

# PRESYS®



Empresa Nacional  
Tecnologia 100% Brasileira



## Sistema de Monitoramento da Abertura e Ângulo de Comporta SCY-2011 / 2035 / 2036

### 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-EARTH. Nunca conectar este borne ao neutro da rede elétrica.

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

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

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

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

## **CUIDADO!**

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

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.....	3
1.3 - Especificações Técnicas.....	4
<b>2.0 - Instalação</b> .....	<b>6</b>
2.1 - Instalação mecânica dos indicadores.....	6
2.2 - Instalação elétrica dos indicadores.....	7
2.3 - Instalação mecânica do sensor.....	8
2.4 - Conexão do sensor ao indicador.....	9
2.5 - Conexão de sinal de entrada.....	9
2.6 - Conexão dos sinais de saída.....	10
2.7 - Diagrama de Conexões.....	12
2.8 - Unidade de Engenharia.....	13
<b>3.0 - Operação</b> .....	<b>14</b>
3.1 - Operação normal.....	14
3.2 - Configuração.....	14
<b>4.0 - Manutenção</b> .....	<b>27</b>
4.1 - Hardware dos Indicadores.....	27
4.2 - Uso de snubber com relés.....	28
4.3 - Colocação dos módulos de saída e de comunicação.....	28
4.4 - Calibração.....	31
4.5 - Instruções para manutenção do hardware.....	33
4.6 - Lista de material.....	35
4.7 - Lista de material sobressalente recomendado.....	37

## 1.0 - Introdução

### 1.1 - Descrição

Os Indicadores SCY-2011, 2035 e 2036 são instrumentos microprocessados que fazem a leitura do ângulo de inclinação de comporta medido por inclinômetro e que calculam a abertura resultante da comporta. O sensor de estado sólido, sem partes móveis, mede o ângulo de inclinação de 0 a 360° ao redor de um único eixo, sendo protegido contra pó para operação em ambientes hostis (classificação IP68). Pode-se zerar a indicação de abertura pela aplicação de pulso de tensão na entrada digital.

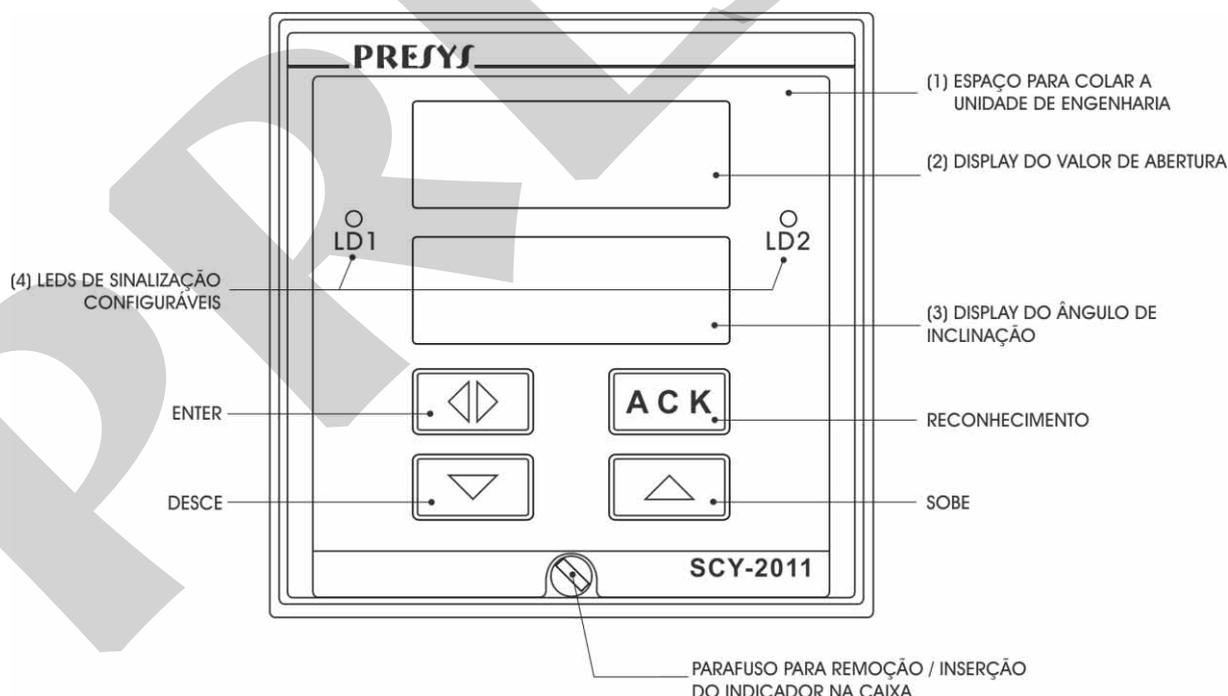
Os Indicadores possuem memória interna não volátil (E2PROM) para armazenamento dos valores de calibração para saída de retransmissão do valor de abertura ou do ângulo.

Todos os dados de configuração podem ser protegidos por um sistema de senha, e são armazenados na memória não-volátil em caso de falha de energia.

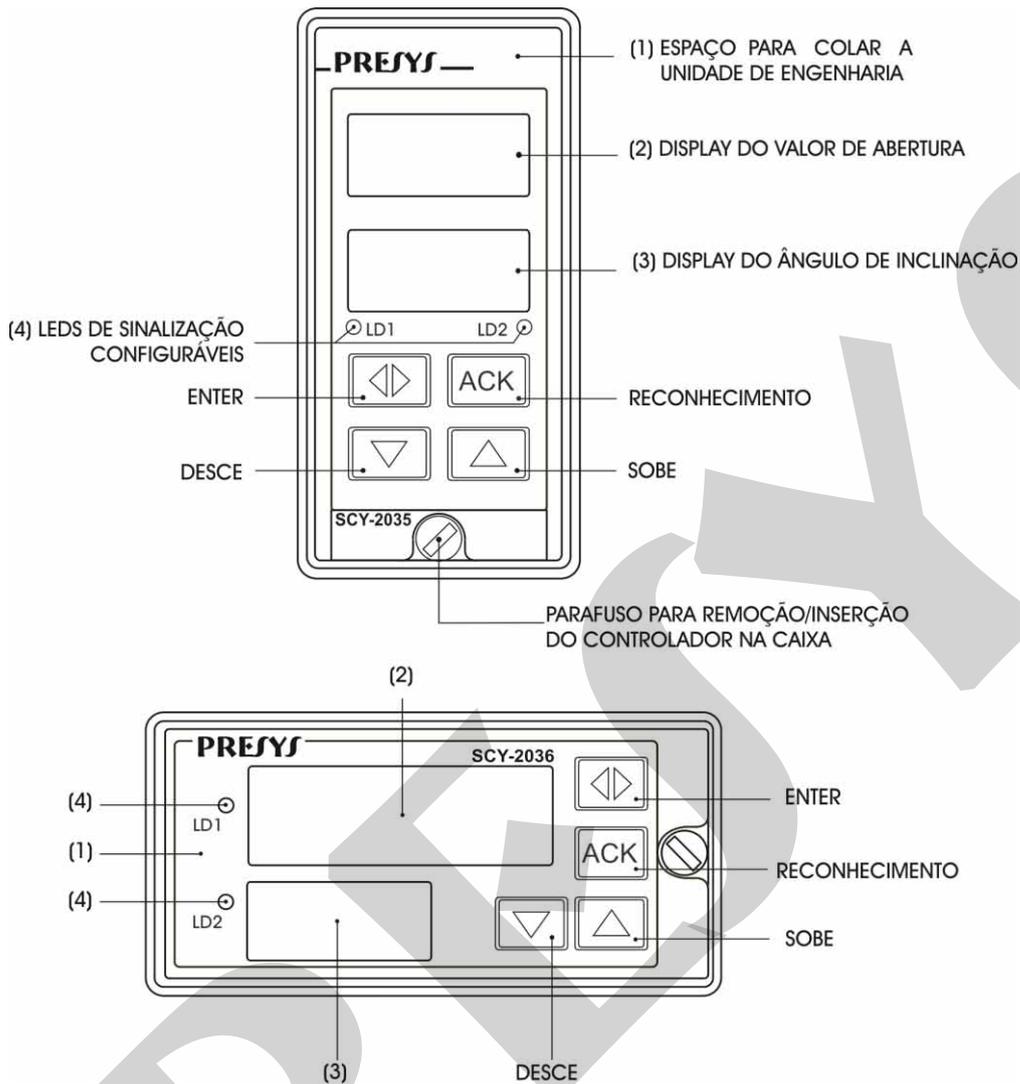
Foram projetados dentro do conceito de modularidade, aceitando até 4 cartões de saída. Os tipos de saída podem ser: retransmissora, relé SPDT, relé SPST, relé de estado sólido e tensão a coletor aberto.

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

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



**Fig. 1 - Painel frontal do Indicador SCY-2011**



**Fig. 2 -** Painel frontal dos Indicadores SCY-2035 e 2036

No painel frontal dos instrumentos temos dois displays configuráveis para até 4 dígitos de alta visibilidade que podem mostrar a altura correspondente à abertura da comporta ou o ângulo de inclinação da comporta. Em tempo de configuração os displays mostram os mnemônicos e os valores dos parâmetros. O par de leds e o display podem ser utilizados como uma indicação visual de alarme ou ser associados às saídas a relé, a coletor aberto ou a triac. Podemos, assim, dispor de até sete indicações de alarmes (quatro cartões de alarme mais o display e os dois leds). As saídas de alarme podem ser configuradas, independentemente, para funcionarem com retenção, exigindo reconhecimento do operador por meio das teclas frontais do instrumento para serem desativadas após a volta da variável de processo à condição de normalidade.

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

## 1.2 - Número do código de encomenda

Código de encomenda

SCY-2011 / 2035 / 2036 -  $\frac{\quad}{A}$  -  $\frac{\quad}{B}$  -  $\frac{\quad}{C}$  -  $\frac{\quad}{D}$  -  $\frac{\quad}{E}$  -  $\frac{\quad}{F}$

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
	Mesma codificação da saída 1
Campo C	Saída 3
0	Não utiliza
1	Relé SPDT
2	Tensão a coletor aberto
3	Relé de estado sólido
Campo D	Saída 4
	Mesma codificação da saída 3
Campo E	Alimentação
1	75 a 264 Vca 50/60 Hz ou 100 a 360 Vcc (não importa a polaridade)
2	24 Vca ou 24 Vcc ( $\pm 10\%$ )
3	12 Vcc ( $\pm 10\%$ )
4	Outros, mediante consulta
Campo F	Grau de proteção do invólucro
0	Uso geral, lugar abrigado
1	Frontal à prova de respingos
2	À prova de tempo (IP 66)
3	À prova de explosão (BR-Ex d IIB T6 IP 65), visor horizontal (*)
4	À prova de explosão (BR-Ex d IIB T6 IP 65), visor vertical (*)
	(*) Caixa à prova de explosão: Dimensões: 310x310x200 mm (AxLxP) Peso: 11 kg nominal

Nota 1 - A indicação da abertura de comporta e do ângulo de inclinação, 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) SCY - 2011 - 0 - 0 - 1 - 1 - 1 - 0

Este código define um Indicador SCY - 2011 com dois relés SPDT que podem ser usados como alarme de alta, baixa ou de falha de comunicação com sensor, com alimentação elétrica na faixa de 75 a 264 Vca 50/60 Hz ou 100 a 360 Vcc (não importa a polaridade) e para uso em lugar abrigado.

### 1.3 - Especificações Técnicas

#### Entrada:

Uma entrada digital de 0 a 24 Vcc.

