

# MC5-IS

## CALIBRADOR MULTIFUNCIONAL COM SEGURANÇA INTRÍNSECA



# Guia do Usuário

Aplicável para Versão Geral de Firmware 1.90

*Rev. b*

Caro usuário,

Fizemos todos os esforços para garantir a precisão dos conteúdos deste manual. Caso sejam detectados erros, nós agradecemos imensamente o envio de sugestões para melhorar a qualidade dos conteúdos deste manual.

Fora a nossa cobertura, nós não podemos assumir responsabilidades por quaisquer erros neste manual ou suas eventuais conseqüências.

Guardamos os direitos de fazer modificações a este manual sem aviso prévio.

Para maiores detalhes técnicos sobre o Calibrador Multifuncional MC5-IS, favor contatar o fabricante.

© Copyright 2002 - 2011

**BEAMEX OY AB**

**Ristisuonraitti 10**

**FIN-68600 Pietarsaari**

**FINLANDE**

**Tél.:** +358 - 10 - 5505000

**Télécopie:** +358 - 10 - 5505404

**Courriel:** [sales@beamex.com](mailto:sales@beamex.com)

[service@beamex.com](mailto:service@beamex.com)

**Internet:** <http://www.beamex.com>

8823070 / UBMC5-IS / 101851

## Marcas Registradas

QCAL® é uma marca registrada pertencente a Oy Beamex Ab.

HART® é uma marca registrada de HART Communication Foundation.

Qualquer uso da palavra “HART” a seguir neste documento implica na marca registrada.

Outras marcas registradas são propriedade de seus respectivos donos.

# Conteúdos

## Parte A, Geral

<b>Introdução</b>	<b>2</b>	<b>Modularidade e Opções do MC5-IS</b>	<b>23</b>
Sobre Este Manual .....	2	Módulos/Opções de Hardware .....	23
Convenções Tipográficas .....	3	Outros Dispositivos Conectáveis ...	24
Desempacotando e Inspeccionando .....	3	Opções de Firmware .....	24
<b>Hardware do MC5-IS</b>	<b>4</b>	<b>Segurança</b>	<b>25</b>
Seções e Conexões		Informações e Aprovações Ex .....	25
Operacionais.....	4	Precauções e Avisos de Segurança ...	26
Painel Superior .....	5	Avisos Gerais .....	26
O Conector RS232 do Lado		Avisos Sobre o Uso de	
Esquerdo do MC5-IS .....	6	Módulos Elétricos (E e ET) .....	27
Painel Frontal .....	6	Avisos Gerais Sobre	
Memória .....	9	Medição de Pressão .....	27
Baterias .....	10	Avisos Sobre	
Sobre o Carregador e o		Alta Pressão .....	28
Procedimento de Recarga.....	11	<b>Serviço</b>	<b>29</b>
Removendo/Substituindo o		Atualização do Firmware .....	29
Pacote de Bateria .....	12	Recalibrando MC5-IS .....	29
Suporte para Use em Mesa .....	13	Carregador de Bateria .....	29
Cinta de Pulso e o		Limpando MC5-IS .....	30
Suporte de Pescoço .....	13	Limpando os Contatos	
<b>Firmware do MC5-IS</b>	<b>14</b>	do Módulo Interno da	
Descrição Geral .....	14	Junção de Referência .....	30
Procedimento Inicial .....	14		
Modo Básico .....	15		
Manutenção .....	15		
Modo Calibração .....	15		
Função de Ajuda .....	16		
Interface do Usuário .....	17		
Barra de Status.....	17		
Barra da Tecla de Função .....	18		
Menus .....	18		
Área do Visor.....	19		

## Parte B, Início e Operação Básica

<b>Iniciando MC5-IS</b>	<b>32</b>	<b>Gerando/Simulando</b>	<b>56</b>
Procedimento Inicial .....	32	Geral .....	56
Modo Básico, Definido .....	33	Alterando o Valor do	
<b>Medindo</b>	<b>35</b>	Sinal Gerado/Simulado .....	57
Medindo Pressão .....	37	Geração de Corrente .....	58
Usando Módulos Internos .....	37	Usando os terminais de saída	
Usando Módulos Externos .....	37	do módulo ET.....	58
Zerando um Módulo de Pressão ....	38	Usando os terminais de saída	
Medindo Corrente .....	39	do módulo E .....	58
Medindo Tensão .....	40	Gerando Tensão .....	60
Medindo mVolts .....	40	Gerando Tensões	
Medindo Tensões até $\pm 30$ V .....	41	entre +10 V e -2.5 V .....	60
Medindo Resistência .....	42	Gerando mVolts .....	60
Sensoriamento do Estado Switch .....	43	Gerando Frequência .....	62
Teste de Switch Limite .....	44	Gerando Pulso .....	63
Realizando o Teste de Switch Limite ..	44	RTD e Simulação de Resistência .....	64
Medindo Frequência .....	46	Simulação de Termo-acoplador .....	65
Contagem de Pulso .....	47	Junção de Referência Interna .....	65
Medindo RTD (Temperatura) .....	48	Junção de Referência Externa .....	65
Medindo		<b>Gerações Especiais</b>	<b>67</b>
Termo-par (Temperatura) .....	49	Abrindo a Janela de Configuração	
Junção de Referência Interna .....	49	de Passo ou Rampa .....	67
Junção de Referência Externa .....	49	Passo .....	68
<b>Medições Especiais</b>	<b>51</b>	Rampa .....	69
Medições Matemáticas Especiais .....	52	<b>Configurações de Limite de Alarme</b>	<b>71</b>
Valor Mínimo .....	52		
Valor Máximo .....	52		
Valor Mín/Máx .....	52		
Taxa de Alteração .....	52		
Filtragem e Resolução Especiais....	53		
Medindo Desvio .....	53		
Medições Especiais Usando			
Duas Portas Simultaneamente.....	54		
Medindo Diferença .....	54		
Medindo Redundância .....	55		

## Parte C, Operações e Configurações Avançadas

<b>Configurando o Calibrador</b>	<b>74</b>	<b>Informações Adicionais</b>	<b>86</b>
Configurações.....	74	Coisas a Serem Consideradas	
Configurando Tempo e Data .....	76	Quando Medir Pressão .....	87
<b>Utilidades Avançadas</b>	<b>77</b>	Geral .....	87
Configurações do Modo Display .....	77	Tipo de Pressão .....	87
Escalando.....	78	Módulos de Pressão e suas	
Mostrando Valores em Percentual..	79	Convenções Nominais .....	88
Mostrando Valores de Erro .....	79	Raiz Quadrada .....	88
Simulação Transmissor/Switch .....	80	Medição/Simulação	
Simulação do Transmissor .....	81	Termo-acoplador,	
Simulação Switch .....	82	Conexões e Resolução de Problemas ...	89
Data Logging .....	83	Junção de Referência Interna .....	89
Geral .....	83	Junção de Referência Externa .....	90
Configurando.....	83	Situações de Erro .....	92
Iniciando o Data Log .....	84	Resistência e Medição	
Visualizando os Resultados .....	85	RTD, Conexões.....	93
Transferindo os Resultados para		Sistema 4-cabos .....	93
um Computador Pessoal .....	85	Sistema 3-cabos .....	93
		Usando uma Compensação Loop..	94
		Sistema 2-cabos .....	94
		Medição de Corrente Paralela	
		para um Teste de Diodo, Conexões .....	95
		Funções Paralelas no MC5-IS .....	96

## Parte D, Calibração

<b>Geral</b>	<b>98</b>	<b>Mantendo a Database do Instrumento do MC5-IS</b>	<b>119</b>
Fases da Calibração do Instrumento..	99	Adicionando Novos Instrumentos .....	119
Calibração As Found .....	100	Editando Dados do Instrumento .....	120
Ajuste.....	100	Página de Dados Gerais.....	120
Calibração As Left .....	101	Página de Entrada do Instrumento ..	121
Módulos Requeridos para Diferentes		Página de Saída do Instrumento ..	121
Combinações de Sinais Entrada/Saída ..	102	Página de Configurações de Calibração ..	122
<b>Calibrando um Instrumento</b>	<b>104</b>	Página de Instruções de Calibração ..	123
Selecionando o Instrumento		Deletando Instrumentos .....	123
a ser Calibrado .....	104	<b>Visualizando Resultados de Calibração</b>	<b>124</b>
Janela do Instrumento .....	105	Janelas de Resultados de Calibração ..	125
Procedimento de Calibração		Como Escolher Qual Calibração	
Usando o MC5-IS .....	106	Rodada é Visualizada .....	125
Sobre Calibração Automática .....	108	Deletando Resultados de Calibração ..	125
Sobre Calibração Manual .....	108		
Exemplos de Calibração do Instrumento ..	109		
Transmissores de Pressão .....	110		
Sensores de Temperatura .....	112		
Indicadores e Gravadores de			
Temperatura.....	114		
Switches de Limite Elétrico .....	116		
Suporte do MC5-IS para			
Ajuste do Instrumento .....	118		

<b>Apêndice 1,</b>	
<b>Guia do Usuário para</b>	
<b>Opção HART do MC5-IS</b>	<b>128</b>
<b>Apêndice 2,</b>	
<b>Dados Técnicos</b>	<b>142</b>
<b>Apêndice 3,</b>	
<b>Guia Rápido para Visualizador</b>	
<b>do Datalog do MC5</b>	<b>148</b>
<b>Apêndice 4,</b>	
<b>Informações de Segurança</b>	<b>152</b>
<b>Apêndice 5,</b>	
<b>Índice</b>	<b>154</b>

## Feedback

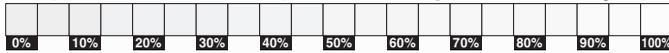
Nós queremos melhorar os nossos produtos e serviços constantemente. Assim sendo, gostaríamos de saber a sua opinião sobre o produto que você usa. Despenda um momento de seu tempo valioso no preenchimento deste formulário. Todos que responderem receberam um presente surpresa em troca.

Certas questões podem ser respondidas imediatamente após o recebimento do produto. Outras requerem o uso do produto antes de ser possível a sua resposta. A melhor forma de preencher o formulário é responder os itens conforme aplicados, e enviar o formulário para nós quando todos os itens estiverem respondidos. Não existe entretanto restrições definitivas; preencha o formulário quando desejar (não é necessário responder todos os itens). Então envie para a Beamex usando uma das formas listadas abaixo.

- Correio:** Beamex Oy, Ab  
Quality Feedback  
Ristisuonraitti 10  
FIN-68600 Pietarsaari  
FINLAND
- Fax** +358 - 10 - 5505404  
Somente a página seguinte é necessária.
- Internet:** <http://www.beamex.com>  
Um formulário similar está disponível na web.
- E-mail:** [support@beamex.com](mailto:support@beamex.com)  
Refira-se as itens numerados na próxima página na sua mensagem de e-mail.

