

# PRESYS®



Empresa Nacional  
Tecnologia 100% Brasileira



## Transmissor Inteligente Universal TY-2090 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.

As condições de garantia encontram-se disponíveis em nosso site:  
**[www.presys.com.br/garantia](http://www.presys.com.br/garantia)**

## Índice

<b>1.0 - Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 - Descrição .....	1
1.2 - Número do código de encomenda .....	2
1.3 - Especificações Técnicas .....	3
<b>2.0 - Instalação</b> .....	<b>5</b>
2.1 - Instalação mecânica .....	5
2.2 - Instalação elétrica .....	5
2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo .....	6
2.3.1 - Ligação de Termorresistência .....	7
2.3.2 - Ligação de fonte de corrente em mA .....	8
2.3.3 - Ligação da fonte de tensão em mV ou V .....	9
2.4 - Conexão dos sinais de saída .....	10
2.7 - Unidade de Engenharia .....	14
<b>3.0 - Operação</b> .....	<b>15</b>
3.1 - Operação normal .....	15
3.2 - Configuração .....	18
<b>4.0 - Manutenção</b> .....	<b>32</b>
4.1 - Hardware .....	32
4.2 - Configuração de hardware .....	33
4.3 - Uso de snubber com relés .....	34
4.4 - Colocação dos módulos opcionais .....	35
4.5 - Calibração .....	39
4.6 - Instruções para manutenção do hardware .....	44
4.7 - Lista de material .....	46
4.8 - Lista de material sobressalente recomendado .....	49
<b>5.0 - Comunicação MODBUS</b> .....	<b>50</b>
5.1 - Relação dos Registros do protocolo MODBUS .....	50
5.2 - Relação dos Coils do protocolo MODBUS .....	54

## 1.0 - Introdução

### 1.1 - Descrição

O Transmissor TY-2090-Energy é ideal para aplicações de segurança em turbinas, geradores de plantas hidrelétricas e termoelétricas. É um instrumento microprocessado que recebe qualquer variável de processo encontrada em plantas industriais, tais como: temperatura, pressão, vazão, nível etc. Possui 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.

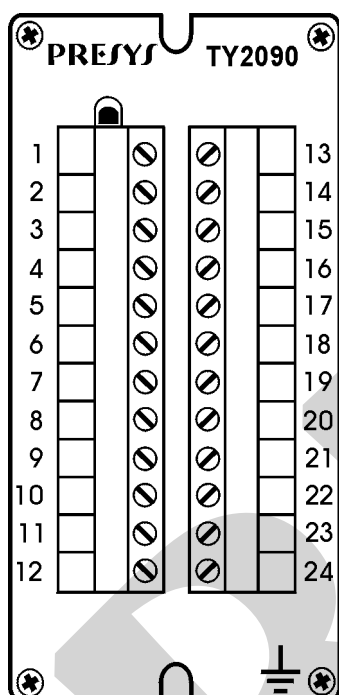


Fig. 1 - Visão frontal do Transmissor TY-2090-Energy

O instrumento possui capacidade de monitoração de duas entradas standard universais, aceitando a conexão direta de termorresistências, corrente (mAcc) e tensão (mVcc e Vcc). As entradas de 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 instrumentos de campo padrão dois fios.

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.

Projetado dentro do conceito de modularidade, aceita até 4 cartões de saída. Os tipos de saída podem ser: analógica, relé SPDT, relé SPST, relé de estado sólido e tensão a coletor aberto. Em caso de quebra do sensor de entrada, os alarmes de trip não são acionados (configuráveis para entradas 4-20 mAcc e RTD) e as saídas analógicas assumem valores de segurança previamente configurados. As saídas de alarme podem ser configuradas, independentemente, para funcionarem com retenção, exigindo reconhecimento do operador

por meio das teclas do configurador MCY-20 ou pela comunicação para serem desativadas após a volta da variável de processo à condição de normalidade. As saídas são eletricamente isoladas das entradas. Além dos alarmes de alta e baixa, é possível configurar o indicador para alarmes de falha (Watchdog) acionados ao se detectar a quebra de sensores conectados a entradas de corrente ou RTD.

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

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

## 1.2 - Número do código de encomenda

Código de encomenda:

TY - 2090 -      -      -      -      -      -      -      -         E

          A        B        C        D        E        F        G            H

<b>Campo A</b>	Saída 1 (Retransmissão ou Alarme)
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
<b>Campo B</b>	Saída 2 (Retransmissão ou Alarme)
	Mesma codificação da saída 1
<b>Campo C</b>	Saída 3 (Alarme ou trip)
0	Não utiliza
1	Relé SPDT
2	Tensão a coletor aberto
3	Relé de estado sólido
<b>Campo D</b>	Saída 4 (Alarme ou trip)
	Mesma codificação da saída 3
<b>Campo E</b>	Alimentação
1	75 a 264 Vca 50/60Hz ou 100 a 360 Vcc (não importa a polaridade)
2	24 Vca ou 24 Vcc (±10%)
3	12 Vcc (±10%)
4	Outros, mediante consulta
<b>Campo F</b>	Comunicação
0	Não utiliza
1	RS-232
2	RS-485
3	RS-422
<b>Campo G</b>	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, o uso dos relés como alarmes e os pontos de alarmes são, entre outros, itens que o usuário pode programar através do Módulo de Configuração MCY-20 (se 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) TY - 2090 - 1 - 1 - 1 - X - 1 - 0 - 0 - E

Este código define um Transmissor TY-2090-Energy com saída 1 para 4 - 20 mA, não utiliza a saída 2, possui um relé SPDT para alarme com função trip configurável, alimentação elétrica na faixa de 75 a 264 Vca ou 100 a 360 Vcc, não utiliza comunicação serial, para uso em lugar abrigado e montagem em superfície.

### 1.3 - Especificações Técnicas

#### Entradas:

- 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  $\Omega$  para mA, 10 M  $\Omega$  para 5 Vcc e 2 M  $\Omega$  acima de 5 Vcc. A tabela 1 traz os limites das faixas de temperatura para termorresistência e 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>Termorresistencia</u>				
Pt-100 a 2 ou 3 fios	-346,0	752,0	-210,0	400,0*
<u>Lineal</u>	Faixa		Resolução	
Tensão	0 a 500 mVcc		25 $\mu$ V	
	0 a 5 V		250 $\mu$ V	
	0 a 10 V		500 $\mu$ V	
Corrente	0 a 20 mA		1 $\mu$ A	

(\*) incluyendo la resistencia de los cables

Tabla 1 - Faixas de medição para os sensores de entrada

Nota: As especificações fornecidas na tabela 1, referem-se à conversão analógica/digital que podem ser acessadas pela comunicação serial RS-232 e RS-422/485. 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 ou 0 a 10 Vcc pelo uso de cartão opcional com encaixe de 2 módulos isolados galvanicamente de 300 Vca da entrada e da alimentação.
- Encaixe previsto para até 2 módulos de relés SPDT e 2 módulos de relés SPST com capacidade de 3A/220 Vca.
- 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<sup>®</sup> - RTU.

**Configuração:**

Através da comunicação serial RS-232 e RS-422/485 ou através do Módulo de Configuração modelo MCY-20.

**Tempo de varredura:**

"Standard" de 120ms.

**Exatidão:**

± 0,1% do fundo de escala para entrada de RTD, mAcc, mVcc e Vcc com aquisição através da comunicação RS-232 e RS-422/485.

± 0,2 % do fundo de escala para saída analógica e carga máxima de 750 Ω.

**Linearização:**

± 0,1 °C para RTD.

**Extração de raiz quadrada:**

± 0,5 % do valor indicado, para entrada acima de 10 % do span.

"Cut-off" programável de 0 a 5 %.

**Estabilidade com a temperatura ambiente:**

± 0,005% por °C do span com referência à temperatura ambiente de 25 °C para aquisição em RS-232 ou RS-422/485.

± 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 instrumentoes 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:**

140 mm x 53 mm x 175 mm (AxLxP).

**Peso:**

0,5 kg nominal.

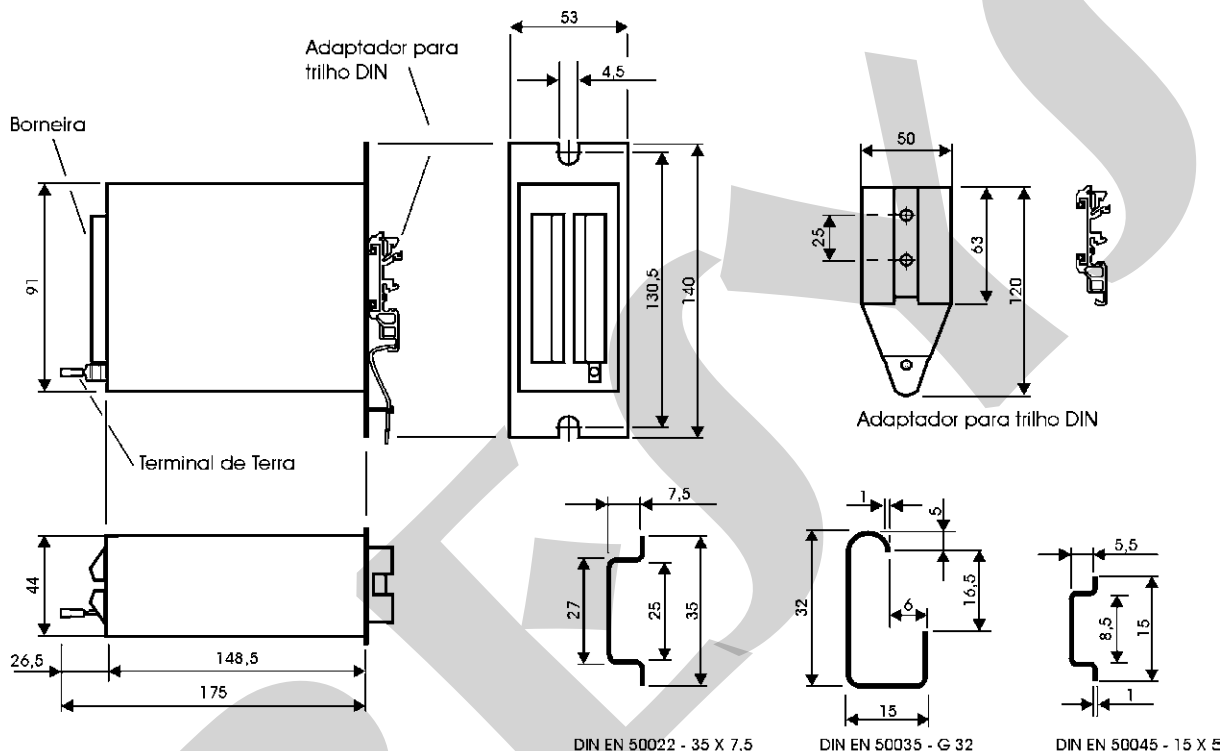
**Garantia:**

Um ano.

## 2.0 - Instalação

### 2.1 - Instalação mecânica

O Transmissor TY-2090-Energy pode ser montado em superfície ou em todos os tipos de trilho DIN existentes, através de adaptador opcional, como mostrado na figura abaixo.



NOTA: Dimensões em milímetros (mm).

Fig. 2 - Desenho dimensional e detalhe do adaptador para trilho DIN

### 2.2 - Instalação elétrica

O Transmissor TY-2090-Energy pode ser alimentado com qualquer tensão entre 75 a 264 Vca ou 100 a 360 Vcc, não importando a polaridade. Note que a tensão é sempre aplicada ao circuito interno quando o instrumento é conectado à alimentação.

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

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

Os cabos de sinal devem ser conservados o mais distante possível dos cabos de alimentação.

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



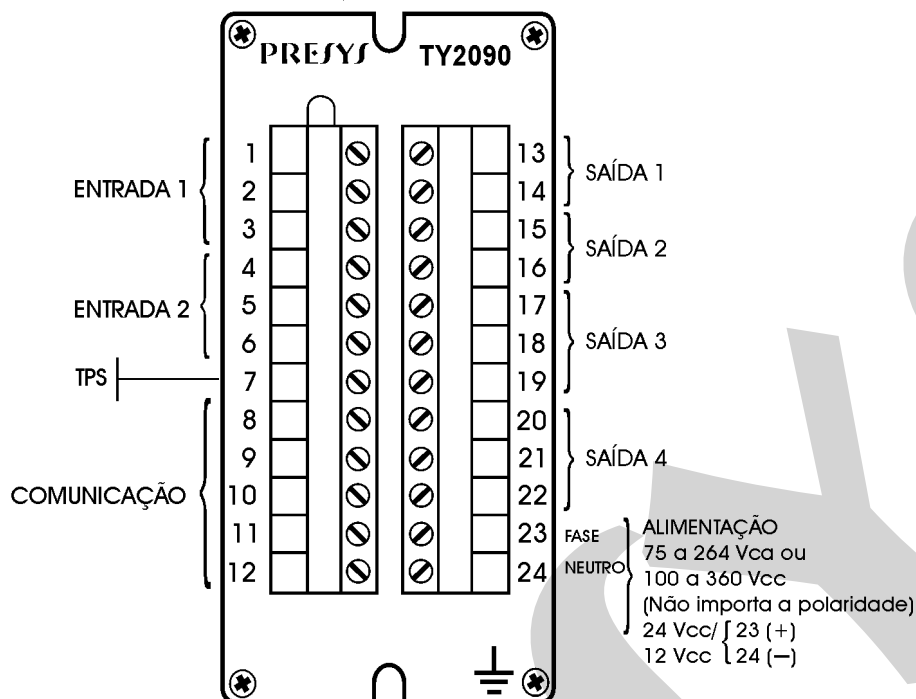


Fig. 3 - Borneira do instrumento

## 2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo

O Transmissor 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 Termorresistência

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

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 4.

