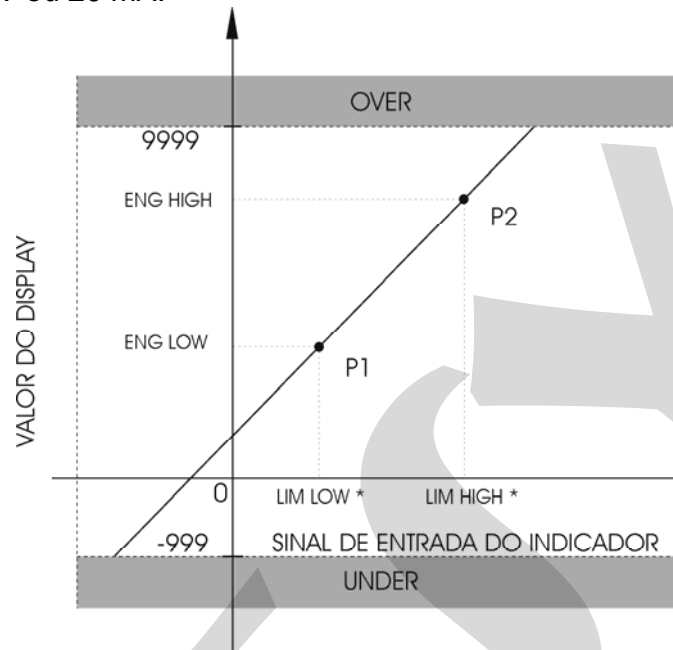
Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 12.

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	-999 a 9999	0.0	UE*
ENG HIGH	indicação no display relativa a Lim High	-999 a 9999	100.0	UE
CUT-OFF	mínimo valor para extração da raiz quadrada	0 a 5	0	%
OFF SET	constante adicionada a indicação no display	-999 a 9999	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 ou de pressão pode-se configurar a escala (opção **ESCALA**), para isso define-se dois pontos P1 (**Lim Low**, **Eng Low**) e P2 (**Lim High**, **Eng High**), conforme ilustrado na figura 13. **Lim Low** representa em % do fundo de escala o valor do sinal elétrico ou de pressão associado à indicação no display - **Eng Low**, e **Lim High** corresponde em % do fundo de escala ao valor do sinal elétrico ou de

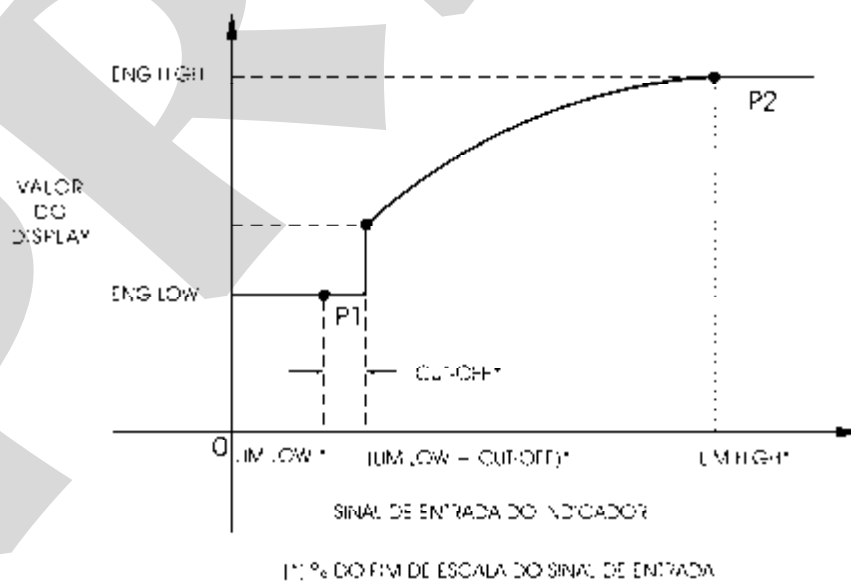
pressão associado à indicação do display - Eng High. O fundo de escala no caso dos sensores de pressão corresponde aos valores das cápsulas disponíveis na tabela 1 de especificações técnicas. Para os sensores lineares o fundo de escala corresponde a 55 mV, 5 V, 10 V ou 20 mA.



(*) % DO FIM DE ESCALA DO SINAL DE ENTRADA

Fig. 13 - Configuração das entradas lineares e de pressão

SQRT - permite que se apresente no display a raiz quadrada do sinal de entrada do Indicador. O parâmetro Cut-Off expresso em % do sinal de entrada faz com que entradas abaixo do valor (Lim Low + Cut Off) se comportem como se fossem Lim Low. Veja ilustração da figura 14.



(*) % DO FIM DE ESCALA DO SINAL DE ENTRADA

Fig. 14 - Extração da raiz quadrada do sinal de entrada

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

OFSET (como aparece escrito no display) - permite ao usuário entrar com um valor de off-set fixo em unidades de engenharia ao valor mostrado no display. É uma opção útil no caso de se ter instrumentos monitorando a mesma variável de processo, mas com ligeiras diferenças de leitura. O parâmetro OFSET pode ser usado para igualar as leituras dos instrumentos.

CJC - habilita ou não a compensação da junta fria para medida com termopares. No caso de se desejar compensação da junta fria, seleciona-se a compensação interna (INT) e para o caso de não se querer compensação de junta fria seleciona-se SEM. Normalmente deve-se selecionar INT.

Os tipos de sensores de entrada são descritos na tabela 1 da seção 1.3 de Especificações Técnicas.

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

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

Nível 3 - Alarmes

O Indicador pode ter até sete dispositivos físicos indicadores de alarme: quatro são as próprias saídas 1, 2, 3 e 4 utilizadas como saídas de alarme que passam a ser denominadas respectivamente de relé 1, relé 2, relé 3 e relé 4 (vide a figura 16). Os outros três dispositivos são o par de leds frontais LED 1 e LED 2 e o display atuando independentemente dos relés, neste caso a opção INDEP é selecionada. No caso da opção DEPEND ser selecionada para os leds e o display sua atuação está associada à atuação dos relés.

Cada dispositivo físico indicador de alarme pode suportar até quatro alarmes: baixa do canal 1, alta do canal 1, baixa do canal 2 e alta do canal 2. Para a configuração de sete indicações de alarmes independentes tem-se até 28 valores de setpoints de alarmes (SP) com suas respectivas histereses (HIST).

Uma vez feita a configuração dos alarmes (opção CONF) o usuário tem a possibilidade de rever ou reajustar apenas os valores dos setpoints dos alarmes. Para fazer isso, passa-se à opção CONF através da tecla de SOBE, tendo-se acesso rápido aos setpoints de todos os alarmes já configurados. Os mnemônicos dos setpoints dos alarmes têm uma codificação explicada nos dois exemplos a seguir.

1_H_r1	Setpoint do alarme do canal 1 de alta associado ao relé 1
2_L_L1	Setpoint do alarme do canal 2 de baixa associado ao led 1

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. O reconhecimento da condição de alarme se faz em modo de operação normal apertando-se a tecla ACK até chegar ao relé desejado. Note que só aparecerão os relés configurados com retenção e somente se necessitarem de reconhecimento para voltarem ao estado normal. Após chegar ao relé desejado, aperta-se a tecla ENTER. Se não houver qualquer condição de alarme para este relé, ele mudará de estado. Continue apertando a tecla ACK para voltar ao modo de operação.

RETAR - faz com que cada relé demore um certo tempo, definido pelo usuário, para alarmar (RETARDO). A figura 15, a seguir, ilustra a atuação do retardo para um alarme de alta.

