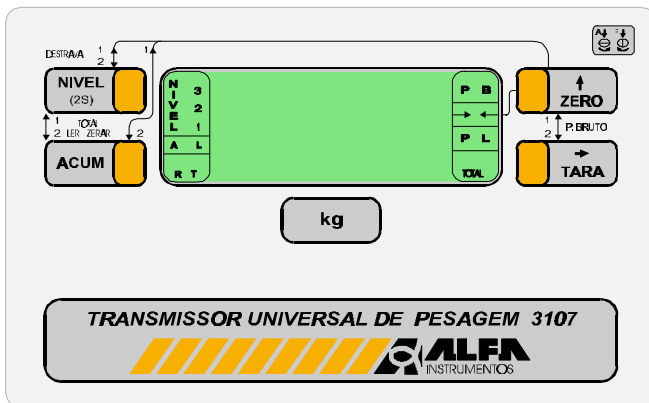


## TRANSMISSOR UNIVERSAL DE PESAGEM MOD. 3107

### Manual de Instalação e Operação



#### 1. APLICAÇÕES

- **Uso geral, industrial e comercial com plataformas, silos, tanques, balanças para pesagem de veículos, etc.;**
- **Pesagens em ambientes com água, poeira, maresia, tais como indústrias siderúrgicas, de mineração, de vidro, de pneus, de alimentos, frigoríficos, etc.;**
- **Pesagem de expedição/recebimento de mercadorias;**
- **Controladores para enchimento automático de embalagens, tambores ou reservatórios;**
- **Controle passa/não passa de embalagens;**
- **Sistemas que englobem muitos pontos de pesagem, distantes uns dos outros, com a necessidade de integração das informações em outros equipamentos;**
- **Sistemas de pesagem que necessitam se comunicar em rede com outros equipamentos, com uma instalação simples e confiável;**
- **Montagens cujo instrumento necessite ficar distante da mecânica responsável pela pesagem;**
- **Pesagem em caixa à prova de explosão com operação remota total do instrumento;**
- **Misturadores;**
- **Em rede de comunicação de dados, com atuação em tempo real (ON-LINE) ou no modo autônomo (OFF-LINE);**
- **Transmissão 4/20 mA ou 0/20 mA de sinal de peso;**
- **Sistemas de pesagem que necessitam de totalização de peso;**
- **Interligação do “chão de fábrica” com C.P.D.s, salas de comandos, escritórios, etc.**

#### 2. DESCRIÇÃO

Transmissor Universal de Pesagem Alfa Instrumentos Mod. 3107, executa a medição e controle de força e peso com excelente performance através de sua interligação às Células de Carga Alfa Instrumentos no próprio equipamento, dispensando caixas de junções externas e destina-se à leitura visual direta da força peso. Possui um canal de comunicação serial que permite o absoluto controle do Transmissor e também uma saída analógica 4/20 ou 0/20 mA isolada galvanicamente, proporcional ao peso bruto ou líquido (conforme programação).. O Transmissor Universal Mod. 3107 possibilita também a totalização de peso e sua visualização.

A associação de um hardware confiável, protegido, com baixo consumo, contendo microcontroladores e circuitos integrados de última geração, com um software desenvolvido em linguagem de alto nível, estruturado para tornar sua operação a mais simples possível, tudo isto, acondicionado em caixa impermeável, resistente e lacrável, dispostos de maneira a simplificar sua manutenção em campo.

Os recursos do Mod. 3107 permitem:

- Efetuar medidas de peso com alta precisão, estabilidade e rapidez;
- Ser operado de forma intuitiva, pois concentra todas as funções em apenas 4 teclas de alta durabilidade;
- Apresentar todos os dados através de mostrador de fácil leitura, possibilitando a operação assistida e/ou emergencial;
- Operar com ou sem o conjunto de teclado/mostrador local, e/ou via rede de comunicação serial à longa distância;
- Interligação em rede de comunicação serial, com até 99 equipamentos, através do protocolo de comunicação Alfa Instrumentos, ou qualquer outro passível de implementação;
- Intercâmbio de informações de pesagem de maneira rápida, segura e de simples instalação;
- Ter seus parâmetros reprogramados através de menu, com acesso local protegido por lacre, tais como: degrau, casas decimais, capacidade, peso de calibração, zero da balança, tara, intensidade do filtro contra vibração, faixa de peso para 4 a 20 mA e endereço na rede de comunicação serial;
- Executar a calibração automática (sem ajustes), com parâmetros armazenados em memória não volátil de forma simples e rápida;
- Acionar até 4 sinais de controle de níveis de corte (set-point), sendo 3 programáveis e 1 acionado quando peso do display for em torno de zero (faixa programável), todos isolados galvanicamente, com acesso rápido à reprogramação dos valores e armazenamento em memória não volátil;
- Saída analógica 4/20 mA ou 0/20 mA isolada galvanicamente, com a faixa de peso programável, e proporcional ao peso líquido ou bruto;
- Executar comando de totalização de peso via rede de comunicação ou controle manual (tecla local ou remota);
- Indicar via mostrador, os códigos de erros de possíveis problemas com o equipamento, ou operação incorreta.

#### 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, por comandos pré-definidos no protocolo de comunicação Alfa Instrumentos, via rede de comunicação serial (vide documento anexo).