1. Nome do produto que você está dando o feedback: \_\_\_\_\_
2. Número de série e número da versão de software (se aplicável) \_\_\_\_\_
3. Quaisquer comentários quando receber o produto. O pacote contém todos os itens requeridos e estão de acordo com o pedido?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. Há quanto tempo você utiliza este produto? \_\_\_\_\_
5. Quão útil foi o manual na utilização do produto?  
 (Marque o intervalo correspondente ao grau de satisfação)



6. Quão bem o produto atendeu as suas necessidades?  

0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

7. Quão satisfeito você está com o produto?  

0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

8. Algo no produto excedeu as suas expectativas? Neste caso, o que foi?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

9. Algo no produto o desapontou? Neste caso, por favor especifique.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

10. Alguma idéia que você deseja propor a Beamex para que possamos melhorar os nossos produtos, operações e/ou serviços?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Favor preencher nestes campos para receber o seu presente surpresa.

Título & Nome:

\_\_\_\_\_

Endereço:

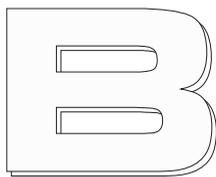
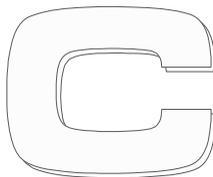
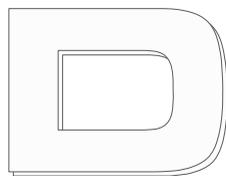
\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- Favor me contatar sobre o Feedback que eu passei.
- Eu desejo receber mais informações sobre produtos Beamex.

Tamanho (marque um)

- XS  S  M  L  XL  XXL

# Geral



## Itens discutidos na Parte A:

- Uma introdução sobre o MC5-IS e quais partes deste Guia do Usuário são as mais concentradas.
- Descrição geral do Hardware do MC5-IS.
- Descrição geral do Firmware do MC5-IS.
- Modularidade e Opções do MC5-IS.
- Precauções e Avisos de Segurança.
- Brevemente sobre como arrumar o MC5-IS.

# Introdução



Parabéns por selecionar a mais inovadora ferramenta de calibração!

MC5-IS é um Calibrador Multifuncional tudo-em-um com capacidade de calibração de pressão, temperatura, sinais elétricos e frequências. Como membro da família de Calibração de Qualidade QCAL Beamex, é com certeza capaz de comunicar com o software QCAL disponível de calibração. A modularidade MC5-IS permite construção customizada. Se aumentarem os requerimentos no futuro, novas funcionalidades poderão ser adicionadas através de módulos adicionais, ex. adicionando módulos elétricos e/ou de temperatura no MC5-IS que anteriormente incluía somente módulos de pressão.

Graças a interface lógica de usuário, o MC5-IS é de fácil manuseio. O grande visor gráfico guia o usuário em diferentes linguagens e mostra os resultados tanto de forma numérica como gráfica.

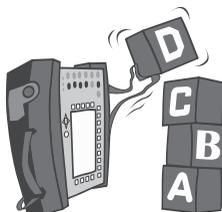
MC5-IS realiza calibração automática de pressão, elétrica e de temperatura em instrumentos de processo. É capaz de se comunicar com dispositivos externos tal como controladores de pressão. MC5-IS também se comunica com instrumentos de campo HART.

MC5-IS representa o estado da arte em precisão, adaptabilidade e usabilidade geral.

## Sobre Este Manual

Este Guia do Usuário é dividido em quatro partes: A, B, C e D.

- Parte A discursa sobre os assuntos gerais. Há também um capítulo sobre segurança.
- Parte B descreve o uso básico do MC5-IS como a medição e a geração de sinais.
- Parte C lida com o uso do nível de configuração, algumas utilidades opcionais de software e oferece também algumas informações adicionais sobre a medição de pressão, medição/simulação RTD e T/C.
- Parte D concentra sobre a calibração e assuntos relacionados a calibração como o manuseio dos dados do instrumento.



O cabeçalho na página par mostra o título da parte ativa. O cabeçalho na página ímpar mostra o assunto principal (Nível 1 de título).

O cabeçalho de cada página ímpar também indica a parte ativa conforme mostrado na figura adjacente (com parte B ativa). Use a informação \_\_\_\_\_ **ABCD** fornecida nos cabeçalhos como guia rápido quando for procurar por um assunto em particular.

## Convenções Tipográficas



Todos os exemplos de textos de interface do usuário são impressos usando **8 pt Arial Black**, ex.:

Porta selecionada: **ET: TCi(mea)**

Todos os textos da frente do painel (textos fixos na cobertura do MC5-IS) são impressos usando 8 pt Eurostile, ex.:

Conectores marcados T/C, Low V

Botões de Função e Menu são geralmente referidos para usarem tanto o nome do botão em 8 pt Eurostile e o texto correspondente (função) mostrado na tela em **8 pt Arial Black**, ex.:

Botão de Função D/Menu

## Desempacotando e Inspeção



Na fábrica cada novo MC5-IS passa por inspeção cuidadosa. Ele deve estar livre de marcas e arranhões e em operação apropriada para o envio. O receptor deve, entretanto, inspecionar a unidade sobre qualquer dano que possa ter ocorrido durante transporte. Se houverem sinais de danos mecânicos, conteúdo incompleto, ou o instrumento não operar de acordo com as especificações, contate o escritório de vendas o mais rápido possível. Os acessórios padrão são os seguintes:

- Certificado de Calibração
- Este Manual do Usuário e uma Folha Extra de Informações
- Certificado de Garantia
- Pacote de Bateria, NiMH
- Carregador para Pacote de Bateria
- Cabo de comunicação do computador
- Se houverem **módulos de pressão** internos:
  - Mangueira de ajuste de pressão
- Se tiver o **módulo E**: Dois guias de testes e cliques
- Se tiver o **módulo ET**: Quatro guias adicionais de testes e dois cliques

Para a descrição das opções disponíveis de hardware e software, veja **Modularidade e Opções do MC5-IS** na página 23.

Se você tiver que retornar o instrumento para a fábrica por qualquer razão, utilize a embalagem original sempre que possível. Inclua uma descrição detalhada da razão do retorno.



### Aviso!

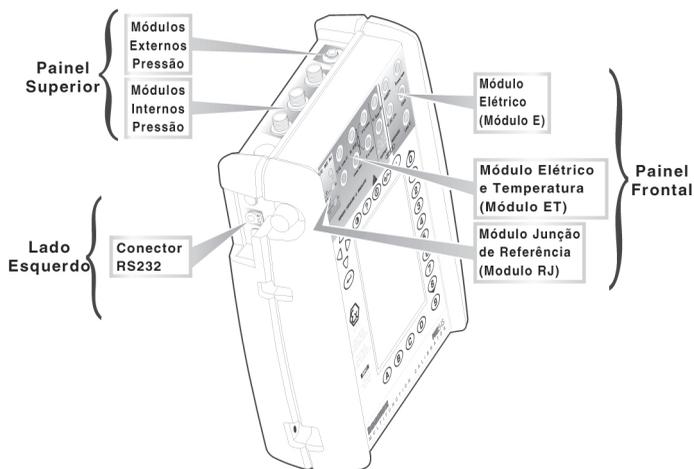
**A mangueira de poliuretano fornecida com o calibrador é testada para uma pressão máxima de 20 bar em 21°C (290 psi em 70°F). Aplicar pressão superior pode ser perigoso.**

## Hardware do MC5-IS

### Características Gerais:

- IP65 cobertura à prova de poeira e de água (EN60529)  
Pacote de Bateria IP30.
- Protetores de impacto integrados.
- Cinta de pulso e de pescoço.
- Suporte para usar o calibrador em uma mesinha.
- Temperatura de Operação: -10 ... + 50 C (14 ... 122 F)  
+10 ... +35 C (50 ... 95 F) quando carregar as baterias.
- Temperatura de Armazenagem: -20 ... + 60 C (-4 ... 140 F)  
Nota: Os adesivos e as baterias podem ser afetadas quando armazenar por longos períodos de tempo em condições extremas.
- Umidade: 0 ... 80% U.R.

Maiores especificações estão disponíveis no Apêndice 2.



Todas as seções e conexões serão apresentadas em detalhes nas próximas páginas.

Nota.

Lembre-se de que a figura anterior (assim como todas as figuras apresentadas do MC5-IS neste manual) possuem exemplo de configuração de módulo. A configuração do seu MC5-IS pode variar significativamente daquele apresentado na figura.

## Painel Superior

O painel superior possui 5 espaços para os seguintes módulos/conectores:

### Módulos Externos de Pressão

MC5-IS tem um conector de Módulos Externos de Pressão (EXTs). O conector está localizado no lado direito do painel superior e está marcado com um colante **PX1** no painel superior.

### Módulos Internos de Pressão

Até três Módulos Internos de Pressão podem ser instalados no MC5-IS. Um deles pode ser um módulo barométrico interno.

Os conectores para os Módulos Internos de Pressão iniciam do segundo conector da esquerda. O Módulo Barométrico possível é sempre localizado como o segundo da direita e mede a pressão barométrica através da conexão no painel traseiro do MC5-IS. Normalmente nada é necessário para conectar o conector do módulo de pressão barométrica.

Módulos internos de pressão são marcados com P1 ... P3.

O meio recomendado de pressão para todos os módulos de pressão é o ar puro. Líquidos limpos não-corrosivos podem ser opcionalmente utilizados em módulos com alcance de medição de 20 bar/300 psi ou mais. Evite derramar líquidos no MC5-IS quando conectar/desconectar mangueiras em/para módulos de pressão.

Para evitar danos no calibrador, use somente ajuste manual quando conectar as mangueiras de medição de pressão (torque máx. 5 Nm, aprox. 3.6 lbf ft). Se o uso de ferramentas for necessário para a conexão (tipicamente módulos de pressão com alcance de pressão superior a 20 bar), aplique a contra-força com uma chave na parte hexagonal no corpo do conector.

A proteção de pressão superior dos módulos internos de pressão ventila para a traseira do calibrador. Lembre-se de ter cautela quando trabalhar com pressão e módulos de pressão. Veja também os capítulos **Segurança** na pág. 25 e **Precauções e Avisos de Segurança**, pág. 26.

## O Conector RS232 no Lado Esquerdo do MC5-IS

O conector RS232 pode ser usado quando conectado a uma porta serial do PC. O PC pode ter um software de calibração capaz de se comunicar com o MC5-IS ou, ex. um software que leia os resultados do data logging no MC5-IS e transfira-os para o PC.



### Aviso!

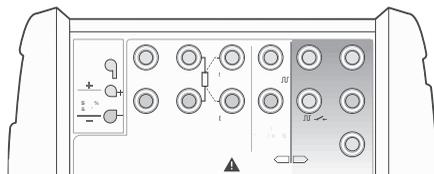
Use somente os cabos fornecidos pela Beamex quando conectar o MC5 a um PC ou a uma impressora.

## Painel Frontal

O painel frontal possui diversas seções. Algumas delas são apontadas com uma chamada de imagem de Seções Operacionais e Conexões, e algumas outras não (ex. visor e teclado). Aquelas com a chamada são discutidas primeiramente nos seguintes parágrafos.

