

PRESYS®



Empresa Nacional
Tecnologia 100% Brasileira



Indicador Digital Universal DMY-2011 / 2035 / 2036 Energy

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.

Índice

1.0 - Introdução	1
1.1 - Descrição.....	1
1.2 - Número do código de encomenda.....	3
1.3 - Especificações Técnicas.....	4
2.0 - Instalação	6
2.1 - Instalação mecânica.....	6
2.2 - Instalação elétrica.....	7
2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo.....	8
2.3.1 - Ligação de Termopar.....	9
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.....	16
2.6 - Comunicação.....	18
2.7 - Unidade de Engenharia.....	18
3.0 - Operação	19
3.1 - Operação normal.....	19
4.0 - Manutenção	35
4.1 - Hardware.....	35
4.2 - Configuração de hardware.....	36
4.3 - Uso de snubber com relés.....	37
4.4 - Colocação dos módulos opcionais.....	38
4.5 - Calibração.....	41
4.6 - Instruções para manutenção do hardware.....	46
4.7 - Lista de material.....	47
4.8 - Lista de material sobressalente recomendado.....	51
5.0 - Comunicação MODBUS	53
5.1 - Relação dos Registros do protocolo MODBUS.....	53
5.2 - Relação dos Coils do protocolo MODBUS.....	57

1.0 - Introdução

1.1 - Descrição

Os instrumentos DMY-2011/2035/2036-Energy são ideais para aplicações de segurança em turbinas, geradores de plantas hidrelétricas e termoelétricas (EE1620-00). São instrumentos microprocessados que recebem qualquer variável de processo encontrada em plantas industriais, tais como: temperatura, pressão, vazão, nível etc. Possuem memória interna não-volátil (E2PROM) para armazenamento dos valores de calibração.

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

Os Indicadores possuem capacidade de monitoração simultânea de duas entradas standard universais, aceitando a conexão direta de termopares, termorresistências, corrente (mAcc) e tensão (mVcc, Vcc). As entradas de termopar e termorresistência são automaticamente linearizadas 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 de jumpers e da 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.

Foram projetados dentro do conceito de modularidade, aceitando até quatro 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.

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

Os instrumentos são acondicionados em caixa de alumínio extrudado que os tornam altamente imune a ruídos elétricos, interferência eletromagnética e resistente às mais severas condições de uso industrial.

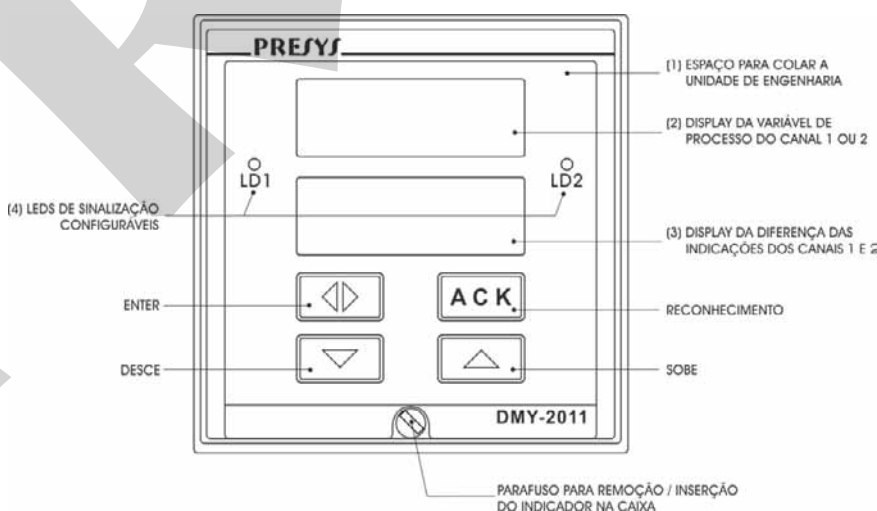


Fig. 1 - Painel frontal do Indicador duplo DMY-2011-Energy

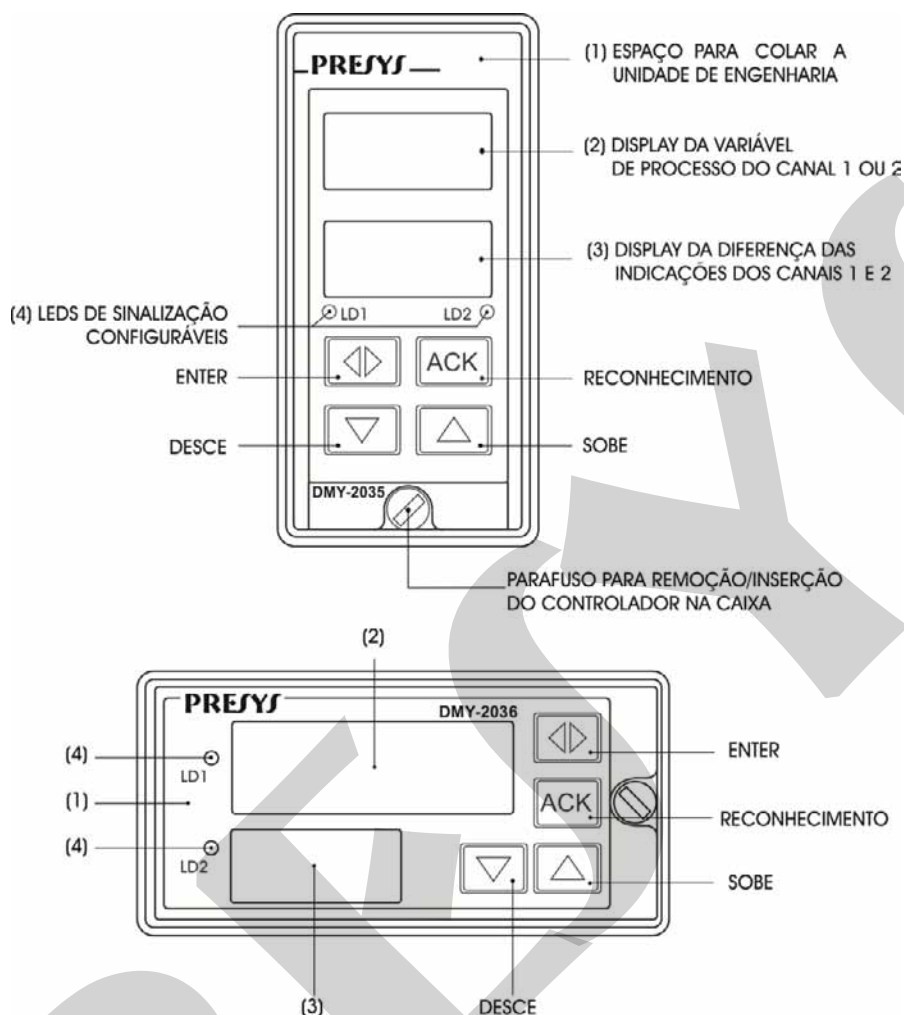


Fig. 2 - Painel frontal dos Indicadores duplos DMY-2035/2036-Energy

No painel frontal dos instrumentos temos dois displays configuráveis para até 4 dígitos de alta visibilidade que podem mostrar a variável de processo do canal 1 ou do canal 2 (display superior) e o valor da diferença de leitura dos canais (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 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. 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. Além de alarmes de alta e baixa, é possível configurar os indicadores para alarmes de falha (*watchdog*) acionados ao se detectar a quebra de sensores conectados a entradas de corrente 4-20 mA, tensão 1-5 V, TC ou RTD.

É possível utilizar até duas saídas retransmissoras fornecendo sinal linear de 4 a 20 mA, 1 a 5 V ou 0 a 10 V diretamente proporcional à entrada da variável de processo medida ou à diferença das variáveis das duas entradas. Este sinal permite retransmitir a variável medida a um ponto remotamente localizado.

1.2 - Número do código de encomenda

Código de encomenda

DMY-2011/35/36 -

	A	B	C	D	E	F	G	H
Campo A	Saída 1 (Alarme ou retransmissora)							
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 B	Saída 2 (Alarme ou retransmissora)							
	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 (Alarme 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	Comunicação							
0	Não utiliza							
1	RS-232							
2	RS-485							
3	RS-422							
Campo G	Grau de proteção do invólucro							
0	Uso geral, lugar abrigado, montagem em superfície							
1	Uso geral, lugar abrigado, montagem em trilho DIN							
2	À prova de tempo							
3	À prova de explosão (BR-Ex d IIB T6 IP 65), sem visor (*)							
4	À prova de pó							
	(*) Caixa à prova de explosão: Dimensões: 310x310x200mm (AxLxP) Peso: 11kg nominal							
Campo H	Aplicação							
E	Energy							

Nota - 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:

1) DMY - 2036 - 0 - 0 - 1 - 1 - 1 - 0 - 0 - E

Este código define um instrumento DMY-2036-Energy com dois relés SPDT para alarmes com função trip configurável, com alimentação elétrica na faixa de 75 a 264 Vca 50/60 Hz ou 100 a 360 Vcc, e para uso em lugar abrigado.

1.3 - Especificações Técnicas

Entradas:

- Duas entradas configuráveis para termopar (J, K, T, E, R, S, conforme ITS-90), termorresistência Pt-100 conforme DIN 43760, 4 a 20 mA, 0 a 500 mVcc, 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 temperatura para termopar e termorresistência e a resolução para os sensores de entrada linear.

Sensor de entrada	Faixa			
	limite inferior °F	limite superior °F	limite inferior °C	limite superior °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> Pt-100 a 2 ou 3 fios	-346,0	752,0*	-210	400,0*
<u>Linear</u>	Faixa		Resolução	
Tensão	0 a 500 mV		50 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

Nota: As especificações fornecidas na tabela 1, referem-se à conversão analógica/digital. Para a saída analógica, entretanto, a resolução é de 0,075% do fundo de escala.

Saídas:

- Analógica retransmissora de 4 a 20 mA, 1 a 5 Vcc, 0 a 10 Vcc, pelo uso de cartões opcionais com encaixe previsto para até 2 módulos isolados galvanicamente de 300 Vca das entradas e alimentação.
- Encaixe previsto para até 2 módulos de relés SPDT e 2 módulos de relés SPST com capacidade de 3A/220 Vca. Encaixe previsto para até 4 módulos de alarme (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 máx. com isolamento.
- Relé de estado sólido, 2A/250 Vca com isolamento.

Comunicação Serial:

RS-232 ou RS-422/485 com isolamento de 50 Vcc, na forma de módulo opcional com encaixe na Placa da CPU. Protocolo de Comunicação MODBUS[®] - RTU.

Configuração:

Através de teclas frontais e de "jumpers" internos.

Tempo de varredura:

"Standard" de 120 ms, para indicação das entradas dentro da faixa de -999 até 9999. A atualização do display é feita a cada segundo.

Exatidão:

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

Linearização:

± 0,1 °C para RTD e ± 0,2 °C para TC.

Extração de raiz quadrada:

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

Compensação de junta fria:

± 2,0 °C na faixa de temperatura ambiente de 0 a 50 °C.

Estabilidade com a temperatura ambiente:

- ± 0,005% por °C do span com referência à temperatura ambiente de 25 °C.
- ± 0,015% por °C do span com referência à temperatura ambiente de 25 °C para saída analógica.

Alimentação:

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

Fonte de alimentação para instrumentos a dois fios:

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

Ambiente de operação:

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

Dimensões:

- | | |
|-------|--|
| 2011: | 1/4 DIN (96 x 96 x 187 mm) AxLxP,
corte no painel (92 x 92 mm) AxL. |
| 2035: | 1/8 DIN (96 x 48 x 187 mm) AxLxP,
corte no painel (92 x 45 mm) AxL. |
| 2036: | 1/8 DIN (48 x 96 x 187 mm) AxLxP,
corte no painel (45 x 92 mm) AxL. |

Peso:

0,5 kg nominal (DMY-2035/36-Energy) / 0,6 kg nominal (DMY-2011-Energy).

Garantia:

Um ano.

2.0 - Instalação

2.1 - Instalação mecânica

O painel frontal dos Indicadores duplos DMY-2035/2036-Energy têm a dimensão de 1/8 DIN (48 mm x 96 mm), e o painel do Indicador duplo DMY-2011-Energy tem a dimensão de 1/4 DIN (96 mm x 96 mm).

Os Indicadores são fixados 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 para DMY-2035/2036-Energy ou de 92 mm x 92 mm para DMY-2011-Energy, 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 nas figuras 3 e 4.

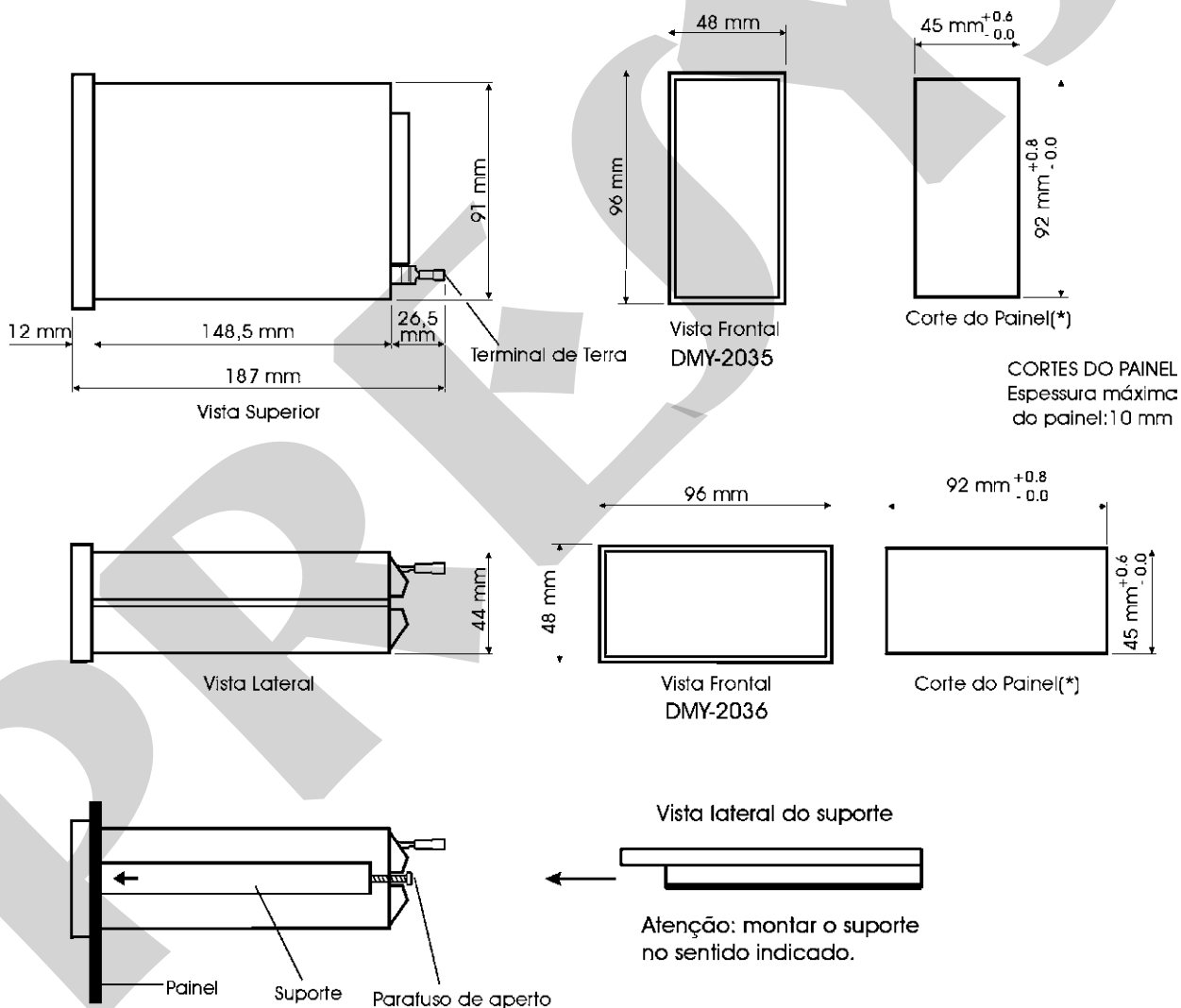


Fig. 3 - Desenho dimensional, corte e vista lateral da montagem no painel dos Indicadores DMY-2035/2036-Energy