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 4.

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

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.

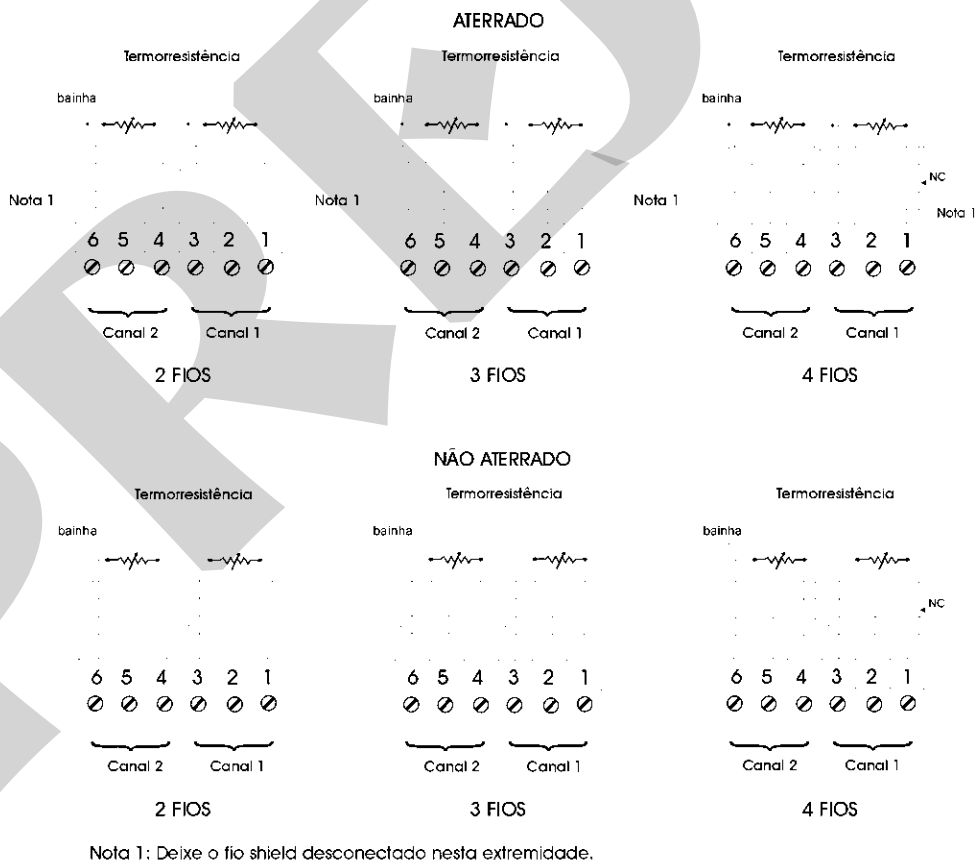
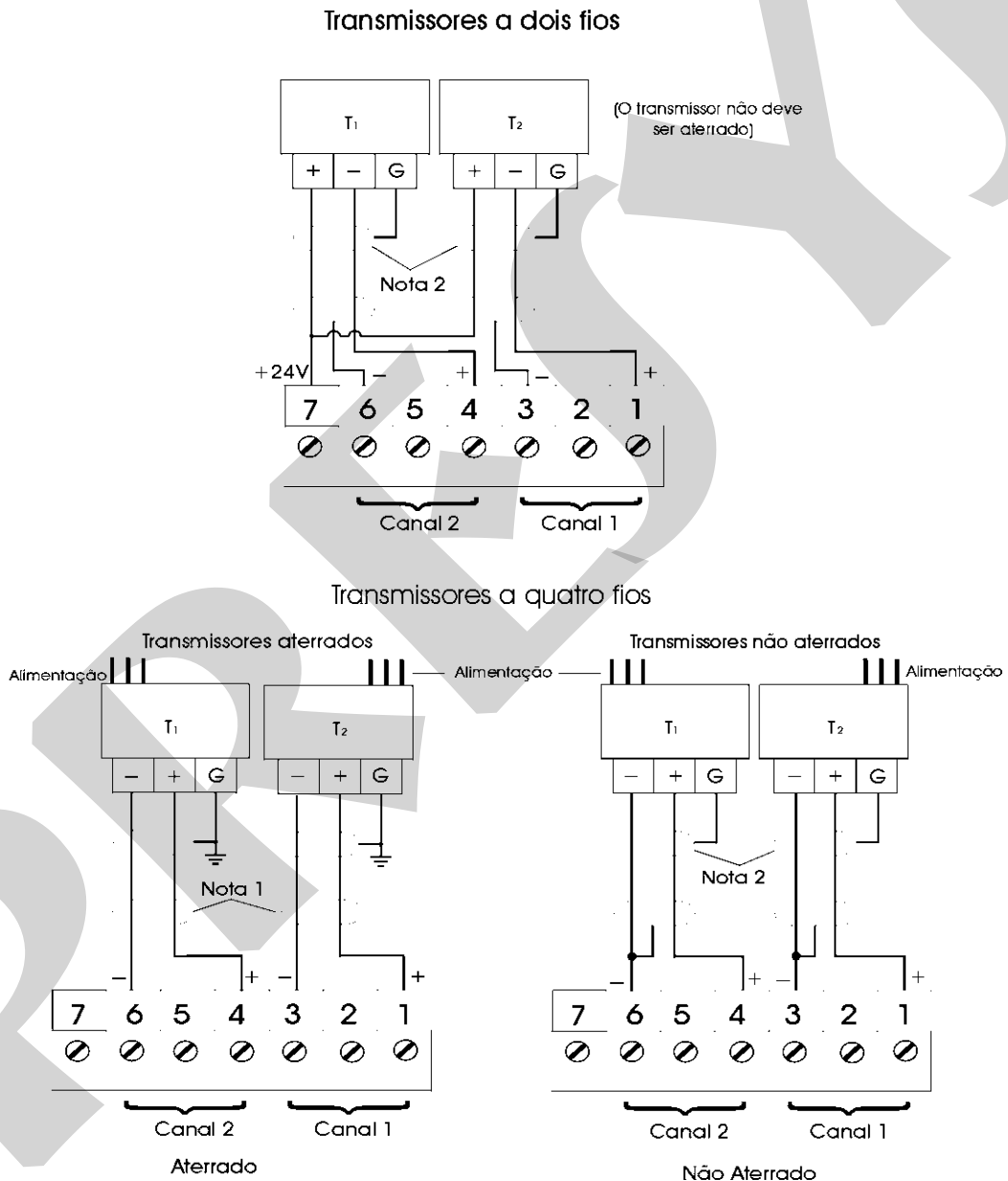


Fig. 4 - Conexão de termorresistência

### 2.3.2 - 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 instrumento com alimentação externa. No caso de se utilizar a fonte de tensão de 24 Vcc interna do instrumento para se alimentar um instrumento 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 5 ilustra essas duas possibilidades de conexão.



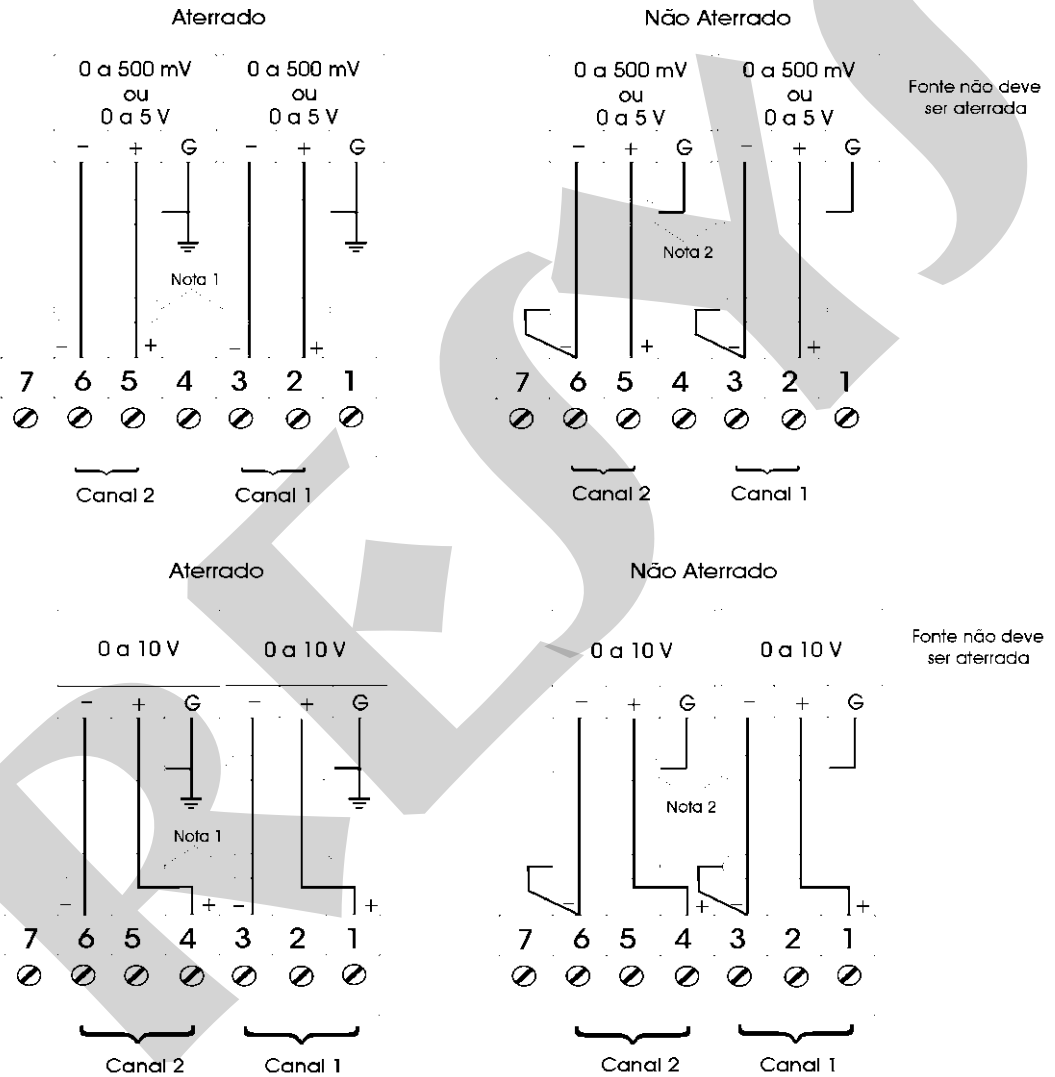
Nota 1: Deixe o fio shield desconectado nesta extremidade.

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. 5 - Conexão da fonte de corrente

### 2.3.3 - 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 6.



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. 6 - Conexão da fonte de tensão

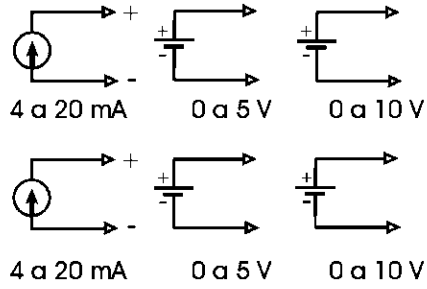
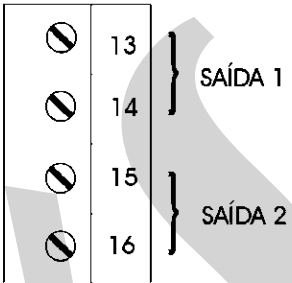
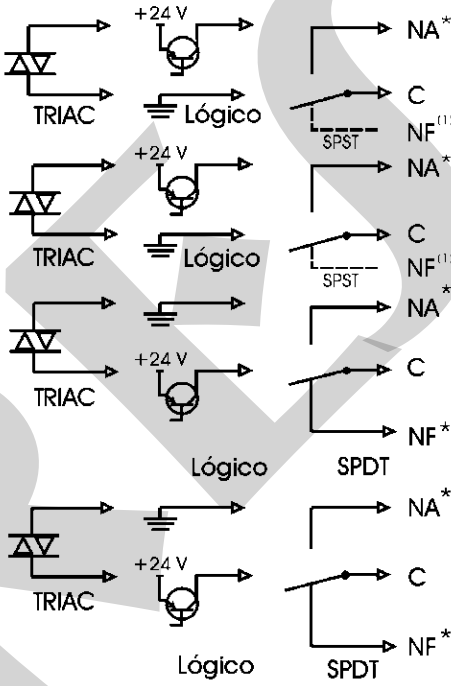
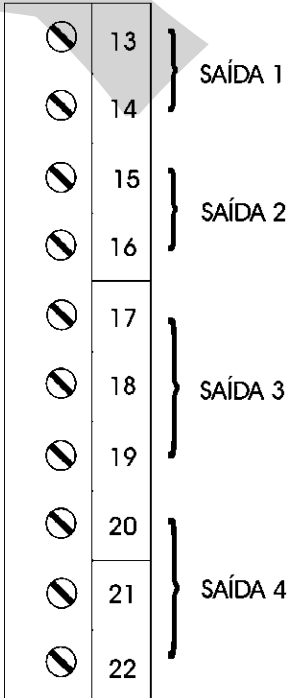
## 2.4 - Conexão dos sinais de saída

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

No caso das saídas 1 e 2 temos seis tipos de saídas diferentes que podem ser obtidas entre os terminais da borneira: retransmissora (4 a 20 mA, 0 a 5 Vcc ou 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 7 temos esquematizadas as saídas do instrumento.