Todas 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 IP555 - adequada para uso externo em condições rudes de manuseio e ambientais pois é vedada, resistente à poeira e jato d'água em qualquer direção e com resistência à impactos de até 2 joules;
- 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, níveis de corte 1, 2 e 3, recepção e transmissão de dados via rede de comunicação serial e total;
- Opcional: Tampa da caixa sem o conjunto de teclado/mostrador, contendo apenas os sinalizadores de transmissão e recepção de dados via rede de comunicação serial.
- 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 divisões/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 ACUMULADOR

- Totaliza peso através de comando pela tecla “ACUM”, entrada remota ou via rede de comunicação até 8 dígitos (99999999) com o ponto decimal. A cada valor acumulado aceito, o led “TOTAL” pisca. O Transmissor deve retornar a zero (líquido ou

bruto)  $\pm$  faixa programada da função VAZIA (detalhada adiante) para que novo peso possa ser acumulado.

- Possibilidade da visualização do total acumulado, através do acionamento em conjunto das teclas “NIVEL” e “ACUM”. Nesta função o led “TOTAL” estará aceso e o valor será apresentado no display em 3 fases (TOTAL, = XXXX, XXXX). Quando o Transmissor estiver apresentando o total acumulado, não estará habilitada a função de totalização. O retorno a indicação de peso será feita com o acionamento novamente das teclas “NIVEL” e “ACUM”.
- Limpa o valor acumulado quando através do acionamento das teclas “ZERO” e “ACUM”, quando estiver apresentado o valor total acumulado.
- Indicação de buffer de totalização cheio através do led “TOTAL” piscando continuamente.

### 3.5 CALIBRAÇÃO AUTOMÁTICA

- Realizada de maneira simples quando no modo de calibração (CALib), 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  $-17^{\circ}\text{C}$  ou a  $+63^{\circ}\text{C}$  (fora dos limites de operação do Instrumento) para um sistema típico de 5000 divisões, calibrado a  $23^{\circ}\text{C}$ ;
- 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.

### 3.6 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  $\pm 200\%$  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;

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

F.S. = fundo de escala

- 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.

### 3.7 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.
- 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:

- Seqüência 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 10 possíveis opções: 0 a 9;
- 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 (opção 9).

### 3.8 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.

### 3.9 PRECISÃO

O Mod. 3107 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  $\mu$ V/incremento), ruído de entrada (< 0,5/ 60.000 divisões), estabilidade de zero (< 0,05/ 60.000 div/ $^{\circ}$ C) e calibração (< 0,3/60.000 div/ $^{\circ}$ 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.

### 3.10 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. 3107 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.

### 3.11 SAÍDA 4/20 mA, 0/20 mA, 0/10 v, 0/5 v

O Mod. 3107 fornece saída analógica em corrente 4/20mA ou 0/20mA, dentro do padrão da norma ISA S50.1, classe L, tipo 4 (contatar a Alfa Instrumentos para cópia da norma). O sinal analógico é isolado galvanicamente por acopladores óticos e enrolamento auxiliar no transformador de força.

A isolamento galvânica destina-se a evitar a injeção de ruído através do loop de aterramento entre transmissor/receptor, e permite “flutuar” a carga ou a transmissão em potenciais diferentes do terra.

O processo de ajuste da faixa 4/20mA ou 0/20mA à região de peso útil é simples e não interativo, por meio de software exclusivo criado pela Alfa Instrumentos para o Mod. 3107. Dentro da rotina de calibração escolhe-se: saída proporcional ao peso bruto ou ao peso líquido e digitam-se os valores de peso correspondentes à 4 ou 0mA e 20mA.

Quando o equipamento for calibrado com peso padrão, a saída analógica já estará automaticamente ajustada. Os valores de peso para 4 ou 0mA e 20 mA também podem ser alterados sem afetar a calibração.

O processo de obtenção da saída analógica é por conversão D/A, portanto, todo o tratamento digital de filtragem, tara, calibração, etc., atua também sobre a saída analógica, permitindo estabilidade muito superior à obtida por transmissores totalmente analógicos.

Se for escolhida saída proporcional ao peso bruto, ao acionar a TARA, o sinal analógico continua proporcional ao peso bruto e não sofre alteração sobre a operação de TARA. Se for proporcional ao peso líquido, o sinal analógico irá se auto-ajustar ao mesmo, à cada operação de TARA e se for comandada DESTARA, interpretará como peso líquido=peso bruto.

Pode-se obter saída analógica em tensão 0/10 volts ou 0/5 volts utilizando-se a opção 0/20 mA e instalando resistor de 500 ou 250 ohms no receptor de sinal. Deste modo, embora trabalhando em tensão, mantém-se todas as vantagens da transmissão em corrente, tais como imunidade a ruídos, isolamento de terra, insensibilidade à resistência ôhmica da fiação, etc.

Para selecionar a opção 0/20 mA utilize o jumper ESCALA na placa.

### 3.12 NÍVEIS DE CORTE (SET-POINTS)

Em sistemas automáticos de pesagem, há necessidade de acionar comandos quando o peso atinge valores pré-determinados. Estes valores são chamados SET-POINTS.

