



Colunas de medição série M20



M20-2P

M20-1P

M20-4S

M20-2S

Guia de configuração e aplicação



Metrolog M20
Guia de configuração e aplicação
Guia Versão 1.2 – gcalin@metrolog.net – Ago/2007
Para equipamentos Metrolog série M20 com firmware v1.3 b0002

Instruções importantes sobre segurança

1. Leia todas as instruções antes de instalar e utilizar o equipamento.
2. Desligue o equipamento da rede de energia quando for limpá-lo; utilize apenas pano úmido, evitando removedor líquido ou aerossol.
3. Não utilize o equipamento próximo a gotejamentos de água, óleo ou qualquer outro líquido.
4. Não coloque o equipamento sobre superfícies irregulares ou inadequadas para suporte de sua base.
5. Nunca coloque o equipamento próximo a fontes de calor extremo.
6. Utilize a tensão de alimentação indicada na etiqueta traseira do equipamento. Se não estiver certo das tensões disponíveis procure se informar com o pessoal técnico local.
7. Para conectar ou desconectar o equipamento da rede de energia segure firmemente no *plug* de força, nas extremidades do cabo. Nunca puxe ou faça força segurando pelo cabo.
8. Os equipamentos possuem um cabo de força que contém um terceiro pino (terra) que pode ser encaixado apenas em tomadas com aterramento. Caso não consiga encaixar o cabo de força à tomada disponível entre em contato com o pessoal técnico para sua substituição. Não danifique o cabo nem tente forçá-lo a conectar a uma tomada inadequada.
9. Exceto quando explícito neste manual nunca tente consertar o equipamento. Tentativa de reparo pode levar a acidentes elétricos e expor o usuário a riscos desnecessários. Consulte-nos sobre problemas e manutenção preventiva e corretiva.

10. Desligue o equipamento da rede elétrica e envie para assistência técnica caso ocorra uma das seguintes situações:

- A. O cabo de força foi danificado ou apresenta marcas de derretimento;
- B. Se líquido de qualquer espécie escorrer para dentro do equipamento;
- C. Se estiver sido exposto a chuva;
- D. Se não estiver operando de forma correta, conforme detalhado neste manual;
- E. Se houver caído ou apresentar danos ao gabinete, painel ou conectores.

	ATENÇÃO PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO NÃO ABRA	
ATENÇÃO: PARA EVITAR O PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO NÃO RETIRE AS TAMPAS DO EQUIPAMENTO. NO INTERIOR NÃO EXISTEM PEÇAS QUE POSSAM SER REPARADAS PELO USUÁRIO. CONSERTOS E AJUSTES INTERNOS DEVEM SER REALIZADOS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS.		

Garantia

Os equipamentos Metrolog possuem garantia de 06 (seis) meses, a partir da data da Nota Fiscal de compra. Durante o período de garantia, o equipamento poderá ser consertado sem ônus ao proprietário sobre peças e mão de obra.

A garantia fica totalmente cancelada se o defeito tiver sido provocado por uso inadequado, quedas, batidas, conexão em tensão incorreta da rede elétrica, se o equipamento tiver sido entregue à pessoas não autorizadas e se os danos causados forem provocados por incêndio, inundação ou ainda em casos imprevisíveis e inevitáveis.

A suspensão da garantia fica a critério da Metrolog, cabendo apenas a ela análise do equipamento e dos defeitos apresentados.

A manutenção do equipamento avariado será feita nas instalações da Metrolog Controles de Medição Ltda, sendo que o transporte corre por conta e risco do proprietário.

A Metrolog reserva o direito de alterar quaisquer informações contidas nesse manual, assim como especificações técnicas do equipamento, sem aviso prévio.

Índice

I. DADOS TÉCNICOS.....	6
1. PAINÉIS E CONECTORES.....	8
2. INSTALAÇÃO FÍSICA.....	12
2.1 – ESCOLHA DO LOCAL E INSTRUÇÕES PARA INSTALAÇÃO.....	12
2.2 – CONEXÃO DOS TRANSDUTORES E DISPOSITIVOS ADICIONAIS.....	13
2.2.1 – Modelos M20-1P e M20-2P (modelo eletropneumático).....	13
2.2.2 – Modelos M20-2S e M20-4S (modelos eletrônicos).....	14
3. ESTRUTURA FUNCIONAL DO SOFTWARE.....	15
3.1 – ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL DO EQUIPAMENTO.....	15
3.2 – PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO.....	16
3.2.1 Estrutura dos parâmetros.....	16
3.2.2 – Processamento matemático.....	17
3.2.3 – Tabela padrão para configuração.....	18
3.3 – FLUXOGRAMA TÍPICO DE CONFIGURAÇÃO.....	21
4. PROCEDIMENTOS DE CALIBRAÇÃO E AJUSTE.....	22
4.1 – CALIBRAÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	22
5. APLICAÇÕES BÁSICAS.....	24
5.1 – APLICAÇÃO 1 – MEDIÇÃO DE ESPESSURA.....	24
5.1.1 – Informações necessárias.....	24
5.1.2 – Processo de configuração do equipamento.....	25
5.1.3 – Posicionando o transdutor no dispositivo.....	26
5.1.4 – Calibrando o equipamento.....	26
5.1.5 – Efetuando medições.....	26
5.2 – APLICAÇÃO 2 – MEDIÇÃO DE DIÂMETRO (MODO DIFERENCIAL).....	27
5.2.1 – Informações necessárias.....	27
5.2.2 – Processo de configuração do equipamento.....	27
5.2.3 – Posicionando o transdutor no dispositivo.....	29
5.2.4 – Calibrando o equipamento.....	29
5.2.4 – Efetuando medições.....	29
5.3 – APLICAÇÃO 3 – MEDIÇÃO DE DIÂMETRO (MODO DIFERENCIAL).....	30
5.3.1 – Informações necessárias.....	30
5.3.2 – Processo de configuração do equipamento.....	30
5.3.3 – Posicionando o transdutor no dispositivo.....	32
5.3.4 – Calibrando o equipamento.....	32
5.3.5 – Efetuando medições.....	33
5.3.6 – Nota sobre o processamento matemático utilizado.....	33
6. APLICAÇÕES COMPOSTAS E ESPECIAIS.....	34
6.1 – APLICAÇÃO 1 – MEDIÇÃO ANGULAR (1 SENSOR).....	34
6.1.1 – Informações necessárias.....	34
6.1.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos.....	35
6.1.3 – Configuração do equipamento.....	35
6.1.4 – Calibrando o equipamento.....	36
6.1.5 – Efetuando medições.....	36
6.2 – APLICAÇÃO 2 – MEDIÇÃO ANGULAR (MODO DIFERENCIAL).....	37
6.2.1 – Informações necessárias.....	37
6.2.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos.....	37

6.2.3 – Configuração do equipamento	38
6.2.4 – Calibrando o equipamento	39
6.2.5 – Efetuando medições	39
6.3 – APLICAÇÃO 3 – MEDIÇÃO DE DIÂMETRO EXTERNO COM SENSORES POSICIONADOS EM ÂNGULO	40
6.3.1 – Informações necessárias	40
6.3.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos	40
6.3.3 – Configuração do equipamento	41
6.3.4 – Calibrando o equipamento	41
6.3.5 – Efetuando medições	42
6.4 – APLICAÇÃO 4 – MEDIÇÃO DE DIÂMETRO INTERNO COM SENSORES POSICIONADOS EM ÂNGULO	43
6.4.1 – Informações necessárias	43
6.4.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos	44
6.4.3 – Configuração do equipamento	44
6.4.4 – Calibrando o equipamento	45
6.4.5 – Efetuando medições	45
6.5 – APLICAÇÃO 5 – MEDIÇÃO DE MASSA	46
6.4.1 – Informações necessárias	46
6.4.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
6.4.3 – Configuração do equipamento	47
6.4.4 – Calibrando o equipamento	47
6.4.5 – Efetuando medições	48
7 – INTERFACES DE ENTRADA E SAÍDA DIGITAL	49
7.1 – INTERFACE SERIAL USB/RS232	49
7.1.1 – Conectando ao PC ou coletor de dados	49
7.1.2 – Protocolo ASCII Padrão	50
7.1.3 – Protocolo M20	51
7.2 – INTERFACE PARALELA DIGITAL	53
7.2.1 – Modos de funcionamento das interfaces digitais	56
8. COLETA DE DADOS	60
8.1 – COLETOR DE DADOS INTEGRADO	60
8.2 – CONFIGURANDO E UTILIZANDO O COLETOR DE DADOS	61
8.2.1 – Coletando amostras	61
8.2.1 – Transmitindo os dados coletados	61
8.2.1 – Configuração do tipo de amostra	62
9. PROCEDIMENTOS ESPECIAIS	63
9.1 – REINICIALIZAÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES DO EQUIPAMENTO	63
9.2 – DESBLOQUEIO DO MODO DE SEGURANÇA	64
9.3 – ATUALIZAÇÃO DO FIRMWARE DO EQUIPAMENTO	65
10. REFERÊNCIA DE PARÂMETROS E ROTINAS	66

I. Dados Técnicos

Leitura	<ul style="list-style-type: none"> • Barra de leds - 101 leds multicores (256,5 mm de acendimento total); • Display de cristal líquido de alto contraste (<i>backlight</i> branco) 2 linhas, 16 caracteres por linha; • 6 <i>leds</i> multicores de sinalização auxiliar; • Indicação lateral de graduação (topo, central e base do <i>bargraph</i>) com 3 dígitos numéricos cada.
Teclado	<ul style="list-style-type: none"> • Teclado de membrana com <i>feedback</i> tátil e sonoro, composto por 15 teclas (incluso 5 teclas de função programável), permitindo fácil acesso as configurações dos recursos disponíveis e utilização do equipamento.
Campo de medição e resolução <small>(valores típicos)</small>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos eletrônicos: +/- 10 mm, resolução de 0,001mm +/- 5 mm, resolução de 0,0005 mm +/- 1 mm, resolução de 0,0001mm • Modelos eletropneumáticos: +/- 0,05mm, resolução de 0,0001mm
Tempo de acomodação da leitura	<ul style="list-style-type: none"> • 133ms típico, com filtros digitais de entrada programáveis.
Taxa de atualização dos indicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Bargraph: 16,6 ms; • Display: 216 ms; • Saídas digitais: 10 ms.
Limites de Tolerância	<ul style="list-style-type: none"> • Até 6 limites ou classes.
Ajustes de Zero	<ul style="list-style-type: none"> • Digital, disponibilizado via ajuste manual e automático.
Deslocamento	<ul style="list-style-type: none"> • Comutável para medidas internas e externas.
Processamento dos canais de medição	<ul style="list-style-type: none"> • Processamento matemático programáveis, permitindo processamento linear e angular composto de até 4 fontes distintas (por produto).
Display	<ul style="list-style-type: none"> • Indicação em μm, mm, cm, m, mg, g, kg, T, milirad, rad, miligraus, graus, graus (sexagesimal), N, kgf, μpol, milipol, pol, lbf. • Indicação de pico máximo, mínimo, máx/min e diferença entre máx/min (amplitude/delta) em tempo real.

Saídas	<ul style="list-style-type: none"> Serial RS232: saída serial padrão para conexão com micro-computadores, coletores de dados ou equipamentos de automação (formato ASCII padrão); USB (Universal Serial Bus): para conexão com micro-computadores. 10-bit I/O para interface com CLPs ou dispositivos de automação.
Entrada para sensor	<ul style="list-style-type: none"> Canais eletrônicos A, B, C e D (dependendo do modelo) ou A e B eletropneumáticos (dependendo do modelo). Modelos M20-2S e M20-4S: Capacidade de processamento de cursos mecânicos típicos entre 1 mm e 20 mm, condicionando transdutores com sensibilidade característica entre 25mV/V/mm e 250mV/V/mm (excitados a 8,2kHz). Configurável para sensores LVDT e Meia-Ponte (modelos com canais eletrônicos);
Ar <i>(modelos eletropneumáticos)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pressão de linha: 40 a 110 psi (2,7 a 10,2 bar) Pressão de saída: 30 psi (2 bar) Vazão típica: 1,25 cfm (35 l/min)
Alimentação	<ul style="list-style-type: none"> 90~240 V_{AC}, 50-60Hz (5 VA) automático.
Temperatura de armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> Máxima: 60°C Mínima: 0°C
Temperatura de funcionamento	<ul style="list-style-type: none"> Máxima: 50°C Mínima: 10°C
Classe de proteção	<ul style="list-style-type: none"> IP50
Peso <i>(aproximado)</i>	<ul style="list-style-type: none"> 5 kg

1. Painéis e conectores

Abaixo está referenciado cada um dos indicadores, teclado e conectores disponíveis no equipamento. Os opcionais de cada um dos modelos disponíveis estão relacionados nos itens apropriados.

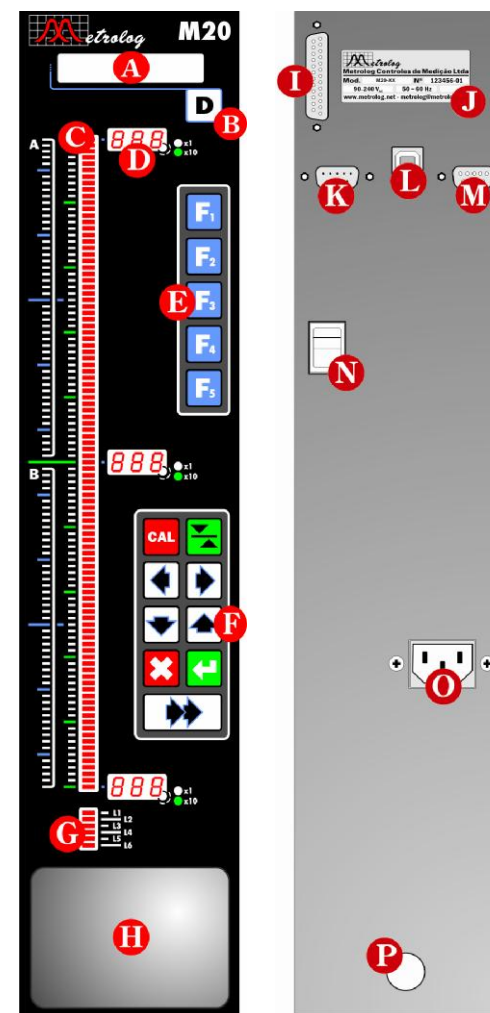









Figura 1 – Painel frontal e traseiro da coluna Metrolog M20








- A** Display de cristal líquido (**LCD**) – 2 linhas por 16 caracteres alfanuméricos. Utilizado para apresentação de informações contextuais diversas.
-
- B** **Tecla D**: possibilita configuração rápida das informações dimensionais apresentadas durante processo de medição.
-
- C** **Bargraph**: barra formada por 101 segmentos, é capaz de apresentar indicações dimensionais de forma gráfica (pontos multicolor, podendo exibir até 12 cores diferentes).
-
- D** **Displays de escala**: dígitos de 7 segmentos utilizados para indicar os limites da escala aplicada ao *bargraph*. Indicação no topo, centro e base do *bargraph* são apresentadas.
-
- E** **Teclado F.F.F.F.F.**: Conjunto de 5 teclas de função configurável, permitindo acesso rápido a funções necessárias com frequência. (Para configuração, acesse menu **parâmetros do sistema**, opção **Tecla especial (F1 a F5)**).
-

Teclado principal: Teclas com as seguintes funções:

Durante modo de medição:

-  **CAL** Acessa rotina de calibração dos canais do produto.
-  Ajusta posição de zero, baseado na leitura instantânea do produto.
-  Alterna entre os produtos disponíveis.
-  Ajusta manualmente posição de zero.
-  Acessa modo de configuração do equipamento.
-  Descarta máxima e mínima leituras observadas, e amplitude.
-  Transmite digitalmente leitura atual através das interfaces USB/RS232.

