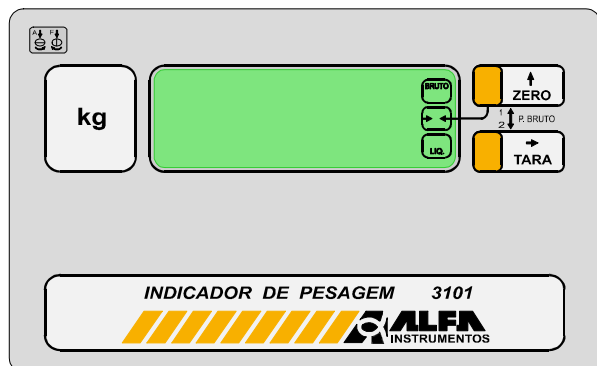




INDICADOR DE PESAGEM MOD.3101 Manual de Instalação e Operação



1 APLICAÇÕES

- Plataformas de pesagem industriais ou comerciais.
- Balanças de expedição/recebimento de mercadorias.
- Balanças de gado.
- Pesagem de silos e reservatórios.
- Sistemas de pesagem ao ar livre ou locais de muita poeira.
- Balanças de veículos.
- Balanças de precisão.

2 DESCRIÇÃO

O Indicador de Pesagem Alfa Instrumentos Mod. 3101, associado às Células de Carga Alfa Instrumentos, formam equipamento de medição de força e peso de excelente performance e manuseio muito simples. Destina-se somente a leitura visual direta da força peso. Para sistemas que necessitam de saídas para impressora, transmissão de dados RS232, 422 e set points, utilizar o Mod. 3102, e saída analógica 4 a 20 mA o Mod. 3103.

O Mod. 3101 é montado em caixa vedada e operado através de somente duas teclas externas protegidas por filme de policarbonato, com as funções básicas de ZERO e TARA. Possui ainda a tecla interna C, para executar a calibração e alterar alguns parâmetros de funcionamento do mesmo.

Apesar da simplicidade externa (intencional), o Mod. 3101 incorpora tecnologia digital muito sofisticada, utilizando dois microcontroladores CMOS do tipo mais atual. A lista de características e especificações demonstra performance superior a todos demais indicadores disponíveis. O Mod. 3101 apresenta pesagem correta em condições ambientais físicas e elétricas extremas, com nível de precisão muito acima do usual, até 60.000 divisões estáveis, fiéis e confiáveis.

3 CARACTERÍSTICAS

Estando o equipamento energizado, todos os itens de operação e de programação descritos adiante, que exigirem uma interação com o operador, poderão ser realizados, via o conjunto de teclado/mostrador local, e/ou remotamente através de teclado remoto.

Todos os parâmetros abaixo que, devido à uma programação indevida, feita através do conjunto de teclado/mostrador, alteram a confiabilidade das indicações de peso do instrumento, têm seu acesso bloqueado através de lacre de segurança (INMETRO).

3.1 CONSTRUÇÃO

- Caixa INOX / IP67 - adequada para uso externo em condições rudes de manuseio e ambientais pois é vedada, resistente à poeira e a imersão em água, resistente a impactos superiores a 2 joules e confere proteção contra ruído eletromagnético;
- Ligações em bornes internos tipo parafusos que eliminam maus contatos e facilitam o intercâmbio de equipamentos;
- Passagem dos fios via prensa-cabos estanques;
- Teclas com microchaves tipo mouse, montadas sob painel de policarbonato flexível e vedado;
- Furação em pontos estratégicos para arame de lacração do instrumento, exigidos pelo INMETRO;
- Orifícios para fixação à parede, através de ganchos em "L" sem afetar a vedação e o lacre;
- Mostrador composto por LEDs, com 5 dígitos de 7 segmentos e ponto, de 15 mm, e com sinalizações de: zero, peso bruto, peso líquido;
- Opcional: Caixa à prova de explosão e barreiras zener, para uso em áreas classificadas;

3.2 TARA/DESTARA

- Indicação luminosa do peso em processo (BRUTO ou LÍQUIDO) no mostrador, somente quando houver a estabilização do material sobre a balança;
- Desconto do peso que estiver sobre a plataforma, sob comando, zerando a indicação do peso apresentado e sinalizando LÍQUIDO no mostrador (operação de TARA);
- Retorno à indicação do total do peso acumulado sobre a plataforma, sob comando, sinalizando BRUTO no mostrador (operação de DESTARA);
- Operação de tara sucessiva, sob comando e se habilitada na programação, para adição/subtração de pesos sem a necessidade de descarregar/carregar o já existente;
- Operação de memorização da tara atual, sob comando e se habilitada na programação, para retornar na reenergização à indicação de peso líquido, no mesmo valor que se encontrava quando da desenergização do equipamento;
- Indicação de peso líquido positivo ou negativo, para acréscimo ou decréscimo de material, respectivamente;
- Detetor de movimento que inibe qualquer operação sob comando, de tara, enquanto o peso estiver variando, evitando assim a captura de valores intermediários.

3.3 ZERO

- Sinalização no conjunto de teclado/mostrador quando o peso bruto encontrar-se em zero, indicando assim, balança vazia;
- Desconta sob comando e somente quando sinalizando BRUTO, valores entre $\pm 2\%$ da capacidade programada, compensando assim, o efeito do acúmulo de resíduos sobre a balança ou lentas derivas do sistema de pesagem (operação de ZERO);
- Busca automática de zero, sem qualquer intervenção do operador, para valores entre $\pm 2\%$ da capacidade programada, sob uma taxa de variação de até 0,5 divisão/segundo;
- Possui 4 opções de ação da operação de ZERO, selecionáveis na programação, que são: Somente operação sob comando, somente operação automática, ambas habilitadas e ambas desabilitadas.

- O detetor de movimento também inibe a operação de zero, quando o peso estiver em movimento.

3.4 CALIBRAÇÃO AUTOMÁTICA

- Realizada de maneira simples quando no modo de calibração (CALLb), através de apenas dois estados: Balança vazia-Sem Peso (SPESO) e Balança Com Peso de calibração (CPESO), os quais exigem apenas uma resposta do operador, quando os respectivos pesos na balança estiverem posicionados;
- Valores armazenados em memória não volátil, permanecendo inalterados independentemente de energia elétrica;
- Capacidade máxima da balança, programável;
- Peso de calibração da balança, programável e arbitrário, podendo ser qualquer valor conhecido, disponível, que seja maior que 0 e menor ou igual à 100% da capacidade do sistema;
- Menor variação do dígito menos significativo do instrumento (DEGRAU) selecionável entre 1, 2 e 5;
- Casas decimais selecionáveis entre 0,1,2,3 e 4;
- Número de divisões ajustados automaticamente;
- Proteções contra calibrações incorretas;
- Desvio máximo de 1 divisão a -17°C ou a $+63^{\circ}\text{C}$ (fora dos limites de operação do Instrumento) para um sistema típico de 5000 divisões, calibrado a 23°C ;
- Tempo previsto para recalibração quando o erro atingir 1 divisão/5.000 :10 anos. Ex.: Um sistema de 5.000 divisões não irá requerer recalibração devido a erros do instrumento.

