

# Manual

## Transmissor de Vibração Sísmica de 2 Fios ST5484E

### 1. Visão Geral

O Transmissor de Vibração Sísmica Modelo ST5484E combina um sensor de vibrações a um condicionador de sinais num único equipamento para detectar níveis de vibração de máquinas, e transmitir um sinal proporcional de 4-20 mA diretamente a um PLC, DCS, monitor ou computador. A versão com chicote de 2 fios é exibida à direita. Versões com 4 fios, blocos terminais ou conector do tipo MIL também estão disponíveis.

O transmissor não possui peças móveis e é encapsulado em um alojamento de aço inoxidável. Cada transmissor é calibrado na fábrica para a sensibilidade indicada no rótulo. É possível especificar também uma saída de sinal dinâmico opcional.



### 2. Instalação

É importante que o corpo do transmissor seja instalado com firmeza na superfície da máquina. Consulte a seção 6 sobre a localização do transdutor. Diferentes preparações na máquina são necessárias para os dois tipos básicos de instalação do transmissor; roscas NPT (National Pipe Thread) e rosca usinada (UNF e Metric). Transmissores com prisioneiros de instalação do tipo NPT são fixados pelo engate da rosca e a base do transmissor não entra em contato com a superfície da máquina. Por outro lado, transmissores com prisioneiros com roscas usinadas devem fazer contato com a superfície da máquina. A base do transmissor deve fazer contato direto e perpendicular. Isto requer que a superfície da máquina seja preparada com um furo rebaixado de 1,5 pol. (ferramenta de faceamento). Essa ferramenta pode ser utilizada com uma broca portátil equipada com uma base magnética, mas deve-se tomar cuidado para que o furo roscado esteja perpendicular à superfície da máquina. O transmissor deve fazer contato ao longo de toda a superfície da base. Entre em contato com a Metrix para obter instruções mais detalhadas sobre o uso de um furo rebaixado.

Ao instalar um transmissor com um prisioneiro padrão de ¼ polegada NPT, faça um furo utilizando uma broca de 7/16 polegada, com profundidade de 5/8-7/8 polegada. Então, use um macho de 1/4-18 NPT (macho cônico roscado). Rosqueie e aperte o transmissor com a mão e, então, aperte em mais 1 a 2 voltas com uma chave nas laterais sextavadas. Não use um grifo. Um grifo pode aplicar forças extremas ao corpo, podendo danificar os componentes eletrônicos. Deve-se rosquear em, no mínimo, 5 (cinco) voltas da rosca. Uma bucha de ¼ a ½ polegada NPT está disponível para a instalação do transmissor em furos existentes de ½ polegada NPT. Além disso, um Adaptador de Flange Modelo 7084 pode ser utilizado entre o transmissor e a superfície da máquina quando não houver espessura suficiente na superfície para a realização do furo e criação da rosca. O adaptador de flange é instalado com três parafusos pequenos.

Ao instalar um transmissor com um dos tamanhos de roscas usinadas retas, siga os procedimentos padrão para fazer o furo e a rosca. Assegure-se de não fazer um furo maior do que o diâmetro do piloto do furo rebaixado, antes de utilizar o furo rebaixado para preparar a superfície da máquina. Faça o furo com o tamanho correto do macho roscado depois de preparar a superfície.

O eixo sensível do transmissor está alinhado com o prisioneiro de instalação. O transmissor pode ser posicionado em qualquer ângulo (de 0 a 360 graus).

### 3. Fiação

O ST5484E é conectado como qualquer outro transmissor alimentado por circuito. Abaixo temos um resumo baseado nas designações de área.

**CUIDADO:** Utilizar uma parafusadeira com torque de alta velocidade pode causar danos aos blocos terminais.

#### 3.1 Geral

Conecte a fiação do local de acordo com a porção correspondente da Figura 1, que ilustra tanto os circuitos com um ou mais transmissores.