### Módulo Elétrico (Módulo E)

O módulo E pode medir as seguintes variáveis: **voltagem**, **corrente e frequência**. Pode também ser usado na contagem **pulsos** ou detecção do estado do **switch**. Adicionalmente há a possibilidade **sink current**.



The E module also includes the optional HART modem. This allows communication with an instrument with HART capabilities. To ensure proper HART communication, make sure that the loop also includes a resistor with a resistance between 230 to 600 ohm or that the impedance of the loop itself is at least 230 ohms.

Additional information on calibrating HART instruments is in Appendix 1.

## Módulo Elétrico e de Temperatura (Módulo ET)

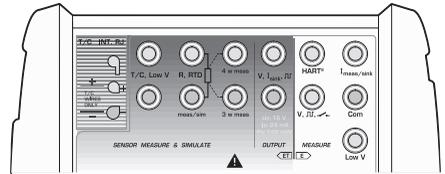
O módulo ET é feito especificamente para as necessidade de calibração de instrumentos de temperatura. Não é entretanto restrito somente ao instrumento de temperatura, pois também pode gerar **tensão, corrente, frequência e pulso**.

Capacidades de medição:

- Medição de mVolts (mV) e medição T/C usando tanto a junção interna de referência como os conectores de mVolts.
- Resistência e medição RTD.

Capacidades de geração/simulação:

- Simulação T/C usando tanto a junção interna de referência como os conectores de mVolts.
- Resistência e simulação RTD.
- Geração de tensão, corrente, frequência e pulso.

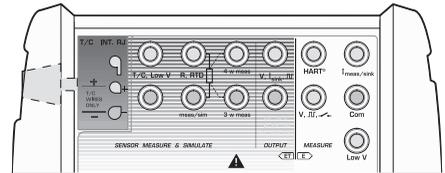


## Módulo de Junção de Referência

A junção interna de referência de medição/simulação T/C é uma adição opcional para o módulo ET. É feito especificamente para MC5-IS e melhor recomendado para junção de referência de compensação quando calibrar termo-acopladores ou instrumentos conectados a um termo-acoplador.

O Módulo de Junção de Referência é adequado para todos os plugs padrão T/C e cabos marcados. Abra o parafuso de fixagem no lado esquerdo do MC5 antes de conectar os cabos/plug ao Módulo de Junção de Referência.

Certifique-se de conectar os cabos/plug na polaridade indicada no Módulo de Junção. Lembre-se de apertar o parafuso aberto quando os cabos/plug forem conectados. Fixagem manual é indicada. Não puxe os cabos/plug sem antes abrir o parafuso de fixagem. Caso contrário, você pode danificar a superfície de contato dos conectores.



A medição e simulação T/C podem também serem feitas sem a junção interna de referência, usando os terminais de mVolts no módulo ET. Então os ajustes da junção de referência precisarão serem feitos fora do MC5 e as configuração corretas da junção de referência, bem como a temperatura da junção de referência, precisarão ser informadas ao MC5-IS.

Parte B deste manual descreve em detalhes os tipos de configurações da junção de referência que estão disponíveis.

## Visor (Display)

MC5-IS possui um visor iluminado trans-reflectivo. A resolução da tela é de 240 x 320 pixels.

Para ajustar rapidamente o contraste da tela:

- Pressione e segure o botão de luz ☼ .
- Use as setas  $\Delta$  e  $\nabla$  para alterar o contraste.

As configurações alteradas são salvas automaticamente como configurações padrão.

## Teclado

As teclas do teclado do MC5 são agrupadas de acordo com as suas funções:



### Teclas de Cursor e Tecla Enter

As teclas do Cursor e a tecla Enter estão localizadas próximas ao canto superior esquerdo do visor. As teclas do Cursor são usadas para movimentar o cursor na tela. Também possuem diversas funções especiais em algumas situações, ex. ajuste do contraste. A tecla Enter finaliza a entrada de valores.



### As Teclas Acima do Visor



A tecla Contraste junto com o  $\triangle$  e  $\nabla$  são usados para configurar o contraste do visor (veja capítulo **Visor** na página 8).



A tecla Ajuda apresenta a ajuda necessária.



A tecla On/Off alterna o MC5 em on e off. Pressione a tecla On/Off por cerca de meio segundo para alterar entre on/off. Esta função atrasada permite a prevenção de alteração acidental de on/off do MC5.



Pressionando a tecla +/- alterna o sinal do valor numérico inserido. Nota. A tecla +/- é aplicada somente em campos numéricos.



A tecla Decimal adiciona o ponto decimal ao valor numérico que é editado no momento.

### As Teclas de Função



As Teclas de Função estão localizadas abaixo do visor. O significado de cada Tecla de Função varia dependendo da situação. A parte inferior do visor indica o que a Tecla de Função irá fazer para aquele determinado momento.

### As Teclas Numéricas



As teclas Numéricas não são usadas somente na entrada de números:



Teclas 1 a 7 são usadas como teclas seletoras do menu.



Teclas 0 e 8 são usadas para descer através de diversas páginas das opções do menu. Podem também ser usadas para procurar através das opções em uma listagem.



Tecla 9 pode ser usada para aceitar uma seleção ou quando finalizar a entrada de dados. A funcionalidade da tecla 9 é quase similar a tecla  $\leftarrow$ , exceto por uma situação: Quando inserir números, a tecla 9 produz o número 9. Para finalizar a entrada de um número, você terá de usar a tecla  $\leftarrow$  ou usar a Tecla de Função **D/OK** quando disponível.



## Memória

MC5 possui um sistema de alocação dinâmica de memória. Isso significa que não há uma área específica reservada para memória, ex. dados do instrumento. Toda a memória livre pode ser usada para qualquer tarefa que necessitar de mais memória. Assim sendo, não há limite exato para o número de instrumentos que o MC5 possa manter em sua memória. Tudo irá depender de quanta memória é alocada por outros dados.

## Baterias

MC5-IS usa baterias recarregáveis que são desenhadas especificamente para o uso neste calibrador intrinsecamente seguro.

O carregador para baterias recarregáveis opera nos seguintes ambientes:

- Voltagem: 100 ... 240 VAC,
- Freqüência: 50/60 Hz



### Aviso!

**O carregador só poderá ser usado em área segura!**

Os eletrônicos recarregáveis estão no Pacote de Bateria. Assim sendo, as baterias podem ser carregadas mesmo com o Pacote de Bateria desconectado da Base do MC5-IS. Se possuir dois kits de baterias recarregáveis, você poderá recarregar o Pacote de Bateria desconectado ao mesmo tempo que usar o MC5-IS com o Pacote conectado.

O tempo máximo de operação sem recarregar varia de acordo com o uso do MC5-IS. Uma boa média de operação é de 5 horas.

Baterias cheias:



Baterias vazias:



O canto superior esquerdo do visor do MC5-IS mostra a imagem de uma bateria. O mais branco que a figura ficar, mais próximo estará o momento da recarga.

### Notas.

A memória e o calendário/relógio internos do MC5-IS usam uma pequena quantidade de energia, mesmo com o calibrador desligado. Lembre-se de verificar a capacidade das baterias de tempos em tempos, mesmo se o MC5-IS não estiver em uso.

Não deixe o MC5-IS sem um Pacote de Bateria por muito tempo. MC5-IS poderá perder suas configurações se for deixado sem uma voltagem de suporte por um período estendido.



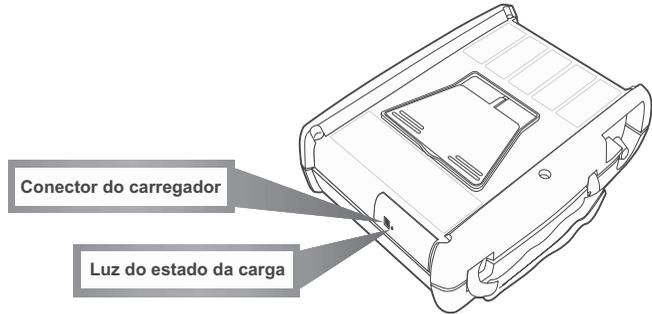
### Aviso!

**Use somente as baterias feitas para o uso no MC5-IS. O uso de outras baterias poderá resultar em situações imprevisíveis com danos, podendo gerar lesões e mesmo levar a morte.**

**Não carregue as baterias em locais perigosos.**

## Sobre o Carregador e Procedimento de Recarga

O carregador é conectado ao conector do carregador na parte inferior do MC5-IS. A recarga de eletrônicos lhe informa das fases do procedimento de recarga com ajuda da luz do estado da carga.



Quando conectar o carregador, o eletrônico de recarga primeiramente verifica o nível da carga das baterias. Neste estágio, nenhuma luz é visível na luz do estado da carga.

Quando a luz do estado da carga estiver **vermelha**, a recarga irá ser iniciada (luz vermelha piscando) ou em progresso (luz vermelha constante) O MC5-IS pode ser usado durante a recarga. Baterias vazias são recarregadas em aproximadamente 5 horas.

Quando a luz do estado da carga estiver **verde**, as baterias estão carregadas. Neste estágio, o eletrônico de recarga fornece uma tensão de suporte que previne as baterias de serem descarregadas.



### Avisos!

**USE SOMENTE O CARREGADOR FORNECIDO COM O CALIBRADOR**

**O carregador aceita tensões de entrada de 100 a 240 VAC.**

**O carregador deve ser usado somente em ambiente fechado e a temperatura não deve exceder 10... 30 °C (50... 95 °F).**

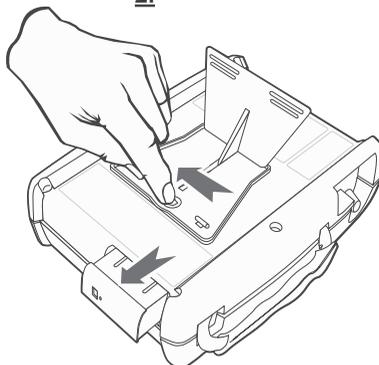
## Removendo/Substituindo o Pacote de Bateria

Para remover ou substituir o Pacote de Bateria, realize o seguinte procedimento:

**1.**



**2.**



1. Vire o MC5-IS de cabeça para baixo (o visor virado para a mesa) e levante o suporte.
2. Puxe a alavanca que está escondida sob o suporte. O Pacote de Bateria salta para fora permitindo que você o puxe.

Para substituir o Pacote de Bateria, simplesmente escorregue em seu lugar. Quando ouvir um click, o Pacote de Bateria estará em seu lugar.



### Nota.

Embora a Base da Unidade estar protegida com o IP65, o Pacote de Bateria não está. O Pacote de Bateria possui buracos para ventilar gases e prevenir o calor. Evite expor o Pacote de Baterias à líquidos.

O uso do Pacote de Bateria do MC5 não é possível no MC5-IS. É mecanicamente proibido porque somente um Pacote de Bateria intrinsecamente seguro pode ser usado no MC5-IS.