#### Saídas:

- Analógica retransmissora de 4 a 20 mA (carga máxima de 750  $\Omega$ ), 1 a 5 Vcc, 0 a 10 Vcc, uso de cartões opcionais com encaixe previsto para até 2 módulos isolados galvanicamente de 300 Vca das entradas e alimentação. Código dos módulos opcionais: MSAN-30.
- De alarme com relés SPST e SPDT com capacidade de 3A/220 Vca. Encaixe previsto para até 4 módulos de alarme (ocupando os dois encaixes das saídas analógicas). Ou seja, no caso de se usar uma saída analógica, pode-se usar três módulos de alarme ou quando se usar duas saídas analógicas pode-se usar até dois módulos de alarme.
- Nível Lógico, através de coletor aberto, 24 Vcc/40 mA máx. com isolamento.
- Relé de estado sólido, 2A/250 Vca com isolamento.

#### Indicação:

Dois conjuntos de displays vermelhos com quatro dígitos que podem ser configurados em conjunto com o ponto decimal.

#### Tempo de varredura:

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

#### Exatidão:

$\pm 0,1^\circ$  para leitura do ângulo de inclinação.

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

#### Alimentação:

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

#### Ambiente de operação do indicador:

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

#### Temperatura de operação do sensor:

Temperatura de -10 a 70 °C.

**Dimensões:**

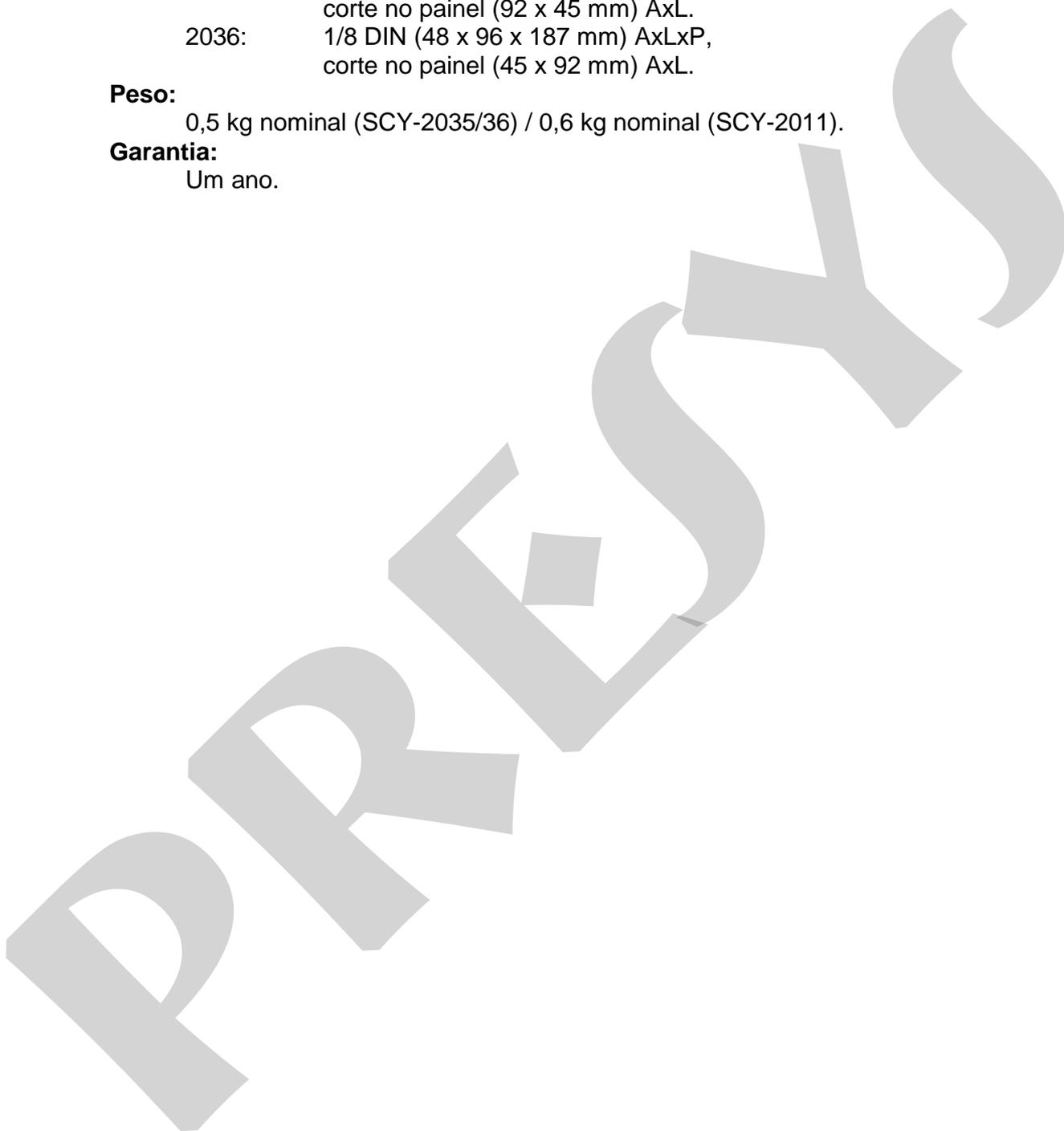
- 2011: 1/4 DIN (96 x 96 x 187 mm) AxLxP,  
corte no painel (92 x 92 mm) AxL.
- 2035: 1/8 DIN (96 x 48 x 187 mm) AxLxP,  
corte no painel (92 x 45 mm) AxL.
- 2036: 1/8 DIN (48 x 96 x 187 mm) AxLxP,  
corte no painel (45 x 92 mm) AxL.

**Peso:**

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

**Garantia:**

Um ano.



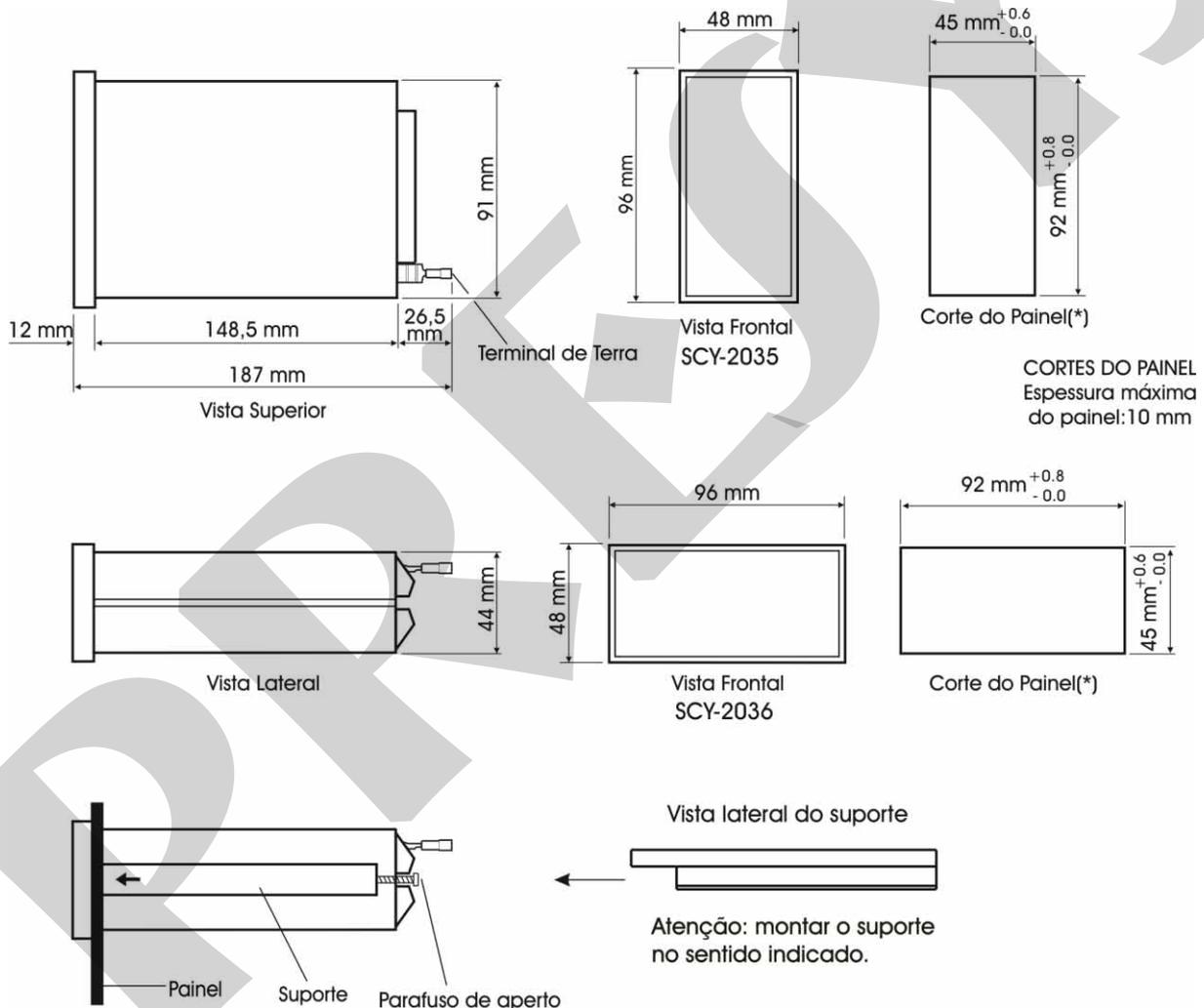
## 2.0 - Instalação

### 2.1 - Instalação mecânica dos indicadores

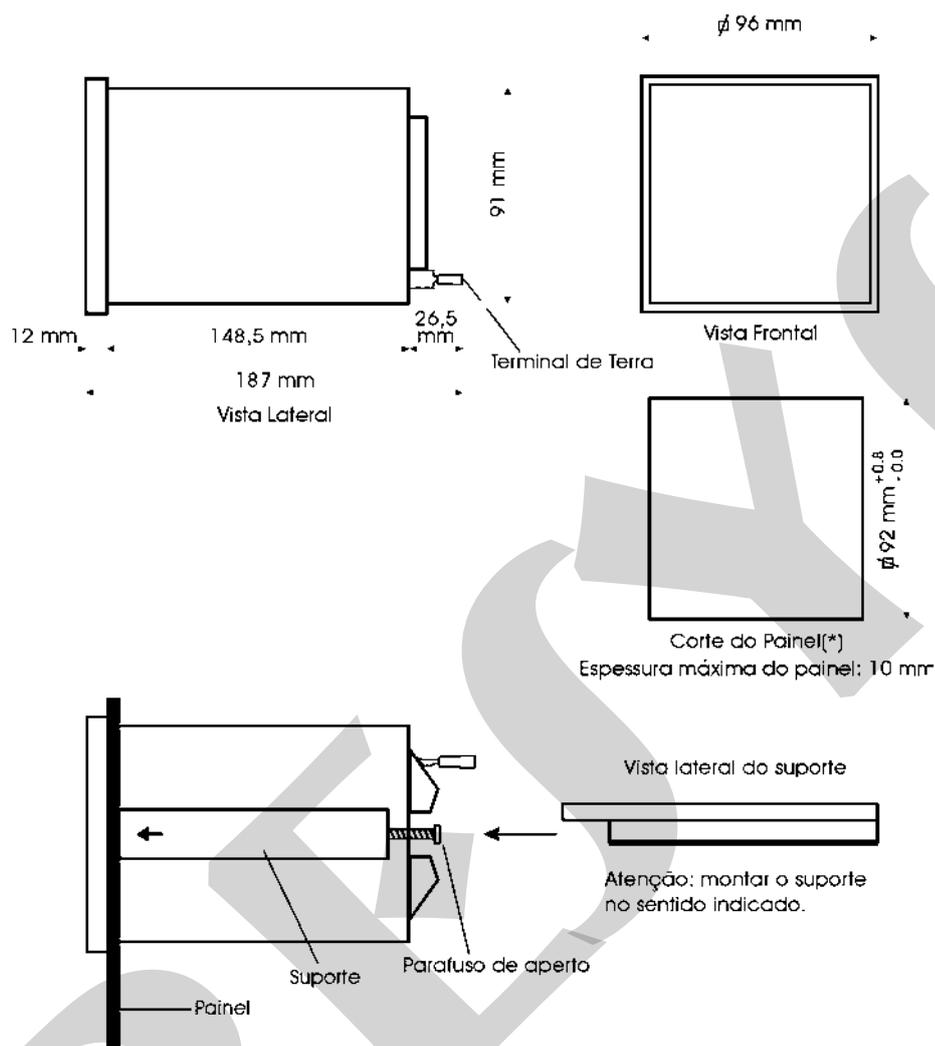
O painel frontal dos Indicadores duplos SCY-2035 e 2036 têm a dimensão de 1/8 DIN (48 mm x 96 mm), e o painel do Indicador duplo SCY-2011 tem a dimensão de 1/4 DIN (96 mm x 96 mm).