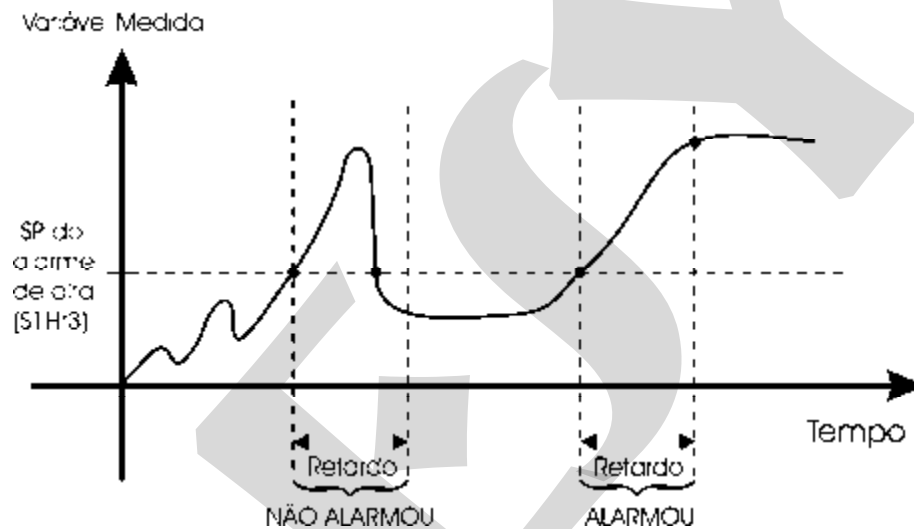
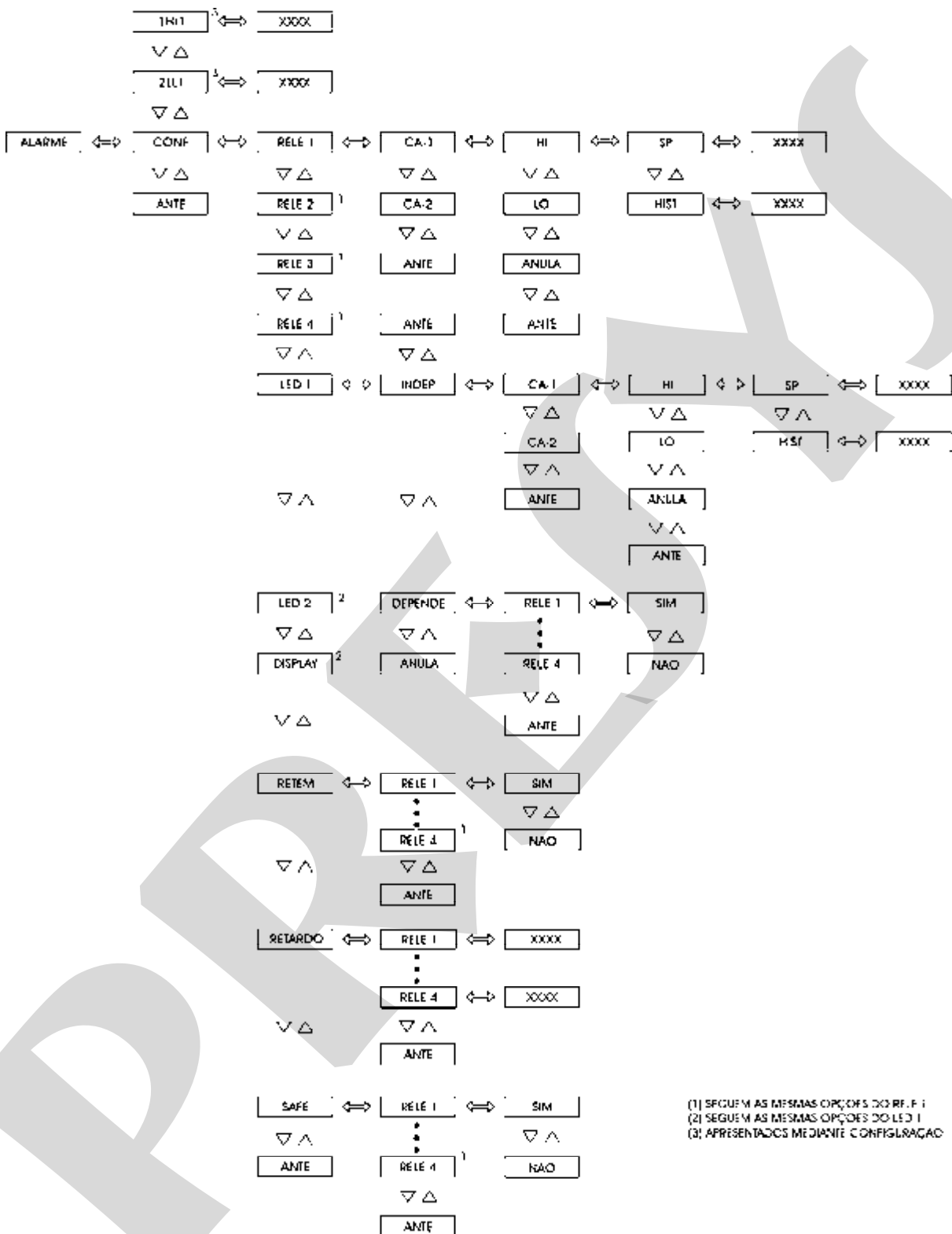


Fig.15 - Relé com Retardo

SAFE - dá a condição de segurança aos relés. A condição de segurança aos relés significa que as bobinas dos relés são energizadas quando o instrumento é ligado, e são desenergizadas em condição de alarme ou em caso de falha de energia.



(1) SEGUEM AS MESMAS OPÇÕES DO RELE 1
 (2) SEGUEM AS MESMAS OPÇÕES DO LED 1
 (3) APRESENTADOS MEDIANTE CONFIGURAÇÃO

Fig. 16 - Opções do nível ALARMES

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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
SP	setpoint do alarme de alta ou baixa	-999 a 9999	75.0	UE
HIST	histerese do alarme	0 a 250	1.0	UE
RETARDO	atraso para atracar o relê	0.0 a 999.9	0.0	segundo

Nível 4 - Saída

O nível 4 permite que se configure as duas saídas analógicas possíveis (vide a figura 17).

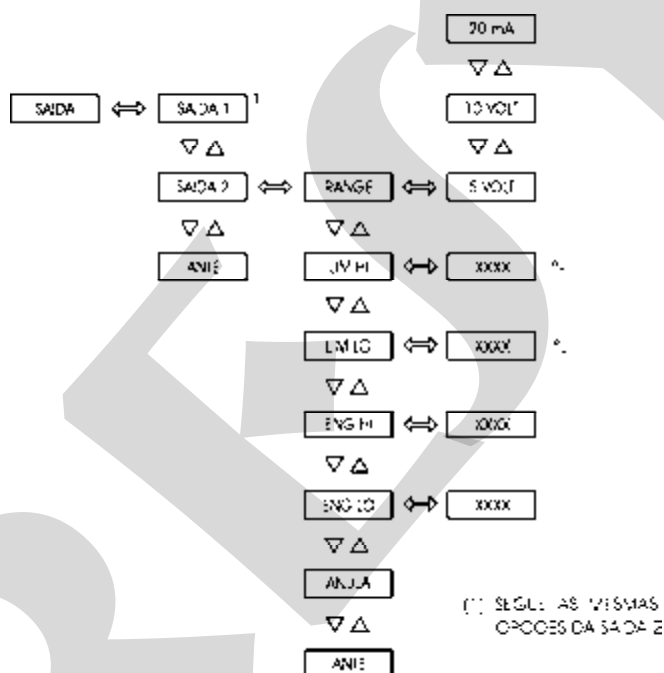


Fig. 17 - Opções do nível SAÍDA

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 17.