---

## Suporte para Uso de Mesa



O suporte dá um bom ângulo de visão quando o MC5-IS é colocado em uma mesa. Levante o suporte na parte traseira do MC5-IS e posicione em cima de uma mesa, conforme mostrada na imagem.

---

## Cinta de Pulso e para Pescoço

MC5-IS possui uma cinta de pulso que permite o uso em uma mão. O suporte de pescoço o ajuda durante a calibração em campo: Posicione o MC5-IS em um ângulo que permita a leitura do visor durante o trabalho. Alternativamente: Apoie o MC5-IS, ex. suporte de válvula para que o visor fique na direção de seus olhos. Assim, suas mãos ficam livres para trabalhar com as conexões, etc.

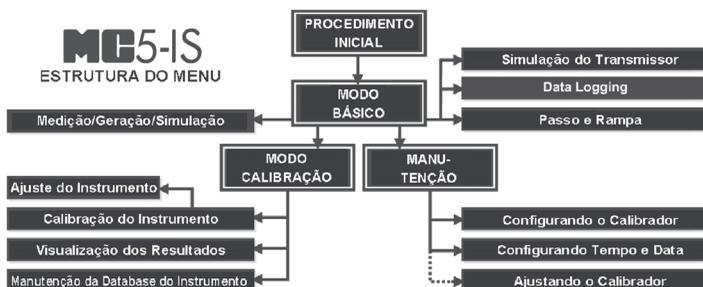


## Firmware do MC5-IS

A firmware do MC5-IS é salva em uma memória FLASH. Assim sendo, é relativamente fácil atualizar o firmware sempre que uma atualização nova com novos recursos for lançada. Veja **Atualização do Firmware** na página 29 para maiores informações sobre como atualizar o firmware do seu MC5-IS.

### Descrição Geral

A figura a seguir descreve brevemente as funções do firmware. Todas as funções principais são marcadas com uma borda no quadrante preto. Cada função principal possui diversas tarefas que são mostradas em quadrantes pretos, sem nenhum tipo de borda.



Os próximos capítulos descrevem brevemente cada função.

### Procedimento de Inicialização

Sempre que o MC5-IS é iniciado o Procedimento de Inicialização verifica a funcionalidade do dispositivo com um auto-teste.

Se o auto-teste passar com sucesso, alguns dados básicos do calibrador são mostrados.

Após isso, o MC5-IS automaticamente procede para o Modo Básico. Uma descrição mais completa do Procedimento de Inicialização é mostrada no início da Parte B deste manual.

## Modo Básico

No Modo Básico você pode medir e gerar/simular sinais. Existem duas janelas configuráveis separadamente disponíveis. Modo Básico é geralmente usado para testar conexões antes de iniciar o procedimento de calibração de um instrumento.

Ferramentas de Passos e Rampas permitem a geração/simulação de sinais que variam com o tempo.

Todas as funções principais do Modo Básico estão descritas na Parte B deste manual.

Parte C concentra nas funções de nível superior do Estado Base e informações adicionais.

## Manutenção

Esta função principal lida com as configurações do calibrador.

Adicionalmente há a possibilidade de recalibrar o MC5-IS (requer uma senha).

Itens do nível de manutenção são manuseados na Parte C deste Manual.

## Modo Calibração (Calibration)

A tarefa principal do MC5-IS é calibrar instrumentos. Portanto, atenção especial foi dada a este assunto quando foi criado o calibrador. O MC5-IS pode ser usado como um calibrador somente, ex. todos os dados do instrumento e histórico de dados de calibração na própria memória do MC5-IS. Opcionalmente, o MC5-IS se comunica com o software de calibração.

MC5-IS suporta o uso de textos de instruções. Eles ajudam os técnicos a realizarem a calibração o mais fluentemente possível. Você pode inserir três tipos de instrução: **Guia de Inicialização**, **Guia de Ajuste** e **Guia de Finalização**. Adicionalmente, notas de calibração podem ser inseridas após o procedimento de calibração.

Mais informações relacionadas a calibração estão disponíveis na Parte D deste manual.

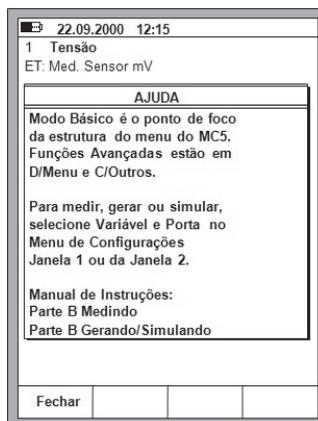
## Resultados de Calibração

A representação gráfica assim como os dados numéricos dos resultados de calibração pode ser vistos no MC5-IS (e impressos na impressora opcional, se disponível). Transferindo os resultados para o software de calibração QCAL<sup>®</sup> torna possível a visualização de resultados no PC.

Mais informações sobre os resultados de calibração são apresentadas na Parte D deste manual.

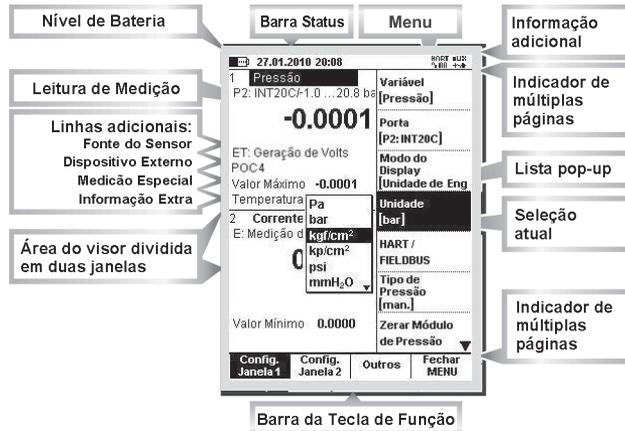
## Função de Ajuda

A função Ajuda não é vista na imagem da estrutura do menu porque não é um “ramo” separado, mas uma utilidade disponível em quase qualquer situação. Se precisar de ajuda, pressione a tecla . Uma janela com a ajuda necessária aparece na tela.



## Interface do Usuário

Os elementos principais da janela do Usuário são apresentadas na imagem a seguir:



Todos os elementos possíveis não estão incluídos na imagem anterior, mas os mais importantes são discutidos nos próximos capítulos.

## Barra de Status

A barra de status no topo do visor é sempre visível. Ela é dividida em quatro seções principais.

Exemplo da aparência da Barra de Status	Seções:			
	1	2	3	4
		28.01.2010 20:50	21.3 °C	

A primeira seção (mais a esquerda) mostra o nível da bateria. O símbolo da bateria é substituído pelo símbolo plug ( $\text{⎓}$ ) se estiver usando junto com o Cartucho Seco de Bateria opcional. Neste caso, o carregador de bateria age como um eliminador de bateria. A segunda seção mostra o tempo e a data. A terceira seção mostra a temperatura mensurada com o sensor ambiental opcional, se o sensor estiver conectado ao MC5-IS.

A quarta seção (mais a direita) mostra informações adicionais em forma de símbolos, como:

- Uma ampuheta quando o trabalho do MC5 for levar algum tempo.
- Uma interrogação quando ocorrer algum erro.

Note que a quarta seção está quase sempre vazia. Os símbolos são visíveis somente quando necessários.

## Barra da Tecla de Função

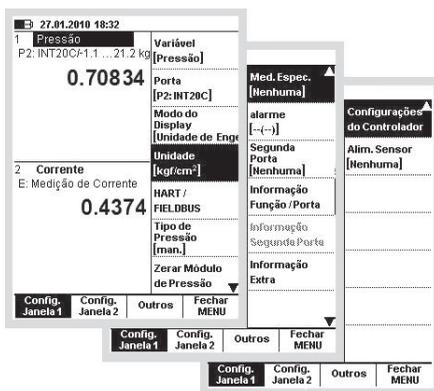
A Barra da Tecla de Função no inferior do visor é visível todo o tempo. O significado das Teclas de Função variam dependendo da situação. Um texto acinzentado da Tecla de Função significa que a função está desabilitada no momento.

Modo Calibração	Campo	Parar Rampa	MENU
-----------------	-------	-------------	------

## Menus

A Tecla de Função para abrir o menu é sempre **D/MENU**. A mesma tecla é usada pra fechar o menu. Se o menu não for necessário para o assunto atual, a quarta Tecla de Função é usada para outras necessidades.

Se o menu aberto tiver diversas páginas, o item mais acima e/ou mais abaixo do menu incluem um triângulo cima/baixo. Neste caso, use as teclas  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para procurar pelas páginas de menu disponíveis. Uma opção de menu é selecionada com as teclas numéricas  $\odot$  a  $\ominus$ . Selecionar uma opção de menu resulta em um dos eventos:



1. Uma ação imediata segue e o menu automaticamente fecha, ex. quando selecionar a opção **Zerar Módulo de Pressão** na figura acima.
2. Uma lista abre na tela para selecionar uma das opções disponíveis. A seleção atual é mostrada dentro dos parênteses do menu. Use as teclas  $\Delta$  e  $\nabla$  ou as teclas  $\uparrow$  e  $\downarrow$  para visualizar a lista. Para selecionar uma opção na listagem, use tanto a tecla  $\leftarrow$  como a tecla  $\odot$ . Para fechar o menu aberto sem selecionar nada, pressione a tecla  $\triangleright$  ou a Tecla de Função **D/Fechar**.
3. Outro menu com novas opções substitui o menu anterior. Algumas Teclas de Função podem também abrir outro menu. Na figura anterior, o menu de configuração Window 1 é aberto. Neste caso, a Tecla de Função **B/Config. Janela 2** e a Tecla de Função **C/Outros** pode ser usado para abrir outros menus.
4. Uma nova janela abre para, ex. visualização de informações adicionais ou para configurar a tarefa selecionada.

## Área do Visor

O layout da área do visor varia de acordo com as necessidades das tarefas/tarefas ativas. As figuras a seguir dão uma visão geral dos elementos típicos vistos em layouts de áreas diferentes do visor.

### Medição/Geração Básica:

A área do visor é dividida em duas janelas com textos informativos e valores numéricos de medição/geração.

Uma borda entorno do valor numérico indica o campo que é editável. É, por ex. campo de geração para entrada de valores de geração.

Se vários campos editáveis estiverem visíveis, escolha um campo ativo com as teclas ou Tecla de Função B/**Campo**.

### Calibração:

A área do visor é dividida em 3 janelas durante a calibração.

A primeira janela mostra dados relacionados a sinais de entrada de instrumentos. A segunda janela corresponde ao sinal de saída.

A terceira janela mostra o erro gráfico. O erro gráfico é visto junto com o resultado de calibração.

