

# PRESYS®



## Indicador Digital Universal DMY-2030-CV

### Manual Técnico

## Índice

<b>1.0 - Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1 - Descrição.....	1
1.2 - Número do código de encomenda.....	2
1.3 - Especificações Técnicas .....	4
<b>2 - Instalação .....</b>	<b>6</b>
2.1 - Instalação mecânica .....	6
2.2 - Instalação elétrica.....	7
2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo .....	7
2.3.1 - Ligação de fonte de corrente em mA .....	8
2.3.2 - Ligação da fonte de tensão V.....	10
2.4 - Conexão dos sinais de saída.....	10
2.5 - Diagrama de Conexões .....	12
2.6 - Comunicação.....	13
2.7 - Unidade de Engenharia .....	13
<b>3 - Operação .....</b>	<b>14</b>
3.1 - Operação normal.....	14
3.2 - Configuração .....	15
<b>4 - Manutenção .....</b>	<b>32</b>
4.1 - Hardware do Instrumento .....	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 .....	37
4.6 - Instruções para manutenção do hardware.....	42
4.7 - Lista de material .....	44

## 1.0 - Introdução

### 1.1 - Descrição

O Calculador de Vazão DMY-2030-CV PRESYS é um instrumento microprocessado que monitora vazão, temperatura e pressão para calcular a vazão compensada e sua totalização. Possui memória interna não volátil (E2PROM) para armazenamento dos valores de calibração. Sua alta precisão é garantida pelo uso de técnicas de autocalibração baseadas em referência de tensão de alta estabilidade térmica.

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

O instrumento possui capacidade de monitoração de três entradas, aceitando a conexão direta de corrente (mAcc) ou tensão (Vcc). Uma fonte de tensão de 24Vcc, isolada da saída e com proteção contra curto-circuito, é fornecida para alimentação de transmissores.

A totalização é aplicada apenas ao valor da vazão compensada, com contagem de oito dígitos, configurada junto com o ponto decimal. A sua contagem não regride para sinais menores que o zero de escala definido pelo usuário, e pode-se aplicar o Reset à integração através das teclas frontais do instrumento.

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.

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

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

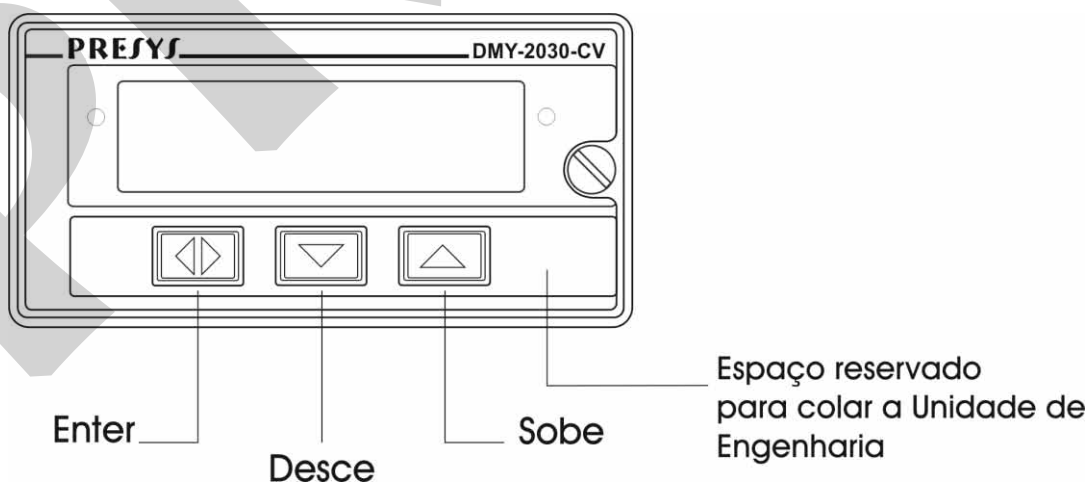


Fig. 1 - Painel frontal do Calculador de Vazão DMY-2030-CV

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

No painel frontal do instrumento temos um display configurável para até 8 dígitos de alta visibilidade que pode mostrar as variáveis de processo, utilizando até 4 e 1/2 dígitos, e a totalização da vazão. Em tempo de configuração o display mostra os mnemônicos e os valores dos parâmetros. 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.

É possível a inclusão de uma saída retransmissora fornecendo um sinal de saída linear de 4 a 20mA, 1 a 5V ou 0 a 10V diretamente proporcional ao valor da vazão compensada. Este sinal permite retransmitir a vazão compensada a um ponto remotamente localizado. No caso de se usar uma saída analógica, pode-se usar até três saídas de alarme.

### 1.2 - Número do código de encomenda

Código de encomenda

DMY - 2030 - CV -      -      -      -      -      -      -     

A      B      C      D      E      F      G

Campo A	Saída 1
0	Não utiliza
1	4 a 20 mA
2	1 a 5 V
3	0 a 10 V
4	Relé SPST
5	Tensão a coletor aberto
6	Relé de estado sólido

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

Campo C      Saída 3  
 Mesma codificação da saída 2

Campo D      Saída 4  
 Mesma codificação da saída 2

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 valores, 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
1	Frontal à prova de respingos
2	À prova de tempo

Nota 1 - Os ranges e tipos das entradas, a indicação, os parâmetros de totalização, 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 - 2030 - CV - 0 - 0 - 1 - 1 - 1 - 0 - 0

Este código define um Calculador de Vazão DMY-2030-CV com dois relés SPDT que podem ser usados como alarme de alta e baixa, com alimentação elétrica na faixa de 75 a 264 Vca ou 100 a 360 Vcc e para uso em lugar abrigado.

### 1.3 - Especificações Técnicas

#### Entradas:

- Três entradas configuráveis para 4 a 20mA e 1 a 5 Vcc. Impedância de entrada de 250Ω para mA e 10MΩ para 5 Vcc. A tabela 1 traz a resolução para os sensores de entrada linear.

Sensor de entrada	Faixa	Resolução
Tensão	0 a 5 V	250μV
Corrente	0 a 20 mA	1μA

**Tabela 1 - Faixas de medição para os sensores de entrada**

#### Saídas:

- Analógica retransmissora de 4 a 20 mA, 1 a 5 Vcc, 0 a 10 Vcc, uso de cartão opcional com encaixe previsto para um módulo isolado galvanicamente de 300Vca das entradas e alimentação.
- De alarme com relés SPDT com capacidade de 3A 220 Vca, ou até 10A 220 Vca sob encomenda, neste caso o módulo de alarme não é encaixado através de conector e sim soldado à placa base. Encaixe previsto para até 4 módulos 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.
- 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.

#### Indicação:

Indicação standard com faixa máxima de -999 a 19999.

#### Totalização:

Totalização para entradas na faixa máxima de 0 a 99999999, configurada com ponto decimal.

#### Configuração:

Através de teclas frontais e de "jumpers" internos.

#### Tempo de varredura:

130ms, para indicação das entradas dentro da faixa de -999 até 19999. A atualização do display é feita a cada segundo para as indicações das entradas, e a cada scan para a totalização.

**Precisão:**

$\pm 0,1$  % do fundo de escala para entrada de mA, Vcc.  
 $\pm 0,5$  % do fundo de escala para a saída analógica retransmissora, carga máxima de 750 $\Omega$ .

**Extração de raiz quadrada:**

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

**Estabilidade com a temperatura ambiente:**

$\pm 0,005$  % por  $^{\circ}\text{C}$  do span com referência a temperatura ambiente de 25  $^{\circ}\text{C}$ .

**Alimentação:**

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

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

Tensão de 24Vcc e 300mA máxima, isolada das saídas, com proteção contra curto-circuito.

**Ambiente de operação:**

Temperatura de 0 a 50  $^{\circ}\text{C}$  e umidade de 90 % RH máxima.

**Dimensões:**

1/8 DIN (48 X 96 mm) com profundidade de 162 mm, corte no painel de 45 X 92 mm.

**Peso:**

0,5 kg nominal.

**Garantia:**

Um ano.

## 2 - Instalação

### 2.1 - Instalação mecânica

O painel frontal do Calculador de Vazão DMY-2030-CV tem a dimensão de 1/8 DIN (48 X 96 mm).

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

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

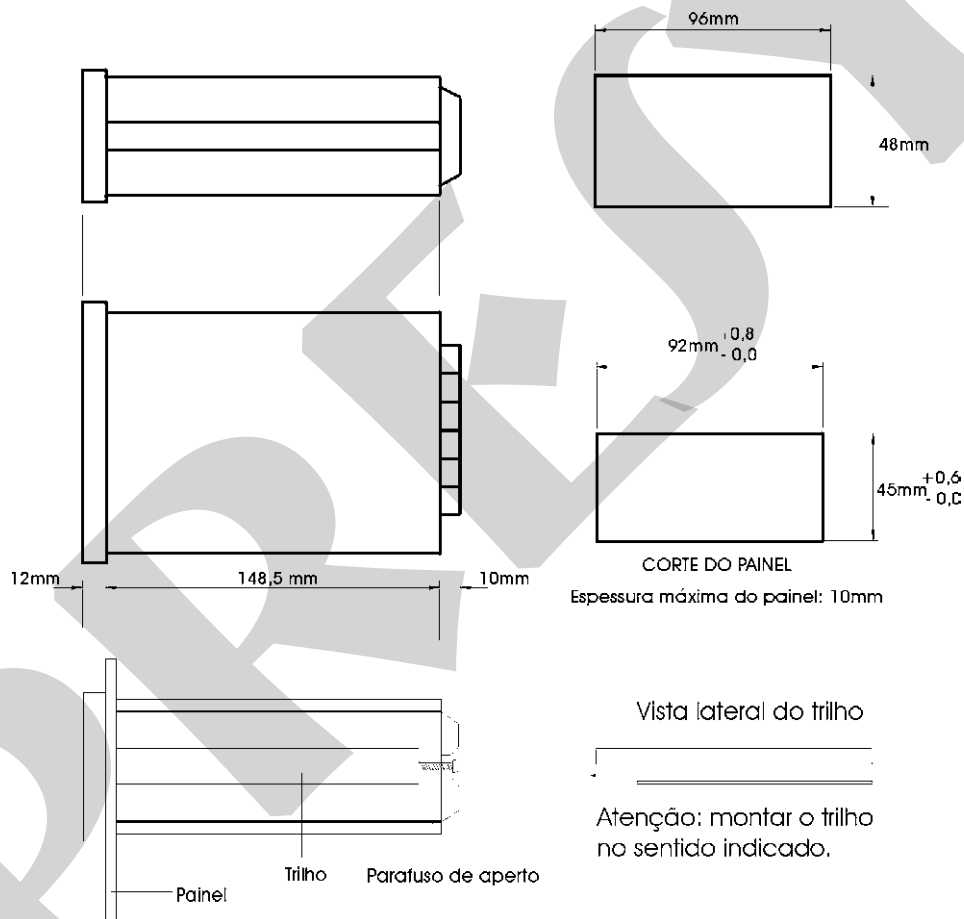


Fig. 2 - Desenho dimensional, corte e vista lateral da montagem no painel



## 2.2 - Instalação elétrica

O Calculador de Vazão DMY-2030-CV pode ser alimentado com qualquer voltagem entre 75 e 264 Vca ou 100 a 360 Vcc, não importando a polaridade. Note que a tensão é sempre aplicada ao circuito interno quando o instrumento é conectado à alimentação.

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

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

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

Devido à 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.

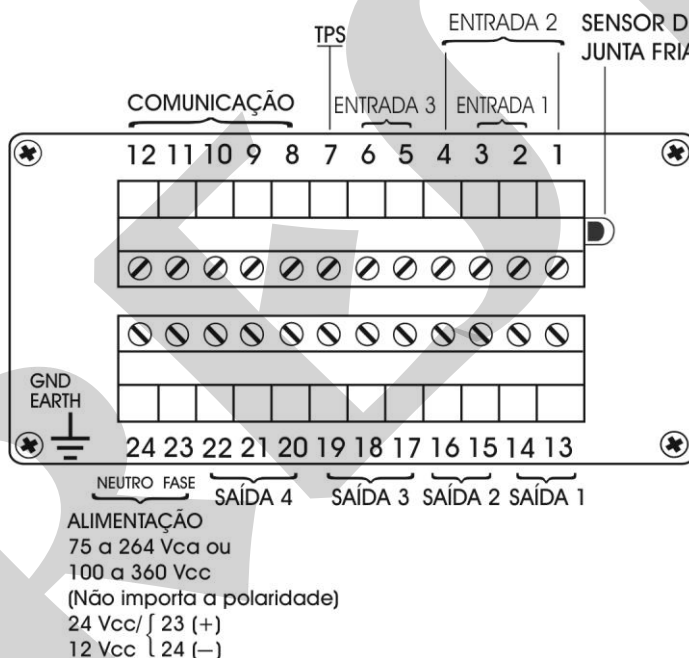


Fig. 3 - Borneira do instrumento

## 2.3 - Conexão dos sinais de entrada do processo

O instrumento aceita nas suas três entradas a ligação de mA ou V. Para saber os tipos e resolução 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 em uma entrada, não restringe o uso simultâneo de outro sensor, de mesmo tipo ou diferente, para as demais entradas.