- Possui 3 SET-POINTS digitais programáveis, de até 1 em 1 degrau;
- Possui 1 SET-POINT digital, com atuação quando o valor no mostrador esta em torno do zero. Esta faixa de atuação é programada no item VAZIA das funções de programação. Ex. VAZIA = 100 kg, a saída de setpoint estará ativo na faixa que corresponde  $0 \pm 100$  kg;
- Valores armazenados em memória não volátil, não permitindo que se percam, ao desenergizar-se o equipamento;
- Ativação, ao atingir-se o SET-POINT, da respectiva saída através de acopladores óticos internos ao instrumento, cuja função é isolar os ruídos elétricos gerados nos reles por ele acionados;
- Isolamento dos sinais que o instrumento envia, do tipo galvânica, que significa não haver caminho para corrente elétrica entre o instrumento e os reles, isolando inclusive fonte de alimentação e terra. Por esta razão, há necessidade de fonte de alimentação separada para os reles;
- Construído acopladores óticos com drivers de 150 mA, não possuindo reles internos;

- Opcional: Interligação com a Caixa de Relês Mod. 4404 da Alfa Instrumentos, com fonte própria e relês de 1 polo reversível, capacidade 2A com supressores internos de faiscamento, e indicação visual externa dos relês ativados;
- Possui o recurso de HISTERESE no acionamento e desacionamento dos níveis de corte, aplicável quando o produto em processo de pesagem possuir oscilações, devido sua própria movimentação. Estas oscilações podem causar o fechamento intermitente dos relês quando o peso estiver nas vizinhanças do valor de SET-POINT. Por exemplo: Ao programar um valor de HISTERESE em 2%, com um set-point de 100 kg, o respectivo relê será acionado quando o peso atingir o valor do set-point. Porém só voltará a abrir, quando estiver abaixo de 98 kg;
- HISTERESE programável de 0 a 99% do valor do SET-POINT;
- Pode utilizar qualquer um de seus SET-POINTS como alarme. Exemplo: no enchimento de reservatório ou embalagem pode-se utilizar o 1º SET-POINT para comandar válvula de alimentação de grande vazão para acelerar a operação, e a dosagem final ser feita pelo 2º SET-POINT com válvula menor para o ajuste fino. Como medida de segurança, utiliza-se o 3º SET-POINT como alarme, acima do programado porém antes do transbordamento, para evitar situação catastrófica no caso das válvulas de dosagem sofrerem engrupamento;
- Função de TRAVA programável, para que uma vez ultrapassado um dos Set-Points, a saída que foi acionado não desarme ao retorno do peso, mesmo voltando a zero;
- DESTRAVA sob comando e programável individualmente para cada SET-POINT;
- Inversão das saídas programável, possibilitando o acionamento ou o desacionamento das saídas ao atingir os SET-POINTS. Em sistemas de alta responsabilidade deve-se prever o que ocorrerá se, por exemplo, queimar o fusível da rede que alimenta o equipamento. Imediatamente as saídas a ele associados irão desarmar. Se a posição desarmado significar que as válvulas de enchimento de um recipiente ficam abertas, pode ocorrer transbordamento catastrófico. Por esta razão é mais seguro fazer com que as saídas desacionadas signifiquem válvulas fechadas;
- Visualização do estado de cada SET-POINT no conjunto teclado/mostrador através de LEDs sob a legenda NÍVEL, que serão iluminados ao atingirem seus valores programados. Obs.: A inversão dos relês não inverte a lógica da indicação no painel;
- Acionamento das saídas extremamente rápido (< 35 ms);
- SET-POINTS com referência ao valor apresentado no conjunto teclado/mostrador, podendo assim ser acionado no peso bruto ou no peso líquido, conforme estado do equipamento.

### 3.13 COMUNICAÇÃO SERIAL

- Permite ligações em rede de comunicação serial, do tipo ponto a ponto (estrela) ou multiponto (varal);
- Conexão através de bornes internos, via prensa-cabo vedado, por meio de um par de fios e o aterramento;
- Padrão elétrico selecionável através de jumper interno entre RS-232 ou RS-485;
- Circuito de proteção da linha RS-485 montado na própria placa;
- Resistores de balanceamento da linha RS-485 montados na própria placa, e conectáveis via jumper interno;
- Alcance de 10m em RS-232 e de 1200m em RS485 com linha balanceada e blindada;
- Operação total do instrumento via rede de comunicação serial, independente do conjunto teclado/mostrador para operações locais;

- Protocolo de comunicação Alfa Instrumentos tipo Poll-Select, com taxa de transmissão de 19200 bauds, 8 bits de dados, 1 stop-bit e sem paridade, que permite a interligação com rapidez e segurança, de até 99 transmissores como escravos, em rede multiponto supervisionada por um equipamento mestre, permitindo operação completa da pesagem à longas distâncias;
- Opcional: Interligações via conectores DB-9 ou DB-25;
- Fornecimento dos equipamentos e/ou programas para executar a função do mestre da rede, bem como seus acessórios (PC-AT compatível + conversor RS-232/RS-485 ou Concentrador de Dados Alfa Instrumentos).
- Opcional: Implementação sob pedido, dos protocolos mais utilizados pelos P.L.C.s, ou especificados pelo cliente, com taxa de comunicação de até 19200 bauds;