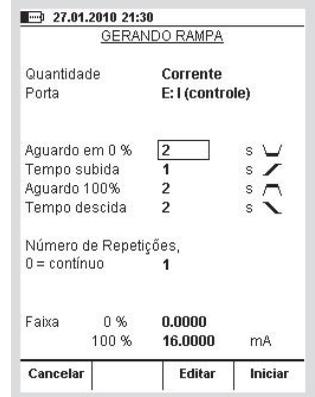
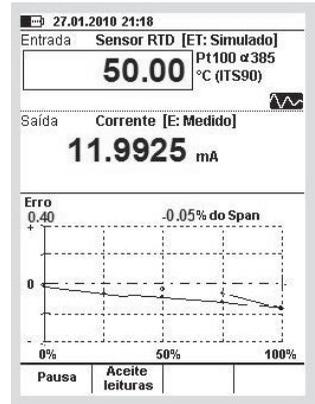


### Tela de Configuração:

Existem diversas janelas de configuração no MC5-IS. A imagem ao lado é a janela de configuração para configurações de Rampa.

O item comum para todas as janelas é que elas reservam toda a área do visor para campos de configuração.

Use as teclas do cursores para mover entre os campos.



**Tabelas:**

Tabelas são usadas, ex. para visualizar resultados de calibração em formato numérico. Tabelas reservam a área do visor. As tabelas são geralmente maiores que o visor. Neste caso, setas pequenas são adicionadas aos cantos da tabela. Eles indicam que mais informações podem ser vistas usando as teclas.

As teclas  $\Delta$  e  $\nabla$  movem a lista, uma linha por vez. As teclas  $\odot$  e  $\ominus$  movem a lista, uma página por vez (se aplicável).

Dica.

Se a tabela tiver mais colunas que possam ser vistas, use as teclas numéricas para pular rapidamente para a coluna correspondente.

**Janela de Ajuda:**

A janela de ajuda é uma janela especial. Mostra o texto de ajuda, o qual é chamado usando a tecla  $\textcircled{?}$ .

Entrada	Saída	Erro
[°C]	[°C]	[%]
0.00	0.04	0.016
25.00	25.02	0.008
50.00	50.02	0.008
75.00	75.00	0.000
100.00	99.99	-0.004
125.00	125.01	0.004
150.00	150.03	0.012
175.00	175.02	0.008
200.00	200.02	0.008
225.00	224.97	-0.012
250.00	249.96	-0.016
225.00	225.04	0.016
200.00	200.02	0.008

**AJUDA**

Modo Básico é o ponto de foco da estrutura do menu do MC5. Funções Avançadas estão em D/Menu e C/Outros.

Para medir, gerar ou simular, selecione Variável e Porta no Menu de Configurações Janela 1 ou da Janela 2.

Manual de Instruções:  
 Parte B Medindo  
 Parte B Gerando/Simulando

Fechar

**Elementos que são Usados para Edição de Dados**

Existem quatro campos/elementos diferentes que são usados para editar dados na área mostrada. Use a Tecla de Função **B/Campo** para mover entre os campos editáveis no Modo Básico. Nas janelas de configuração, use as teclas de cursor.

**Campos Numéricos**

Existem dois modos de iniciar a edição de um campo numérico:

1. Pressionando a tecla,  $\textcircled{+/-}$  ou  $\textcircled{-}$ . Então o valor inserido substitui o valor antigo.
2. Pressionando a tecla  $\textcircled{\leftarrow}$  ou a Tecla de Função **C/Editar** disponível em algumas janelas de configuração. Assim você pode editar o valor antigo. Novos dígitos aparecerão no valor antigo.

Alcance	0 %	4.0000	
	100 %	16.0000	mA

Alcance	0 %	4.0000	
	100 %	20	mA

Aceite o novo valor pressionando a tecla  $\textcircled{\rightarrow}$ . Para descartar o valor editado, use a Tecla de Função **A/Cancelar**. Veja a Parte B para características especiais sobre campos numéricos quando gerar um sinal.



### Notas.

Você não pode adicionar mais dígitos se o comprimento numérico estiver no limite máximo. Use a Tecla de Função C/←**Apagar** para remover os dígitos desnecessários e então insira novos dígitos.

As teclas de função dupla: , e não estão disponíveis em campo numérico. As teclas representam somente os números.

### Campos de texto

Pressione qualquer tecla numérica ou a Tecla de Função C/**Editar** disponível em algumas janelas de configuração para editar um campo de texto. Então o menu com os caracteres disponíveis abre para seleção. Use as teclas (1 a 7) para selecionar o caracter. Use as teclas de cursor para mover através do campo. Selecione o caracter com a tecla ou . Use a Tecla de Função C/← **Apagar** para remover os caracteres indesejados. Se o caracter que quiser usar não estiver na lista de caracteres disponíveis, tenta as teclas ou para mais alternativas.

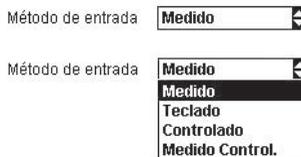


Aceite o novo texto com a Tecla de Função D/**Aceitar** . Para descartar (cancelar) o texto editado, use a Tecla de Função A/**Cancelar**.



### Listas Drop Down

As listas Drop Down são usadas quando existe uma quantidade limite de valores configurados. Você precisa selecionar uma das opções disponíveis. A lista de opções disponíveis é mostrada tanto acima como abaixo do campo da lista Drop Down.



A Lista Drop Down abre quando apertar a tecla ou qualquer uma das teclas numéricas ou a Tecla de Função C/**Editar** disponível em algumas janelas de configuração. Pequenas setas nos cantos superior ou inferior direitos indicam que a lista é maior que a parte visível.

Use tanto as teclas de cursor e ou as teclas ou para visualizar as opções disponíveis. Selecione uma das opções com a tecla ou a tecla .

### Listas Pop-up

Listas Pop-up são similares as Listas Drop Down, exceto que a Lista Pop-up aparece em conjunto com os menus. Há a imagem de uma Lista Pop-up no capítulo **Interface do Usuário** na página 17.

Mover a Lista Pop-up pode ser feito com um modo adicional (comparado as Listas Drop Down): Cada vez que pressionar a tecla numérica do menu que abre a Lista Pop-up, o cursor avança um passo.

### Listas de Seleção

As listas de Seleção são usadas quando tiver que escolher uma das diversas opções. As listas de Seleção são geralmente largas, reservando toda a janela.

As listas de Seleção podem ser maiores que a parte visível. Quando o curso (a fileira com o texto invertido) estiver na base e você pressionar a tecla , a lista desce e mostra mais opções disponíveis.

As teclas e mostram a lista, uma linha por vez. As teclas e mostram a lista, uma página por vez (se aplicável).

Selecione uma das opções com a Tecla de Função C/**Selecionar** ou com as teclas ou .



# Modularidade e Opções do MC5

MC5-IS inclui diversos módulos opcionais tanto em hardware como em firmware. Isso torna possível comprar um calibrador com capacidades de acordo com os requerimentos atuais. Se necessidades adicionais surgirem depois, adicione novos módulos no seu MC5-IS e você terá uma ferramenta que atenda a todas as suas necessidades.

## Módulos/opções de Hardware

MÓDULO	DESCRIÇÃO
Unidade Base (BU)	Necessário módulo. Inclui a bolsa, visor, teclado, pacote de bateria, eletrônicos comuns, assim como o conector para o módulo de pressão externo (PX1) e o conector de comunicação serial (Rs232).
Módulos Internos de Pressão <sup>(1)</sup> (P1, P2 e P3)	Módulos com capacidade de medição de pressão manométrica positiva e composta e módulo barométrico permitindo a medição de pressão absoluta juntamente com outros módulos.
Conector do Módulo Externo de Pressão <sup>(1)</sup> (PX1)	Conexão para módulos externos capazes de medir altas pressões de até 1000 bar (aprox. 14500 psi).
Módulo Elétrico (E)	Medição de tensão, mVolts, corrente e frequência. Também contagem de pulso teste de switch, comunicação HART <sup>(2)</sup> , geração de corrente.
Módulo Elétrico e de Temperatura (ET)	Medição/simulação de resistência, RTD e termo-elemento. Medição/geração de mVolts. Geração de tensão, corrente, frequência e pulso.
Módulo de Junção Interna de Referência (RJ)	Compensação interna de junção de referência para medição/simulação de termo-elementos. Não pode ser usado em módulo ET.

Todos os MC5-IS's são construídos em torno da Unidade Base (BU). Todos os outros módulos são opcionais, mas pelo menos um dos módulos de hardware opcional deve estar para medição/simulação/geração de sinal.

- 1) Existem alguns limites na quantia total de certos módulos/conectores. Veja o capítulo **Painel Superior** na página 5 para informações adicionais sobre este assunto.
- 2) Comunicação HART do módulo E requer que a opção respectiva de firmware esteja instalada.

## Outros Dispositivos Conectáveis



Conector do MC5-IS para Módulos de Pressão Externos (EXT) permite o uso de módulos adicionais de pressão. Esta possibilidade aumenta o alcance de pressão mensurável do alcance disponível usando somente os módulos internos de pressão.

---

## Opções de firmware

O firmware padrão entregue com o MC5-IS é capaz de realizar todas as medições normais, tarefas de geração/simulação e calibração. As ferramentas opcionais dão a você características adicionais que ampliam a funcionalidade do MC5-IS.

As seguintes opções de firmware já estão disponíveis (válidas a partir da impressão deste manual):

- Sensores especiais de temperatura
- Comunicação com software QCAL®
- Comunicação HART (Requer o módulo E)
- Datalogging de multicanal

## Segurança

A caixa do MC5-IS é a prova d'água/poeira (IP65). O Pacote de Bateria entretanto possui buracos para permitir a ventilação apropriada e transferência de calor. Cuidado com condições molhadas.

A abertura da caixa do MC5-IS não é permitido devido a razões de segurança ATEX.

Os materiais da caixa do MC5-IS suportam condições industriais normais. MC5-IS resiste a choques com ajuda dos protetores internos de impacto.

Módulos internos de pressão com um alcance de medição de 6 bar (90 psi) ou menos é protegido de pico de pressão. Se a pressão de medição do módulo de pressão exceder o valor máximo de pressão do módulo, as ventilações do protetor de pico de pressão expõem a pressão através dos furos na parte traseira da caixa.

---

### Informações e Aprovações Ex

Favor ler a folha separada intitulada (em Inglês) **Safety Information for Beamex MC5-IS Intrinsically Safe Multifunction Calibrator.**

A folha separada inclui as mesmas informações de segurança em diversos idiomas.

#### Aprovações Ex:



#### ATEX

CE 0537

Ex II 1 G

EEx ia IIC T4  
(Ta = -20 ... 50°C)  
VTT 07 ATEX 033X

#### IEC

Ex ia IIC T4 Ga  
(Ta = -20 ... 50°C)  
IECEX VTT 07.0002X

## Precauções e Avisos de Segurança

Calibrador MC5-IS é uma ferramenta precisa de calibração que deve ser usada por pessoal capacitado. Trabalhar com o MC5-IS envolve o uso de instrumentos de pressão, temperatura e/ou elétricos. Certifique-se de saber como trabalhar com estes instrumentos e de como desconectar as mangueiras de pressão e outros itens com segurança.