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
LIM LOW	signal de saída correspondente a Eng Low	0.0 a 100.0	0.0	%
LIM HIGH	signal de saída correspondente a Eng High	0.0 a 100.0	100.0	%
ENG LOW	indicação no display relativa a Lim Low	-999 a 9999	0.0	UE
ENG HIGH	indicação no display relativa a Lim High	-999 a 9999	100.0	UE

A saída analógica só é habilitada depois de seleccionar a faixa de saída de retransmissão pelo mnemônico RANGE.

RANGE - seleciona a faixa da saída de retransmissão para 20 mA, 5 V e 10 V. A relação da unidade de engenharia com o sinal elétrico que sai da borneira é definido de forma análoga à configuração de escala de processos lineares. Aqui também se define dois pontos P1(Eng Low, Lim Low) e P2(Eng High, Lim High) conforme ilustrado na figura 18. Eng Low é a indicação no display em unidades de engenharia associado ao sinal elétrico Lim Low, e Eng High é a indicação no display em unidades de engenharia associado ao sinal elétrico Lim High. Observe, porém, que Lim Low e Lim High são expressos em porcentagem do range de saída e que o sinal de saída satura nestes pontos.

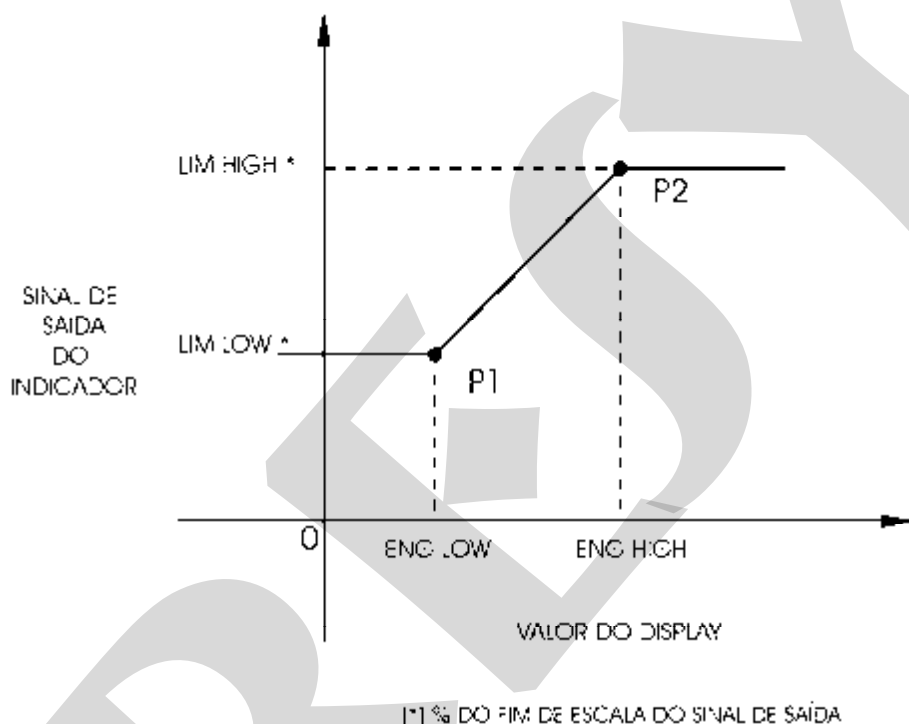


Fig. 18 - Configuração das saídas analógicas

Nível 5 - Calibração

O nível 5 é descrito na seção 4.5 de Calibração.

Nível 6 - RS

Ver no manual de comunicação.

4.0 - Manutenção

4.1 - Hardware do Indicador

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 preso 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 mantém 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:

- i) Retire o parafuso que prende o espaçador localizado na parte do fundo das placas.
- ii) Vire o Indicador de forma que o display fique ao contrário do sentido de leitura.
- iii) Solte apenas a presilha localizada no canto superior direito do painel frontal.
- iv) Desencaixe a placa superior para a direita e abra as placas conforme ilustrado na figura 19.

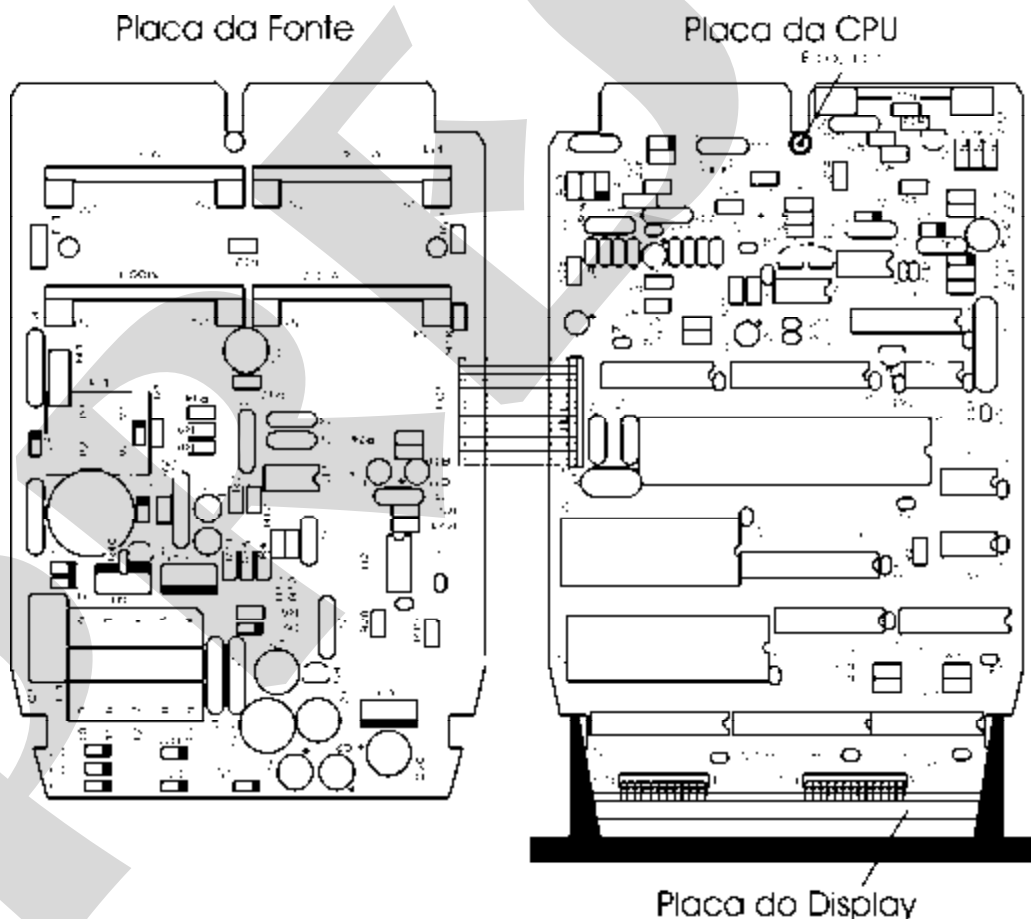


Fig. 19 - Hardware do Indicador

4.2 - Configuração de hardware

Esta seção só é aplicável aos indicadores DMY-2017 que não possuam uma cápsula de pressão instalada na entrada 2. Neste caso, a entrada 2 é uma entrada analógica standard universal que deve ser configurada conforme explicado a seguir.

O nível de configuração por software da entrada 2 (nível 2 - Entradas) deve ser complementado por uma configuração por hardware das entradas do processo, por intermédio de jumpers internos.