3.5 SETUP AUTOMÁTICO

As células de carga modernas são fabricadas dentro de dois padrões principais: 2mV/V (1) adotado na Europa, Japão e Brasil, e 3mV/V nos EUA e alguns Asiáticos. Em sistemas de múltiplas células onde pode ocorrer distribuição desigual de pesos, ou peso morto alto em relação à carga útil, pode ser necessário reduzir o sinal à capacidade máxima do conjunto a níveis de 1 mV/V (típico em plataformas de 4 células) ou até menos. Por estas razões, há necessidade de se ajustar o range de trabalho do conversor A/D à faixa útil de sinal obtido das células de carga, para resultar a melhor precisão possível para o sistema.

- Captura de uma vasta faixa de peso morto até +/- 200% da capacidade da balança, e sinais de célula de 0,2 mV/V F.S. a 10 mV/V F.S. (1);
- Ajuste dos parâmetros, via programação, automaticamente em função dos valores escolhidos;
- Requer equipamento especial - calibrador de precisão - pelo fato de atuar nos níveis mais internos do instrumento, necessitando experiência para definição das faixas mais adequadas;
- Função protegida por senha e só pode ser executada por técnicos autorizados pela Alfa Instrumentos;
- Setup já programado e executado em fábrica, de acordo com os dados fornecidos pelo comprador (peso morto, peso bruto/peso líquido e configuração das Células de Carga);
- Facilmente refeito em campo pelos técnicos da Alfa Instrumentos se o sistema vier a ser modificado.

3.6 FILTROS

- sinal das Células de Carga é constituído de uma parte principal proporcional ao peso aplicado, e componentes devidos a vibrações mecânicas da carga ou da estrutura e oscilações decorrentes do impacto do peso contra a balança.

(1) mV/V = milivolt de sinal por volt de excitação

F.S. = fundo de escala

- É possível também interferências se: os cabos das células estiverem instalados próximos a fontes de ruído elétrico, o aterramento não for suficiente, houver transmissores de rádio próximos, ou mesmo conduzidos pelos fios de alimentação da rede.

O equipamento é composto por:

- Sequência de filtros de alta eficiência, implementada para obter leituras estáveis e respostas rápidas;
- 1 filtro de rede;
- 2 filtros diferenciais de rádio frequência;
- 2 filtros analógicos de modo comum de média frequência;
- 1 filtro analógico de modo diferencial de baixa frequência;
- 1 filtro digital fixo por hardware de baixa frequência;
- Parâmetros do filtro armazenados em memória não volátil;
- 1 filtro digital por software, tipo IIR (Infinite Impulse Response), com frequência de corte e tempo de estabilização programáveis, através da seleção durante a calibração, de 5 possíveis opções: 0 a 4 ;
- Leitura rápida e estável em operações tão diversas como a pesagem de: grandes silos, plataformas de recebimento de material, balanças de animais vivos (gado), etc.;
- Opcional: Implementação sob encomenda, de filtro digital por software, afim de atender a necessidade do sistema.

3.7 PROTEÇÕES

Além das proteções ambientais e contra interferências descritas anteriormente, o equipamento possui diversas proteções elétricas contra:

- curto circuito nas células, qualquer combinação de fios entre si ou à terra;
- tensão excessiva na entrada de células, que pode ocorrer quando o cabo das células é desconectado da caixa de junção, ou por engano nas ligações;
- picos de tensão direta ou reversa induzidos em cabos longos ou com conexões intermitentes;
- descargas eletrostáticas;
- picos de tensão, oscilações e conexão intermitente da rede.

As proteções atuam tanto nas linhas de sinal como nas de sensor e de excitação. O equipamento pode operar com rede elétrica de 90 a 130 volts (180 a 260 V). A fonte interna linear é bem regulada e não apresenta alterações de leitura entre estes extremos.

3.8 PRECISÃO

O Mod. 3101 pode operar com até 60.000 divisões, de modo estável, fiel e confiável. Esta acuidade é possível em função do processo de conversão A/D ratiométrico com ciclos de auto zero e auto referência chaveados internamente e componentes de alta estabilidade.

As especificações de sensibilidade (min. 0,2 μV /incremento), ruído de entrada (< 0,5/ 60.000 divisões), estabilidade de zero (< 0,05/ 60.000 div/ $^{\circ}\text{C}$) e calibração (< 0,3/60.000 div/ $^{\circ}\text{C}$ e < 1,2/60.000 div/ano), bem como a filtragem, inteligente por software, permitem assegurar a fidelidade em 60.000 divisões.

Nas aplicações práticas, os fatores mecânicos de nivelamento, alinhamento, vibração e as próprias Células de Carga limitam o

número de divisões a 10.000 em condições ideais ou 5.000 em boas condições, ou 3.000 em condições usuais para balanças comerciais.

Portanto, o erro de sistema atribuível ao instrumento pode ser considerado nulo.

3.9 LIGAÇÕES TIPO KELVIN

As Células de Carga são dispositivos de baixa resistência elétrica. Por exemplo, numa instalação típica com 4 células de 350 ohms em paralelo, a resistência (DC) do conjunto é 87,5 ohms. Se o cabo de ligação convencional a 4 fios apresentar resistência de loop (ida + volta) de 1 ohm, teremos já erro de $1/(87,5 + 1) = 1,13\%$, ou seja 34/3.000 divisões, degradando de forma inaceitável a precisão do conjunto.

Em lances curtos de cabos com bitola adequada, sem conexões instáveis, a queda de excitação devida ao cabo pode ser levada em conta na calibração do sistema. Resta porém sua variação com temperatura e o aumento de resistência dos contatos das conexões com a oxidação. Nos casos em que:

- distância das células ao instrumento > 5 metros;
- houver conexões intermediárias (caixa de junção/balanceamento é uma conexão intermediária);
- o cabo estiver sujeito a variações de temperatura (exposto ao sol ou em áreas refrigeradas);
- houver limitação na bitola dos cabos;

torna-se necessário ligações a 6 fios tipo Kelvin, que funcionam da seguinte forma:

- 2 fios levam a corrente de excitação (+E/-E);
- 2 fios sentem a tensão exata nos terminais das células(+S/-S);
- 2 fios trazem o sinal produzido pelas células (+I/-I).

A informação da tensão presente nas células na outra extremidade do cabo é comparada com um padrão e o circuito regulador fornece o acréscimo de excitação necessário para compensar o total das perdas, mantendo sempre o valor exato sobre as Células de Carga. Para instalações em áreas de risco de explosão, utilizam-se barreiras de segurança intrínseca (barreiras zener), que limitam a energia fornecida de modo a não permitir ignição em caso de curto circuito ou acidentes.

Estas barreiras interpõem resistência considerável, na ordem de dezenas a centenas de ohms, em série com os cabos das células. A estabilidade desta resistência é muito inferior às ordens de grandeza de precisão das Células de Carga modernas. Portanto, é imprescindível o uso de ligações a 6 fios.

- Mod. 3101 possui ligações a 6 fios com regulação < 0,01% na excitação. Mesmo este diminuto erro de regulação é compensado na conversão ratiométrica. As entradas de +/- sensor e +/- sinal são de muito alta impedância (gigaohms), minimizando as perdas por resistência. A capacidade de excitação atende até 6 células de 350 ohms ou 12 de 750 ohms em paralelo.