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

FUNÇÃO	DISPOSITIVO INTERNO	TERMINAIS
SAÍDA RETRANSMISSORA	 <p>4 a 20 mA    0 a 5 V    0 a 10 V</p> <p>4 a 20 mA    0 a 5 V    0 a 10 V</p>	
ALARME	 <p>TRIAC    +24 V    Lógico    NA*    C    NF<sup>(1)</sup>    SPST</p> <p>TRIAC    +24 V    Lógico    NA*    C    NF<sup>(1)</sup>    SPST</p> <p>TRIAC    +24 V    Lógico    NA*    C    NF*    SPDT</p> <p>TRIAC    +24 V    Lógico    NA*    C    NF*    SPDT</p>	

(1) Não conectado aos terminais da borneira

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

Fig. 7 - Conexões das saídas

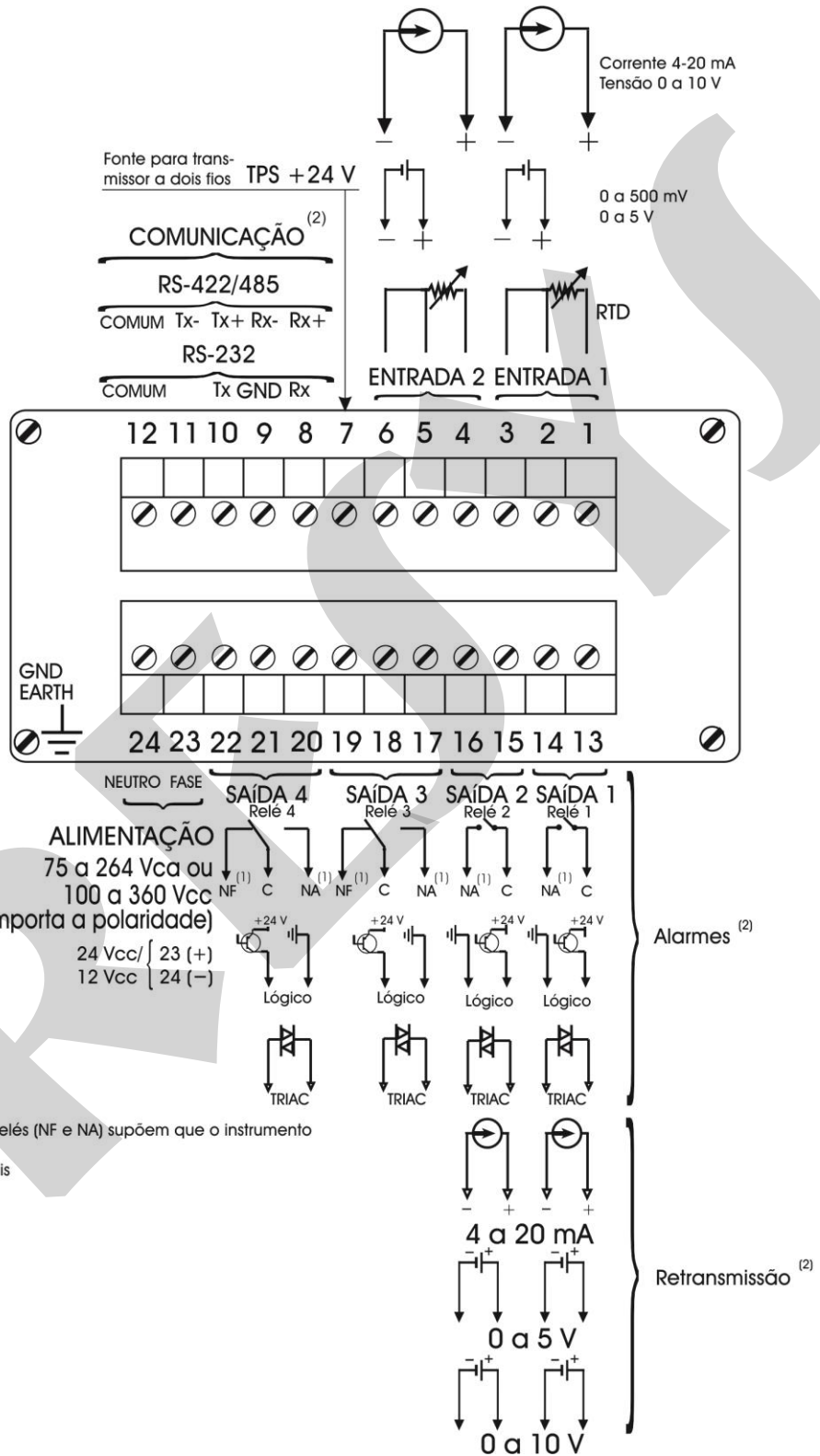
O estado dos contatos dos relés ilustrados na figura 7 supõem o instrumento desligado. No caso do instrumento ligado, o estado (Aberto ou Fechado) depende da configuração do SAFE e se o instrumento está ou não em condição de alarme. A tabela 2 resume os o estado dos contatos dos relés em todas as condições.

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 = “Não” para os relés de trip e SAFE = “Sim” para os demais.

### 2.5 - Diagrama de Conexões



**Notas:**

- (1) Os contatos dos relés (NF e NA) supõem que o instrumento está desligado.
- (2) Módulos opcionais



## 2.6 - Comunicação

O Transmissor TY-2090-Energy pode se comunicar via RS-232 ou RS-422/485 com o computador se o módulo opcional de comunicação estiver instalado e se foi feita a seleção de parâmetros próprios da comunicação via software.

Informações específicas sobre a comunicação e a conexão dos sinais são descritas no manual de comunicação e na seção 5.0 - Comunicação MODBUS.

## 2.7 - Unidade de Engenharia

Em anexo é fornecida uma cartela de etiquetas auto-adesivas com diversas unidades de engenharia. Escolha aquela correspondente à variável mostrada no configurador MCY-20 do Transmissor.

### 3.0 - Operação

#### 3.1 - Operação normal

O Transmissor TY-2090-Energy possui dois modos de operação: a operação normal e a operação em tempo de configuração.

Na operação normal o instrumento realiza as funções de retransmitir a variável de processo para um ponto remotamente localizado através das suas duas saídas analógicas 1 e 2 ou via comunicação RS-232 ou RS-422/485. As saídas analógicas 1 e 2 podem retransmitir tanto a entrada 1 como a entrada 2 e podem, inclusive, retransmitir a mesma entrada. Além disso, o instrumento verifica condições de alarme e ativa as saídas de alarme 3 e 4, quando for o caso.

O instrumento possui uma unidade configuradora portátil MCY-20, que é conectada a ele por meio de um conector DB-25, conforme ilustrado pela figura 8 abaixo.

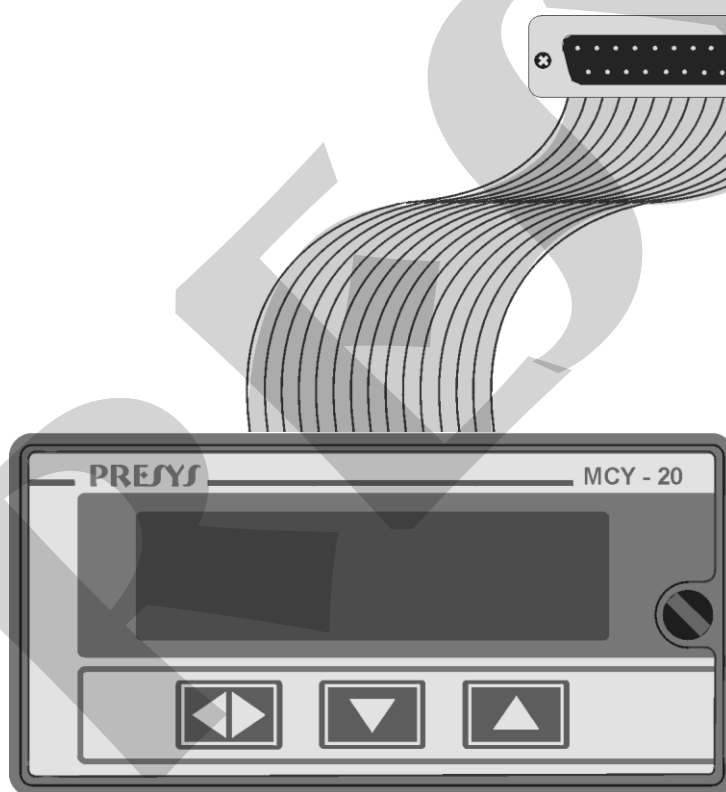
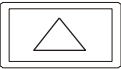
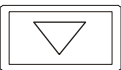



Fig. 8 - Módulo de Configuração Portátil MCY-20

Quando o Módulo de Configuração MCY-20 é conectado ao instrumento na operação normal, o instrumento passa a ter as funções tanto de transmissor como de monitor de processo através do display do Módulo.

Na operação em tempo de configuração, através do Módulo de Configuração MCY-20 o usuário seleciona e atribui valores aos parâmetros que regulam o funcionamento do instrumento quando em operação normal. Esses parâmetros, são, entre outros, valores de setpoints de alarmes, faixa de saída de retransmissão, etc.

O modo de operação normal do instrumento, no qual ele se encontra a maior parte do tempo, será denominado nível zero. Neste nível as teclas do painel frontal do Módulo de Configuração MCY-20 têm as seguintes funções:

Tecla		Função
SOBE		<p>Apresenta, se houver, os mnemônicos correspondentes a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relés desativados (alarmes de trip) devido à quebra de sensor de entrada (FALT.3 e FALT.4);</li> <li>- Energização do instrumento (AC.ENG);</li> <li>- Canais associados a relés com alarmes de falha acionados (AL.CA.1 e AL.CA.2) ou que já passaram pela condição de alarme (AC.CA.1 e AC.CA.2); e</li> <li>- Relés com retenção em estado de alarme (AL.RL.1 a AL.RL.4) ou que necessitam de reconhecimento para retornarem ao estado normal (AC.RL.1 a AC.RL.4) (*)</li> </ul>
DESCE		<p>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.</p>
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"> <li>- Reativa o relé com alarme de trip que foi desativado devido à quebra de sensor de entrada (FALT.3 ou FALT.4);</li> <li>- Efetiva o reconhecimento do evento de energização do instrumento (AC.ENG);</li> <li>- Efetiva o reconhecimento do canal associado a relés com alarmes de falha após o retorno à condição normal (AC.CA.1 ou AC.CA.2); e</li> <li>- Efetiva o reconhecimento de relé com retenção após o término da condição de alarme (AC.RL.1 a AC.RL.4).</li> </ul>

(\*) 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.Ret.

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.1” ou “B.OUT.2” para RTD (“BRK.1” ou “BRK.2” para entrada de corrente) pisca no display indicando que o sensor do canal 1 ou 2, respectivamente, 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 “FALTA” (relés 3 e/ou 4 desabilitados);
- (iv) Ativar os relés com alarme de trip da seguinte forma:
  1. tecla SOBE para mostrar o mnemônico do relé desabilitado (“FALT.3” ou “FALT.4”);
  2. pressione ENTER;
  3. desaparece “FALT.3” ou “FALT.4”;
  4. o display passa a mostrar o próximo mnemônico de alarme de trip, se houver, ou o mnemônico de evento de energização (AC.ENG), de canal com alarme de falha (AL.CA.1 / AC.CA.1 ou AL.CA.2 / AC.CA.2) ou de relé com retenção (AL.RL.1 / AC.RL.1 a AL.RL.4 / AC.RL.4, ou ainda NO.RET quando não houver relés em estado de alarme ou que necessitem de reconhecimento).

Para passar ao próximo mnemônico sem reativar um relé ou reconhecer um canal ou alarme, deve-se pressionar SOBE novamente. Após serem apresentados todos os mnemônicos disponíveis, volta-se a exibir a variável de processo de um dos canais.

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

### 3.2 - Configuração

Para se ter acesso ao modo de configuração deve-se atender ao sistema de senha estabelecido no instrumento 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 do Módulo aparece o aviso de SENHA, indicando que o instrumento possui um sistema de senha que pode ser por tecla ou por valor, conforme ilustrado na figura 9.

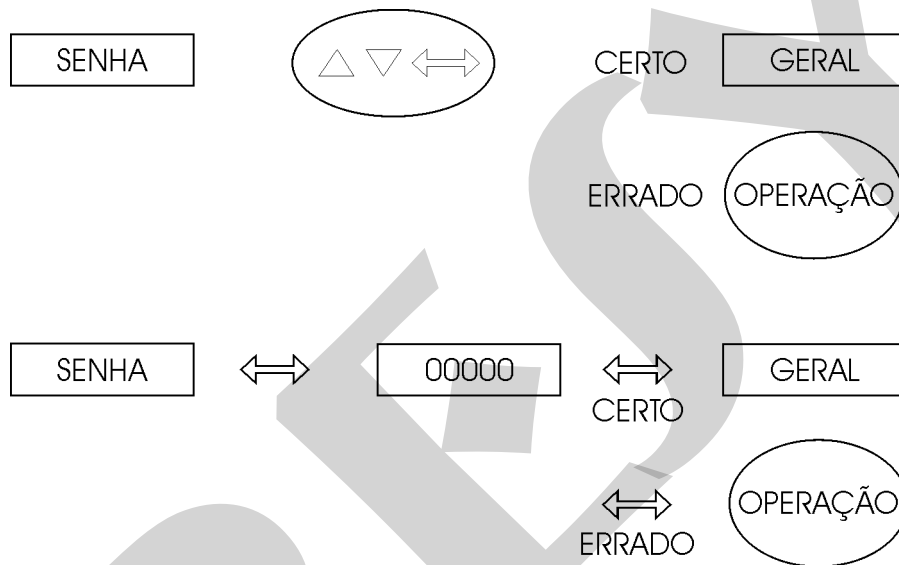


Fig. 9 - Sistema de senha por valor

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 00000 com o último zero da direita piscando. O dígito que pisca indica a posição onde vai entrar o dígito de um número de cinco dígitos a ser colocado pelo usuário. Para se passar para os demais dígitos da esquerda do número aperta-se a tecla de ENTER. Após entrar todos os dígitos, apertar um novo ENTER para passar para o nível 1 se a senha estiver correta, caso contrário, volta-se para a operação normal (vide figura 9).