Durante modo de ajuste:

- F**  **CAL** Sem função.
-  Durante edição de parâmetros numéricos/alfanuméricos reverte posição atual para valor padrão (tipicamente para dígito '0').
-  Durante edição de parâmetros numéricos/alfanuméricos permite a navegação entre as posições de edição.
-  Permite a navegação pelos menus e, durante edição de parâmetros numéricos/alfanuméricos, permite alterar o conteúdo ou dígito.
-  Confirma acesso a um determinado menu. Durante edição de um parâmetro confirma alteração e retorna para o menu de navegação.
-  Retorna para menu anterior. Durante edição de um parâmetro descarta alteração e retorna para o menu de navegação.
-  Sem função.

- G** **Sinalização auxiliar**: pode ser configurada para sinalizar violação de limites de tolerância, indicação de classes, entre outros. (Para configuração, acesse menu **parâmetros do sistema**, opção **Sinalização auxiliar**).
-

Painel de conectores: disponibiliza os conectores de entrada para transdutores eletrônicos e dispositivos pneumáticos:



Modelo **M20-1P** (1 conexão tipo engate-rápido para dispositivo pneumático);

H



Modelo **M20-2P** (2 conexões tipo engate-rápido para dispositivo pneumático);



Modelo **M20-2S** (2 conectores para transdutores tipo LVDT/HBT);



Modelo **M20-4S** (4 conectores para transdutores tipo LVDT/HBT);

I

Conector com entradas e saídas digitais: conector DB25F com porta digital 10-bit de saída e porta digital 10-bit de entrada para integração com dispositivos externos.

J

Etiqueta de identificação: etiqueta com modelo, número serial e informações elétricas básicas.

K

Interface para sincronização de osciladores (modelos M20-2S e M20-4S apenas): sinais de entrada e saída para sincronização dos osciladores de diversos equipamentos, para aplicações especiais.

L

Interface USB: conector USB padrão (tipo A) para conexão do equipamento a computadores, coletores de dados ou CLPs. Permite a obtenção e envio de dados ao equipamento.

M

Interface RS232: conector RS232C padrão (DB9F) para conexão do equipamento a computadores, coletores de dados ou CLPs. Permite a obtenção e envio de dados ao equipamento.

N

Chave liga/desliga.

O

Entrada para cabo de força (utilizar cabo padrão 3 vias que acompanha o equipamento).

P

Conexão para rede de ar comprimido (modelos M20-1P e M20-2P apenas).

2. Instalação física

2.1 – Escolha do local e instruções para instalação

A coluna de medição Metrolog M20 é um equipamento robusto, projetado para funcionamento contínuo em ambientes fabris. Entretanto algumas recomendações devem ser observadas a fim de minimizar manutenções:

- Coloque o equipamento sobre uma superfície plana e regular.
- Evite locais de fixação com vibração.
- Mantenha-o afastado de líquidos e campos magnéticos intensos.
- Fixe o equipamento à sua base utilizando os dois parafusos inclusos, conforme indicado na Figura 2, certificando-se que estão devidamente apertados.
- Conecte o equipamento à rede elétrica utilizando o cabo de força incluso. O equipamento pode ser conectado a rede elétrica com tensão entre 90~240V_{AC}, 50~60Hz senoidal, sem necessidade de nenhum ajuste adicional. Certifique-se também que o equipamento está devidamente aterrado através do pino central do plug de força.

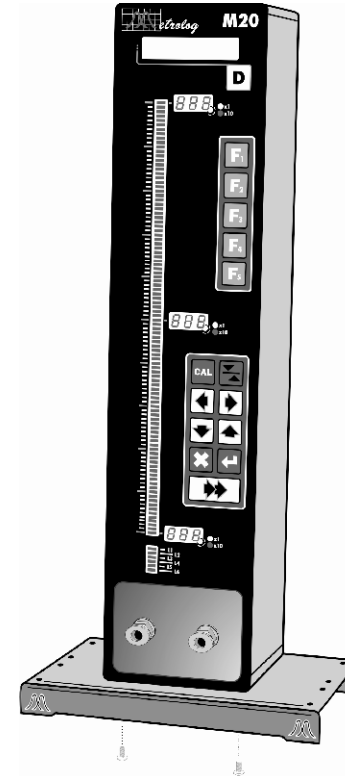


Figura 2 - Instalação da base e parafusos de fixação



Figura 3 - Instalação do cabo de força ao equipamento



IMPORTANTE:

- Atenção especial deve ser tomada ao se conectar o equipamento a dispositivos externos. Utilize cabos blindados e supressores EM (eletromagnéticos) para minimizar interferência no equipamento.

2.2 – Conexão dos transdutores e dispositivos adicionais

2.2.1 – Modelos M20-1P e M20-2P (modelo eletropneumático)

Os modelos eletropneumáticos exigem conexão do equipamento à uma rede de ar comprimido. A conexão deve ser realizada utilizando conexão ¼" NPT. A pressão de linha deve estar entre 40 e 110 psi (2,7 a 10,2 bar).

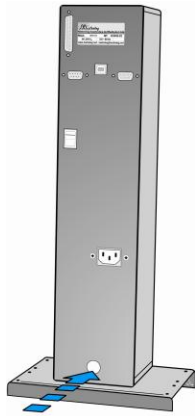


Figura 4 - Conexão à rede de ar comprimido

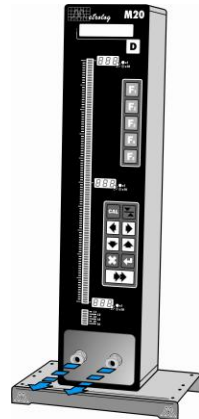


Figura 5 - Engates-rápido para conexão com os dispositivos pneumáticos

Para conexão os dispositivos pneumáticos de medição, utilize os conectores tipo engate-rápido disponíveis no painel frontal do equipamento.

A interconexão pneumática deve ser feita com mangueira PU4. Certifique-se que não há vazamentos nos pontos de conexão pneumática.

CUIDADOS:



- Utilize ar comprimido livre de impurezas e umidade. Contaminação do ar, especialmente por água e/ou óleo, irá provocar mau funcionamento do equipamento;
- Recomenda-se a utilização de filtro de ar;
NUNCA utilize lubrificador na rede de ar do equipamento.
- Certifique-se que não há vazamentos nas conexões pneumáticas.

2.2.2 – Modelos M20-2S e M20-4S (modelos eletrônicos)

Para utilização dos modelos eletrônicos (equipamentos M20-2S e M20-4S), é necessário apenas a conexão de transdutores de deslocamento (tipo LVDT ou HBT).

Utilize de 1 a 4 transdutores, conectando-os em qualquer um dos canais disponíveis. Para correto funcionamento, certifique-se que os conectores estão totalmente inseridos e a capa externa está totalmente rosqueada no conector de entrada do equipamento (conector padrão 5 pinos, com rosca).

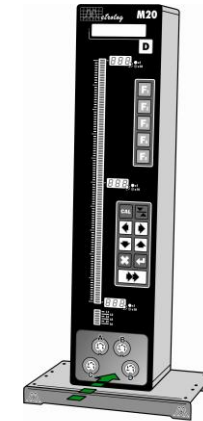


Figura 6 - Conectores para sensores de deslocamento

CUIDADOS:



- Transdutores de deslocamento são dispositivos robustos e de alta durabilidade. Entretanto são susceptíveis a impactos intensos e forças tencionais inadequadas em seus encapsulamentos. Consulte documentação específica para correta instalação destes sensores no dispositivo de medição.
- Grande causa de defeitos em transdutores de deslocamento se deve a danos provocados no cabo de conexão. Nunca desconecte o sensor tracionando-o pelo cabo. Nunca prenda o cabo ou dobre excessivamente, sob pena de danificar os fios internos.

3. Estrutura funcional do software

3.1 – Organização funcional do equipamento

A coluna M20 utiliza o conceito de **produtos**. Um produto define todos os parâmetros e configurações relativas a *um ponto de medição*.

O equipamento comporta até 100 diferentes produtos (produto 0 ao produto 99), permitindo, portanto, que 100 diferentes configurações de medição sejam armazenadas e alternadas conforme necessidade.

Vale notar que a inspeção de diversos pontos de medição, mesmo que localizados em uma mesma peça, deverão ser configurados como diferentes produtos.

Durante modo de medição é possível utilizar um ou dois produtos simultaneamente (modo *dual-head*), denominados como **Produto A** e **Produto B**. Vale notar que o usuário apenas deverá selecionar o Produto A, sendo o Produto B o produto consecutivo (por exemplo, se o Produto A escolhido for o Produto 34, o Produto B será automaticamente o Produto 35).

Além dos parâmetros intrínsecos aos produtos, existem parâmetros de sistema, responsáveis pela definição dos critérios gerais de funcionamento equipamento (Idioma, configuração das teclas Fx, entre outros).

3.2 – Parâmetros de configuração

3.2.1 Estrutura dos parâmetros

O diagrama abaixo exhibe todos os parâmetros disponíveis no equipamento. A coluna a esquerda lista os parâmetros do sistema. A coluna a direita lista os parâmetros internos de um produto (100 produtos são disponibilizados para uso). Os parâmetros do produto foram agrupados conforme região de aplicação.

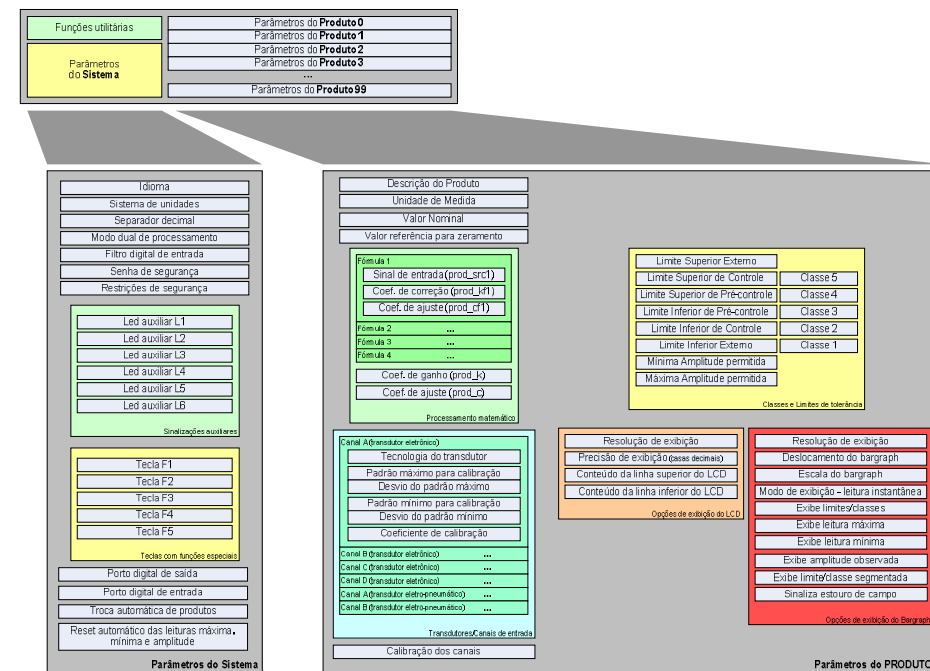


Figura 7 – Estrutura interna dos parâmetros do equipamento

3.2.2 – Processamento matemático

Internamente, a coluna M20 é capaz de processar de um a quatro sinais provenientes dos canais de aquisição. O processamento obedece a função transferência mostrada na Figura 8:

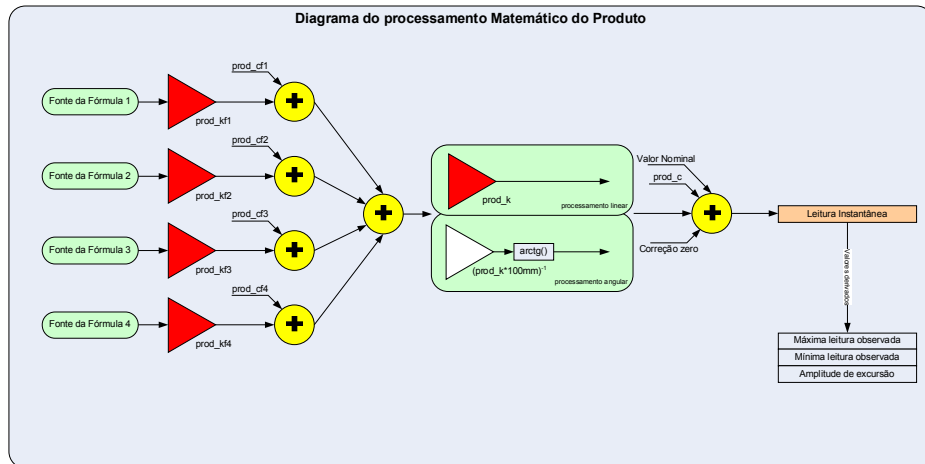


Figura 8 - Função transferência do processamento matemático do equipamento

Quatro formulas são disponibilizadas, permitindo assim o processamento paralelo de até quatro sinais. Cada fórmula é constituída de um sinal fonte (proveniente dos canais de aquisição), de um coeficiente de ganho ($prod_kfx$) e um coeficiente de correção ($prod_cfx$). Depois de calculadas, o resultado destas fórmulas é somado e atravessa um bloco de ganho (coeficiente de ganho/braço $prod_k$). No caso de medição angular, a função $arctan$ é aplicada ao resultado, sendo $prod_k$ o coeficiente de correção do braço (veja 6. Aplicações compostas e especiais para exemplos de aplicação).

Finalmente o sinal é acrescido de diversas constantes (valor nominal do produto, ajuste de zero e outras correções) e o resultado é disponibilizado para processamento das diversas funcionalidades do equipamento (exibição do LCD, exibição do bargraph, processamento dos limites, entre outras).

Os valores padrão de fábrica configuram o processamento matemático conforme mostrado na Figura 9.

Apenas a fórmula 1 se encontra com sinal ativo, sendo todos os coeficientes de ganho unitários e os coeficientes de ajuste zero. Desta forma, o sinal do Canal A do equipamento atravessa a função transferência sem sofrer modificações, resultando a leitura instantânea.