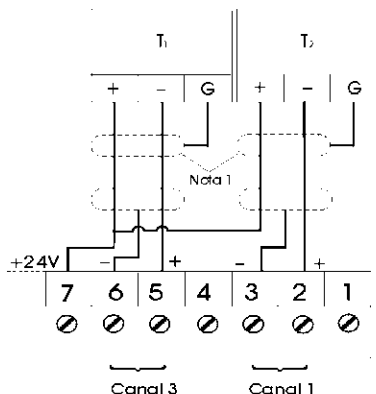
Para evitar a indução de ruído no fio de conexão do sensor com a borneira use cabo tipo par trançado e passe os fios de conexão do sensor por dentro de um conduíte metálico ou use cabo "shieldado". Tenha o cuidado de conectar apenas uma das extremidades do fio shield ou ao terminal negativo da borneira, ou ao terra do sensor, conforme esquematizado nos itens seguintes.

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

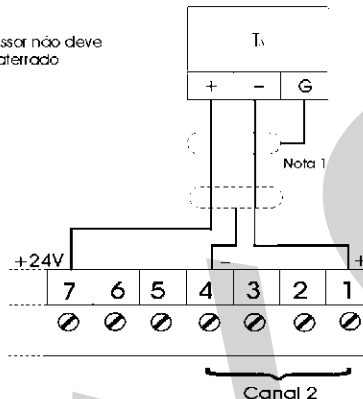
### 2.3.1 - Ligação de fonte de corrente em mA

Uma fonte de corrente padrão de 4 a 20mA pode ser aplicada entre os terminais 2(+) e 3(-) no caso da entrada 1, entre os terminais 1(+) e 4(-) no caso da entrada 2, e entre os terminais 5(+) e 6(-) no caso da entrada 3. Essa corrente pode vir de um transmissor com alimentação externa. No caso de se utilizar a fonte de tensão de 24V interna do instrumento para se alimentar um transmissor a dois fios, a corrente é recebida apenas pelo terminal 2(+), no caso da entrada 1, recebida apenas pelo terminal 1(+), no caso da entrada 2, e recebida apenas pelo terminal 5(+), no caso da entrada 3. A figura 4 ilustra essas duas possibilidades de conexão.

Transmissores a dois fios



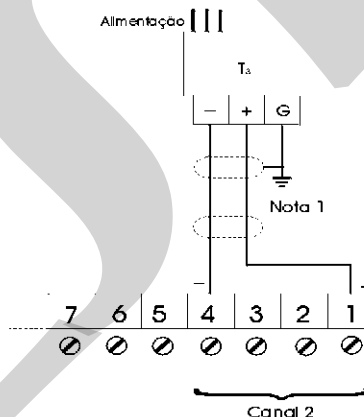
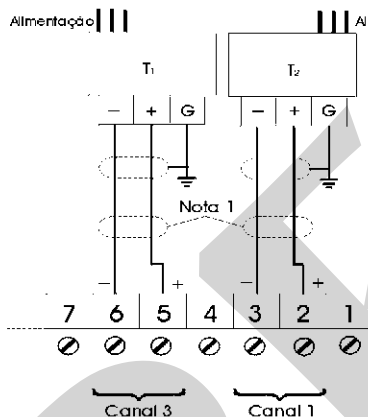
O transmissor não deve ser aterrado



Nota 1: Conecte o fio shield ao terminal terra do transmissor. Se não houver o terminal terra, deixe o fio shield desconectado nesta extremidade.

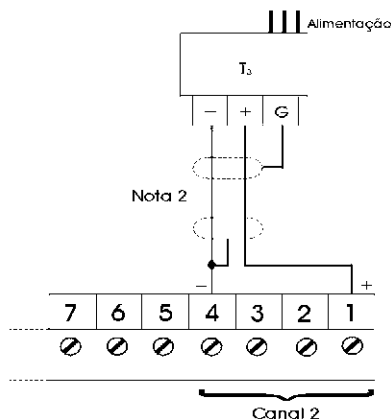
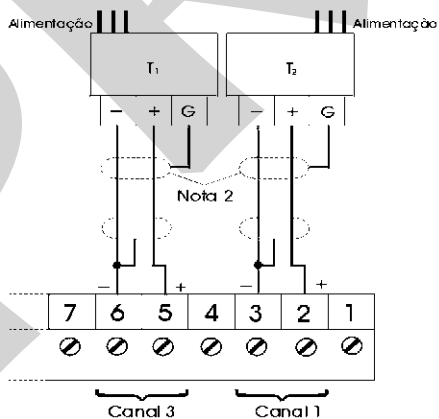
Transmissores a quatro fios

Transmissores aterrados



Aterrado

Transmissores não aterrados



Não Aterrado

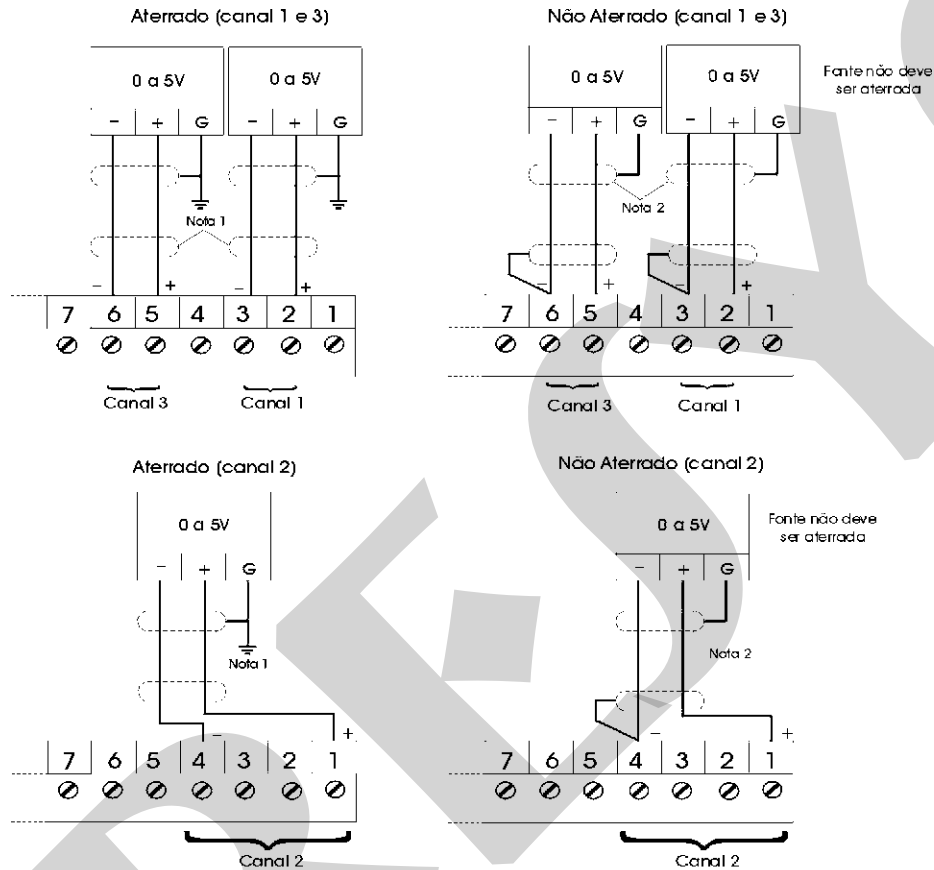
Nota 1: Deixe o fio shield desconectado nesta extremidade.

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. 4 - Conexão da fonte de corrente

### 2.3.2 - Ligação da fonte de tensão V

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



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. 5 - Conexão da fonte de tensão

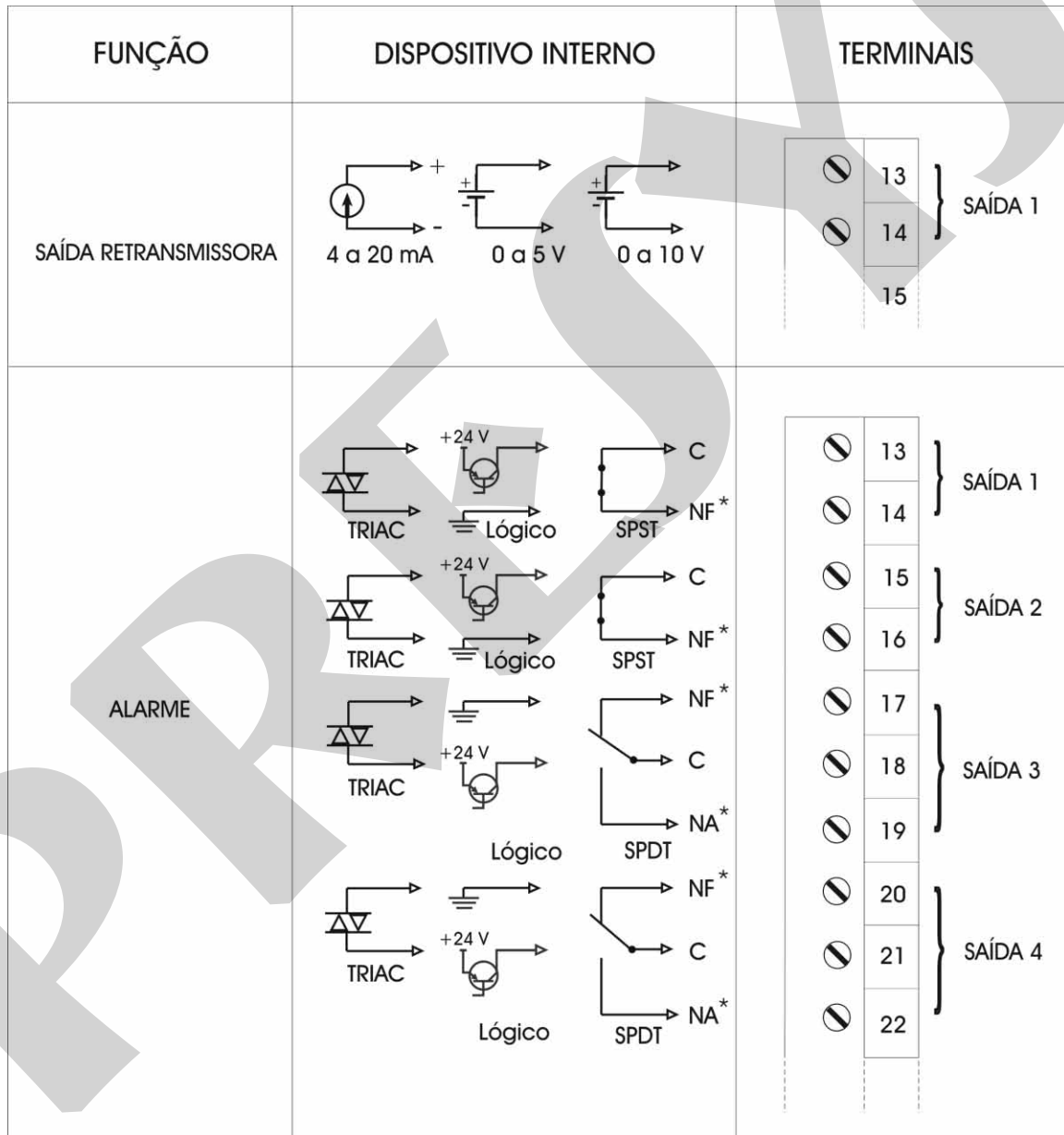
### 2.4 - Conexão dos sinais de saída

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

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

Para a saída 2 temos três tipos de saídas diferentes: relé SPST, tensão a coletor aberto e relé de estado sólido. E para as saídas 3 e 4 também temos três tipos de saídas diferentes: relé SPDT, tensão a coletor aberto e relé de estado sólido. Na figura 6, temos esquematizadas as saídas do instrumento.