Os Indicadores são fixados pelo lado de trás do painel através de dois trilhos que pressionam o instrumento contra o painel.

Após fazer um corte de 45 mm x 92 mm no painel para SCY-2035 / 2036 ou de 92 mm x 92 mm para SCY-2011, retiram-se os dois trilhos e desliza-se o instrumento pelo lado da frente até ele encostar no painel e pelo lado de trás encaixam-se os trilhos no Indicador aparafusando-os, conforme ilustrado nas figuras 3 e 4.



**Fig. 3 - Desenho dimensional, corte e vista lateral da montagem no painel dos Indicadores SCY - 2035 e 2036**



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

## 2.2 - Instalação elétrica dos indicadores

Os Indicadores duplos SCY-2011, 2035 e 2036 podem ser alimentados com qualquer voltagem entre 75 a 264 Vca 50/60Hz ou 100 a 360 Vcc (não importa a polaridade). Note que a tensão é sempre aplicada ao circuito interno quando o instrumento é conectado à alimentação.

As conexões dos sinais de saída só devem ser feitas com o instrumento desenergizado.

Na figura 5 temos o esquema das borneiras dos instrumentos com todas as designações dos terminais de alimentação, aterramento, comunicação e sinais de entrada e saída.

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

Devido as caixas dos instrumentos serem metálicas é necessário ligar o terminal de terra dos instrumentos (gnd earth) ao terra local. Nunca ligar o ground ao neutro da rede.

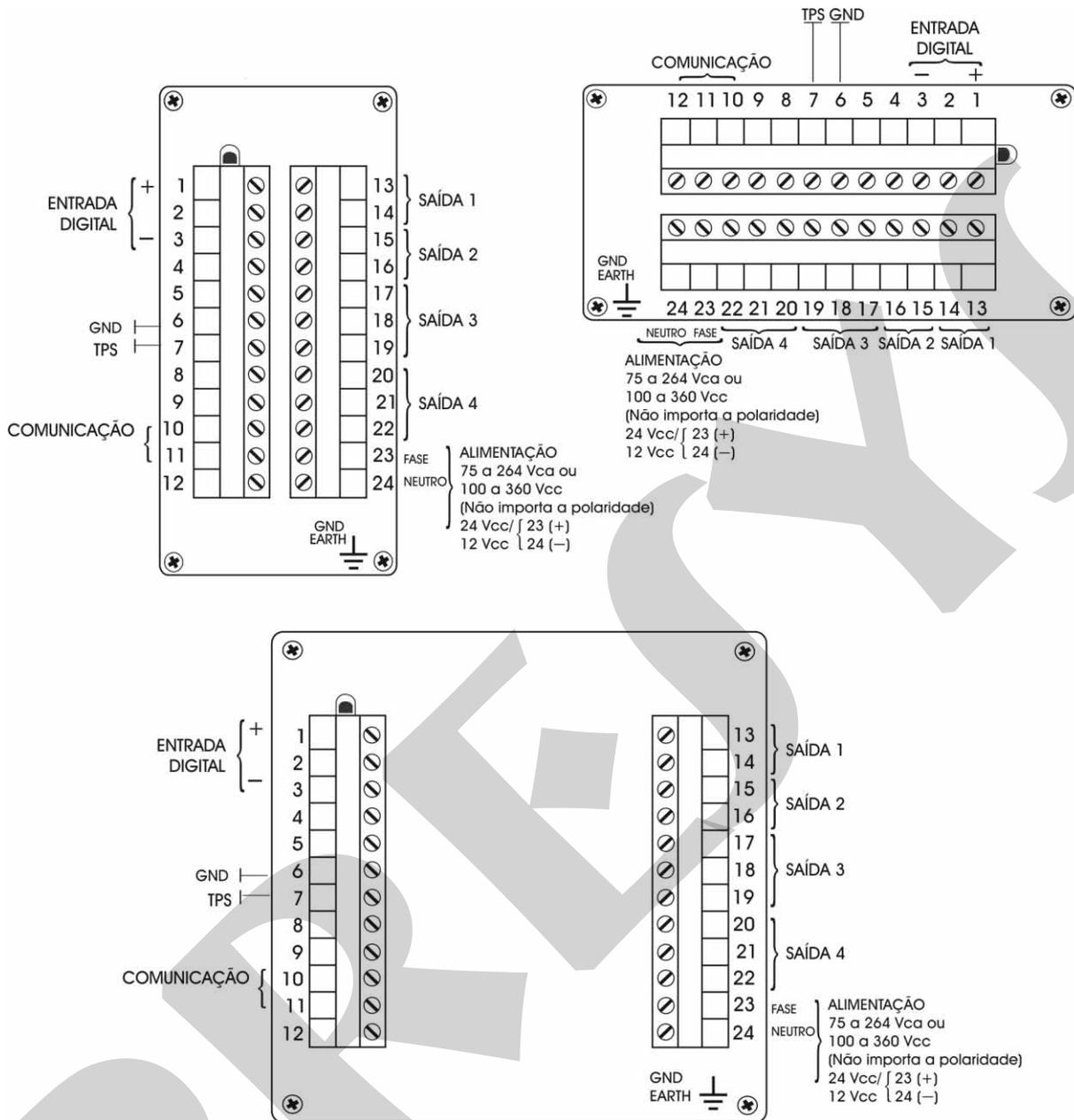
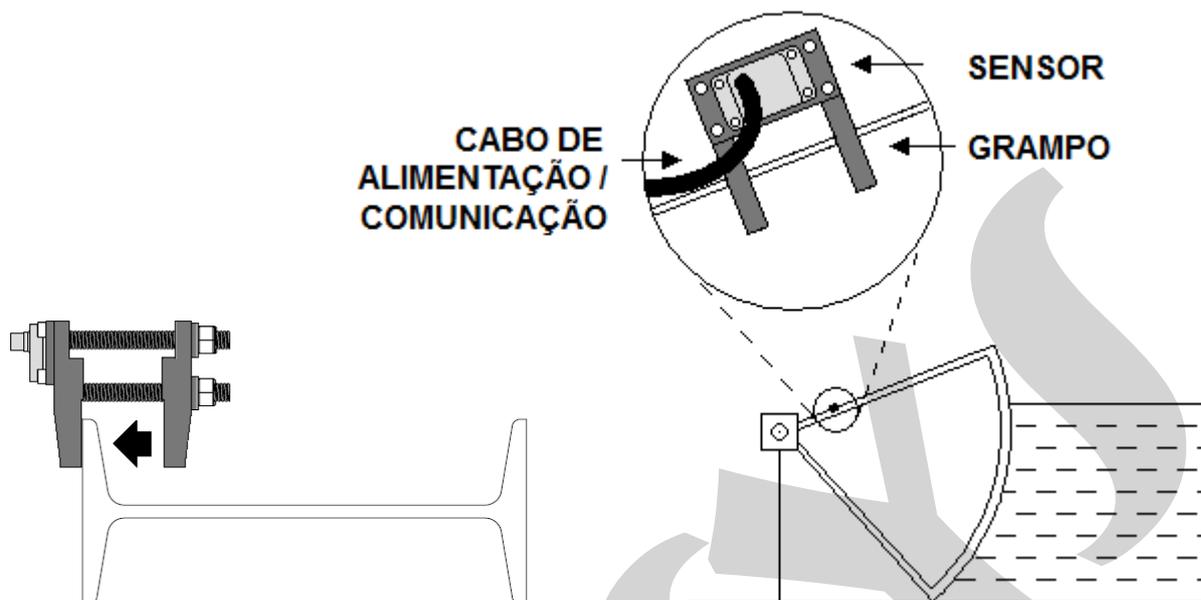


Fig. 5 - Borneira dos Indicadores

### 2.3 - Instalação mecânica do sensor

A montagem do sensor pode ser feita na viga I do braço da comporta (figura 6). Os grampos do suporte tem uma abertura máxima de 80 mm, para facilitar a montagem na viga. O suporte deve ser fixado como no exemplo da figura 7, em uma posição próxima do eixo, com o sensor na parte superior da peça e os grampos na parte inferior.



**Fig. 6** – Fixação do grampo à viga e posicionamento do suporte no braço da comporta

## 2.4 - Conexão do sensor ao indicador

Os Indicadores funcionam em conjunto com um inclinômetro alimentado pelo próprio instrumento com tensão de 24 Vcc. Os Indicadores recebem a leitura do ângulo por meio de comunicação RS-485 com o sensor, utilizando para isso um módulo de comunicação instalado na Placa da CPU.

A conexão do sensor ao indicador deve ser realizada ligando-se cada um dos quatro fios do cabo de alimentação e comunicação do sensor aos terminais apropriados da borneira:

Fio do cabo	Terminal da borneira
Preto	6 (GND)
Vermelho	7 (24 V)
Branco	10 (Tx+ / Rx+)
Azul	11 (Tx- / Rx-)

Tabela 1 – Terminais da borneira para conexão com o cabo do sensor

## 2.5 - Conexão de sinal de entrada

Os Indicadores permitem a aplicação de pulso de tensão entre os terminais 1(+) e 3(-). Após se aplicar uma tensão entre 5V e 24V, por um tempo mínimo de um segundo, efetua-se o reset da indicação de abertura.

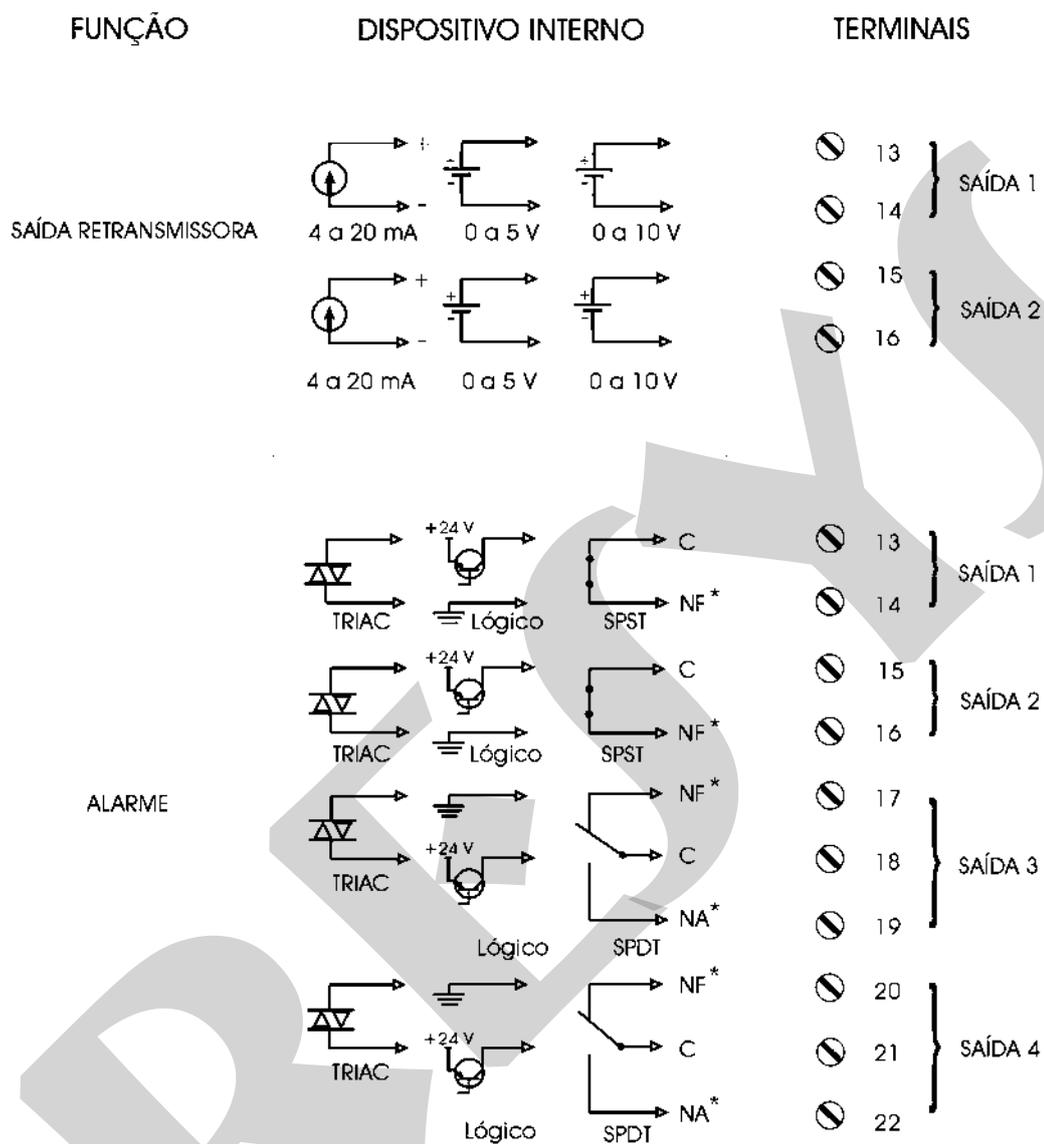
## 2.6 - Conexão dos sinais de saída

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

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

Para as saídas 3 e 4 temos três tipos de saídas diferentes: relé SPDT, tensão a coletor aberto e relé de estado sólido. Na figura 7 temos esquematizadas as saídas dos Indicadores.