3.10 OUTRAS

- Circuito de watch-dog para destravamento automático;
- Memórias não voláteis do tipo EEPROM, que dispensam o uso de baterias e possuem retenção de dados por até 100 anos;
- Programação de valores via conjunto de teclado/mostrador, através da combinação entre apenas 2 teclas.

- No barramento da placa de circuito impresso ainda existem alguns sinais de uso geral, com pequena capacidade de corrente.

São eles:

- +5: 5 volts interno
- +10: 10 volts interno
- 2 x GND: Terra interno

Especificações:

- Alimentação: 110/220 VCA (+18/-20%) 60Hz selecionáveis através de chave interna ao equipamento;
- Consumo: 15 VA máximo
- Fusível interno: 0,25A
- Peso: 1,75 kg
- Dimensões: 230 x 180 x 80 mm;
- Grau de Proteção Ambiental: IP67 - protegido contra imersão e protegido contra poeira com os cabos corretamente vedados nos prensa-cabos;
- Mínimo sinal para 1 divisão: 0,2 μ V
- Faixa de sinal calibrável: 0,2 mV/V a 10 mV/V;
- Detecção de movimento: > 2 divisões/segundo;
- Faixa de peso capturável:
 - função de TARA: 100% da capacidade programada;
 - peso morto: 200% da escala (no setup);
- Velocidades:
 - Conversão Analógica Digital: 60 conversões/segundo;
- Dimensões: 230 x 180 x 80 mm.
- Temperatura ambiente:
 - Trabalho: -5 a + 45°C;
 - Armazenagem: -25 a + 70°C.

Configurações Disponíveis:

- Acondicionamento em caixa à prova de explosão e com barreiras zener (Stahl importadas com certificado PTB);
- Montagem em painel através de kit próprio;
- Interligações via conectores externos;
- Sem o conjunto mostrador/teclado para operações à longas distâncias.

Excitação:

- Tensão de excitação: 10 VDC +/- 2%;
- Regulação da excitação: < 0,01% de 0 a 6 células de 350 Ω ;
- Limitador de corrente de curto: < 350 mA;
- Proteção das linhas (+S, -S): Máximo 12 VCC ou VCA permanente ou 18VCC ou VCA por 30 segundos;
- Máxima energia de fly-back ou surto de tensão induzida: < 1 joule;

Máx. resistência de loop do cabo de ligação ou das barreiras zener entre +E e -E, com ligação a 6 fios		
Nº células 350 Ω //	Máx. resist. de loop	Máx. resist. cada barreira ou perna do cabo

1	185 Ω	92 Ω
2	92	46
3	62	31
4	46	23
6	31	15

Precisão:

- Células ligadas a 6 fios, temperatura ambiente -5 a +45°C, calibração de 2mV/V para 60.000 divisões, 60 Hz (2);
- Estabilidade de zero: < 0,1 / 60.000 div/°C;
- Estabilidade da calibração:
 - c/ temperatura: < 0,3 / 60.000 div/°C;
 - c/ tempo: < 1,2 / 60.000 div/ano;
- Erro máximo de linearidade: < +/- 1 / 60.000 div.;
- Erro máximo de repetibilidade: < +/- 1 / 60.000 div.;
- Ruído referido à entrada: < 0,5 / 60.000 div.;
- Tensão de excitação: 10 VCC +/- 2%;
- Regulação da excitação com carga (0 a 6 células de 350 ohms) < 0,01%;
- Tipo de conversão: ratiométrica sinal/excitação;
- Erro ratiométrico de conversão: < 0,12 / 60.000 div.;
- Velocidade de conversão: 60 c/s;
- Máx. nº de incrementos estáveis no mostrador: 60.000;
- Rejeição de erro DC de modo comum: > 160 dB;
- Rejeição de ruído a 60 Hz: > 200 dB;
- Retenção dos dados de calibração e parâmetros na EEPROM: 100 anos;
- Precisão dos cálculos internos: 24 bits com ponto flutuante;

Operacionais:

- Escolha de DEGRAU: 1, 2, 5;
- Nº de DIVISÕES: qualquer valor entre 0 e 60.000;
- CAPACIDADE: qualquer valor numérico entre 0 e 99.999 independente da posição do ponto decimal (exemplo 099.99 ton.) (3);
- PESO DE CALIBRAÇÃO: qualquer valor numérico entre 0 e a capacidade (3);
- Sinal calibrável das células: de 0,2 mV/V até 10 mV/V;
- Faixa de peso morto capturável pela TARA: 100% da capacidade da balança;
- Faixa de peso morto capturável pelo setup: > +/- 200% da escala do conversor A/D;
- Número de incrementos do conversor A/D: 65535 (16 bits);
- Valor mínimo de sinal para 1 incremento usável: 0,2 µV;
- Faixa de captura do autozero: +/- 2% da Capacidade;
- Velocidade de variação para autozero: < 0,5 div/seg.;
- Detecção de movimento: > 2 div.;
- Endereços dos escravos na rede de comunicação serial possíveis de serem programados: de 00 à 99;
- Filtro digital programável:

FIL =	Tempo de estabilização +/- 2d	Frequência corte
0	0,5 seg/final.*	2,0 Hz
1	0,5 seg/intermediárias.	2,0 Hz
2	1seg.	1,0 Hz
3	2 seg	0,1 Hz
4	4 seg	0,01 Hz

Nota: Possível implementação de filtros especiais por software. Consultar fábrica.

* Só mostra peso se valor estável

- (2) Para operação a 50 Hz há necessidade de alteração do transformador e do cristal internos. Consultar a fábrica;
- (3) O Setup deve ser programado coerentemente

4 INSTALAÇÃO

4.1 GERAL

O Indicador de Pesagem Modelo 3101 pode ser instalado ao ar livre. Recomenda-se cobertura para evitar incidência direta de sol para não prejudicar a visibilidade do mostrador tipo LED verde, e reduzir a exposição ao ultravioleta, que poderia ressecar o material plástico da caixa a longo prazo.

Fixar 2 ganchos em L (bitola 3,2 mm) distanciados 206 mm na horizontal. O instrumento encaixa-se sobre os ganchos através de 2 orifícios na parte traseira superior. Este método mantém a vedação IP67 e não necessita romper o lacre para remoção do equipamento.

É disponível como opcional kit para montagem embutida em painel.

Os cabos de ligação à rede e às células devem ser do tipo encapado, redondo, diâmetro externo de 5 a 9 mm de modo a permitir boa vedação dos prensa-cabos.

Os modelos 3101 não apresentam interruptores LIG/DESL., para sua energização. Caso necessário, instalar externamente.

No conjunto teclado/mostrador, existe um jumper responsável pela habilitação ou não das teclas de Tara e Zero

Nota: Existem 2 pares de orifícios destinados aos arames do lacre anti-fraude. Somente é possível abertura rompendo-se o lacre.

4.2 REDE ELÉTRICA

A conexão do cabo de rede é feita em bornes no interior da caixa. Embora o equipamento funcione sem aterramento, é recomendado ligar fio terra ao pino indicado na etiqueta dos bornes de rede, para segurança do operador e das Células de Carga.

Verificar se a chave 110/220V está posicionada corretamente. O fusível de rede 0.25 A para 110V ou 220V é acessível somente com a abertura do equipamento.