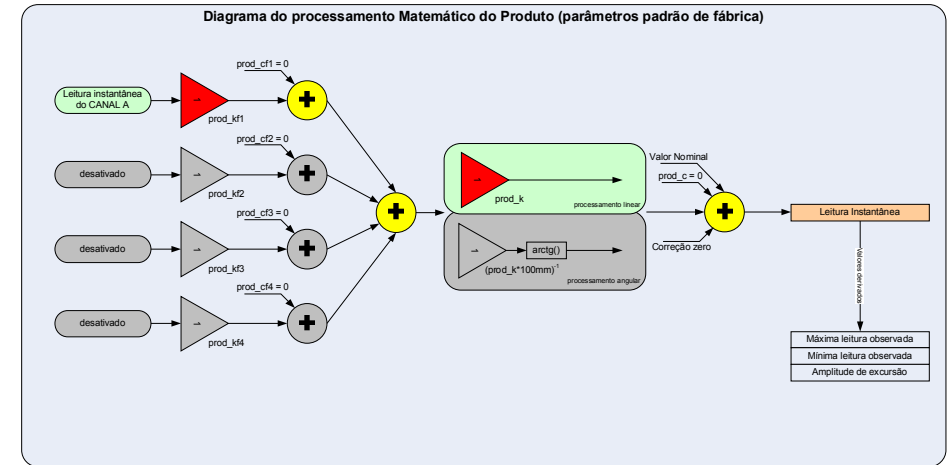


Figura 9 – Processamento matemático padrão de fábrica

O processamento matemático da coluna M20 permite a construção de diversas fórmulas pela simples alteração dos parâmetros anteriormente apresentados. Alguns exemplos típicos (A, B, C e D representam respectivamente sinal instantâneo do canal A, B, C e D):

Modo diferencial: $(A + B)$

Média: $(A \times 0,5 + B \times 0,5)$ ou $(A + B) \times 0,5$

Diferença entre diâmetros (modo diferencial): $(A + B) - (C + D)$

Correção devido a efeito de braço: $(A \times c_{braço})$

3.2.3 – Tabela padrão para configuração

A tabela abaixo é sugerida para auxiliar o processo de configuração do equipamento. Nela estão indicados os principais parâmetros, permitindo que o usuário elabore um roteiro prévio à configuração do equipamento. Adicionalmente é indicado em cada um dos parâmetros o grau típico de importância:

- ★ = Parâmetro tipicamente requerido para funcionamento do equipamento;
- ☆ = Parâmetro tipicamente opcional, porém de configuração recomendada;
- = Parâmetro tipicamente opcional ou necessário para aplicações especiais/compostas;
- [texto/valor] = indica parâmetro padrão de fábrica

Parâmetros do produto (Tabela de apoio)

☆ Descrição do produto ([sem descrição]):	
☆ Unidade de medida empregada (mm, mm, cm, m, mg, g, kg, T, mrad, rad, m ^o , °):	
★ Valor nominal (0,000 un):	
★ Valor referência de zeramento (0,000 un):	
Configuração dos limites ou classes ▶	
☆ Modo de funcionamento (2 a 6 limites, 1 a 5 classes, desativado):	
☆ Limite superior externo ou Fim da classe 5 (0,030 un):	
☆ Limite sup. de controle ou Início classe 5 / Fim classe 5 (0,020 un):	
☆ Limite sup. de pré controle ou Início classe 4 / Fim classe 4 (0,010 un):	
☆ Limite inf. de pré controle ou Início classe 3 / Fim classe 3 (-0,010 un):	
☆ Limite inf. de controle ou Início classe 2 / Fim classe 2 (-0,020 un):	
☆ Limite inferior externo ou Início classe 1 (-0,030 un):	
○ Máxima amplitude permitida (0,000 un):	
○ Mínima amplitude permitida (0,000 un):	

Processamento matemático ▶

Fórmula f01 ▶

- ☆ Sinal de entrada prod_scr1 (Canal A leitura instantânea):
- Coef. de ganho prod_kf1 (1,000000):
- Coef. de ajuste prod_cf1 (0,000000):

Fórmula f02 ▶

- Sinal de entrada prod_scr2 (Desativado):
- Coef. de ganho prod_kf2 (1,000000):
- Coef. de ajuste prod_cf2 (0,000000):

Fórmula f03 ▶

- Sinal de entrada prod_scr3 (Desativado):
- Coef. de ganho prod_kf3 (1,000000):
- Coef. de ajuste prod_cf3 (0,000000):

Fórmula f04 ▶

- Sinal de entrada prod_scr4 (Desativado):
- Coef. de ganho prod_kf4 (1,000000):
- Coef. de ajuste prod_cf4 (0,000000):
- Coeficiente de ganho prod_k (1,000000):
- Coeficiente de ajuste prod_c (0,000000):

Configuração dos canais de aquisição ▶

Canal A ▶ (modelos M20-2S, M20-4S, M20-1P e M20-2P)

- Tecnologia do transdutor (LVDT / eletropneumático):
- ★ Padrão máximo para calibração (0,000 un):
- ★ Padrão mínimo para calibração (0,000 un):
- Coeficiente de calibração (parâmetro de consulta apenas)

Canal B ▶ (modelos M20-2S, M20-4S e M20-2P)

- Tecnologia do transdutor (LVDT / eletropneumático):
- Padrão máximo para calibração (0,000 un):
- Padrão mínimo para calibração (0,000 un):
- Coeficiente de calibração (parâmetro de consulta apenas)

Canal C ▶ (modelo M20-4S apenas)

- Tecnologia do transdutor (LVDT):
- Padrão máximo para calibração (0,000 un):
- Padrão mínimo para calibração (0,000 un):
- Coeficiente de calibração (parâmetro de consulta apenas)

Canal D ▶ (modelo M20-4S apenas)

- Tecnologia do transdutor (LVDT):
- Padrão máximo para calibração (0,000 un):
- Padrão mínimo para calibração (0,000 un):
- Coeficiente de calibração (parâmetro de consulta apenas)

Opções do LCD ▶

Configuração de exibição ▶

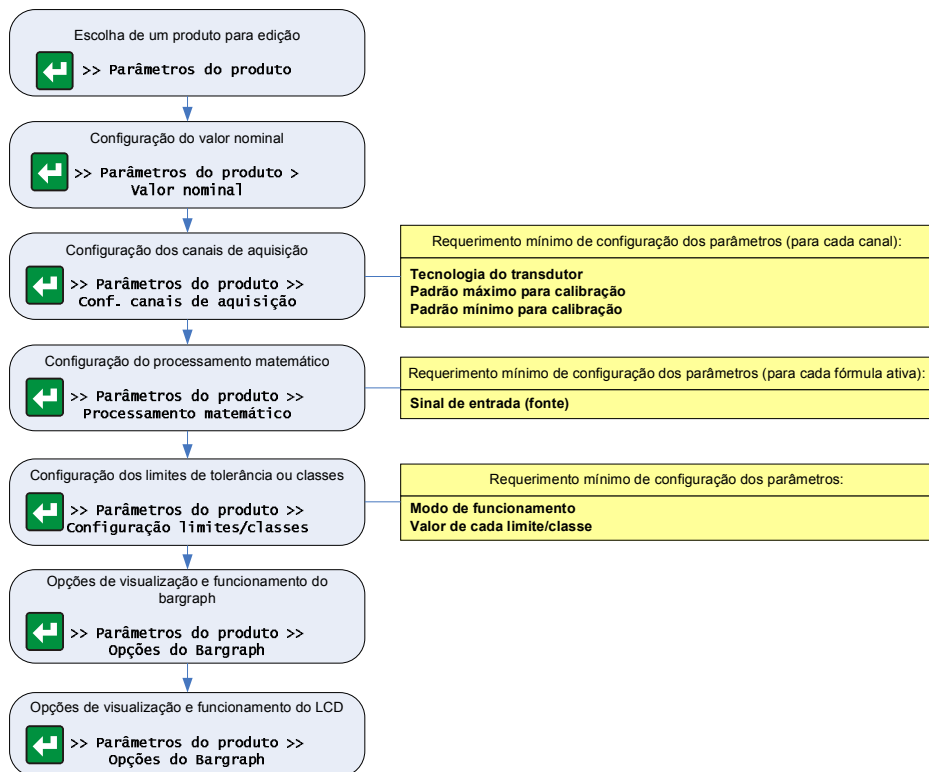
- Linha superior (Leitura instantânea):
- Linha inferior (Visualização desativada):
- Resolução de exibição (0,00100 un):
- Precisão decimal (3 casas decimais):

Opções do Bargraph ▶

- ☆ Resolução base por segmento (0,00100 un):
- Deslocamento do bargraph (0,000 un):
- Escala do bargraph (escala fixa):
- ☆ Indicação da leitura instantânea (Barra ref. -∞):
- Indicação de classes/limites (Visualização ativada):
- Indicação da máxima leitura (Visualização desativada):
- Indicação da mínima leitura (Visualização desativada):
- Indicação da amplitude (Visualização desativada):
- Indicação segmentada classes/limites (Visualização desativada):
- Sinalização do estouro de campo (Visualização ativada):

3.3 – Fluxograma típico de configuração

Grande parte das aplicações obedecerá ao seguinte fluxograma de configuração:



Estão citados, a direito do fluxograma, os parâmetros onde há necessidade de revisão ou configuração inicial. Parâmetros adicionais deverão ser configurados posteriormente, dependendo das especificidades da aplicação. Consulte o capítulo 5. Aplicações, para exemplos práticos de configuração do equipamento.

4. Procedimentos de calibração e ajuste

4.1 – Calibração do equipamento

O processo de calibração do equipamento é **imprescindível** para seu correto funcionamento e requer **dois padrões** devidamente rastreados e certificados. Este processo garante exatidão das leituras obtidas e é responsável pela compensação fina das diferentes sensibilidades dos transdutores utilizados.

A calibração dos transdutores deve ser feita **individualmente**, sendo necessário fixá-los a um dispositivo de calibração, ou, quando possível, o processo pode ser feito diretamente no dispositivo de medição.

Usualmente o processo de calibração deve ser feito no laboratório de metrologia, não havendo necessidade de sua execução na linha de produção.

Após calibrado, o equipamento irá reter em sua memória não volátil um coeficiente de calibração. Este coeficiente pode ser consultado acessando:

← → Parâmetros do produto → Produto n →
Conf. canais de aquisição → Canal x → Coeficiente de calibração

Vale notar que a calibração é única para cada produto configurado, sendo os coeficientes de calibração individuais para cada um dos canais disponíveis no equipamento. Desta forma é necessário calibrar cada sensor empregado em cada um dos produtos configurados. Opcionalmente, é possível executar o processo de calibração para um transdutor específico, copiando em seguida seu coeficiente de calibração para os demais produtos configurados.

Tipicamente o processo de calibração deverá ser feito da seguinte forma:

1. Certifique-se que o produto ativo foi corretamente selecionado (utilize as teclas para alternar entre os produtos);
2. Pressione para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o desejado.
3. Insira o padrão mínimo no dispositivo, conforme requisitado, e pressione para confirmar.
4. Insira o padrão máximo no dispositivo, conforme requisitado e pressione para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

Consulte o capítulo 5. Aplicações, para detalhamento específico do processo de calibração em diferentes situações de aplicação.



IMPORTANTE:

- O procedimento de calibração deve ser realizado toda vez que um novo sensor de deslocamento ou dispositivo pneumático for instalado ao equipamento (exceto se previamente calibrado);
- Confira a calibração regularmente, especialmente quando em uso contínuo do equipamento.
- Faça o procedimento de calibração sempre que for utilizar o equipamento pela primeira vez.
- Utilize padrões certificados e verifique-os periodicamente.
- Os sensores devem ser calibrados **individualmente**, com seus devidos padrões (2 padrões).
- Quando utilizar múltiplos produtos é necessário efetuar a rotina de calibração para todos os sensores em cada um dos produtos utilizados.

5. Aplicações básicas

A seguir são ilustradas diversas aplicações, visando facilitar a compreensão do processo de configuração e utilização do equipamento.

Antes de iniciar, Recomenda-se restaurar os parâmetros de fábrica do produto. Para tanto, acesse a rotina:

 menu **Utilitários**, opção **Restaura conf. Padrão do produto**

e escolha o produto a ser revertido para os padrões de fábrica. Quando requisitada, utilize a senha padrão de fábrica **D D D D**.

5.1 – Aplicação 1 – Medição de espessura

Esta aplicação ilustra o processo básico para configuração e uso do equipamento. Apenas os parâmetros essenciais são utilizados.

Equipamentos aplicáveis: **M20-2S**, **M20-4S**, **M20-1P** e **M20-2P** (conforme tecnologia empregada na aplicação).

5.1.1 – Informações necessárias:

Espessura controlada: $4,517\text{mm} \begin{matrix} +0,008 \\ -0,012 \end{matrix}$

Blocos padrão para calibração

Padrão mínimo: $4,500\text{mm}$

Padrão máximo: $4,600\text{mm}$

Bloco referência para zeramento:

(mesmo utilizado para padrão mínimo): $4,500\text{mm}$

Limites de tolerância empregados (4 limites):

Limite superior de controle: $4,525\text{mm}$

Limite superior de pré-controle: $4,522\text{mm}$

Limite inferior de pré-controle: $4,507\text{mm}$

Limite inferior de controle: $4,504\text{mm}$

Canal onde se encontra conectado o transdutor: **CANAL A**

Transdutor utilizado: **LVDT padrão, curso +/- 1 mm** ou **dispositivo pneumático**.

Resolução base do **bargraph**: $0,001\text{mm/segmento}$

Resolução de exibição da leitura no **LCD**: $0,001\text{mm}$ (3 casas decimais)

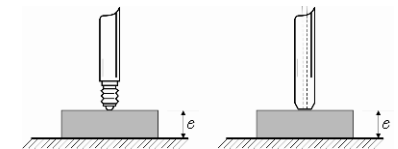


























Figura 10 - Montagem esquemática da aplicação (utilizando transdutor de deslocamento eletrônico ou sistema eletropneumático)

5.1.2 – Processo de configuração do equipamento:

1. Conecte o transdutor adequadamente e ligue o equipamento;
2. Acesse o modo de configuração pressionando a tecla .
3. Avance até o menu **Parâmetros do produto** (utilize teclas  ) e pressione  para acessá-lo. Será requisitado o produto a ser editado. Escolha, por exemplo o **Produto 1** e pressione  para confirmar;
4. Avance até o parâmetro **Valor nominal** (utilize teclas  ) e pressione .
Será requisitado o valor nominal do produto (4,517mm neste exemplo). Utilize as teclas   para alterar o numeral e as teclas   para navegar através dos dígitos. Terminada a edição, pressione  para confirmar o novo parâmetro;
5. Avance até o parâmetro **Valor ref. de zeramento** e altere seu valor para 4,500mm (bloco de referência que será utilizado nesta aplicação para posicionamento do zero do equipamento). O modo de edição é análogo ao efetuado no parâmetro anterior;
6. Avance até o submenu **Configuração limites/classes** e pressione  para acessar seus parâmetros;
7. Acesse o parâmetro **Modo de funcionamento**, e utilizando as teclas  , alterne para o modo **4 limites ativos**. Confirme a alteração pressionando .
8. Em seguida acesse o parâmetro **Limite superior de controle** e altere seu valor para 4,525mm;
9. Repita a mesma operação para os parâmetros **Limite superior de pré-controle**, **Limite inferior de pré-controle** e **Limite inferior de controle**, alterando seus valores para 4,522mm, 4,507mm, e 4,504mm respectivamente.
10. Terminada a edição dos limites de tolerância, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla .
11. Avance até o submenu **Conf. canais de aquisição** e pressione  para acessá-lo; escolha o canal a ser configurado (**Canal A** nesta aplicação) e pressione .
12. Acesse o parâmetro **Padrão máximo para cal.** e altere seu valor para 4,600mm. Após a confirmação do novo valor do padrão, será requisitado seu desvio dimensional. Deixe-o em 0,000mm (sem desvio).
13. Acesse o parâmetro **Padrão mínimo para cal.** e altere seu valor para 4,500mm; como anteriormente, deixe o desvio do padrão em 0,000mm.
14. Terminada a configuração do canal de entrada, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla  duas vezes;
15. Avance até o submenu **Opções do Bargraph** e pressione  para acessá-lo;
16. Acesse o parâmetro **Resolução base por segmento** e altere seu valor para 0,0005mm. Confirme a nova resolução pressionando .
17. Terminada a edição, pressione a tecla  três vezes para retornar.

5.1.3 – Posicionando o transdutor no dispositivo

Antes de executar o processo de calibração e medição de peças é necessário posicionar o transdutor adequadamente no dispositivo. Siga as recomendações abaixo, conforme tecnologia empregada:

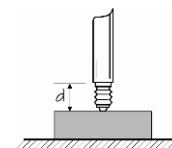


Figura 11 - Transdutores de deslocamento devem ser posicionados aproximadamente a meio-curso, permitindo assim campo de excursão em ambas direções. Para o transdutor utilizado nessa aplicação, certifique-se que $d \cong 1\text{mm}$.

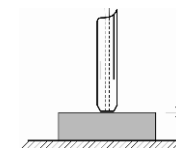








Figura 12 - Em aplicações empregando tecnologia eletropneumática é necessário que a distância entre o giclê de saída do jato e a peça seja de aproximadamente 0,050mm. Utilize uma lâmina calibrada a fim de ajustar esta distância.

5.1.4 – Calibrando o equipamento

1. Certifique-se que o produto ativo é o mesmo produto configurado anteriormente (utilize as teclas   para alternar entre os produtos);
2. Pressione  para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o **Canal A**.
3. Insira o padrão mínimo no dispositivo, conforme requisitado, e pressione  para confirmar.
4. Insira o padrão máximo no dispositivo, conforme requisitado e pressione  para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

5.1.5 – Efetuando medições

Terminado o processo de configuração e calibração do equipamento, proceda da seguinte forma para iniciar a inspeção de peças:

1. Insira o bloco de referência de zero (nesta aplicação será o mesmo bloco utilizado como padrão mínimo, de espessura 4,500mm) e pressione a tecla . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado.
2. Coloque uma peça no dispositivo para inspeção. Será apresentada sua dimensão. Repita esta operação para inspeção de todo o lote.