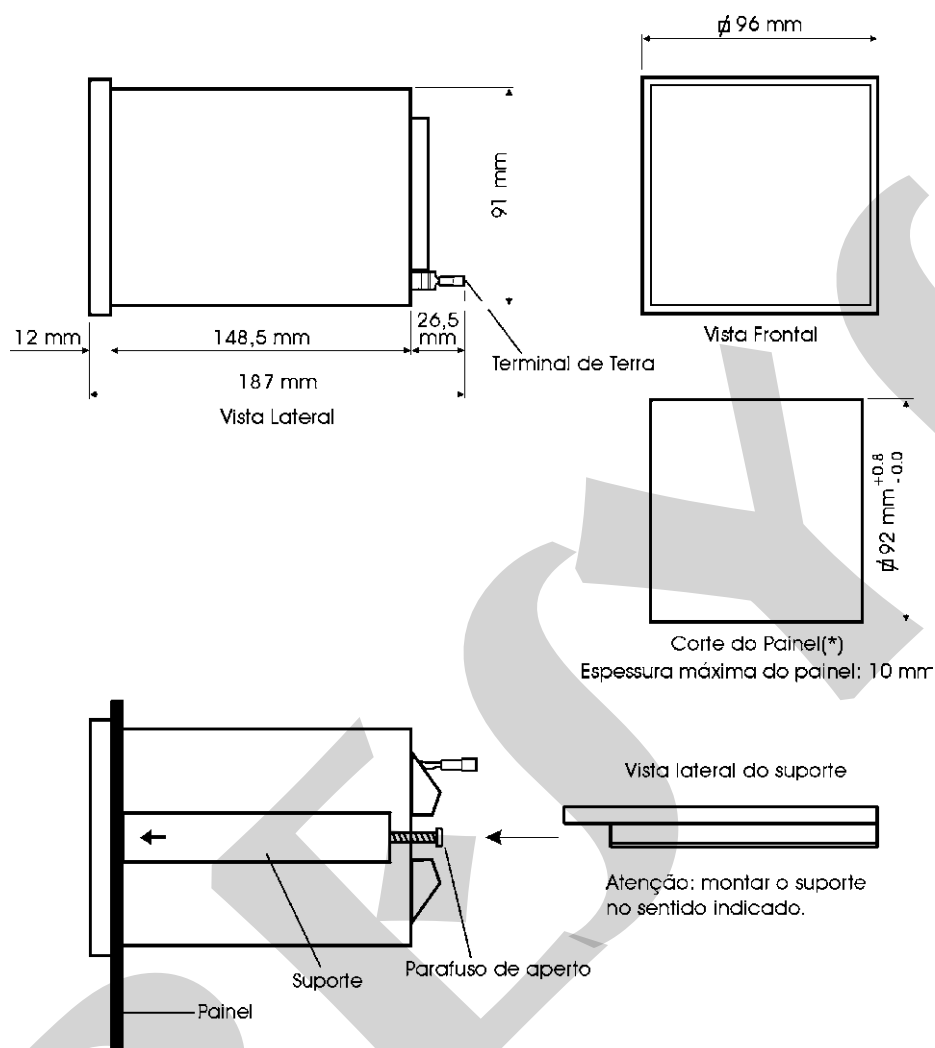


Fig. 4 - Desenho dimensional, corte e vista lateral da montagem no painel do Indicador DMY-2011-Energy

2.2 - Instalação elétrica

Os Indicadores duplos DMY-2011/2035/2036-Energy podem ser alimentados com qualquer voltagem entre 75 a 264 Vca 50/60Hz 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 desenergizado.

Na figura 5 temos o esquema das borneiras dos instrumentos 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 as caixas dos instrumentos serem metálicas é necessário ligar o terminal de terra dos instrumentos (gnd earth) ao terra local. Nunca ligar o ground ao neutro da rede.

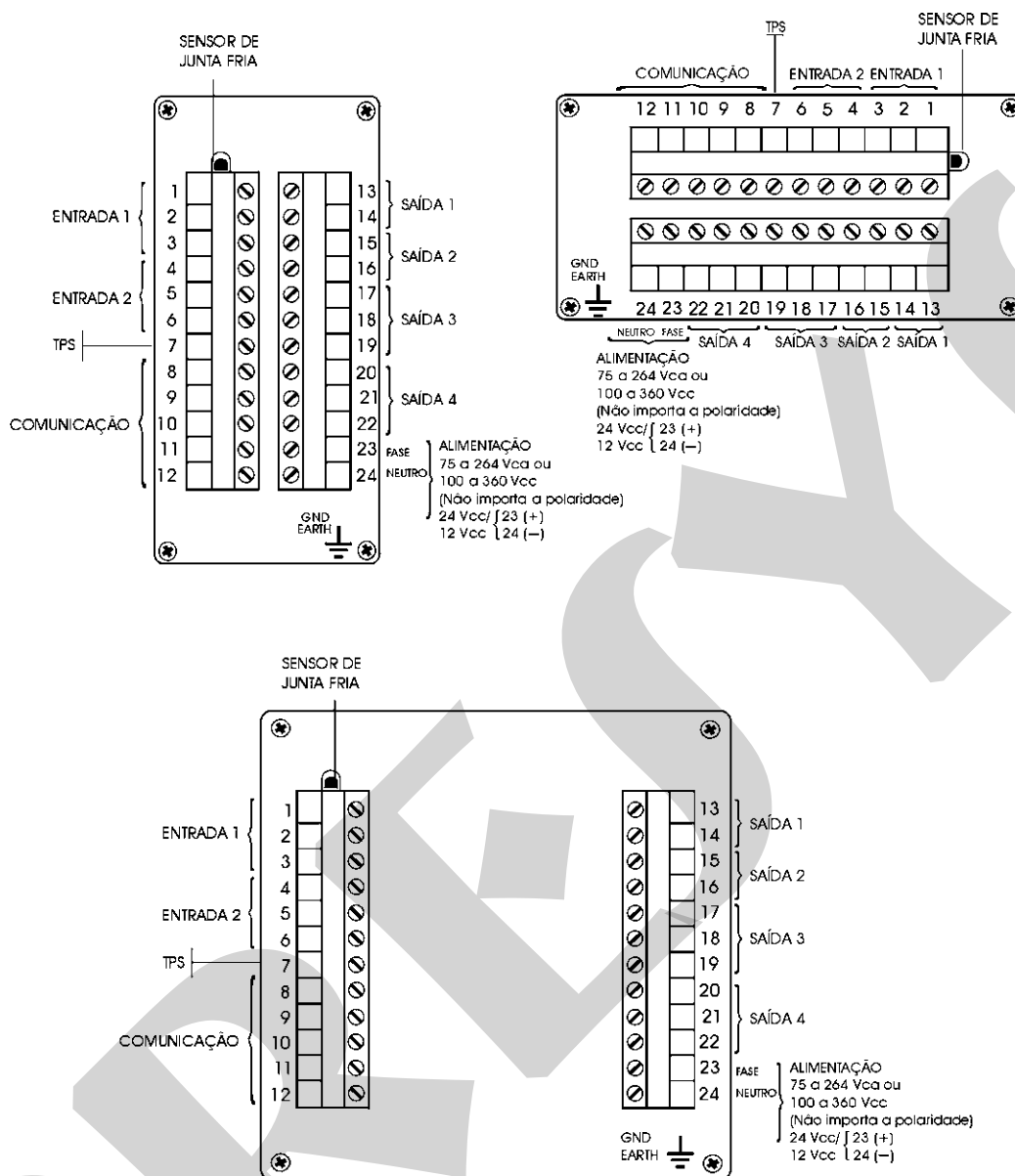


Fig. 5 - Borneira dos Indicadores

2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo

O instrumento nas suas duas entradas universais "standard" aceita a ligação de termorresistência a 2 ou 3 fios, 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 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.

A ligação de um tipo de sensor na entrada 1, não restringe o uso simultâneo de outro sensor, de mesmo tipo ou diferente, para a entrada 2.

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 "shieldado". Tenha o cuidado de conectar apenas uma das extremidades do fio shield ou ao terminal negativo da borneira, ou ao terra do sensor, conforme esquematizado nos itens seguintes.

AVISO: O ATERRAMENTO DAS DUAS EXTREMIDADES DO FIO SHIELD PODE PROVOCAR DISTÚRBO AO TRANSMISSOR.

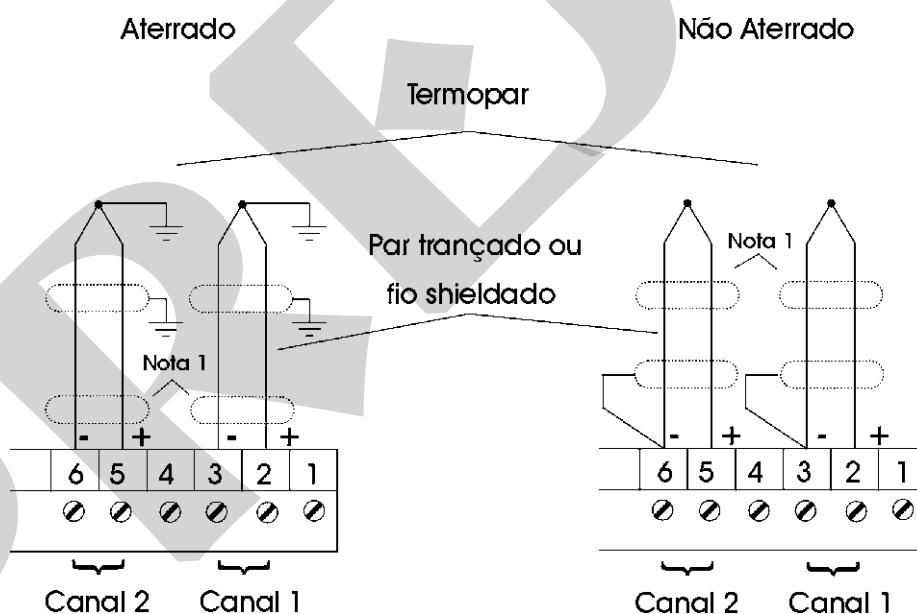
2.3.1 - Ligação de Termopar

Quando o usuário utilizar apenas um termopar, deverá conectá-lo preferencialmente à entrada 1 do Indicador, a fim de obter maior exatidão na leitura da temperatura, já que o sensor de junta fria se encontra solidário à borneira e mais próximo da entrada 1.

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.

Conecte o termopar aos terminais 2(+) e 3(-) para utilizar a entrada 1 ou aos terminais 5(+) e 6(-) para utilizar a entrada 2 como mostrado na figura 6.

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.



Nota 1: Deixe o fio shield desconectado nesta extremidade.

Fig. 6 - 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 7.

No caso de uma termorresistência a 2 fios, liga-se a termorresistência entre os terminais 1 e 3 da borneira para utilizar a entrada 1 ou aos terminais 4 e 6 para utilizar a entrada 2 como ilustrado na figura 7.

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 2 no caso da entrada 1 e ao terminal 5 no caso da entrada 2. Ver figura 7.

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 7.

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.

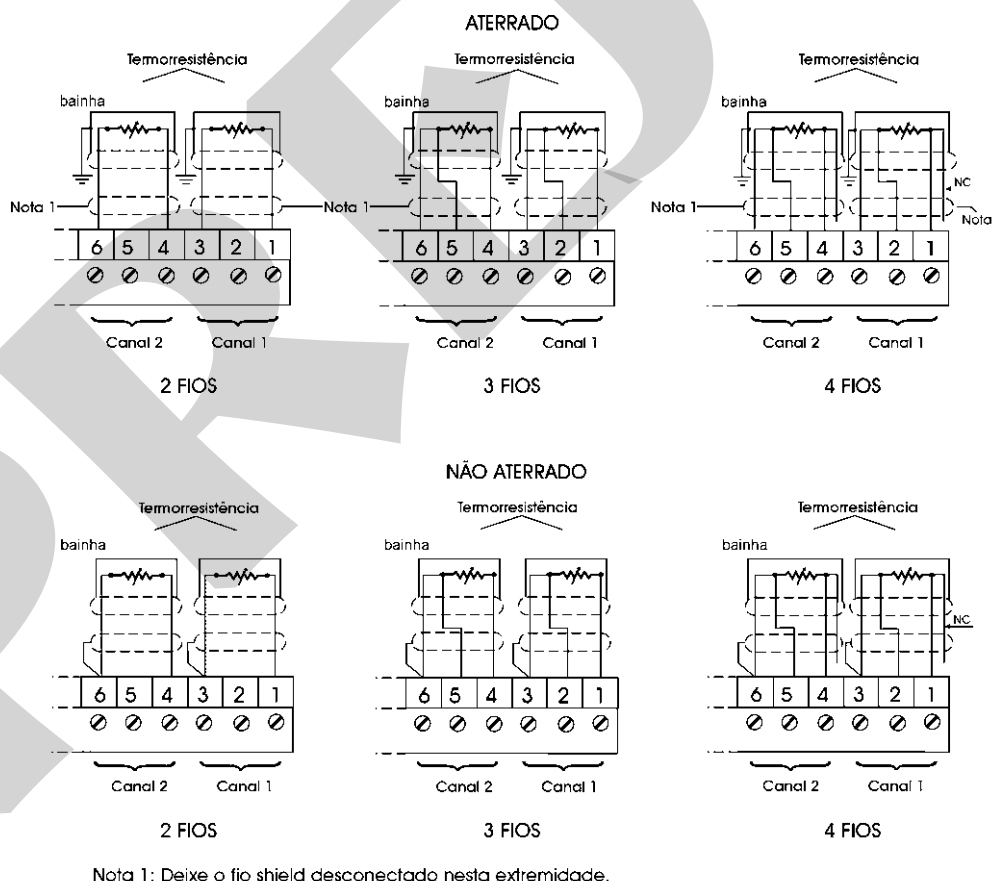
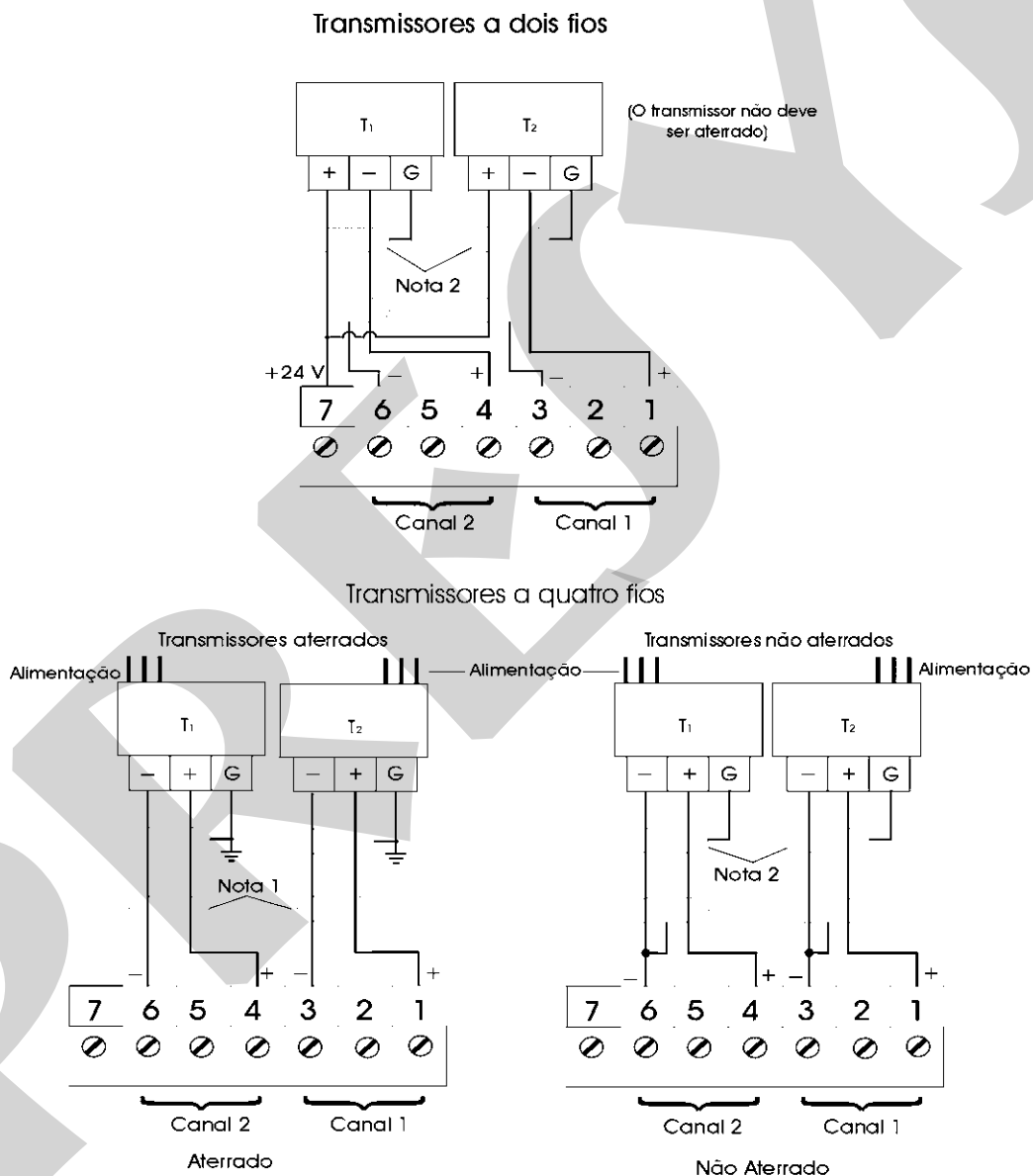


Fig. 7 - Conexão de termorresistência

2.3.3 - Ligação de fonte de corrente em mA

Uma fonte de corrente padrão de 4 a 20 mA pode ser aplicada entre os terminais 1(+) e 3(-) no caso da entrada 1, e entre os terminais 4(+) e 6(-) no caso 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 1(+) no caso da entrada 1 e recebida apenas pelo terminal 4(+) no caso da entrada 2. A figura 8 ilustra essas duas possibilidades de conexão.