4.3 CÉLULAS DE CARGA

A conexão à elas é feita no conjunto de bornes na placa de circuito impresso presa no fundo da caixa. A codificação das ligações é feita em função das cores padronizadas das Células Alfa Instrumentos. Caso se utilizem células de outra procedência, verificar a correspondência.

Legenda	Cor	Função	Símbolo
AM	Amarelo	+ Sensor	+S
VM	Vermelho	+ Excitação	+E
BLD	(malha)	Blindagem	

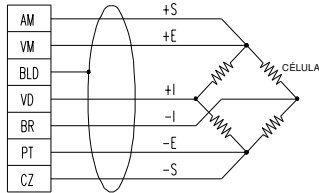
VD	Verde	+ Sinal	+I
BR	Branco	- Sinal	-I
PT	Preto	- Excitação	-E
CZ	Cinza	- Sensor	- S

equipamento. Há necessidade também de aterrar o corpo das Células de Carga, o que em geral é feito juntamente com a estrutura onde estão montadas.

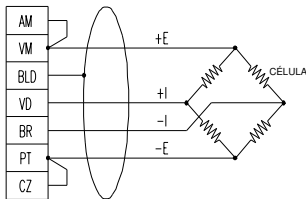
Sempre que possível, dar preferência para ligações a 6 fios até o ponto mais próximo possível das células de carga.

Se for utilizada ligação a 4 fios, é necessário curto-circuitar VM com AM, e PT com CZ, como mostra a figura ao lado.

Ligação a 6 fios



Ligação a 4 fios (somente para curtas distâncias)

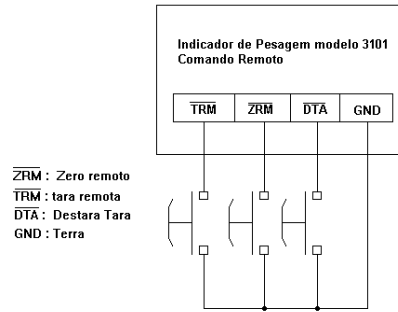


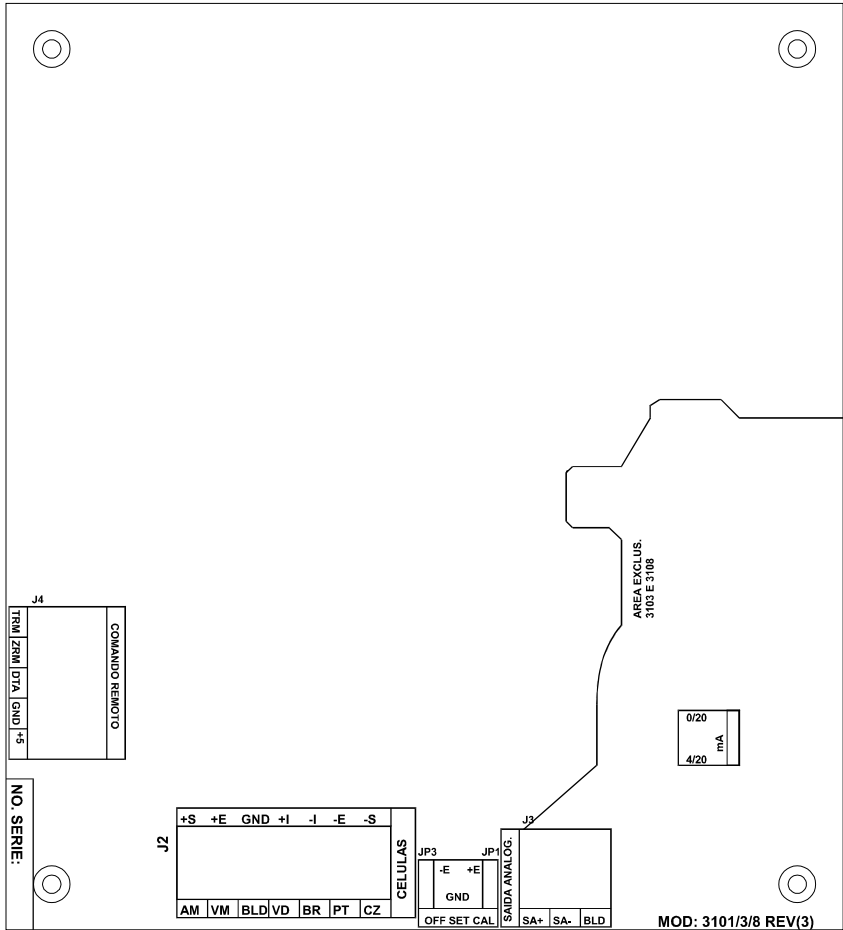
Nota: A blindagem do cabo das Células de Carga normalmente é isolada do corpo das mesmas. Portanto, não é suficiente aterrar o

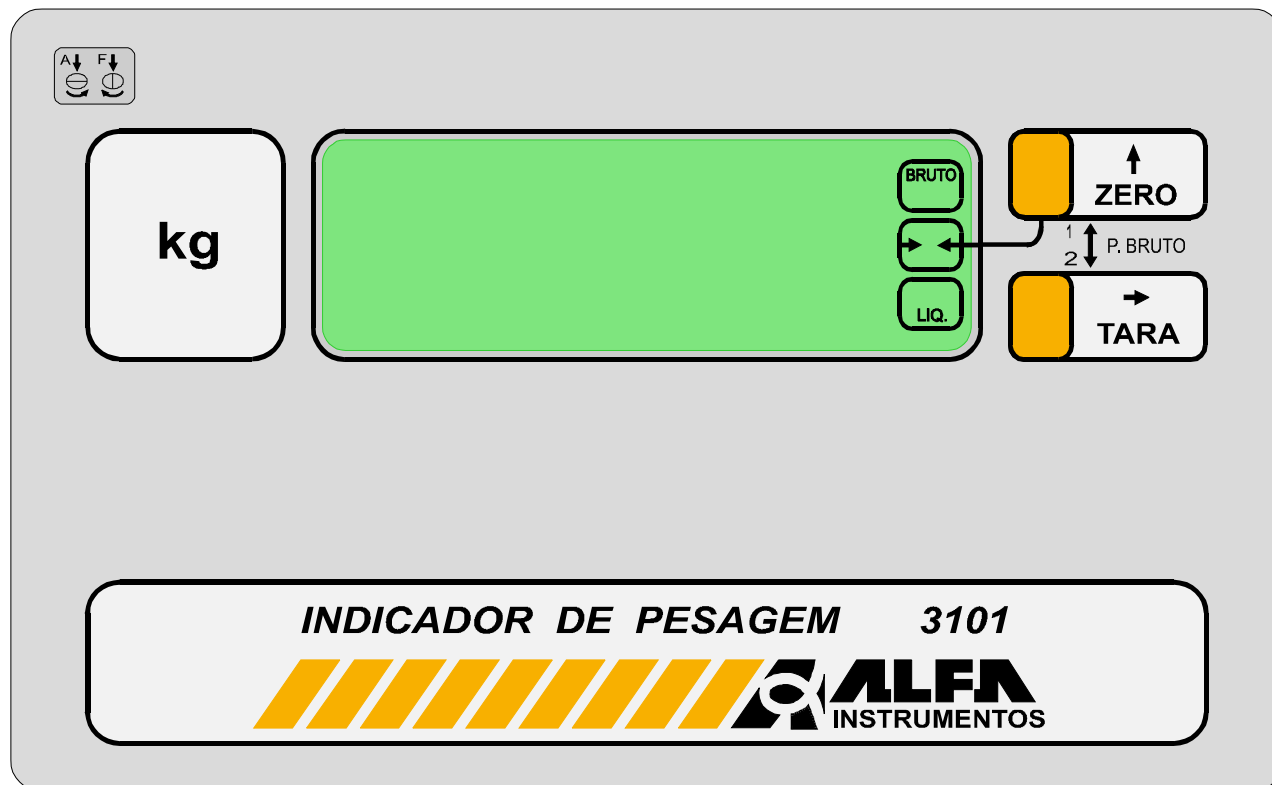
Disposição dos bornes na placa 3101

4.4 COMANDOS REMOTOS

O esquema elétrico para a ligação das teclas de comandos remotos para o mod.3101 está apresentado à seguir:







OBS.: Enquanto o peso estiver em movimento, nenhuma das mensagens acima se acenderá;

5 OPERAÇÃO

5.1 GERAL

O Indicador de Pesagem Mod. 3101 é de operação muito simples. Possui apenas 2 teclas: ZERO e TARA.

- **ZERO:** Deve ser pressionada quando o acúmulo de resíduos ou chuva causar desvio de zero.
- **TARA:** Desconta o peso existente na balança e indica "0" no visor. A partir deste ato, a leitura passa a ser de **Peso Líquido**.
- **ZERO+TARA = DESTARA:** Cancela o valor memorizado da tara e volta a ler **Peso Bruto** no visor. Pressionar em primeiro lugar ZERO e, mantendo-o apertado, pressionar TARA. O Mod. 3101 aceita nova TARA enquanto estiver lendo Peso Líquido se a opção de Tara sucessiva estiver habilitada. É necessário DESTARAR para então adquirir nova TARA.

Os limites de atuação são:

- ZERO: $\pm 2\%$ da capacidade da balança (manual ou automático);
- TARA: 100% da capacidade da balança.

No mostrador existem 3 leds verdes, com as seguintes mensagens:

- BRUTO: Acende quando o peso estiver **estável** e não houver desconto de tara. Significa que o valor lido corresponde a PESO BRUTO;
- →O←: Indica que a balança está **estável** e o PESO BRUTO é igual a zero;
- LIQ: Acende quando o peso estiver **estável** e com o desconto da tara. Significa que o valor lido corresponde a PESO LÍQUIDO;

Quando o peso aplicado for superior à Capacidade da balança, o mostrador apresentará mensagem Sobr (= sobrecarga). Se for superior ao ponto de saturar os circuitos de conversão aparecerá mensagem SAtu (=saturado). Estas mensagens também valem para peso negativo (ao remover a caçamba de uma balança teremos

indicação de peso negativo, ou após tarar uma embalagem e removê-la do sistema).

A indicação de peso negativo é feita pelo segmento central (-) do dígito mais a esquerda. Utilizando-se a tara, pode-se obter pesos negativos até 100% da Capacidade da balança.

Para valores até -9999 a indicação é normal. De -10000 a -19999 o sinal - aparecerá unido ao algarismo 1. De -20000 em

diante o mostrador piscará alternadamente (-) e o valor de pesagem. O piscar não significa erro, mas apenas recurso para sobrepor o sinal negativo aos 5 dígitos disponíveis. Quando o peso aplicado for superior à Capacidade da balança, o visor mostrará mensagem Sobr (= sobrecarga). Se for superior ao ponto de saturar os circuitos de conversão aparecerá mensagem SAtu (= saturado). Estas mensagens também valem para peso negativo (ao remover a caçamba de uma balança teremos indicação de peso negativo, ou após tarar uma embalagem e removê-la do sistema).

5.2 CALIBRAÇÃO E PROGRAMAÇÃO

As operações descritas a seguir afetam a leitura de peso. Para executá-las, há necessidade de romper o lacre e abrir a tampa

do Mod. 3101, para ter acesso à tecla **C**. Esta, encontra-se posicionada diretamente na placa.

O Mod. 3101 é fornecido de fábrica com calibração próxima aos dados fornecidos pelo comprador ou, na falta destes dados, adota-se um valor padrão (4).

Mesmo que os dados fornecidos sejam exatos, é necessário proceder à calibração inicial após a instalação das células de carga, para compensar os efeitos das tolerâncias naturais de desalinhamento, nivelamento, sensibilidade e demais desvios.

Resumindo, o processo CALIBRAÇÃO consiste em fazer com que o sistema leia exatamente zero quando vazio, e exatamente o peso de calibração com ele carregado.

A tecla C também é utilizada para acessar as programações para funções: DEGRAU, CAPACIDADE, PESO DE CALIBRAÇÃO, AUTO ZERO, CASAS DECIMAIS, SETUP, FILTRO, TARA e LEITURA DIRETA.

5.2.1 DEFINIÇÃO E EXPLICAÇÕES DE TERMOS E FUNÇÕES

CASAS DECIMAIS = posição do ponto decimal no visor. A escolha é apenas a nível visual no mostrador. Todos os cálculos dos microcontroladores são feitos em ponto flutuante com 24 bits.

DEGRAU = quantas unidades o último dígito avança em cada passo. São disponíveis 1, 2 e 5. Exemplo: balança de 15 kg com leitura de 5 em 5 gramas significa degrau = 5, ou seja avança: 0, 5, 10, 15, 20, etc. Se fosse de 2 em 2 gramas, degrau seria = 2 e avançaria 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, etc. e se fosse de 0,5 em 0,5 grama o degrau também seria = 5 e avançaria 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, etc.

Nota: A capacidade de um sistema de pesagem não é igual à soma das capacidades das células de carga. Deve-se descontar os pesos mortos da estrutura, pratos, etc. e prever folga para evitar sobrecargas mecânicas às Células de Carga. Por exemplo, uma plataforma retangular de pesagem de capacidade = 1.000 kg terá 4 células de 500 kg; embora a soma das células resulte 2.000 kg deve-se prever a concentração de carga em um lado da plataforma, e seu peso próprio. Neste exemplo, o valor a ser programado no Mod. 3101 é 1000.0 para leitura com 10000 divisões de degrau = 1, ou 01000 para 1000 divisões de degrau = 1.

Há necessidade do setup do conversor A/D ser compatível com a capacidade a ser usada. O Mod. 3101 é fornecido com setup de

uso geral, que atende à maioria das aplicações práticas. Caso as tentativas de calibração mostrem mensagem ERRO 2, ERRO 6 ou ERRO 9, favor contatar a fábrica.

Nº DE DIVISÕES = CAPACIDADE / DEGRAU. Esta divisão é feita automaticamente pelo Mod. 3101, portanto não há programação específica para Nº DIVISÕES, e este não será necessariamente um número redondo (múltiplo de 100). Exemplo: DEGRAU = 2, CAPACIDADE = 09750 → Nº DIVISÕES = 4875.

O número de divisões depende do formato com que a Capacidade é digitada. Exemplos:

Degrau = 1, Capacidade = 020.00	→	2.000 div.
Degrau = 1, Capacidade = 20.000	→	20.000 div.
Degrau = 5, Capacidade = 0.2000	→	400 div.