5.2 – Aplicação 2 – Medição de diâmetro (modo diferencial)

Esta aplicação ilustra o processo básico para configuração e uso do equipamento com um dispositivo diferencial pneumático (ferradura, anel pneumático ou dispositivo **Metrolog DP10**). Além dos parâmetros essenciais, configurações adicionais do **LCD** e **bargraph** são realizadas.

Equipamentos aplicáveis: **M20-1P** e **M20-2P**.

5.2.1 – Informações necessárias:

Diâmetro controlado: $43,992\text{mm}^{+0,006}_{-0,008}$

Rolos padrão para calibração

Padrão mínimo: $43,982\text{mm}$

Padrão máximo: $43,997\text{mm}$

Rolo referência para zeramento:

(mesmo utilizado para padrão mínimo): $43,982\text{mm}$

Limites de tolerância empregados (6 limites):

Limite superior externo: $44,002\text{mm}$

Limite superior de controle: $43,998\text{mm}$

Limite superior de pré-controle: $43,993\text{mm}$

Limite inferior de pré-controle: $43,989\text{mm}$

Limite inferior de controle: $43,984\text{mm}$

Limite inferior externo: $43,980\text{mm}$

Canal onde se encontra conectado o dispositivo: **CANAL A** (pneumático)

Resolução base do **bargraph**: $0,0005\text{mm/segmento}$

Opções adicionais do **bargraph**: Leitura instantânea representada por ponto

Indicação segmentada classes/limites

Resolução de exibição da leitura no **LCD**: $0,0005\text{mm}$ (4 casas decimais)

5.2.2 – Processo de configuração do equipamento:

1. Conecte o transdutor adequadamente e ligue o equipamento;
2. Acesse o modo de configuração pressionando a tecla **↵**;
3. Avance até o menu **Parâmetros do produto** (utilize teclas **↵** e **⏏**) e pressione **↵** para acessá-lo. Será requisitado o produto a ser editado. Escolha, por exemplo o **Produto 2** e pressione **↵** para confirmar;

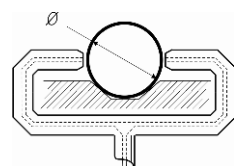


Figura 13 - Montagem esquemática da aplicação (utilizando dispositivo pneumático diferencial)

4. Avance até o parâmetro **Valor nominal** e altere seu valor ($43,992\text{mm}$ neste exemplo). Para detalhamento do processo de edição dos parâmetros, veja a **Aplicação 1**.
5. Avance até o parâmetro **Valor ref. de zeramento** e altere seu valor para $43,997\text{mm}$ (diâmetro do rolo de referência que será utilizado nesta aplicação para posicionamento do zero do equipamento).
6. Avance até o submenu **Configuração limites/classes** e pressione **↵** para acessar seus parâmetros;
7. Edite seqüencialmente os parâmetros **Limite superior externo**, **Limite superior de controle**, **Limite superior de pré-controle**, **Limite inferior de pré-controle**, **Limite inferior de controle** e **Limite inferior externo**, alterando seus valores para $44,002\text{mm}$, $43,998\text{mm}$, $43,993\text{mm}$, $43,989\text{mm}$, $43,984\text{mm}$ e $43,980\text{mm}$ respectivamente.
8. Terminada a edição dos limites de tolerância, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla **⏏**;
9. Avance até o submenu **Conf. canais de aquisição** e pressione **↵** para acessá-lo; escolha o canal a ser configurado (**Canal A** nesta aplicação) e pressione **↵**;
10. Acesse o parâmetro **Padrão máximo para cal.** e altere seu valor para $43,997\text{mm}$. Após a confirmação do novo valor do padrão, será requisitado seu desvio dimensional. Deixe-o em $0,000\text{mm}$ (sem desvio).
11. Acesse o parâmetro **Padrão mínimo para cal.** e altere seu valor para $43,982\text{mm}$; como anteriormente, deixe o desvio do padrão em $0,000\text{mm}$.
12. Terminada a configuração do canal de entrada, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla **⏏** duas vezes;
13. Avance até o submenu **Opções do Bargraph** e pressione **↵** para acessá-lo;
14. Acesse o parâmetro **Resolução base por segmento** e altere seu valor para $0,0005\text{mm}$.
15. Acesse o parâmetro **Indicação da leitura inst.** e escolha a opção **Ponto flutuante**.
16. Acesse o parâmetro **Indicação seg. classes/limites** e escolha a opção **Visualização ativada**.
17. Terminada a edição dos parâmetros do **bargraph**, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla **⏏**;
18. Avance até o submenu **Opções do LCD** e pressione **↵** para acessá-lo;
19. Acesse o parâmetro **Resolução de exibição** e altere seu valor para $0,0005\text{mm}$.
20. Acesse o parâmetro **Precisão decimal** e altere seu valor para **4 casas decimais**.
21. Terminada a edição dos parâmetros, pressione a tecla **⏏** três vezes para retornar ao modo normal de funcionamento;

5.2.3 – Posicionando o transdutor no dispositivo

Antes de executar o processo de calibração e medição de peças é necessário posicionar o transdutor adequadamente no dispositivo. Siga as recomendações abaixo, conforme tecnologia empregada:

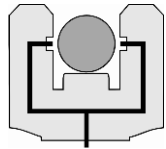


Figura 14 - Anéis e ferraduras pneumáticas são ajustadas durante processo de fabricação, não necessitando de ajustes posteriores.

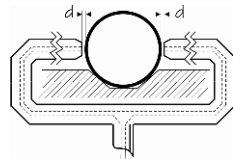


Figura 15 - Quando utilizar o dispositivo Metrolog DP10, ou outro dispositivo pneumático ajustável, é necessário que a distância entre o giclê de saída do jato e a peça seja de aproximadamente 0,050mm. Utilize uma lâmina calibrada a fim de ajustar esta distância.

5.2.4 – Calibrando o equipamento

1. Certifique-se que o produto ativo é o mesmo produto configurado anteriormente (utilize as teclas para alternar entre os produtos);
2. Pressione para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o **Canal A**.
3. Insira o padrão mínimo (43,982mm) no dispositivo, conforme requisitado, e pressione para confirmar.
4. Insira o padrão máximo (43,997mm) no dispositivo, conforme requisitado e pressione para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

5.2.4 – Efetuando medições

Terminado o processo de configuração e calibração do equipamento, proceda da seguinte forma para iniciar a inspeção de peças:

1. Insira o rolo de referência de zero (nesta aplicação será o mesmo rolo utilizado como padrão mínimo, de espessura 43,982mm) e pressione a tecla . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado.
2. Coloque uma peça no dispositivo para inspeção. Será apresentada sua dimensão. Repita esta operação para inspeção de todo o lote.

5.3 – Aplicação 3 – Medição de diâmetro (modo diferencial)

Esta aplicação ilustra o processo básico para configuração e uso do equipamento com dispositivo diferencial eletrônico, constituído de 2 sensores de deslocamento. Além dos parâmetros essenciais e configuração do processamento matemático, configurações adicionais do LCD e bargraph são realizadas.

Equipamentos aplicáveis: **M20-2S** e **M20-4S**.

5.3.1 – Informações necessárias:

Diâmetro controlado: 25,852mm $\begin{matrix} +0,001 \\ -0,005 \end{matrix}$

Blocos padrão para calibração

Padrão mínimo: 10,010mm

Padrão máximo: 10,150mm

Rolo referência para zeramento: 25,850mm

Limites de tolerância empregados (4 limites):

Limite superior de controle: 25,853mm

Limite superior de pré-controle: 25,851mm

Limite inferior de pré-controle: 25,849mm

Limite inferior de controle: 25,847mm

Canais utilizados: CANAL A e CANAL B

Transdutor utilizado: LVDT padrão, curso +/- 1 mm

Processamento matemático necessário: (A+B)

Resolução base do bargraph: 0,00025mm/segmento

Resolução de exibição da leitura no LCD: 0,0005mm (4 casas decimais)

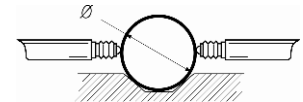


Figura 16 - Montagem esquemática da aplicação (empregando 2 sensores de deslocamento)

5.3.2 – Processo de configuração do equipamento:

1. Conecte os transdutores adequadamente (canal A e B);
2. Acesse o modo de configuração pressionando a tecla ;
3. Avance até o menu **Parâmetros do produto** (utilize teclas) e pressione para acessá-lo. Será requisitado o produto a ser editado. Escolha, por exemplo o **Produto 3** e pressione para confirmar;
4. Avance até o parâmetro **Valor nominal** e altere seu valor (25,852mm neste exemplo). Para detalhamento do processo de edição dos parâmetros, veja a **Aplicação 1**.
5. Avance até o parâmetro **Valor ref. de zeramento** e altere seu valor para 25,850mm (diâmetro do rolo de referência que será utilizado nesta aplicação

para posicionamento do zero do equipamento).

6. Avance até o submenu **Configuração limites/classes** e pressione para acessar seus parâmetros;
7. Edite seqüencialmente os parâmetros **Limite superior de controle**, **Limite superior de pré-controle**, **Limite inferior de pré-controle** e **Limite inferior de controle**, alterando seus valores para 25,853mm, 25,851mm, 25,849mm e 25,847mm respectivamente.
8. Terminada a edição dos limites de tolerância, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla ;
9. Avance até o submenu **Processamento matemático** e pressione para acessá-lo; escolha a opção **Fórmula f02** para configuração e pressione .
10. Altere o parâmetro **Sinal de entrada** para **Canal B Leitura inst.**
11. Retorne ao menu principal pressionando a tecla duas vezes;
12. Avance até o submenu **Conf. canais de aquisição** e pressione para acessá-lo; escolha o canal a ser configurado (**Canal A** nesta aplicação) e pressione .
13. Acesse o parâmetro **Padrão máximo para cal.** e altere seu valor para 10,150mm. Após a confirmação do novo valor do padrão, será requisitado seu desvio dimensional. Deixe-o em 0,000mm (sem desvio).
14. Acesse o parâmetro **Padrão mínimo para cal.** e altere seu valor para 10,010mm; como anteriormente, deixe o desvio do padrão em 0,000mm.
15. Terminada a configuração do canal A, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla e escolha o **Canal B**;
16. Repita as operações dos itens anteriores, configurando o **Padrão mínimo para cal.** e o **Padrão mínimo para cal.** com os mesmos valores utilizados para o canal A.
17. Terminada a configuração dos canais de entrada, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla duas vezes;
18. Avance até o submenu **Opções do Bargraph** e pressione para acessá-lo;
19. Acesse o parâmetro **Resolução base por segmento** e altere seu valor para 0,00025mm.
20. Terminada a edição dos parâmetros do *bargraph*, retorne ao menu anterior, pressionando a tecla .
21. Avance até o submenu **Opções do LCD** e pressione para acessá-lo;
22. Acesse o parâmetro **Resolução de exibição** e altere seu valor para 0,0005mm.
23. Acesse o parâmetro **Precisão decimal** e altere seu valor para **4 casas decimais**.
24. Terminada a edição dos parâmetros, pressione a tecla três vezes para retornar ao modo normal de funcionamento;

5.3.3 – Posicionando o transdutor no dispositivo

Antes de executar o processo de calibração e medição de peças é necessário posicionar o transdutor adequadamente no dispositivo de medição ou no dispositivo de calibração (necessário nesta aplicação). Siga as recomendações abaixo, conforme tecnologia empregada:

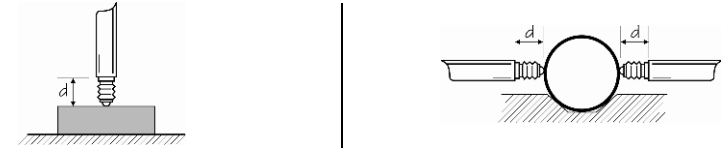


Figura 17 - Transdutores de deslocamento devem ser posicionados aproximadamente a meio-curso, permitindo assim campo de excursão em ambas direções. Para o transdutor utilizado nessa aplicação, certifique-se que $d \cong 1\text{mm}$.

5.3.4 – Calibrando o equipamento

A calibração dos transdutores deve ser feita individualmente, sendo necessário fixá-los a um dispositivo de calibração (a calibração individual se torna necessária visto a diferença inerente de sensibilidade dos sensores e circuitos de condicionamento de sinal de cada um dos canais utilizados).

Execute o procedimento descrito abaixo para o transdutor conectado ao Canal A, repetindo-o em seguida para o transdutor conectado ao Canal B.

1. Certifique-se que o produto ativo é o mesmo produto configurado anteriormente (utilize as teclas para alternar entre os produtos);
2. Pressione para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o **Canal A**.
3. Insira o padrão mínimo (10,010mm) no dispositivo, conforme requisitado, e pressione para confirmar.
4. Insira o padrão máximo (10,150mm) no dispositivo, conforme requisitado e pressione para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

Terminada a calibração de ambos os sensores, fixe-os no dispositivo de medição, conforme instruções apresentadas no tópico anterior.

5.3.5 – Efetuando medições

Terminado o processo de configuração e calibração do equipamento, proceda da seguinte forma para iniciar a inspeção de peças:

1. Insira o rolo de referência de zero (nesta aplicação será o mesmo rolo utilizado como padrão mínimo, de espessura 43,982mm) e pressione a tecla . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado.
2. Coloque uma peça no dispositivo para inspeção. Será apresentada sua dimensão. Repita esta operação para inspeção de todo o lote.

5.3.6 – Nota sobre o processamento matemático utilizado

Conforme descrito nesta aplicação, o equipamento processa o sinal de duas fontes de entrada (no caso, as leituras instantâneas do canal A e do canal B), resultando na leitura desejada.

O diagrama abaixo ilustra graficamente as fontes de sinal e o processo matemático interno do equipamento. Os blocos em cinza representam seções desativadas.

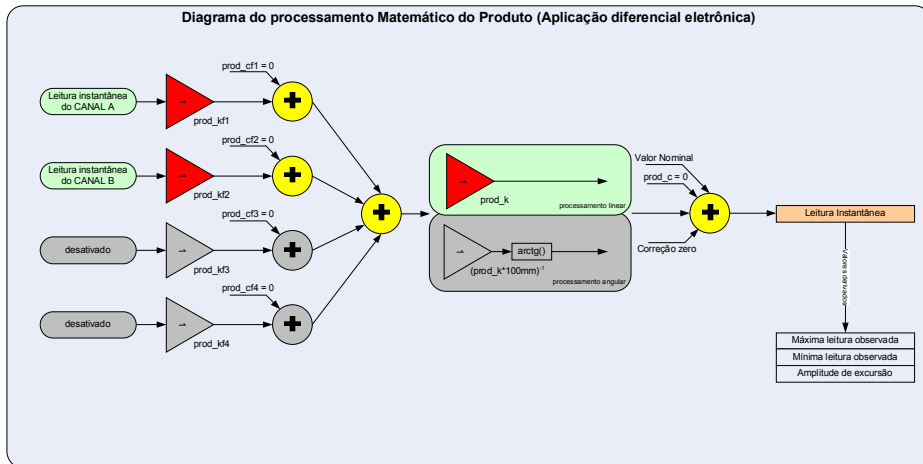


Figura 18 – Processamento matemático empregado na aplicação

6. Aplicações compostas e especiais

A seguir são ilustradas diversas aplicações compostas e especiais, visando facilitar a compreensão dos recursos mais complexos e especiais do equipamento.

Antes de iniciar, Recomenda-se restaurar os parâmetros de fábrica do produto. Para tanto, acesse a rotina:

menu **Utilitários**, opção **Restaura conf. Padrão do produto**

e escolha o produto a ser revertido para os padrões de fábrica. Quando requisitada, utilize a senha padrão de fábrica .

Este capítulo descreve os processos de configuração de forma breve, partindo do princípio que o usuário já está familiarizado com a utilização básica do equipamento. Caso não seja este o caso, recomenda-se a leitura e análise das aplicações do capítulo, 5. Aplicações básicas.

6.1 – Aplicação 1 – Medição angular (1 sensor)

Esta aplicação ilustra o processo para obtenção de uma leitura angular α , em graus, empregando apenas um sensor de deslocamento. Sistema eletropneumático pode ser aplicado de forma análoga, observando-se apenas os limites de deslocamento empregados na medição.