### 3.14 INTERFACE OPTOISOLADA

Possui 4 saídas optoisoladas, com capacidade: 150 mA com opção 1 - 28 VAC/DC max , opção 2 - 127 VAC/DC max. isoladas acionadas por valores de set-points anteriormente programados e uma saída esta ativa quando o Transmissor estiver mostrando zero ± o valor programado na função VAZIA. A codificação das saídas são:

N0A:	Saída de set-point 0 (saída controlada pela
N0B:	indicação de zero )
N1A:	Saída de set-point 1
N1B:	
N2A:	Saída de set-point 2
N2B:	
N3A:	Saída de set-point 3
N3B:	

### 3.15 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: 1,8 kg
- Dimensões: 230 x 180 x 80 mm;
- Grau de Proteção Ambiental: IP555 com os cabos corretamente vedados nos prensa-cabos;
- Mínimo sinal para 1 divisão: 0,2  $\mu$ 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;
  - Transmissão de indicação de peso pelo canal serial: 12,5 valores/segundo - mínimo conseguido, com a rede Alfa Instrumentos, tendo como mestre um microcomputador PC-AT 486 compatível, com clock de 50 Mhz.
- Dimensões: 230 x 180 x 80 mm.
- Temperatura ambiente:
  - Trabalho: -5 a + 45<sup>o</sup>C;
  - Armazenagem: -25 a + 70<sup>o</sup>C.

#### Configurações Disponíveis:

- Interligação com caixa de relês Alfa Instrumentos modelo 4404;
- 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  $\Omega$ ;
- 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		
N <sup>o</sup> células 350 $\Omega$ //	Máx. resist. de loop	Máx. resist. cada barreira ou perna do cabo
1	185 $\Omega$	92 $\Omega$
2	92	46
3	62	31
4	46	23
6	31	15

#### Precisão:

- Células ligadas a 6 fios, temperatura ambiente -5 a +45<sup>o</sup>C, calibração de 2mV/V para 60.000 divisões, 60 Hz (2);
- Estabilidade de zero: < 0,1 / 60.000 div/<sup>o</sup>C;
- Estabilidade da calibração:
  - c/ temperatura: < 0,3 / 60.000 div/<sup>o</sup>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. n<sup>o</sup> de incrementos estáveis no mostrador: 60.000;

(2) Para operação a 50 Hz há necessidade de alteração do transformador e do cristal internos. Consultar a fábrica;

- 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;

#### Saída Analógica

- Conformidade: Norma ISA S50.1, Tipo 4, Classe L;
- Isolação: Galvânica (totalmente isolada)
- Máx. tensão isolamento: 1500 VDC ou pico AC;
- Resistência de loop: 0 a 600 ohm;
- Classe de precisão: 0,03 % (transmissão somente);
- impedância de saída: > 100 Mohm;
- Resolução do conversor D/A: 16 bits;
- sinal para peso acima da faixa: 20,1 mA
- Tempo de resposta ao degrau: 0,1 seg. (filtro 0).

#### 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:

=	Tempo de estabilização +/- 2d	Frequência corte
0	desligado	
1	0,032 seg	15 Hz
2	0,090 seg	10 Hz
3	0,25 seg	5 Hz
4	0,50 seg	2 Hz
5	1 seg	1 Hz
6	3 seg	0,5 Hz
7	4 seg	0,4 Hz
8	6 seg	0.25 Hz
9	implementação especial	

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

## 4 INSTALAÇÃO

### 4.1 GERAL

Transmissor Universal de Pesagem Modelo 3107 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 IP55 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 3107 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

Para remover a tampa, utilizar chave de fenda larga e pressionar para dentro os parafusos de mola tipo engate e girar ¼ de volta. *Cuidado:* não forçar os parafusos plásticos. Quando corretamente acionado, o engate é suave.

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

(3) O Setup deve ser programado coerentemente



#### 4.4 REDE DE COMUNICAÇÃO SERIAL

Tomando-se como base a rede de comunicação serial Alfa Instrumentos, que é multiponto, usa como padrão elétrico o RS-485, seu protocolo é do tipo Poll-Select, e que o Transmissor Universal de Pesagem mod. 3107 será sempre um escravo, para interligá-lo à rede, proceda da seguinte forma:

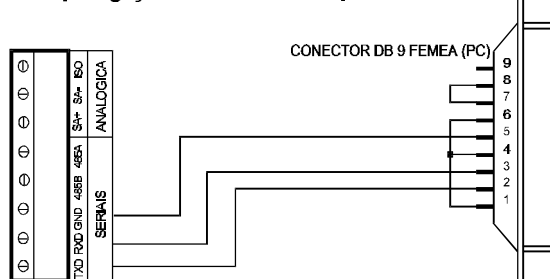
- Na placa principal, coloque o jumper serial na posição 485;
- Como a conexão será do tipo varal (multiponto), os equipamentos que se posicionarem fisicamente em suas duas extremidades, e somente estes, devem ter conectados resistores de balanceamento de linha (vide norma RS-485). Os modelo 3107, já apresenta este resistor montado em placa, que é conectado ou não à linha através do jumper local;
- Conecte o fios, referentes aos sinais diferenciais "A" e "B" do RS-485, no conector SERIAIS, pinos 485-A e 485-B respectivamente, da placa do equipamento.