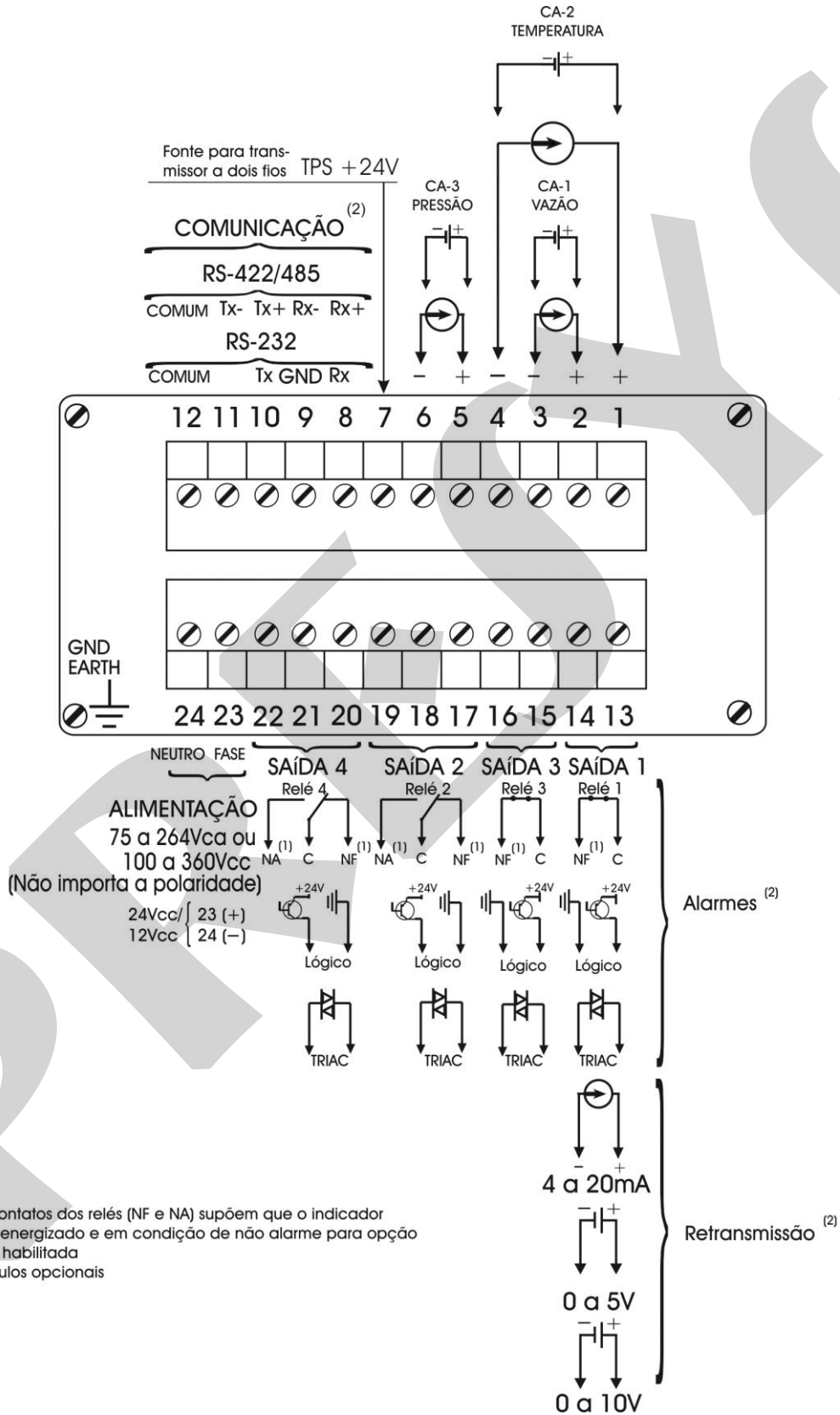
**Note que a borneira só apresentará os sinais de saída caso o módulo opcional correspondente esteja instalado e a saída, corretamente configurada. No caso das saídas analógicas, refira-se às seções 3.2 de Configuração e 4.4 de Colocação dos Módulos Opcionais para detalhes de instalação e configuração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



(\*) Os contatos dos relés supõem que a condição de SAFE (ver a seção 3.2 de Configuração) foi selecionada para os relés e que o instrumento 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. 6 - Conexões das saídas

## 2.5 - Diagrama de Conexões



## 2.6 - Comunicação

O Calculador de Vazão DMY-2030-CV pode se comunicar via RS-232 ou RS-422/485 com o computador se o módulo opcional de comunicação estiver instalado e se foi feita a seleção de parâmetros próprios da comunicação via software.

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

## 2.7 - Unidade de Engenharia

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

## 3 - Operação

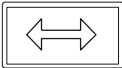


### 3.1 - Operação normal

O Calculador de Vazão DMY-2030-CV possui dois modos de operação: a operação normal e a operação em tempo de configuração.

Na operação normal o instrumento monitora os valores das variáveis de processo das entradas 1 a 3 (VAZAO.NC, TEMP e PRESSAO), o valor da vazão compensada (VAZAO) e a totalização da vazão compensada (TOTAL); verifica as condições de alarme e ativa as suas quatro saídas, quando for o caso.

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

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

Tecla	ENTER		Muda do nível zero para o nível 1 ou pede a senha dependendo da configuração.
Tecla	DESCE		Troca a indicação que estava sendo apresentada no display.
Tecla	SOBE		Quando se exibe as indicações da vazão, temperatura, pressão ou da vazão compensada, apresenta, se houver, as saídas configuradas como alarme que necessitam de reconhecimento para retornarem ao estado normal (*). Quando se exibe a totalização, dá acesso a um menu com opções de configuração do modo (automático ou manual) e do setpoint da pré-determinação, dos setpoints dos alarmes da indicação já configurados, além da aplicação do reset à totalização e da indicação da totalização acumulada (**).

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

(\*\*) A apresentação de cada uma destas opções (mnemônicos RESET, SP, MODO, TOT.AC. e ALARME) no nível de operação é configurada pelo usuário através da opção OPER do nível de configuração GERAL. Veja a figura 7 correspondente a todas as opções selecionadas.

O led verde (LED1) acende sempre que o display mostra a vazão compensada (VAZAO) e o led vermelho (LED2) acende sempre que o display mostra a totalização da vazão compensada (TOTAL).



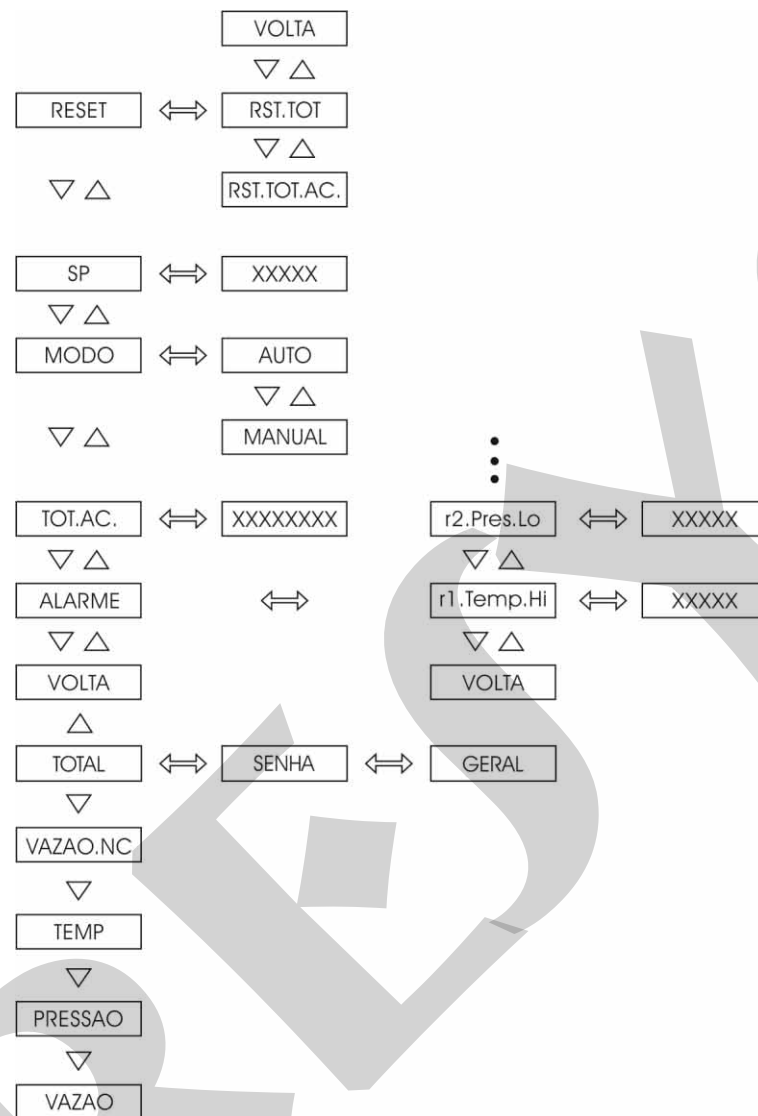


Fig. 7 - Opções do nível de operação com apresentação configurável

### 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 aparece o aviso de SENHA, indicando que o instrumento possui um sistema e senha que pode ser por tecla ou por valor, conforme ilustrado na figura 8.

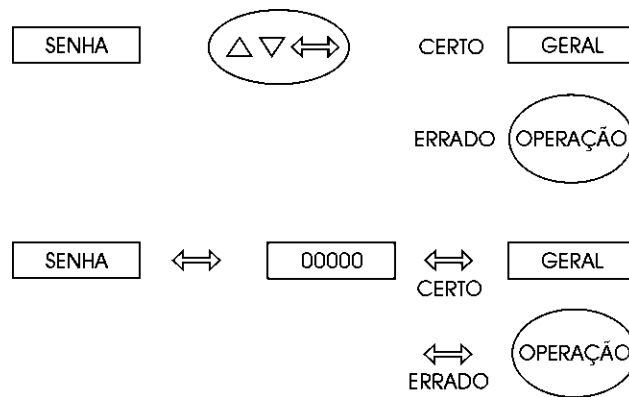


Fig. 8 - Sistema de senha por tecla e por valor

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

Para o caso de senha por valor o usuário deverá apertar pela segunda vez a tecla 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 ENTER. Após entrar todos os cinco dígitos, apertar um novo ENTER para concluir a introdução do número e passar para o nível 1 se a senha estiver correta, caso contrário, volta-se para a operação normal (vide figura 8).

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

A senha pode ser um número escolhido pelo usuário (personalizado) ou o número 2030. Observe que no caso de senha por valor o número 2030 é sempre habilitado, servindo como um auxílio no caso de esquecimento da senha pelo usuário. Para se entrar com um número para a senha ou para qualquer outro valor de parâmetro utiliza-se das teclas do frontal do instrumento com as seguintes funções:

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

O procedimento acima é válido para se entrar com qualquer outro parâmetro, no qual são modificados apenas cinco dígitos dos oito displays. Há ainda alguns parâmetros, como o setpoint SP no nível de Totalização, por exemplo, no qual é possível alterar todos os oito dígitos do display.

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 sete níveis de hierarquia crescente conforme mostrado na figura 9.

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

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

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

Em sequência 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	SOBE	Roda as opções no sentido ascendente
Tecla	DESCE	Roda as opções no sentido descendente
Tecla	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.

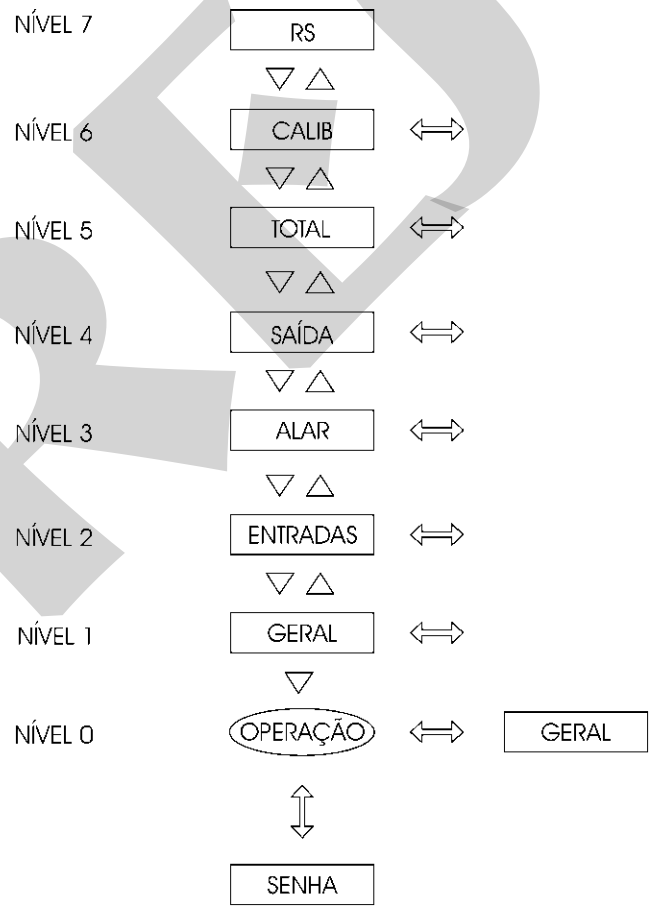


Fig. 9 - Diagrama dos níveis dos parâmetros

Nível 1: Geral

No nível 1 temos as opções: TAG, V.SOFT, SENHA, INDIC, OPER, COMP, ALFA, Z.TRAB, Z.REF, T.REF, P.REF.A e DENS.REF (vide figura 10).