Temos quatro lugares de instalação de jumpers para o canal 2: J1, J2, J3 e J4. Eles estão localizados na Placa da CPU conforme ilustrado pela figura 20.

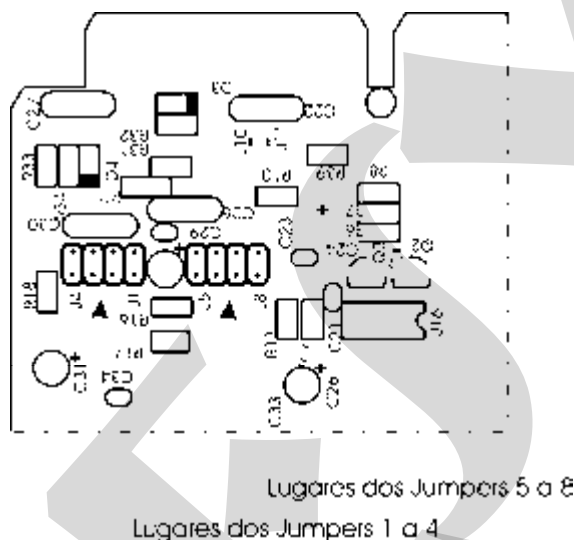


Fig. 20 - Localização dos lugares dos jumpers na Placa da CPU

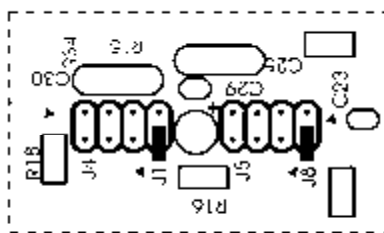
A tabela 2 traz os jumpers que devem ser instalados para os diversos tipos de entrada. Verifique o tipo de entrada desejado e coloque os jumpers como especificado. Esteja seguro que somente os jumpers correspondentes à entrada desejada estão instalados.

Tipos de entrada	Jumpers			
	Canal 2			
Termopar	J1			J4
Tensão (0 a 55 mV)	J1			J4
Tensão (0 a 5 V)	J1			J4
Tensão (0 a 10 V)*			J3	
RTD a 2 fios ou 3 fios	J1	J2		
Corrente (0 a 20 mA)			J3	J4

(*) No caso da entrada em tensão de 0 a 10 V, o segundo jumper fornecido pela fábrica deve ser guardado pelo usuário fora do instrumento ou colocado apenas sobre um pino do conector, numa posição em falso como ilustrado pela figura 21.

Tabela 2 - Jumpers de configuração do tipo de entrada

Lugares dos Jumpers 1 a 4 Lugares dos Jumpers 5 a 8



Jumpers colocados em falso

Fig. 21 - Jumpers colocados em falso para a entrada de 0 a 10 V

4.3 - 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.

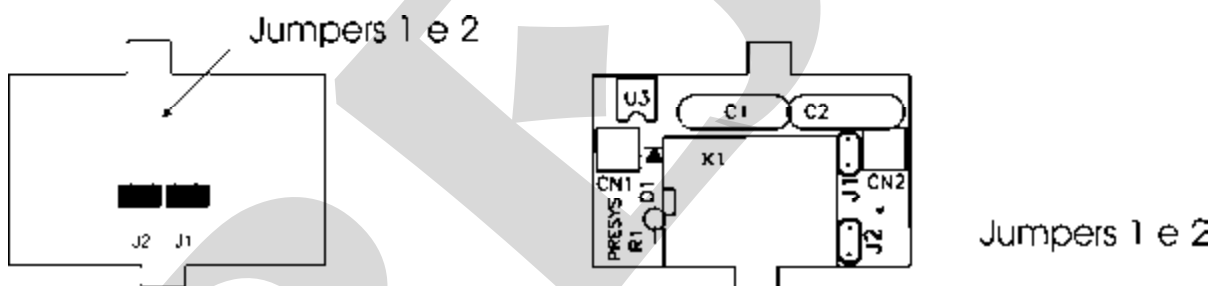


Fig. 22 - Jumpers para seleção dos snubbers nas placas do relé

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 $0,1 \mu\text{F} \times 250 \text{ V}$ localizados acima do relé.

4.4 - Colocação dos módulos opcionais

O Indicador duplo DMY-2017 pode ter até quatro sinais de saída mais a comunicação. 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 23).

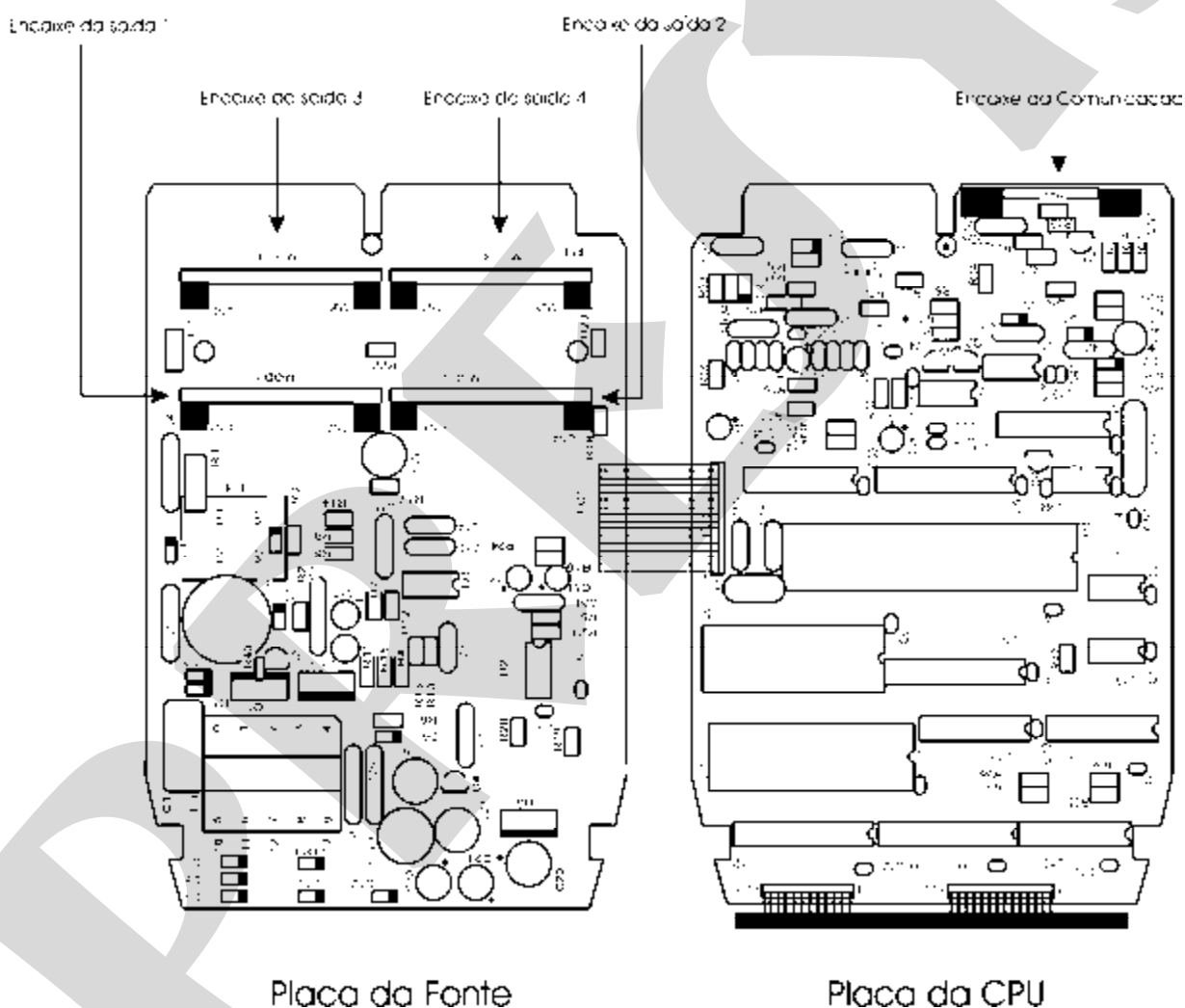


Fig. 23 - Encaixes dos módulos opcionais

Os encaixes na Placa da Fonte são denominados de MOD 1, MOD 2, MOD 3 e MOD 4, e são, respectivamente, os correspondentes dos sinais de saída 1, saída 2, saída 3 e saída 4, da borneira do Indicador mostrada na figura 3. O encaixe do módulo de comunicação 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 24.