**IMPORTANTE:** Segundo a norma do RS-485, não podem ser formados "focos" nas vias da rede de comunicação serial. Os fios dos sinais diferenciais devem entrar independentemente dos que irão sair do equipamento, caso o instrumento não se localize em uma das extremidades físicas da mesma, para poder dar continuidade à linha (varal). Faça a junção destas, no próprio conector SERIAIS da placa;

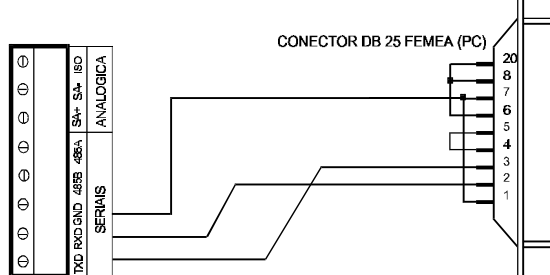
• Conecte o fio, referente à malha de terra (shield) do RS-485, no conector SERIAIS, pino GND, tomando os mesmos cuidados do item anterior.

No padrão elétrico RS232 (selecionado através do jumper "SERIAL") o Transmissor Universal de Pesagem mod. 3107 pode somente ser conectado a um equipamento mestre. O protocolo de comunicação permanece o tipo Poll-Select.

#### Exemplo ligação 3107 e microcomputador PC

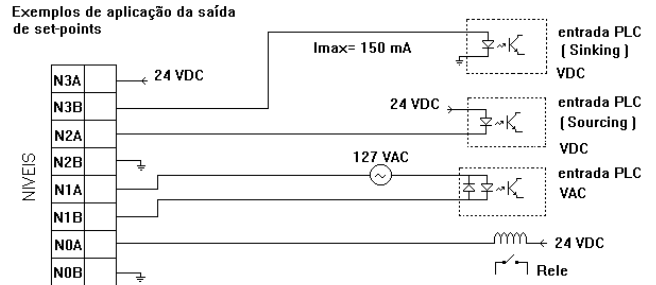


#### BORNE 3104 B



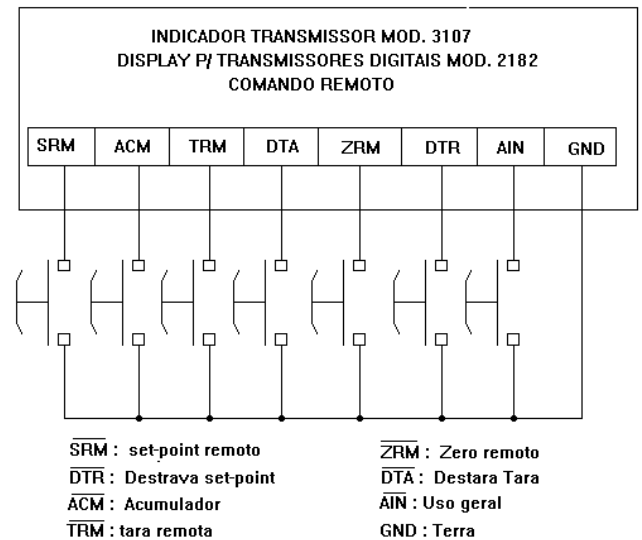
#### 4.5 SET-POINTS

A figura a seguir apresenta alguns modos de interligação com dispositivos externos (ex. Controladores Lógicos Programáveis PLCs, reles ,etc). A interface de saída possui drivers de 150 mA até 127 VDC/AC) com acopladores óticos.



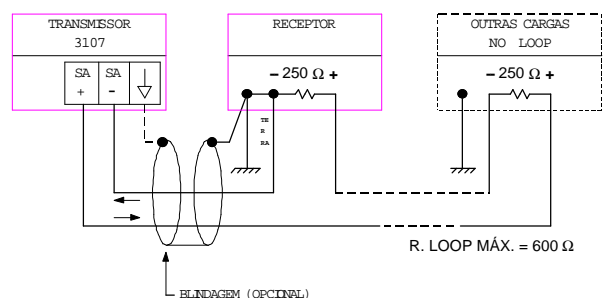
#### 4.6 COMANDOS REMOTOS

O esquema elétrico para a ligação das teclas de comandos remotos para o mod.3107 está apresentado à seguir:

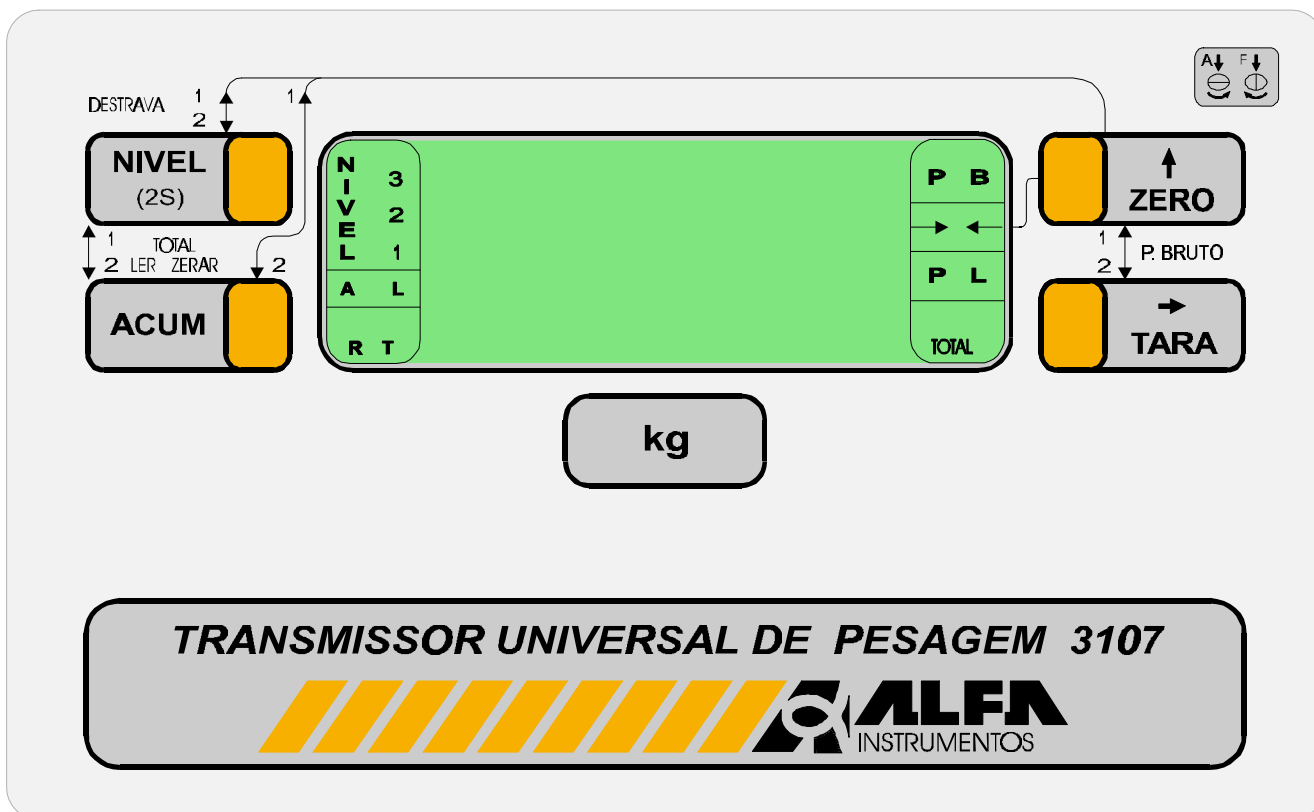


#### 4.7 LIGAÇÃO DA SAÍDA ANALÓGICA

Podem ser utilizados cabos comuns 2 x 22 ou 2 x 24 conforme a distância, e mantendo a resistência de loop < 600 ohms. A carga deverá ser ligada entre SA(+) e SA(-). A saída de terra existente no borne destina-se à malha de blindagem do cabo, quando utilizada (dispensável a menos que atravesse fonte intensa de ruídos); Com o cabo não blindado esta saída deverá ficar em aberto. Aterramento: Aterrar somente em um ponto, de preferência no lado da carga.







## 5 OPERAÇÃO

### 5.1 Geral

O Transmissor Universal de Pesagem Mod. 3107 é de operação muito simples. Possui apenas 4 teclas: ZERO, TARA, NÍVEL e ACUM.

- **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. 3107 aceita nova TARA enquanto estiver lendo Peso Líquido se a opção de Tara sucessiva estiver habilitada. É necessário DESTARAR para então adquirir nova TARA.
- **NÍVEL:** Deve ser pressionado quando houver a necessidade de reprogramar características dos 3 set-points existentes.
- **ZERO+NÍVEL = DESTRAVA:** Destrava os set-points que estejam programados com a opção de trava, que tenham ultrapassado os valores de set-points (trava), e que estejam abaixo da histerese programada.
- **ACUM.:** Deve ser pressionada quando o operador tiver a necessidade de acumular peso (totalizar). O peso apresentado só será acumulado se: a balança não estiver em movimento, este peso não foi ainda totalizado, o valor não for negativo e não estorou a capacidade do buffer interno. Quando o Transmissor aceita a acumulação o led TOTAL pisca uma vez e com buffer cheio pisca continuamente;
- **NÍVEL+ACUM.= LER TOTAL:** Permite a apresentação do valor até o momento acumulado. Este valor possui no máximo 8 dígitos significativos, e devido ao display possuir somente 5 dígitos este é apresentado automaticamente em 3 fases (TOTAL --- = XXXX --- XXXX).
- **ZERO+ACUM = LIMPAR ACUMULADOR:** Permite limpar o buffer de totalização. Este conjunto de teclas somente será

aceito quando o display estiver apresentando o valor acumulado).

Os limites de atuação são:

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

No mostrador existem 10 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;
- $\rightarrow O \leftarrow$ : 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;

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

TOTAL: Acende quando o display estiver apresentando o valor acumulado, pisca uma vez ao aceitar uma totalização de peso e pisca continuamente quando buffer de acumulação estiver cheio.

- NÍVEL 1,2,3: Acendem quando o valor da indicação do mostrador for maior ou igual aos valores programados nos respectivos set-points;
- R/T: Indicam o estado da rede de comunicação serial. Enquanto o instrumento estiver recebendo ou enviando dados, acendem-se os leds R ou T, respectivamente;

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.

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).