TAG - possibilita uma identificação 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.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, de até cinco dígitos e o número 2030) ou ambos. A sequência da senha por tecla é, como explicado antes, apertar a tecla de SOBE, DESCE e ENTER, nesta ordem.

INDIC - permite configurar o modo de apresentação dos mnemônicos no nível de operação: ou girando os mnemônicos com um tempo pré-determinado para a apresentação de cada um ou de forma estática apresentando somente aqueles desejados.

OPER - permite habilitar a apresentação de cada uma das opções RESET (reset da totalização em nível de operação e da totalização acumulada), SP (setpoint da pré-determinação), MODO (modo de reset por pré-determinação), TOT.AC. (indicação da totalização acumulada) e ALARME (setpoint dos alarmes) em nível de operação.

ALFA - fator multiplicativo para a vazão compensada, configurável de 0.000 a 10.000.

Z.TRAB - valor do fator de compressibilidade do gás nas condições de operação, configurável de 0.001 a 9.999.

Z.REF - valor do fator de compressibilidade do gás nas condições de referência, configurável de 0.001 a 9.999.

T.REF - temperatura de referência.

P.REF.A - pressão de referência em valor absoluto, na unidade de pressão configurada no nível ENTRADAS / PRESSAO.

DENS.REF – densidade nas condições de referência em kg/m<sup>3</sup>, configurável de 0.0001 a 99.9999.

COMP - forma de compensação para cálculo da VAZAO. Esse mnemônico possui 4 opções: RAIZ, TEMP e PRESSAO e CUR.VAP.

Configure a opção RAIZ = NÃO para obter a seguinte fórmula:

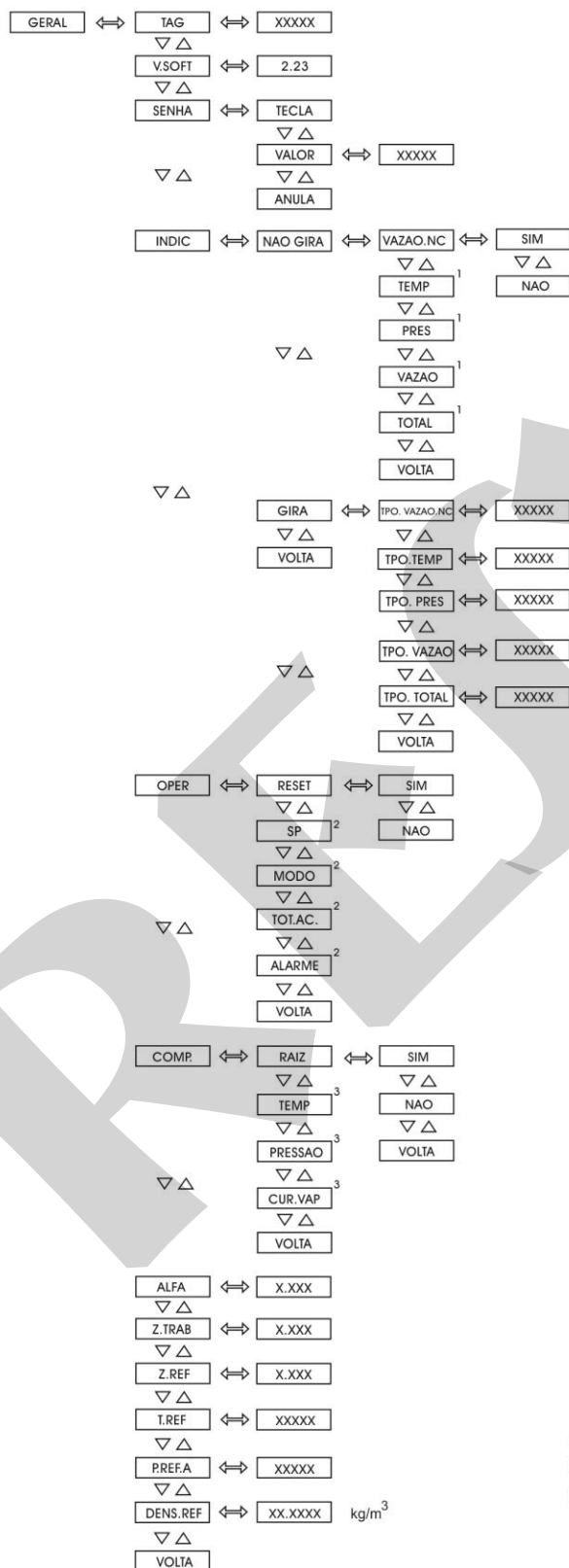
$$VAZAO = ALFA \times \frac{ZREF}{ZTRAB} \times \left[ \frac{TREF + 273,15}{TEMP + 273,15} \right]^{(*)} \times \left[ \frac{PRESSAO + PATM}{PREF.A} \right]^{(**)} \times VAZAO.NC$$

(\*) Fator presente caso TEMP = SIM; (\*\*) Fator presente caso PRESSÃO = SIM.

Configure a opção RAIZ = SIM para obter a seguinte fórmula:

$$VAZAO = ALFA \times \sqrt{\frac{ZREF}{ZTRAB}} \times \left[ \sqrt{\frac{TREF + 273,15}{TEMP + 273,15}} \right]^{(*)} \times \left[ \sqrt{\frac{PRESSAO + PATM}{PREF.A}} \right]^{(**)} \times VAZAO.NC$$

(\*) Fator presente caso TEMP = SIM; (\*\*) Fator presente caso PRESSÃO = SIM.



- (1) SEGUE AS OPÇÕES DE VAZAO.NC
- (2) SEGUE AS OPÇÕES DE RESET
- (3) SEGUE AS OPÇÕES DE RAIZ

Fig. 10 - Opções do nível Geral

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 10.

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
TAG	Identificação do instrumento	0 a 30000	2030	-----
V.SOFT	versão do software	-----	2.23	-----
VALOR	senha do usuário	-9999 a 30000	0	-----
TPO.VAZ.NC	tempo de exibição da vazão não compensada	0 a 3000	2	segundos
TPO.TEMP	tempo de exibição da temperatura	0 a 3000	2	segundos
TPO.PRES	tempo de exibição da pressão	0 a 3000	2	segundos
TPO.VAZAO	tempo de exibição da vazão compensada	0 a 3000	5	segundos
TPO.TOTAL	tempo de exibição do valor da totalização da vazão compensada	0 a 3000	10	segundos
ALFA	fator multiplicativo	0.000 a 10.000	0	-----
Z.TRAB	fator de compressibilidade do gás (operação)	0.001 a 9.999	1.000	-----
Z.REF	fator de compressibilidade do gás (referência)	0.001 a 9.999	1.000	-----
T.REF	temperatura de referência	-99.99 a 300.00	0.00	°C ou °F
P.REF.A	pressão de referência absoluta	0.001 a 99.999	1.000	U.E.
DENS.REF	densidade de referência	0.0001 a 9999.9999	1.0000	kg/m <sup>3</sup>

O mnemônico CUR.VAP configurado como SIM, calcula a temperatura (caso a entrada TEMP esteja desabilitada no nível ENTRADAS) ou calcula a pressão (caso a entrada PRESSAO esteja desabilitada no nível ENTRADAS). No caso das entradas TEMP e PRESSAO estarem desabilitadas, a temperatura é calculada tomando como base o mnemônico P.NOMINAL configurado no nível ENTRADAS / PRESSAO. Esse cálculo está baseado na curva *Pressão x Temperatura* para vapor de água.

A totalização e a saída de retransmissão se aplicam apenas ao valor da vazão compensada (VAZAO).

**Nível 2: Entradas**

Neste nível são configuradas as entradas de vazão de gás não compensada, temperatura e pressão.

**Vazão**

O tipo de sinal de entrada para a vazão não corrigida é configurado no mnemônico SENSOR como corrente (mA) ou tensão (V).

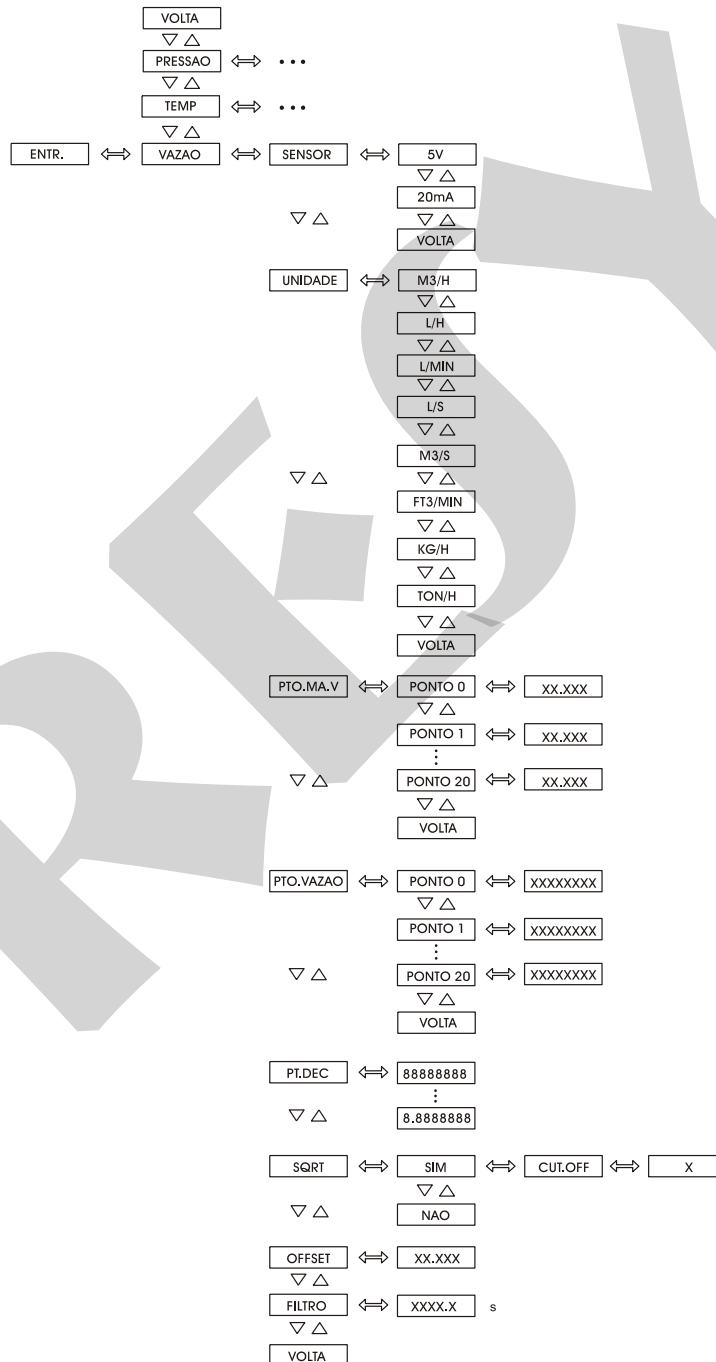


Fig. 11 - Opções do nível ENTRADAS / VAZAO

A entrada de vazão aceita uma linearização de até 21 pontos. Essa configuração é feita através dos mnemônicos PONTO 0 a PONTO 20 das opções PTO.MA.V e PTO.VAZAO. Veja na figura 11 a árvore de configuração da vazão.

Os pontos de 0 a 20 de PTO.MA.V devem estar em mA ou V com três casas decimais e os pontos de 0 a 20 de PTO.VAZAO correspondem ao valor da vazão para o respectivo sinal em mA na unidade configurada no mnemônico UNIDADE (m<sup>3</sup>/h, l/h, l/min, l/s, ft<sup>3</sup>/min, kg/h ou ton/h). Veja a figura 12. Esta configuração do sinal de vazão deve corresponder à temperatura de referência T.REF (nível GERAL).