Equipamentos aplicáveis: **M20-2S** e **M20-4S**. (aplicação análoga pode ser implementada com os modelos eletropneumáticos **M20-1P** e **M20-2P**).

6.1.1 – Informações necessárias

Ângulo controlado: $1,23^{\circ} \begin{matrix} +1,74 \\ -1,33 \end{matrix}$

Blocos padrão para calibração

Padrão mínimo: 1,000mm

Padrão máximo: 2,000mm

Peça referência para zeramento: 1,00°

Altura de posicionamento do transdutor (h): 130,0mm

Limites de tolerância empregados (4 limites):

Limite superior de controle: 2,97°

Limite superior de pré-controle: 1,97°

Limite inferior de pré-controle: 0,90°

Limite inferior de controle: -0,10°

Canal onde se encontra conectado o dispositivo: CANAL A (eletrônico)

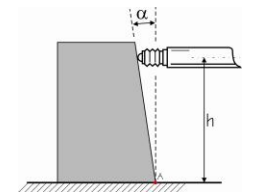


Figura 19 - Montagem esquemática da aplicação.

Resolução base do bargraph: $0,05^\circ/\text{segmento}$

Opções adicionais do bargraph: Leitura instantânea representada por ponto
Indicação segmentada classes/limites

Resolução de exibição da leitura no LCD: $0,01^\circ$ (2 casas decimais)

6.1.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos

Resolução base do bargraph: o valor $0,05^\circ/\text{segmento}$ foi definido visando permitir observação de todos os limites de tolerância dentro do campo útil do bargraph. Sendo formado por 101 segmentos, a resolução escolhida irá permitir observar leituras em um campo máximo $5,00^\circ$.

Deslocamento do bargraph: O deslocamento de $1,00^\circ$ na posição de zero do bargraph foi aplicado afim de centralizar os limites de tolerância no campo de medição do bargraph (caso contrário o limite de $2,97^\circ$ ficaria fora do campo visual).

Coefficiente prod_k: em modo de medição angular, este coeficiente define a relação dimensional do cateto adjacente empregado no processamento interno da função arctangente. Durante o processamento matemático, o equipamento utiliza o valor constante de 100 mm para o cateto, devendo ser este corrigido pela aplicação do coeficiente prod_k. Nesta aplicação, prod_k será:

$$\text{prod}_k = \frac{h}{100\text{mm}} = \frac{130\text{mm}}{100\text{mm}} = 1,300$$

6.1.3 – Configuração do equipamento

Os seguintes parâmetros deverão ser configurados:

Parâmetro do produto ▶

Unidade de medida: **Graus ($^\circ$)**

Valor ref. de zeramento: **$1,000^\circ$**

Configuração limites/classes ▶

Modo de funcionamento: **4 limites ativos**

Limite superior de controle: **$2,97^\circ$**

Limite superior de pré-controle: **$1,97^\circ$**

Limite inferior de pré-controle: **$0,90^\circ$**

Limite inferior de controle: **$-0,10^\circ$**

Processamento matemático ▶

Coef. de ganho (prod_k): **$1,30$ (= $130\text{mm}/100\text{mm}$)**

Conf. canais de aquisição (Canal A eletrônico) ▶

Padrão máximo para cal.: **$2,000\text{ mm}$**

Padrão mínimo para cal.: **$1,000\text{ mm}$**

Opções do LCD ▶

Resolução de exibição: **$0,01^\circ$**

Opções do Bargraph ▶

Resolução base por segmento: **$0,05^\circ$**

Deslocamento do bargraph: **$1,00^\circ$**

Indicação da leituras instantânea: **Ponto flutuante**

Indicação seg. classes/limites: **Visualização ativada**

6.1.4 – Calibrando o equipamento

1. Certifique-se que o produto ativo é o mesmo produto configurado anteriormente (utilize as teclas \leftarrow \rightarrow para alternar entre os produtos);
2. Pressione **CAL** para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o **Canal A**.
3. Insira o padrão mínimo ($1,000\text{mm}$) no dispositivo, conforme requisitado, e pressione \rightarrow para confirmar.
4. Insira o padrão máximo ($2,000\text{mm}$) no dispositivo, conforme requisitado e pressione \rightarrow para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

Se necessário realize o processo de calibração em dispositivo separado, fixando-o posteriormente no dispositivo de medição angular.

6.1.5 – Efetuando medições

Terminado o processo de configuração e calibração do equipamento, proceda da seguinte forma para iniciar a inspeção de peças:

1. Insira o padrão angular de referência de zero (padrão com $1,00^\circ$) e pressione a tecla \rightarrow . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado.
2. Coloque uma peça no dispositivo para inspeção. Será apresentada a variação angular. Repita esta operação para inspeção de todo o lote.

6.2 – Aplicação 2 – Medição angular (modo diferencial)

Esta aplicação ilustra o processo para obtenção de uma leitura angular α , em graus, empregando dois sensor de deslocamento, em modo diferencial. Sistema eletropneumático pode ser aplicado de forma análoga, observando-se apenas os limites de deslocamento empregados na medição.

Equipamentos aplicáveis: **M20-2S** e **M20-4S**. (aplicação análoga pode ser implementada com o modelo eletropneumático **M20-2P**).

6.2.1 – Informações necessárias

Ângulo controlado: $1,23^{\circ} \begin{matrix} +1,74 \\ -1,33 \end{matrix}$

Blocos padrão para calibração

Padrão mínimo: 1,000mm

Padrão máximo: 2,000mm

Peça referência para zeramento: 1,00°

Altura de posicionamento entre transdutores (h): 130,0mm

Limites de tolerância empregados (4 limites):

Limite superior de controle: 2,97°

Limite superior de pré-controle: 1,97°

Limite inferior de pré-controle: 0,90°

Limite inferior de controle: -0,10°

Canal onde se encontra conectado o dispositivo: CANAL A (eletrônico)

Resolução base do bargraph: 0,05°/segmento

Opções adicionais do bargraph: Leitura instantânea representada por ponto
Indicação segmentada classes/limites

Resolução de exibição da leitura no LCD: 0,01° (2 casas decimais)

6.2.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos

Resolução base do bargraph: o valor 0,05°/segmento foi definido visando permitir observação de todos os limites de tolerância dentro do campo útil do bargraph. Sendo formado por 101 segmentos, a resolução escolhida irá permitir observar leituras em um campo máximo 5,00°.

Deslocamento do bargraph: O deslocamento de 1,00° na posição de zero do bargraph foi aplicado afim de centralizar os limites de tolerância no campo de medição do bargraph (caso contrário o limite de 2,97° ficaria fora do campo visual).

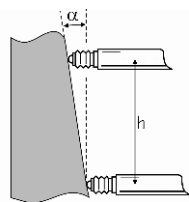


Figura 20 - Montagem esquemática da aplicação (modo diferencial).

Coefficiente prod_k: em modo de medição angular, este coeficiente define a relação dimensional do cateto adjacente empregado no processamento interno da função arc tangente. Durante o processamento matemático, o equipamento utiliza o valor constante de 100 mm para o cateto, devendo ser este corrigido pela aplicação do coeficiente prod_k. Nesta aplicação, prod_k será:

$$prod_k = \frac{h}{100mm} = \frac{130mm}{100mm} = 1,300$$

6.2.3 – Configuração do equipamento

Os seguintes parâmetros deverão ser configurados:

Parâmetro do produto ▶

Unidade de medida: **Graus (°)**

Valor ref. de zeramento: **1,000°**

Configuração limites/classes ▶

Modo de funcionamento: **4 limites ativos**

Limite superior de controle: **2,97°**

Limite superior de pré-controle: **1,97°**

Limite inferior de pré-controle: **0,90°**

Limite inferior de controle: **-0,10°**

Processamento matemático ▶

Fórmula f01 ▶

Sinal de entrada (prod_src1): **Canal A Leitura inst.**

Fórmula f02 ▶

Sinal de entrada (prod_src2): **Canal B Leitura inst.**

Coef. de ganho (prod_kf2): **-1,000**

Coef. de ganho (prod_k): **1,30 (= 130mm/100mm)**

Conf. canais de aquisição (Canal A eletrônico) ▶

Padrão máximo para cal.: **2,000 mm**

Padrão mínimo para cal.: **1,000 mm**

Conf. canais de aquisição (Canal B eletrônico) ▶

Padrão máximo para cal.: **2,000 mm**

Padrão mínimo para cal.: **1,000 mm**

Opções do LCD ▶

Resolução de exibição: **0,01°**

Opções do Bargraph ▶






Resolução base por segmento: **0,05°**

Deslocamento do bargraph: **1,00°**

Indicação da leituras instantânea: **Ponto flutuante**

Indicação seg. classes/limites: **Visualização ativada**

6.2.4 – Calibrando o equipamento


1. Certifique-se que o produto ativo é o mesmo produto configurado anteriormente (utilize as teclas   para alternar entre os produtos);
2. Pressione  para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o **Canal A**.
3. Insira o padrão mínimo (1,000mm) no dispositivo, conforme requisitado, e pressione  para confirmar.
4. Insira o padrão máximo (2,000mm) no dispositivo, conforme requisitado e pressione  para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

Se necessário realize o processo de calibração em dispositivo separado, fixando-o posteriormente no dispositivo de medição angular.

Repita o processo de calibração para o Canal B.

6.2.5 – Efetuando medições

Terminado o processo de configuração e calibração do equipamento, proceda da seguinte forma para iniciar a inspeção de peças:

1. Insira o padrão angular de referência de zero (padrão com 1,00°) e pressione a tecla . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado.
2. Coloque uma peça no dispositivo para inspeção. Será apresentada a variação angular. Repita esta operação para inspeção de todo o lote.

6.3 – Aplicação 3 – Medição de diâmetro externo com sensores posicionados em ângulo

Esta aplicação ilustra o processo para obtenção de um diâmetro externo (d) utilizando dois sensores (modo diferencial) em uma peça onde há necessidade de posicionamento especial dos sensores. O posicionamento em ângulo dos sensores se deve a geometria especial da peça inspecionada, como mostrado no croqui abaixo.

Equipamentos aplicáveis: **M20-2S** e **M20-4S**.

6.3.1 – Informações necessárias

Diâmetro controlado: $10,436^{+0,013}_{-0,005}$

Blocos padrão para calibração

Padrão mínimo: 1,000mm

Padrão máximo: 2,000mm

Rolo referência para zeramento: 10,430mm

Inclinação dos transdutores (α): 15,0°

Limites de tolerância (4 limites):

Limite superior de controle: 10,449mm

Limite sup. de pré-controle: 10,444mm

Limite inf. de pré-controle: 10,436mm

Limite inferior de controle: 10,431mm

Canais utilizados: CANAL A (eletrônico)

CANAL B (eletrônico)

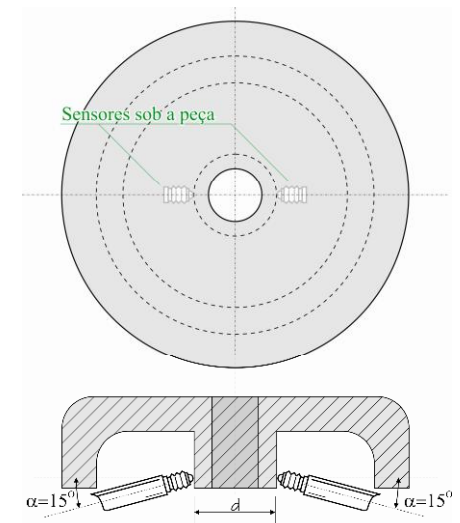


Figura 21 - Montagem esquemática da aplicação.

Coefficiente de correção dos sensores: $\cos(\alpha) = \cos(15^\circ) \cong 0,965926$

Resolução base do *bargraph*: 0,005mm/segmento

Opções adicionais do *bargraph*: Leitura instantânea representada por ponto

Indicação segmentada classes/limites

Resolução de exibição da leitura no *LCD*: 0,001mm (3 casas decimais)

6.3.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos

Coefficiente de correção dos sensores: Este coeficiente será utilizado no processamento matemático para correção dos valores de entrada dos canais A e B, configurados respectivamente nas fórmulas 1 e 2 do processamento matemático.

Os coeficientes de ganho *prod_kf1* e *prod_kf2* deverão ser configurados com o valor de $\cos(\alpha)$, obtendo assim resultados da fórmula 1 e 2 livres do erro dimensional ocasionado pelo posicionamento angular dos transdutores.

6.3.3 – Configuração do equipamento

Os seguinte parâmetros deverão ser configurados:

Parâmetro do produto ▶

Valor nominal: **10,436 mm**

Valor ref. de zeramento: **10,430 mm**

Configuração limites/classes ▶

Modo de funcionamento: **4 limites ativos**

Limite superior de controle: **10,449 mm**

Limite superior de pré-controle: **10,444 mm**

Limite inferior de pré-controle: **10,436 mm**

Limite inferior de controle: **10,431 mm**

Processamento matemático ▶

Fórmula f01 ▶

Sinal de entrada (prod_src1): **Canal A Leitura inst.**

Coef. de ganho (prod_kf1): **0,965926**

Fórmula f02 ▶

Sinal de entrada (prod_src2): **Canal B Leitura inst.**

Coef. de ganho (prod_kf2): **0,965926**

Conf. canais de aquisição ▶

Canal A eletrônico ▶

Padrão máximo para cal.: **2,000 mm**

Padrão mínimo para cal.: **1,000 mm**

Canal B eletrônico ▶

Padrão máximo para cal.: **2,000 mm**

Padrão mínimo para cal.: **1,000 mm**

Opções do Bargraph ▶

Resolução base por segmento: **0,005 mm**






Indicação da leituras instantânea: **Ponto flutuante**

Indicação seg. classes/limites: **Visualização ativada**

6.3.4 – Calibrando o equipamento

A calibração dos transdutores deve ser feita individualmente, sendo necessário fixá-los a um dispositivo de calibração (a calibração individual se torna necessária visto a diferença inerente de sensibilidade dos sensores e circuitos de condicionamento de sinal de cada um dos canais utilizados).


Execute o procedimento descrito abaixo para o transdutor conectado ao Canal A, repetindo-o em seguida para o transdutor conectado ao Canal B.

1. Certifique-se que o produto ativo é o mesmo produto configurado anteriormente (utilize as teclas   para alternar entre os produtos);
2. Pressione  para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o **Canal A**.
3. Insira o padrão mínimo (1,000mm) no dispositivo, conforme requisitado, e pressione  para confirmar.
4. Insira o padrão máximo (2,000mm) no dispositivo, conforme requisitado e pressione  para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

Terminada a calibração de ambos sensores, fixe-os no dispositivo de medição, conforme desenho apresentado.

6.3.5 – Efetuando medições

Terminado o processo de configuração e calibração do equipamento, proceda da seguinte forma para iniciar a inspeção de peças:

1. Insira o rolo padrão de referência de zero (padrão com 10,430mm) e pressione a tecla . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado.
2. Coloque uma peça no dispositivo para inspeção. Será apresentado seu diâmetro externo. Repita esta operação para inspeção de todo o lote.

6.4 – Aplicação 4 – Medição de diâmetro interno com sensores posicionados em ângulo

Esta aplicação ilustra o processo para obtenção de um diâmetro externo (d) utilizando dois sensores (modo diferencial) em uma peça onde há necessidade de posicionamento especial dos sensores. O posicionamento em ângulo dos sensores se deve a geometria especial da peça inspecionada, como mostrado no croqui abaixo.

Equipamentos aplicáveis: **M20-2S** e **M20-4S**.