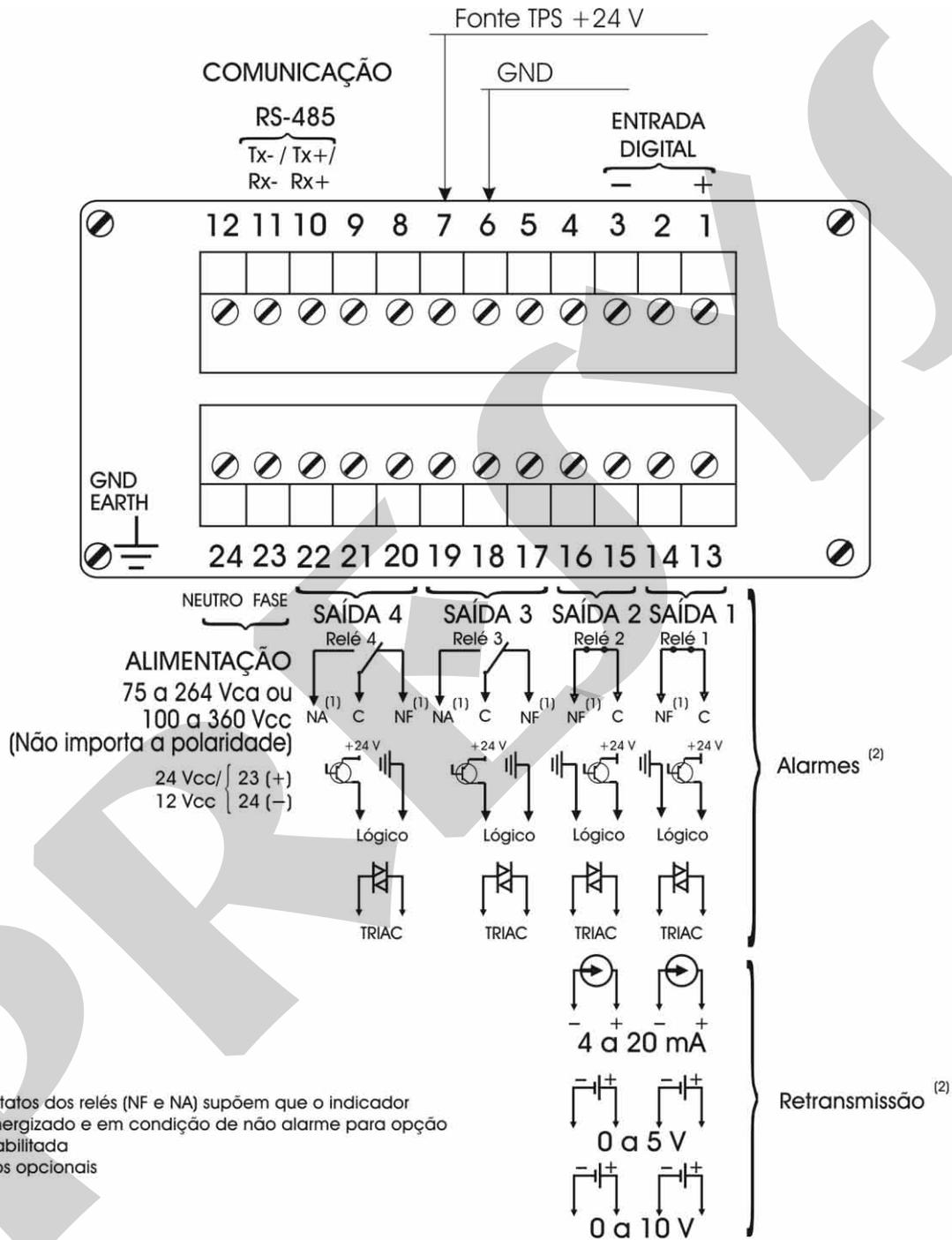
**Note que a borneira só apresentará os sinais de saída caso o módulo opcional correspondente esteja instalado e a saída corretamente configurada. No caso das saídas analógicas, refira-se as seções 3.2 de Configuração e 4.3 de Colocação dos módulos opcionais para detalhes de instalação e configuração dos módulos opcionais.**

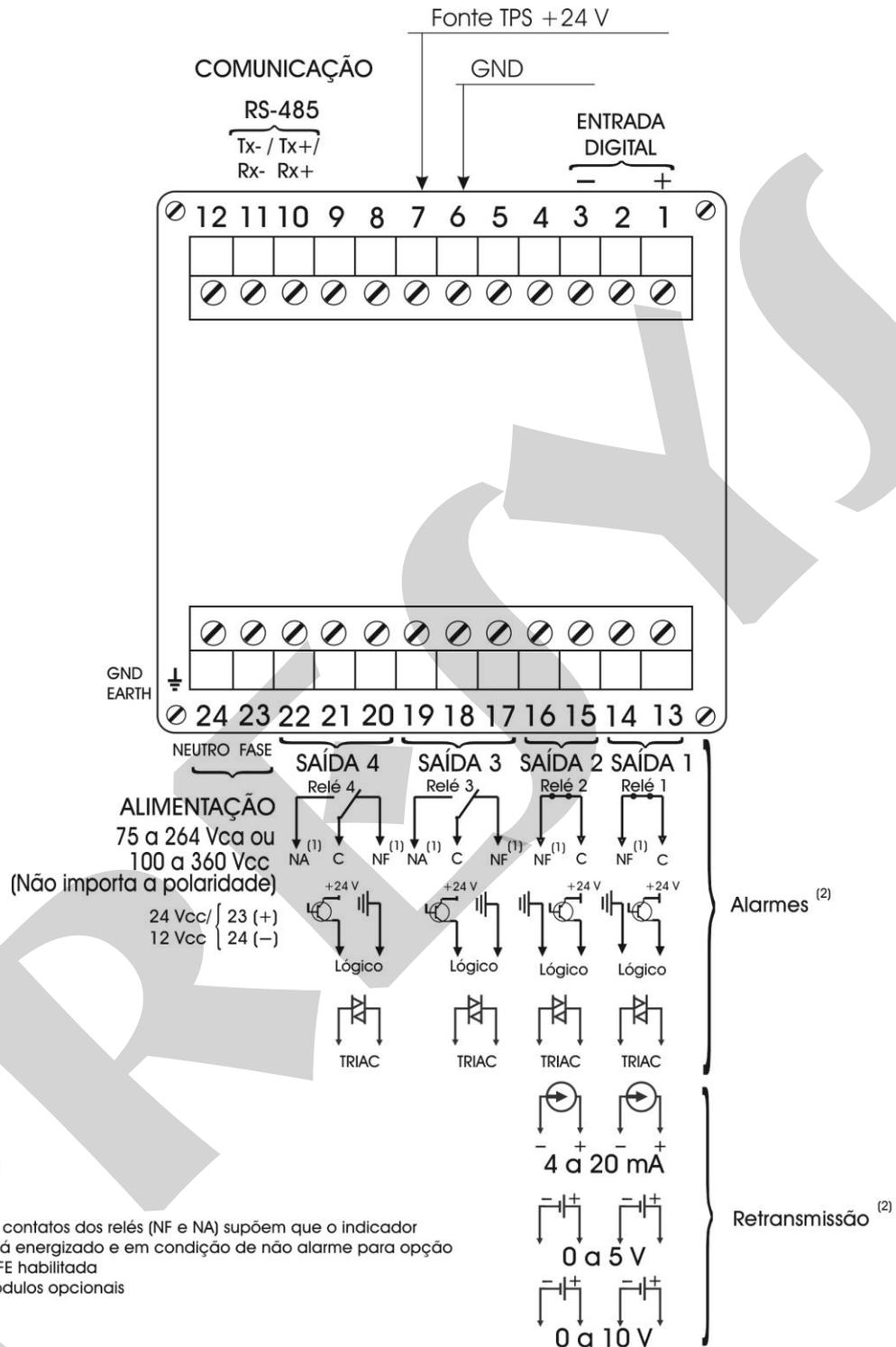


(\*) Os contatos dos relés supõem que a condição de SAFE (ver a Seção 3.2 de Configuração) foi selecionada para os relés e que o indicador está energizado e em condição de não alarme. Sem alimentação ou em condição de alarme com a opção SAFE selecionada, os contatos mudam de estado.

Fig. 7 - Conexões das saídas

## 2.7 - Diagrama de Conexões





## 2.8 - Unidade de Engenharia

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

### 3.0 - Operação

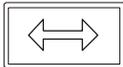
#### 3.1 - Operação normal

Os Indicadores SCY-2011, 2035 e 2036 possuem dois modos de operação: a operação normal e a operação em tempo de configuração.

Na operação normal os Indicadores realizam as funções de monitoramento do ângulo de inclinação, verificar condições de alarme, e ativar suas quatro saídas quando for o caso.

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

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

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

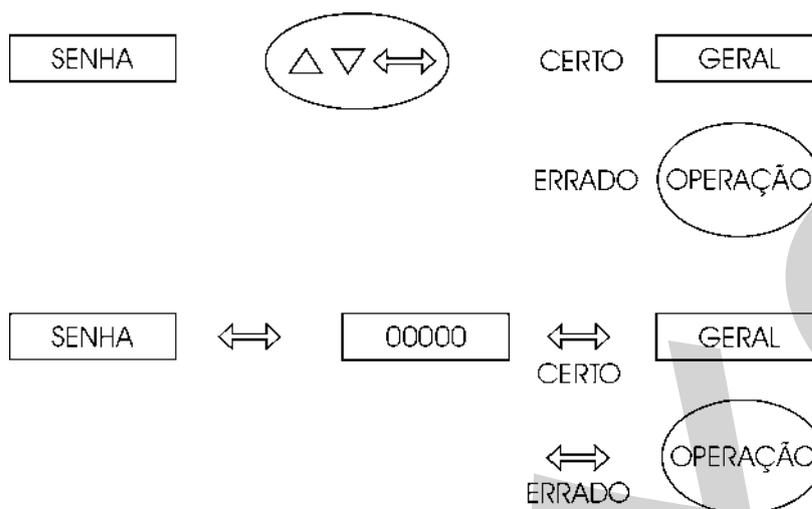
(\*) Para mostrar novamente o valor da variável monitorada, continue teclando a tecla ACK. Caso não haja nenhum relé com retenção ativado o display mostrará No.Ret.