PONTO mA	PONTO VAZÃO
PONTO 0 4.000mA	PONTO 0 0
PONTO 1 4.800mA	PONTO 1 2700
PONTO 2 5.600mA	PONTO 2 4400
PONTO 3 8.000mA	PONTO 3 8300
PONTO 4 8.800mA	PONTO 4 9170
PONTO 5 0.000mA	PONTO 5 XXXX

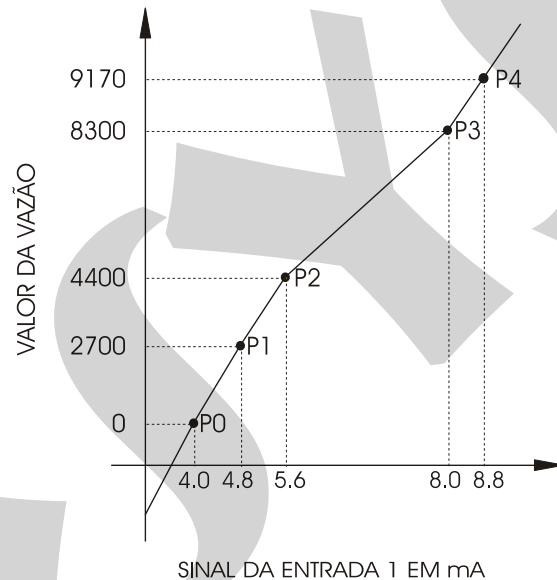


Fig. 12 - Linearização da Entrada de Vazão

Não é necessário preencher todos os pontos. Consideram-se somente os pontos com valores em mA/V que aparecem em ordem crescente. Lembre-se de configurar as casas decimais primeiro (mnemônico PT.DEC).

O mnemônico OFFSET deve ser fornecido em mA ou V com três casas decimais.



**Temperatura**

Veja na figura 13 a árvore de configuração da entrada para temperatura.

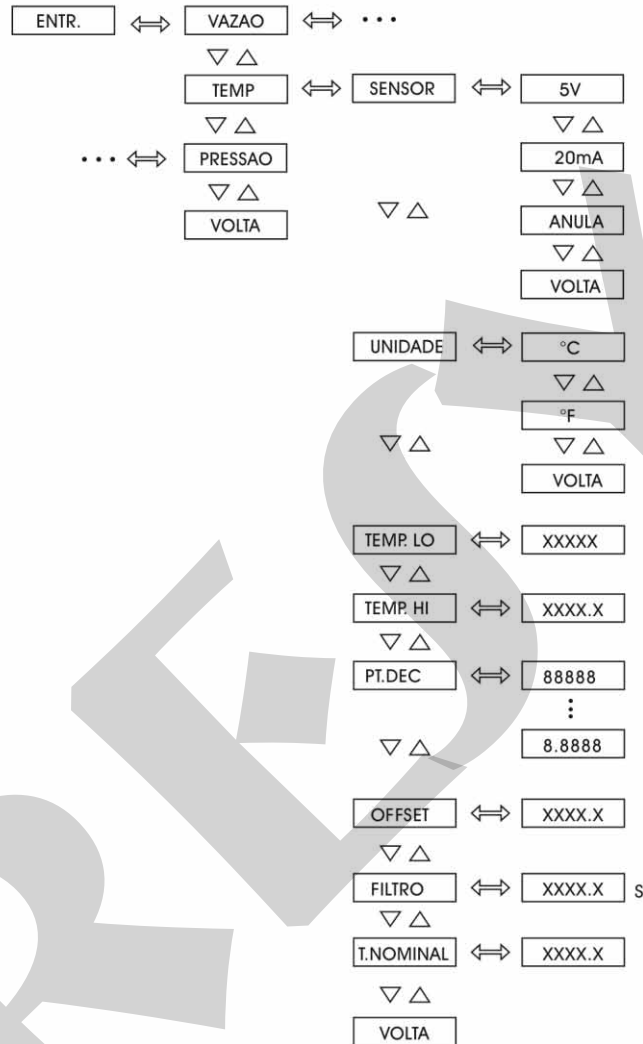


Fig. 13 - Opções do nível ENTRADAS / TEMP

- SENSOR - permite que a entrada de temperatura seja configurada para mA e V.
- UNIDADE - unidade de temperatura (°C ou °F).
- TEMP.LO - temperatura correspondente ao sinal de 4mA.
- TEMP.HI - temperatura correspondente ao sinal de 20mA.
- PT.DEC - número de casas decimais.
- T.NOMINAL - valor da temperatura usado caso a entrada de temperatura esteja desabilitada e CUR.VAP configurado como NÃO.

**Pressão**

Veja na figura 14 a árvore de configuração entrada para pressão.

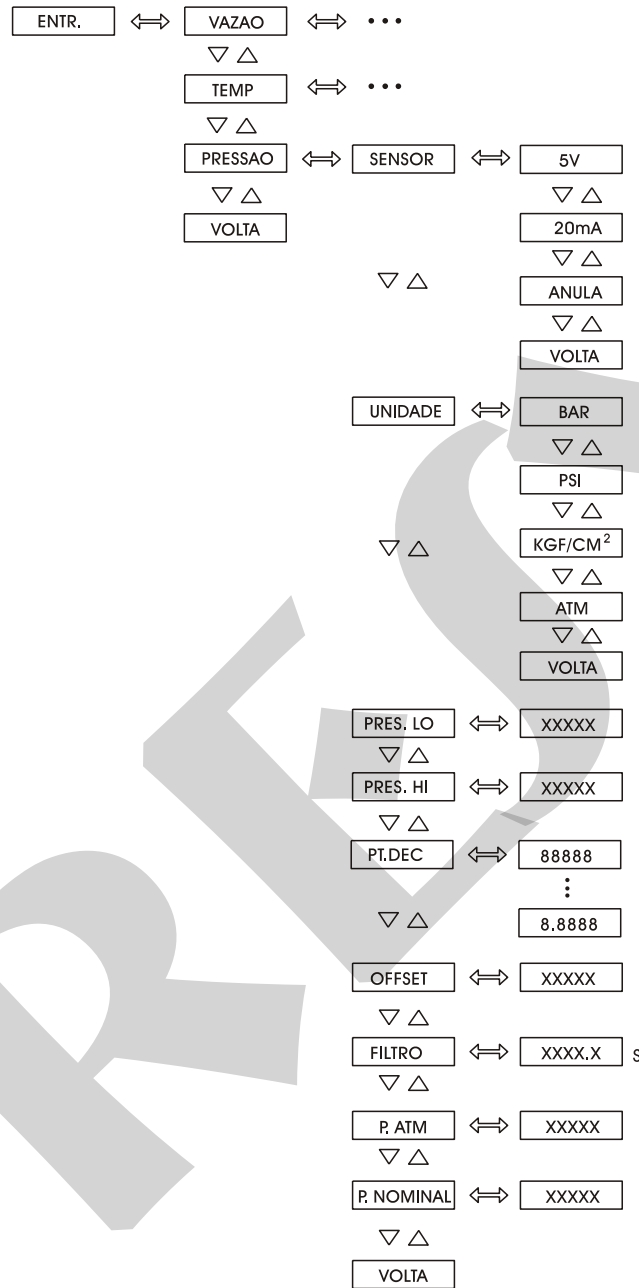


Fig. 14 - Opções do nível ENTRADAS / PRESSAO

SENSOR - permite que a entrada de temperatura seja configurada para mA e V.

UNIDADE - unidade de pressão (bar, psi, kgf/cm<sup>2</sup> ou atm).

PRES.LO - pressão correspondente ao sinal de 4 mA.

PRES.HI - pressão correspondente ao sinal de 20 mA.

PT.DEC - número de casas decimais.

P.ATM - pressão atmosférica local na unidade configurada em UNIDADE.

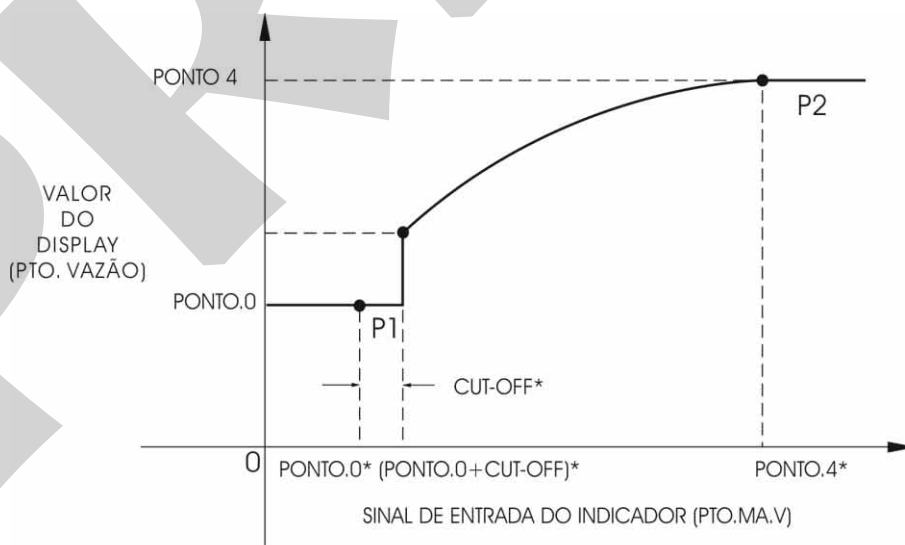
P.NOMINAL - valor pressão usado caso a entrada de pressão esteja desabilitada e CUR.VAP esteja configurado como NÃO.

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados nas figuras 11, 13 e 14.

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
PONTO 0 a PONTO 20	sinal de entrada de vazão (PTO.MA.V)	0.750 a 5.125 V, 3.000 a 20.500 mA	-----	V ou mA
PONTO 0 a PONTO 20	indicação de vazão (PTO.VAZAO)	0 a 99999999	-----	UE*
TEMP.LO e TEMP.HI	indicações de temperatura relativas a entradas de 4 e 20 mA	-999 a 30000	-----	UE
PRES.LO e PRES.HI	indicações de pressão relativas a entradas de 4 e 20 mA	-999 a 99999	-----	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	segundos

(\*) UE - Unidade de Engenharia

SQRT - permite que se apresente no display a raiz quadrada do sinal para vazão. O parâmetro Cut-Off expresso em % do sinal de entrada faz com que entradas abaixo de PONTO.0 (PTO.MA.V) + Cut-Off se comportem como se fossem o PONTO.0. Veja ilustração da figura 15.



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

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

PT.DEC - posiciona o ponto decimal para a apresentação no display da unidade de engenharia. Pode-se ter até quatro casas decimais.

OFFSET (como aparece escrito no display) - permite ao usuário entrar com um valor de off-set fixo em unidades de engenharia ao valor mostrado no display.

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

### Nível 3: Alarmes

O Calculador de Vazão pode ter até quatro dispositivos físicos indicadores de alarme: 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 17). Os relés 1 e 2 aceitam quatro tipos de alarmes: baixa e alta da indicação da temperatura e baixa e alta da indicação da pressão. Os relés 3 e 4 aceitam dois tipos de alarmes: baixa e alta da vazão compensada. Para a configuração de todos os possíveis alarmes tem-se 12 valores de setpoints de alarmes (SP) com suas respectivas histereses (HIST).

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

- r1.Temp.Hi      Setpoint do alarme de temperatura de alta associado ao relé 1
- r2.Pres.Lo      Setpoint do alarme de pressão de baixa associado ao relé 2
- r4.Vazao.L      Setpoint do alarme da vazão compensada de baixa associado ao relé 4

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 SOBE 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 SOBE para voltar ao modo de operação.

RETAR - faz com que cada relé demore um certo tempo, definido pelo usuário, para alarmar (RETARDO). A figura 16, a seguir, ilustra a atuação do retardo para um alarme de alta.