Em resumo: desprezar o ponto decimal e os zeros à esquerda e dividir a capacidade pelo degrau.

(4) Degrau = 1, Capacidade = 5.000 (nº divisões = 5.000), Peso de calibração = 5,000 Kg, Auto zero = 3, Casas decimais = 3, Filtro = 5, Setup de -0,25 mV/V a +3 mV/V.

Nota: A posição do ponto decimal é definida no item CAD (casas decimais) e não pode ser alterada ao digitar a capacidade. Portanto, se o ponto não estiver na posição desejada, reprogramar as casas decimais.

PESO DE CALIBRAÇÃO = peso previamente aferido que servirá de padrão para calibração do sistema. O valor exato é arbitrário, desde que conhecido, e menor que a CAPACIDADE do sistema.

Apesar do Indicador de Pesagem Mod. 3101 aceitar, não convém utilizar pesos menores do que 40% da capacidade da balança, por razões de extrapolar os erros de linearidade, repetibilidade, creep e histerese do conjuntos Células de Carga + estrutura. A faixa ideal situa-se de 70 a 100% da capacidade do sistema. Observa-se a grande facilidade proporcionada pelo Mod. 3101 em relação aos indicadores automáticos comuns que necessitam que o peso seja um valor definido (10,00 ou 20,00 ou 50,00, etc.). Com o Mod. 3101 pode-se utilizar um objeto qualquer - por exemplo pesando 53,275 kg -, pesá-lo em uma balança previamente aferida (ou aferi-lo contra padrões reconhecidos) e utilizá-lo como Peso de Calibração. O formato a ser digitado na programação segue os mesmos critérios exemplificados acima.

SETUP = operação interna que inicializa a EEPROM, define o ganho do amplificador de instrumentação, cancela os off-sets do sistema, anula o peso morto do equipamento e posiciona a faixa de trabalho do conversor A/D para maximizar a precisão. Para execução do SETUP são necessários conhecimentos mais profundos sobre o sistema, reservados aos técnicos da Alfa Instrumentos. O menu do SETUP é protegido por senha.

AUTO ZERO = cancelamento de resíduos com o equipamento de pesagem vazio. A faixa de captura é +/- 2% da capacidade da balança. Na programação pode-se optar por:

CAPACIDADE = maior peso medido pelo Transmissor. Se for aplicado peso maior que a CAPACIDADE o visor mostrará mensagem Sobr (sobrecarga) ou SATU (saturado).

A capacidade é de livre escolha e pode ser programada de 0 a 99999, e não necessariamente número redondo (é válido, por exemplo, 03333). Naturalmente é necessário coerência entre a Capacidade e o Peso de Calibração (que não pode ser maior que a capacidade).

manual: executado pela tecla ZERO;

automático: que ocorre sem interferência do operador sempre que a balança não estiver em movimento e a variação for lenta; ambos (manual + automático), ou desativados.

TARA = escolhe o tipo de operação que envolve a tara. A operação com tara sucessiva permite a operação de tara diversas vezes, sem que seja obrigatório o retorno à bruto. Muito útil, por exemplo, na mistura de diversos materiais em um recipiente, controlada por peso. Pode-se descontar o peso do recipiente através da primeira operação de tara. Após isto,

adicionar o material A na quantidade necessária. Através da segunda operação de tara, desconta-se além do peso do recipiente, o peso do material A. Pode-se então adicionar o material B e assim sucessivamente. Quando a operação exigir que haja o retorno à bruto para só então aceitar uma nova operação, desabilita-se esta função. Outra função importante envolvendo a TARA é a memorização do valor corrente da tara. Com isto, se o equipamento for desligado quando existir um valor de tara em operação, é possível que, ao religá-lo, este valor seja recuperado e descontado automaticamente, fazendo com que o equipamento volte exatamente às condições em que estava ao ser desligado. Pode ser utilizado no mesmo exemplo da tara sucessiva. Estando com a pesagem B em curso, se a mesma for interrompida por falha na energia elétrica, é possível que, ao retornar à mesma, o equipamento continue pesando o material B do ponto onde parou, sem a necessidade de esvaziar-se o recipiente e recomençar a operação do início.

Devido a existência de uma limitação do componente no número de operações de armazenagem de tara (aproximadamente 750.000 vezes), é aconselhável a desabilitação deste recurso quando não houver necessidade, ou quando o número de operações de tara for elevado.

FILTRO = escolhe a frequência de corte e o tempo de estabilização do filtro digital por software. O Mod. 3101 é fornecido com 5 escolhas (ver especificações). Além disso define o método de visualização. Por exemplo, em algumas especificações o interessante é a visualização do peso somente quando este está estável. Pode-se implementar outras escolhas sob pedido. Consultar Alfa Instrumentos.

LEITURA DIRETA = função que mostra o resultado da conversão A/D no visor diretamente, sem cálculos ou filtragem.

Muito útil para diagnóstico de implantação e manutenção do sistema.

6 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO E PROGRAMAÇÃO

Em anexo, encontra-se o Fluxograma de Calibração, Programação e Setup. Uma cópia deste encontra-se afixada no interior da caixa do equipamento. Todas as funções abaixo descritas, podem ser programadas através do conjunto teclado/mostrador e/ou através do protocolo de comunicação serial Alfa Instrumentos, via um equipamento mestre de rede de comunicação serial (vide documento anexo).

- O Mod. 3101 é fornecido previamente programado e calibrado conforme dados fornecidos, ou, na falta destes, com valores padrão. Os itens seguintes podem ser acessados/alterados sem afetarem os cálculos dos parâmetros de calibração: AUTOZERO, TARA, FILTRO E LEITURA DIRETA. Os demais ficam internos ao item Calibração: CASAS DECIMAIS, DEGRAU, CAPACIDADE, PESO DE CALIBRAÇÃO, SEM PESO, COM PESO E SETUP. . A modificação de qualquer um destes, não exige necessariamente uma nova calibração. Antes de retornar ao modo indicação de peso, o equipamento, faz uma consistência dos dados programados. Se estiverem coerentes, será apresentada a mensagem "CErT0" por alguns instantes no visor, retornando em seguida ao modo de indicação de peso. Caso contrário, é indicado um código de erro, voltando após isto, ao primeiro item da calibração, afim de que os dados errados sejam corrigidos.

- Se durante a escolha de opções nas funções de AUTOZERO (AtZ), TARA (tAr), FILTRO (FIL) e LEITURA DIRETA (LEItD),

o Mod. 3101 permanecer mais do que 30 segundos sem ser acionada tecla, retornará automaticamente ao modo leitura de peso, descartando as escolhas feitas e retornando aos valores anteriores. Nas operações de Calibração e Setup não ocorre o retorno automático.