6.4.1 – Informações necessárias

Diâmetro controlado: $98,436^{+0,013}_{-0,005}$

Blocos padrão para calibração

Padrão mínimo: 1,000mm

Padrão máximo: 2,000mm

Anel referência para zeramento: 98,430mm

Inclinação dos transdutores (α): $15,0^\circ$

Inclinação dos transdutores (β): $10,0^\circ$

Limites de tolerância (4 limites):

Limite superior de controle: 98,449mm

Limite sup. de pré-controle: 98,444mm

Limite inf. de pré-controle: 98,436mm

Limite inferior de controle: 98,431mm

Canais utilizados: CANAL A (eletrônico)

CANAL B (eletrônico)

Coefficiente de correção dos sensores:

$$\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) = \cos(15^\circ) \cdot \cos(10^\circ) \cong 0,951251$$

Resolução base do bargraph: 0,005mm/segmento

Opções adicionais do bargraph: Leitura instantânea representada por ponto

Indicação segmentada classes/limites

Resolução de exibição da leitura no LCD: 0,001mm (3 casas decimais)

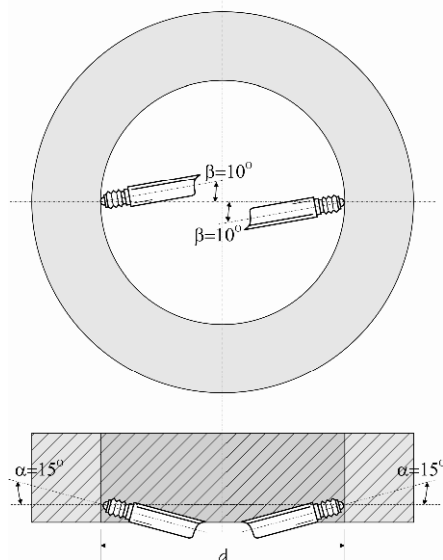


Figura 22 - Montagem esquemática da aplicação.

6.4.2 – Observações sobre parâmetros escolhidos

Coefficiente de correção dos sensores: Este coeficiente será utilizado no processamento matemático para correção dos valores de entrada dos canais A e B, configurados respectivamente nas fórmulas 1 e 2 do processamento matemático.

Os coeficientes de ganho $prod_kf1$ e $prod_kf2$ deverão ser configurados com o valor de $\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta)$, obtendo assim resultados da fórmula 1 e 2 livres do erro dimensional ocasionado pelo posicionamento angular dos transdutores.

6.4.3 – Configuração do equipamento

Os seguinte parâmetros deverão ser configurados:

Parâmetro do produto ▶

Valor nominal: 98,436 mm

Valor ref. de zeramento: 98,430 mm

Configuração limites/classes ▶

Modo de funcionamento: 4 limites ativos

Limite superior de controle: 98,449 mm

Limite superior de pré-controle: 98,444 mm

Limite inferior de pré-controle: 98,436 mm

Limite inferior de controle: 98,431 mm

Processamento matemático ▶

Fórmula f01 ▶

Sinal de entrada (prod_src1): Canal A Leitura inst.

Coef. de ganho (prod_kf1): 0,951251

Fórmula f02 ▶

Sinal de entrada (prod_src2): Canal B Leitura inst.

Coef. de ganho (prod_kf2): 0,951251

Conf. canais de aquisição ▶

Canal A eletrônico ▶

Padrão máximo para cal.: 2,000 mm

Padrão mínimo para cal.: 1,000 mm

Canal B eletrônico ▶

Padrão máximo para cal.: 2,000 mm

Padrão mínimo para cal.: 1,000 mm

Opções do Bargraph ▶

Resolução base por segmento: 0,005 mm

Indicação da leituras instantânea: Ponto flutuante

Indicação seg. classes/limites: Visualização ativada

6.4.4 – Calibrando o equipamento

A calibração dos transdutores deve ser feita individualmente, sendo necessário fixá-los a um dispositivo de calibração (a calibração individual se torna necessária visto a diferença inerente de sensibilidade dos sensores e circuitos de condicionamento de sinal de cada um dos canais utilizados).

Execute o procedimento descrito abaixo para o transdutor conectado ao Canal A, repetindo-o em seguida para o transdutor conectado ao Canal B.

1. Certifique-se que o produto ativo é o mesmo produto configurado anteriormente (utilize as teclas para alternar entre os produtos);
2. Pressione para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o **Canal A**.
3. Insira o padrão mínimo (1,000mm) no dispositivo, conforme requisitado, e pressione para confirmar.
4. Insira o padrão máximo (2,000mm) no dispositivo, conforme requisitado e pressione para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

Terminada a calibração de ambos sensores, fixe-os no dispositivo de medição, conforme desenho apresentado.

6.4.5 – Efetuando medições

Terminado o processo de configuração e calibração do equipamento, proceda da seguinte forma para iniciar a inspeção de peças:

1. Insira o anel padrão de referência de zero (padrão com 98,430mm) e pressione a tecla . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado.
2. Coloque uma peça no dispositivo para inspeção. Será apresentado seu diâmetro externo. Repita esta operação para inspeção de todo o lote.

6.5 – Aplicação 5 – Medição de massa

Esta aplicação ilustra o processo para obtenção de medidas de massa (e força) através da aplicação de um anel dinamométrico acoplado a um sensor de deslocamento LVDT.

Nesta aplicação utilizou-se um anel dinamométrico Morehouse Instruments, modelo 5C de 5lbs, aceitando forças de compressão de até 22,24N. Este modelo tem exatidão típica de 0,5%_{re} e sensibilidade linear de aproximadamente 30N/mm. Modelos com capacidade entre 5lbs (22,24N) e 1000000lbs (4448000N) são disponibilizados pelo fabricante para outras aplicações.

Os dados abaixo relacionados supõem uma aplicação com um fundo de escala utilizando a máxima deformação permitida pelo anel (cerca de 0,030" ou 0,762mm). Com isso será possível efetuar medições de força entre 0 e 22,24 N e a consequentemente medição de massa entre 0 e 2267,1 g (utilizando aceleração gravitacional de 9,81 m/s²).

Empregando sensor de deslocamento LVDT com curso de 0,5mm e resolução de 0,0001mm, será possível inspecionar massas entre 0 e 1529,0g com resolução de 0,3g.

Equipamentos aplicáveis: **M20-2S** e **M20-4S**. Modelos eletropneumáticos também podem ser empregados, porém com limitado fundo de escala.

6.5.1 – Informações necessárias

Massa controlada: 0 a 1529,0g

Blocos padrão para calibração

Padrão mínimo: 1,000mm

Padrão máximo: 2,000mm

Massa referência para zeramento: 0g

Canais utilizados: CANAL A (eletrônico)

Resolução base do *bargraph*: 0,3g/segmento

Resolução de exibição da leitura no LCD: 0,1g

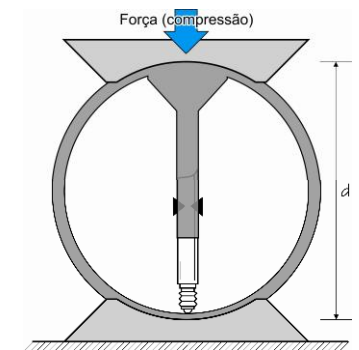


Figura 23 - Montagem esquemática da aplicação.

6.5.2 – Configuração do equipamento

Os seguinte parâmetros deverão ser configurados:

Parâmetro do produto ▶

Valor nominal: **0,0g (tara)**

Valor ref. de zeramento: **0,0g**

Configuração limites/classes ▶

Modo de funcionamento: **(configurar, conforme necessidade)**

Processamento matemático ▶

Fórmula f01 ▶

Sinal de entrada (prod_src1): **Canal A Leitura inst.**

Conf. canais de aquisição ▶

Canal A eletrônico ▶

Padrão máximo para cal.: **2,000 mm**

Padrão mínimo para cal.: **1,000 mm**

Opções do Bargraph ▶

Resolução base por segmento: **0,3 g**

Opções do LCD ▶

Resolução base: **0,1 g**

6.5.3 – Calibrando o equipamento

A calibração do transdutor deve ser feita fora do anel dinamométrico, sendo necessário fixá-lo a um dispositivo de calibração (tambor micrométrico ou base para blocos padrão).

Execute o procedimento descrito abaixo para o transdutor conectado ao Canal A.

1. Certifique-se que o produto ativo é o mesmo produto configurado anteriormente (utilize as teclas para alternar entre os produtos);
2. Pressione para entrar no modo de calibração. Será requisitado em qual canal se encontra o sensor a ser calibrado. Escolha o **Canal A**.
3. Insira o padrão mínimo (1,000mm) no dispositivo, conforme requisitado, e pressione para confirmar.
4. Insira o padrão máximo (2,000mm) no dispositivo, conforme requisitado e pressione para confirmar.
5. A mensagem **Transdutor calibrado** deve ser apresentada, indicando que o transdutor conectado ao canal está calibrado e pronto para uso.

Terminada a calibração fixe-o no dispositivo de medição, conforme desenho apresentado nesta aplicação.

Será necessário calibrar o equipamento para conversão de deslocamento linear para massa. Para tanto proceda da seguinte forma:

1. Sem adicionar massa sobre o anel, pressione a tecla . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado de 0,0g (tara).
2. Coloque uma massa conhecida, ref_M , devidamente rastreada (por exemplo 1,0000kg). Será apresentada um valor de massa m_e no LCD. Anote-a.
3. Acesse Parâmetro do produto ▶ [produto ativo] ▶ Processamento Matemático ▶ Coeficiente de ganho.
4. O seguinte valor de coeficiente deve ser digitado:

$$prod_k = \frac{ref_M}{m_e}$$

6.5.4 – Efetuando medições

Terminado o processo de configuração e calibração do equipamento, proceda da seguinte forma para iniciar a inspeção de massas:

1. Sem adicionar massa sobre o anel, pressione a tecla . O equipamento deverá mostrar no LCD e bargraph o valor referenciado de 0,0g (tara).
2. Coloque uma peça no dispositivo para inspeção. Será apresentado sua massa no display LCD e no bargraph. Repita esta operação para inspeção de todo o lote.

7 – Interfaces de entrada e saída digital

7.1 – Interface serial USB/RS232

As interfaces de comunicação padrão do equipamento permitem a transmissão de dados de forma simples para computadores e coletores de dados.

Os dados podem ser coletados em tempo real, por requisição do computador ou do operador.

7.1.1 - Conectando ao PC ou coletor de dados

Para conexão à interface USB do equipamento utilize um cabo USB tipo AB padrão, prontamente disponível em lojas de periféricos de informática.

Quando conectar o equipamento pela primeira vez em um PC será necessário a instalação dos drivers de comunicação (disponíveis para plataformas Windows, Linux e Mac). Estes drivers podem ser obtidos gratuitamente no *website* da Metrolog (www.metrolog.net).

Para conexão à interface RS232 do equipamento deve-se utilizar um cabo extensor serial padrão:

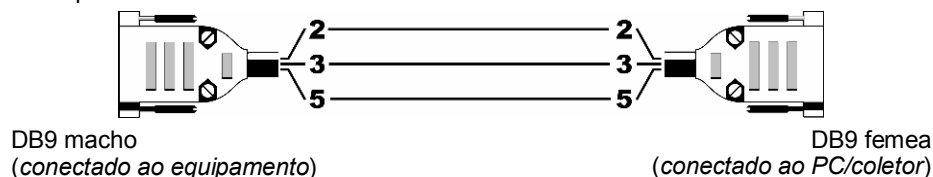


Figura 24 – Cabo serial padrão

Nota: Caso o PC/coletor de dados possua apenas portas RS232 com conector DB25 utilize um adaptador.

Em ambos os casos o acesso ao equipamento será feito através de uma porta de comunicação serial no PC (no caso da interface USB, será criada uma interface serial virtual).

Nota: as interfaces USB e RS232 não podem ser utilizadas simultaneamente. Caso ambas estejam simultaneamente conectadas, o equipamento irá utilizar a interface USB, permanecendo a interface RS232 desabilitada.

7.1.2 – Protocolo ASCII Padrão

A coluna M20 permite envio das leituras obtidas pelas interfaces utilizando um protocolo ASCII padrão.

A transmissão *ASCII padrão* é utilizado por diversos equipamentos e amplamente difundida; este simples protocolo permite obtenção da leitura de forma direta, sem a necessidade de pós-processamento.

O protocolo ASCII padrão envia uma cadeia de caracteres representando a medida do equipamento. O envio pode ser disparado de três formas:

- Enviando-se um caractere de requisição para o equipamento;
- Apertando-se momentaneamente a tecla no painel do equipamento;
- Via acionamento de pedal externo, conectado a porta digital de entrada;

Como resposta à requisição, o equipamento retornará a seguinte cadeia genérica de caracteres:

S9999999999<CR><LF>

onde **S** indica o sinal da leitura ('+' ou '-'), **9** indica os dígitos decimais da leitura e **<CR><LF>** indicam a presença dos códigos ASCII para fim de linha (*carrier return* e *line feed*). Dependendo da unidade ativa no equipamento será incluído ponto decimal '.' na cadeia de caracteres.

O equipamento irá responder as seguintes requisições:

Requisição	Descrição
x, X ou ?	Retorna a leitura instantânea do produto A
y, Y	Retorna a leitura instantânea do produto B
a ou A	Retorna máxima amplitude observada do produto A.
b ou B	Retorna máxima amplitude observada do produto B.
< ou ,	Retorna mínima leitura observada do produto A
n ou N	Retorna mínima leitura observada do produto B
> ou .	Retorna máxima leitura observada do produto A
m ou M	Retorna máxima leitura observada do produto B
v ou V	Retorna versão do <i>firmware</i>

Tabela 1 – Referência de requisição-resposta para o protocolo ASCII padrão do equipamento M20

7.1.3 – Protocolo M20

Os equipamentos Metrolog M20 disponibilizam uma série de funcionalidades que podem ser acessadas através das interfaces USB ou RS232. Os comandos abaixo relacionados permitem a comunicação do equipamento com dispositivos CLP, micro-computadores e interfaces HDM. As cadeias de envio e recepção utilizam a nomenclatura [nnd] para números decimais, [nnh] para número hexadecimais e 'x' para caracteres ASCII.

Descrição: Requisita versão do firmware do equipamento

Envio: [01h][F0h]

Retorno:[20h][bb][cc][dd]

onde [bb] é a revisão principal (ex. [13d] = 1.3) e [cc][dd] é o build secundário.

Descrição: Teste da interface de comunicação (PING)

Envio: [01h][01h]

Retorno:'O' 'K'

Descrição: Requisita retorno dos dados coletados pelo equipamento

Envio: [03h][produto] (produto entre [00d] e [99d])

Retorno:Lista seqüencial dos valores (veja informações adicionais na seção 8. Coleta de dados).

Descrição: Requisita descarte dos dados coletados pelo equipamento

Envio: [04h][00h]

Retorno:'O' 'K'

Descrição: Requisita troca do produto ativo

Envio: [05h][produto] (produto entre [00d] e [99d])

Retorno:'O' 'K'

Descrição: Requisita zeramento do produto ativo (A ou B)

Envio: [06h][prod_slot] ([00h] = produto A e [01h] = produto B)

Retorno:'O' 'K'


Descrição: Requisita reset das retenções do produto ativo (A ou B)


Envio: [07h][prod_slot] ([00h] = produto A e [01h] = produto B)


Retorno:'O' 'K'


Descrição: Emula aperto de teclas


Envio: [10h][tecla]. [tecla] deverá ser:


[00h] = Tecla 


[01h] = Tecla 


[02h] = Tecla 


[03h] = Tecla 


[04h] = Tecla 


[05h] = Tecla 


[06h] = Tecla 


[07h] = Tecla 


[08h] = Tecla 


[09h] = Tecla 

[0Ah] = Tecla 

[0Bh] = Tecla 

[0Ch] = Tecla 

[0Dh] = Tecla 

[0Eh] = Tecla 

Retorno:'O' 'K'

Descrição: Requisita conteúdo do display de LCD

Envio: [20h][F0h]

Retorno:32 caracteres ASCII



IMPORTANTE:

- A velocidade de comunicação padrão é de 9600bps, 8-bit, sem paridade, stop bit 1 (8N1).
- Certifique-se de utilizar cabos blindados e adequadamente instalados para evitar corrupção de dados e interferência EM.