#### 3.2 - Configuração

Para se ter acesso ao modo de configuração deve-se atender ao sistema de senha estabelecidos nos Indicadores com o objetivo de evitar que pessoas não autorizadas possam alterar parâmetros importantes.

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

- i) Entrar direto no nível 1 (GERAL) do modo de configuração, indicando que o instrumento não foi configurado com o sistema de senha.
- ii) No display aparece o aviso de SENHA, indicando que o instrumento possui um sistema de senha que pode ser por tecla ou por valor, conforme ilustrado na figura 8.



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

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

Para o caso de senha por valor o usuário deverá apertar pela segunda vez a tecla de ENTER para aparecer o número 0000 com o último zero da direita piscando. O dígito que pisca indica a posição onde vai entrar o dígito de um número de quatro dígitos a ser colocado pelo usuário. Para se passar para os demais dígitos da esquerda do número aperta-se a tecla de ENTER. Após entrar todos os dígitos, apertar um novo ENTER para passar para o nível 1 se a senha estiver correta, caso contrário, volta-se para a operação normal (vide figura 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 seqüência de teclas incorreta ele cai imediatamente no sistema de senha por valor.

A senha pode ser um número escolhido pelo usuário (personalizado) ou os números 2011, 2035 e 2036, de acordo com o tipo de Indicador. Observe que no caso de senha por valor o número 2011, 2035 ou 2036 é sempre habilitado, servindo como um auxílio no caso de esquecimento da senha pelo usuário. Para se entrar com um número para a senha ou para qualquer outro valor de parâmetro utilizam-se as teclas do frontal do Indicador com as seguintes funções:

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

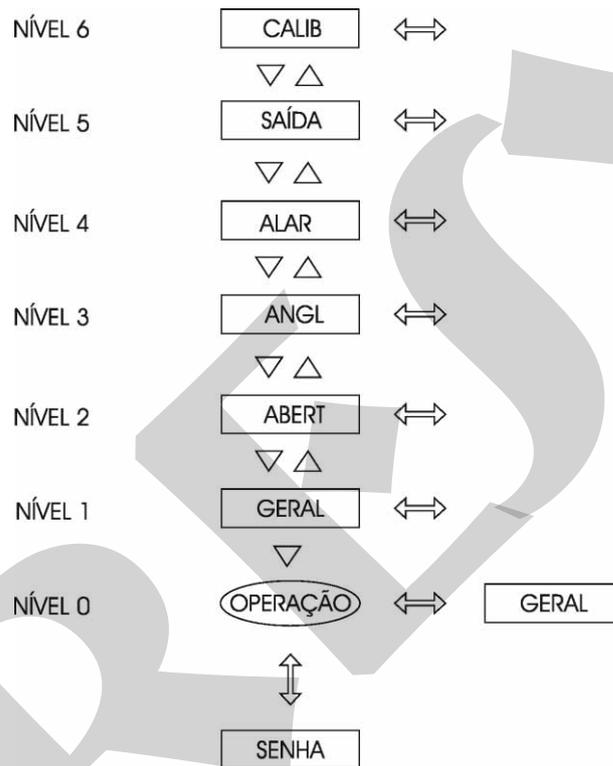
Todos os parâmetros de configuração são mantidos na memória não-volátil e determinam a operação normal do instrumento. Através desses parâmetros o usuário pode adequar o instrumento conforme suas necessidades, caso deseje alterar a pré-configuração de fábrica.

Os parâmetros de configuração são distribuídos em seis níveis de hierarquia crescente conforme mostrado na figura 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	Função
ENTER	Entra no nível
SOBE	Sobe um nível
DESCE	Desce um nível

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



**Fig. 9** - Diagrama dos níveis dos parâmetros

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

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

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

Nível 1 - Geral

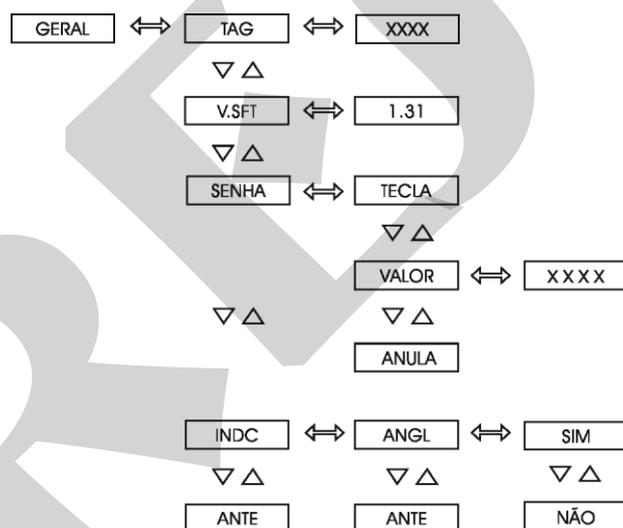
No nível 1 temos as opções: TAG, V.SFT, SENHA e INDC (vide figura 10).

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

INDC - opção de indicação do ângulo de inclinação (mnemônico ANGL) em nível de operação. Ao se selecionar SIM, o nível de operação mostra a indicação de abertura no display superior e o ângulo correspondente no display inferior. Neste caso, ao se pressione SOBE ou DESCE durante a exibição dos valores de abertura e do ângulo, os displays superior e inferior passam a mostrar os mnemônicos ABRT e ANGL e, logo em seguida, retornam à exibição das indicações. Caso NÃO seja selecionado, o nível de operação exibe o mnemônico ABRT no display superior e o valor de abertura no display inferior.



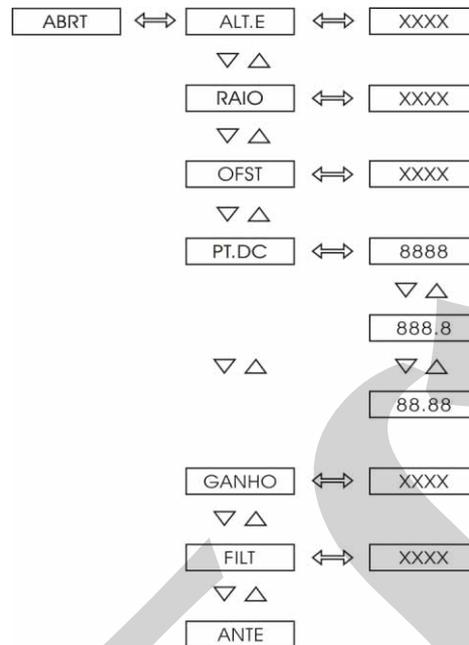
**Fig. 10 - Opções do Nível Geral**

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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
TAG	identificação do instrumento	-----	2011 2035 2036	-----
V.SFT	versão do software	-----	1.31	-----
VALOR	senha do usuário	-999 a 9999	0	-----

Nível 2 – ABERTURA

O nível de ABERTURA (mnemônico ABRT) permite configurar os parâmetros para o cálculo e indicação do valor de abertura da comporta em nível de operação.



**Fig. 11 - Opções do nível ENTRADAS**

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

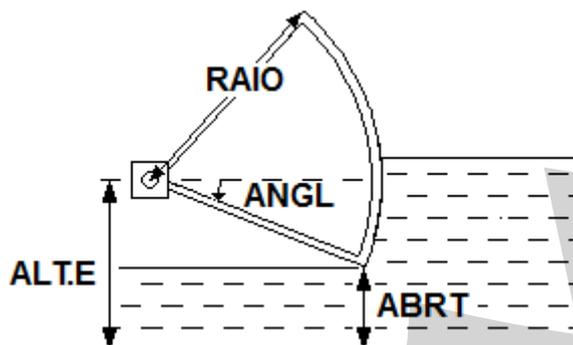
Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
ALT.E	Altura do eixo de rotação da comporta em relação à base do percurso de água	1 a 9999	5.0	UE*
RAIO	Distância entre o eixo e a extremidade da comporta que limita a abertura	1 a 9999	10.0	UE
OFST	constante adicionada à indicação da abertura no display	-999 a 9999	0.0	UE
GANH	constante multiplicada à indicação da abertura no display	0.001 a 9.999	1.000	-
FILTRO	constante de tempo de um filtro digital de primeira ordem	0.0 a 25.0	0.0	segundo

(\*) UE - Unidade de Engenharia

Configurando-se o raio da comporta (RAIO) e a altura do eixo (ALT.E), a abertura da comporta é calculada a partir do ângulo de inclinação ANGL (veja a figura 12) da seguinte forma:

$$ABRT = ALT.E - RAIO \times \text{sen} ( ANGL ).$$

Caso seja configurado um valor de ALT.E ou de RAIO com  $ALT.E > RAIO$ , é apresentado o mnemônico ERR.4 e o parâmetro não é alterado.



**Fig. 12** - Relação dos parâmetros ALT.E e RAIO do nível ABERTURA e do ângulo de inclinação ANGL com a abertura ABRT da comporta.

OFST (como aparece escrito no display) - permite ao usuário entrar com um valor de offset fixo em unidades de engenharia ao valor de abertura mostrado no display.

GANH (como aparece escrito no display) - permite ao usuário entrar com um valor de ganho a ser multiplicado ao valor de abertura mostrado no display.

Configurando-se os parâmetros OFST e GANH, a abertura da comporta passa a ser calculada como:

$$ABRT = [ ALT.E - RAIO \times \text{sen} ( ANGL ) ] \times GANH + OFST.$$

PT.DC - posiciona o ponto decimal para a indicação de abertura, na unidade de engenharia, com até três casas decimais. Os valores dos parâmetros ALT.E, RAIO e OFST também são mostrados com a posição do ponto decimal definida por PT.DC.

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

Nível 3 – ÂNGULO

O nível de ÂNGULO (mnemônico ANGL) permite configurar os parâmetros para a indicação correta do ângulo de inclinação com referência à direção horizontal.

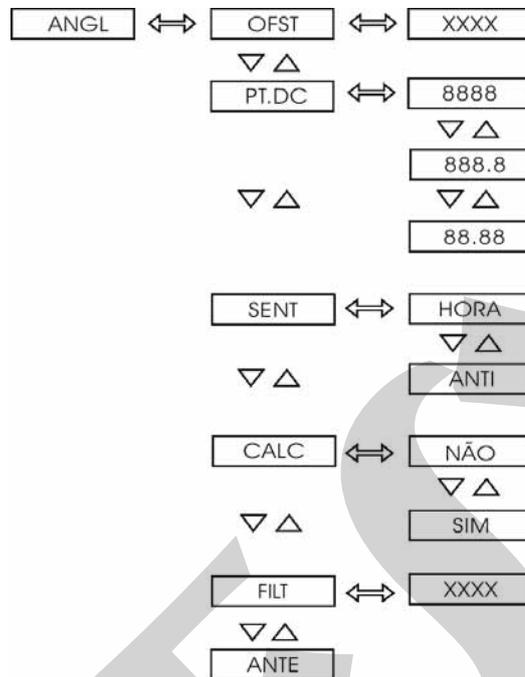


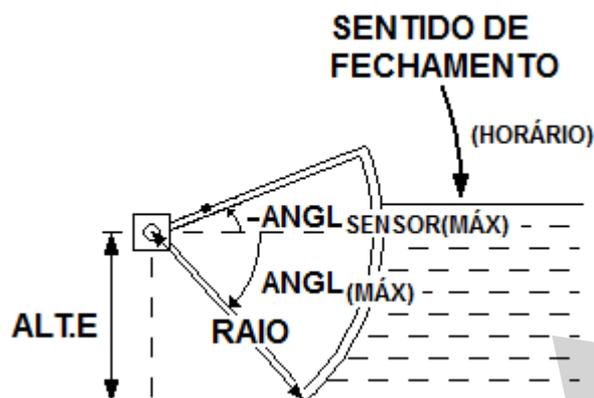
Fig. 13 - Opções do nível ÂNGULO

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

Mnemônico	Parâmetro	Faixa Ajustável	Valor de Fábrica	Unidade
OFST	constante adicionada à indicação do ângulo no display	-180.000 a +180.000	0.000	UE
FILTRO	constante de tempo de um filtro digital de primeira ordem	0.0 a 25.0	0.0	segundo

(\*) UE - Unidade de Engenharia

SENT - sentido de rotação do sensor durante o fechamento da comporta. Para especificar o sentido, deve-se observar a face do sensor onde se encontra o conector do cabo de alimentação/comunicação. O sensor deve ser instalado de modo que ele esteja acima do grampo que o prende à comporta, assim como mostrado na figura 6. Configurando-se o sentido correto (HORA, para horário, ou ANTI, para anti-horário), o ângulo de inclinação ANGL deve aumentar durante o fechamento da comporta, atingindo seu valor máximo, ANGL<sub>(MÁX)</sub>, quando totalmente fechada. Veja a figura 14.