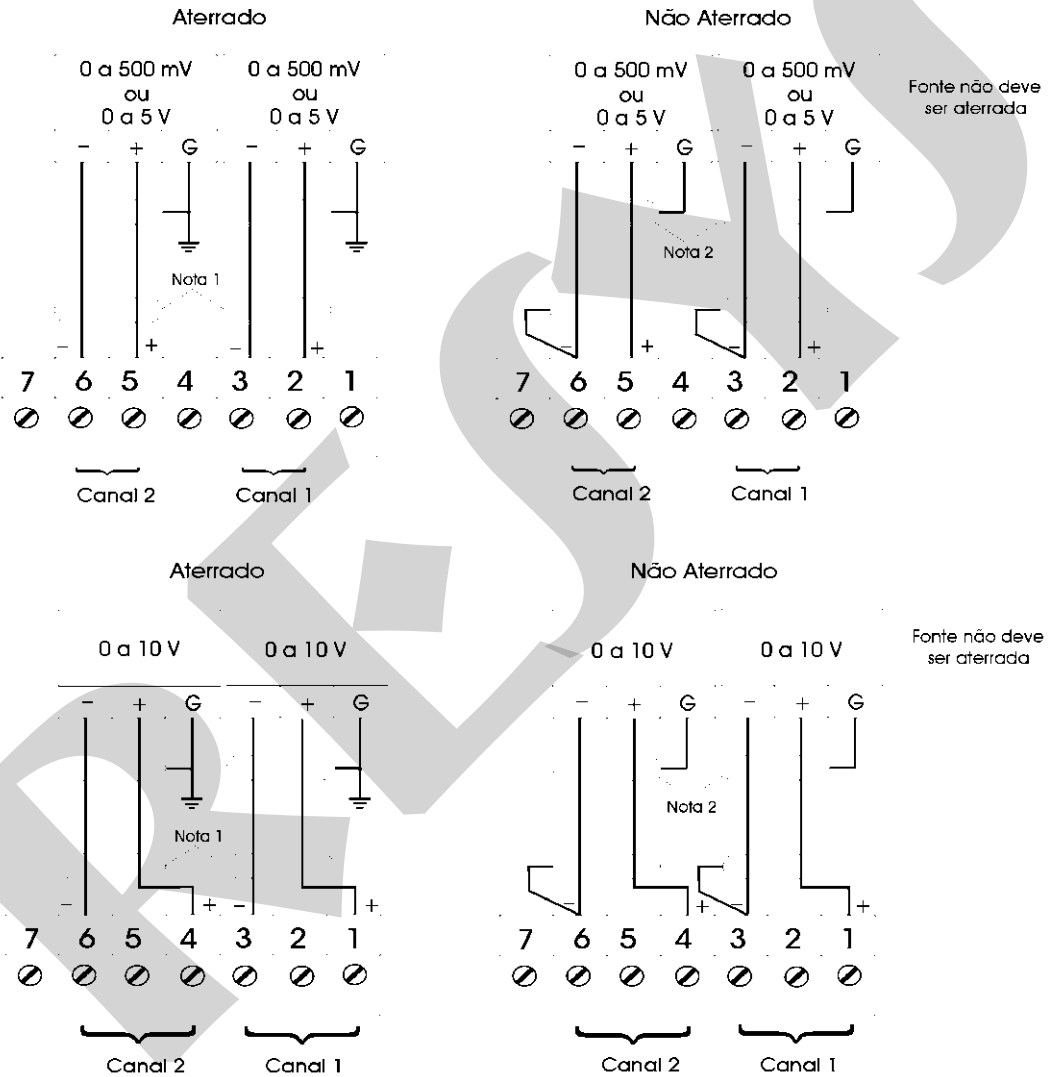
Nota 1: Deixe o fio shield desconectado nesta extremidade.

Nota 2: Conecte o fio shield ao terminal terra do transmissor. Se não houver o terminal terra, deixe o fio shield desconectado nesta extremidade.

Fig. 8 - 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 0 a 5 Vcc devem ser aplicadas entre os terminais 2(+) e 3(-) no caso da entrada 1 e entre os terminais 5(+) e 6(-) no caso da entrada 2. Tensões de 0 a 10 Vcc devem ser aplicadas entre os terminais 1(+) e 3(-) no caso da entrada 1 e entre os terminais 4(+) e 6(-) no caso da entrada 2. Essas ligações são ilustradas na figura 9.



Nota 1: Deixe o fio shield desconectado nesta extremidade.

Nota 2: Conecte o fio shield ao terminal terra da fonte. Se não houver o terminal terra, deixe o fio shield desconectado nesta extremidade.

Fig. 9 - Conexão da fonte de tensão

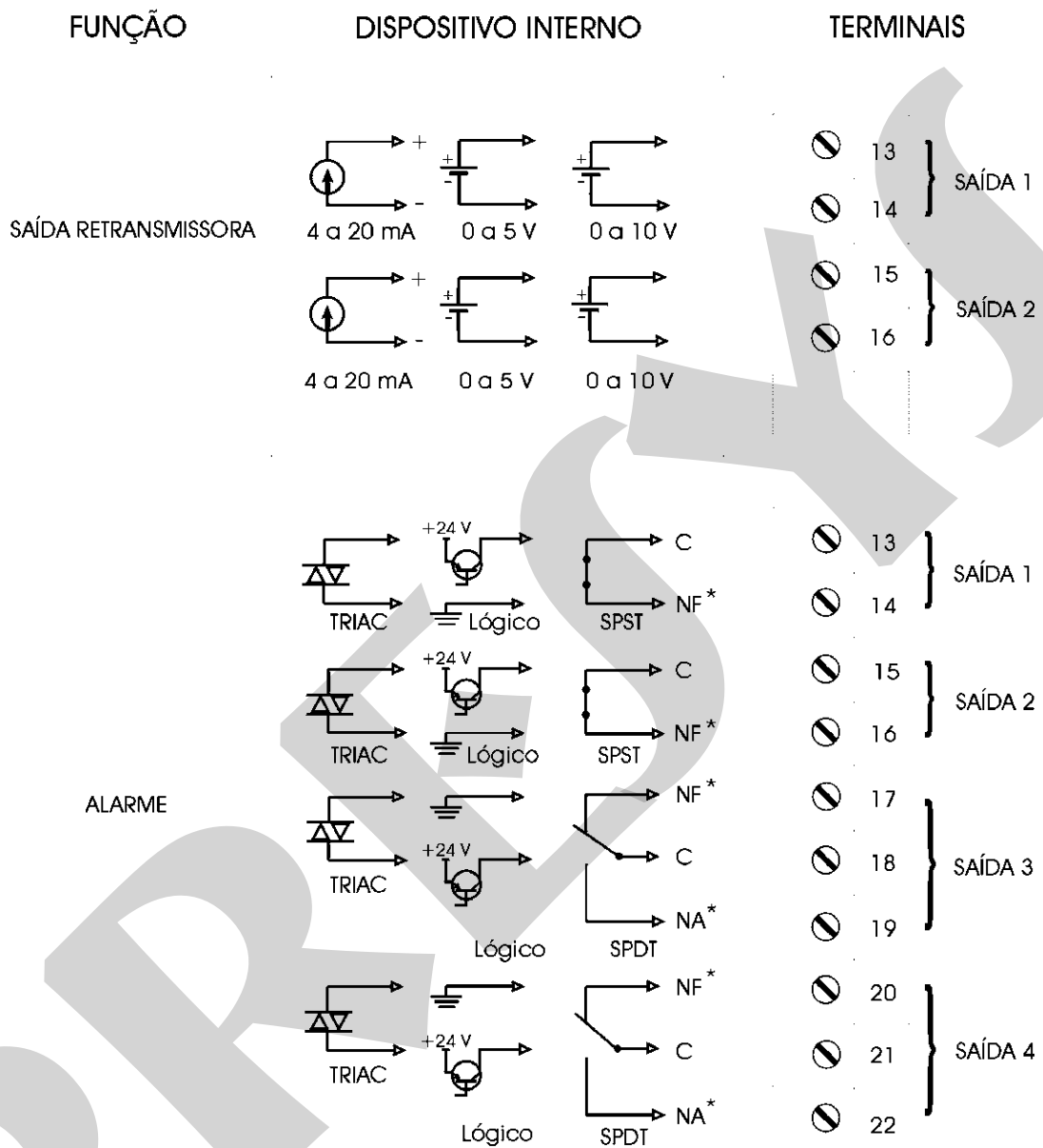
2.4 - Conexão dos sinais de saída

Os Indicadores na sua versão mais completa podem apresentar até quatro sinais de saída: saídas 1 e 2 (retransmissão ou alarme) e saídas 3 e 4 (alarmes).

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 10 temos esquematizadas as saídas dos Indicadores.

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 4.3 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. 10 - Conexões das saídas

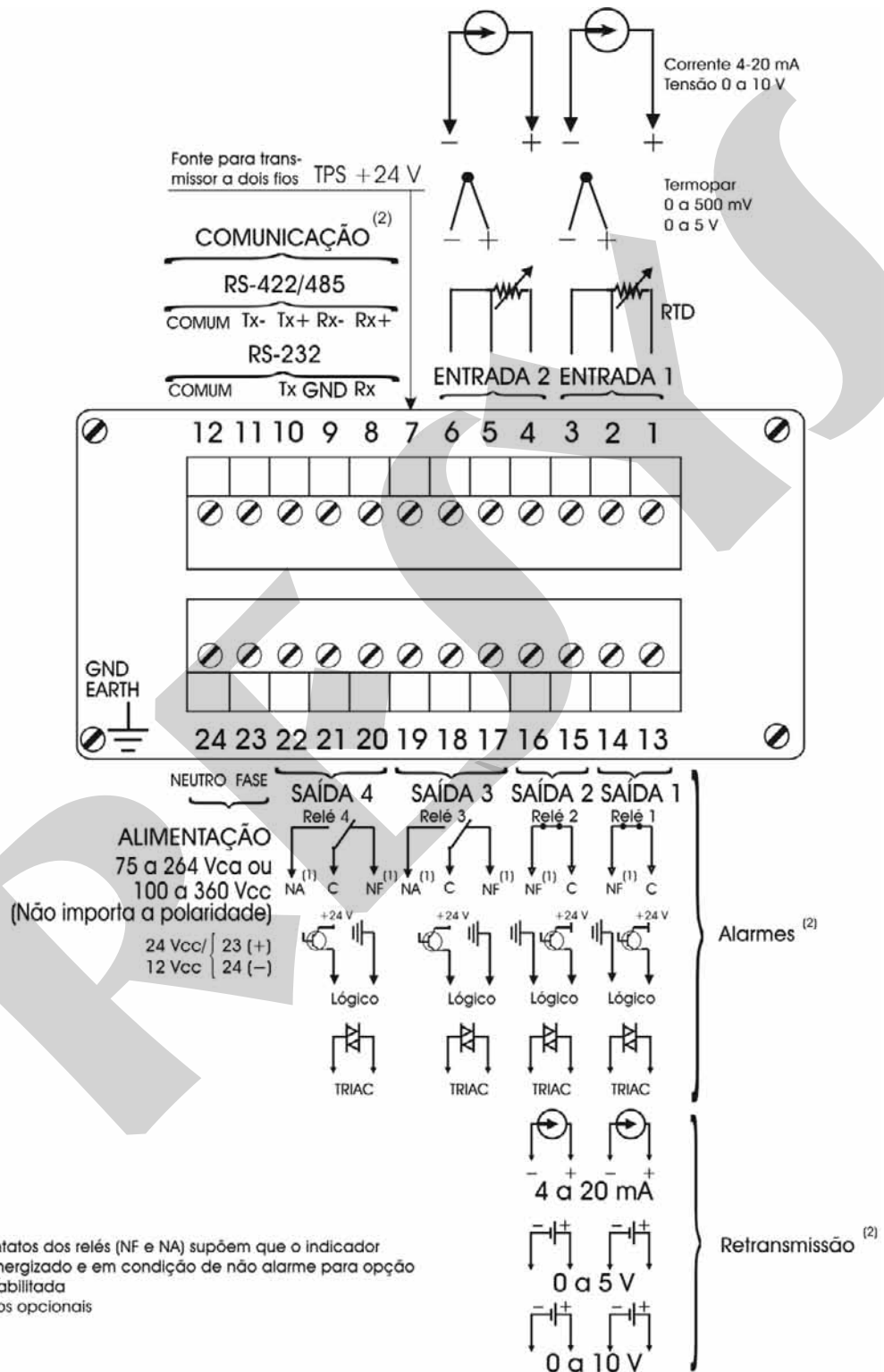
O estado dos contatos dos relés ilustrados na figura 10 supõem o instrumento desligado. No caso do instrumento ligado, o estado (Aberto ou Fechado) depende da configuração do SAFE e se o instrumento está ou não em condição de alarme. A tabela 2 resume os o estado dos contatos dos relés em todas as condições.