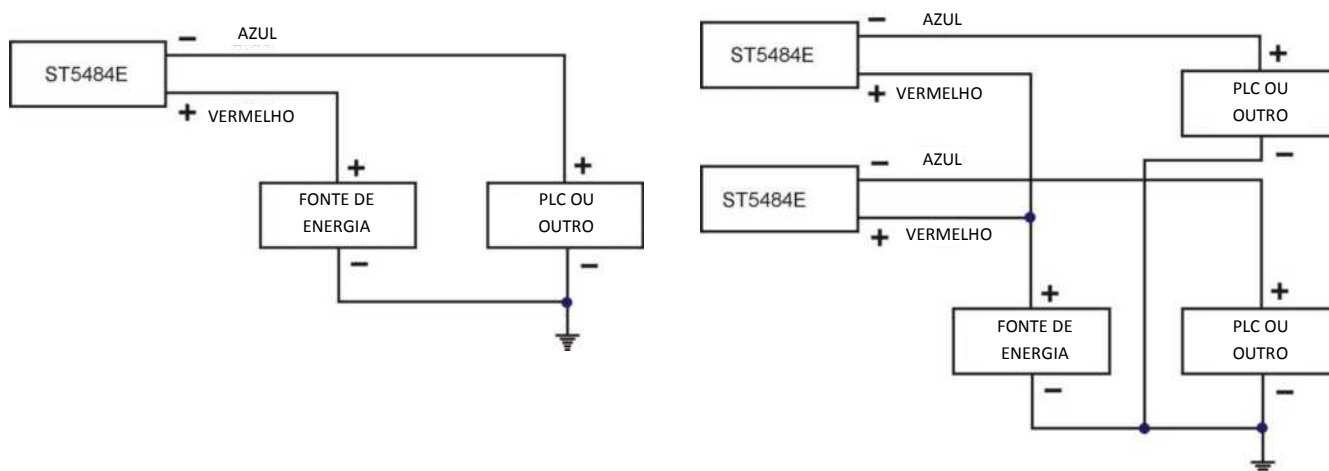


Figura 1

O transmissor ST5484E requer uma corrente contínua mínima de 11 V para a operação apropriada. Esta é a tensão mínima necessária no transmissor (não na fonte de energia), depois que todas as outras quedas de tensão ao longo da fiação do local e a impedância de entrada do receptor tiverem sido contabilizadas para o máximo de 20 mA de corrente fluindo no circuito. A tensão mínima de alimentação do circuito necessária é, portanto, 11 VCC mais 1 volt para cada 50 ohms de resistência total do circuito.

#### Exemplo:

Componente	Resistância
Fiação de sinal	10 ohms
Impedância da Entrada CC do receptor	250 ohms
<b>RESISTÊNCIA TOTAL DO CIRCUITO</b>	<b>260 ohms</b>

$$\text{Tensão mínima de alimentação} = 260 (1V/50 \text{ ohms}) + 11V = 16,2 \text{ VCC}$$

A tensão máxima de alimentação que pode ser aplicada ao circuito é de 30 VCC. A resistência máxima do circuito ( $R_L$ ) é calculada pela seguinte equação:

$$R_L = 50 (V_s - 11) \text{ ohms}$$

Exemplo:

$$R_L = 50 (24 - 11) = 650 \text{ ohms para } 24 \text{ VCC de alimentação do circuito.}$$

### 3.2 Instalação Intrinsecamente Segura em Locais Perigosos

Conecte a fiação do local de acordo com o desenho 9426 da Metrix para CSA Classe I (A,B,C e D) e com o desenho 9278 da Metrix para aprovações IECEx / ATEX / INMETRO (Ex ia IIC T4 Ga). Estes desenhos estão disponíveis para download pelo endereço [www.metrixvibration.com](http://www.metrixvibration.com). As extremidades dos fios devem ser terminadas em um alojamento que ofereça um grau de proteção mínimo de IP20. Um cotovelo 8200-001 da Metrix pode ser utilizado para essa finalidade. Consulte a ficha de dados 1004457 para obter mais detalhes sobre acessórios. A temperatura ambiente deve estar entre  $-40^\circ$  e  $100^\circ\text{C}$ . O transmissor requer uma corrente contínua mínima de 11 V para a operação apropriada. A queda de tensão ao longo das barreiras não isoladas especificadas com uma corrente de circuito de 20 mA é 8,1 VCC.

A tensão mínima de alimentação do circuito necessária é 19,1 VCC, mais 1 volt para cada 50 ohms de resistência do circuito. A tensão máxima de alimentação do circuito que pode ser aplicada à barreira de segurança é de 26 VCC. Portanto, a resistência máxima do circuito com uma fonte de 26 VCC é de 345 ohms.