**Fig. 14** – Relação da geometria da comporta fechada com os parâmetros ALT.E e RAIIO e dos valores máximos dos ângulos de inclinação ANGL e de leitura do sensor ANGL<sub>SENSOR</sub>.

OFST - permite ao usuário entrar com um valor de offset, em graus, a ser somado ao ângulo medido pelo sensor (ANGL<sub>SENSOR</sub>). O valor de offset é dividido em parte inteira (entre -180 e +180 graus), mostrada no display superior, e parte fracionária (de 000 a 999 milésimos de grau), no display inferior. Primeiramente, são alterados os algarismos do display inferior, passando-se em seguida para os algarismos do display superior. Deve-se configurar um valor de offset tal que o resultado da soma com o ângulo medido pelo sensor forneça o ângulo obtido com referência à direção horizontal, ou seja, o valor de ANGL utilizado no cálculo da abertura da comporta:

$$\mathbf{ANGL = ANGL_{SENSOR} + OFST.}$$

PT.DC - posiciona o ponto decimal para a indicação do ângulo, em graus, com até duas casas decimais.

Para zerar a indicação de abertura quando a comporta estiver fechada, pode-se aplicar um pulso de tensão entre 5V e 24V aos terminais 1(+) e 3(-). Assim, o instrumento calcula um novo valor de OFST diretamente a partir dos valores configurados para ALT.E e RAIIO, do nível de ABERTURA, e do ângulo medido pelo sensor com comporta fechada, designado por ANGL<sub>SENSOR(MÁX)</sub>. O offset será dado por:

$$\mathbf{OFST = \arcsen ( ALT.E / RAIIO ) - ANGL_{SENSOR(MÁX)}.}$$

Para se manter o valor configurado em OFST, aplique tensão de 0 V aos terminais 1(+) e 3(-).

O cálculo do offset também pode ser realizado através do mnemônico CALC. Selecione a opção SIM e, ao ser mostrado o mnemônico OK, tecele ENTER para retornar às opções do nível ÂNGULO.

O valor de abertura mostrado em nível de operação será de

$$\mathbf{ABRT = [ ALT.E - RAIIO \times \text{sen} ( ANGL_{SENSOR} + OFST ) ] \times GANH_{ABRT} + OFST_{ABRT},}$$

onde  $GANH_{ABRT}$  e  $OFST_{ABRT}$  correspondem ao ganho e offset configurados no nível de ABERTURA.

FILTRO - o valor deste parâmetro dá a constante de tempo de um filtro digital de primeira ordem para a indicação do ângulo de inclinação. Quando não se deseja a filtragem do sinal, atribua zero a este parâmetro.

PRESYS

Nível 4 - Alarmes

Os Indicadores podem ter até sete dispositivos físicos indicadores de alarme: quatro são as próprias saídas 1, 2, 3 e 4 utilizadas como saídas de alarme que passam a ser denominadas respectivamente de relé 1, relé 2, relé 3 e relé 4 (vide a figura 15). Os outros três dispositivos são o par de leds frontais LED 1 e LED 2 e o display atuando independentemente dos relés, neste caso a opção INDEP é selecionada. No caso da opção DEPEN ser selecionada para os leds e o display sua atuação está associada à atuação dos relés.

Cada dispositivo físico indicador de alarme pode suportar até cinco alarmes: baixa e alta do valor de abertura, baixa e alta do ângulo de inclinação, e alarme de falha de comunicação com o sensor. Para a configuração de sete indicações de alarmes de alta e baixa independentes tem-se até 28 valores de setpoints de alarmes (SP) com suas respectivas histereses (HIST). Para o alarme de falha não é necessário configurar setpoint ou histerese. Note que, na ocorrência da falha de comunicação, em nível de operação o display passa a alternar as últimas indicações de abertura e ângulo com o mnemônico FALH ainda que o alarme de falha não esteja configurado.

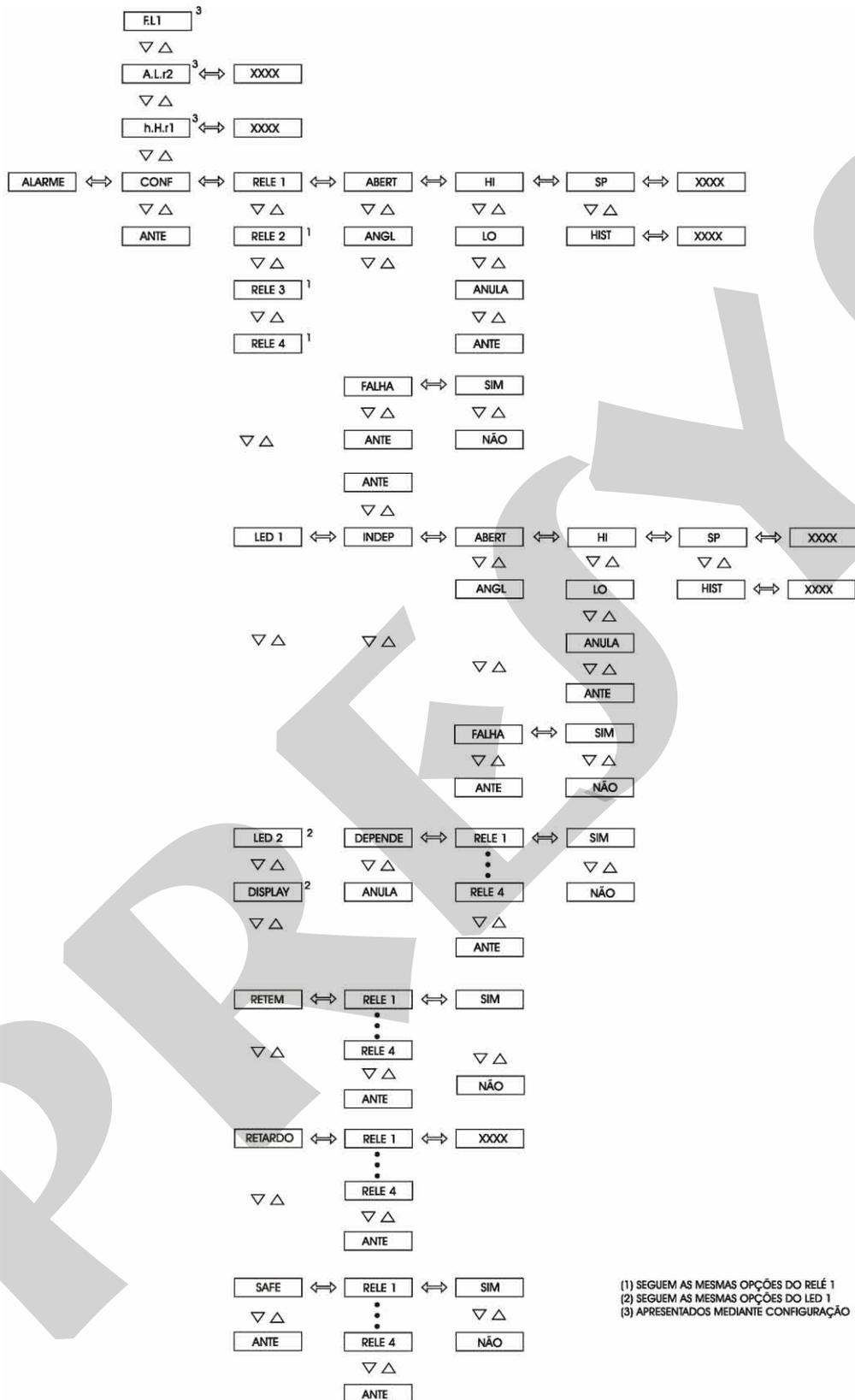
Uma vez feita a configuração dos alarmes (opção CONF) o usuário tem a possibilidade de rever ou reajustar os valores dos setpoints dos alarmes de alta e baixa. Para fazer isso, passa-se à opção CONF através da tecla de SOBE, tendo-se acesso rápido aos setpoints de todos os alarmes de alta e baixa já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

h_H_r1	Setpoint do alarme de alta da abertura ( <i>h</i> ) associado ao relé 1
A_L_L1	Setpoint do alarme de baixa do ângulo ( <i>A</i> ) associado ao led 1
F_d	Mnemônico do alarme de falha ( <i>F</i> ) de comunicação associado ao display

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

Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 15.

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



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

Fig. 15 - Opções do nível ALARMES



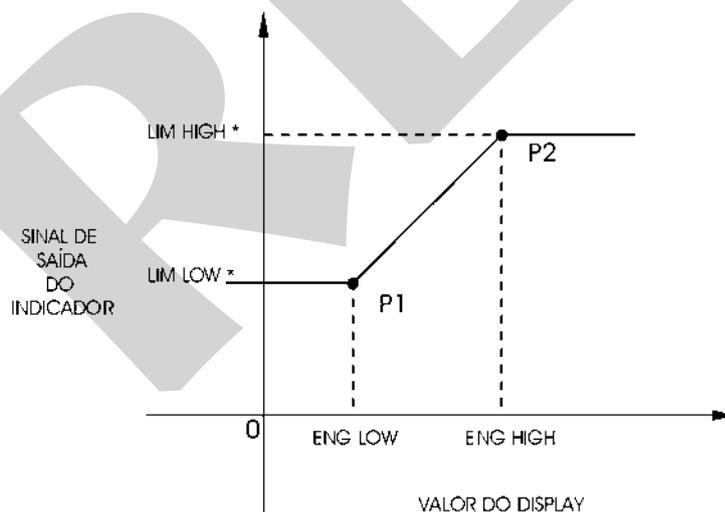
Segue abaixo a faixa ajustável dos parâmetros mostrados na figura 17.

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	-999 a 9999	0.0	UE
ENG HIGH	indicação no display relativa a Lim High	-999 a 9999	100.0	UE

ENTR - Associa a saída analógica 1 ou 2 com a variável que será retransmitida: valor de abertura (ABRT) ou de ângulo de inclinação (ANGL). Note inclusive que as saídas 1 e 2 podem retransmitir a mesma variável.

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



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

**Fig. 18 - Configuração das saídas analógicas**

Nível 6 - Calibração

O nível 6 é descrito na seção 4.4 de Calibração.

## 4.0 - Manutenção

### 4.1 - Hardware dos Indicadores

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

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

- i) Retire o parafuso que prende o espaçador localizado na parte do fundo das placas.
- ii) Solte apenas a presilha localizada do lado da placa da fonte e no sentido oposto ao conector que une as placas da Fonte e da CPU.
- iii) Desencaixe a placa superior para a direita e abra as placas conforme ilustrado na figura 19.