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

A senha pode ser um número escolhido pelo usuário (personalizado) ou o número 2090. Observe que no caso de senha por valor o número 2090 é sempre habilitado, servindo como um auxílio no caso de esquecimento da senha pelo usuário.

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

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

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

Os parâmetros de configuração são distribuídos em seis níveis de hierarquia crescente conforme mostrado na figura 10.

Para se percorrer os níveis e acessar os parâmetros próprios daquele nível usam-se as teclas frontais do Módulo de Configuração com as seguintes funções:

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

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

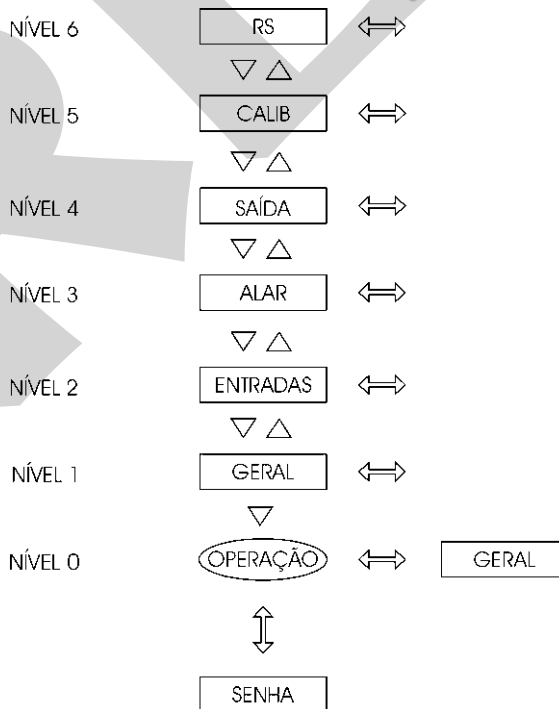


Fig. 10 - Diagrama dos níveis dos parâmetros

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

Dentro de cada nível as teclas do painel frontal do Módulo de Configuração MCY-20 têm as seguintes funções:

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

Nível 1 - Geral

No nível 1 temos as opções: TAG, V.SFT, SENHA, DSP.FL e DSP.EN (vide figura 11).

TAG - possibilita uma identificação alfa-numérica para o instrumento. O procedimento para se entrar com um TAG ou com qualquer outro parâmetro é o mesmo que o da senha descrito anteriormente, (vide em senha por valor as funções das teclas: ENTER, SOBE e DESCE).

V.SFT - 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 2090) ou ambos. A seqüência da senha por tecla é, como explicado antes, apertar a tecla de SOBE, DESCE e ENTER, nesta ordem.

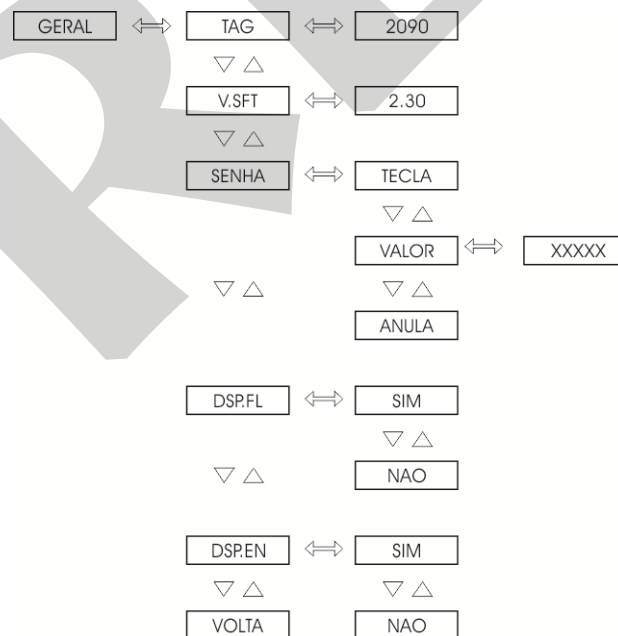


Fig. 11 - Opções do nível GERAL

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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
TAG	identificação do instrumento	_____	P2090	_____
V.SFT	versão do software	_____	2.30	_____
VALOR	senha do usuário	-9999 a 99999	0	_____

As opções DSP.FL e DSP.EN permitem configurar o display para sinalizar a ocorrência de eventos associados a alarmes de falha ou à energização do instrumento, de modo que seja necessário o reconhecimento do operador.

DSP.FL - habilita o display para sinalizar a ocorrência de alarme de falha mesmo após se refazer as ligações do sensor. Enquanto persistir a condição de alarme, o display pisca "B.OUT.1 / 2" (para RTD) ou "BRK.1 / 2" (para mA) e, ao se apertar a tecla SOBE, pode-se encontrar o mnemônico "AL.CA.1" ou "AL.CA.2", de acordo com o canal que apresenta a falha. Ao se refazer as ligações, o display continua piscando quando se retorna à indicação da variável de processo. Para encerrar a sinalização, deve-se apertar a tecla SOBE e reconhecer o evento de falha procurando-se pelo mnemônico "AC.CA.1" ou "AC.CA.2".

DSP.EN - permite que o display passe a piscar logo após o instrumento ser energizado. Para fazer com que o display volte a exibir a variável de processo normalmente, deve-se apertar a tecla SOBE e procurar pelo mnemônico "AC.ENG" para reconhecer o evento. Se houver relés de trip configurados com *reset* manual e que precisam ser reativados, ao invés de piscar, a indicação da variável de processo alterna-se com o mnemônico "FALTA". Este tipo de sinalização é útil para se indicar o restabelecimento da alimentação do instrumento após uma queda de energia.



**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 12.

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

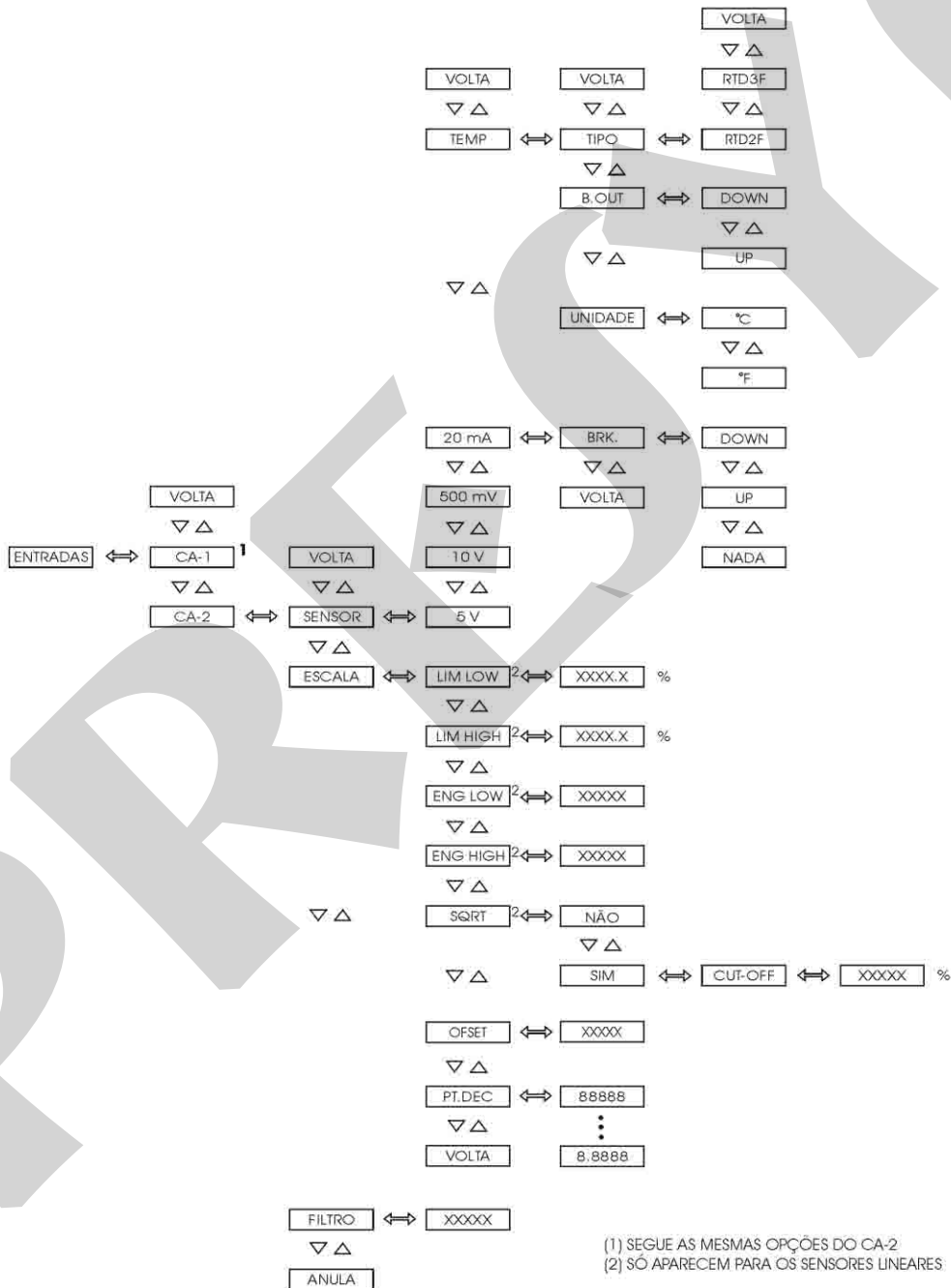


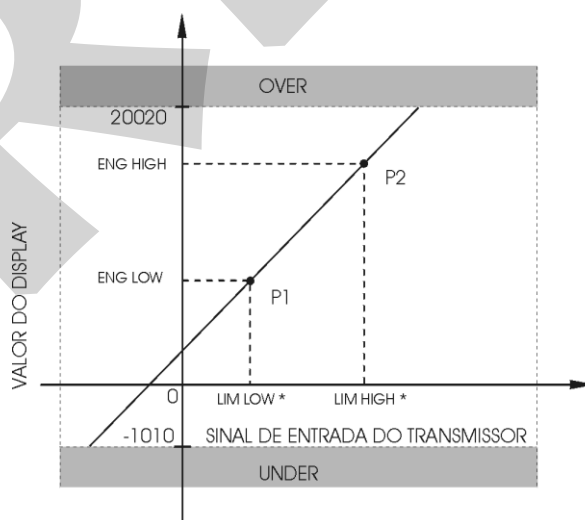
Fig. 12 - Opções do nível ENTRADAS

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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
LIM LOW	sinal de entrada correspondente a Eng Low	0.0 a 100.0	20.0	%
LIM HIGH	sinal de entrada correspondente a Eng High	0.0 a 100.0	100.0	%
ENG LOW	indicação no display relativa a Lim Low	-1009 a 20019	0.0	UE*
ENG HIGH	indicação no display relativa a Lim High	-1009 a 20019	100.0	UE*
CUT-OFF	mínimo valor para extração da raiz quadrada	0 a 5	0	%
OFFSET	constante adicionada a indicação no display	-9999 a 30000	0	UE*
FILTRO	constante de tempo de um filtro digital de primeira ordem	0.0 a 25.0	0.0	segundo

(\*) UE - Unidade de Engenharia

Selecionando-se um sensor linear deve-se configurar a escala (opção ESCALA), para isso define-se dois pontos P1(Lim Low, Eng Low) e P2(Lim High, Eng High), conforme ilustrado na figura 13. Lim Low representa em % o valor do sinal elétrico associado à indicação no display do Módulo - Eng Low - , e Lim High corresponde em % ao valor do sinal elétrico associado à indicação do display do Módulo - Eng High.



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

Fig. 13 - Configuração das entradas lineares

SQRT - permite que se apresente no display do Módulo 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 14.

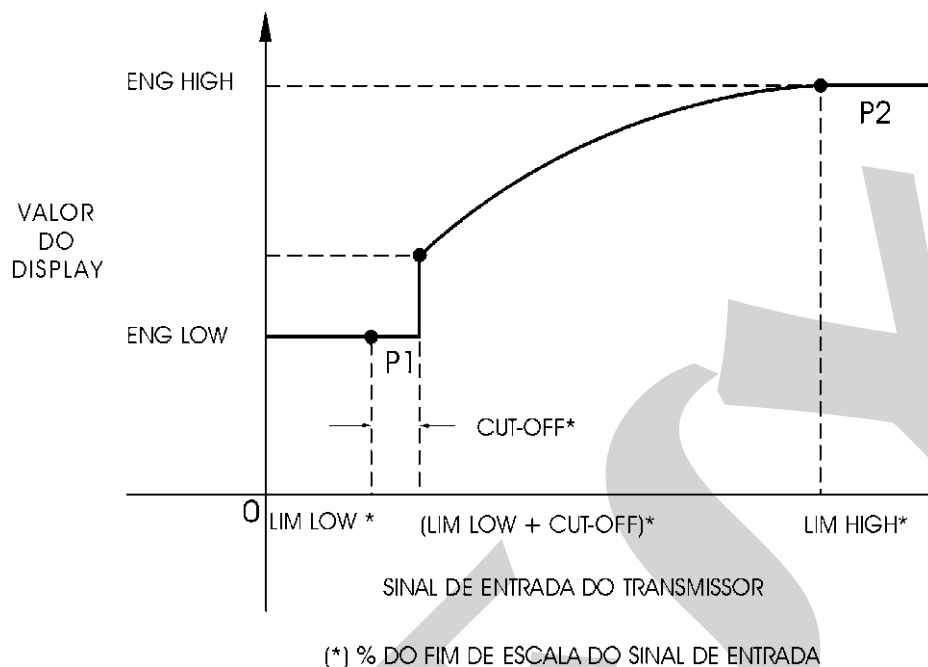


Fig. 14 - Extração da raiz quadrada do sinal de entrada

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

OFSET (como aparece escrito no display do Módulo) - 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 OFSET 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) ou interrupção dos fios de conexão, o display do Módulo 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 (não mostrada no display) ao se detectar a quebra do sensor associado à entrada de 4-20 mA, ou seja, para sinal menor que 3 mA (quando  $\text{Lim Low} \geq 20.0\%$ ) ou maior que 21 mA. 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 16). Neste caso, o instrumento não possuirá saída analógica de retransmissão.