Use o MC5-IS somente se tiver certeza de que há a segurança necessária. O uso seguro do MC5-IS não será possível se um ou mais dos casos a seguir for constatado:

- Quando a case do MC5-IS está evidentemente danificada
- Quando MC5-IS não está funcionando como esperado
- Após armazenamento prolongado em condições desfavoráveis
- Após dano sério durante o transporte

Algumas vezes é necessário usar um transmissor de rádio portátil enquanto trabalhar com o calibrador. Para prevenir erros de calibração causados por interferência de rádio frequência, mantenha o rádio distante (pelo menos 1 metro) do calibrador e do circuito.

## Avisos Gerais

**Use somente cabos fornecidos pela Beamex quando conectar o MC5-IS a um PC. Substitua somente por cabos da Beamex.**

**MC5 usa um Pacote de Bateria recarregável. São consideradas como lixo perigoso. Dispense as baterias usadas conforme as regulamentações locais.**

**Evite curto circuito das baterias. A corrente do curto circuito pode resultar em queimaduras, danos ao dispositivo ou mesmo incêndio. Repare que mesmo as novas baterias são enviadas em estado de carregadas.**

**Baterias recarregáveis podem ventilar pequenas quantias de gás durante a recarga. A mistura do gás ventilado pode ser altamente explosiva, mas normalmente se dispersa rapidamente na atmosfera. Para evitar perigosos, use somente o carregador original e nunca recarregue em local sem ventilação.**

**O carregador deve ser somente utilizado em ambientes internos e a temperatura não deve exceder 35 °C (95 °F).**

**Para evitar interferência: Quando conectar instrumentos ao MC5-IS, utilize cabos protegidos se o comprimento do cabo for maior que três metros (aprox. 10 pés).**

## Avisos Sobre o uso de Módulos Elétricos (E e ET)

Os terminais de medição e geração do MC5-IS são protegidos contra picos de voltagem e de corrente o máximo possível sem afetar a precisão. Os circuitos são feitos para que você possa conectar uma fonte de voltagem de 30VDC/215mA ou máx. 1W entre os terminais sem danificar o dispositivo. Entretanto, a longa exposição a este tipo de stress pode afetar a precisão.

Embora tenha uma isolamento galvânica entre o MC5-IS e os módulos ET e E, é somente para propósitos funcionais. A restrição máxima de 30 V aplica-se entre estes módulos também.

Tensão máxima de saída dos terminais do MC5-IS é menos que 16 V. Se você, entretanto, conectar tensões juntas de seções ET e E ou se conectar tensões externas ao MC5-IS, a tensão resultante pode ser alta o bastante para ser perigosa.

## Avisos Gerais Sobre a Medição de Pressão

A mangueira de poliuretano fornecida com um MC5-IS com os módulos de pressão é classificada para pressão máxima de 20 bar em 21°C (290 psi em 70°F). Aplicando pressão superior pode ser perigoso.

Para evitar dano no calibrador, use somente pressão manual quando conectar as mangueiras de medição de pressão. (torque máx. 5 Nm). Se o uso de ferramentas for necessário para assegurar a conexão (tipicamente módulos de pressão com alcance de 20 bar ou mais), aplique a contra-força com uma chave na parte hexagonal do corpo do conector.

Sempre despressurize o sistema antes de abrir ou conectar qualquer selador ou conector. Utilize válvulas apropriadas para ventilar o sistema. Garanta que todas as conexões sejam feitas corretamente e que a mangueira e os conectores estejam intactos.

Sempre use o meio de pressão marcada no colante do módulo. Usando meio de pressão inadequado pode destruir o módulo de pressão. O adesivo do módulo interno está localizado na parte traseira do MC5-IS. Módulos externos tem o colante em si.

Nunca exceda a pressão máxima do módulo de pressão, seja ele interno ou externo. A pressão máxima do módulo de pressão está marcado no adesivo do módulo. A pressão máxima dos módulos externos também é mencionada no Folheto de Instruções que é fornecido com o módulo externo.

Nunca plug uma mangueira com suas mãos ou coloque as mãos na frente do spray de gás vindo de um vazamento. Uma bolha de gás na circulação sanguínea pode causar a morte.

## Avisos Sobre Alta Pressão

Alta pressão é sempre perigosa. Somente pessoas com boa experiência e conhecimento de operações líquido de alta pressão, ar e nitrogênio são permitidas para trabalhar com o módulo. Leia cuidadosamente todas as instruções e requerimentos locais com operações de alta pressão antes de iniciar o uso.

Quando usar gás, o sistema não contém qualquer líquido, especialmente se não souber como irá reagir mediante a pressão. Uso de ar limpo e nitrogênio é recomendado como meio de pressão de gás. Meio de pressão líquida deve ser preferido quando usar módulos com um alcance de pressão de 60 bar (30000 psi) ou mais.

Se você usar nitrogênio, minimize o vazamento para atmosfera e dê cuidado a ventilação suficiente. Feche a válvula do cilindro de nitrogênio, quando o sistema não estiver em uso. Aumentar o percentual de nitrogênio no ar ambiente pode causar inconsciência e morte sem aviso. Leia cuidadosamente as instruções de segurança para nitrogênio e certifique-se que as outras pessoas no mesmo espaço saibam do perigo.

Uso de média de pressão líquida é recomendado com módulos de medição de pressão em alcance de alta pressão. Use água ou óleo hidráulico apropriado. Verifique se o líquido usado não é agressivo com os materiais usados no transdutor ou tubulação. Quando usar líquido, minimize a quantidade de ar no sistema. Assim você pode minimizar a quantidade de líquido derramado em caso de vazamento.

Não use a mesma tubulação com líquidos ou gases diferentes.

Verifique o que as regulamentações locais dizem sobre construção e uso de recipientes pressurizados. As regulamentações normalmente regulam a construção e uso de sistemas onde o produto de pressão e volume excedem um certo limite. O volume deste sistema depende do instrumento a ele conectado.

Gás de alta pressão é perigoso porque pode quebrar o container e os estilhaços podem causar danos. Pequenos vazamentos de gás podem ser perigosos porque a alta velocidade do jato de vazamento de gás pode entrar na pele. Se uma bolha de gás entrar na circulação sanguínea, pode resultar em morte. O jato de vazamento é particularmente penetrante, se alguns líquidos vierem com o gás.

## Serviço

MC5-IS só poderá ser ajustado pela Beamex ou por representante autorizado Beamex. Contato:

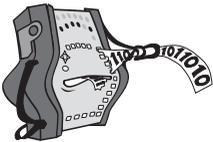
**BEAMEX OY AB**  
**Ristisuonraitti 10**  
**FIN-68600 Pietarsaari**  
**FINLAND**  
E-mail: [service@beamex.com](mailto:service@beamex.com)

Abrir a cobertura do MC5-IS não é permitido devido a razões de segurança ATEX.

Existem, entretanto, alguns itens que qualquer usuário pode fazer.

---

### Atualização do Firmware



A maneira mais rápida de verificar se há nova versão de firmware disponível é visitar o web site da Beamex (<http://www.beamex.com>). Vá na página “Downloads” e veja o que diz sobre as versões e atualizações do firmware do MC5-IS.

Tudo que precisa é um Computador Pessoal e o Cabo de Comunicação do Computador que conecta o MC5-IS a uma das portas seriais de seu PC.

Lembre-se de fazer o backup de todos os dados do instrumento MC5-IS, usando por ex. o software de gestão de calibração. Também verifique as notas liberadas acompanhando o arquivo atualizado.

---

### Recalibrando o MC5-IS

Somente laboratórios aprovados pela Beamex podem recalibrar o MC5-IS. Contate a Beamex ou seu representante local para informações sobre a recalibração do MC5-IS. Informações de contato encontram-se nas primeiras páginas deste Guia do Usuário.

---

### O Carregador de Bateria

O carregador geralmente não necessita de serviços. Quando perder seu uso, pode ser dispensado de acordo com as regulamentações locais de disposição de lixo.

---

## Limpando o MC5-IS

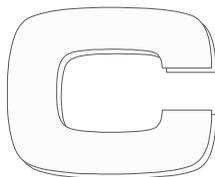
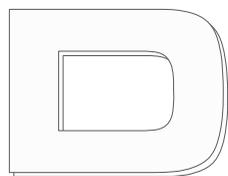
Se o MC5-IS precisar de limpeza, use um pano umedecido com uma solução leve de sabão em óleo (sabão de pinho). Aguarde alguns minutos e então enxague com um pano com água limpa. Nunca utilize detergentes fortes.

## Limpando os Contatos do Módulo Interno de Junção de Referência

Os contatos do Bloco Interno de Junção de Referência podem precisar de limpeza de tempos em tempos. O período de tempo varia dependendo do ambiente em que o MC5-IS é usado.

Abra cuidadosamente a cobertura do Bloco Interno de Junção de Referência usando uma chave de fenda. Agora você consegue ver os contatos. Remova todas as impurezas e pressione de volta a cobertura. A cobertura estará no lugar quando você ouvir um click.

# Operação de Início e Básica



## Itens discutidos na Parte B:

- O que acontece durante o procedimento de início.
- Medir sinais e realizar algumas medições especiais.
- Geração/simulação de sinais.
- Funções de Passo e Rampa.
- Limites de alarme.

# Iniciando o MC5

## Procedimento de Inicialização

Quando o MC5-IS é iniciado, uma imagem de início aparece. Após um alto teste, algumas informações básicas do calibrador aparece na parte inferior da tela. Se você quiser ver as informações do calibrador por um período de tempo maior, pressione a tecla de função **D/Aguarde**. As informações do calibrador ficarão até pressionar **D/Continuar**



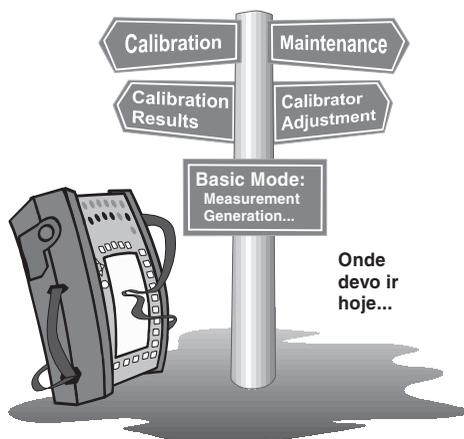
Se o número da versão do módulo não puder ser visto, o módulo não está incluso no MC5-IS.

A calibração devido a sua data que está listada na tela inicial é a data mais recente de calibração de todos os módulos conectados. Se o calibrador precisar de recalibração, MC5-IS pára na tela de informação do calibrador e o texto "**Calibração Breve**" aparece abaixo da linha da data de calibração.

## Modo Básico, Definido

Todas as vezes que o MC5-IS é ligado, o procedimento de inicialização termina no Modo Básico.

Todas as medições e gerações não calibradas relacionadas são realizadas no Modo Básico. Brevemente: no Modo Básico o MC5-IS trabalha como multímetro de alta qualidade. Quando retornar de operações de alto nível do MC5-IS (calibração, visão dos resultados de calibração, configurações do usuário e calibrador), retornará ao Modo Básico.



No Modo Básico, as duas janelas disponíveis de medição/geração/simulação possuem configurações padrão baseadas tanto em configurações da fábrica ou definidas quando o MC5-IS for usado anteriormente.