#### Características elétricas:

$$U_i \leq 29,6 \text{ V}$$

$$I_i \leq 100 \text{ mA}$$

$$P_i \leq 0,75 \text{ W}$$

$$C_i = 70,0 \text{ nF}$$

$$L_i = 0,60 \text{ } \mu\text{H}$$

**Range de vibração:** 4 a 20 mA saída proporcional à vibração

**Precisão:**  $\pm 5 \%$

**Sinal dinâmico:** Aceleração: 100 mV/g

**Frequência de resposta:** Padrão: 2 - 1500 Hz, disponível até 2000 Hz

**Máxima Resistência de carga (RL):**  $RL = 50 \times (\text{Tensão de alimentação} - 11) \text{ ohms}$

#### Condições ATEX / INMETRO para Uso Seguro:

Para garantir a classificação e segurança de temperatura, a alimentação de energia deve cumprir o seguinte:

$$U_o \leq 29,6 \text{ V, } I_o \leq 100 \text{ mA, e } P_o \leq 0,75 \text{ W}$$

Temperatura Ambiente Operacional:  $-40^\circ\text{C}$  a  $+100^\circ\text{C}$

**Exemplo:**

Componente	Resistência
Fiação de sinal	5 ohms
Impedância da Entrada CC do receptor	100 ohms
<b>RESISTÊNCIA TOTAL DO CIRCUITO</b>	<b>105 ohms</b>

**Ex ia**

ABNT NBR IEC 60079-0:2008

ABNT NBR IEC 60079-11:2009

**Tensão mínima de alimentação =**

$$105 (1V/50 \text{ ohms}) + 19,1 \text{ V} = 21,2 \text{ VCC}$$

### 3.3 Instalação à Prova de Explosão em Locais Perigosos (CSA)

Os transmissores ST5484E têm certificação CSA à prova de explosão, Classe I (B, C e D) e Classe II (E, F e G,). Conecte a fiação do local de acordo com a porção correspondente da Figura 1. Consulte o parágrafo 3.1 para ver os requisitos de resistência e tensão do circuito. Todos os conduítes e caixas de junção utilizados devem ser certificados à prova de explosão para a classe, divisão e grupo exigido para a aplicação. A instalação do transmissor deve cumprir todos os requisitos de instalação à prova de explosão da agência reguladora local e os procedimentos de segurança das instalações.

### 3.4 Instalação À prova de Explosão em Locais Perigosos (ATEX, IECEX, INMETRO)

Os transmissores ST5484E têm certificação à prova de explosão IECEx / ATEX / INMETRO, Ex d IIC T4 Gb. Conecte a fiação do local de acordo com a porção correspondente da Figura 1. Consulte o parágrafo 3.1 para ver os requisitos de resistência e tensão do circuito. Todos os conduítes e caixas de junção utilizados devem ter certificação à prova de explosão a área exigida para a aplicação. A instalação do transmissor deve cumprir todos os requisitos de instalação à prova de explosão da agência reguladora local e os procedimentos de segurança das instalações. O cotovelo 8200-001-IEC ou outra caixa de ligação à prova de explosão é necessário para o cumprimento dessa aprovação.

**Ex d**

ABNT NBR IEC 60079-0:2008

ABNT NBR IEC 60079-1:2009

## 4. Compatibilidade Eletromagnética

Para cumprir os requisitos de compatibilidade eletromagnética em áreas com alta interferência eletromagnética, a fiação do local deve ser:

- Cabo de par trançado blindado embutido em conduíte metálico aterrado, ou
- Cabo de par trançado de blindagem dupla, com um empanque de cabo de corpo metálico e com a blindagem externa aterrada.

Utilize fiação de dois condutores padrão de par trançado blindado para percursos longos até o alojamento da instrumentação. O transmissor é conectado como qualquer outro dispositivo terminal alimentado por circuito.

**OBSERVAÇÃO:** A Metrix recomenda enfaticamente o uso do nosso módulo de ferrita (peça nº 100458) como uma precaução adicional contra interferências eletromagnéticas que podem ser induzidas na fiação do local e alcançar o interior do transmissor. Consulte o documento de melhores práticas 100459 para obter mais informações, disponível no endereço [www.metrixvibration.com](http://www.metrixvibration.com).