7.2 – Interface paralela digital

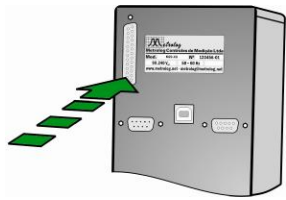


Figura 25 - Conector traseiro DB25F – Interface paralela de entrada e saída digital

A coluna M20 conta com duas interfaces digitais para entrada e saída de sinais, permitindo conexão de até 20 sinais (10 de entrada e 10 de saída presentes no conector indicado na Figura 25).

Ambas as interfaces são foto-acopladas, garantindo imunidade a ruídos externos que eventualmente estejam presentes nestas conexões.

A Figura 26 mostra o esquemático elétrico das interfaces de entrada e saída digitais.

Os foto-acopladores OC1 a OC10 integram a interface paralela de saída, disponibilizando 10 saídas tipo coletor aberto (emissor comum no pino 18 e saídas OUT1 a OUT10 respectivamente nos pinos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 17).

Os foto-acopladores OC11 a OC20 integram a interface paralela de entrada, disponibilizando 10 entrada (pino comum de alimentação 5~24V no pino 25 e entradas IN1 a IN10 respectivamente nos pinos 8, 9, 10, 11, 12, 13, 21, 22, 23 e 24).

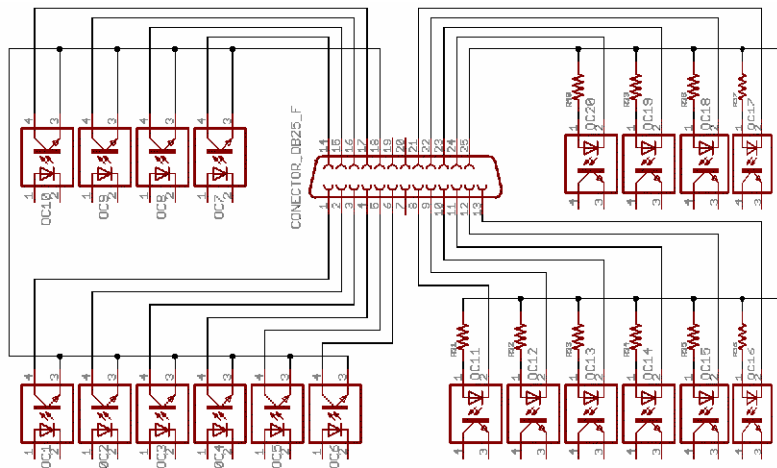


Figura 26 – Circuito Esquemático das interfaces de entrada e saída digitais

A Figura 27 e Figura 28 mostram duas aplicações típicas de conexão da saída digital do equipamento à dispositivos externos. A Figura 27 exibe a conexão da coluna M20 à uma entrada de um CLP. A Figura 28 exibe a conexão de um relé para

acionamento de potência externo (como lâmpadas de sinalização ou componentes eletromecânicos de automação).

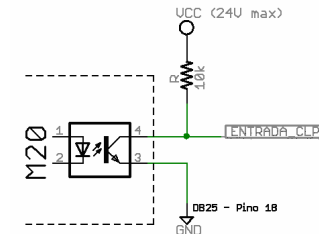


Figura 27 – Interface digital de saída – Conexão típica com CLP

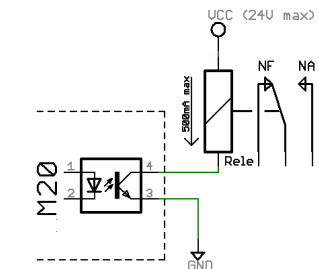


Figura 28 – Interface digital de saída – Conexão com relé

A Figura 29, Figura 30 e Figura 31 mostram aplicações típicas de conexão de sinais externos às entradas digitais da coluna M20. A Figura 29 mostra uma aplicação simples de conexão de um contato seco (isto é, pedal, contato de um relé, chave de fim de curso, etc) à entrada digital do equipamento. A Figura 30 mostra a conexão direta de um sensor de proximidade indutivo (tipo NPN) à entrada digital do equipamento. Finalmente, na Figura 31 é apresentado um esquema típico de conexão da saída de um CLP (tipo coletor aberto) à entrada digital da coluna M20.

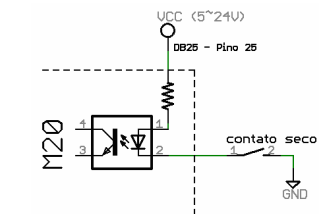


Figura 29 – Interface digital de entrada – Conexão com contato seco

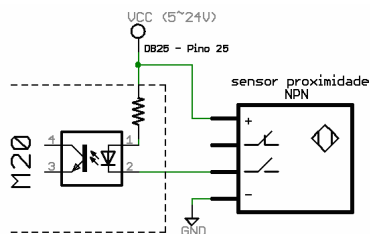


Figura 30 – Interface digital de entrada – Conexão com sensor de proximidade (tipo NPN)

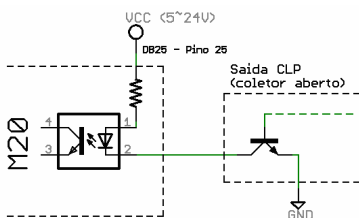


Figura 31 – Interface digital de entrada – Conexão típica com CLP

Nos circuitos apresentados define-se nível lógico baixo (L) e nível lógico alto (H) quando:

- Interface de saída: **H** = ocorre saturação do transistor
 L = ocorre corte do transistor
- Interface de entrada: **H** = led do foto-acoplador ativo
 L = led do foto-acoplador desligado

As funcionalidades presentes em cada um dos pinos das interfaces de entrada e saída digitais do equipamento serão discutidas nos próximos tópicos, seguindo as definições de níveis lógicos apresentadas anteriormente.

IMPORTANTE:



- Atenção especial deve ser tomada ao se conectar o equipamento a dispositivos externos. Utilize cabos blindados e supressores EM (eletromagnético) para minimizar interferência EM no equipamento.
- Antes de utilizar as saídas digitais do equipamento verifique a máxima corrente que será imposta ao *driver* de saída. Se a corrente ultrapassar 500mA ou ocorrer curto-circuito, haverá dano permanente à saída do equipamento.

7.2.1 – Modos de funcionamento das interfaces digitais

A coluna M20 disponibiliza diversos modos de funcionamento para as interfaces digitais de entrada e saída. Cada modo implementa funcionalidades para diferentes aplicações (funcionalidades especiais podem ser adicionadas sob requisição).

Para escolher o modo de funcionamento da interface digital de entrada, acesse o menu **Parâmetros do Sistema** e escolha o parâmetro **Porta digital 10-bit entrada**.

Para escolher o modo de funcionamento da interface digital de saída, acesse o menu **Parâmetros do Sistema** e escolha o parâmetro **Porta digital 10-bit saída**.

7.2.1.1 – Interface digital de entrada - Modo 0 (zero, ret., USB/RS232)

O Modo 0 da interface digital de entrada processa sinais para executar operação de zeramento, limpeza da retenção e envio de dados para USB/RS232. Estas funcionalidades estão disponibilizadas nos seguinte pinos:

Sinal	Descrição
IN1	(transição lógica L → H) Zeramento do produto A.
IN2	(transição lógica L → H) Reseta retenção do produto A (máx., mín. e amp.).
IN3	(transição lógica L → H) Incrementa deslocamento de zero do produto A.
IN4	(transição lógica L → H) Decrementa deslocamento de zero do produto A.
IN5	(transição lógica L → H) Envia leitura atual (produto A) para USB/RS232.
IN6	(transição lógica L → H) Zeramento do produto B.
IN7	(transição lógica L → H) Reseta retenção do produto B (máx., mín. e amp.).
IN8	(transição lógica L → H) Incrementa deslocamento de zero do produto B.
IN9	(transição lógica L → H) Decrementa deslocamento de zero do produto B.
IN10	(transição lógica L → H) Envia leitura atual (produto B) para USB/RS232.

Tabela 2 – Interface digital de entrada – Modo 0

7.2.1.2 – Interface digital de entrada - Modo 1 (troca prod., zero, ret., USB/RS232)

O Modo 1 da interface digital de entrada processa sinais para executar operação de troca de produtos, zeramento, limpeza da retenção e envio de dados para USB/RS232. Estas funcionalidades estão disponibilizadas nos seguinte pinos:

Sinal	Descrição
IN1	Bit menos significativo do número do produto
IN2	...
IN3	...
IN4	...
IN5	...
IN6	...
IN7	Bit mais significativo do número do produto
IN8	(transição lógica L → H) Zeramento do produto A.
IN9	(transição lógica L → H) Reseta retenção do produto A (máx., mín. e amp.).
IN10	(transição lógica L → H) Envia leitura atual (produto A) para USB/RS232.

Tabela 3 – Interface digital de entrada – Modo 0

O equipamento irá trocar o produto ativo conforme combinação binária disponível nos bits IN7 à IN1. Os valores válidos são '0000000' (produto 0), '0000001' (produto 1), '0000010' (produto 2), sucessivamente, até a combinação '10011001' (produto 99).

7.2.1.3 – Interface digital de saída – Modo 0 (sinal. limites prod. A)

O Modo 0 da interface digital de saída permite a obtenção dos sinais dos limites/classes referentes ao produto A, conforme especificado na tabela abaixo:

Sinal	Descrição
OUT1	(modo limite) H = Sinaliza produto reprovado (modo classe) H = Produto dentro da classe 1
OUT2	(modo limite) H = Sinaliza limite superior externo ultrapassado (modo classe) H = Produto dentro da classe 2
OUT3	(modo limite) H = Sinaliza limite superior de controle ultrapassado (modo classe) H = Produto dentro da classe 3
OUT4	(modo limite) H = Sinaliza limite superior de pré-controle ultrapassado (modo classe) H = Produto dentro da classe 4
OUT5	(modo limite) H = Sinaliza limite inferior de pré-controle ultrapassado (modo classe) H = Produto dentro da classe 5
OUT6	(modo limite) H = Sinaliza limite inferior de controle ultrapassado (modo classe) sinal não utilizado
OUT7	(modo limite) H = Sinaliza limite inferior externo ultrapassado (modo classe) sinal não utilizado
OUT8	(modo limite) H = Amplitude mínima não alcançada (modo classe) sinal não utilizado
OUT9	(modo limite) H = Amplitude máxima ultrapassada (modo classe) sinal não utilizado
OUT10	sinal não utilizado

Tabela 4 – Interface digital de saída – Modo 0

7.2.1.4 – Interface digital de saída – Modo 1 (sinal. lim. prod. A,B)

O Modo 1 da interface digital de saída permite a obtenção dos sinais dos limites/classes referentes ao produto A e B, conforme especificado na tabela abaixo:

Sinal	Descrição
OUT1	(modo limite) H = Sinaliza produto A reprovado (modo classe) H = Produto A dentro da classe 1
OUT2	(modo limite) H = Sinaliza limite superior de controle ultrapassado (Prod. A) (modo classe) H = Produto A dentro da classe 2
OUT3	(modo limite) H = Sinaliza limite superior de pré-controle ultrapassado (Prod. A) (modo classe) H = Produto A dentro da classe 3
OUT4	(modo limite) H = Sinaliza limite inferior de pré-controle ultrapassado (Prod. A) (modo classe) H = Produto A dentro da classe 4
OUT5	(modo limite) H = Sinaliza limite inferior de controle ultrapassado (Prod. A) (modo classe) H = Produto A dentro da classe 5
OUT6	(modo limite) H = Sinaliza produto B reprovado (modo classe) H = Produto B dentro da classe 1
OUT7	(modo limite) H = Sinaliza limite superior de controle ultrapassado (Prod. B) (modo classe) H = Produto B dentro da classe 2
OUT8	(modo limite) H = Sinaliza limite superior de pré-controle ultrapassado (Prod. B) (modo classe) H = Produto B dentro da classe 3
OUT9	(modo limite) H = Sinaliza limite inferior de pré-controle ultrapassado (Prod. B) (modo classe) H = Produto B dentro da classe 4
OUT10	(modo limite) H = Sinaliza limite inferior de controle ultrapassado (Prod. B) (modo classe) H = Produto B dentro da classe 5
OUT8	(modo limite) H = Amplitude mínima não alcançada (modo classe) sinal não utilizado

Tabela 5 – Interface digital de saída – Modo 1

8. Coleta de dados





8.1 – Coletor de dados integrado

As colunas Metrolog série M20 disponibilizam, em todos os modelos, um coletor de dados integrado. Este coletor permite o armazenamento de até 90.000 amostras em memória interna não-volátil, possibilitando que sejam transferidas posteriormente para um micro-computador ou coletor de dados.

A memória do coletor é compartilhada por todos os produtos e automaticamente agrupa as amostras obtidas, permitindo o usuário recuperar os dados armazenados específicos a um produto.

O armazenamento de amostras, tão como sua transmissão pode ser feita por requisição do usuário ou de forma automatizada, por requisição via comunicação serial.



As informações sobre o sistema de coleta de dados podem ser acessadas:

- Pressione  por 2 segundos;
- Utilizando as teclas  ou , avance até a opção **Status da memória**;
- Pressione  para confirmar;
- Será apresentada o número de amostras armazenadas e o percentual de memória livre para armazenamento de novas amostras.

8.2 – Configurando e utilizando o coletor de dados





8.2.1 – Coletando amostras

O sistema de coleta de dados das colunas M20 fica permanentemente ativo, armazenando novas amostras toda vez um dos seguintes eventos ocorre:




- Tecla  pressionada;
- Requisição de envio de dados via interface digital de entrada;
- Emulação da tecla  via interface de comunicação serial.

Cada nova amostra é armazenada com seu produto de origem. Desta forma, mesmo que ocorra a troca de produtos durante um turno de trabalho, será possível transferir os dados armazenados de forma individualizada para o computador ou coletor de dados.

Durante o processo de amostragem, caso haja necessidade de descarte da última amostra obtida, o seguinte procedimento deve ser adotado:

- Pressione  por 2 segundos;
- Utilizando as teclas  ou , avance até a opção **Remove última amostra**;
- Pressione  para confirmar a remoção.

Para apagar todas as amostras da memória interna do equipamento, proceda da seguinte forma:








- Pressione  por 2 segundos;
- Utilizando as teclas  ou , avance até **Apaga todos os dados coletados**;
- Será requisitada a senha de acesso (a senha padrão é **D D D D**);
- A mensagem de sucesso será exibida por alguns instantes.

8.2.1 – Transmitindo os dados coletados

Os dados armazenados no equipamento podem ser transferidos a qualquer momento para um computador ou coletor de dados (conectados via interface USB ou RS232).


A requisição para transmissão pode ser feita de duas formas:

Via interface do equipamento:

- Pressione  por 2 segundos;
- Utilizando as teclas  e , avance até **Transmite dados coletados**;
- Pressione  para acessar. Será requisitado quais amostras devem ser transmitidas. Utilize as teclas  e  para escolher um produto específico ou **Todos os produtos**;
- Pressione  para iniciar a transmissão.
- Ao final da transmissão uma mensagem será exibida por alguns instantes.








Via requisição externa (interface USB ou RS232)

É possível iniciar a transmissão de dados diretamente do computador ou coletor de dados conectado à coluna, sem necessidade intervenção do operador no teclado do equipamento. Para tanto é necessária a transmissão de um comando específico ao equipamento. Refira à seção 7.1.3 – Protocolo M20 para detalhes.

Durante o processo de transmissão, caso haja necessidade, é possível solicitar sua interrupção pressionando-se a tecla .

8.2.1 – Configuração do tipo de amostra

O tipo padrão de amostra armazena a leitura instantânea do produto ativo. Entretanto é possível alterar esse comportamento para efetuar armazenagem da máxima leitura obtida, mínima leitura obtida ou amplitude observada. Para tanto, proceda da seguinte maneira:

- Pressione  por 2 segundos;
- Utilizando as teclas  e , avance até **Configuração do tipo de amostra**;
- Pressione  para acessar. Será requisitado qual o tipo de amostra a ser utilizado. Escolha entre **leitura instantânea**, **Máxima leitura**, **Mínima leitura** ou **Amplitude** utilizando as teclas  e .
- Pressione  para confirmar a alteração.