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 visor piscará alternadamente (-) e o valor de pesagem. O piscar não significa erro, mas apenas recurso para sobrepor o sinal negativo aos 5 dígitos disponíveis.

## 5.2 ACUMULADOR

O Transmissor Universal de pesagem 3107 possui função de acumulador de peso com limite de armazenamento de 8 dígitos (99999999) já considerando a posição da casa decimal. A operação é realizada utilizando a tecla "ACUM" com retorno de operação correta com acionamento por instantes do led "TOTAL". A operação não poderá ser realizada quando: o Transmissor estiver apresentado valor acumulado, peso negativo no display, já estiver acumulado o peso atual ou estiver com buffer cheio (led "TOTAL" piscando continuamente). Quando um peso for acumulado corretamente, a próxima totalização só poderá ser realizada se: o peso for retirado e a indicação estiver em torno de zero  $\pm$  valor programado na função VAZIA e após colocado outro ou realizada a operação de Tara e a colocação de peso. Deve-se observar que a programação da faixa de atuação do set-point 0 (função VAZIA) influencia diretamente a liberação de uma nova acumulação.

Quando existir a necessidade da apresentação do total acumulado deve-se acionar as teclas "NIVEL+ACUM". Devido ao valor acumulado possui 8 dígitos significativos à apresentação no mostrador será feita em 3 fases automaticamente.

Quando existir a necessidade de limpar o buffer de acumulação deve-se acionar as teclas "ZERO+ACUM", desde que mostrador esteja apresentando o valor acumulado.

Se o mostrador estiver apresentado o valor acumulado e deseja-se apresentar novamente o peso deve-se acionar novamente as teclas "NIVEL+ACUM".

## 5.3 AJUSTE DE NÍVEL (SET-POINT)

A entrada no modo de ajuste de set-point é feita utilizando a tecla NÍVEL, quando acionada por mais de 2 segundos. As opções possíveis de ajuste são apresentadas no fluxograma em anexo. O equipamento possui três saídas isoladas com drivers, para interligação com dispositivos externos (ex. RELES). Estas saídas são comandadas por valores de peso programados na opção SETP1, SETP2, SETP3. **Observação:** a saída de set-point 0 será ativa quando o valor do display estiver em zero  $\pm$  o valor programado na função VAZIA, e não há programação no modo de ajuste de set-point (possui o mesmo tipo de driver na saída) e nem possui led indicativo no mostrador.

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

Quando o equipamento entrar no modo de Ajuste de Set-Point, as saídas dos mesmos, por motivo de segurança (ex.: transbordamento, etc.) serão colocadas em modo de set-point

acionados, independentes da indicação de peso real. Ao encerrar o ajuste do mesmo, o equipamento voltará a colocar as saídas de set-point no estado real de funcionamento (vinculados à indicação de peso).

As opções de ajuste de set-point são:

- SETP1;
- SETP2;
- SETP3,

que representam os valores em peso dos set-point. As respectivas saídas optoisoladas são ativadas com a passagem do peso líquido pelo ponto de set-point programado, individualmente.

Todos os parâmetros acima, podem ser programados através do conjunto teclado/mostrador e/ou através do protocolo de comunicação serial Alfa Instrumentos (vide documento anexo).

## 5.4 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. 3107, para ter acesso à tecla **C**. Esta, encontra-se posicionada diretamente na placa do display/ teclado.

O Mod. 3107 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, LEITURA DIRETA, HISTERESE, IRL, TRAVA1, TRAVA2, TRAVA3, PESO 4mA, PESO 20mA, REFERÊNCIA SAÍDA ANALÓGICA e VAZIA.

### 5.4.1 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.

---

(4) Degrau = 1, Capacidade = 5.000 ( $n^0$  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.

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

**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. 3107 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. 3107 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. 3107, 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.

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 Transmissor Universal de Pesagem Mod. 3107 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 Transmissor Universal de Pesagem Alfa Instrumentos Mod. 3107 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. 3107 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:

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. 3107 é fornecido com 10 escolhas (ver especificações).

Pode-se implementar outras escolhas sob pedido. Consultar Alfa Instrumentos.

**ENDEREÇO** = programa o endereço que o Indicador Transmissor de Pesagem mod. 3107 terá na rede de comunicação serial. Com isto, é possível interligá-lo como um escravo de uma rede multiponto. É permitida a programação de qualquer endereço entre 00 e 99 para o equipamento.

**HISTERESE** = valor de histerese (Porcentagem do valor programado de set-point). Este valor corresponde a uma parte do valor de set-point que é descontado deste, após a passagem do peso líquido pelo ponto programado, para evitar que em pequenas oscilações de peso não exista um chaveamento da saída optoisolada. Exemplo:

se SETP1 = 1000 kg e HST = 10%, a saída será ativada quando o peso líquido for igual ou maior do que 1000 kg e desativada quando o peso for menor do que 900 kg.

**IRL** = tipo de contato. Esta opção define como a saída será ativa. Este tipo pode ser NF (normalmente fechado), desativa a saída quando o peso líquido passa pelo ponto de set-point, ou NA (normalmente aberto), ativa a saída quando o peso líquido passa pelo ponto de set-point. A opção escolhida configura as três saídas.