Cada relé pode ser associado a até seis alarmes: baixa do canal 1, alta do canal 1, falha do canal 1, baixa do canal 2, alta do canal 2 e falha do canal 2. O alarme de falha (mnemônico FALHA) é ativado na quebra do sensor de entrada, quando configurado como sensor de temperatura (RTD) ou de corrente 4-20 mA.

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

Pode-se ter até dezesseis 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 (RTD) ou corrente 4-20 mA, 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. 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 e/ou 2. Neste caso, a tentativa de se selecionar o alarme de baixa (LO) ou de falha (FALHA) faz o display apresentar a mensagem ERR.06.

**Observação:** Configurar SAFE como NAO para relés com alarme de trip.

Quando ocorre a quebra do sensor de uma entrada associada ao relé de trip, a verificação do alarme deste canal é temporariamente desativado (*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. Ao se configurar RL.F como LIB, o relé é liberado do estado de alarme do canal com sensor quebrado (mantendo-o como não alarme) para que a condição do relé seja determinada pelo alarme do outro canal, se habilitado. Já com a seleção de ULT para RL.F, o último estado de alarme do canal com a quebra é mantido pelo relé. Assim, caso se tenha o relé 3 com trip de alta para os dois canais 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 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 FALTA. Deve-se então pressionar a tecla SOBE para mostrar o mnemônico do primeiro relé com falta (FALT.3 ou FALT.4) e realizar seu *reset* apertando-se ENTER. Pressione novamente a tecla SOBE para passar ao próximo mnemônico, seja do segundo relé com falta (FALT.4) ou de eventos que necessitam de reconhecimento. Após se apresentar todos os mnemônicos disponíveis, o display volta a exibir a variável de processo.

Deve-se observar que a função de trip não tem efeito sobre entradas de 5V, 10V e 500mV. Somente é possível configurar o alarme de falha para os relés 3 e 4 com a função trip desabilitada.

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 de alta e baixa e os mnemônicos dos alarmes de falha (somente para conferência de sua habilitação) têm a codificação explicada nos exemplos a seguir.

Símbolo	Descrição
S.1F.r2	Alarme do canal 1 de falha associado ao relé 2 (sem setpoint)
S.1H.r3	Setpoint do alarme do canal 1 de alta associado ao relé 3
S.2L.r4	Setpoint do alarme do canal 2 de baixa associado ao relé 4

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

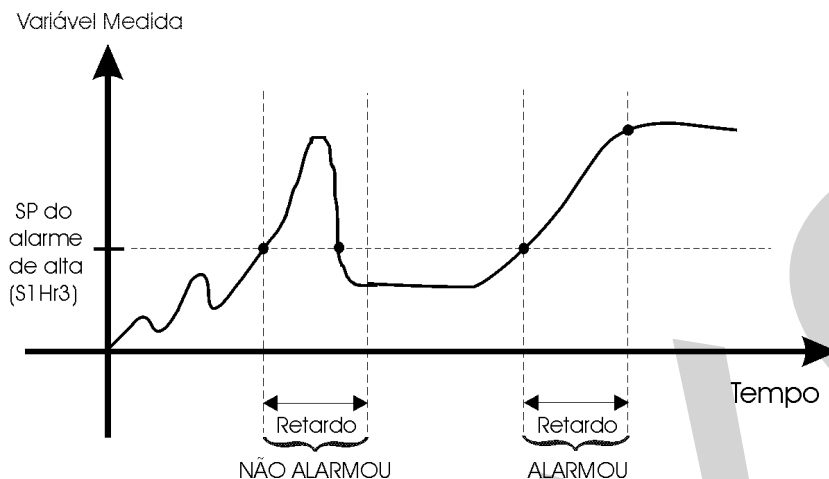


Fig.15 - Relé com Retardo

RETEN - faz com que cada relé só volte a desarmar, 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.

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.

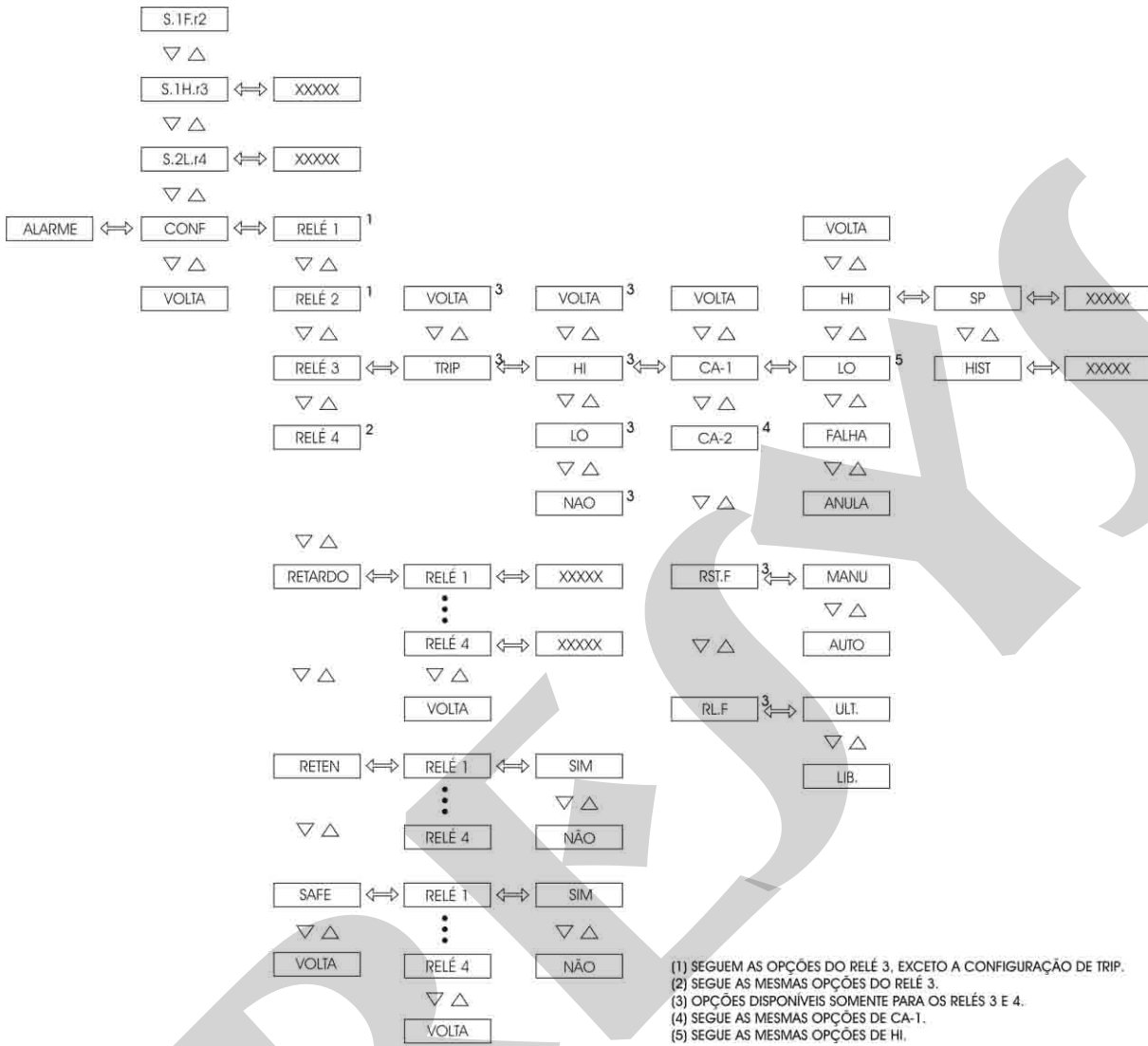


Fig. 16 - Opções do nível ALARME

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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
SP	setpoint do alarme	-1009 a 20019	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

(\*) UE - Unidade de Engenharia

**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 17).

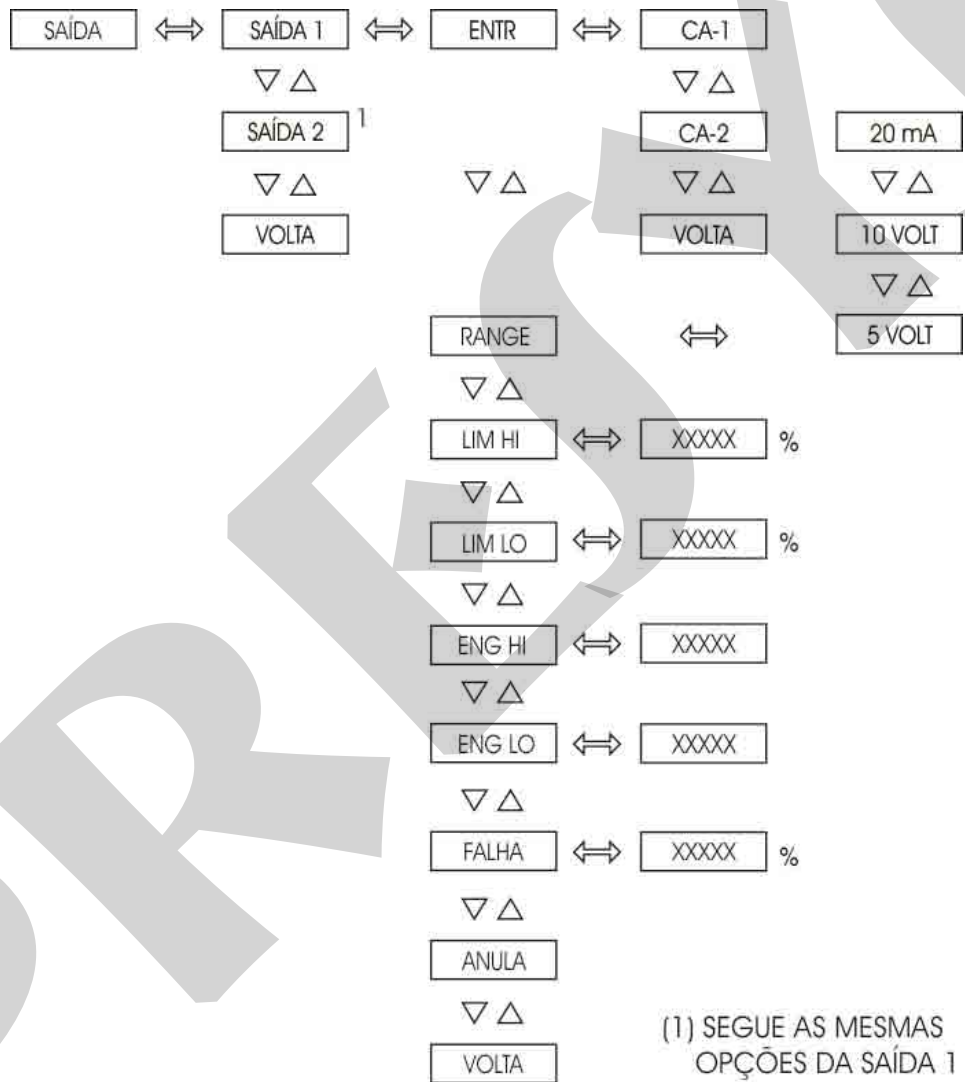


Fig. 17 - Opções do nível SAÍDA



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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
LIM LOW	sinal de saída correspondente a Eng Low	0.0 a 100.0	0.0	%
LIM HIGH	sinal de saída correspondente a Eng High	0.0 a 100.0	100.0	%
ENG LOW	indicação no display relativa a Lim Low	-1009 a 20019	0.0	UE*
ENG HIGH	indicação no display relativa a Lim High	-1009 a 20019	100.0	UE*
FALHA	sinal de saída em caso de quebra de sensor na entrada associada	0 a 105	15	%

(\*) UE - Unidade de Engenharia

ENTR - Associa a saída analógica 1 ou 2 com a entrada que será retransmitida 1 ou 2. Note inclusive que as saídas 1 e 2 podem estar retransmitindo a mesma entrada (1 ou 2).

**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 define dois pontos P1 (Eng Low, Lim Low) e P2 (Eng High, Lim High) conforme ilustrado na figura 18. Eng Low é a indicação no display do Módulo em unidades de engenharia associado ao sinal elétrico Lim Low, e Eng High é a indicação no display em unidades de engenharia associado ao sinal elétrico Lim High. Observe, porém, que Lim Low e Lim High são expressos em porcentagem do range de saída e que o sinal de saída satura nestes pontos.