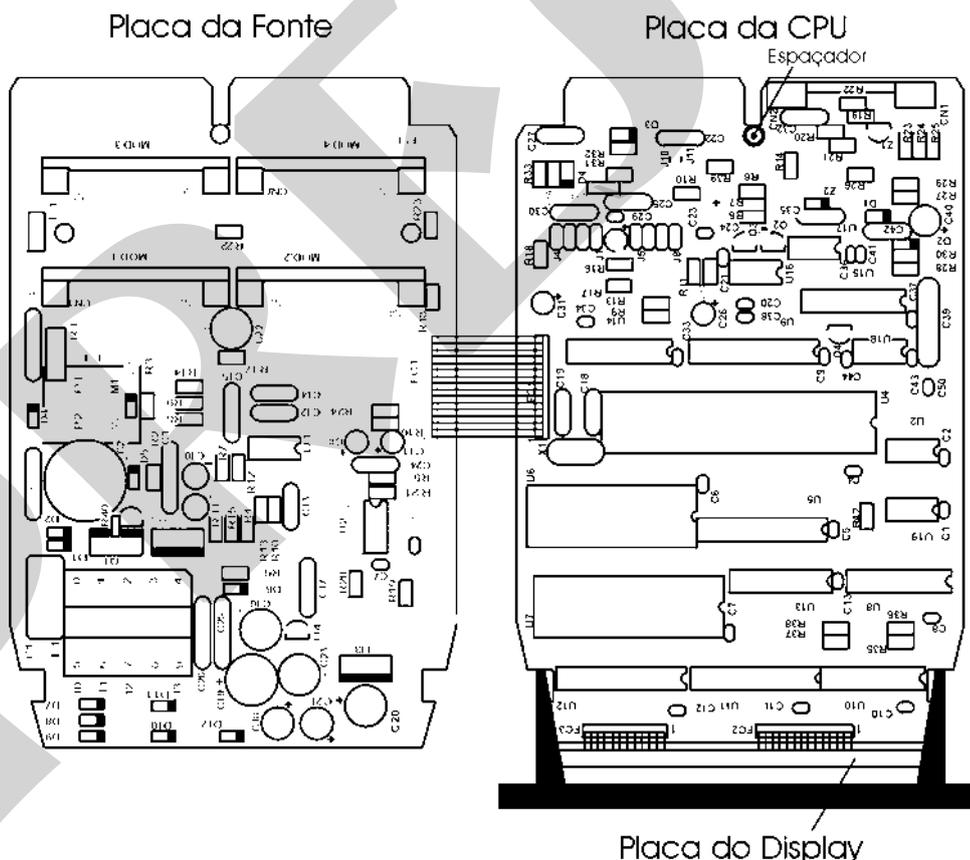
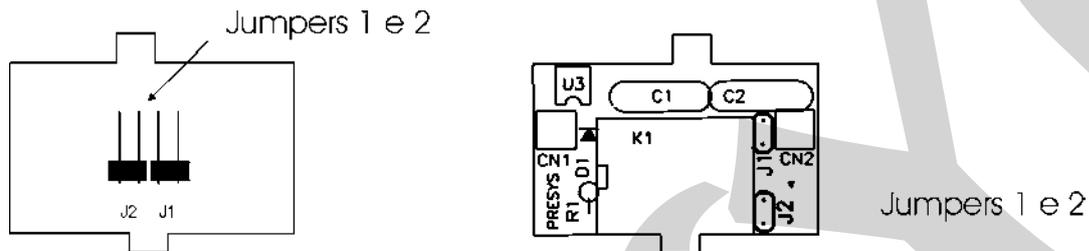


Fig. 19 - Hardware dos Indicadores

## 4.2 - Uso de snubber com relés

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

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



**Fig. 20** - Jumpers para seleção dos snubbers nas placas do relé

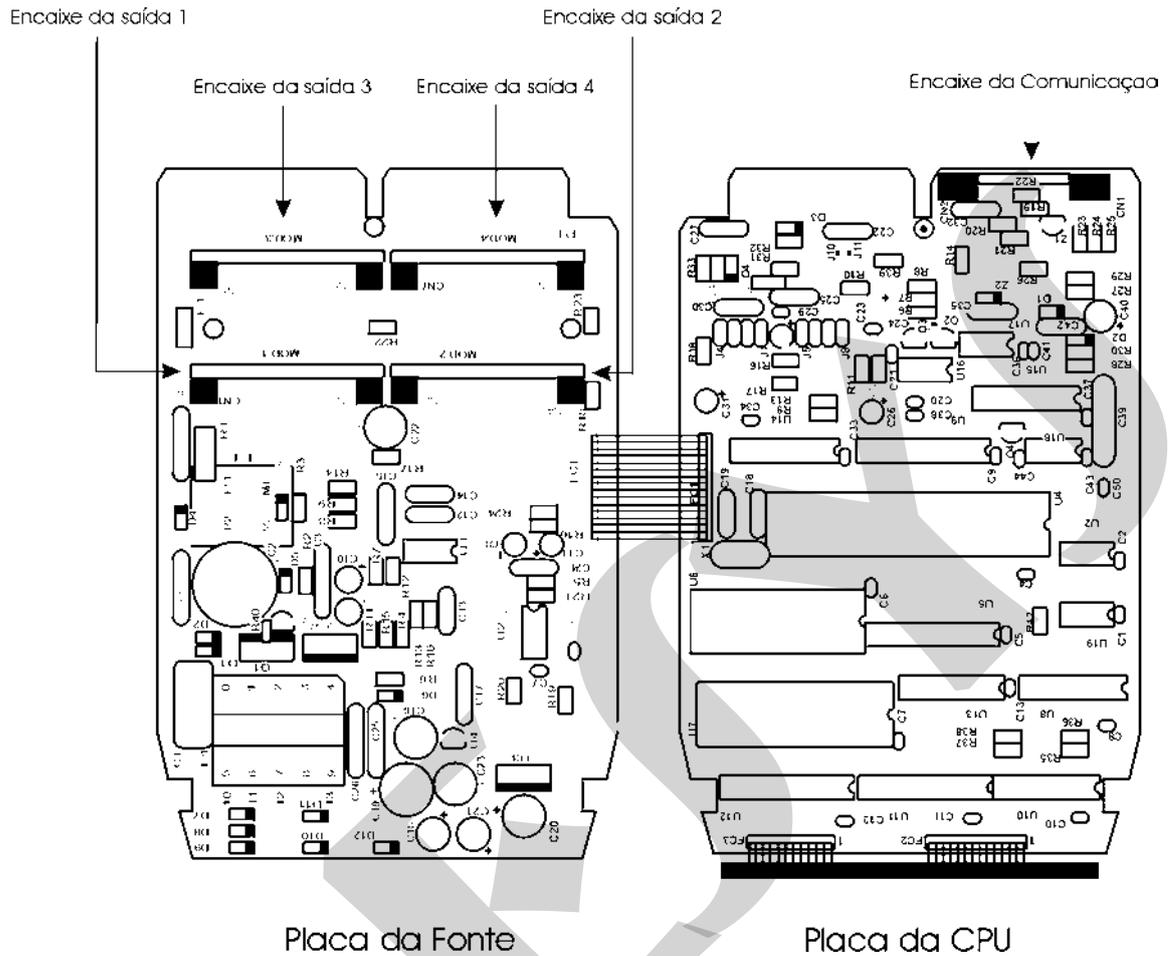
Relés de alarme e controle são extremamente críticos no controle e segurança de processos industriais. Para que os relés tenham o comportamento esperado, duas situações de carga devem ser consideradas.

- Correntes altas circulando através dos contatos dos relés (de 20 mA até 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 20 mA). Pode ocorrer que com os snubbers colocados, os relés pareçam não atuar corretamente. O que acontece nestes casos, é que os snubbers mantêm uma corrente de 4,5 mAca (9,0 mAca) quando conectados a um circuito de 120 Vca (220 Vca). Esta corrente é suficiente, em alguns casos, para manter acionadas buzinas ou lâmpadas de alarme, impedindo sua desativação. Esta é uma situação em que não há necessidade do uso do snubber e os jumpers devem ser retirados.

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

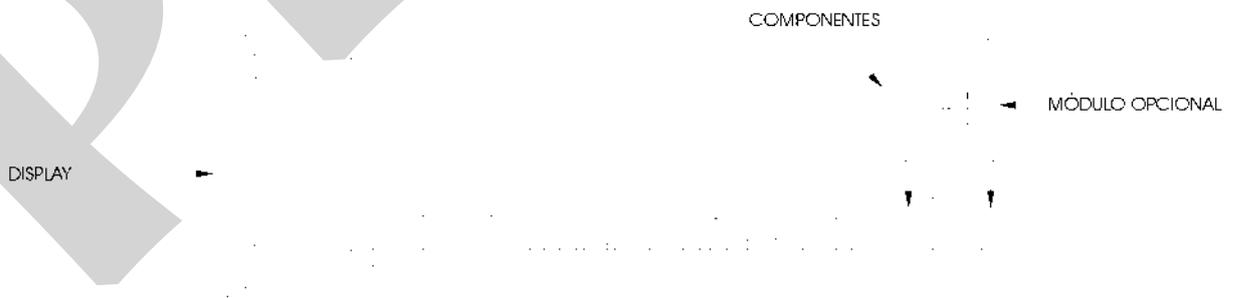
## 4.3 - Colocação dos módulos de saída e de comunicação

Os Indicadores duplos SCY-2011, 2035 e 2036 podem ter até quatro sinais de saída mais a comunicação. Para tanto é necessário que os módulos correspondentes estejam instalados dentro do aparelho. Abrindo os Indicadores 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 21).



**Fig. 21 - Encaixes dos módulos**

Os encaixes na Placa da Fonte são denominados de MOD 1, MOD 2, MOD 3 e MOD 4, e são, respectivamente, os correspondentes dos sinais de saída 1, saída 2, saída 3 e saída 4, da borneira do Indicador mostrada na figura 5. O encaixe do módulo de comunicação localiza-se na Placa da CPU e não tem denominação. Qualquer módulo opcional deve ser instalado sempre com a parte dos componentes voltada para o display do instrumento, como ilustrado pela figura 22.



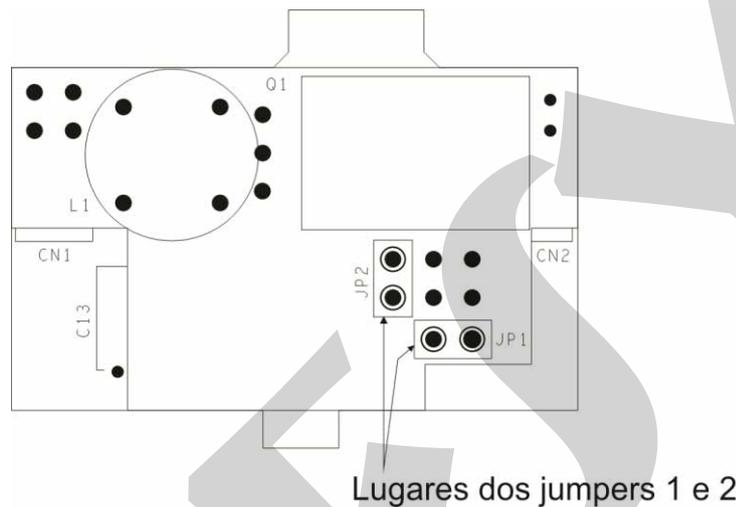
**Fig. 22 - Instalação dos módulos opcionais de saída**

Saídas 1 e 2 como saídas retransmissoras (código do módulo opcional: MSAN-30)

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

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

O módulo opcional de saída analógica possui dois lugares de instalação de jumpers: J1 e J2, conforme ilustrado na figura 23.



**Fig. 23** - 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 2.

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

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

**Tabela 2** - 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 3.

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 3** - 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 4.

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 4** - Tipos de saída de alarme para as saídas 3 e 4

## 4.4 - Calibração

**Advertência:** Somente entre nas opções a seguir, após seu perfeito entendimento. Caso contrário, poderá ser necessário retornar o instrumento à fábrica para recalibração. Calibração neste manual significa ajuste. Utilize somente módulos opcionais de saída analógica de código MSAN-30.

Os Indicadores duplos SCY-2011, 2035 e 2036 são precisamente calibrados na fábrica e não necessitam de recalibração periódica sob condições normais. Se por alguma razão for necessária a recalibração, siga o procedimento descrito a seguir.

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

#### 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 o auxílio de um calibrador externo para a leitura dos sinais gerados.