A primeira vez que a tecla **D/Menu** é pressionada, o menu **Config. Janela 1** estará disponível. Outros menus possíveis podem ser selecionados: **B/Config. Janela 2** e **C/Outros**. A última tecla de função abre um menu com algumas funções especiais e também inclui a possibilidade de ir para operações de nível superior.

Exemplo da tela do Modo Básico com medição de pressão configurada na Tela 1 e a medição atual configurada na Tela 2:



### O que pode ser feito no Modo Básico (Basic Mode)

- Medir sinais (\*)
- Gerar sinais (\*)
- Simular sinais (\*)
- Iniciar medição especial (valor mín/máx etc.)
- Realizar um Teste de Limite de Switch
- Configurar limites de alarme
- Usar a função de rampa
- Usar a função de passo

\*) Opções disponíveis dependendo dos módulos instalados.

---

### A seguir...

**Medição** na página 35

**Gerando/Simulando** na página 56

**Medições Especiais** na página 51

**Configurações de Limite de Alarme** na página 71

**Gerações Especiais** na página 67



**Aviso!**

Não aplique tensão superior a 30 V/215 mA (max. 1 W) entre quaisquer terminais.

## Medição de Pressão

Veja o capítulo **Itens para Considerar quando Medir Pressão** na página 89 para maiores informações sobre medição de pressão e módulos de pressão internos/externos.

Config. necessárias

Opções/descrição

**Variável**

**Pressão**

**Tipo de Pressão**

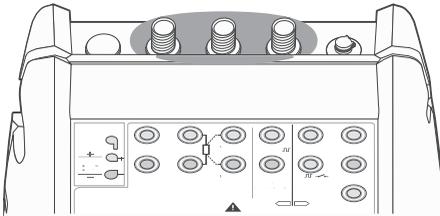
**g** pressão manométrica (gauge) ou  
**abs** pressão absoluta.

Os tipos de pressão disponíveis podem ser restritos devido a porta / módulo de pressão selecionado. Para maiores informações sobre tipos de pressão, veja o capítulo **Tipo de Pressão** na página 89.

### Usando Módulos Internos

Selecione uma porta do módulo interno de pressão com o alcance adequado e com habilidade de medir o tipo de pressão requerido:

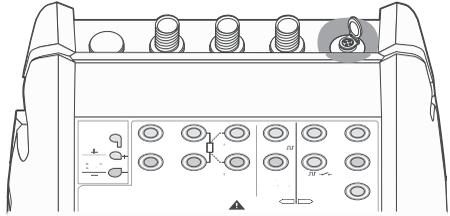
**Porta P1:** INTxxxx,  
**P2:** INTyyyy ou  
**P3:** INTzzzz,



### Usando Módulos Externos

Selecione uma porta do módulo externo de pressão com o módulo de pressão conectado e com alcance adequado e com a habilidade de medir o tipo de pressão requerido, ex.:

**Porta PX1:** EXTxxxx



Nota.

Os módulos de pressão externa do MC5 (não o modelo IS do MC5-IS) pode ser conectado ao MC5-IS somente em área segura.

## Conectando e Removendo os Módulos de Pressão Externos

Um módulo de pressão externo pode ser conectado e removido a qualquer momento. Se o módulo removido for parte de uma medição ativa, o MC5-IS automaticamente altera a medição para o módulo interno adequado. O MC5-IS também emite um “beep” para informar você sobre o fato que o módulo externo de pressão usado para a medição de pressão fora desconectado.

## Zerando um Módulo de Pressão

Se o módulo de pressão selecionado não mostrar pressão manométrica zero quando a pressão aplicada for zero, o módulo então precisa ser zerado.

Abra a janela de menu apropriada de setup D/**Menu**, A/**Config. Janela 1** ou B/**Config. Janela 2**) e selecione a opção 7/**Zerar Módulo de Pressão**. Se um módulo de pressão secundário estiver ativo na janela selecionada, um menu pop-up aparecerá para escolher o zero para módulo primário ou secundário de pressão.



### NOTA!

Zerar um módulo de pressão é especialmente importante quando a posição de operação do MC5-IS é alterada ou a localização do MC5-IS é alterada na direção vertical. Ambos os fatores mencionados afetam notavelmente os módulos de medição de pressão. Medir pressão abaixo de 100 mbar (aprox. 40 iwc) deve ser feito com o MC5-IS firmemente montado (ex. em cima de uma mesa).

---

### A seguir...

**Medições Especiais** na página 51  
**Configurações de Limite de Alarme** na página 71  
**Gerações Especiais** na página 67  
**Calibração**, veja Parte D.

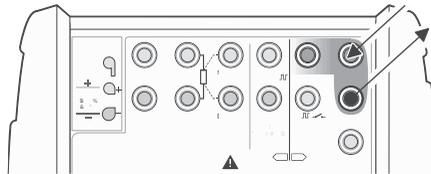
## Medição de Corrente

Os terminais de medição de corrente estão localizados no módulo E. A corrente máxima é 100 mA.

Config. Requerida Opções/Descrição

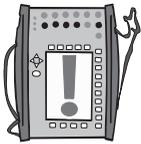
**Variável** **Corrente**  
**Função/Porta** **E: I(med.)**

Os terminais ativos são mostrados na figura abaixo.



### Notas.

Verifique a polaridade de suas conexões. As setas nas figuras anteriores descrevem a vazão correta da corrente.



Se você estiver usando um transmissor com capacidade HART, faça a conexão no terminal HART do MC5-IS. Para maiores informações sobre conexões HART, veja Apêndice 1, capítulo **Conectando MC5-IS e um Instrumento HART** na página 131. Informações sobre o paralelo da medição de corrente para um teste de diodo pode ser encontrado na Parte C, capítulo **Paralelo de Medição de Corrente para um Teste de Diodo, Conexão** na página 97.

### A seguir...

**Geração de Corrente** na página 58

**Medições Especiais** na página 51

**Configurações do Limite de Alarme** na página 71

**Calibração**, veja Parte D.

## Medição de Tensão

O módulo E possui terminais para medição de mVolts dentro do alcance  $\pm 250$  mV e terminais para medição de tensão dentro do alcance  $\pm 30$  V. O módulo ET também têm terminais de medição de mVolts com alcance de  $\pm 250$  mV. Os terminais do módulo ET são usados também quando mensurar/simular termopares usando Junção Externa de Referência.

Config. requerida

Opções/descrição

**Variável**

**Voltagem/Tensão**

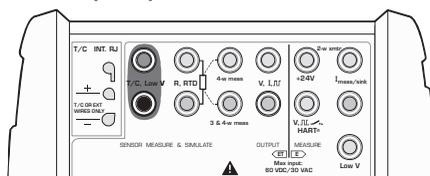
**Função/Porta**

**ET: mV(med), E:mV(med) ou E: V(med)**

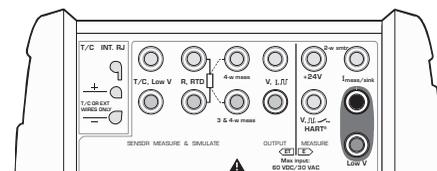
### Medindo Baixas Voltagens (mVolts)

Selecione a Função/Porta **ET: m(med)** ou **E: mV(med)** e escolha a unidade apropriada. As imagens seguintes mostram os terminais ativos para ambas as portas disponíveis.

**ET: mV(med),  $\pm 250$  mV:**

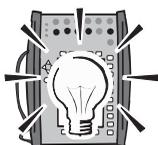


**E: mV(med),  $\pm 250$  mV:**



MC5-IS mostra a baixa voltagem (mVolts) medida na janela selecionada.

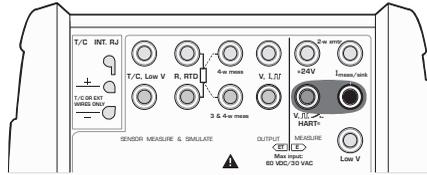
Dica!



Medição de mVolts pode ser usada para medição não-padronizada termopar. Você verá a temperatura medida em milivolts e precisará de uma tabela para converter o valor milivolt medido para os valores de temperatura correspondentes. Neste caso, use cabos de cobre de extensão para conectar o termopar não-padronizado aos terminais do MC5-IS.

## Medindo Tensão até $\pm 30$ V

Selecione Função/Porta **E: V(med)** e escolha a unidade adequada.



MC5-IS mostra a tensão medida na janela selecionada.

### Aviso!

**Não aplique tensões superiores a 30 V entre os terminais do MC5-IS.**

### A seguir...

**Geração de Tensão** na página 60

**Medição Termopar (Temperatura)** na página 49

**Medições Especiais** na página 51

**Configurações de Limite de Alarme** na página 71

**Calibração**, veja Parte D.

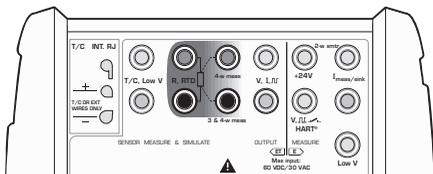
## Medição da Resistência

Os terminais da medição da resistência estão localizados no módulo ET.

Config. requerida      Opções/descrição

**Variável**                      **Resistência**  
**Função/Porta**              **ET: R(med)**

A figura seguinte mostra os terminais ativos:



Os terminais mais a esquerda são usados em sistemas de 2 cabos. MC5-IS automaticamente verifica a conexão e mostra o sistema de cabo achado (2 fios, 3 fios ou 4 fios) na janela de medição. Para maiores informações sobre opções de cabeamento, veja **Resistência e Medição RTD, Conexões** na página 95.

Nota.



Se o valor medido de resistência for infinito ou muito alto (> 4000 ohm), o texto **+OVER** é mostrado na janela de medição. Isso significa que o circuito está quebrado ou que a conexão está errada. Conexão errada pode também resultar em erros de leitura, tipicamente para baixo. Se necessário, use a medição do 2 fios ohm para verificar o cabeamento antes da conexão final.

A seguir...

- Simulação RTD e Resistência** na página 64
- Medição RTD (Temperatura)** na página 48
- Medições Especiais** na página 51
- Configurações de Limite de Alarme** na página 73
- Calibração**, veja Parte D.

## Sensoriamento do Estado Switch

Os terminais de detecção do estado switch estão localizados no módulo E.

Config. requerida    Opções/descrição

**Variável**

**Switch**

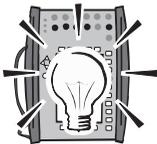
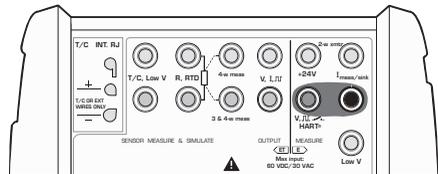
**Função/Porta**

**E: Switch** (seleccionado automaticamente quando a configuração **Variável** correspondente estiver ativa)

Verifique também a configuração **Som**. A opção **Alterar** significa que MC5-IS faz um beep sempre que alterar o estado. Quando as opções **Aberto** ou **Fechado** o som é **continuamente ativo** quando o switch **aberto** for respectivamente **fechado**.