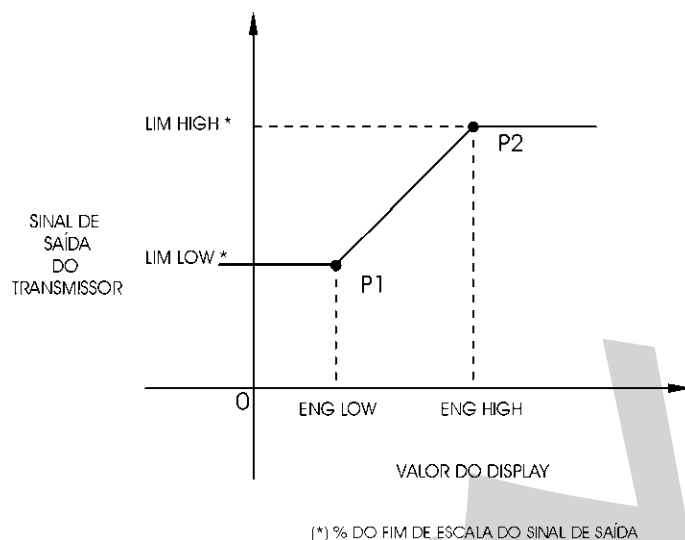


Fig. 18 - Configuração das saídas analógicas

**FALHA** - configura um valor de segurança que a saída deve gerar no caso de quebra do sensor de entrada (RTD ou 20 mA). Para entrada de corrente 4-20 mA considera-se a quebra do sensor quando a entrada for menor que 3 mA (para **LIM.LOW**  $\geq 20.0\%$ ) ou maior que 21 mA. 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, caso se tenha saída de 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 do instrumento requer que o usuário tenha acesso ao hardware do instrumento. O hardware do instrumento está dividido em três placas principais: Placa do Display, Placa da CPU e Placa da Fonte. A Placa do Display localiza-se dentro do Módulo de Configuração MCY-20. A Placa da CPU e da Fonte estão localizadas dentro do Transmissor TY-2090-Energy.

Para ter acesso as Placas da CPU e da Fonte, proceda da forma descrita a seguir:

Retire todos os parafusos indicados com uma linha tracejada conforme a figura 19 abaixo, num total de 10 parafusos.

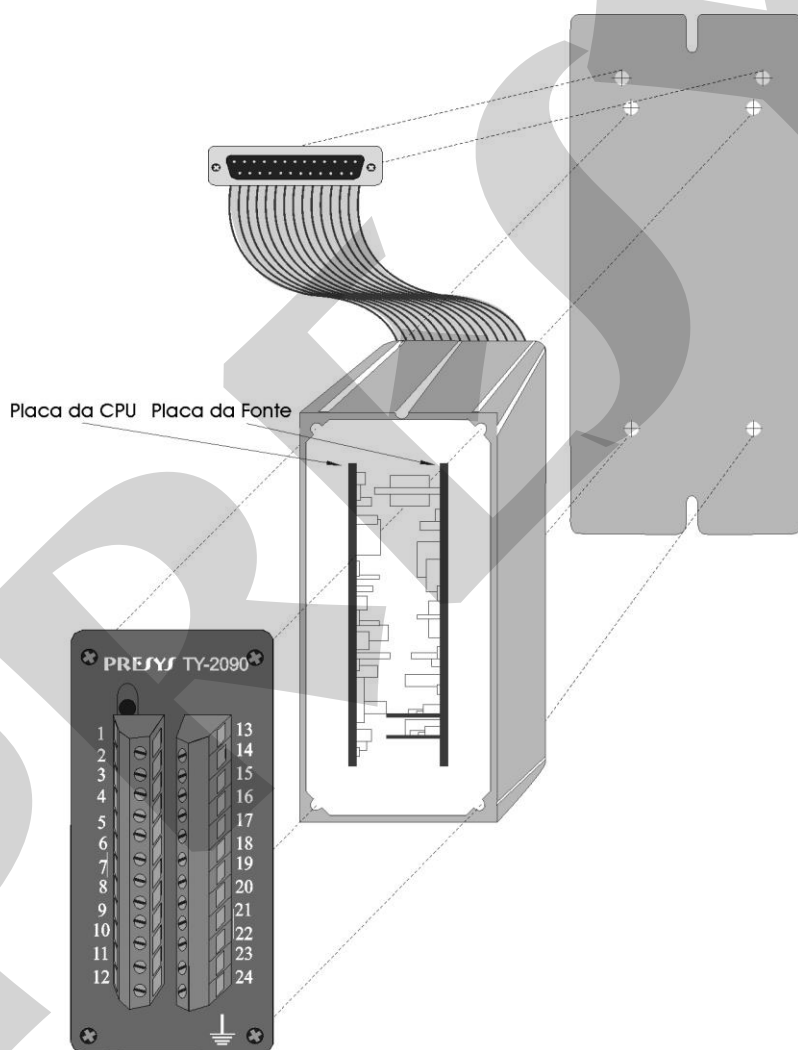


Fig. 19 - Esquema para desmontagem do instrumento

Deslize as Placas da CPU e da Fonte para fora da caixa de alumínio junto com o terminal DB-25. Note que as duas placas são mantidas juntas, através de um espaçador aparafusado entre as placas. Retire o parafuso que prende um dos lados do espaçador e abra as placas conforme ilustrado na figura 20.

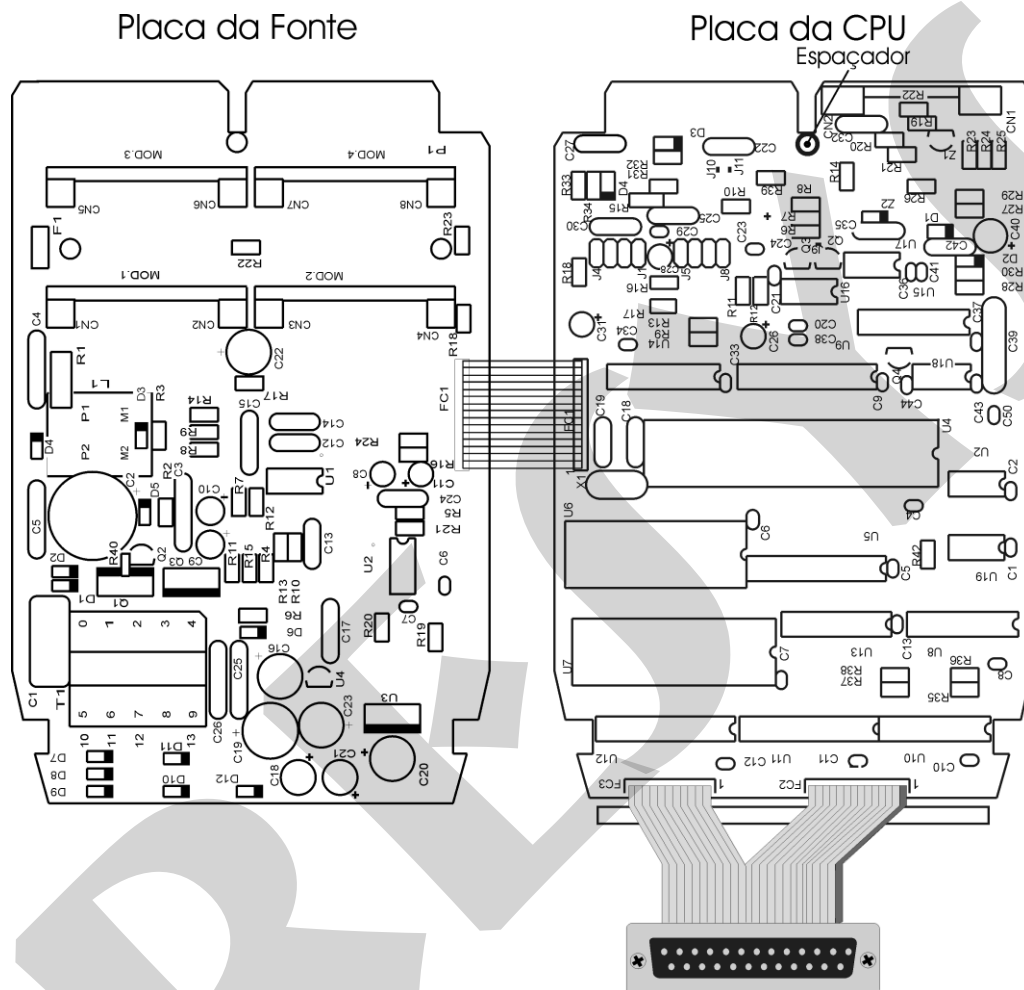


Fig. 20 - Hardware do instrumento

## 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 21.

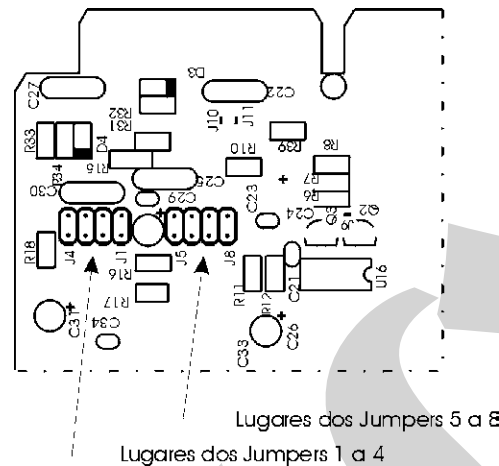


Fig. 21 - Localização dos lugares dos jumpers na Placa da CPU

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 22.

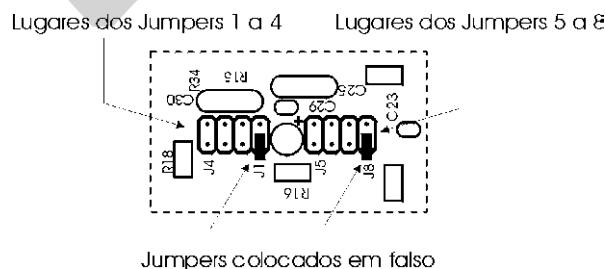


Fig. 22 - Jumpers colocados em falso para a entrada de 0 a 10 V

### 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.

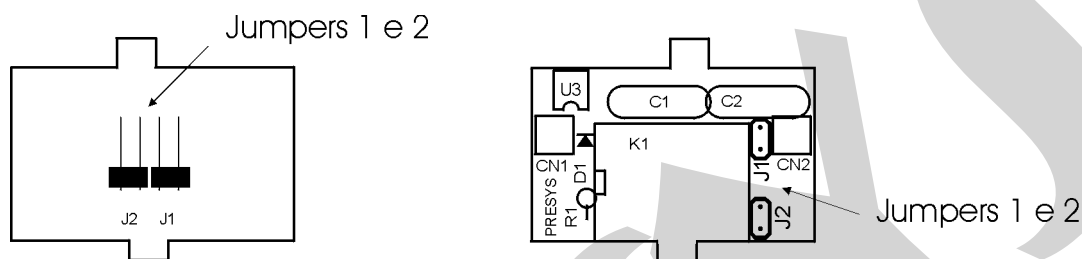


Fig. 23 - Jumpers para seleção dos snubbers nas placas do relé

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

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

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

#### 4.4 - Colocação dos módulos opcionais

O Transmissor TY-2090-Energy pode ter até quatro sinais de saída mais a comunicação. Para tanto é necessário que os módulos opcionais correspondentes estejam instalados dentro do aparelho. Abrindo-se o 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 24).

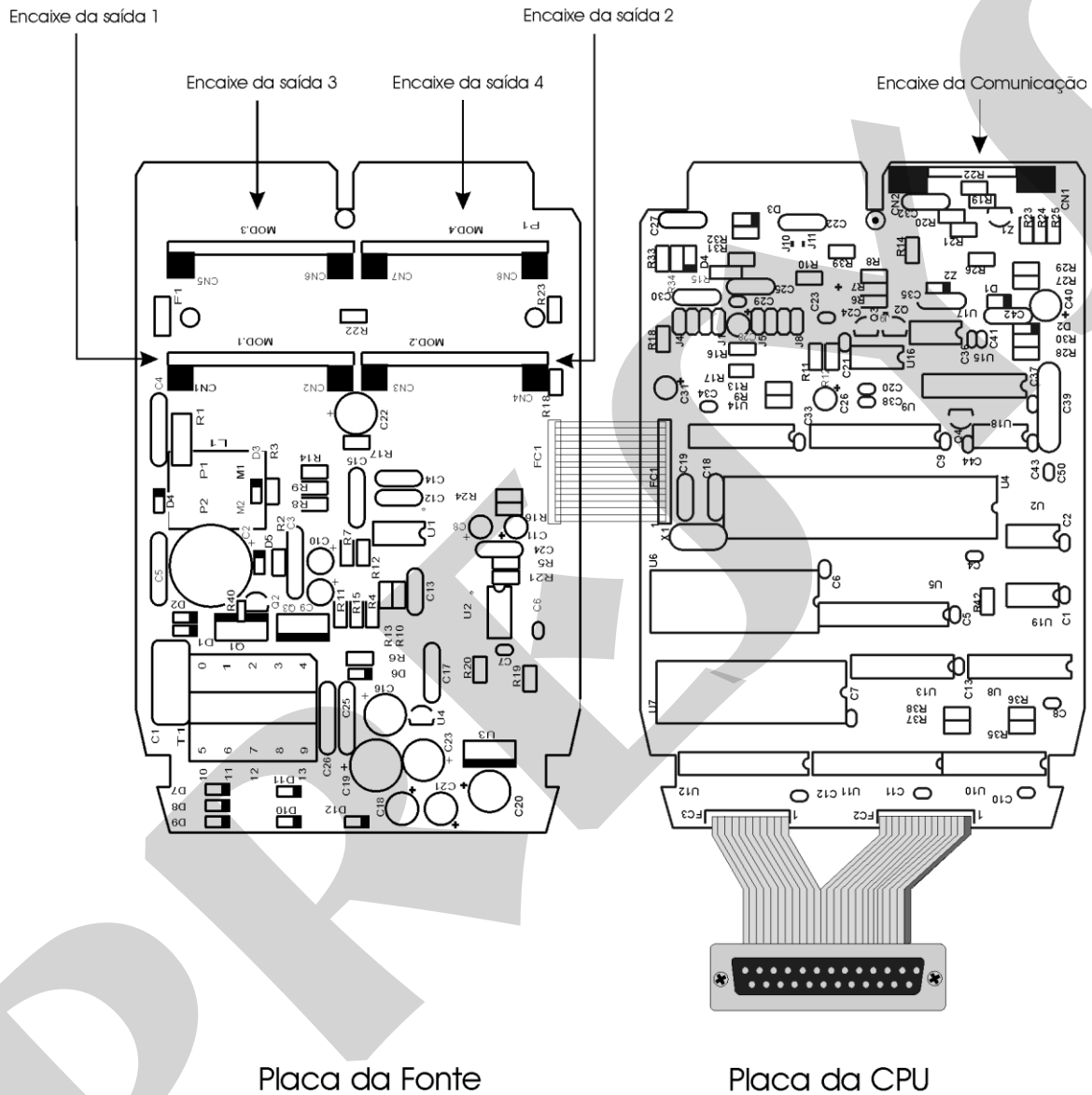


Fig. 24 - Encaixes dos módulos opcionais

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 3. O encaixe do módulo de comunicação localiza-se na Placa da CPU e não tem denominação. Qualquer módulo opcional deve ser instalado sempre com a parte dos componentes voltada para o conector do instrumento, como ilustrado pela figura 25.