**TRAVA** = TR1, TR2 e TR3 - tipo de acionamento. A opção 0 configura a saída como acionamento sem trava, ou seja, ativa a saída quando o peso líquido passa pelo ponto programado e desativa quando o peso for menor que o programado, descontando a histerese.

A opção 1 configura a saída como acionamento com trava, ou seja, a saída é ativa quando o peso líquido passa pelo ponto programado e desativa somente através de comando por tecla, quando o peso líquido estiver abaixo do peso programado.

**REFERÊNCIA SAÍDA ANALÓGICA** = escolhe a referência de pesagem (bruto ou líquido) para atuação da saída analógica (4/20mA ou 0/20mA).

Se a opção for peso bruto, a saída será proporcional ao valor do peso bruto, mesmo que o Transmissor apresente peso líquido. Na opção peso líquido a saída acompanha o valor do peso líquido.

**PESO PARA 4mA ou 0 mA** = escolhe o peso para geração de 4mA ou 0mA (conforme opção em jumper) na saída analógica (limite inferior) referente ao Peso Bruto ou Líquido conforme a opção.

**PESO PARA 20mA** = escolhe o peso para geração de 20mA na saída analógica (limite superior) e segue a mesma análise do item anterior.

**VAZIA** = função onde se programa a faixa de atuação em torno de zero (líquido ou bruto) da saída de set-point zero. EX. VAZIA=100 kg, o set-point estrará acionado na faixa de indicação de 100 kg à -100 kg.

**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. 3107 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, ENDEREÇO DA REDE, HISTERESE, IRL, TRAVA1, TRAVA2, TRAVA3, REFERÊNCIA SAÍDA ANALÓGICA, PESO 4mA ou 0mA, PESO 20mA e VAZIA, bem como 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 "CERTO" 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), ENDEREÇO DA REDE (End), HISTERESE (HST), INVERSÃO DOS RELÊS (IrL), TRAVA 1 (tr1), TRAVA 2 (tr2), TRAVA 3 (tr3), REFERÊNCIA SAÍDA ANALÓGICA(SAn), PESO 4mA ou 0mA (Pb4/PL4), PESO 20mA(Pb20/PL20), VAZIA e LEITURA DIRETA (LEItD), o Mod. 3107 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 2 segundos.
- Para entrar no item CALIBRAÇÃO(CALib), pressionar a tecla (→) por 2 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 2 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. 3107 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 (CAd).

**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. 3107 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

desto, 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 “CErT0” 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.

L =	Tempo de estabilização +/- 2d	Frequência corte
0	desligado	
1	0,032 seg	15 Hz
2	0,090 seg	10 Hz
3	0,25 seg	5 Hz
4	0,50 seg	2 Hz
5	1 seg	1 Hz
6	3 seg	0,5 Hz
7	4 seg	0,4 Hz
8	6 seg	0,25 Hz
9	implementação especial	

**Função END (= endereço):** Ativar com (→) e utilizar tecla (↑) para acerto do 1º dígito que estará piscando. Passar ao dígito seguinte com (→) e acertá-lo com (↑). Se houver engano, pode-se circular até o dígito a ser corrigido utilizando (→) sem perda dos demais. Se for necessário, alterar apenas um dígito, o outro será aceito como está. Quando o mostrador apresentar os algarismos corretos (não importa qual estiver piscando), aceitar com a tecla C. O valor permanecerá fixo por 2 segundos e o mostrador retorna ao nome da função.

**Função VAZIA (= faixa de atuação do set-point 0):** Ajustar do mesmo modo que a função CAPAC(=capacidade) - v. acima.

**Função HSt (= histerese):** Ativar com (→) e utilizar tecla (↑) para acerto do 1º dígito que estará piscando. Passar ao dígito seguinte com (→) e acertá-lo com (↑). Se houver engano, pode-se circular até o dígito a ser corrigido utilizando (→) sem perda dos demais. Se for necessário alterar apenas um dígito, o outro será aceito como está. Quando o visor mostrar 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.

**Função IrL (= lógica dos relês):** Ativar com (→) e escolher com (↑). Opções: 0 = saída dos relês normalmente aberta; 1 = saída dos relês normalmente fechada.

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 tr1 (= trava 1):** Ativar com (→) e escolher com (↑).

Opções: 0 = trava ao atingir o setpoint nº1 desligada; 1 = trava ao atingir o setpoint nº 1 ligada.

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 tr2 (= trava 2):** Ativar com (→) e escolher com (↑).

Opções: 0 = trava ao atingir o setpoint nº2 desligada; 1 = trava ao atingir o setpoint nº 2 ligada.

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 tr3 (= trava 3):** Ativar com (→) e escolher com (↑).

Opções: 0 = trava ao atingir o setpoint nº3 desligada; 1 = trava ao atingir o setpoint nº 3 ligada.

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 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.

**Função San (= Referência Saída Analógica):** ativar com (→) e utilizar tecla (↑) para escolha do tipo de peso que a saída analógica ficará vinculada: b= peso bruto, L= peso líquido.

**Função Pb4 (= peso para 4mA ou 0mA):** Ajustar do mesmo modo que a função CAPAC(=capacidade) - v. acima.

**Função Pb20 (= peso para 20mA):** Ajustar do mesmo modo que a função CAPAC(=capacidade) - v. acima. **Atenção:** o valor de peso para 20mA deve ser sempre maior que o peso para 4mA.