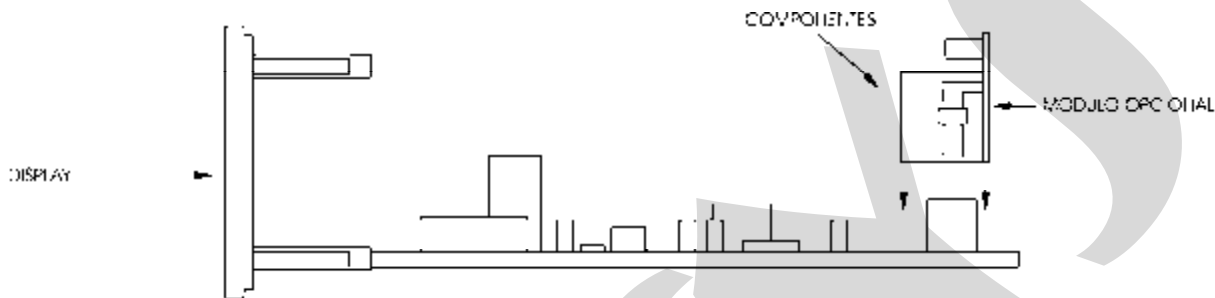


Fig. 24 - Instalação dos módulos opcionais

Saídas 1 e 2 como saídas retransmissoras (código do módulo opcional: MSAN-20)

Quando se deseja que a saída 1 seja saída retransmissora (4 a 20 mA, 1 a 5 V ou 0 a 10 V) encaixa-se o módulo opcional de saída analógica no encaixe denominado MOD 1. Para o caso de se querer mais uma saída retransmissora encaixa-se um segundo módulo de saída analógica ao encaixe denominado de MOD 2.

A saída 1 sempre retransmite a variável medida da entrada 1 e a saída 2 a variável medida da entrada 2.

O módulo opcional de saída analógica possui dois lugares de instalação de jumpers: J1 e J2, conforme ilustrado na figura 25.

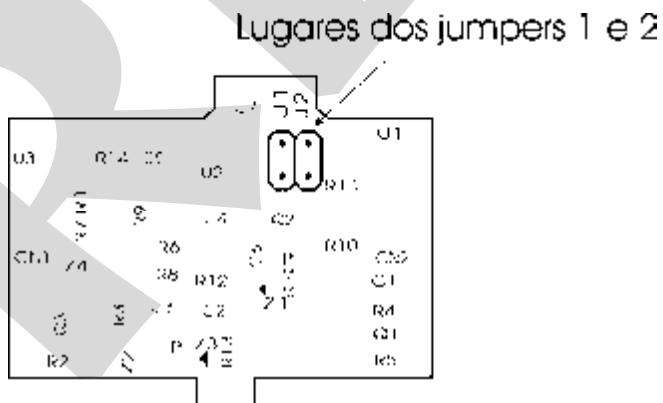


Fig. 25 - Localização dos lugares dos jumpers na placa de saída analógica

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

(*) No caso da saída retransmissora em corrente de 4 a 20mA, deve-se guardar o jumper fornecido fora do instrumento ou colocá-lo sobre apenas um pino do conector, numa posição em falso, da mesma forma que a ilustrada na figura 21.

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

Saídas 1 e 2 como saídas de alarme

Quando se deseja que a saída 1 ou a saída 2 funcionem como alarme encaixa-se o módulo opcional correspondente aos encaixes denominados de MOD 1 e MOD 2, respectivamente. Dependendo do módulo opcional instalado em MOD 1 e MOD 2 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 como saídas de alarme

As saídas 3 e 4 funcionam como alarme 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

4.5 - 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 duplo DMY-2017 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.

Antes de proceder a calibração deixe o instrumento ligado por pelo menos 30 minutos para que ele entre em condições de regime.

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

Calibração da entrada

Na calibração da entrada descreve-se o procedimento que deve ser seguido para se calibrar a entrada 1 e a entrada 2.

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.

Confira sempre se a configuração dos jumpers internos está correta para o tipo de entrada que se quer calibrar.

Antes de proceder a calibração deve-se entrar no nível 5 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. Escolha qual o canal a ser calibrado apertando ENTER. 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 ao canal de entrada que se quer calibrar.

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 a operação normal retrocede-se nos níveis hierárquicos até o nível zero.

A figura 26 mostra as opções de calibração da entrada e da saída para o nível 5 de Calibração.