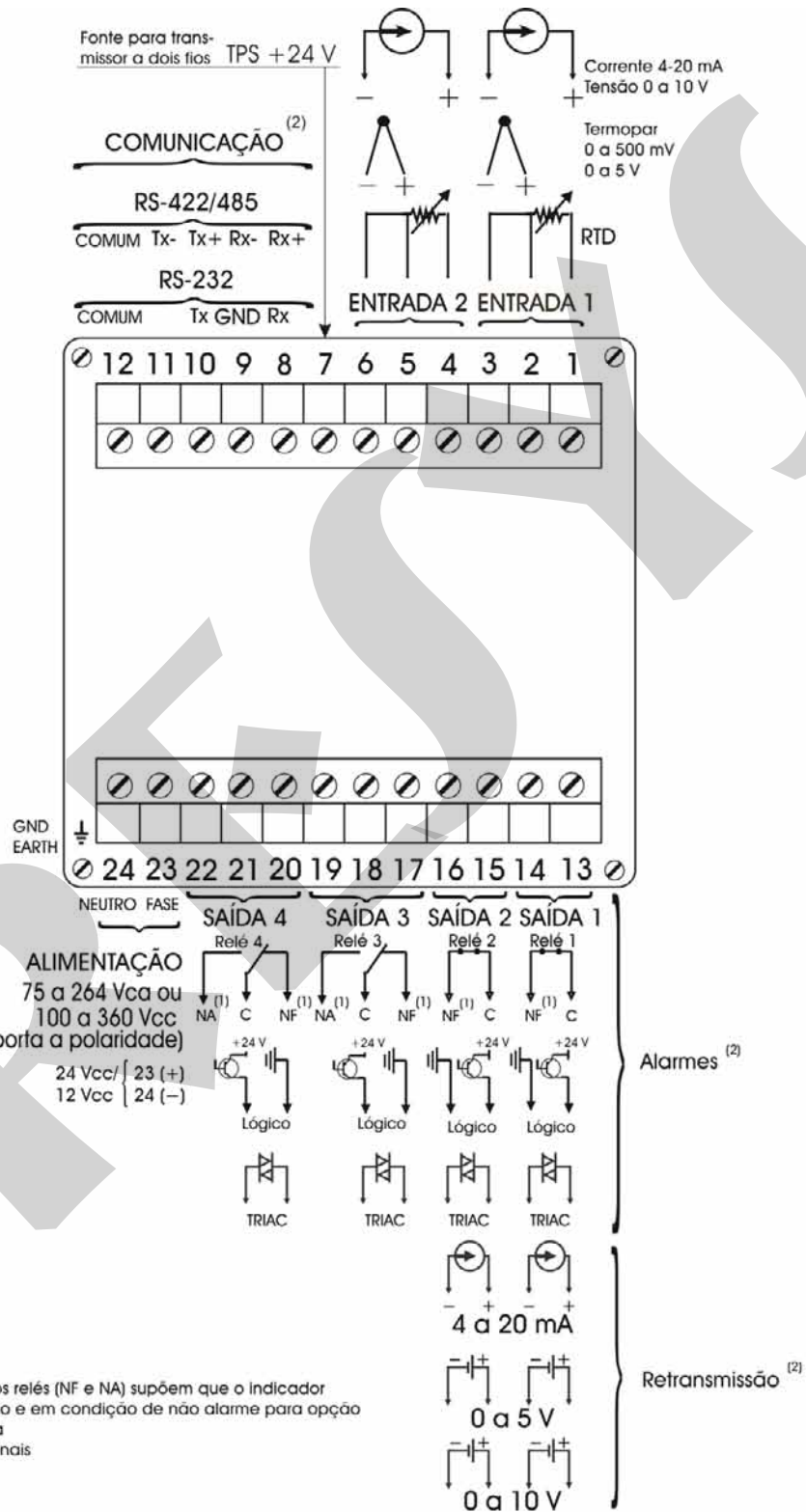
Alimentação	SAFE	Condição de Alarme	Relé 1 Terminais 13 e 14	Relé 2 Terminais 15 e 16	Relé 3 Terminais 17 e 18	Relé 4 Terminais 20 e 21
Desligado	---	---	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto
Ligado	Sim	Não	Fechado	Fechado	Fechado	Fechado
Ligado	Sim	Sim	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto
Ligado	Não	Não	Aberto	Aberto	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 indicador está energizado e em condição de não alarme para opção SAFE habilitada
 - (2) Módulos opcionais

2.6 - Comunicação

Os instrumentos DMY-2011/2035/2036-Energy podem 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 e na seção 5.0 - Comunicação MODBUS.

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

Os Indicadores duplos DMY-2011/2035/2036-Energy possuem dois modos de operação: a operação normal e a operação em tempo de configuração.

Na operação normal os Indicadores realizam as funções de monitorar as duas entradas, exibir a diferença das leituras, verificar condições de alarme, e ativar suas cinco saídas quando for o caso.

Tempo de configuração é o modo de operação dos Indicadores para seleção e atribuição de valores aos parâmetros.




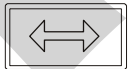
O modo de operação normal dos Indicadores, no qual eles se encontram a maior parte do tempo, será denominado nível zero. Neste nível as teclas do painel frontal do instrumento têm as funções mostradas na página seguinte.

No modo de operação, os relés com alarme de trip configurados com *reset* manual da falta (veja seção 3.2 – Configuração: Nível 3 - Alarmes) são reativados através do seguinte procedimento:

- (i) A mensagem “B.OUT” para RTD e TC (“BRK” para entradas de corrente 4-20 mA e tensão 1-5 V) pisca no display indicando que o sensor do canal 1 ou 2, está quebrado e que os relés com alarme de trip foram desativados;
- (ii) Refazer a ligação da borneira;
- (iii) O display passa a apresentar alternadamente a indicação da variável de processo e o mnemônico “FALT” (relés 3 e/ou 4 desabilitados);
- (iv) Ativar os relés com alarme de trip da seguinte forma:
 1. tecle ACK para mostrar o mnemônico do relé desabilitado (“FLT.3” ou “FLT.4”);
 2. pressione ENTER;
 3. desaparece “FLT.3” ou “FLT.4” e
 4. o display passa a mostrar o próximo mnemônico de alarme de trip, se houver, ou o mnemônico de led (AC.L.1 ou AC.L.2) ou relé (AC.R.1 a AC.R.4) com retenção, ou ainda NO.RT quando não houver leds ativados nem relés em estado de alarme ou que necessitem de reconhecimento.

Para passar ao próximo mnemônico sem reativar um relé ou reconhecer um led ou alarme, deve-se pressionar a tecla SOBE. Após serem apresentados todos os mnemônicos disponíveis, volta-se a exibir a variável de processo de um dos canais e a diferença das indicações das entradas.

Obs.: Caso os relés 3 e 4 estejam desabilitados, deve-se reativar primeiramente o relé 3 (aperta-se ENTER para o mnemônico “FLT.3”) e em seguida reativa-se o relé 4 (aperta-se ENTER para o mnemônico “FLT.4”).

Tecla		Função
ACK		<p>Apresenta, se houver, os mnemônicos correspondentes a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relés desativados (alarmes de trip) devido à quebra de sensor de entrada (FLT.3 e FLT.4); - Leds que necessitam de reconhecimento para retornarem ao estado normal (AC.L.1 e AC.L.2); e - Relés que necessitam de reconhecimento para retornarem ao estado normal (AC.R.1 a AC.R.4) (*)
SOBE		Muda entre os mnemônicos de relés desativados (FLT.3 e FLT.4), leds (AC.L.1 e AC.L.2) e relés (AC.R.1 a AC.R.4) que precisam de reconhecimento.
DESCE		Alterna a indicação dos canais. Se o display estava exibindo o canal 1 (2), depois de se apertar a tecla DESCE, o display passa a apresentar a variável medida do canal 2 (1). Caso a entrada 2 esteja desabilitada a tecla perde a função no modo de operação.
ENTER		<p>Muda do nível zero para o nível 1 (modo de configuração) ou pede a senha dependendo da configuração.</p> <p>Quando apresentados os mnemônicos acessados através da tecla SOBE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reativa o relé com alarme de trip que foi desativado devido à quebra de sensor de entrada (FLT.3 ou FLT.4); - Efetiva o reconhecimento de led após o retorno à condição normal (AC.L.1 ou AC.L.2); e - Efetiva o reconhecimento de relé com retenção após o término da condição de alarme (AC.R.1 a AC.R.4).

(*) Para mostrar novamente o valor da variável monitorada, continue apertando a tecla SOBE. Caso não haja nenhum relé com retenção ativado o display mostrará No.Rt.

3.2 - Configuração

Para se ter acesso ao modo de configuração deve-se atender ao sistema de senha estabelecido nos Indicadores 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 11.

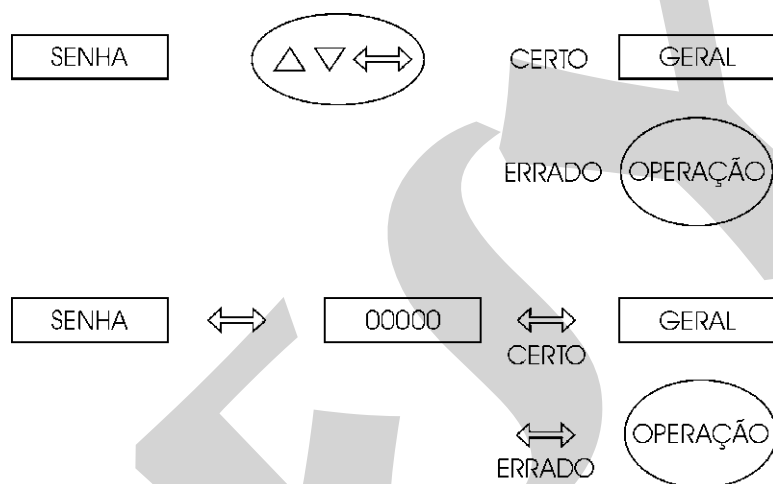


Fig. 11 - Sistema de senha por tecla e por valor

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 11).

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.

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 é habilitada para se dar acesso aos níveis de configuração.

A senha pode ser um número escolhido pelo usuário (personalizado) ou os números 2011, 2035 e 2036, de acordo com o tipo de Indicador. Observe que no caso de senha por valor o número 2011, 2035 ou 2036 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 12.

Para se percorrer os níveis e acessar os parâmetros próprios daquele nível usam-se as teclas do painel frontal 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 em resposta a seleção das teclas de ENTER, SOBE e DESCE.

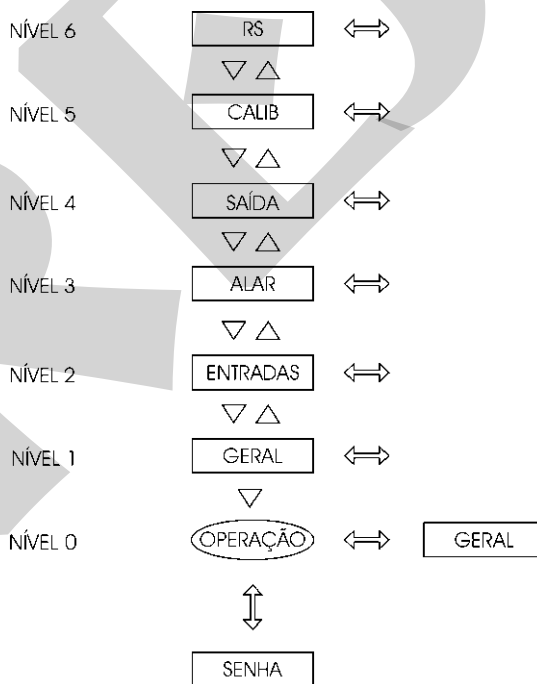


Fig. 12 - Diagrama dos níveis dos parâmetros

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, SENHA, INDC e ST.UP (vide figura 13).

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 2011, 2035 ou 2036) ou ambos. A seqüência da senha por tecla é, como explicado antes, apertar a tecla de SOBE, DESCE e ENTER, nesta ordem.

INDC - Dentro da opção de indicação da variável medida no display superior, há a possibilidade de ver os valores relativos aos canais 1 e 2 através do acionamento da tecla DESCE pelo usuário ou deixar que o próprio instrumento troque alternadamente entre os valores da variável medida de cada canal. No primeiro caso, seleciona-se NAO para a opção DOIS e, no segundo caso, seleciona-se SIM para o modo de varredura automática e configuram-se os tempos de exibição de cada canal (em segundos).

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

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), através da configuração de display e leds no nível ALARMES.

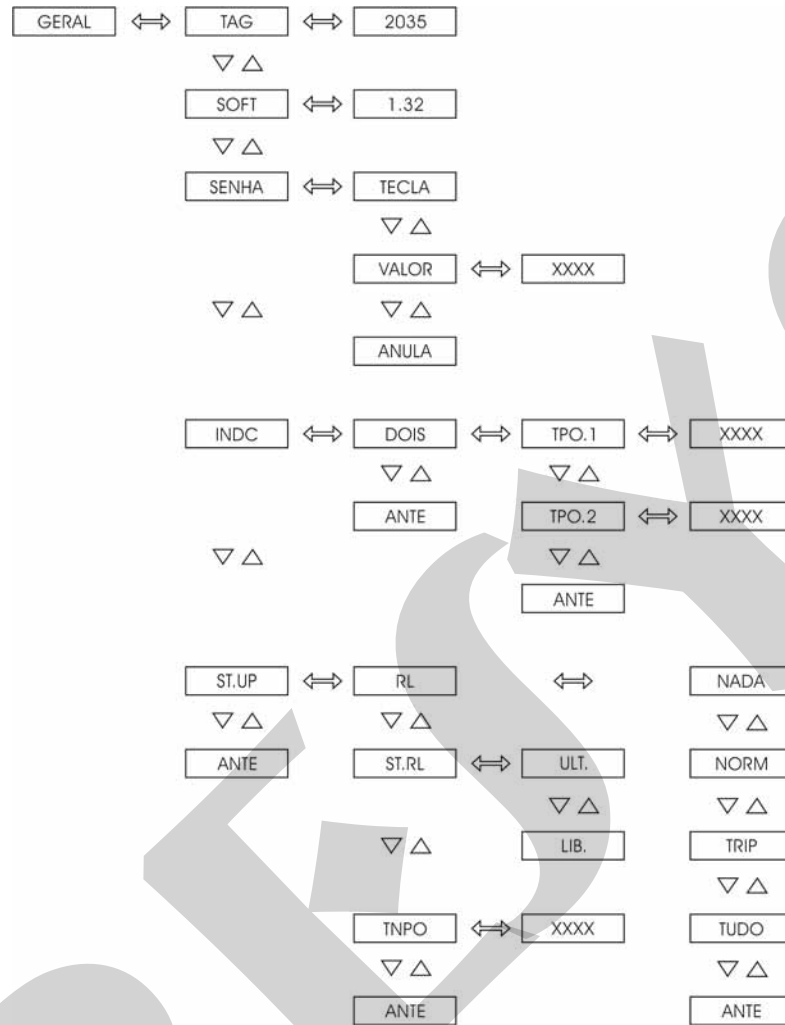


Fig. 13 - Opções do nível GERAL

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 13.

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
TAG	identificação do instrumento	-----	2011 2035 2036	-----
SOFT	versão do software	-----	1.32	-----
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. Como tipo de sensor temos as opções lineares (0 a 5 V, 0 a 10 V, 0 a 500 mV, 0 a 20 mA) e de temperatura (opção TEMP), conforme ilustrado na figura 14.