## 5. Conexão com um PLC ou outro Instrumento Indicador

A primeira etapa na configuração do PLC, DCS, ou outro instrumento registrador é determinar a fonte de energia.

O ST5484E requer energia em circuito. Alguns canais de entrada analógicos em um PLC ou DCS, por exemplo, fornecem essa energia do interior do equipamento. Caso eles não forneçam energia, uma fonte de energia externa deve ser providenciada. Conecte a fiação local do transmissor utilizando as práticas de instrumentação padrão.

A escala do visor depende da faixa de alcance do transmissor. O nome do parâmetro de medição é “vibração” e a unidade é “pol/s” (polegadas por segundo), ou “mm/s” (milímetros por segundo). O exemplo à direita se baseia em um transmissor padrão de 1,0 pol/s.

Quando o nível de vibração no transmissor for...	A saída do transmissor será...	PLC (ou outro) deve ler...
0,0 pol/s (ex.: sem vibração)	4,0 mA (± 0,1 mA)	0,00 pol/seg
1,0 pol/s (ex.: vibração de máxima escala)	20,0 mA (± 0,5 mA)	1,00 pol/seg

“Trancos” momentâneos, que podem ocorrer durante a ativação ou durante algumas mudanças nas condições de operação, não refletem as condições operacionais da máquina em estado estável. Para evitar que essas ocorrências gerem alarmes de perturbação, programe um período de atraso no alarme, de modo que o nível de vibração indicado tenha que persistir além do ajuste do alarme por um período pré-configurado e, então, gerar o alarme. O nível de vibração indicado deve ultrapassar o nível de limite e permanecer além dele por um período pré-configurado antes que um alarme seja ativado. Um atraso de 2 a 3 segundos normalmente é utilizado na maioria das máquinas. Consulte a Metrix se tiver alguma dúvida sobre as características operacionais da sua máquina.

Algumas máquinas com arranque mais bruto podem também precisar de um travamento de alarmes durante o período de arranque. Uma trava de arranque é diferente de um período de atraso. Uma trava de arranque funciona da mesma forma que um período de atraso, mas, geralmente, é ajustada para um período muito maior. Ambos os recursos podem ser necessários.

## 6. Localização Típica do Transmissor

O ST5484E mede vibrações sísmicas (isto é, a velocidade da vibração) no ponto de fixação na máquina utilizando unidades de engenharia de pol/s (polegadas por segundo) ou mm/s (milímetros por segundo), dependendo da opção feita no momento do pedido. O sentido de detecção do transmissor se dá no eixo ao longo de seu corpo cilíndrico. O transmissor não medirá movimentos laterais.

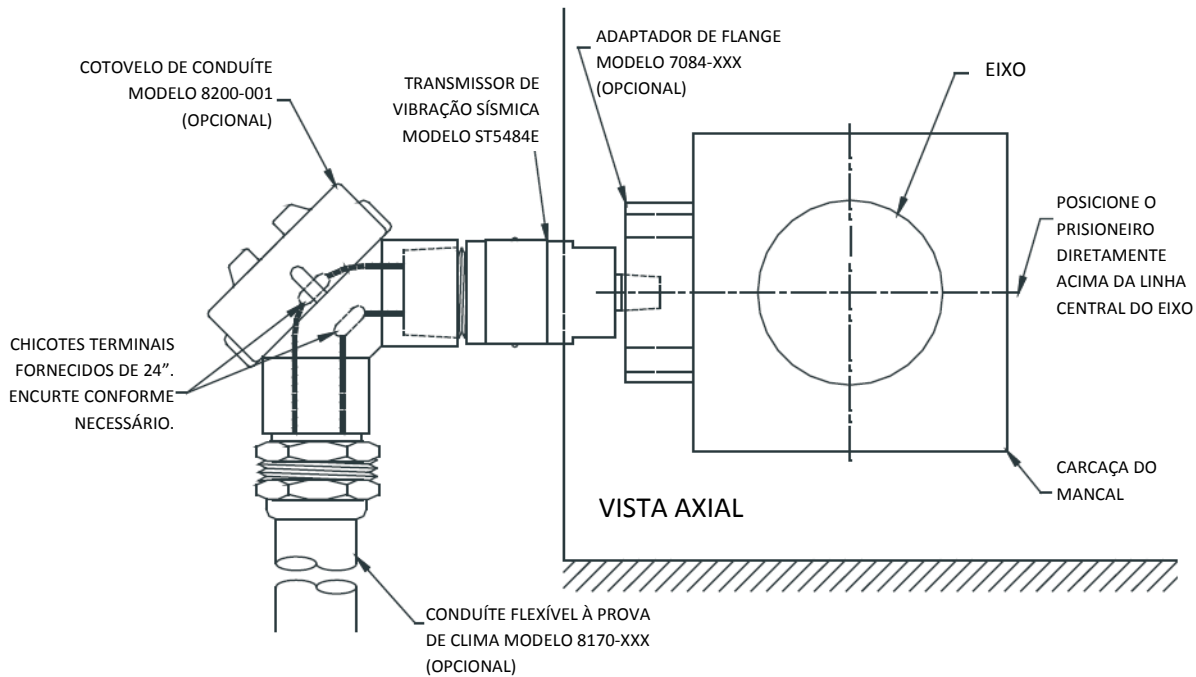
A instalação típica do transmissor para medições de vibração da carcaça se dá no sentido horizontal nas carcaças dos mancais, conforme mostra a Figura 2. O sentido horizontal geralmente sofre mais vibração porque a maioria das máquinas tem mais conformidade no eixo horizontal do que no eixo vertical (isto é, as fundações da máquina restringem a vibração vertical mais do que as vibrações horizontais).