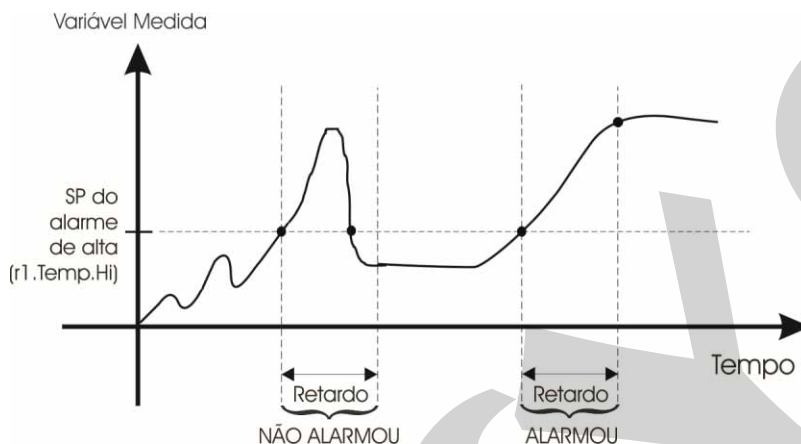


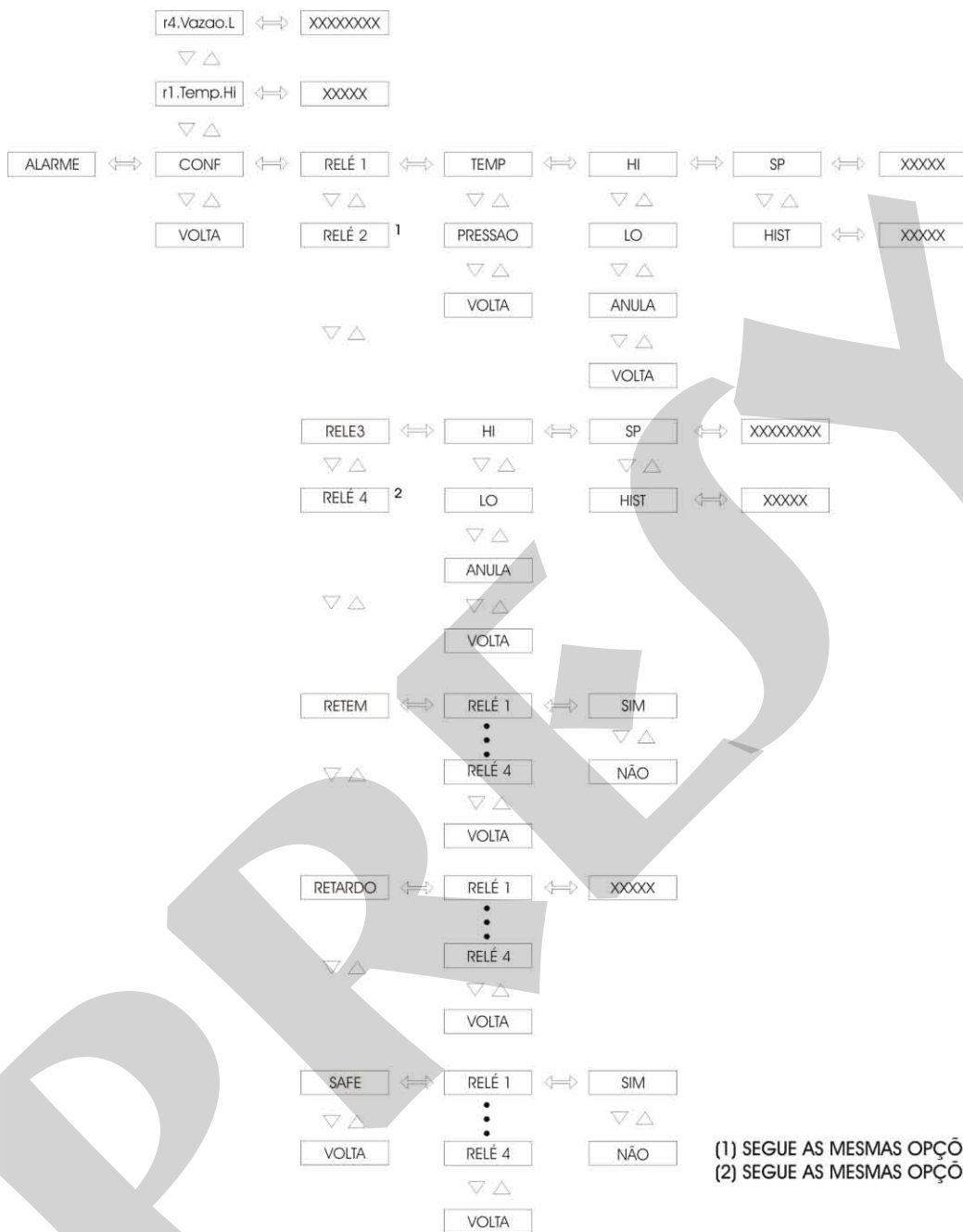
Fig. 16 - Relé com Retardo

SAFE - dá a condição de segurança aos relés. A condição de segurança aos relés significa que as bobinas dos relés são energizadas quando o instrumento é ligado, e são desenergizadas em condição de alarme, ou por acionamento do relé devido à pré-determinação (veja nível 5 de Totalização) ou em caso de falha de energia.

**Observação: No caso de se fazer a troca do módulo de saída analógica (veja Nível 4 - Saída) por um relé de alarme na posição MOD 1 da placa da fonte, desabilite a saída analógica antes de instalar o relé para que ele não passe a atracar e desatracar continuamente.**

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

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 desatracar o relé	0.0 a 3000.0	0.0	segundos



(1) SEGUIE AS MESMAS OPÇÕES DO RELÉ 1.  
 (2) SEGUIE AS MESMAS OPÇÕES DO RELÉ 3.

Fig. 17 - Opções do nível ALARMES

Nível 4: Saída

O nível 4 permite que se configure a saída analógica para retransmitir a vazão de gás corrigida (mnemônico VAZAO do nível de operação). Veja a figura 18.

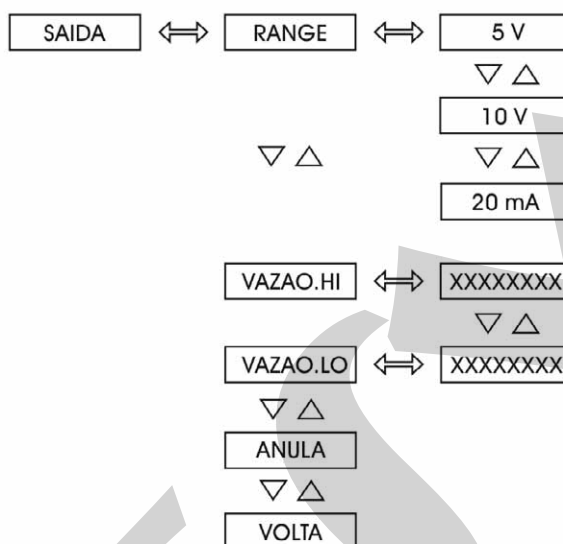


Fig. 18 - Opções do nível SAÍDA

RANGE - seleciona a faixa da saída de retransmissão para 20mA, 5V e 10V. O sinal de saída será sempre de 4 a 20mA (para range 20mA), 1 a 5V (para range 5V) e de 0 a 10V (para range de 10V).

VAZAO.LO e VAZAO.HI – definem os valores da vazão de gás correspondentes aos limites inferior e superior do sinal de retransmissão. Observe que o sinal de saída satura nestes limites.

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

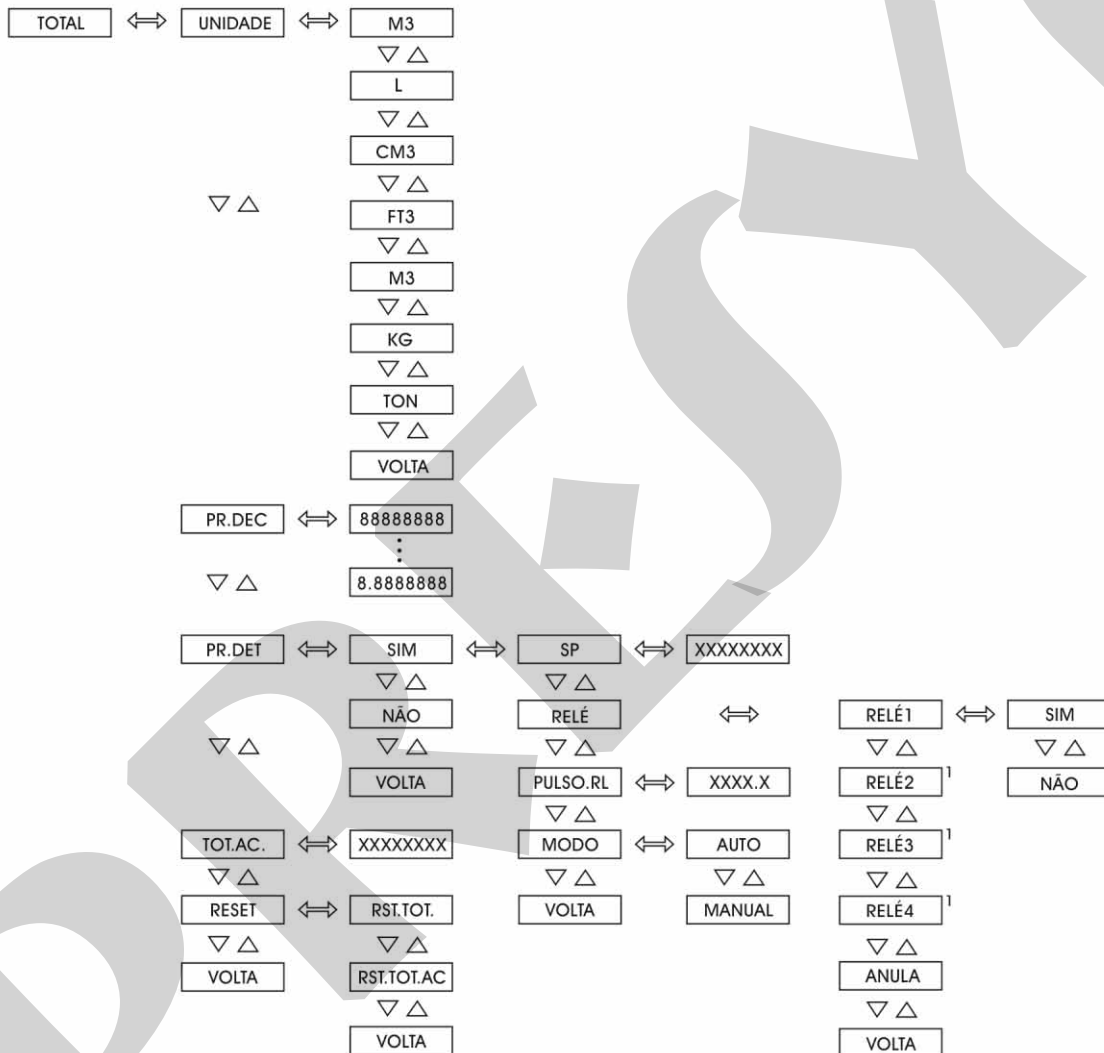
Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
VAZAO.LO	indicação no display relativa ao limite inferior da saída	0 a 99999999	0	UE
VAZAO.HI	indicação no display relativa ao limite superior da saída	0 a 99999999	10000	UE

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

**Nível 5: Totalização**

A totalização é feita sobre a vazão compensada de gás (mnemônico VAZAO do nível de operação).

A unidade da totalização deve ser selecionada no mnemônico UNIDADE dentre as opções M3 (m<sup>3</sup>), L (litros), CM3 (cm<sup>3</sup>), FT3 (ft<sup>3</sup>), IN3 (in<sup>3</sup>), KG (kg) e TON (toneladas). O ponto decimal da totalização é configurado em PT.DEC para até oito casas decimais.



(1) SEGUIE AS OPÇÕES DO RELÉ1

Fig. 19 - Opções do nível TOTAL



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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
SP	Contagem do pré-determinador para reset da totalização e ativação de um relé.	1 a 99999999	100000	-----
PULSO.RL	Intervalo de tempo de ativação do relé ao se atingir a contagem SP do pré-determinador (operando em modo automático).	0.1 a 3000.0	0.1	s

Pode-se ainda zerar o totalizador de um dos canais através da seleção do mnemônico RST.TOT na opção RESET localizada no nível TOTAL ou no nível de operação normal (a opção é apresentada ao se apertar a tecla SOBE enquanto a totalização for exibida).

A opção PR.DET de pré-determinação permite configurar um valor limite de totalização (setpoint de pré-determinação SP) para o acionamento de um ou mais relés por um certo intervalo de tempo.

A associação dos relés a um determinado canal é realizada ao se confirmar a opção SIM para os mnemônicos escolhidos dentre RELÉ1 a RELÉ4 na opção RELÉ. Para o funcionamento do pré-determinador sem relés, selecione o mnemônico ANULA.

A pré-determinação admite o reset da totalização no modo automático ou manual, configurado através da opção MODO.

Quando a totalização da vazão compensada atinge o setpoint de pré-determinação SP em modo automático, a totalização é zerada (reset) e os relés associados são ativados durante o intervalo de tempo dado pelo parâmetro PULSO.RL (em segundos).

Em modo manual, os relés escolhidos na opção RELÉ atracam no momento em que a totalização atinge o valor do setpoint de pré-determinação especificado em SP e desatracam apenas quando a totalização é resetada pelo operador através do painel frontal do instrumento. Neste modo, o parâmetro PULSO.RL não tem função.

TOT.AC. (totalização acumulada) apresenta a totalização obtida continuamente, isto é, independentemente do acionamento do reset sobre o valor da totalização mostrada em nível de operação. A totalização acumulada pode ser visualizada em nível de operação ao se apertar a tecla SOBE enquanto a totalização for exibida, e é ressetada ao se escolher o mnemônico RST.TOT.AC na opção RESET.

Observe que a apresentação das opções RESET, SP, MODO e TOT.AC. no nível de operação normal deve ser habilitada na opção OPER do nível GERAL.

#### Nível 6: Calibração

O nível 6 é descrito na seção 4.5 de Calibração.

#### Nível 7: RS

Veja o manual de comunicação.

## 4 - Manutenção

### 4.1 - Hardware do Instrumento

A manutenção do Calculador de Vazão 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. 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 instrumento para retirar o instrumento da caixa.