Entrada de 4 a 20 mA pertence à opção 20 mA
 Entrada de 1 a 5 Vcc pertence à opção 5 V

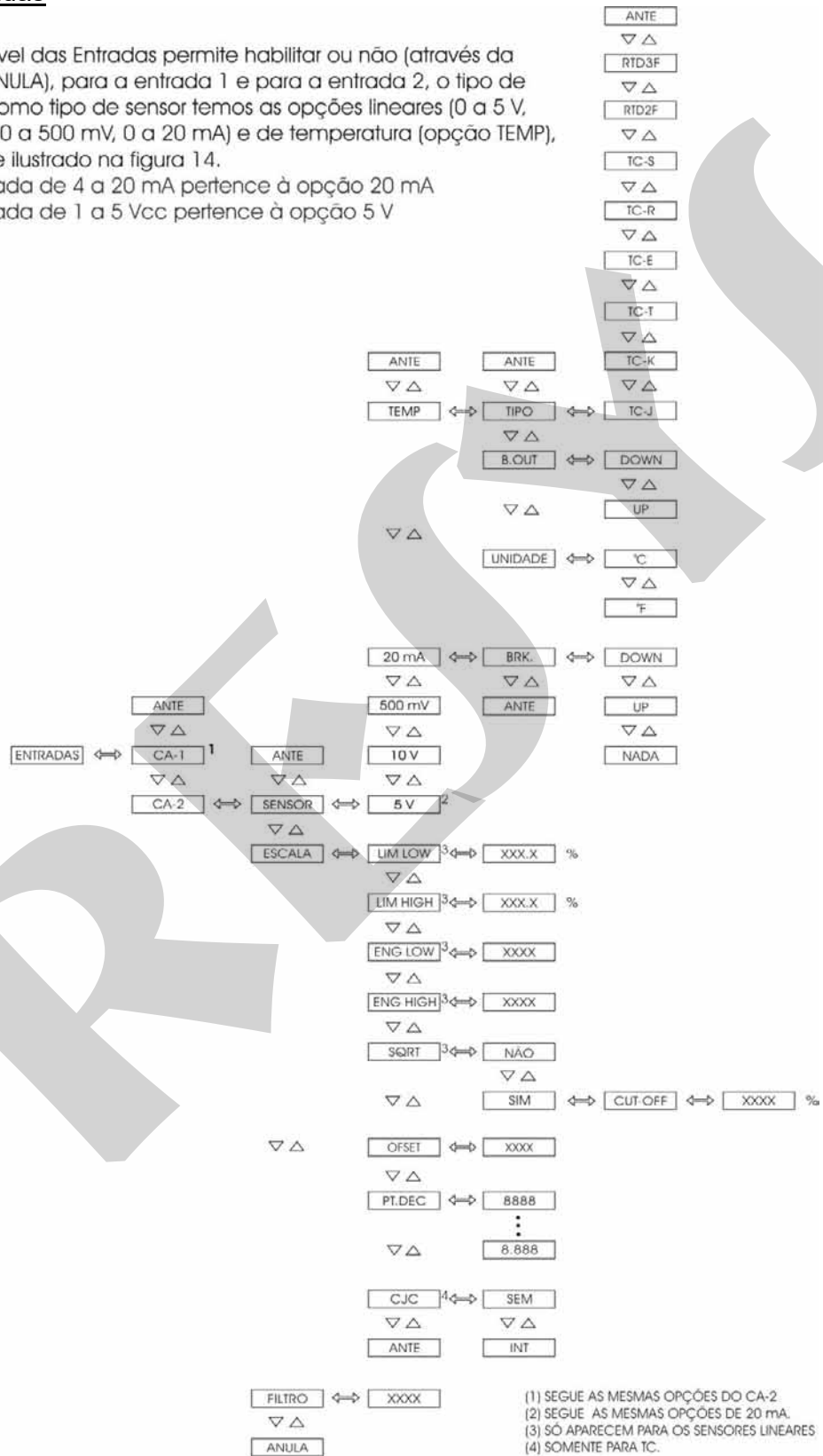


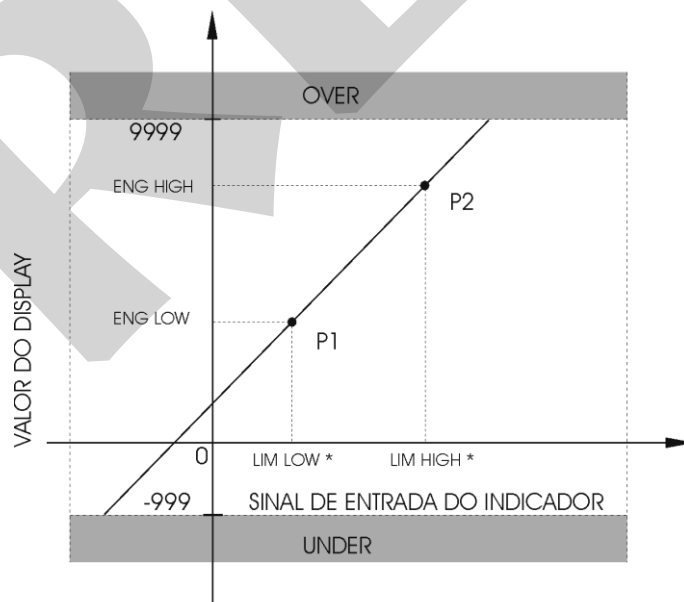
Fig. 14 - Opções do nível ENTRADAS

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 14.

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	%
OFFSET	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 deve-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 15. 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.



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

Fig. 15 - Configuração das entradas lineares

SQRT - permite que se apresente no display a raiz quadrada do sinal de entrada do instrumento. 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 16.

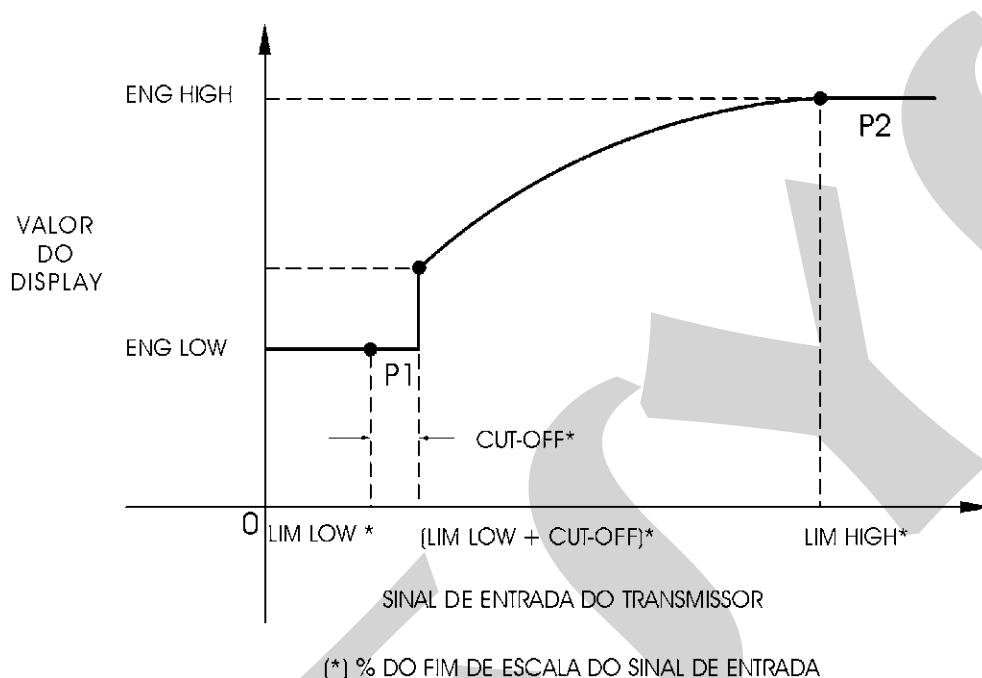


Fig. 16 - Extração da raiz quadrada do sinal de entrada

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

OFST (como aparece escrito no display) - permite ao usuário entrar com um valor de offset 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 OFST pode ser usado para igualar as leituras dos instrumentos.

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. Caso o alarme de trip esteja habilitado, configurar o valor do filtro para 0.5 segundos.

B.OUT - no caso de quebra dos sensores de temperatura (RTD/TC) 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.

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

BRK (*break*) – determina a mudança da indicação ao se detectar a quebra do sensor associado à entrada de corrente 4-20 mA ou de tensão 1-5 V, ou seja, para sinal menor que 3 mA ou 0,75 V (quando $\text{Lim Low} \geq 20.0\%$) ou maior que 21 mA ou 5,25 V. Esta opção é configurada como DOWN (downscale), UP (upscale) ou NADA (sem mudança), sendo usada para não ativar alarmes de alta ou baixa associados aos relés 1 e 2 na ocorrência de quebra do sensor.

Nível 3 - Alarmes

O instrumento pode ter até quatro saídas de alarme, utilizando-se as saídas 1, 2, 3 e 4, que passam a ser denominadas respectivamente de relé 1, relé 2, relé 3 e relé 4 (vide a figura 18).

Cada relé pode ser associado a até nove alarmes: alta, baixa e falha do canal 1 (CA-1), do canal 2 (CA-2) e da diferença entre os canais (DIF). O alarme de falha (mnemônico FALHA) é ativado na quebra do sensor de entrada, quando configurado como sensor de temperatura (TC/RTD), de corrente 4-20 mA ou de tensão 1-5 V.

Quando o alarme de falha é habilitado para mais de um canal, pode-se especificar através do mnemônico FLH.C se o alarme deve ser ativado pela falha individual de qualquer um dos canais selecionadas (opção INDV) ou somente quando ambos os canais apresentarem simultaneamente a condição de falha (opção SIM).

Para não ativar os relés 1 e 2 com alarmes de alta ou baixa na quebra de sensor com corrente ou tensão, pode-se fazer uso da opção BRK do nível ENTRADAS.

Pode-se ter até 24 valores de setpoints de alarmes (SP) com suas respectivas histereses (HIST) para os alarmes de alta e baixa. 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 (TC/RTD), corrente 4-20 mA ou 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 permite a configuração do relé com 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.

Uma vez selecionado o tipo de trip, deve-se proceder à configuração do alarme de mesmo tipo (HI ou LO) ao menos para um dos canais ou sua diferença. Assim, se o trip de alta for selecionado, por exemplo, deve-se configurar o alarme de alta (HI) e seus parâmetros (SP e HIST) para o canal 1, canal 2 ou diferença. Neste caso, a tentativa de se selecionar o alarme de baixa (LO) ou de falha (FALHA) faz o display apresentar a mensagem ERR.6.

Quando ocorre quebra do sensor de uma entrada associada ao relé de trip, o alarme tem sua verificação temporariamente desativada (*falta do relé*), embora continue configurado no nível ALARMES. O estado de alarme logo após o início da falta do relé é determinado pela opção RL.F (mostrada juntamente com as opções CA-1, CA-2 e DIF após a seleção do relé de alarme). Ao se configurar RL.F como LIB, o relé é liberado do estado de alarme para a indicação associada à sensor quebrado (mantendo-o com contato na posição de não alarme) para que a condição do relé seja determinada pelo alarme de outra indicação. Já com a seleção de ULT para RL.F, o último estado de

alarme devido à quebra é mantido pelo relé. Assim, caso se tenha o relé 3 com trip de alta para os dois canais e para a diferença e somente o alarme do canal 1 acionado, a quebra do sensor no canal 1 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 as opções CA-1, CA-2, DIF e RL.F após a seleção do relé 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 FALT. Deve-se então pressionar a tecla ACK para mostrar o mnemônico do primeiro relé com falta (FLT.3 ou FLT.4) e realizar seu *reset* apertando-se ENTER. Para passar ao próximo mnemônico, seja do segundo relé com falta (FLT.4) ou ainda de leds ou alarmes que necessitam de reconhecimento, pressione a tecla SOBE. Após serem apresentados todos os mnemônicos disponíveis, o display volta a exibir a variável de processo.

Note que a função de trip não tem efeito sobre entradas de 500 mV e 10 V. Somente é possível configurar o alarme de falha para os relés 3 e 4 sem função de trip.

Uma vez feita a configuração dos alarmes (opção CONF) o usuário tem a possibilidade de rever ou reajustar os valores dos setpoints dos alarmes de alta e baixa. 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 e os mnemônicos dos alarmes de falha (somente para conferir sua habilitação) têm a codificação explicada nos exemplos a seguir.

1F.r2	Alarme de falha do canal 1 associado ao relé 2 (sem setpoint)
2H.r3	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 3
dL.r4	Setpoint do alarme de baixa da diferença associado ao relé 4

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 habilitada, deve-se configurar este valor para 5.0 segundos para entrada de temperatura e 2.0 segundos para entrada de corrente.

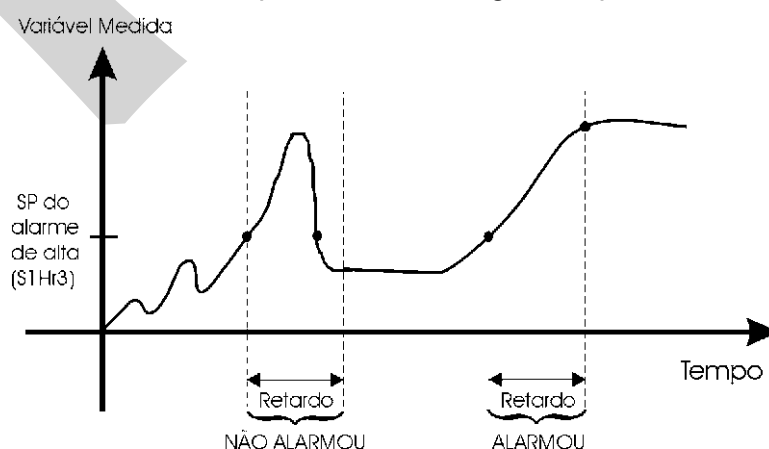
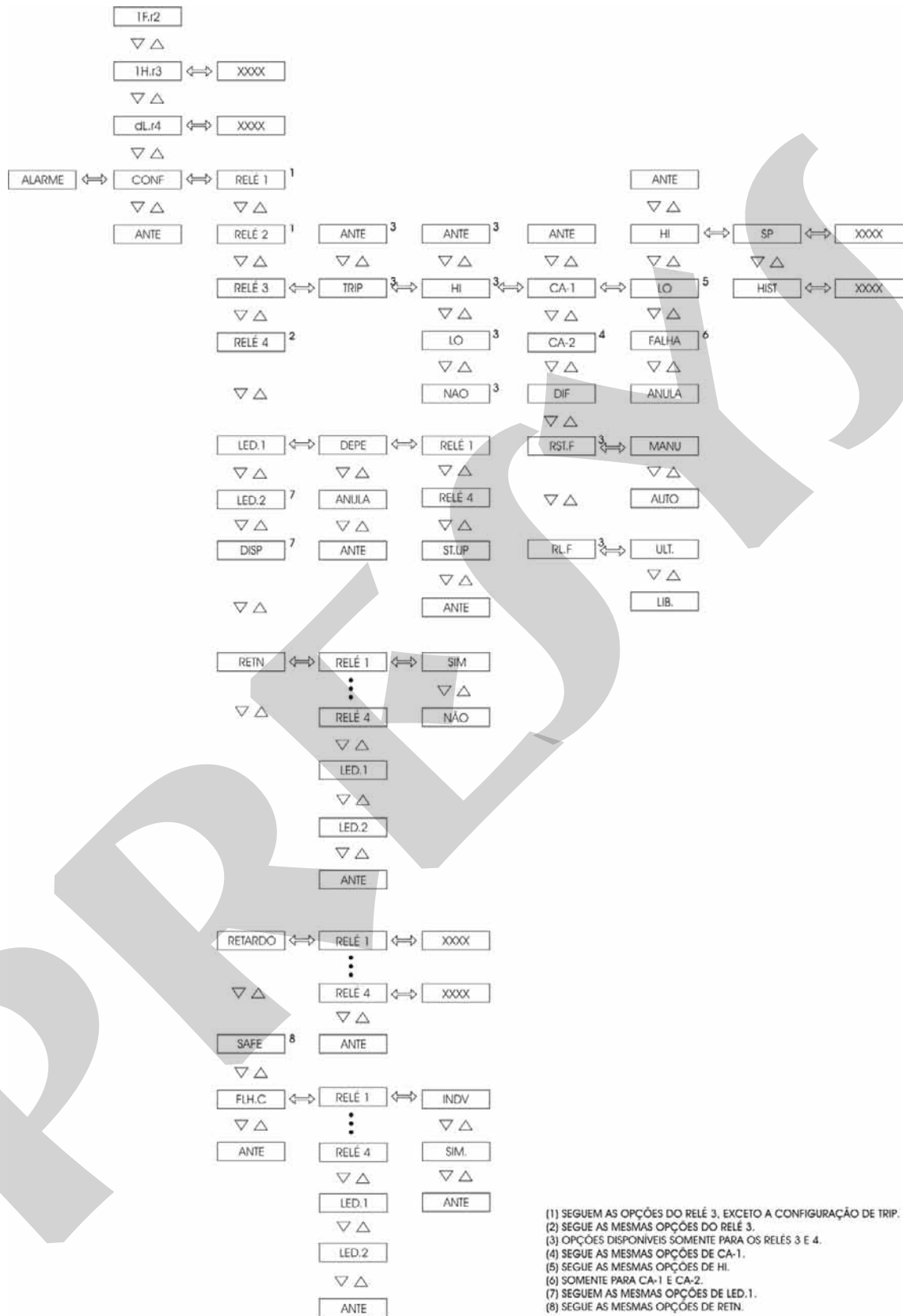


Fig. 17 - Relé com Retardo



(1) SEGUEM AS OPÇÕES DO RELÉ 3, EXCETO A CONFIGURAÇÃO DE TRIP.
 (2) SEGUER AS MESMAS OPÇÕES DO RELÉ 3.
 (3) OPÇÕES DISPONÍVEIS SOMENTE PARA OS RELÉS 3 E 4.
 (4) SEGUER AS MESMAS OPÇÕES DE CA-1.
 (5) SEGUER AS MESMAS OPÇÕES DE HI.
 (6) SOMENTE PARA CA-1 E CA-2.
 (7) SEGUER AS MESMAS OPÇÕES DE LED.1.
 (8) SEGUER AS MESMAS OPÇÕES DE RETN.