**Figura 2**

Um posição de instalação horizontal também é mostrada na Figura 3, mas com um detalhe adicional para exibir os acessórios típicos. Quando chicotes forem solicitados, um comprimento de 24 ou 72 polegadas pode ser especificado pela opção D no pedido. Esses chicotes podem ser cortados no comprimento necessário em campo e, então, trançados com a fiação local, como mostra a Figura 3.

**OBSERVAÇÃO:** Áreas perigosas não permitem o trançamento no local mostrado na Figura 3. Em vez disso, o trançamento deve ser feito em uma segunda caixa de conduítes (que cumpra os requisitos de emendas) situada na extremidade do conduíte flexível.



**Figura 3**

Ao conectar conduítes ao transmissor, observe o seguinte:

- Uma vez que o transmissor é sensível a vibrações, evite longos trechos de conduíte sem apoio e peso excessivo (como grandes caixas ou junções) pendentes diretamente da extremidade do transmissor. Esses fatores podem introduzir vibrações indesejáveis que não refletem a vibração real da máquina. Além disso, podem introduzir esforços mecânicos que causarão a falha prematura do transdutor.
- Um cotovelo tipo Y no conduíte, como o Metrix 8200, é preferível por evitar que o conduíte se estenda para muito longe do transmissor, limitando assim a probabilidade de rompimento pelo pessoal que trabalha na máquina ou perto dela. Além disso, ele evita longos trechos de conduíte sem apoio diretamente alinhados ao furo do transmissor (eixo longitudinal), como destacado no item acima.

- Evite a conexão de conduítes rígidos diretamente no transmissor. Em vez disso, utilize um pequeno pedaço de conduíte flexível para isolar mecanicamente o transmissor das vibrações que podem ocorrer em conduítes rígidos.
- Se um redutor de 1 a ¾ de polegada for utilizado no cotovelo, um conduíte flexível de diâmetro menor pode ser utilizado.

## 7. Calibragem

O transmissor ST5484E foi calibrado na fábrica para o nível de vibração em escala máxima descrito no rótulo. Se houver dúvida sobre a calibragem, a unidade pode ser verificada em campo por meio dos procedimentos descritos abaixo. Note que não há ajustes de Zero e Span (Alcance) no transmissor. Note, também, que o transmissor utiliza um circuito de detecção de amplitude RMS. Unidades fornecidas com um alcance de escala total nas unidades de pico dividem a medição RMS subjacente por um fator de 1,414, de modo a fornecer um “pico derivado”, em vez de uma medição real de pico.

**7.1 Verificação do Zero** Na ausência de vibração, a corrente de saída deve ser  $4 \text{ mA} \pm 0,1 \text{ mA}$ . Se a vibração ambiente for maior do que 2% da escala máxima, o transmissor deve ser removido da máquina e colocado em uma superfície sem vibrações para ser medido. Geralmente, um pedaço de espuma pode ser utilizado para isolar o transmissor de movimentos externos.