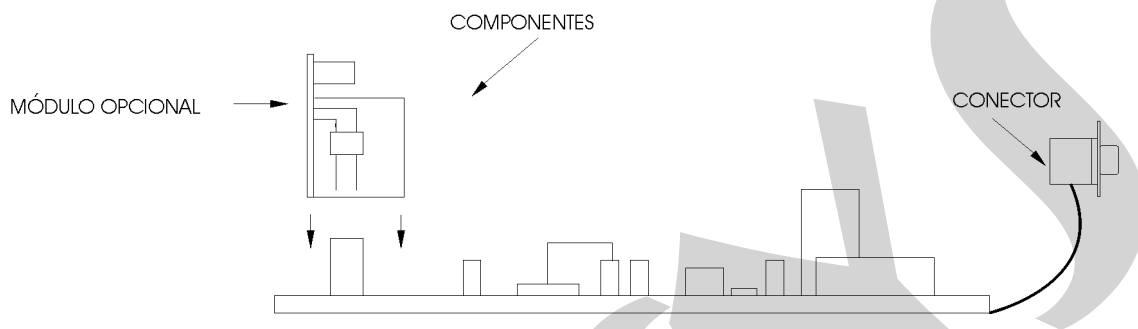


Fig. 25 - Instalação dos módulos opcionais

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.

O módulo opcional de saída analógica possui dois lugares de instalação de jumpers: J1 e J2, conforme ilustrado na figura 26.

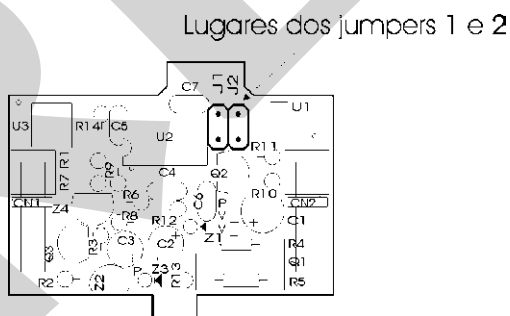


Fig. 26 - Localização dos lugares dos jumpers na placa de saída analógica



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.

<b>Tipos de saídas de retransmissão</b>	<b>Jumpers</b>	
4-20mA*		
1-5V	J1	
0-10V		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 22.

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.

<b>Tipo de saída de alarme</b>	<b>Código do módulo opcional</b>
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.

<b>Tipo de saída de alarme</b>	<b>Código do módulo opcional</b>
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.**

O Transmissor TY-2090-Energy é precisamente calibrado na fábrica e não necessita de recalibração periódica sob condições normais. Se por alguma razão for necessária a recalibração, siga o procedimento descrito a seguir.

- Desligue os sinais de processo da borneira do instrumento.
- Conecte o Módulo de Configuração MCY-20 ao instrumento.
- Antes de proceder a calibração deixe o instrumento ligado por pelo menos 30 minutos para que ele entre em condições de regime.

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

### Calibração da entrada

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

A exatidão do equipamento utilizado na calibração, para gerar as referências, deverá ser pelo menos duas vezes melhor que as especificações do 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 do Módulo no processo de calibração.

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

Antes de proceder a calibração deve-se entrar no nível 5 de Calibração. O nível de calibração possui um sistema de senha que impede que se entre inadvertidamente neste nível e se estrague os parâmetros de calibração do 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 do Módulo MCY-20 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 instrumento entra no processo de calibração com o display do Módulo piscando o mnemônico CAL.

Enquanto o display do Módulo 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.

Na figura 27 estão indicadas as opções de calibração da entrada e também da saída para o nível 5 de Calibração.

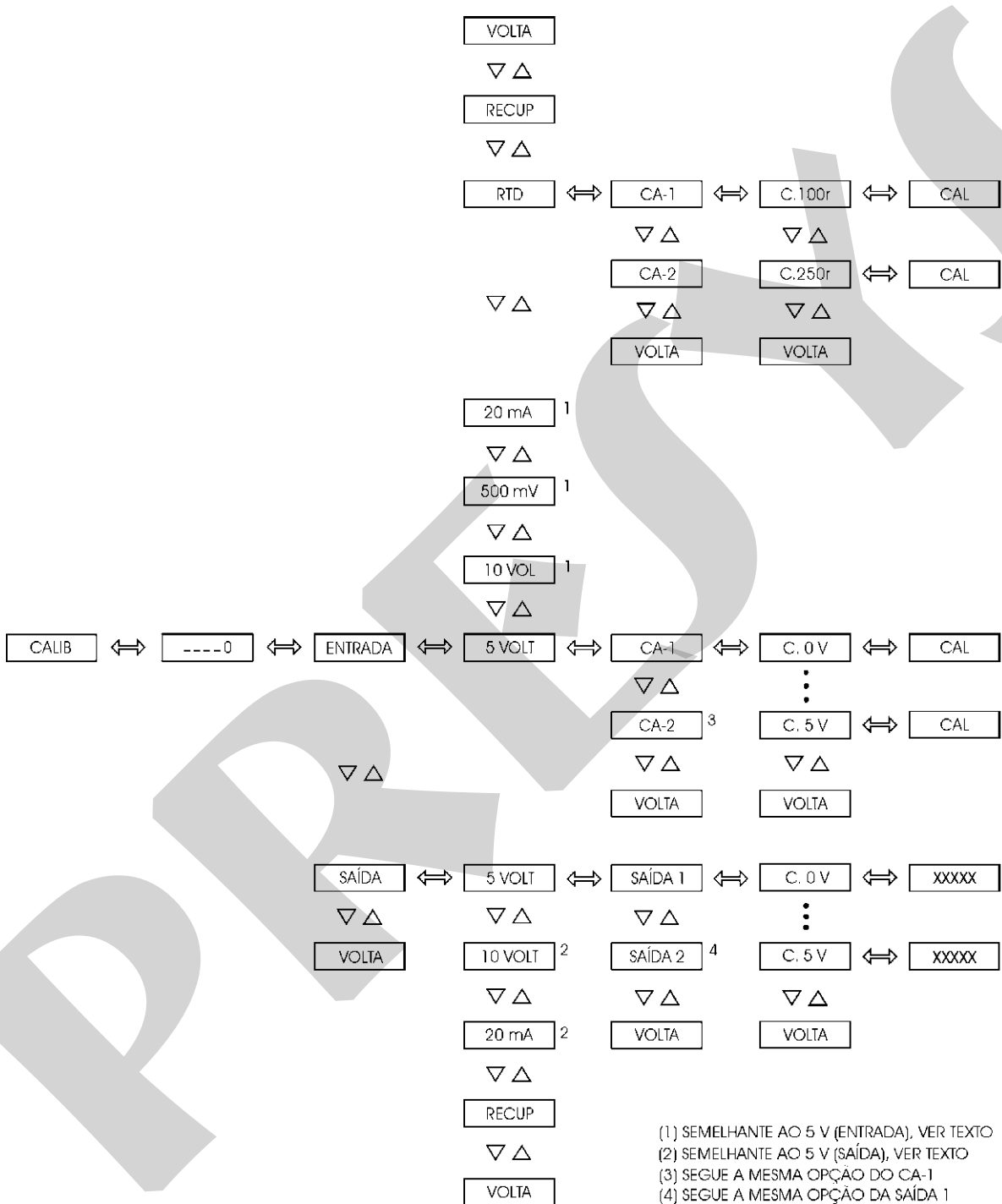


Fig. 27 - Opções do nível CALIBRAÇÃO

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	C. 0n
100,00 mV	C.100n
200,00 mV	C.200n
300,00 mV	C.300n
400,00 mV	C.400n
500,00 mV	C.500n

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	C. 0V
1,0000 V	C. 1V
2,0000 V	C. 2V
3,0000 V	C. 3V
4,0000 V	C. 4V
5,0000 V	C. 5V

Tabela 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	C. 0V
2,0000 V	C. 2V
4,0000 V	C. 4V
6,0000 V	C. 6V
8,0000 V	C. 8V
10,0000 V	C.10V

Tabela 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	C. 0nA
4,000 mA	C. 4nA
8,000 mA	C. 8nA
12,000 mA	C.12nA
16,000 mA	C.16nA
20,000 mA	C.20nA

Tabela 10 - Correntes requeridas na calibração da entrada em corrente de 0 a 20 mA

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 termorresistência a 3 fios.

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

Tabela 11 - Resistências requeridas na calibração da entrada em termorresistência a 3 fios

### Calibração da saída

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

As saídas retransmissoras serão calibradas com a própria ajuda do instrumento.

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 instrumento 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) tensão (0 a 10 V)	terminal 13 (+) com 1 (+) terminal 14 (-) com 3 (-)	terminal 15 (+) com 4 (+) terminal 16 (-) com 6 (-)
tensão (0 a 5 V)	terminal 13 (+) com 2 (+) terminal 14 (-) com 3 (-)	terminal 15 (+) com 5 (+) 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 do Módulo mostrará o mnemônico correspondente ao primeiro ponto de calibração. Temos seis pontos de calibração da saída.

No caso de saída em corrente os mnemônicos correspondem aos sinais elétricos de 0, 4, 8, 12, 16 e 20 mA. Para o caso de tensão os mnemônicos correspondem aos sinais de 0, 1, 2, 3, 4 e 5 V ou de 0, 2, 4, 6, 8 e 10 V.

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

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

### Retorno à calibração de fábrica

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

Quando há suspeitas que um mal funcionamento do instrumento é devida a uma recalibração mal feita deve-se fazer uso da opção RECUP (vide figura 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 instrumento aparentemente defeituoso.

### Instrumento com indicação de erro no display do Módulo de Configuração MCY-20

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

Quando um destes componentes apresenta problemas o display do Módulo 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 as seguintes mensagens de erro: Err. 03 e Err.06.

O Err.03 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.**

O Err.06 pode ocorrer quando tenta-se configurar os relés para trip e os mesmos estiverem configurados para alarme de falha e vice-versa.

### Instrumento com o display do Módulo MCY-20 apagado

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

Observe a integridade do fusível F1 de 2 A colocado na Placa da Fonte conforme mostrado na figura 19. Devido ao seu encapsulamento cerâmico é necessário medir a continuidade do fusível para se detectar um possível rompimento.

Instrumento com mal funcionamento

Verifique se o 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 28 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

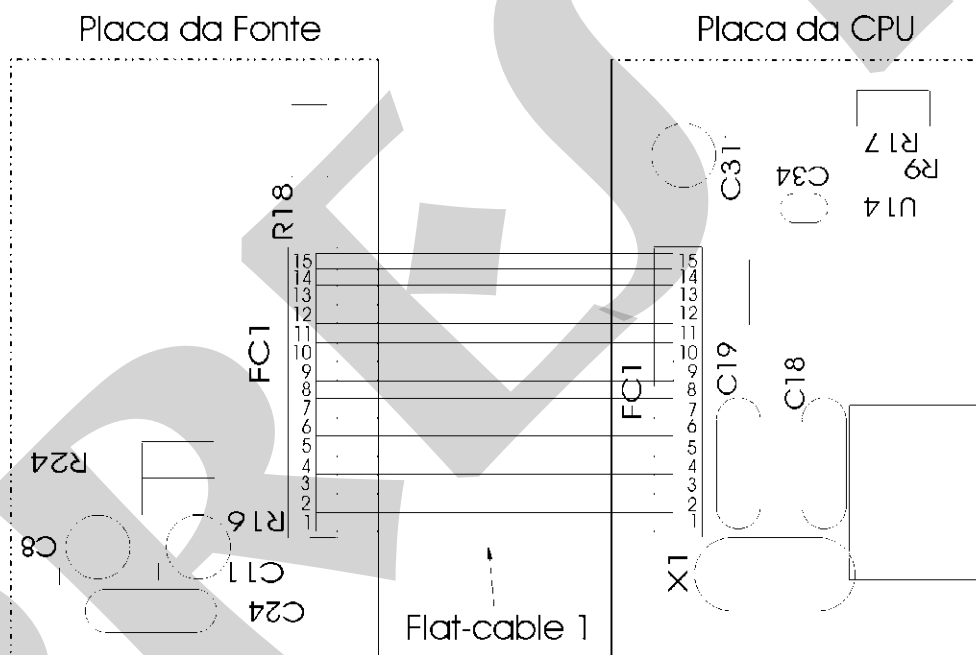


Fig. 28 - Pontos de teste de tensão do instrumento

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



## 4.7 - Lista de material

### Placa da Fonte

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

### Placa da CPU

<u>Código</u>	<u>Componentes</u>	<u>Referência</u>
01.05.0048-20	Placa CPU	-----
01.01.0007-21	LM 311	U 18
01.01.0016-21	EPROM 27C512	U 7
01.01.0050-21	MB84256-10L-SK	U 6