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

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

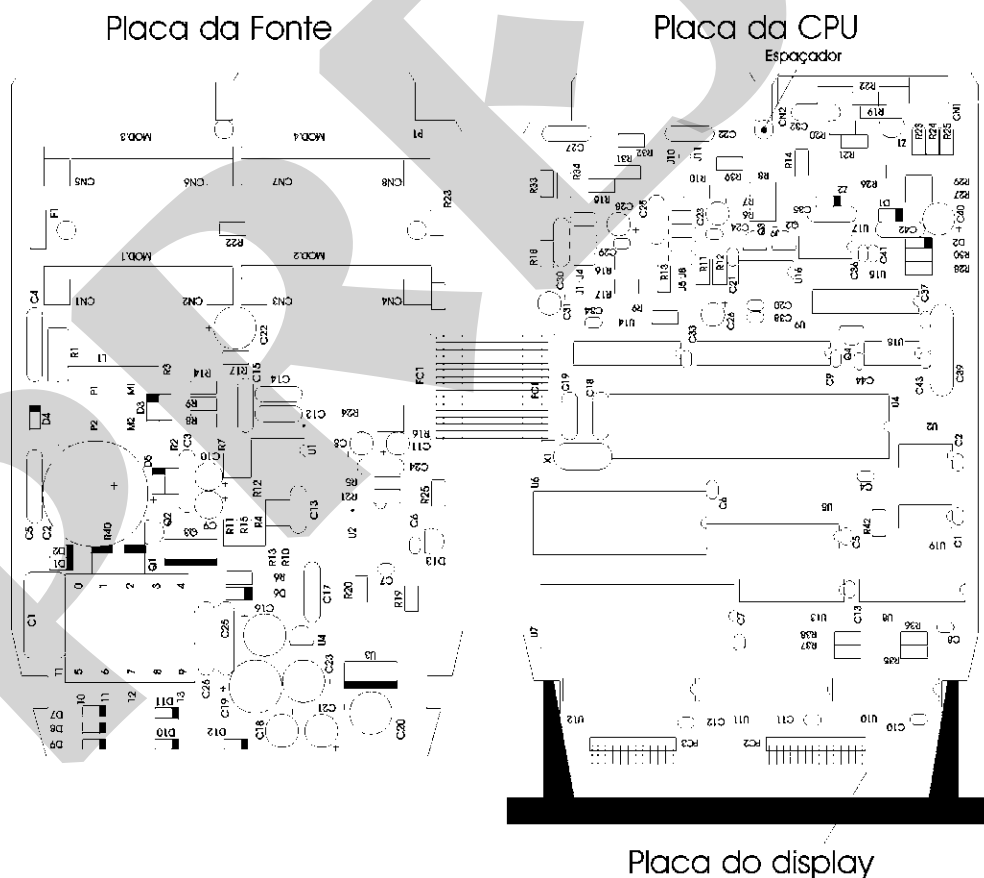


Fig. 20 - Hardware do instrumento

## 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.

Há três lugares de instalação de jumpers para os canais 1 a 3: J2, J3 e J6. Eles estão localizados na Placa da CPU conforme ilustrado pela figura 21.

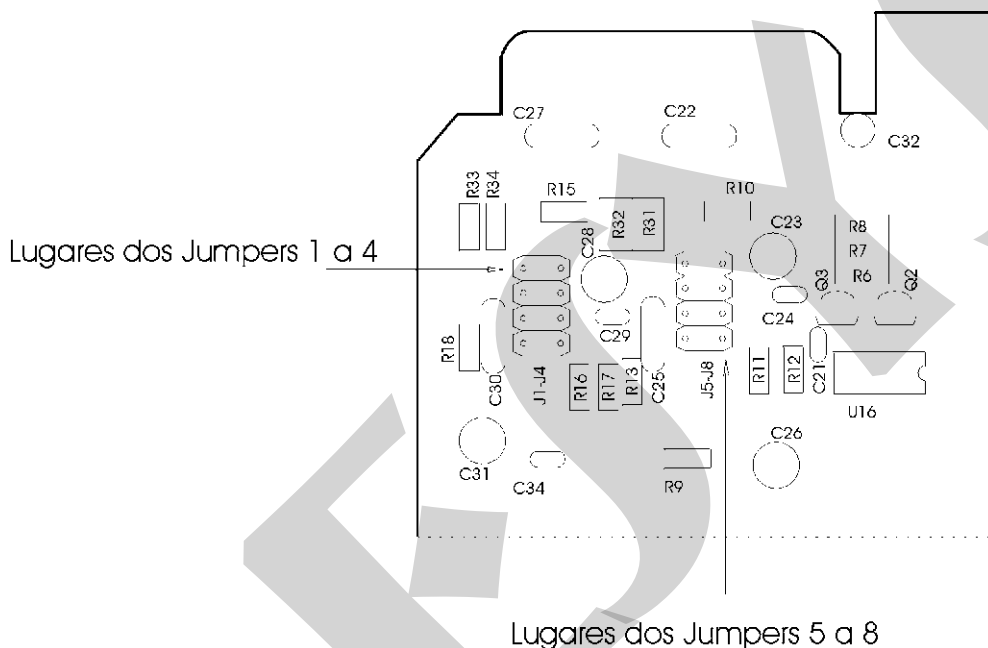


Fig. 21 - Localização dos lugares dos jumpers na Placa da CPU

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

Tipos de entrada	Jumpers		
	Canal 3	Canal 2	Canal 1
Tensão (0 a 5V)			
Corrente (0 a 20mA)	J3	J2	J6

Tabela 2 - Jumpers de configuração do tipo de entrada

(\*) No caso da entrada de tensão o 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.

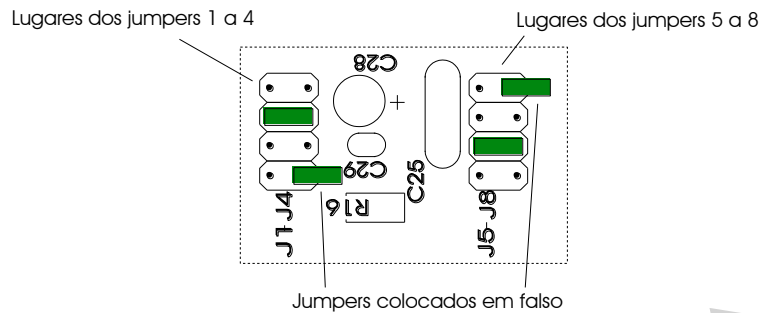


Fig. 22 - Jumpers colocados em falso

### 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 com os jumpers colocados.

Observe a posição dos jumpers na figura 23 a seguir.

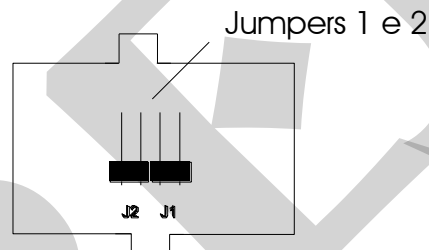


Fig. 23 - Jumpers para seleção dos snubbers na placa do relé

Relés de alarme são extremamente críticos na 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 20mA até 3A). 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 20mA). 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 4,5mAac (9,0mAac) quando conectados a um circuito de 120Vac (220Vac). 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. Vale para ela as mesmas considerações explicadas anteriormente quanto ao uso do snubber RC. Contudo, neste caso, para se tirar os snubbers, deve-se retirar os dois capacitores de  $0,1\mu\text{F} \times 250\text{V}$  localizados acima do relé.

#### 4.4 - Colocação dos módulos opcionais

O Calculador de Vazão DMY-2030-CV 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).

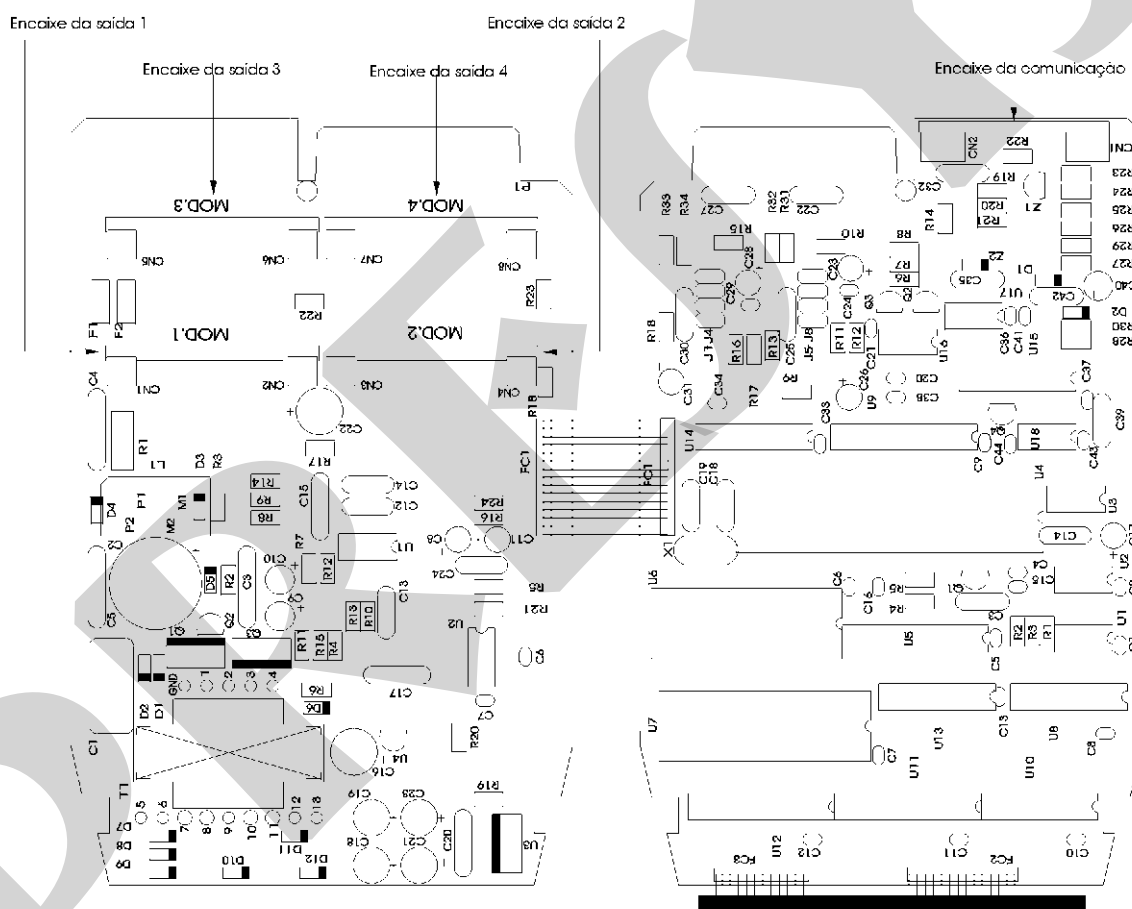


Fig. 24 - Encaixes dos módulos opcionais

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 display do instrumento, como ilustrado pela figura 25.

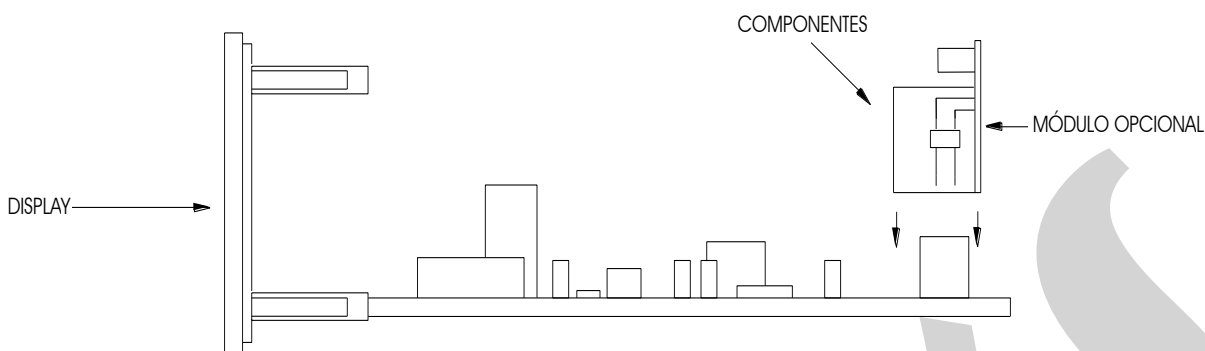


Fig. 25 - Instalação dos módulos opcionais

Saída 1 como saída retransmissora (código do módulo opcional: MSAN-20)

Quando se deseja que a saída 1 seja saída retransmissora (4 a 20mA, 1 a 5V ou 0 a 10V) encaixa-se o módulo opcional de saída analógica no encaixe denominado MOD 1.

A saída 1 sempre retransmite a vazão compensada.