- Para entrar no modo Programação, pressionar a tecla C por 3 segundos.
- Para entrar no item CALIBRAÇÃO(CALib), pressionar a tecla (→) por 3 segundos.
- A tecla C percorre o fluxograma na vertical (↓) passando à função seguinte e também funciona como "ENTER" para dar entrada a uma escolha ou valor.
- A tecla (→) percorre o fluxograma na horizontal, ativando as funções selecionadas com a tecla C, e nas funções onde se entram valores faz piscar o dígito seguinte.
- A tecla (↑) faz rolar as escolhas nas funções de Programação, e incrementa os valores do dígito que está piscando.
- As opções de escolha durante a programação de uma função são representadas por um número, que ficará piscando enquanto se avança com a tecla (↑). Ao chegar no desejado, aceitá-lo pressionando a tecla C. O valor escolhido deixa de piscar e permanece fixo por 2 segundos. A seguir automaticamente o visor volta ao nome da função que se acabou de escolher. Para prosseguir à função seguinte, apertar novamente C.
- Se for necessário entrar no item CALIBRAÇÃO(CALib) para alterar somente um parâmetro, não há necessidade de redigitar todos os demais.
- Em qualquer função, o dígito sujeito à escolha estará sempre piscando.
- A sistemática é semelhante à usual em relógios de pulso digitais.

Função CALib (= calibração): Aperte (→) por 3 segundos para ativá-la. Esta opção permite a alteração dos parâmetros de calibração do equipamento, descritos abaixo. O visor passa a mostrar a função CAd(=casas decimais).

Função CAd (= casas decimais): Ativar com (→), escolher com (↑).

Opções: 0 = 00000
1 = 0000.0
2 = 000.00
3 = 00.000
4 = 0.0000

Obs.: O ponto decimal é apenas visual. Todos os cálculos internos são feitos com ponto flutuante em 24 bits.

Aceitar com a tecla C. A opção escolhida permanece fixa por 2 segundos. A seguir, o visor retorna ao nome da função. Prosseguir com a tecla C.

Função dEG (= degrau): Ativar com (→) e utilizar a tecla (↑) para escolher entre: 1 (leitura 0, 1, 2, 3, 4...)

2 (leitura 0, 2, 4, 6, 8...)

3 (leitura 0, 5, 10, 15, 20...)

Aceitar escolha com a tecla C. O valor escolhido permanece 2 segundos fixo e o visor retorna ao nome da função. Prosseguir com a tecla C.

Função CAPAC (= capacidade): Ativar com (→) e utilizar tecla (↑) para acerto do 1º dígito que estará piscando. Passar ao

dígito seguinte com (→) e acertá-lo com (↑). Prosseguir até o último dígito. Se houver engano, pode-se circular até o dígito a ser corrigido utilizando (→) sem perda dos demais. Se for necessário, alterar apenas um dígito, os outros serão aceitos como estão. Quando o visor mostrar todos os algarismos corretos (não importa qual estiver piscando), a tecla C fará a aceitação. O valor permanecerá fixo por 2 segundos, com o visor retornando ao nome da função. Prosseguir com a tecla C.

Atenção: O nº de divisões que o Mod. 3101 irá trabalhar é calculado pela equação seguinte: [nº de divisões = capacidade/degrau]. Onde a capacidade é o número sem vírgula digitado. Por exemplo, se degrau = 1

- Capacidade digitada 01.000 teremos 1000 divisões
- Capacidade digitada 1.0000 teremos 10.000 divisões
- Capacidade digitada 100.00 teremos 10.000 divisões
- Capacidade digitada 0.0100 teremos 100 divisões
- Capacidade digitada 0100.0 teremos 1000 divisões

Nota: A posição da vírgula só pode ser alterada na função CASAS DECIMAIS (CAAd).

Função PECAL (= peso de calibração): Ajustar do mesmo modo que capacidade, descrito acima. Obs.: o peso de calibração não pode ser maior do que o valor da capacidade. Se isto ocorrer, ao encerrar a função CALIBRAÇÃO(CALib), surgirá mensagem Erro 9. O formato digitado do peso de calibração segue a orientação dada acima para a função CAPACIDADE (CAPAC). Há necessidade de ambos estarem no mesmo formato, pois o Mod. 3101 analisa o valor sem considerar a vírgula, como se não a houvesse. Prosseguir com a tecla C.

Função SPESO (= sem peso): Antes de entrar neste item, certifique-se que não há nenhum peso sobre o sistema e que os acessórios que fazem parte do peso morto estejam em seus locais de trabalho. Só então aperte a tecla (→); Após isto, o visor mostrará “ _ _ _ _ _ ” durante alguns segundos, em seguida retornando à mensagem SPESO. Isto significa que a obtenção do parâmetro de pesagem, referente à balança vazia, foi realizada com sucesso pelo instrumento. Prosseguir com a tecla C. Se ao invés disto, aparecer a mensagem Erro 3 significa que o sistema está instável devido à vibração, vento, atritos, etc. e a operação não foi aceita. Apertar a tecla C até posicionar-se novamente em SPESO, corrigir a falha, e em seguida apertar a tecla (→) para repetir o processo. Se aparecer a mensagem Erro 6, verificar se as ligações da célula de carga estão corretas, ou se o peso morto do sistema não é superior à capacidade da célula de carga. Repetir o processo e SPESO, após a correção do problema. Se os erros persistirem, contatar a Alfa Instrumentos.

Função CPESO (= com peso): Antes de entrar neste item, certifique-se que a balança está carregada com o PESO DE CALIBRAÇÃO programado. Só após a estabilização mecânica do mesmo sobre a balança, pressione a tecla (→); o visor mostrará “ _

_ _ _ _ _ ” por alguns segundos em seguida retornando à mensagem CPESO. Isto significa que a obtenção do parâmetro de pesagem, referente à balança com peso de calibração, foi realizada com sucesso pelo instrumento. Prosseguir com a tecla C. Se ao invés disto, aparecer a mensagem Erro 3, significa que o sistema está instável devido à vibração, vento, atritos, etc. e a operação não foi aceita. Apertar a tecla C até posicionar-se novamente em CPESO, corrigir a falha, e em seguida apertar a tecla (→) para repetir o processo. Se aparecer Erro 6, verificar se as ligações da célula de carga estão corretas, ou se o peso de calibração somado ao peso morto do sistema não é superior à

capacidade da célula de carga. Repetir o processo de CPESO. Se os erros persistirem, contatar a Alfa Instrumentos.

Função SETUP (= setup de calibração): Ativar com (→). Em seguida, surgirá no mostrador a mensagem “00000”, indicando que o equipamento está aguardando a digitação da senha correta para adentrar à este item. Esta senha existe, para proteger contra uma programação indevida, os parâmetros fundamentais à fidelidade do equipamento. Só deve ser realizada por pessoal autorizado pela Alfa Instrumentos.

Ao prosseguir com a tecla C, serão realizados todos os cálculos necessários para o funcionamento do equipamento, segundo os parâmetros programados na função CALIBRAÇÃO(CALib). Casos os mesmos estejam coerentes, o equipamento irá apresentar em seu visor a mensagem “CErto” por alguns instantes, retornando após isto à indicação de peso. No caso de ocorrerem problemas, será indicado Erro X, onde X poderá assumir os valores de:

- 1- Se o peso aplicado no item CPESO for menor ou igual ao peso aplicado no item SPESO;
- 2- Se o número de incrementos gerados pela programação dos itens dEG, SPESO e CPESO, são superiores aos possíveis de serem gerados na calibração, pelo equipamento;
- 9- Se o peso de calibração digitado for maior que a capacidade digitada.

Poderão aparecer os erros: 4, 5 ou 7 para o caso de instrumento com problemas. Caso eles ocorram, contatar a Alfa Instrumentos.