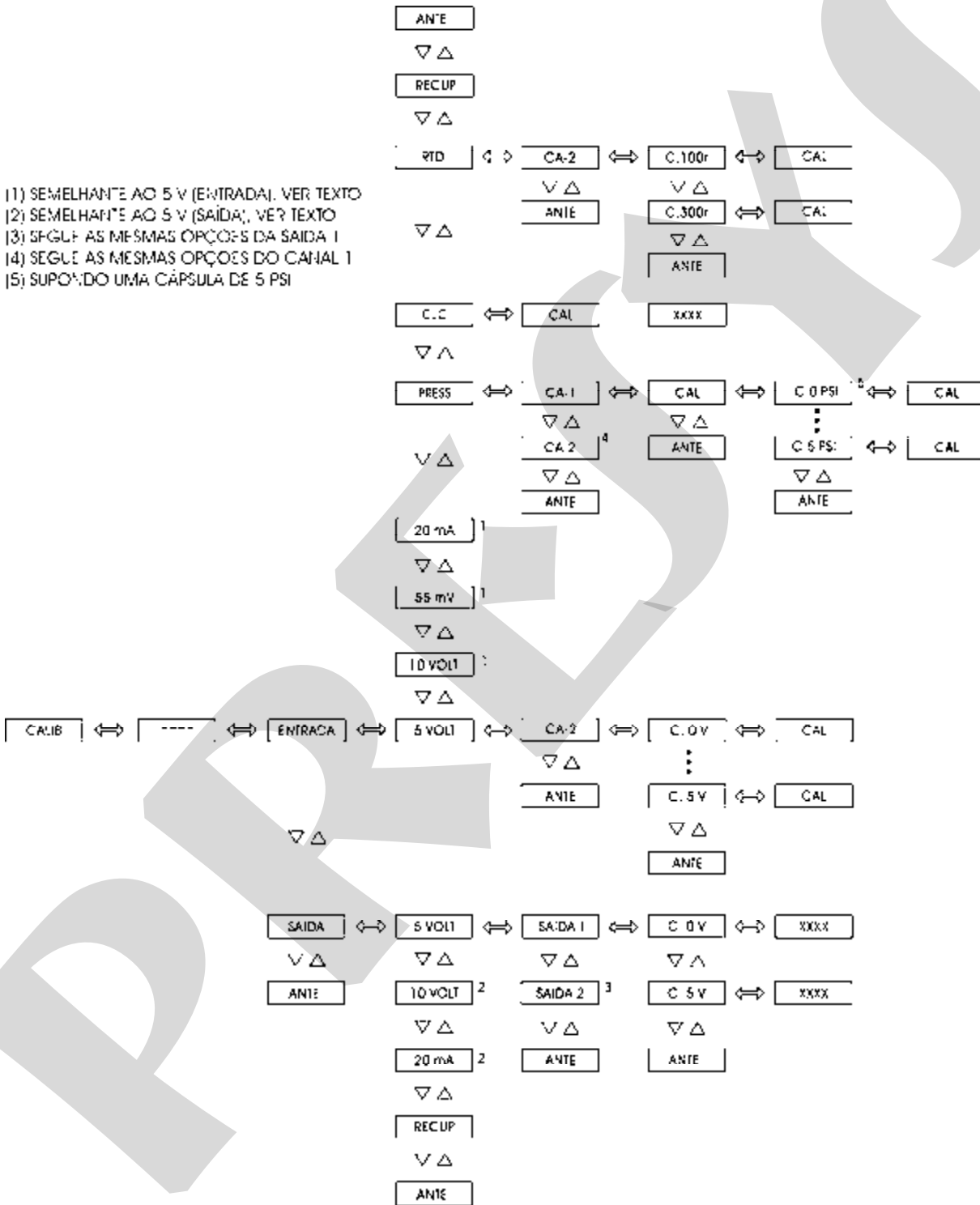


Fig. 26 - Opções do nível CALIBRAÇÃO

Calibração da entrada em pressão

Para a calibração da entrada em pressão, conecte à pressão adequada a cápsula a ser calibrada.

Abaixo estão listadas as referências em psi / mmH₂O para cada tipo de cápsula.

- Cápsula 250 mmH₂O ou 250 mmca

Referência	Mnemônico
0,00 mmH ₂ O	0 mmca
50,00 mmH ₂ O	50 mmca
100,00 mmH ₂ O	100 mmca
150,00 mmH ₂ O	150 mmca
200,00 mmH ₂ O	200 mmca
250,00 mmH ₂ O	250 mmca

- Cápsula 1 psi

Referência	Mnemônico
0,0000 psi	0psi
0,2000 psi	0,2psi
0,4000 psi	0,4psi
0,6000 psi	0,6psi
0,8000 psi	0,8psi
1,0000 psi	1,0psi

- Cápsula 5 psi

Referência	Mnemônico
0,0000 psi	0psi
1,0000 psi	1psi
2,0000 psi	2psi
3,0000 psi	3psi
4,0000 psi	4psi
5,0000 psi	5psi

- Cápsula 15 psi

Referência	Mnemônico
0,000 psi	0psi
3,000 psi	3psi
6,000 psi	6psi
9,000 psi	9psi
12,000 psi	12psi
15,000 psi	15psi

- Cápsula 30 psi

Referência	Mnemônico
0,00 psi	0psi
6,00 psi	6psi
12,00 psi	12psi
18,00 psi	18psi
24,00 psi	24psi
30,00 psi	30psi

- Cápsula 100 psi

Referência	Mnemônico
0,00 psi	0psi
20,00 psi	20psi
40,00 psi	40psi
60,00 psi	60psi
80,00 psi	80psi
100,00 psi	100psi

- Cápsula 250 psi

Referência	Mnemônico
0,00 psi	0psi
50,00 psi	50psi
100,00 psi	100psi
150,00 psi	150psi
200,00 psi	200psi
250,00 psi	250psi

- Cápsula 500 psi

Referência	Mnemônico
0,00 psi	0psi
100,00 psi	100psi
200,00 psi	200psi
300,00 psi	300psi
400,00 psi	400psi
500,00 psi	500psi

- Cápsula 1000 psi

Referência	Mnemônico
0,0 psi	0psi
200,0 psi	200psi
400,0 psi	400psi
600,0 psi	600psi
800,0 psi	800psi
1000,0 psi	1000psi

- Cápsula 3000 psi

Referência	Mnemônico
0,00 psi	0psi
600,00 psi	600psi
1200,00 psi	1200psi
1800,00 psi	1800psi
2400,00 psi	2400psi
3000,00 psi	3000psi

- Cápsula 5000 psi

Referência	Mnemônico
0,00 psi	0psi
1000,00 psi	1000psi
2000,00 psi	2000psi
3000,00 psi	3000psi
4000,00 psi	4000psi
5000,00 psi	5000psi

Calibração da entrada em tensão (0 a 55 mV)

Para a calibração da entrada em tensão de 0 a 55 mV conecte uma fonte de tensão cc de precisão ao canal 2 (terminais 5(+) e 6(-)). São necessárias as 6 referências de tensão listadas na tabela 6.

Referência	Mnemônico
0,000 mV	C. 0nV
10,000 mV	C.10nV
20,000 mV	C.20nV
30,000 mV	C.30nV
40,000 mV	C.40nV
50,000 mV	C.50nV

Tabela 6 - Tensões requeridas na calibração da entrada em tensão de 0 a 55 mV

Calibração da entrada em tensão (0 a 5 V)

Na calibração da entrada em tensão de 0 a 5 V, conecte uma fonte de tensão cc de precisão ao canal 2 (terminais 5(+) e 6(-)). 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 0 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 ao canal 2 (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 (0 a 20 mA)

Na calibração da entrada em corrente de 0 a 20 mA conecte uma fonte de corrente cc de precisão ao canal 2 (terminais 4(+) 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 0 a 20 mA

Calibração da entrada em termopar

A calibração da entrada em termopar desenvolve-se em dois passos. Primeiro procede-se a calibração da entrada 2 de 0 a 55 mV e da entrada 2 de 0 a 5 V (terminais 5(+) e 6(-)) conforme detalhado pelas tabelas 6 e 7. Feita as calibrações em mV, acessa-se o mnemônico CJC dentro da opção ENTR no nível 5 de calibração (vide figura 26).

CJC - é o mnemônico correspondente a 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 2 ou 3 fios

Na calibração da entrada em termorresistência a 3 fios conecte resistores de precisão nos valores listados pela tabela 10 entre os terminais 4 e 5 com 5 e 6 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.

Não existe procedimento para calibração da entrada em termorresistência a 2 fios ela já fica automaticamente realizada, fazendo-se a calibração da termorresistência a 3 fios.

Referência	Mnemônico
100,000 Ω	C.100r
300,000 Ω	C.300r

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

Calibração da saída

Na calibração da saída descreve-se o procedimento que deve ser seguido para se calibrar as saídas retransmissoras 1 e 2.

As saídas retransmissoras poderão ser calibradas com a própria ajuda do Indicador ou por algum outro multímetro de precisão.

No caso de se utilizar o próprio Indicador, as duas saídas 1 e 2 serão calibradas pela entrada 2 do Indicador.

A configuração de hardware da entrada deve ser o mesmo que o da saída (0 a 5 V, 0 a 10 V ou 0 a 20 mA) já que é o próprio Indicador que vai medir o sinal de saída. Portanto, confira se a configuração dos jumpers internos da Placa de Saída Opcional e da CPU estão de acordo com os tipos de saída e de entrada.