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

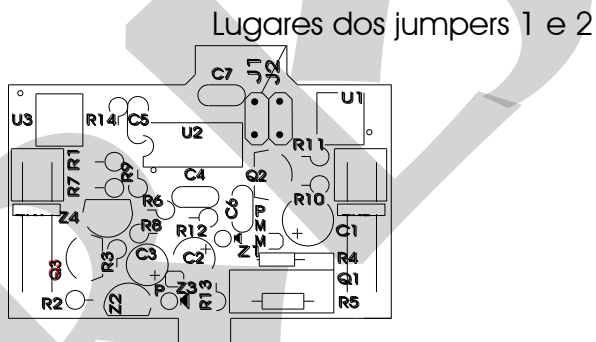


Fig. 26 - Localização dos lugares dos jumpers na placa de saída analógica

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

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

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

(\*) No caso da saída retransmissora em corrente de 4 a 20mA, deve-se guardar o jumper fornecido fora do instrumento ou colocá-lo sobre apenas um pino do conector, numa posição em falso, da mesma forma que a ilustrada na figura 22.

#### Saídas 1 e 2 como saídas de alarme

Quando se deseja que a saída 1 ou a saída 2 funcionem como alarme encaixa-se o módulo opcional correspondente aos encaixes denominados de MOD 1 e MOD 2, respectivamente. Dependendo do módulo opcional instalado em MOD 1 e MOD 2 temos três tipos de saída de alarme possíveis: a relé SPST, a relé de estado sólido e a tensão a coletor aberto. A relação do tipo de saída de alarme com o módulo opcional correspondente é estabelecida na tabela 4.

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

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

#### Saídas 3 e 4 como saídas de alarme

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

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

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

## 4.5 - Calibração

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

Desconecte os sinais de processo da borneira do instrumento.

Antes de proceder à 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 as entradas.

A acurácia e precisão 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 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 à calibração deve-se entrar no nível 6 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 instrumento 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 para de piscar e volta a apresentar o mnemônico correspondente, o processo de calibração do primeiro ponto estará terminado.

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

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

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

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

A figura 27 mostra as opções de calibração da entrada e da saída para o nível 6 de Calibração.



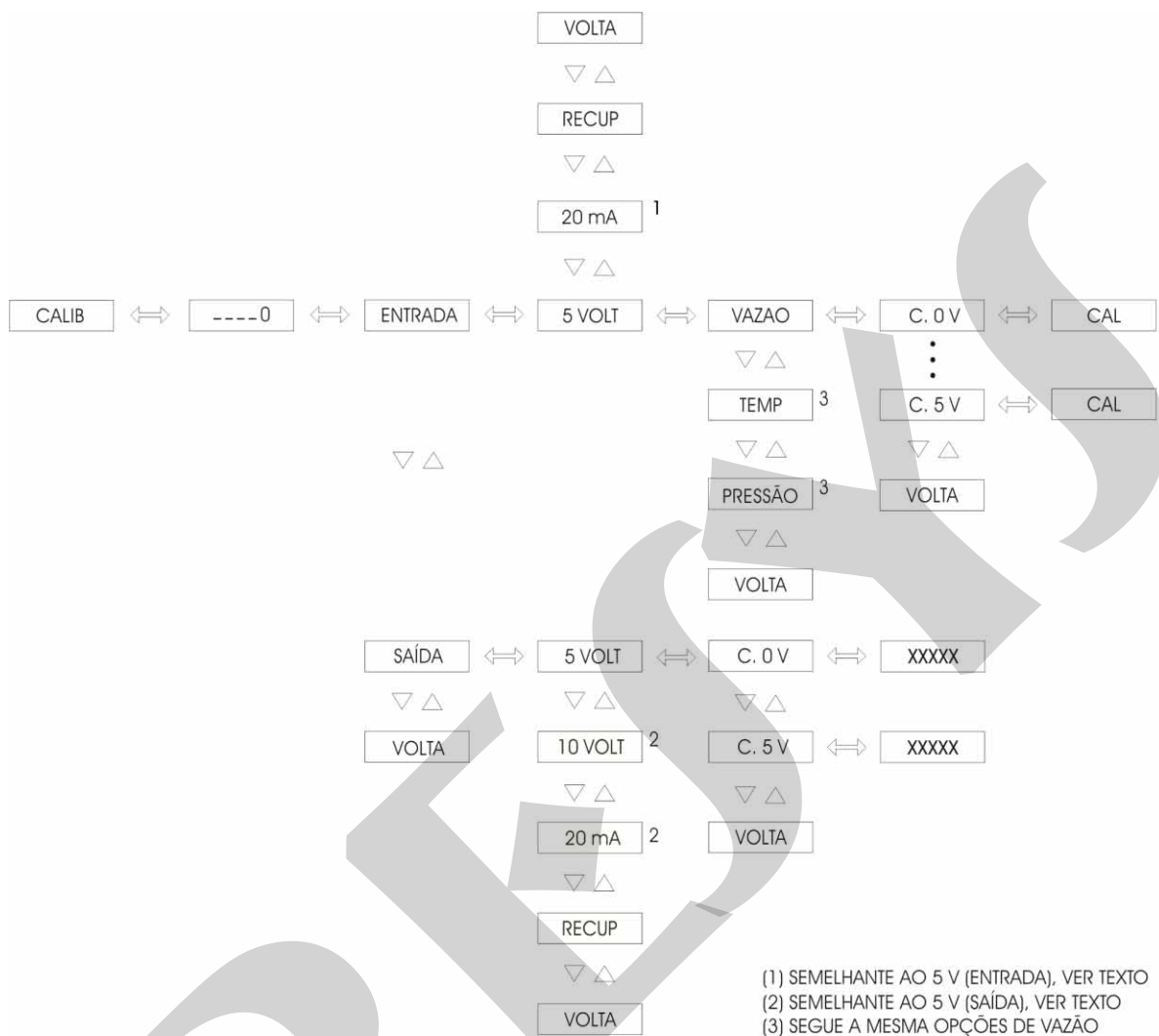


Fig. 27 - Opções do nível CALIBRAÇÃO

### **Calibração da entrada em tensão (0 a 5V)**

Na calibração da entrada em tensão de 0 a 5V conecte uma fonte de tensão CC de precisão ao canal a ser calibrado (terminais 2(+) e 3(-) para o canal 1 de vazão, 1(+) e 4(-) para o canal 2 de temperatura ou 5(+) e 6(-) para o canal 3 de pressão). São necessárias as 6 referências de tensão listadas na tabela 3.

Referência	Mnemônico
0.0000V	C. 0V
1.0000V	C. 1V
2.0000V	C. 2V
3.0000V	C. 3V
4.0000V	C. 4V
5.0000V	C. 5V

Tabela 6 - Tensões requeridas na calibração da entrada em tensão de 0 a 5V

### **Calibração da entrada em corrente (0 a 20mA)**

Na calibração da entrada em corrente de 0 a 20mA conecte uma fonte de corrente CC de precisão ao canal a se calibrado (terminais 2(+) e 3(-) para o canal 1 de vazão, 1(+) e 4(-) para o canal 2 de temperatura ou 5(+) e 6(-) para o canal 3 de pressão). São necessárias as 6 referências de corrente listadas na tabela 4.

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

### **Calibração da saída**

Para a calibração da saída retransmissora é necessário que seja utilizado um instrumento de medida de precisão maior ou igual as especificações de saída do instrumento.

Entre então, no nível 6 de Calibração e selecione a opção de saída. Escolha a seguir o tipo de saída (0 a 20mA, 0 a 5V ou 0 a 10V) 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 20mA. Para o caso de tensão os mnemônicos correspondem aos sinais de 0 e 5V ou de 0 e 10V.

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

Pode-se 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 devido a uma recalibração mal feita, deve-se fazer uso da opção RECUP (vide figura 27).

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

Entre no nível 6 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

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

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

Err.01 - erro na RAM

Err.02 - 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 nas configurações da saída analógica, do alarme e da pré-determinação. 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 instrumento.

Observe a integridade do fusível F1 de 2.0 A colocado na Placa da Fonte conforme mostrado na figura 20. Devido ao seu encapsulamento cerâmico é necessário medir a continuidade do fusível para se detectar um possível rompimento.

Instrumento com mal funcionamento

Verifique se o 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 11 e se chegam ao lado da CPU.

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

Tabela 8 - Pontos de inspeção de tensão no flat-cable 1

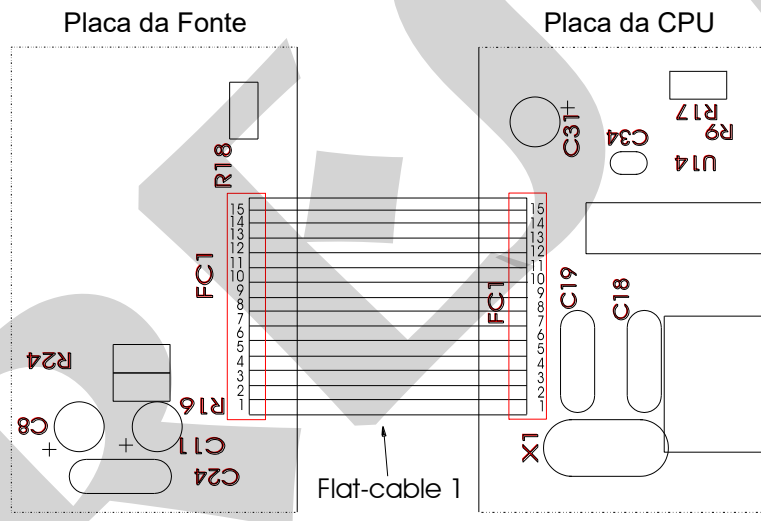


Fig. 28 - Pontos de teste de tensão do instrumento

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

## 4.7 - Lista de material

### Placa do Display

Código	Componentes	Referência
01.05.0077-20	Placa do display - DMY-2030-CV	-----
01.07.0003-21	Display 14mm	DP1,2,3,4,5,6,7,8
01.04.0001-21	Diodo 1N4002	D1,2
01.07.0005-21	Led 3mm (Vermelho)	D4
01.07.0004-21	Led 3mm (Verde)	D3
01.09.0013-21	Transistor BC 327	Q1,2,3,4,5,6,7,8
01.02.0074-21	Resistor 470R 5%	R4
01.02.0082-21	Resistor 10K 5%	R1,2,3
01.15.0003-21	Chave Tact (Tecla)	CH1,2,3

### 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
01.04.0007-21	Diodo 1N4007	D 1,2,3,4
01.04.0008-21	Diodo 1N4936 / 1N4937	D 5,6,8,9, 0,11,12
01.04.0035-21	Diodo MUR820	D 7
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
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
01.03.0001-21	Capacitor Eletrolítico Radial 470µF x 35V	C 16
01.03.0043-21	Capacitor Eletrolítico Radial 100µF x 35V	C 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

Código	Componentes	Referência
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
01.01.0034-21	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	U 17
01.16.0001-11	Cristal 11.0592 MHz - 30	X 1
01.09.0013-21	Transistor BC 327	Q 2,4
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, 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 10,13,18,35,36,37,38
01.02.0119-21	Resistor 15K 5%	R 42
01.02.0089-21	Resistor 1M 5%	R 11,16,17
01.02.0098-21	Resistor 10M 5%	R 31, 33
01.17.0002-21	Jumper (s/haste)	Selecionado
01.17.0003-21	Barra 180° 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

Código	Componentes	Referência
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	U1
01.13.0002-21	Borne	CN1,2
01.13.0003-21	Conector Fêmea 26 - EDGE	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 180° 2x2	J 1,2
01.17.0004-21	Barra de Pinos 90° 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 Alarme**

Código	Componentes	Referência
01.05.0052-20	Placa do alarme	-----
01.01.0033-21	Acoplador Ótico 2502	U 3
01.04.0001-21	Diodo 1N4002	D 1
01.03.0039-21	Capacitor de Poliéster Metalizado 0,1 µF 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 (NEC)	K 1
01.17.0004-21	Barra de Pinos 90° 2x2	CN 1,2



#### 4.8 - Lista de material sobressalente recomendado

##### Placa do Display

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

##### Placa da Fonte

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

##### Placa da borneira

BC 337	U1
--------	----

##### Placa da CPU

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

##### Cartela das Unidades de Engenharia

Cód. 02.10.0003-21

PRESYS

**PRESYS** | Presys Instrumentos e Sistemas Ltda.  
Rua Luiz da Costa Ramos, 260 - Saúde - São Paulo - SP - CEP 04157-020  
Tel.: 11 3056.1900 - Fax: 11 5073.3366 - [www.presys.com.br](http://www.presys.com.br) - [vendas@presys.com.br](mailto:vendas@presys.com.br)



Empresa Nacional  
Tecnologia 100% Brasileira