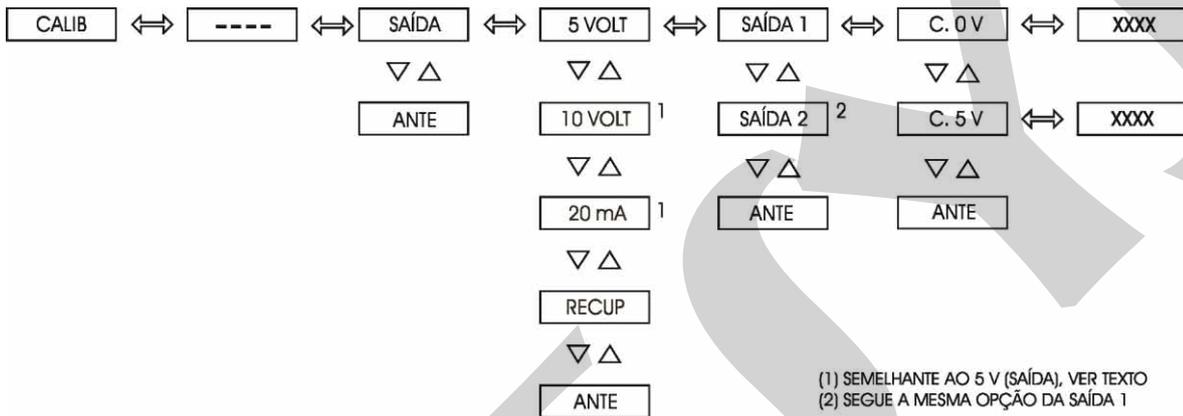
Confira se a configuração dos jumpers internos da Placa de Saída Opcional está de acordo com o tipo de saída.

Faça as conexões listadas na tabela 5.

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

**Tabela 5** - Conexões da borneira para a calibração das saídas

Entre então no nível 6 de Calibração e selecione qual das duas saídas será calibrada. A figura 24 mostra as opções de calibração da saída.



**Fig. 24** - Opções do nível CALIBRAÇÃO

Escolha a seguir o tipo de saída (0 a 20 mA, 0 a 5 V ou 0 a 10 V) e pressione ENTER.

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

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

Pressionando-se ENTER depois da exibição do mnemônico correspondente ao primeiro ou segundo ponto de calibração o display passa a mostrar um valor correspondente à calibração da saída. Pode-se então através das teclas de SOBE e DESCE ajustar o nível elétrico apresentado pelos mnemônicos. Após ajustado, apertar a tecla ENTER.

**Na calibração do primeiro ponto (0 mA, 0 V) deve-se ter o cuidado para não deixar saturar o sinal de saída.**

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

Retorno à calibração de fábrica

Os Indicadores 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 24).

RECUP - é a opção que permite a recuperação dos valores de calibração da fábrica.

Entre no nível 6 de Calibração e selecione a opção RECUP para a saída, pressionando ENTER para recarregar os valores de fábrica.

## 4.5 - Instruções para manutenção do hardware

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

### Instrumento com indicação de erro no display

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

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

Err. 01 - erro na RAM

Err. 02 - erro na E2PROM

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

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

Em tempo de configuração o display pode apresentar a seguinte mensagem de erro: Err. 03. Este erro pode ocorrer quando há incompatibilidade na configuração da saída analógica e do alarme. Para que isto não ocorra, antes de habilitar a saída analógica 1 e 2, não esqueça de desabilitar os relés 1 e 2 e vice-versa.

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

### Instrumento com o display apagado

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

Observe a integridade do fusível F1 de 2.0 A colocado na Placa da Fonte conforme mostrado na figura 21. Devido ao seu encapsulamento cerâmico é necessário medir a continuidade do fusível para se detectar um possível rompimento.

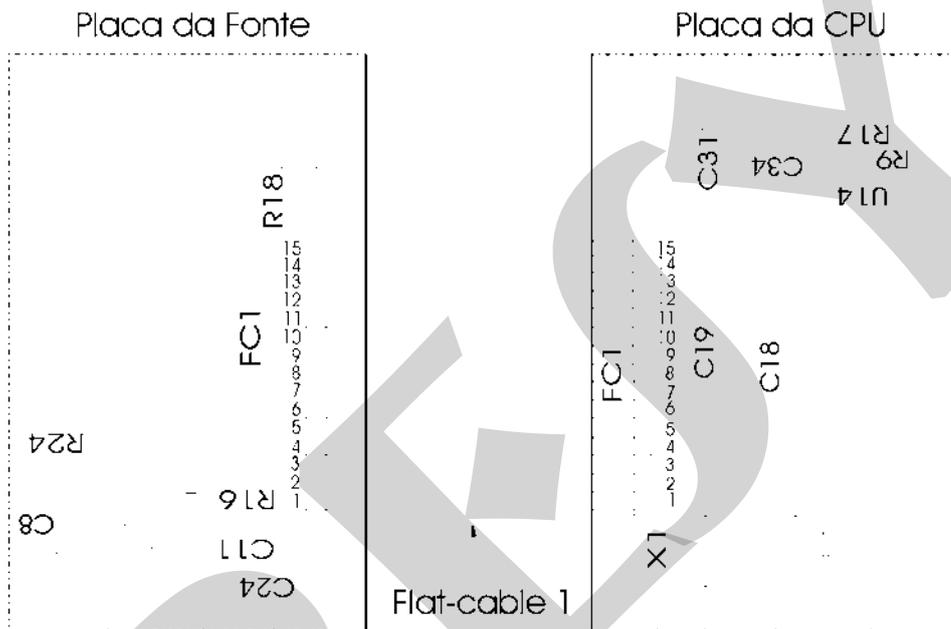
### Instrumento com mal funcionamento

Verifique se o Indicador está corretamente configurado tanto em termos de software como em termos de hardware (jumpers internos).

Examine se os módulos opcionais estão encaixados nos lugares certos. Meça se as tensões do flat-cable 1 mostrado na figura 25 estão próximas das tensões da tabela 6 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 6** - Pontos de inspeção de tensão no flat-cable 1



**Fig. 25** - Pontos de teste de tensão do Indicador

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

## 4.6 - Lista de material

### Placa do Display

Código	Componentes	Referência
01.05.0050-20	Placa do display - SCY2011	-----
01.05.0051-20	Placa do display - SCY2035	-----
01.05.0054-20	Placa do display - SCY2036	-----
01.07.0003-21	Display 9mm	-----
01.07.0002-21	Display 14mm	-----
01.04.0001-21	Diodo 1N4002	D1,2
01.07.0004-21	Led 3mm (Verde)	D4
01.07.0005-21	Led 3mm (Vermelho)	D5
01.09.0013-21	Transistor BC 327	Q1,2,3,4,5,6,7,8
01.15.0003-21	Chave Tact	CH1,2,3,4

### Placa da Fonte

Código	Componentes	Referência
01.05.0046-20	Placa da fonte	-----
01.01.0029-21	LM 2940CT - 5,0 V	U 3
01.01.0003-21	LM 1458	U 2
01.01.0030-21	UC 3842	U 1
01.09.0015-21	Transistor BC 337	Q 2
01.09.0019-21	Transistor TIP 50	Q 1
01.09.0020-21	IRF 822	Q 3
01.02.0122-21	Fusível 2A	F 1
01.01.0028-21	78L24	U 4
01.04.0007-21	Diodo 1N4007	D 1,2,3,4
01.04.0008-21	Diodo 1N4936 / 1N4937	D 5,6,7,8,9, 0,11,12
01.03.0009-21	Capacitor Cerâmico Disco 100pF x 100V / 50V	C 12,13,14
01.03.0036-21	Capacitor Multicamada 10KpF x 63V	C 24
01.03.0035-21	Capacitor Multicamada 100KpF x 63V	C 6,7
01.03.0039-21	Capacitor Poliéster Metalizado 0,1µF x 250V	C 1,3
01.03.0022-21	Capacitor Poliéster Metalizado 0,01µF x 100V	C 15,17
01.03.0041-21	Capacitor Poliéster Metalizado 0,01µF x 250V	C 4,5
01.03.0038-21	Capacitor Eletrolítico Radial 10µF x 16V	C 8,11
01.03.0042-21	Capacitor Eletrolítico Radial 22µF x 25V	C 9,10
01.03.0027-21	Capacitor Eletrolítico Radial 100µF x 25V	C 18,21
01.03.0043-21	Capacitor Eletrolítico Radial 100µF x 35V	C 16,22
01.03.0044-21	Capacitor Eletrolítico 220µF x 10V	C 20,23
01.03.0045-21	Capacitor Eletrolítico Radial 22µF x 350V	C 2
01.03.0002-21	Capacitor Eletrolítico Radial 1000µF x 16V	C 19
01.03.0068-21	Capacitor Poliéster Metalizado 4n7 x 400V	C 25,26
01.02.0105-21	Resistor 18R x 2W	R 1
01.02.0111-21	Resistor 1R 5%	R 15

01.02.0126-21	Resistor 220R 5%	R 10
01.02.0114-21	Resistor 270R 5%	R 4
01.02.0074-21	Resistor 470R 5%	R 17,18,22,23
01.02.0075-21	Resistor 1K 5%	R 16,24
01.02.0080-21	Resistor 4K7 5%	R 8,12
01.02.0082-21	Resistor 10K 5%	R 5,20,21
01.02.0116-21	Resistor 18K 5%	R 7
01.02.0083-21	Resistor 20K 5%	R 11
01.02.0110-21	Resistor 27K 5%	R 14
01.02.0085-21	Resistor 47K 5%	R 3
01.02.0106-21	Resistor 150K 5%	R 9
01.02.0088-21	Resistor 470K 5%	R 2
01.02.0006-21	Resistor 20R 1%	R 6
01.02.0183-21	Resistor 2K32 1%	R 13
01.02.0108-21	Resistor 15K4 1%	R 19
01.06.0003-21	Transformador p/ Fonte 110/220Vac	T 1
01.06.0018-21	Bobina para Fonte	L 1
01.13.0004-21	Conector	CN 1,2,3,4,5,6,7,8

**Placa da CPU**

Código	Componentes	Referência
01.05.0048-20	Placa CPU	-----
01.01.0007-21	LM 311	U 18
01.01.0016-21	EPROM 27C512	U 7
01.01.0017-21	RAM 6516	U 6
01.01.0044-21	E2PROM X25043	U 19
01.01.0019-21	4051	U 14
01.01.0020-21	(Presys SY-02) TC-4053	U 15
01.01.0021-21	74HC02	U 13
01.01.0022-21	74HC138	U 8
01.01.0023-21	74HC365	U 10
01.01.0024-21	74HC373	U 5,9,11,12
01.01.0045-21	(Presys SY-01) 80C32	U 4
01.01.0026-21	AD706	U 16
01.01.0027-21	(Presys SY-03) AD 712	U 17
01.16.0001-11	Cristal 11.0592 MHz - 20	X 1
01.09.0013-21	Transistor BC 327	Q 2,3,4
01.04.0003-21	Diodo 1N4148	D 1, 2
01.04.0005-21	Diodo de referência LM336/5V	Z 1
01.04.0006-21	Diodo Zener BZX 79/C6V2	Z 2
01.03.0067-21	Capacitor Cerâmico Disco 56pF x 50V (4mm)	C 18, 19
01.03.0035-21	Capacitor Cerâmico Multicamada 0,1µF x 63V	C 1,4,5,6,7,8,9,10,11,12, C 13,20,21,22,24,25,27, C 29,30,32,33,34,35,36, C 37,38,41,42,43,44
01.03.0039-21	Capacitor de Poliéster J(5%) 0,1µF x 250V	C 39
01.03.0038-21	Capacitor Eletrolítico Radial 10µF x 16V	C 28,23,26,31
01.03.0027-21	Capacitor Eletrolítico Radial 100µF x 25V	C 40
01.02.0103-21	Resistor 68R1 1%	R 24
01.02.0010-21	Resistor 100R 1%	R 21,29
01.02.0013-21	Resistor 249R 1%	R 32,34
01.02.0102-21	Resistor 442R 1%	R 23
01.02.0019-21	Resistor 1K 1%	R 6



PRESYS