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

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

Tipo de saída	Saída 1 com Entrada 2	Saída 2 com Entrada 2
corrente (0 a 20 mA) tensão (0 a 10 V)	terminal 13 (+) com 4 (+) terminal 14 (-) com 6 (-)	terminal 15 (+) com 4 (+) terminal 16 (-) com 6 (-)
tensão (0 a 5 V)	terminal 13 (+) com 5 (+) terminal 14 (-) com 6 (-)	terminal 15 (+) com 5 (+) terminal 16 (-) com 6 (-)

Tabela 11 - Conexões da borneira para a calibração das saídas

Entre então, no nível 5 de Calibração e selecione qual das duas saídas será calibrada. Escolha a seguir o tipo de saída (0 a 20 mA, 0 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 (0mA, 0V) 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 mal funcionamento do instrumento é devida a uma recalibração mal feita deve-se fazer uso da opção RECUP (vide figura 26).

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

Entre no nível 5 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.

4.6 - 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 à rotina 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 - 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.

Em tempo de configuração, o display pode apresentar a seguinte mensagem de erro: Err. 03.

Este erro pode ocorrer quando há incompatibilidade na configuração da saída analógica e do alarme. Para que isto não ocorra, antes de habilitar a saída analógica 1 e 2, não esqueça de desabilitar os relés 1 e 2 e vice-versa.

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 2.0 A colocado na Placa da Fonte conforme mostrado na figura 19. 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).

Examine se os módulos opcionais estão encaixados nos lugares certos.

Meça se as tensões do flat-cable 1 mostrado na figura 27 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

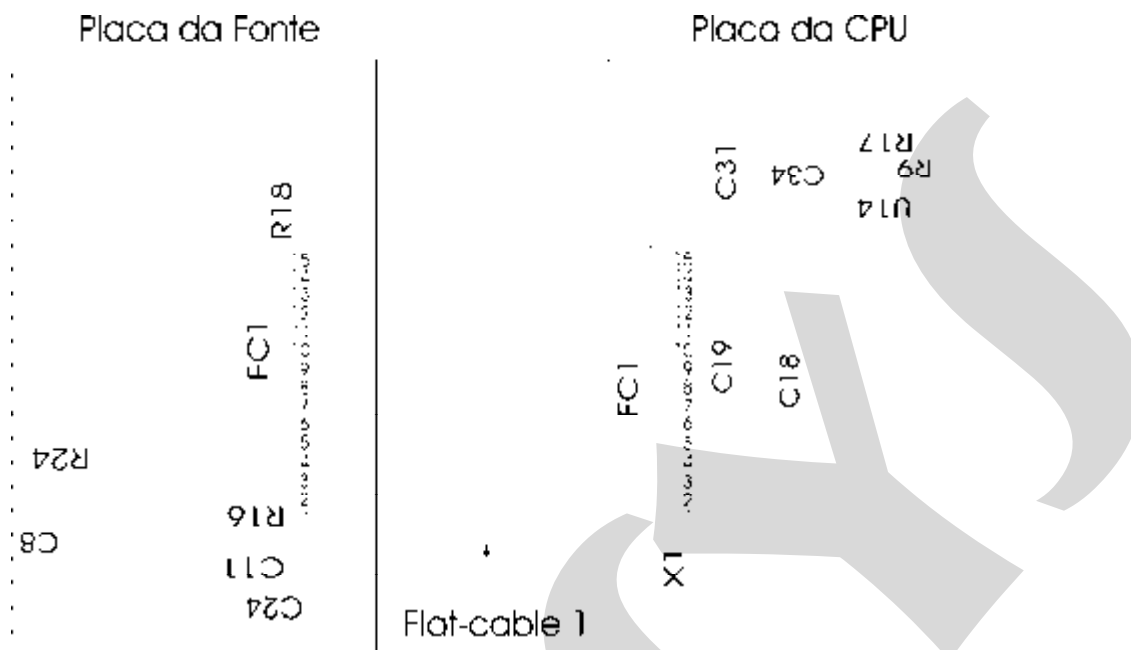


Fig. 27 - Pontos de teste de tensão do Indicador

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

4.7 - Lista de material

Placa do Display

Código	Componentes	Referência
01.05.0050-20	Placa do display - DMY2017	-----
01.07.0002-21	Display 19mm	DP1,2,3,4,5,6,7,8
01.04.0001-21	Diodo 1N4002	D1,2
01.07.0004-21	Led 3mm (Verde)	D4
01.07.0005-21	Led 3mm (Vermelho)	D5
01.09.0013-21	Transistor BC 327	Q1,2,3,4,5,6,7,8
01.15.0003-21	Chave Tact	CH1,2,3,4

Placa da Fonte

Código	Componentes	Referência
01.05.0046-20	Placa da fonte	-----
01.01.0029-21	LM 2940CT - 5,0 V	U 3
01.01.0003-21	LM 1458	U 2
01.01.0030-21	UC 3842	U 1
01.09.0015-21	Transistor BC 337	Q 2
01.09.0019-21	Transistor TIP 50	Q 1
01.09.0020-21	IRF 822	Q 3
01.02.0122-21	Fusível 2A	F 1
01.01.0028-21	78L24	U 4
01.04.0007-21	Diodo 1N4007	D 1,2,3,4
01.04.0008-21	Diodo 1N4936 / 1N4937	D 5,6,7,8,9, 0,11,12
01.03.0009-21	Capacitor Cerâmico Disco 100pF x 100V / 50V	C 12,13,14
01.03.0036-21	Capacitor Multicamada 10KpF x 63V	C 24

Código	Componentes	Referência
01.03.0035-21	Capacitor Multicamada 100KpF x 63V	C 6,7
01.03.0039-21	Capacitor Poliéster Metalizado 0,1µF x 250V	C 1,3
01.03.0022-21	Capacitor Poliéster Metalizado 0,01µF x 100V	C 15,17
01.03.0041-21	Capacitor Poliéster Metalizado 0,01µF x 250V J	C 4,5
01.03.0038-21	Capacitor Eletrolítico Radial 10µF x 16V	C 8,11
01.03.0042-21	Capacitor Eletrolítico Radial 22µF x 25V	C 9,10
01.03.0027-21	Capacitor Eletrolítico Radial 100µF x 25V	C 18,21
01.03.0043-21	Capacitor Eletrolítico Radial 100µF x 35V	C 16,22
01.03.0044-21	Capacitor Eletrolítico 220µF x 10V	C 20,23
01.03.0045-21	Capacitor Eletrolítico Radial 22µF x 350V	C 2
01.03.0002-21	Capacitor Eletrolítico Radial 1000µF x 16V	C 19
01.03.0068-21	Capacitor Poliéster Metalizado 4n7 x 400V	C 25,26
01.02.0105-21	Resistor 18R x 2W	R 1
01.02.0111-21	Resistor 1R 5%	R 15
01.02.0126-21	Resistor 220R 5%	R 10
01.02.0114-21	Resistor 270R 5%	R 4
01.02.0074-21	Resistor 470R 5%	R 17,18,22,23
01.02.0075-21	Resistor 1K 5%	R 16,24
01.02.0080-21	Resistor 4K7 5%	R 8,12
01.02.0082-21	Resistor 10K 5%	R 5,20,21
01.02.0116-21	Resistor 18K 5%	R 7
01.02.0083-21	Resistor 20K 5%	R 11
01.02.0110-21	Resistor 27K 5%	R 14
01.02.0085-21	Resistor 47K 5%	R 3
01.02.0106-21	Resistor 150K 5%	R 9
01.02.0088-21	Resistor 470K 5%	R 2
01.02.0006-21	Resistor 20R 1%	R 6
01.02.0183-21	Resistor 2K32 1%	R 13
01.02.0108-21	Resistor 15K4 1%	R 19
01.06.0003-21	Transformador p/ Fonte 110/220Vac	T 1
01.06.0018-21	Bobina para Fonte	L 1
01.13.0004-21	Conector	CN 1,2,3,4,5,6,7,8