Função ATZ (= auto zero): Ativar com (→) e escolher com (↑).

- Opções:
- 0 = automático e manual desativados;
 - 1 = somente automático;
 - 2 = somente manual;
 - 3 = automático e manual ativos.

Aceitar com a tecla C. A opção escolhida permanece fixa por 2 segundos. A seguir o visor retorna ao nome da função. Prosseguir com a tecla C.

Função tAr (= programação da tara): Ativar com (→), escolher com (↑).

Aceitar com a tecla C. A opção permanece fixa por 5 segundos. O visor retorna ao nome da função. Prosseguir com a tecla C.

Opções	Tara sucessiva	Tara memorizada
0	Não	Não
1	Não	Sim
2	Sim	Não
3	Sim	Sim

Função FIL (=filtro): Ativar com (→), escolher com (↑).

Aceitar com a tecla C. A opção escolhida permanece fixa por 2 segundos. A seguir, o visor retorna ao nome da função. Prosseguir com a tecla C.

FIL =	Tempo de estabilização +/- 2d	Frequência corte
0	0,5 seg/final.*	2,0 Hz
1	0,5 seg/intermediária.	2,0 Hz
2	1 seg.	1 Hz
3	2 seg	0,1 Hz

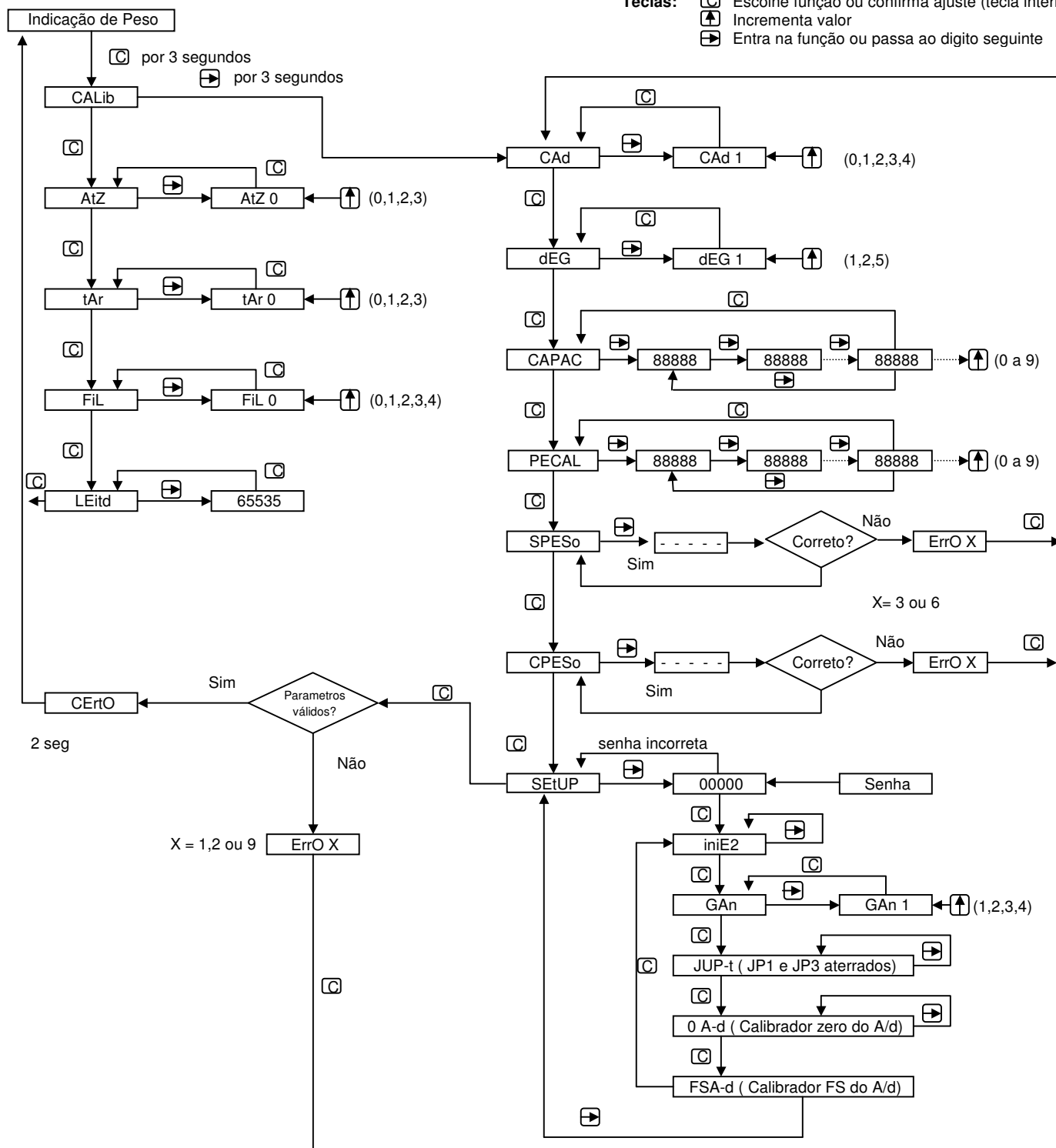
4	4 seg	0,05 Hz
---	-------	---------

Nota: Possível implementação de filtros especiais por software.
Consultar fábrica.

* Só mostra peso se valor estável

Função LEitd (=leitura direta): Somente visualização do funcionamento. Pressionar C para sair. Após isto, o equipamento indicará em seu mostrador, a medida do peso que estará sobre a balança, saindo do modo de programação.

Teclas: Escolhe função ou confirma ajuste (tecla interna)
 Incrementa valor
 Entra na função ou passa ao dígito seguinte



Legenda:

- CALib = Autocalibração
- CAd = CASas Decimais
- dEG = DEGrau
- CAPAC = Capacidade da Balança
- PECAL = Peso de Calibração
- SPESo = Calibração Balança Vazia
- CPESo = Calibração com Peso
- SETUP = Setup Automático
- iniE2 = Inicia Parâm. EEPROM
- tAr = Tara
- JUP-t = Jumpers 1 e 3 aterrados
- 0 A-d = Zero do A/D

- AtZ = AutoZero
- FSA-d = Fundo de Escala A/D
- LEitd = Leitura Direta
- GAn = Ganho 1-25, 2-50, 3-100, 4-200

Indicações de Erro:

- Erro1 = Balança vazia >= peso cal.
- Erro2 = Span insuficiente
- Erro3 = Peso instável
- Erro4 = Checksum da EEPROM
- Erro5 = Comunicação com EEPROM
- Erro6 = Conversão fora dos limites
- Erro7 = Comunicação com A/D
- Erro9 = Peso de calibração > capac.

AtZ	Manual	Automático
0	Não	Não
1	Não	Sim
2	Sim	Não
3	Sim	Sim
3	default	

tAr	Sucessiva	Memorizada
0	Não	Não
1	Não	Sim
2	Sim	Não
3	Sim	Sim
2	default	

- Sobr = Sobrecarga
- SAtU = Saturação

FIL	Filtro Digital
0	Pesagem Rápida/ Final
1	Pesagem Rápida/ Interm.
2	Normal
3	Lento
4	Cargas Vivas
1	default