Fig. 18 - Opções do nível ALARME

Pode-se fazer uso do par de leds frontais LED 1 e LED 2 e do display (DISP) como dependentes (opção DEPEND) da atuação dos relés de alarme (RL.1 a RL.4) ou para indicar a execução do *start-up* (ST.UP). Durante o *start-up*, os leds piscam lentamente e, em nível de operação, o display alterna a indicação superior com o mnemônico ST.UP.

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 DESCE 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 DESCE para voltar ao modo de operação.

A opção de retenção dos relés foi estendida aos leds 1 e 2. Ao se habilitar a retenção de um led, ele permanece aceso durante a condição de alarme e ao seu término passa a piscar rapidamente, indicando a necessidade de reconhecimento pelo operador.

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 em condição de não alarme e, são desenergizadas em condição de alarme ou em caso de falha de energia. Configurar o SAFE para NAO caso o respectivo relé esteja configurado como alarme de trip.

Também se pode utilizar a opção SAFE para os leds. Ao se configurar SAFE como SIM, o led permanece aceso em condição de não-alarme e se apaga quando em condição de alarme. Caso contrário, considerando SAFE como NAO, o led se acende somente durante a condição de alarme.

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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
SP	setpoint do alarme	-1009 a 20019	25.0 – al. baixa 75.0 – al. alta	UE
HIST	histerese do alarme	0 a 250	1.0	UE
RETARDO	atraso para atracar o relé	0.0 a 3000.0	0.0	segundo

Observação: No caso de se fazer a troca de um módulo de saída analógica (veja Nível 4 - Saídas) por um relé de alarme na mesma posição da placa da fonte, desabilite a saída analógica antes de instalar o relé para que ele não passe a atracar e desatracar continuamente.

Nível 4 – Saídas

O nível 4 permite que se configure as duas saídas analógicas possíveis (vide a figura 19).

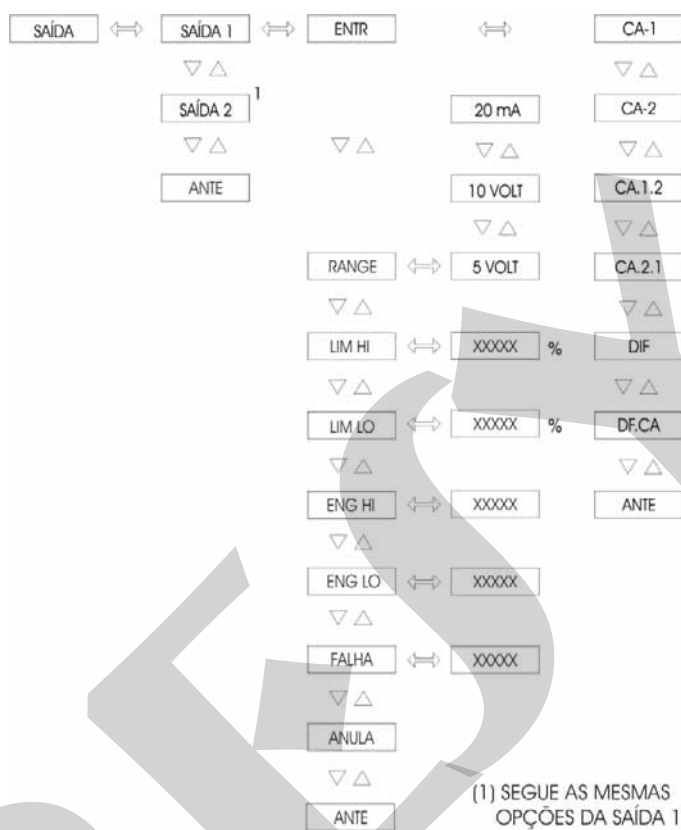


Fig. 19 - Opções do nível SAÍDA

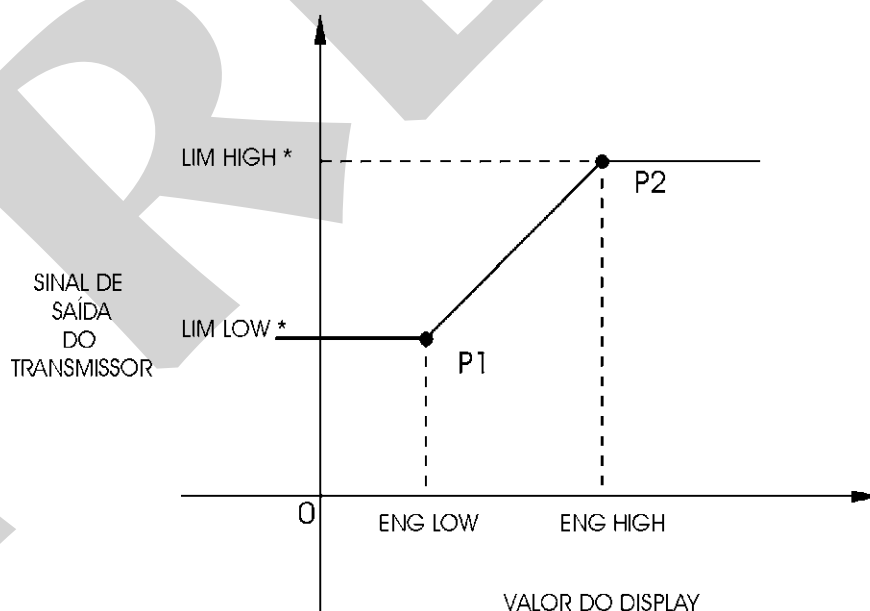
Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 19.

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
FALHA	signal de saída em caso de quebra de sensor na entrada associada	0 a 105	15	%

ENTR – Associa a saída analógica 1 ou 2 com a indicação que será retransmitida. Note inclusive que as saídas 1 e 2 podem estar retransmitindo a mesma indicação. As opções disponíveis são CA.1, CA-2, CA.1.2, CA.2.1, DIF e DF.CA. As duas primeiras opções associam a saída a um único canal e, em caso da quebra do sensor de entrada, o sinal de saída será determinado pelo parâmetro FALHA como descrito acima. Na opção DIF, a saída retransmite a diferença das entradas e, caso haja quebra de algum dos sensores, retransmite o sinal configurado em FALHA. A opção CA.1.2 associa a saída ao canal 1, mas passa a retransmitir o canal 2 se houver a quebra do sensor da entrada 1. A saída volta a retransmitir o canal 1 quando o sinal na entrada 1 for normalizado. Caso ambos os canais apresentem falha, o sinal de saída passa a ser dado pelo parâmetro FALHA. O funcionamento da saída para a opção CA.2.1 é análogo ao de CA.1.2, porém a saída retransmite inicialmente o canal 2 e, em caso de falha deste, passa ao canal 1. A última opção (DF.CA) faz a saída retransmitir a diferença das entradas e, em caso de quebra de um dos sensores, retransmite o outro sensor disponível ou FALHA (para ambos os canais com falha).

A saída analógica só é habilitada depois de selecionar 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 do instrumento é definido de forma análoga à configuração de escala de processos lineares. Aqui também se definem dois pontos P1 (Eng Low, Lim Low) e P2 (Eng High, Lim High) conforme ilustrado na figura 15. 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.



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

Fig. 20 - Configuração das saídas analógicas

FALHA – configura um valor de segurança que a saída deve gerar no caso de quebra do sensor de entrada (RTD, TC, 1-5 V ou 4-20 mA). Para entrada de corrente 4-20 mA ou 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 5 - Calibração

O nível 5 é descrito na seção 4.5 de Calibração.

Nível 6 - RS

Ver no manual de comunicação e a seção 5 - Comunicação MODBUS.

4.0 - Manutenção

4.1 - Hardware

A manutenção dos Indicadores requer que o usuário tenha acesso ao hardware do instrumento. O hardware dos Indicadores 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) Solte apenas a presilha localizada do lado da placa da fonte e no sentido oposto ao conector que une as placas da Fonte e da CPU.
- iii) Desencaixe a placa superior para a direita e abra as placas conforme ilustrado na figura 21.

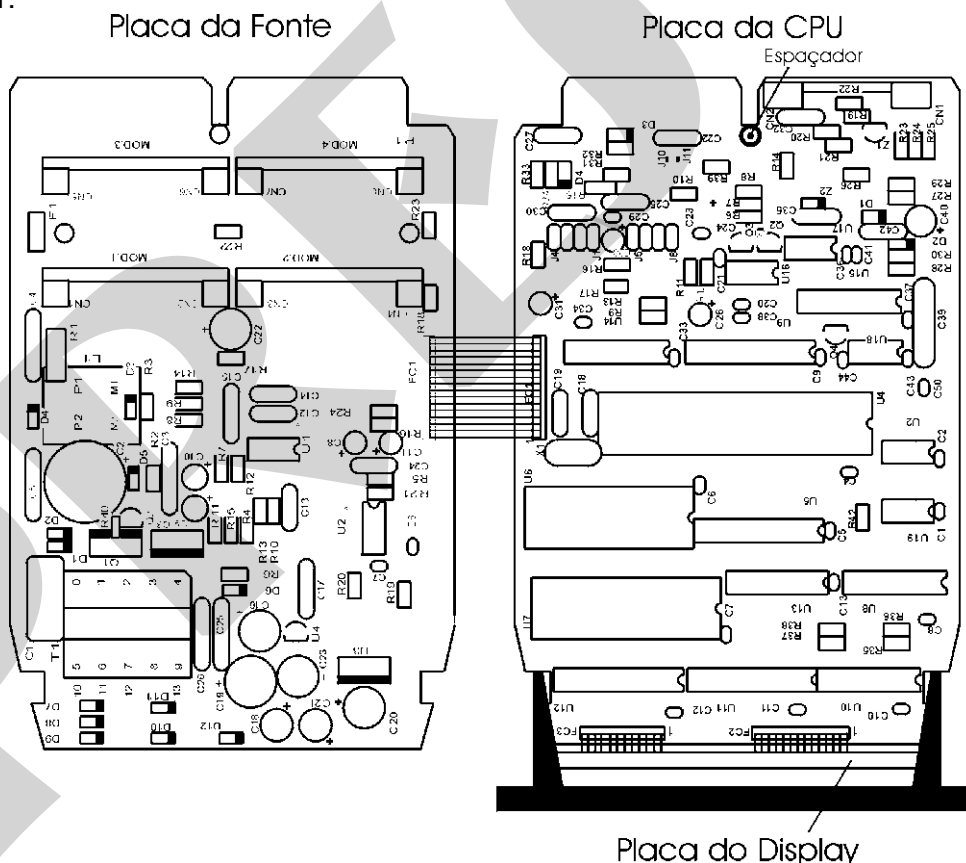


Fig. 21 - Hardware dos Indicadores

4.2 - Configuração de hardware

O nível de configuração por software das entradas (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 1: J5, J6, J7 e J8; e também 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 22.

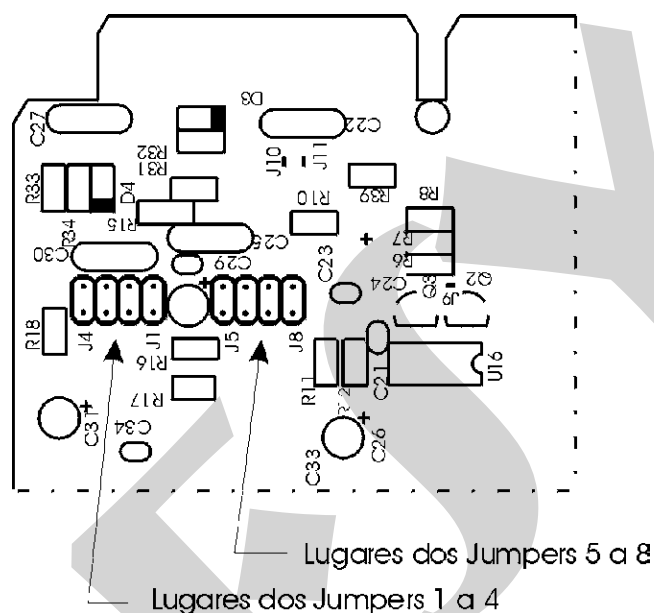


Fig. 22 - Localização dos lugares dos jumpers na Placa da CPU

A tabela 3 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				Canal 1			
Tensão (0 a 500 mV)	J1			J4	J5		J7	
Tensão (0 a 5 V)	J1			J4	J5		J7	
Tensão (0 a 10 V)*			J3			J6		
RTD a 2 fios ou 3 fios	J1	J2			J5			J8
Corrente (0 a 20 mA)			J3	J4		J6	J7	

(*) 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 23.

Tabela 3 - Jumpers de configuração do tipo de entrada

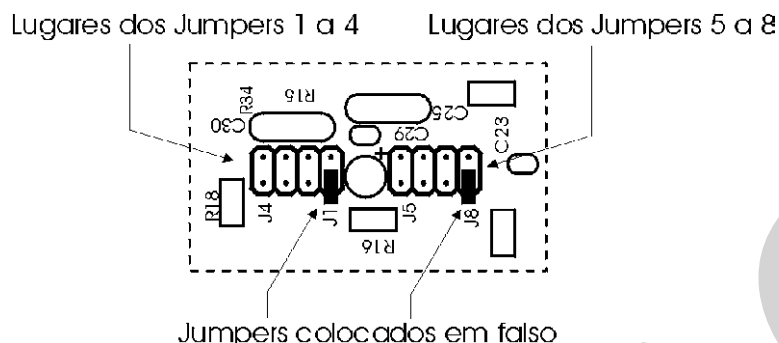


Fig. 23 - Jumpers colocados em falso para a entrada de 0 a 10 V

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 localizados atrás das placas dos relés. 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.

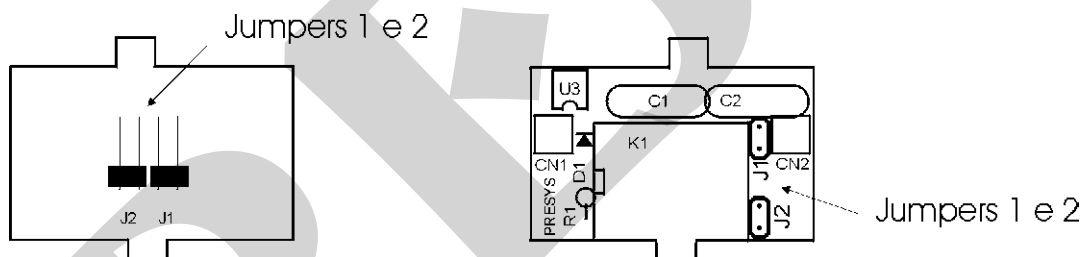


Fig. 24 - Jumpers para seleção dos snubbers nas placas do relé

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 μ F x 250 V localizados acima do relé.

4.4 - Colocação dos módulos opcionais

Os instrumentos DMY-2011/2035/2036-Energy podem 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 instrumento 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 25).