**7.2 Verificação do Alcance** Submeta o transmissor a uma vibração conhecida, dentro da escala máxima indicada no rótulo. Caso seja utilizado um vibrador portátil onde o transmissor possa ser testado em escala máxima, a saída deve ser de  $20 \text{ mA} \pm 0,5 \text{ mA}$ .

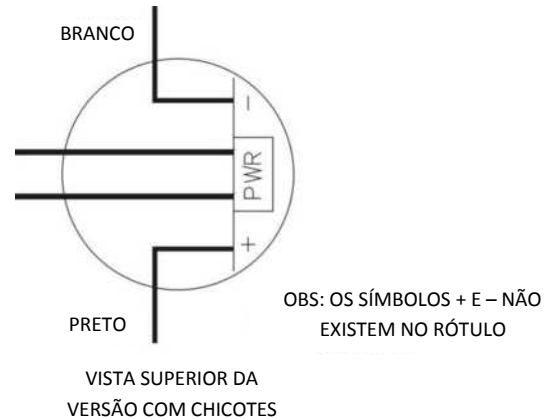


Figura 4 – Vista superior mostrando as conexões da saída dinâmica opcional em transmissores com chicotes



Figura 5 – Vista superior mostrando as conexões da saída dinâmica opcional em transmissores com blocos terminais.

## 8. Saída Dinâmica Opcional

O transmissor pode ser solicitado com uma saída dinâmica opcional. Os transmissores fornecidos com esta opção podem ser identificados pela presença de 4 chicotes, em vez de 2 (Figura 4), ou 4 conexões terminais, em vez de 2 (Figura 5).

Esta saída é um sinal de aceleração com sensibilidade de 100 mV/g, filtrado para a mesma faixa de frequência utilizada para a medição de velocidade de 4-20mA (consulte as opções E e F na ficha de dados do produto, documento 1004457). Observe o seguinte ao utilizar esta saída:

- Somente um analisador de vibração portátil à bateria ou eletricamente isolado deve ser utilizado ao se fazer a conexão com esta saída. Uma vez que este dispositivo é alimentado por circuito, um aterramento externo afetará a saída do circuito e poderá causar um alarme falso.

- Ao utilizar um coletor de dados ou um analisador de vibração portátil, certifique-se de desligar a energia do sensor do instrumento.
- A maioria dos analisadores de vibração portáteis possui uma baixa impedância de entrada e carregarão esse sinal, resultando em uma atenuação de 20% a 30%. Consulte a Tabela 1 à direita, que exibe a atenuação nominal esperada para uma dada impedância de entrada.
- Em todos os casos, para todos os locais, o uso desse sinal serve apenas para conexão temporária. A conexão permanente pode violar os requisitos de instalação em locais perigosos.
- Deve-se tomar cuidado para evitar a introdução de ruído elétrico ao utilizar esta saída.
- Deve-se tomar cuidado para evitar impactos no transmissor ou outras vibrações mecânicas ao fazer conexões nesta saída. Tais vibrações podem resultar em alarmes espúrios ou desarme da máquina.
- Quando a saída não estiver em uso, certifique-se de que os fios não tocam o conduíte ou um ao outro, pois isto afetará a saída de corrente de 4-20 mA.
- Não utilize esta saída com chicotes maiores do que 5 metros (16 pés). O uso de chicotes mais longos introduzirá ruído elétrico e atenuará o teor do sinal de alta frequência que pode estar presente no sinal de aceleração bruta.

<b>Tabela 1</b>	
<b>Impedância de Entrada do Analisador</b>	<b>Atenuação de dB</b>
10 MEG	0,01
5 MEG	0,02
2 MEG	0,04
1 MEG	0,09
500 K	0,18
200 K	0,43
100 K	0,84
50 K	1,61
20 K	3,57
10 K	6,10

## 9. Especificações, Informações de Pedidos e Diagramas Dimensionais Descritivos

Consulte a ficha de dados do produto 1004457.



### **Metrix Instrument Company**

8824 Fallbrook Drive  
Houston, TX 77064 USA  
(281) 940-1802  
www.metrixvibration.com  
info@metrixvibration.com

As marcas registradas aqui utilizadas são de propriedade de seus respectivos proprietários.

Dados e especificações sujeitos a alterações sem prévio aviso.

© 2013 Metrix Instrument Company, L.P.