9. Procedimentos especiais

9.1 – Reinicialização das configurações do equipamento

Caso necessário é possível reinicializar todos os parâmetros do equipamento para os valores de fábrica. **Este procedimento irá restaurar todos os parâmetros dos produtos e do sistema, inclusive cópias internas de backup. O processo é irreversível.**

Para restaurar os parâmetros de um produto específico, ou apenas os parâmetros do sistema, utilize a opção utilitária **Restaura conf. padrão**, disponível no menu **Utilitários** do equipamento.

Para reinicializar a coluna M20, processa da seguinte forma:

1. Desligue o equipamento;
2. Mantenha a tecla  pressionada e religue-o;
3. Após cerca de 10 segundos será exibida a mensagem **Flash INIT**. Aguarde a finalização da operação. Não interrompa o processo.


Após finalizado o processo, o equipamento irá continuar o processo de ativação normalmente, estando pronto para uso.





9.2 – Desbloqueio do modo de segurança

Quando o usuário utilizar o modo de segurança é possível que seja esquecida a senha de acesso, impossibilitando assim o acesso as configurações do equipamento.

Nesses casos é possível reinicializar a senha de segurança para o padrão de fábrica..

Para tanto, proceda da seguinte maneira:

1. Desligue o equipamento;
2. Mantenha a tecla  pressionada e religue-o;
3. Após cerca de 30 segundos será emitido 5 sinais sonoros indicando sucesso da operação;

Após execução desta operação, utilize a senha padrão     para acessar as áreas restritas.

9.3 – Atualização do *firmware* do equipamento

A atualização do *firmware* do equipamento é um procedimento que permite a substituição do seu programa interno.

Este procedimento deve ser realizado quando novas versões estiverem disponíveis no *website* da Metrolog, permitindo adição de novos recursos e correção de possíveis falhas no software.

O processo de atualização é simples e não exige nenhum conhecimento técnico sobre o equipamento.

Os requerimentos mínimos para proceder com o processo de atualização são:

- um microcomputador Pentium compatível com sistema operacional Windows 98, Windows 2000, Windows XP ou Windows 2003;
- Cabo USB padrão (tipo A-B);

Com o arquivo de atualização em mãos, basta executá-lo e seguir as instruções para transferência do novo *firmware* ao equipamento.



Software de atualização – M20 firmware

10. Referência de parâmetros e rotinas

A lista a seguir, ordenada alfabeticamente, lista os parâmetros e rotinas disponíveis para configuração no equipamento, incluindo menu de acesso, valor padrão de fábrica e descrição.

Rotina: **Apaga todos os dados coletados**

Referência funcional: Sistema coletor de dados

Menu de acesso: (2s) → Apaga todos os dados coletados

Descrição: Descarta todas as amostras armazenadas pelo sistema de coleta de dados. Consulte capítulo 8. Coleta de dados.

Rotina: **Calibração dos canais**

Referência funcional: Parâmetro do produto (calibração dos canais)

Menu de acesso: → Parâmetros do produto → Produto n → Calibração dos canais → Canal x (ou tecla durante o modo de medição)

Descrição: Executa a rotina de calibração para o canal de entrada escolhido. Esta rotina requer os valores do padrão mínimo e máximo previamente configurados. Consulte capítulo 4.1 – Calibração do equipamento para detalhes deste processo.

Parâmetro: **Coefficiente de calibração**

Referência funcional: Parâmetro do produto (canais de aquisição)

Valores padrão: 0,340 (modelos M20-2S e M20-4S); 0,060 (M20-1P e M20-2P)

Menu de acesso: → Parâmetros do produto → Produto n → Conf. canais de aquisição → Canal x → Coeficiente de calibração

Descrição: Permite entrada manual do coeficiente de calibração utilizado no canal escolhido. Este valor é automaticamente atualizado após processo de calibração e normalmente não deve ser editado manualmente.

Parâmetro: **Coefficiente de ganho (prod_k)**

Referência funcional: Parâmetro do produto (processamento matemático)

Valores padrão: 1,0


Menu de acesso: → Parâmetros do produto → Produto n → Processamento matemático → Coef. de ganho (prod_k)

Descrição: Define coeficiente que será multiplicado a soma da resultante das 4 fórmulas do processamento matemático. Consulte seção 3.2.2 – Processamento matemático para detalhes de aplicação deste parâmetro.

Parâmetro: Coeficiente de ganho (prod_kfx)

Referência funcional: Parâmetro do produto (processamento matemático)

Valores padrão: 1,0


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Processamento matemático → Fórmula Fx → Coef. de ganho (prod_kfx)

Descrição: Define coeficiente que será multiplicado ao sinal de entrada prod_srcx. Consulte seção 3.2.2 – Processamento matemático para detalhes de aplicação deste parâmetro.

Parâmetro: Configuração de exibição

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do LCD)


Valores padrão: Linha superior = Leitura instantânea e Linha inferior = desativada

Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do LCD → Configuração de exibição

Descrição: Permite definir as informações que serão exibidas no LCD. Quando em modo *dual-head* apenas a configuração da linha superior é utilizada.

Parâmetro: Configuração do tipo de amostra

Referência funcional: Sistema coletor de dados


Menu de acesso:  (2s) → Configuração do tipo de amostra

Descrição: Define qual o tipo de leitura deve ser armazenado pelo sistema de coleta de dados. Consulte capítulo 8. Coleta de dados.

Parâmetro: Constante de ajuste (prod_c)

Referência funcional: Parâmetro do produto (processamento matemático)

Valores padrão: 0,0


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Processamento matemático → Cte. de ajuste (prod_c)

Descrição: Define constante que será adicionada a soma da resultante das 4 fórmulas do processamento matemático. Consulte seção 3.2.2 – Processamento matemático para detalhes de aplicação deste parâmetro.

Parâmetro: Constante de ajuste (prod_cfx)

Referência funcional: Parâmetro do produto (processamento matemático)

Valores padrão: 0,0


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Processamento matemático → Fórmula Fx → Cte. de ajuste (prod_cfx)

Descrição: Define constante que será somada ao sinal de entrada prod_srcx. Consulte seção 3.2.2 – Processamento matemático para detalhes de aplicação deste parâmetro.

Parâmetro: Descrição

Referência funcional: Parâmetro do produto (básico)

Valores padrão: Sem descrição


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Descrição

Descrição: Permite adicionar texto descritivo acerca do produto. Este parâmetro é especialmente útil para rápida identificação durante troca de produtos.

Parâmetro: Deslocamento do bargraph

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: 0,0


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Deslocamento do bargraph

Descrição: Permite mudar a posição visual do bargraph. Este parâmetro é especialmente útil para ajuste dos limites dentro de um determinado campo de visualização do *bargraph*.

Parâmetro: Escala do bargraph

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: Escala fixa


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Escala do bargraph

Descrição: Define o comportamento da escala do bargraph. Esta pode ser fixa, deslizante, entre outras opções.

Parâmetro: Filtro digital de entrada

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valor padrão: 10Hz (M20-2S e M20-4S) ou 3,33Hz (M20-1P e M20-2P)

Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Filtro digital de entrada

Descrição: Permite seleção da banda passante do filtro digital aplicado aos sinais dos transdutores de entrada do equipamento. Frequências menores irão reduzir ruído de entrada e aumentar o tempo de acomodação necessário para estabilização das leituras.

Parâmetro: Idioma

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valor padrão: Português


Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Idioma

Descrição: Alterna interface do equipamento para um dos idiomas disponíveis.

Parâmetro: **Indicação da amplitude**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: Visualização desativada


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Indicação da amplitude

Descrição: Permite ativar/desativar apresentação de segmento no *bargraph* indicando a amplitude observada.

Parâmetro: **Indicação da leitura instantânea**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: Barra, referenciada no $-\infty$


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Indicação da leitura inst.

Descrição: Define apresentação visual da leitura instantâneo no *bargraph* do equipamento.

Parâmetro: **Indicação da máxima leitura**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: Visualização desativada


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Indicação da máx. leitura

Descrição: Permite ativar/desativar apresentação de ponto no *bargraph* indicando máxima leitura observada.

Parâmetro: **Indicação da mínima leitura**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: Visualização desativada


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Indicação da mín. leitura

Descrição: Permite ativar/desativar apresentação de ponto no *bargraph* indicando mínima leitura observada.

Parâmetro: **Indicação de classes/limites**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: Visualização ativada


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Indicação de classes/limites

Descrição: Permite ativar/desativar apresentação dos segmentos indicativos dos limites/classes no *bargraph*.

Parâmetro: **Indicação segmentada de classes/limites**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: Visualização desativada


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Indicação seg. classes/limites

Descrição: Quando habilitada, ativa visualmente toda extensão do limite/classe onde se encontra a leitura atual.

Parâmetro: **Modo dual de processamento**

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valor padrão: Opção desabilitada


Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Modo dual de processamento

Descrição: Quanto ativo permite processamento de dois produtos simultaneamente (o *bargraph* será dividido ao meio e o *LCD* irá exibir leitura de ambos os produtos).

Parâmetro: **Nível de restrição**

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valor padrão: Restrição desativada


Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Nível de restrição

Descrição: Configura restrição a utilização das funcionalidades do equipamento. Veja também Senha de segurança.

Parâmetro: **Padrão máximo para calibração e desvio dimensional do padrão**

Referência funcional: Parâmetro do produto (canais de aquisição)

Valores padrão: 0,0 e desvio 0,0


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Conf. canais de aquisição → Canal x → Padrão máximo para cal.

Descrição: Define valor dimensional referente ao padrão máximo utilizado durante processo de calibração do transdutor. Opcionalmente, é possível informar o desvio dimensional do padrão.

Parâmetro: **Padrão mínimo para calibração e desvio dimensional do padrão**

Referência funcional: Parâmetro do produto (canais de aquisição)

Valores padrão: 0,0 e desvio 0,0


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Conf. canais de aquisição → Canal x → Padrão mínimo para cal.

Descrição: Define valor dimensional referente ao padrão mínimo utilizado durante processo de calibração do transdutor. Opcionalmente, é possível informar o desvio dimensional do padrão.

Parâmetro: **Porta digital 10-bit entrada**

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valores padrão: Porta digital desabilitada


Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Porta digital 10-bit entrada

Descrição: Define comportamento da porta digital de entrada do equipamento. Veja seção 7.2 – Interface paralela digital para detalhes.

Parâmetro: **Porta digital 10-bit saída**

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valores padrão: Modo 0


Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Porta digital 10-bit saída

Descrição: Define comportamento da porta digital de saída do equipamento. Veja seção 7.2 – Interface paralela digital para detalhes.

Parâmetro: **Precisão decimal**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do LCD)


Valores padrão: 3 casas decimais

Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do LCD → Precisão decimal

Descrição: Permite alterar o número de casa decimais exibida no LCD. Este valor é automaticamente alterado após edição do parâmetro Resolução de Exibição.

Rotina: **Remove última amostra**

Referência funcional: Sistema coletor de dados


Menu de acesso:  (2s) → Remove última amostra

Descrição: Descarta última amostra armazenada na memória do equipamento pelo sistema de coleta de dados. Consulte capítulo 8. Coleta de dados.

Parâmetro: **Resolução base por segmento**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: 0,001


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Resolução base por segmento

Descrição: Define o valor dimensional representado por cada um dos segmentos do bargraph.

Parâmetro: **Resolução de Exibição**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do LCD)

Valores padrão: 0,001


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do LCD → Resolução de exibição

Descrição: Define a resolução base utilizada para processamento dos valores exibidos no LCD.

Parâmetro: **Senha de segurança**

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valor padrão:    

Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Senha de segurança

Descrição: Permite cadastro de uma senha de segurança de até 4 teclas, aplicável quando alguma restrição funcional estiver habilitada. Consulte também o parâmetro Nível de restrição.

Parâmetro: **Separador decimal**

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valor padrão: Vírgula decimal (,)


Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Separador decimal

Descrição: Permite seleção do caractere para representação do separador decimal.

Parâmetro: **Sinal de entrada (prod_srcx)**

Referência funcional: Parâmetro do produto (processamento matemático)

Valores padrão: Canal A para prod_src1 e Desativado para demais parâmetros


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Processamento matemático → Fórmula Fx → Sinal de entrada (prod_srcx)

Descrição: Define o sinal de entrada que será utilizado para processamento matemático da fórmula escolhida. Consulte seção 3.2.2 – Processamento matemático para detalhes de aplicação deste parâmetro.

Parâmetro: **Sinalização auxiliar (led L1 a L6)**

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valores padrão: Leds sinalizam a violação dos diversos limites de tolerância


Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Sinalização auxiliar → Led Lx

Descrição: Permite configurar a funcionalidade dos leds de sinalização auxiliar do equipamento (L1 a L6).

Parâmetro: **Sinalização do estouro de campo**

Referência funcional: Parâmetro do produto (opções do bargraph)

Valores padrão: Visualização ativada


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Opções do bargraph → Sinalização do estouro campo

Descrição: Sinaliza, através de pontos vermelhos nas extremidades do bargraph, quando a leitura instantânea saiu fora do campo visual.

Parâmetro: **Sistema de unidades**

Referência funcional: Parâmetro do sistema


Valor padrão: Sistema Métrico

Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Sistema de unidades

Descrição: Alterna sistema de unidades do equipamento entre métrico e imperial.

Rotina: **Status da memória**

Referência funcional: Sistema coletor de dados

Menu de acesso:  (2s) → Status da memória

Descrição: Informa número de amostras armazenadas pelo sistema de coleta e percentual de memória livre. Consulte capítulo 8. Coleta de dados.

Parâmetro: **Tecla especial (F1 a F5)**

Referência funcional: Parâmetro do sistema

Valores padrão: Teclas acionam troca de produto (produto 0 a 4)


Menu de acesso:  → Parâmetros do sistema → Tecla especial (F1 a F5) → Tecla Fx

Descrição: Permite configurar a funcionalidade das teclas especiais de acesso rápido (F1 a F5). Funcionalidades diversas podem ser aplicadas, permitindo acesso rápido a funções de uso periódico.

Parâmetro: [Tecnologia do transdutor](#)

Referência funcional: Parâmetro do produto (canais de aquisição)


Valores padrão: LVDT (M20-2S e M20-4S) ou Pneumático (M20-1P e M20-2P)

Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Conf. canais de aquisição → Canal x → Tecnologia do transdutor

Descrição: Permite seleção da tecnologia empregada no transdutor conectado a um canal de entrada do equipamento.

Rotina: [Transmite dados coletados](#)

Referência funcional: Sistema coletor de dados

Menu de acesso:  (2s) → Transmite dados coletados

Descrição: Executa a rotina para transferência das amostras armazenadas na memória interna do equipamento (via interface USB ou RS232). Consulte capítulo 8. Coleta de dados.

Parâmetro: [Unidade de medida](#)

Referência funcional: Parâmetro do produto (básico)

Valores padrão: Milímetro (mm)


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Unidade de medida

Descrição: Permite seleção da unidade dimensional ou angular utilizada no produto. Veja também parâmetro Sistema de unidades.

Parâmetro: [Valor nominal](#)

Referência funcional: Parâmetro do produto (básico)

Valores padrão: 0,0


Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Valor nominal

Descrição: Define o valor nominal do produto. Este parâmetro é de uso obrigatório e deve ser configurado em concordância com os valores dos limites, classes, etc. Consulte capítulo 5. Aplicações para detalhes de aplicação.

Parâmetro: [Valor ref. de zeramento](#)

Referência funcional: Parâmetro do produto (básico)

Valores padrão: 0,0 (ou mesmo que parâmetro valor nominal)

Menu de acesso:  → Parâmetros do produto → Produto n → Valor ref. de zeramento

Descrição: Define o valor do padrão ou peça de referência para ajuste da posição de zero do equipamento. Consulte capítulo 5. Aplicações para detalhes de aplicação.

PÁGINA
EM
BRANCO

**PÁGINA
EM
BRANCO**

**PÁGINA
EM
BRANCO**

Metrolog Controles de Medição Ltda
Rua Sete de Setembro, 2671 – Centro
13560-181 – São Carlos – SP
Fone: +55 (16) 3371-0112 – Fax: +55 (16) 3372-7800
Web: www.metrolog.net – www.metrolog.ind.br
E-mail: metrolog@metrolog.net