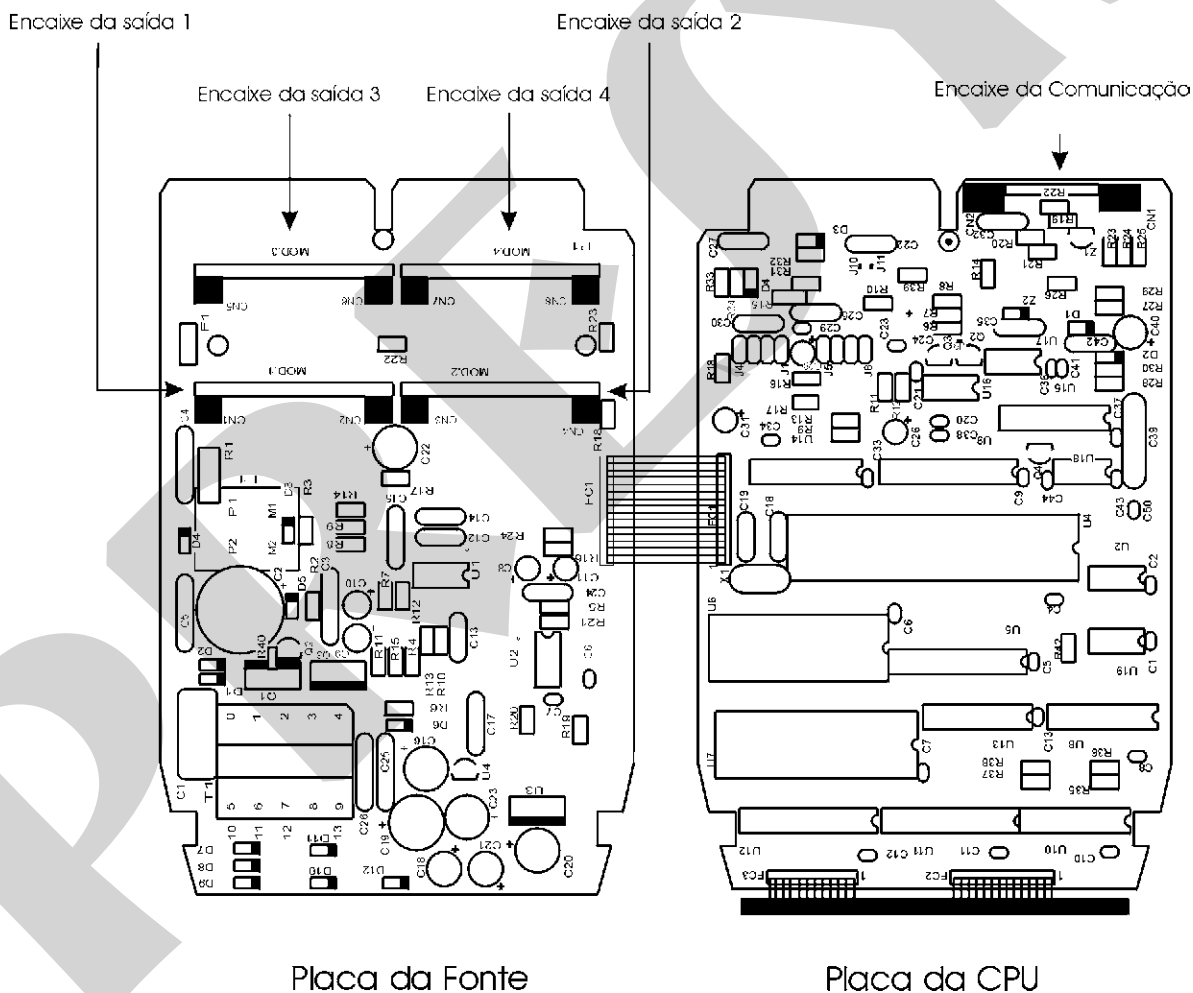


Fig. 25 - Encaixes dos módulos opcionais

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 instrumento mostrada na figura 5. 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 26.

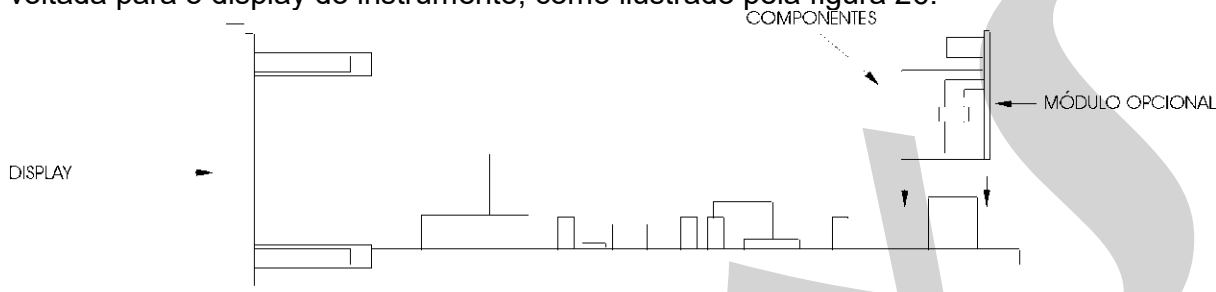


Fig. 26 - Instalação dos módulos opcionais

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 27.

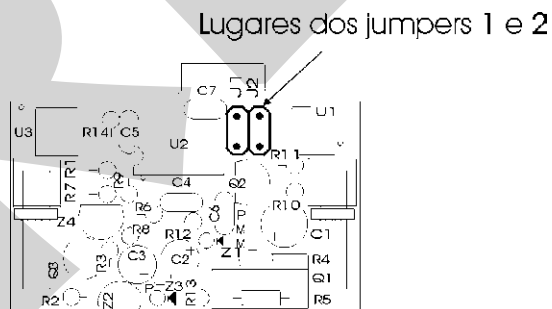


Fig. 27 - Localização dos lugares dos jumpers na placa de saída analógica

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 4.

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 20 mA, 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 23.

Tabela 4 - 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 5.

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 5 - 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 6.

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 6 - 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.

Os Indicadores duplos DMY-2011/2035/2036-Energy são precisamente calibrados na fábrica e não necessitam 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

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 instrumento.

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 durante o 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 instrumento.

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 28 mostra as opções de calibração da entrada e da saída para o nível 5 de Calibração.

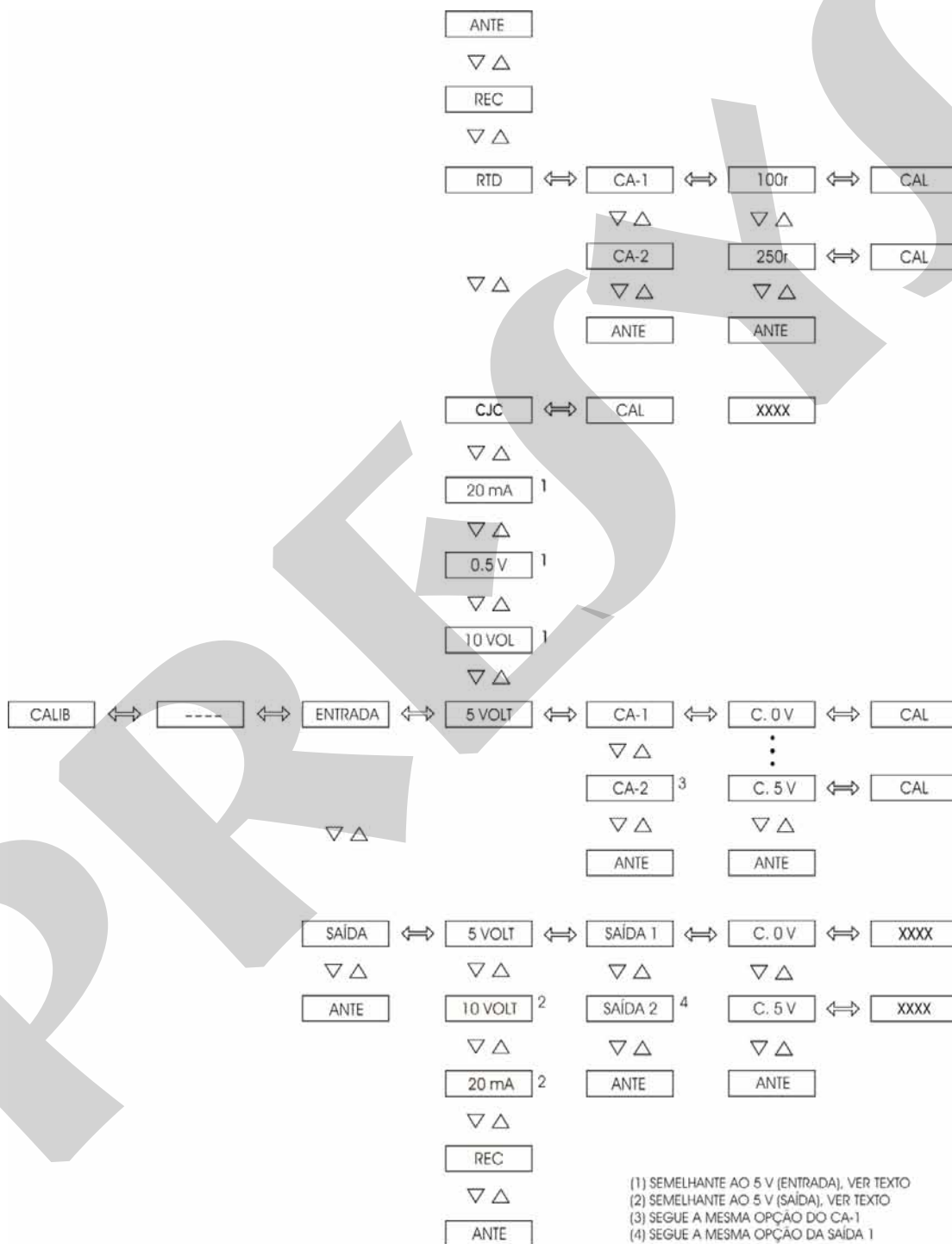


Fig. 28 - Opções do nível CALIBRAÇÃO

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 ao canal a ser calibrado (terminais 2(+) e 3(-) para o canal 1 ou 5(+) e 6(-) para o canal 2). São necessárias as 6 referências de tensão listadas na tabela 7.

Referência	Mnemônico
0,00 mV	0.0V
100,00 mV	0.1V
200,00 mV	0.2V
300,00 mV	0.3V
400,00 mV	0.4V
500,00 mV	0.5V

Tabela 7 - Tensões requeridas na calibração da entrada em tensão de 0 a 500 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 a ser calibrado (terminais 2(+) e 3(-) para o canal 1 ou 5(+) e 6(-) para o canal 2). São necessárias as 6 referências de tensão listadas na tabela 8.

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

Tabela 8 - 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 a ser calibrado (terminais 1(+) e 3(-) para o canal 1 ou 4(+) e 6(-) para o canal 2). São necessárias as 6 referências de tensão listadas na tabela 9.

Referência	Mnemônico
0,0000 V	0V
2,0000 V	2V
4,0000 V	4V
6,0000 V	6V
8,0000 V	8V
10,0000 V	10V

Tabela 9 - 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 a ser calibrado (terminais 1(+) e 3(-) para o canal 1 ou 4(+) e 6(-) para o canal 2). São necessárias as 6 referências de corrente listadas na tabela 10.

Referência	Mnemônico
0,000 mA	0nA
4,000 mA	4nA
8,000 mA	8nA
12,000 mA	12nA
16,000 mA	16nA
20,000 mA	20nA

Tabela 10 - 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 de 0 a 500 mV e da entrada de 0 a 5 V do canal a ser calibrado (terminais 2(+) e 3(-) para o canal 1 ou 5(+) e 6(-) para o canal 2) conforme detalhado pelas tabelas 7 e 8. Feita as calibrações em mV, acessa-se o mnemônico CJC dentro da opção ENTR no nível 5 de calibração (vide figura 28).

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 2 ou 3 fios

Na calibração da entrada em termoresistência a 3 fios conecte resistores de precisão nos valores listados pela tabela 10 ao canal a ser calibrado (entre os terminais 1 e 2 com 2 e 3 curto-circuitados para o canal 1 ou entre os terminais 4 e 5 com 5 e 6 curto-circuitados para o canal 2).

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

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

Referência	Mnemônico
100,000 Ω	100r
250,000 Ω	250r

Tabela 11 - Resistências requeridas na calibração da entrada em termoresistência 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 serão calibradas com a própria ajuda do Indicador.

A saída 1 será calibrada pela entrada 1 e a saída 2 será calibrada pela entrada 2.

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 12 dependendo de qual saída e tipo de saída se quer calibrar.

Tipo de saída	Saída 1 com Entrada 1	Saída 2 com Entrada 2
corrente (0 a 20 mA)	terminal 13 (+) com 1 (+)	terminal 15 (+) com 4 (+)
tensão (0 a 10 V)	terminal 14 (-) com 3 (-)	terminal 16 (-) com 6 (-)
tensão (0 a 5 V)	terminal 13 (+) com 2 (+)	terminal 15 (+) com 5 (+)
	terminal 14 (-) com 3 (-)	terminal 16 (-) com 6 (-)

Tabela 12 - 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 (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

Os Indicadores mantêm 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 28).

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.

Obs.: No caso de haver um módulo de relé de alarme configurado como saída analógica, o relé passa a atracar e desatracar continuamente.

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 21. 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 instrumento 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 29 estão próximas das tensões da tabela 13 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 13 – Pontos de inspeção de tensão no flat-cable 1

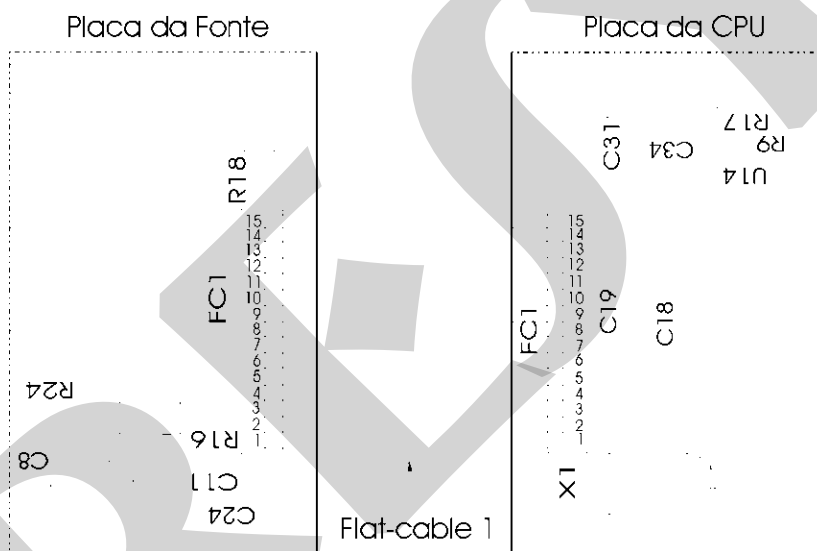


Fig. 29 - Pontos de teste de tensão do instrumento

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

4.7 - Lista de material

Placa do Display

Código	Componentes	Referência
01.05.0050-20	Placa do display - DMY2011	-----
01.05.0051-20	Placa do display - DMY2035	-----
01.05.0054-20	Placa do display - DMY2036	-----
01.07.0003-21	Display 9mm	-----
01.07.0002-21	Display 14mm	-----
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
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	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
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 2x4	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
01.05.0057-20	Placa da Borneira DMY 2011	-----
01.05.0049-20	Placa da Borneira DMY 2035 e 2036	-----
01.09.0015-21	BC 337	U1
01.13.0002-21	Borne	CN1,2
01.13.0003-21	Conector Fêmea	P1,2

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 µF x 25 V	C 1
01.03.0035-21	Capacitor Multicamada 0,1µF x 63 V	C5,6
01.03.0011-21	Capacitor Multicamada 220pF x 63V	C4,7
01.03.0050-21	Capacitor Tântalo 1µF 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 2x2	J 1,2
01.17.0004-21	Barra de Pinos 2x2	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

PRESYS

5.0 - Comunicação MODBUS

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

5.1 - Relação dos Registros do protocolo MODBUS

A seguir encontra-se em forma de tabela uma relação com todos os registros encontrados nos instrumentos DMY-2011/35/36-ENERGY, os respectivos endereços e as faixas de valores permitidos.