01.01.0044-21	E2PROM X25C43P	U 19
01.01.0034-21	NVRAM X24C45P	U 2
01.01.0019-21	4051	U 14
01.01.0020-21	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	80C32	U 4
01.01.0026-21	AD706	U 16
01.01.0027-21	AD 712 JN	U 17
01.16.0001-11	Cristal 11.0592 MHz	X 1
01.09.0013-21	Transistor BC 327	Q 4
01.04.0003-21	Diodo 1N4148	D1, 2
01.04.0006-21	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, 13, C 20, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 30, C 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, C 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 (s/haste)	Seleccionado
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
01.14.0011-21	Flat-Cable 12 Vias	FC 3
01.14.0025-21	Flat Cable 13 Vias	FC 2
01.14.0026-21	Flat Cable 15 Vias	FC 1

**Placa da Borneira**

Código	Componentes	Referência
01.05.0049-20	Placa da borneira	-----
01.09.0015-21	BC 337	U 1
01.13.0002-21	Borne	CN 1, 2
01.13.0003-21	Conector EDGE	P 1, 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 $\mu$ F x 25 V	C 1
01.03.0035-21	Capacitor Multicamada 0,1 $\mu$ F x 63 V	C 5, 6
01.03.0011-21	Capacitor Multicamada 220pF x 63V	C 4, 7
01.03.0050-21	Capacitor Tântalo 1 $\mu$ F x 35V	C 2, 3
01.02.0008-21	Resistor 49R9 1%	R 4
01.02.0010-21	Resistor 100R 1%	R 5
01.02.0013-21	Resistor 249R 1%	R 10, 11
01.02.0115-21	Resistor 402R 1%	R 13
01.02.0024-21	Resistor 2K 1%	R 9
01.02.0029-21	Resistor 4K02 1%	R 2
01.02.0038-21	Resistor 10K 1%	R 3
01.02.0047-21	Resistor 49K9 1%	R 7, 8
01.02.0059-21	Resistor 301K 1%	R 12
01.02.0069-21	Resistor 1M 1%	R 6
01.02.0109-21	Resistor 3K3 5%	R 14
01.02.0080-21	Resistor 4K7 5%	R 1
01.17.0001-21	Barra de Pinos 2x2	J 1, 2
01.17.0004-21	Barra de Pinos 2x2	CN 1, 2
01.17.0002-21	Jumper (s/ haste)	Selecionado
01.06.0004-21	Bobina p/ Saída Analógica DMY/TY/DCY	-----

Placa do Alarma

Código	Componentes	Referência
01.05.0052-20	Placa do alarme	-----
01.01.0033-21	Acoplador Ótico 2502	U 3
01.04.0001-21	Diodo 1N4002	D 1
01.03.0039-21	Capacitor de Poliéster Metalizado 0,1 $\mu$ F x 250 V	C 1, 2
01.02.0072-21	Resistor 100R 5%	R 2
01.02.0114-21	Resistor 270R 5%	R 1
01.12.0001-21	Relé NBA - 3CS - 24V	K 1
01.17.0004-21	Barra de Pinos 2x2	CN 1, 2

#### 4.8 - Lista de material sobressalente recomendado

- Placa da Fonte
  - IRF 822 Q 3
  - UC-3842 U 1
  - Fusível 2A F 1
  - LM-1458N U 2
- Placa da Borneira
  - BC 337 Q 1
- Placa da CPU
  - 4051 U 14
  - 4053 U 15
  - LM-336/5V Z 1
- Cartela das Unidades de Engenharia  
Código: 02.10.0003-21

## 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 no Transmissor TY-2090-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	Primeiro caracter do TAG	(j)
03	Segundo caracter do TAG	(j)
04	Terceiro caracter do TAG	(j)
05	Quarto caracter do TAG	(j)
06	Quinto caracter do TAG	(j)
07	Endereço para comunicação (mnemônico ENDER)	0 a 99
08	Modo de Transmissão (mnemônico PROT.)	0 - ASCII 1 - RTU
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 4 - quatro 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 a que deve ser associada à saída 1 (mnemônico ENTR do nível SAÍDA)	0 - entrada do canal 1 1 - entrada do canal 2
28	Entrada a que deve ser associada à saída 2	0 - entrada do canal 1 1 - entrada do canal 2
29	Histerese do alarme de alta do canal 1 associado ao relé 1 (mnemônico HIST)	0 a 250 U.E. canal 1
30	Histerese do alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 1	0 a 250 U.E. canal 1
31	Histerese do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 1	0 a 250 U.E. canal 2
32	Histerese do alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 1	0 a 250 U.E. canal 2
33	Histerese do alarme de alta do canal 1 associado ao relé 2	0 a 250 U.E. canal 1
34	Histerese do alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 2	0 a 250 U.E. canal 1
35	Histerese do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 2	0 a 250 U.E. canal 2
36	Histerese do alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 2	0 a 250 U.E. canal 2
37	Histerese do alarme de alta do canal 1 associado ao relé 3	0 a 250 U.E. canal 1
38	Histerese do alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 3	0 a 250 U.E. canal 1
39	Histerese do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 3	0 a 250 U.E. canal 2
40	Histerese do alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 3	0 a 250 U.E. canal 2
41	Histerese do alarme de alta do canal 1 associado ao relé 4	0 a 250 U.E. canal 1

42	Histerese do alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 4	0 a 250 U.E. canal 1
43	Histerese do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 4	0 a 250 U.E. canal 2
44	Histerese do alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 4	0 a 250 U.E. canal 2
57	Setpoint do alarme de alta do canal 1 associado ao relé 1 (mnemônico SP)	-1009 a 20019 U.E. canal 1
58	Setpoint do alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 1	-1009 a 20019 U.E. canal 1
59	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 1	-1009 a 20019 U.E. canal 2
60	Setpoint do alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 1	-1009 a 20019 U.E. canal 2
61	Setpoint do alarme de alta do canal 1 associado ao relé 2	-1009 a 20019 U.E. canal 1
62	Setpoint do alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 2	-1009 a 20019 U.E. canal 1
63	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 2	-1009 a 20019 U.E. canal 2
64	Setpoint do alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 2	-1009 a 20019 U.E. canal 2
65	Setpoint do alarme de alta do canal 1 associado ao relé 3	-1009 a 20019 U.E. canal 1
66	Setpoint do alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 3	-1009 a 20019 U.E. canal 1
67	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 3	-1009 a 20019 U.E. canal 2
68	Setpoint do alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 3	-1009 a 20019 U.E. canal 2
69	Setpoint do alarme de alta do canal 1 associado ao relé 4	-1009 a 20019 U.E. canal 1
70	Setpoint do alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 4	-1009 a 20019 U.E. canal 1
71	Setpoint do alarme de alta do canal 2 associado ao relé 4	-1009 a 20019 U.E. canal 2
72	Setpoint do alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 4	-1009 a 20019 U.E. canal 2
85	Habilita alarme de trip para o relé 3	0 - Trip desabilitado 1 - Trip de baixa (LO) 2 - Trip de alta (HI)
86	Habilita alarme de trip para o relé 4	Veja registro 54
87	Limite inferior do sinal de entrada do canal 1 (mnemônico LIM LOW do nível ENTRADAS)	0.0 a 100.0 % (ii)
88	Limite inferior do sinal de entrada do canal 2	0.0 a 100.0 % (ii)
89	Limite superior do sinal de entrada do canal 1 (mnemônico LIM HIGH do nível ENTRADAS)	0.0 a 100.0 % (ii)
90	Limite superior do sinal de entrada do canal 2	0.0 a 100.0 %
91	Indicação no display relativa ao limite inferior do sinal de entrada do canal 1 (mnemônico ENG LOW do nível ENTRADA)	-1009 a 20019 U.E. canal 1

92	Indicação no display relativa ao limite inferior do sinal de entrada do canal 2	-1009 a 20019 U.E. canal 2
93	Indicação no display relativa ao limite superior do sinal de entrada do canal 1 (mnemônico ENG HIGH do nível ENTRADA)	-1009 a 20019 U.E. canal 1
94	Indicação no display relativa ao limite superior do sinal de entrada do canal 2	-1009 a 20019 U.E. canal 2
95	Offset do canal 1 (mnemônico OFSET)	-9999 a 30000 U.E. canal 1
96	Offset do canal 2	-9999 a 30000 U.E. canal 2
97	Indicação no display relativa ao limite inferior do sinal de retransmissão da saída 1 (mnemônico ENG LOW do nível SAÍDA)	-1009 a 20019 U.E. canal 1 ou 2 (iii)
98	Indicação no display relativa ao limite inferior do sinal de retransmissão da saída 2	-1009 a 20019 U.E. canal 2 ou 1 (iii)
99	Indicação no display relativa ao limite superior do sinal de retransmissão da saída 1 (mnemônico ENG HIGH do nível SAÍDA)	Veja registro 97
100	Indicação no display relativa ao limite superior do sinal de retransmissão da saída 2	Veja registro 98
101	Limite superior do sinal de retransmissão da saída 1 (mnemônico LIM HIGH do nível SAÍDA)	0.0 a 100.0 % (iv)
102	Limite inferior do sinal de retransmissão da saída 1 (mnemônico LIM LOW do nível SAÍDA)	0.0 a 100.0 % (iv)
103	Limite superior do sinal de retransmissão da saída 2 (mnemônico LIM HIGH do nível SAÍDA)	0.0 a 100.0 % (iv)
104	Limite inferior do sinal de retransmissão da saída 2 (mnemônico LIM LOW do nível SAÍDA)	0.0 a 100.0 % (iv)
105	Retardo referente ao relé 1 (mnemônico RETARDO)	0.0 a 3000.0 segundos
106	Retardo referente ao relé 2	0.0 a 3000.0 segundos
107	Retardo referente ao relé 3	0.0 a 3000.0 segundos
108	Retardo referente ao relé 4	0.0 a 3000.0 segundos
109	Senha (mnemônico SENHA)	-9999 a 30000
110	Versão (mnemônico SOFT)	Somente leitura
111	Sinal na saída de retransmissão 1 para a condição de falha nas entradas	0 a 105%
112	Sinal na saída de retransmissão 2 para a condição de falha nas entradas	0 a 105%
113	Mudança da indicação do canal 1 na condição de quebra de sensor de corrente 20mA (mnemônico BREAK)	0 - downscale (DOWN) 1 - upscale (UP) 2 - nada
114	Mudança da indicação do canal 2 na condição de quebra de sensor de corrente	Veja registro 113

Obs.:

- U.E. significa Unidade de Engenharia;



- A faixa de valores de certos registros enumerados na tabela acima apresentam 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) A U.E. é dependente do registro 27 para o registro 97 e é dependente do registro 28 para o registro 98;
- (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 no Transmissor TY-2090-Energy.

End	Coils
1	Habilita senha por valor (mnemônico VALOR)
2	Habilita senha por tecla (mnemônico TECLA)
3	Habilita condição de segurança do relé 1 (mnemônico SAFE)
4	Habilita condição de segurança do relé 2
5	Habilita condição de segurança do relé 3
6	Habilita condição de segurança do relé 4
26	Habilita alarme de alta do canal 1 associado ao relé 1
27	Habilita alarme de alta do canal 1 associado ao relé 2
28	Habilita alarme de alta do canal 1 associado ao relé 3
29	Habilita alarme de alta do canal 1 associado ao relé 4
34	Habilita alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 1
35	Habilita alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 2
36	Habilita alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 3
37	Habilita alarme de baixa do canal 1 associado ao relé 4
42	Habilita alarme de alta do canal 2 associado ao relé 1
43	Habilita alarme de alta do canal 2 associado ao relé 2
44	Habilita alarme de alta do canal 2 associado ao relé 3
45	Habilita alarme de alta do canal 2 associado ao relé 4
50	Habilita alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 1
51	Habilita alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 2
52	Habilita alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 3
53	Habilita alarme de baixa do canal 2 associado ao relé 4
58	Estado do relé 1 (i): 0 - relé em estado normal; 1 - relé em estado de alarme
59	Estado do relé 2 (i)
60	Estado do relé 3 (i)
61	Estado do relé 4 (i)
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 retenção para o relé 1 (mnemônico RETEN)
81	Habilita retenção para o relé 2
82	Habilita retenção para o relé 3
83	Habilita retenção para o relé 4
84	Reconhecimento do alarme do relé 1 (i)
85	Reconhecimento do alarme do relé 2 (i)
86	Reconhecimento do alarme do relé 3 (i)
87	Reconhecimento do alarme do relé 4 (i)
88	Habilita alarme de falha do canal 1 associado ao relé 1
89	Habilita alarme de falha do canal 1 associado ao relé 2
90	Habilita alarme de falha do canal 1 associado ao relé 3
91	Habilita alarme de falha do canal 1 associado ao relé 4
92	Habilita alarme de falha do canal 2 associado ao relé 1
93	Habilita alarme de falha do canal 2 associado ao relé 2
94	Habilita alarme de falha do canal 2 associado ao relé 3
95	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	Habilita sinalização no display de ocorrência de alarme de falha (mnemônico DSP.FL)
101	Habilita sinalização no display de energização do instrumento (mnemônico DSP.EN)

- (i) “Coil” de leitura somente;  
(ii) “Coil” de escrita somente.

PRESYS