Placa da CPU

Código	Componentes	Referência
01.05.0048-20	Placa CPU	-----
01.01.0007-21	LM 311	U 18
01.01.0016-21	EPROM 27C512	U 7
01.01.0017-21	RAM 6516	U 6
01.01.0044-21	E2PROM X25043	U 19
01.01.0019-21	4051	U 14
01.01.0020-21	(Presys SY-02) TC-4053	U 15
01.01.0021-21	74HC02	U 13
01.01.0022-21	74HC138	U 8
01.01.0023-21	74HC365	U 10
01.01.0024-21	74HC373	U 5,9,11,12
01.01.0045-21	(Presys SY-01) 80C32	U 4
01.01.0026-21	AD706	U 16
01.01.0027-21	(Presys SY-03) AD 712	U 17
01.16.0001-11	Cristal 11.0592 MHz - 20	X 1
01.09.0013-21	Transistor BC 327	Q 2,3,4
01.04.0003-21	Diodo 1N4148	D 1, 2
01.04.0005-21	Diodo de referência LM336/5V	Z 1
01.04.0006-21	Diodo Zener BZX 79/C6V2	Z 2
01.03.0067-21	Capacitor Cerâmico Disco 56pF x 50V (4mm)	C 18, 19

Código	Componentes	Referência
01.03.0035-21	Capacitor Cerâmico Multicamada 0,1µF x 63V	C 1,4,5,6,7,8,9,10,11,12, C 13,20,21,22,24,25,27, C 29,30,32,33,34,35,36, C 37,38,41,42,43,44
01.03.0039-21	Capacitor de Poliéster J(5%) 0,1µF x 250V	C 39
01.03.0038-21	Capacitor Eletrolítico Radial 10µF x 16V	C 28,23,26,31
01.03.0027-21	Capacitor Eletrolítico Radial 100µF x 25V	C 40
01.02.0103-21	Resistor 68R1 1%	R 24
01.02.0010-21	Resistor 100R 1%	R 21,29
01.02.0013-21	Resistor 249R 1%	R 32,34
01.02.0102-21	Resistor 442R 1%	R 23
01.02.0019-21	Resistor 1K 1%	R 6
01.02.0104-21	Resistor 3K32 1%	R 25
01.02.0030-21	Resistor 4K42 1%	R 8,9
01.02.0031-21	Resistor 4K99 1%	R 7
01.02.0036-21	Resistor 8K66 1%	R 28
01.02.0038-21	Resistor 10K 1%	R 20,39
01.02.0046-21	Resistor 40K2 1%	R 26
01.02.0075-21	Resistor 1K 5%	R 19,22,30
01.02.0078-21	Resistor 2K 5%	R 27
01.02.0082-21	Resistor 10K 5%	R 10,13,15,18,35,36,37,38
01.02.0119-21	Resistor 15K 5%	R 42
01.02.0089-21	Resistor 1M 5%	R 11,12,16,17
01.02.0098-21	Resistor 10M 5%	R 31, 33
01.17.0002-21	Jumper	Selecionado
01.17.0003-21	Barra de Pinos	J 1-J4, J5-J8
01.13.0043-21	Soquete 28 pinos	U 7
01.13.0005-21	Conector	CN 1,2
01.14.0029-21	Flat-Cable 12 Vias	FC 3
01.14.0030-21	Flat Cable 13 Vias	FC 2
01.14.0010-21	Flat Cable 15 Vias	FC 1

Placa da Borneira

Código	Componentes	Referência
01.05.0061-20	Placa da Borneira DMY-2017	-----
01.01.0026-21	AD 706	U2,3
01.09.0015-21	Transistor BC 337	Q1
01.04.0005-21	Diodo de referência LM 336 / 5.0 V	D1
01.04.0027-21	Diodo Zener BZX 79C11	D2
01.03.0035-21	Capacitor Multicamada 0,1µF x 63 V	C3,5,7,9
01.03.0011-21	Capacitor Multicamada 220pF x 63V	C1,2,12,13,15
01.03.0037-21	Capacitor Poliéster 0,1µF x 100V	C4,6,8,10,11
01.02.0017-21	Resistor 619R 1%	R18,28
01.02.0019-21	Resistor 1K 1%	R3,4,12
01.02.0029-21	Resistor 4K02 1%	R9
01.02.0043-21	Resistor 20K 1%	R10,11,23,24
01.02.0069-21	Resistor 1M 1%	R2,13,17,25
01.13.0003-21	Conector EDGE 26	P1,P2
01.13.0002-21	Borne	CN1,CN2
01.09.0027-21	Tomada	CN1,CN2
01.09.0028-21	Tomada	CN1,CN2

Placa da saída analógica

Código	Componentes	Referência
01.05.0055-20	Placa de Saída Analógica	-----
01.01.0060-21	OP200GP	U 2
01.01.0065-21	Acoplador Ótico LTV817	U 1,3
01.09.0006-21	TIP 117	Q 1
01.09.0015-21	Transistor BC 337	Q 2
01.09.0021-21	Transistor BF 245A	Q 3
01.04.0030-21	Diodo Zener BZX 79/C3V3	Z 1
01.04.0011-21	Diodo Zener BZX79/C3V9	Z 3
01.04.0005-21	Diodo de referência LM 336 / 5.0 V	Z 2,4
01.03.0042-21	Capacitor Eletrolítico Radial 22 μ F x 25 V	C 1
01.03.0035-21	Capacitor Multicamada 0,1 μ F x 63 V	C5,6
01.03.0011-21	Capacitor Multicamada 220pF x 63V	C4,7
01.03.0050-21	Capacitor Tântalo 1 μ F x 35V	C 2, 3
01.02.0008-21	Resistor 49R9 1%	R 4
01.02.0010-21	Resistor 100R 1%	R 5
01.02.0013-21	Resistor 249R 1%	R 10,11
01.02.0115-21	Resistor 402R 1%	R 13
01.02.0024-21	Resistor 2K 1%	R 9
01.02.0029-21	Resistor 4K02 1%	R 2
01.02.0038-21	Resistor 10K 1%	R 3
01.02.0047-21	Resistor 49K9 1%	R 7,8
01.02.0059-21	Resistor 301K 1%	R 12
01.02.0069-21	Resistor 1M 1%	R 6
01.02.0109-21	Resistor 3K3 5%	R 14
01.02.0080-21	Resistor 4K7 5%	R 1
01.17.0001-21	Barra de Pinos	J 1,2
01.17.0004-21	Barra de Pinos	CN 1,2
01.17.0002-21	Jumper	Selecionado
01.06.0004-21	Bobina p/ Saída Analógica DMY/TY/DCY	-----

Placa do Alarme

Código	Componentes	Referência
01.05.0052-20	Placa do alarme	-----
01.01.0033-21	Acoplador Ótico 2502	U 3
01.04.0001-21	Diodo 1N4002	D 1
01.03.0039-21	Capacitor de Poliéster Metalizado 0,1 μ F x 250 V	C 1,2
01.02.0072-21	Resistor 100R 5%	R 2
01.02.0114-21	Resistor 270R 5%	R 1
01.12.0001-21	Relé NBA - 3CS - 24V	K 1
01.17.0004-21	Barra de Pinos	CN 1,2

4.8 - Lista de material sobressalente recomendadoPlaca do Display

Display DP1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Placa da Fonte

IRF 822 Q3
 UC 3842 U1
 Fusível 2A F1
 LM 1458N U2

Placa da borneira

BC 337 U1
 AD 706 U2, U3

Placa da CPU

4051 U14
 TC-4053 U15
 Diodo de referência LM-336/ 5 V Z1

PRESYS