End	Registros	Faixa de valores
00	Variável de Processo do canal 1	Somente leitura (U.E. canal 1)
01	Variável de Processo do canal 2	Somente leitura (U.E. canal 2)
02	Diferença entre as variáveis de processo dos canais 1 e 2	Somente leitura (U.E. canal 1)
03	Primeiro caracter do TAG	(j)
04	Segundo caracter do TAG	(j)
05	Terceiro caracter do TAG	(j)
06	Quarto caracter do TAG	(j)
07	Endereço para comunicação (mnemônico ENDER)	0 a 99
09	Baud rate (mnemônico BAUD)	0 - 300 bauds 1 - 600 bauds 2 - 1200 bauds 3 - 2400 bauds 4 - 4800 bauds 5 - 9600 bauds
10	Paridade (mnemônico PARID)	0 - sem paridade 1 - paridade par 2 - paridade ímpar
11	Tipo de entrada do canal 1	0 - tensão 5V 1 - tensão 10V 2 - tensão 500mV 3 - corrente 20mA 4 - temperatura
12	Tipo de entrada do canal 2	Veja registro 11
13	Tipo de termorresistência usada para o canal 1 (mnemônico TIPO)	6 - termorresistência a 2 fios 7 - termorresistência a 3 fios
14	Tipo de termorresistência usada para o canal 2	Veja registro 13
15	Tipo de burn-out do canal 1 (mnemônico B. OUT)	0 - burn-out downscale 1 - burn-out upscale
16	Tipo de burn-out do canal 2	Veja registro 15
17	Número de casas decimais para o canal 1 (mnemônico PT.DEC)	0 - sem casa decimal 1 - uma casa decimal 2 - duas casas decimais 3 - três casas decimais
18	Número de casas decimais para o canal 2	Veja registro 17

19	Unidade de temperatura do canal 1 (mnemônico UNIDADE)	0 - graus Celsius 1 - graus Fahrenheit
20	Unidade de temperatura do canal 2	Veja registro 19
21	Mínimo valor para extração da raiz quadrada do canal 1 (mnemônico CUT-OFF)	0 a 5 %
22	Mínimo valor para extração da raiz quadrada do canal 2	0 a 5 %
23	Valor da constante de tempo para o filtro digital do canal 1 (mnemônico FILTRO)	0.0 a 25.0 segundos
24	Valor da constante de tempo para o filtro digital do canal 2	0.0 a 25.0 segundos
25	Faixa de retransmissão da saída 1 (mnemônico RANGE)	0 - 5V 1 - 10V 2 - 20mA
26	Faixa de retransmissão da saída 2	Veja registro 25
27	Entrada que deve ser associada à saída 1 (mnemônico ENTR do nível SAÍDA)	0 - entrada do canal 1 e, em caso de falha, o valor de segurança (FALHA) 1 - entrada do canal 2 e, em caso de falha, o valor de segurança 2 - canal 1 e, em caso de falha, canal 2 ou o valor de segurança 3 - canal 2 e, em caso de falha, canal 1 ou o valor de segurança 4 - diferença dos canais 1 e 2 e, em caso de falha, o valor de segurança 5 - diferença dos canais 1 e 2 e, em caso de falha, o canal restante ou o valor de segurança
28	Entrada que deve ser associada à saída 2	Veja registro 27
29	Seleção do tipo de relés a serem matidos fixos durante o start-up (mnemônico ST.UP / RL)	0 - NADA (nenhum relé); 1 - NORM (relés com operação normal, sem trip); 2 - TRIP (relés operando com trip); 3 - TUDO (todos os relés)
30	Tempo de execução do start-up (mnemônico ST.UP / TNPO)	0 a 250 segundos
31	Histerese do alarme de alta do canal 1 associado ao relê 1 (mnemônico HIST)	0 a 250 U.E. canal 1
32	Histerese do alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 1	0 a 250 U.E. canal 1
33	Histerese do alarme de alta do canal 2 associado ao relê 1	0 a 250 U.E. canal 2
34	Histerese do alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 1	0 a 250 U.E. canal 2
35	Histerese do alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 1	0 a 250 U.E. canal 1
36	Histerese do alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 1	0 a 250 U.E. canal 1
37	Histerese do alarme de alta do canal 1 associado ao relê 2	0 a 250 U.E. canal 1

38	Histerese do alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 2	0 a 250 U.E. canal 1
39	Histerese do alarme de alta do canal 2 associado ao relê 2	0 a 250 U.E. canal 2
40	Histerese do alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 2	0 a 250 U.E. canal 2
41	Histerese do alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 2	0 a 250 U.E. canal 1
42	Histerese do alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 2	0 a 250 U.E. canal 1
43	Histerese do alarme de alta do canal 1 associado ao relê 3	0 a 250 U.E. canal 1
44	Histerese do alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 3	0 a 250 U.E. canal 1
45	Histerese do alarme de alta do canal 2 associado ao relê 3	0 a 250 U.E. canal 2
46	Histerese do alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 3	0 a 250 U.E. canal 2
47	Histerese do alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 3	0 a 250 U.E. canal 1
48	Histerese do alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 3	0 a 250 U.E. canal 1
49	Histerese do alarme de alta do canal 1 associado ao relê 4	0 a 250 U.E. canal 1
50	Histerese do alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 4	0 a 250 U.E. canal 1
51	Histerese do alarme de alta do canal 2 associado ao relê 4	0 a 250 U.E. canal 2
52	Histerese do alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 4	0 a 250 U.E. canal 2
53	Histerese do alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 4	0 a 250 U.E. canal 1
54	Histerese do alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 4	0 a 250 U.E. canal 1
55	Setpoint do alarme de alta do canal 1 associado ao relê 1 (mnemônico SP)	-999 a 9999 U.E. canal 1
56	Setpoint do alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 1	-999 a 9999 U.E. canal 1
57	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relê 1	-999 a 9999 U.E. canal 2
58	Setpoint do alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 1	-999 a 9999 U.E. canal 2
59	Setpoint do alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 1	-999 a 9999 U.E. canal 1
60	Setpoint do alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 1	-999 a 9999 U.E. canal 1
61	Setpoint do alarme de alta do canal 1 associado ao relê 2	-999 a 9999 U.E. canal 1
62	Setpoint do alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 2	-999 a 9999 U.E. canal 1
63	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relê 2	-999 a 9999 U.E. canal 2
64	Setpoint do alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 2	-999 a 9999 U.E. canal 2
65	Setpoint do alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 2	-999 a 9999 U.E. canal 1
66	Setpoint do alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 2	-999 a 9999 U.E. canal 1
67	Setpoint do alarme de alta do canal 1 associado ao relê 3	-999 a 9999 U.E. canal 1
68	Setpoint do alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 3	-999 a 9999 U.E. canal 1
69	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relê 3	-999 a 9999 U.E. canal 2
70	Setpoint do alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 3	-999 a 9999 U.E. canal 2
71	Setpoint do alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 3	-999 a 9999 U.E. canal 1
72	Setpoint do alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 3	-999 a 9999 U.E. canal 1
73	Setpoint do alarme de alta do canal 1 associado ao relê 4	-999 a 9999 U.E. canal 1
74	Setpoint do alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 4	-999 a 9999 U.E. canal 1
75	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relê 4	-999 a 9999 U.E. canal 2

76	Setpoint do alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 4	-999 a 9999 U.E. canal 2
77	Setpoint do alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 4	-999 a 9999 U.E. canal 1
78	Setpoint do alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 4	-999 a 9999 U.E. canal 1
79	Tempo em que o canal 1 (CA-1) e a diferença entre os canais (DIF) são mostrados (mnemônico TEMPO 1)	1 a 3000 segundos
80	Tempo em que o canal 2 (CA-2) e a diferença entre os canais (DIF) são mostrados (mnemônico TEMPO 2)	1 a 3000 segundos
81	Limite inferior do sinal de entrada do canal 1 (mnemônico LIM LOW do nível ENTRADAS)	0.0 a 100.0 % (ii)
82	Limite inferior do sinal de entrada do canal 2	0.0 a 100.0 % (ii)
83	Limite superior do sinal de entrada do canal 1 (mnemônico LIM HIGH do nível ENTRADAS)	0.0 a 100.0 % (ii)
84	Limite superior do sinal de entrada do canal 2	0.0 a 100.0 % (ii)
85	Indicação no display relativa ao limite inferior do sinal de entrada do canal 1 (mnemônico ENG LOW do nível ENTRADA)	-999 a 9999 U.E. canal 1
86	Indicação no display relativa ao limite inferior do sinal de entrada do canal 2	-999 a 9999 U.E. canal 2
87	Indicação no display relativa ao limite superior do sinal de entrada do canal 1 (mnemônico ENG HIGH do nível ENTRADA)	-999 a 9999 U.E. canal 1
88	Indicação no display relativa ao limite superior do sinal de entrada do canal 2	-999 a 9999 U.E. canal 2
89	Offset do canal 1 (mnemônico OFFSET)	-999 a 9999 U.E. canal 1
90	Offset do canal 2	-999 a 9999 U.E. canal 2
91	Indicação no display relativa ao limite inferior do sinal de retransmissão da saída 1 (mnemônico ENG LOW do nível SAÍDA)	-999 a 9999 U.E. canal 1 ou 2 (iii)
92	Indicação no display relativa ao limite inferior do sinal de retransmissão da saída 2	-999 a 9999 U.E. canal 1 ou 2 (iii)
93	Indicação no display relativa ao limite superior do sinal de retransmissão da saída 1 (mnemônico ENG HIGH do nível SAÍDA)	Veja registro 91
94	Indicação no display relativa ao limite superior do sinal de retransmissão da saída 2	Veja registro 92
95	Limite superior do sinal de retransmissão da saída 1 (mnemônico LIM HIGH do nível SAÍDA)	0.0 a 100.0 % (iv)
96	Limite inferior do sinal de retransmissão da saída 1 (mnemônico LIM LOW do nível SAÍDA)	0.0 a 100.0 % (iv)
97	Limite superior do sinal de retransmissão da saída 2 (mnemônico LIM HIGH do nível SAÍDA)	0.0 a 100.0 % (iv)
98	Limite inferior do sinal de retransmissão da saída 2 (mnemônico LIM LOW do nível SAÍDA)	0.0 a 100.0 % (iv)
99	Retardo referente ao relê 1 (mnemônico RETARDO)	0.0 a 999.9 segundos
100	Retardo referente ao relê 2	0.0 a 999.9 segundos
101	Retardo referente ao relê 3	0.0 a 999.9 segundos
102	Retardo referente ao relê 4	0.0 a 999.9 segundos
103	Senha (mnemônico SENHA)	-999 a 9999
104	Versão (mnemônico SOFT)	Somente leitura
105	Sinal na saída de retransmissão 1 para a condição de falha	0 a 105%

	nas entradas	
106	Sinal na saída de retransmissão 2 para a condição de falha nas entradas	0 a 105%
107	Habilita alarme de trip para o relé 3	0 - Trip desabilitado 1 - Trip de baixa (LO) 2 - Trip de alta (HI)
108	Habilita alarme de trip para o relé 4	Veja registro 107
109	Mudança da indicação do canal 1 na condição de quebra de sensor de corrente 20mA ou tensão 5V (mnemônico BREAK)	0 - downscale (DOWN) 1 - upscale (UP) 2 - nada
110	Mudança da indicação do canal 2 na condição de quebra de sensor de corrente ou tensão	Veja registro 109

Obs.:

- U.E. significa Unidade de Engenharia;
- A faixa de valores de certos registros enumerados na tabela acima apresenta ponto decimal. Para efeito de formação da mensagem, deve-se ignorar a presença deste ponto decimal, visto que ele é fixo. Desta forma, para mudar o valor do filtro digital do canal 1 (registro 23) para 1,0 segundo, por exemplo, é necessário que o valor do registro mude para 10;
- (i) Os valores permitidos para os caracteres do TAG são os códigos ASCII dos seguintes caracteres: '-', '.', '_', ' ', '0' a '9' e 'a' a 'y' (exceto 'm', 'v', 'w' e 'x');
- (ii) O limite inferior do sinal de entrada não pode ser maior que o limite superior;
- (iii) Nos registros 91 a 94, a U.E. é dependente dos registros 27 e 28, respectivamente;
- (iv) O limite inferior do sinal de retransmissão da saída não pode ser maior que o limite superior.

5.2 - Relação dos Coils do protocolo MODBUS

Abaixo encontra-se em forma de tabela uma relação com todos os coils encontrados nos instrumentos DMY-2011/35/36-ENERGY e respectivos endereços.

End	Coils
1	Habilita senha por valor (mnemônico VALOR)
2	Habilita senha por tecla (mnemônico TECLA)
3	Habilita condição de segurança do relê 1 (mnemônico SAFE)
4	Habilita condição de segurança do relê 2
5	Habilita condição de segurança do relê 3
6	Habilita condição de segurança do relê 4
10	Associa a dependência do alarme do led 1 com o relê 1
11	Associa a dependência do alarme do led 1 com o relê 2
12	Associa a dependência do alarme do led 1 com o relê 3
13	Associa a dependência do alarme do led 1 com o relê 4
14	Associa a dependência do alarme do led 2 com o relê 1
15	Associa a dependência do alarme do led 2 com o relê 2
16	Associa a dependência do alarme do led 2 com o relê 3
17	Associa a dependência do alarme do led 2 com o relê 4
18	Associa a dependência do alarme do display com o relê 1
19	Associa a dependência do alarme do display com o relê 2
20	Associa a dependência do alarme do display com o relê 3

21	Associa a dependência do alarme do display com o relê 4
22	Habilita retenção para o relê 1 (mnemônico RETEN)
23	Habilita retenção para o relê 2
24	Habilita retenção para o relê 3
25	Habilita retenção para o relê 4
26	Habilita alarme de alta do canal 1 associado ao relê 1
27	Habilita alarme de alta do canal 1 associado ao relê 2
28	Habilita alarme de alta do canal 1 associado ao relê 3
29	Habilita alarme de alta do canal 1 associado ao relê 4
30	Habilita alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 1
31	Habilita alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 2
32	Habilita alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 3
33	Habilita alarme de baixa do canal 1 associado ao relê 4
34	Habilita alarme de alta do canal 2 associado ao relê 1
35	Habilita alarme de alta do canal 2 associado ao relê 2
36	Habilita alarme de alta do canal 2 associado ao relê 3
37	Habilita alarme de alta do canal 2 associado ao relê 4
38	Habilita alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 1
39	Habilita alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 2
40	Habilita alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 3
41	Habilita alarme de baixa do canal 2 associado ao relê 4
42	Habilita alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 1
43	Habilita alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 2
44	Habilita alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 3
45	Habilita alarme de alta da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 4
46	Habilita alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 1
47	Habilita alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 2
48	Habilita alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 3
49	Habilita alarme de baixa da diferença dos canais 1 e 2 associado ao relê 4
58	Estado do relê 1 (i): 0 - relê em estado normal; 1 - relê em estado de alarme
59	Estado do relê 2 (i)
60	Estado do relê 3 (i)
61	Estado do relê 4 (i)
66	Reconhecimento do alarme do relê 1 (ii)
67	Reconhecimento do alarme do relê 2 (ii)
68	Reconhecimento do alarme do relê 3 (ii)
69	Reconhecimento do alarme do relê 4 (ii)
70	Apresentação em nível de operação: 0 – CA-1 e DIF 1 – CA-2 e DIF
71	Habilita modo de varredura automático dos canais (mnemônico INDIC)
72	Habilita entrada 1
73	Habilita entrada 2
76	Habilita extração de raiz quadrada para o canal 1 (mnemônico SQRT)
77	Habilita extração de raiz quadrada para o canal 2 (mnemônico SQRT)
78	Habilita saída 1
79	Habilita saída 2
80	Habilita alarme de falha do canal 1 associado ao relê 1
81	Habilita alarme de falha do canal 1 associado ao relê 2

82	Habilita alarme de falha do canal 1 associado ao relé 3
83	Habilita alarme de falha do canal 1 associado ao relé 4
88	Habilita alarme de falha do canal 2 associado ao relé 1
89	Habilita alarme de falha do canal 2 associado ao relé 2
90	Habilita alarme de falha do canal 2 associado ao relé 3
91	Habilita alarme de falha do canal 2 associado ao relé 4
96	Reset da falta do relé 3 configurado com alarme de trip para reabilitá-lo após terminada a condição de falha nas entradas (mnemônico RST.F): 0 - manual 1 - automático
97	Reset da falta do relé 4 configurado com alarme de trip para reabilitá-lo após terminada a condição de falha nas entradas
98	Estado do alarme do relé 3 configurado com trip ao se detectar a condição de falha nas entradas: 0 – último (mantém posição do contato) 1 – libera (contato passa para a posição de não-alarme)
99	Estado do alarme do relé 4 configurado com trip ao se detectar a condição de falha nas entradas
100	Condição de acionamento do relé 1 com alarmes de falha (mnemônico FLH.CA): 0 – falha dos canais individualmente (INDIV); 1 – falha simultânea dos canais (SIMUL)
101	Condição de acionamento do relé 2 com alarmes de falha
102	Condição de acionamento do relé 3 com alarmes de falha
103	Condição de acionamento do relé 4 com alarmes de falha
104	Habilita retenção para o led 1 (mnemônico RETEN)
105	Habilita retenção para o led 2
106	Reconhecimento do led 1 (i)
107	Reconhecimento do led 2 (ii)

(i) Coil de leitura somente;

(ii) Coil de escrita somente.

PRESYS