O contato deve ser livre de potencial externo. Se não for possível, use uma tensão DC com alcance de -10 V a +30 V. MC5-IS

mostra tensões acima aprox. +0.5 V como contato aberto e tensões abaixo aprox. +0.5 V como contato fechado.



**Dica!**

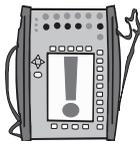
Detecção do estado switch pode ser usada também para detecção de sinal binário.

**A seguir...**

**Teste de Switch Limite** na página 44  
**Calibração**, veja Parte D.

## Teste de Switch Limite

Um teste de switch limite mostra os pontos de abertura e fechamento do switch limite. MC5-IS suporta testes de switch limite de qualquer switch assim como o MC5-IS é capaz de medir ou gerar/simular o sinal de entrada do switch e também é capaz de detectar o estado do switch.



Notas.

Teste de switch limite do Modo Básico é uma versão restrita comparado ao teste de switch limite disponível no Modo Calibração. Este teste dá as aproximações dos pontos mais recentes de abertura e fechamento e também o estado atual do switch. O teste switch limite no Modo Calibração oferece resultados mais precisos e adicionalmente, dados estatísticos de testes repetidos de switch. Mais sobre estes testes no Modo Calibração estão na Parte D deste manual.

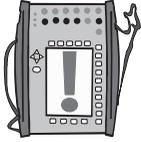
No Modo Básico o MC5-IS não suporta testar o switch limite quando simula a resistência ou um sensor RTD. O teste de switch limite no Modo Calibração também suporta a resistência e a entrada do sensor RTD.

### Realizando o Teste de Switch Limite

Configure, ex. Janela 1 tanto para medir ou ou gerar/simular o sinal de entrada de switch (Teclas de Função D/**Menu** e A/**Config. Janela 1** no Modo Básico) e na Janela 2 para detecção do estado do switch (Teclas de Função D/**Menu** e B/**Config. Janela 2** no modo Básico). Não importa qual janela é assimilada para cada função assim que ambos os sinais de entrada do switch e do estado do switch estejam disponíveis para MC5-IS.

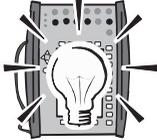
Mude vagarosamente o sinal de entrada do switch e veja como os dados “**Aberto @**” e “**Fechado @**” são atualizados conforme o switch altera seu estado.





Nota.

A precisão dos valores “**Aberto @**” e “**Fechado @**” dependem altamente da taxa da alteração do sinal de entrada do switch.



Dica.

Se você usar o MC5-IS para gerar/simular o sinal de entrada do switch, você poderá usar a rampa para criar alteração em sinais de entrada para o switch em teste.

---

#### Onde encontrar mais informações quando medir um sinal de entrada de switch...

**Medição de Pressão** na página 37

**Usando Módulos Externos** na página 37

**Medição de Tensão** na página 40

**Medição de Corrente** na página 39

**Medição de Termopar (Temperatura)** na página 49

**Medição RTD (Temperatura)** na página 48

---

#### Onde encontrar mais informações quando gerar um sinal de entrada de switch...

**Geração de Tensão** na página 60

**Geração de Corrente** na página 58

**Simulação de Termopar** na página 65

**Executando Rampa** na página 69

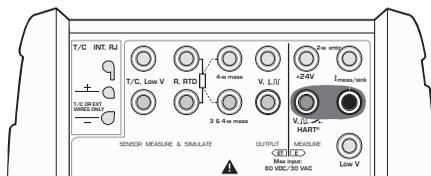
## Medição de Freqüência

Os terminais de medição de freqüência estão localizados no módulo E.

Config. requerida    Opções/descrição

**Variável**                      **Freq.**  
**Função/Porta**                **E: f(med)**

Verifique também a configuração de **Unidade**  
 MC5-IS compara o potencial externo com a tensão ajustável de referência (**Nível Trigger**, alcance: -1 ... +15 V) quando mede a freqüência.



**A seguir...**

**Sensoriamento do Estado Switch** na página 43  
**Contagem de Pulso** na página 47  
**Geração de Freqüência** na página 62  
**Calibração**, veja Parte D.

## Contagem de Pulso

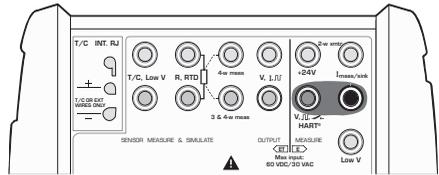
Os terminais de contagem de pulso estão localizados no módulo E.

Config. requerida    Opções/descrição

**Variável**                    **Pulsos**  
**Função/Porta**            **E: Pls(cont)**

Verifique também o **Trigg.Edge**

MC5 compara o sinal exponencial com uma tensão ajustável de referência (**Nível Trigger**, alcance: -1 ... +15 V) quando contabiliza os pulsos.



O contador pode ser limpo (zerado) selecionando **D/Menu, 6/Limpar contador**.

**A seguir...**

**Medição de Frequência** na página 46  
**Sensoriamento do Estado do Switch** na página 43  
**Geração de Pulso** na página 63  
**Calibração**, veja Parte D.

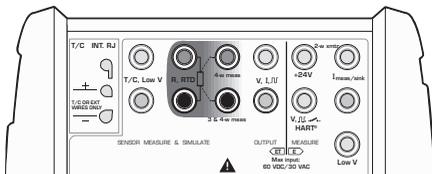
## Medição RTD (Temperatura)

Os terminais de medição RTD estão localizados no módulo ET.

Config. requerida      Opções/descrição

<b>Variável</b>	<b>RTD-Temp.</b>
<b>Função/Porta</b>	<b>ET: RTD(med)</b>
<b>Tipo de Sensor</b>	Disponível sensores RTD

A imagem seguinte mostra os terminais ativos:



Os terminais mais a esquerda são usados em sistemas de 2 fios. MC5-IS automaticamente verifica a conexão e mostra o sistema de cabo achado (2 fios, 3 fios ou 4 fios) na janela de medição. Para maiores informações sobre opções de cabeamento, veja **Resistência e Medição RTD, Conexões** na página 95.

### Nota.



Se o valor medido de resistência for infinito ou muito alto (> 4000 ohm), o texto **+OVER** é mostrado na janela de medição. Isso significa que o circuito está quebrado ou que a conexão está errada. Conexão errada pode também resultar em erros de leitura, tipicamente para baixo. Se necessário, use a medição do 2 fios ohm para verificar o cabeamento antes da conexão final.

### A seguir...

- Simulação RTD e Resistência** na página 64
- Medição de Termopar (Temperatura)** na página 49
- Medição de Resistência** na página 42
- Medições Especiais** na página 51
- Configurações de Limite de Alarme** na página 71
- Calibração**, veja Parte D.

## Medição de Termo-elementos (Temperatura)

Os terminais de medição de termopar estão localizados no módulo ET.

Config. requerida

Opções/descrição

**Variável**

**T/C-Temp**

**Função/Porta**

**ET: TCi(med)** (para Junção de Referência interna), ou  
**ET: TCx(med)** (para outros métodos de compensação RJ)

**Tipo de Sensor**

Termopares disponíveis

**Junção Referência**

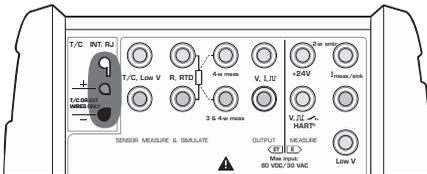
Depende da configuração de Função/Porta.  
Veja capítulo subseqüentes.

**Porta Secundária**

Disponível somente se **sensor RTD** não for usado como método de compensação de Junção de Referência.

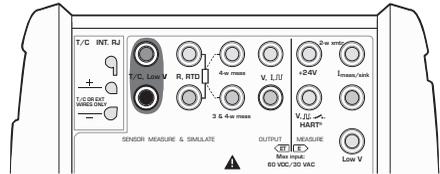
### Junção de Referência Interna

Módulo de Junção de Referência Interna do MC5-IS é um módulo opcional. Para usar a Junção de Referência Interna, selecione **ET: TCi(med)**. O método de compensação de Junção de Referência **Internal** é automaticamente selecionado.



### Junção de Referência Externa

Para usar uma Junção de Referência Externa, selecione o **ET: TCx(med)** e escolha um dos métodos de compensação de Junção de Referência: **Entrado, 0°C** ou os **Sensores RTD** disponíveis.



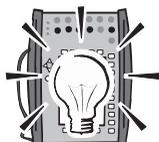
Informação adicional é encontrada no capítulo **Junção de Referência Interna** na página 91.

Informação adicional é encontrada no capítulo **Junção de Referência Externa** na página 92.



Nota.

MC5-IS possui um leque compreensivo de tipos de sensor pré-definidos. Tipos adicionais de sensores estão disponíveis como opções.



**Aviso!**

**Se você conectar um sensor RTD a um conector R, RTD do módulo ET, não haverá isolamento galvânico entre o termopar e o sensor RTD.**

---

## A seguir...

**Simulação de Termopar** na página 65

**Medição RTD (Temperatura)** na página 48

**Medição de Tensão** na página 40

**Medições Especiais** na página 51

**Configurações de Limite de Alarme** na página 71

**Calibração**, veja Parte D.

Problema com medição de termopar? Veja **Situações de Erro** na página 94.

# Medições Especiais

Medições especiais são utilidades extras que podem ser ativadas para realizar uma função especial juntamente com a medição normal.

Somente uma das medições especiais pode ser ativada em um tempo dado para cada janela/quantidade. Ativar outra medição especial desativa a medição especial anterior na mesma janela (ou a medição especial usando a mesma variável ou quantidade).

Todas as medições especiais são iniciadas similarmente:

- Selecione D/**Menu** seguido por B/**Config. Janela 2** se preciso.
- Como o comando de configuração de medição especial está localizado no submenu config. da janela, selecione com a tecla  ou o cursor  para abrir o submenu.
- Então selecione 1/**Medições Especiais** e o tipo de medição especial da lista pop-up fornecida (ou desative uma medição especial selecionando a opção “Nenhum”).

Algumas das medições especiais não requerem informações adicionais. Elas iniciam imediatamente após a ativação, **Medição da Taxa de Mudança**, **Filtragem e Resolução Especial**, **Medição Redundante** e **Medição de Desvio** fazem, e então, precisam de alguma informação adicional. Assim sendo, quando ativá-las você deverá inserir as informações adicionais requeridas antes da medição especial ter começado.

Notas.

Medições especiais estão somente disponíveis no Modo Básico.

Se você alterar qualquer configuração principal da medição (**Variável**, **Função/Porta**), a medição especial definida é desativada.

Para zerar/reiniciar uma medição especial sem alterar qualquer configuração de medição principal, faça os mesmos comandos de menu que você usou para iniciar a medição especial.



## Medições Especiais Matemáticas

Medições especiais matemáticas pode ser designadas para todas as medições.

### Valor mínimo

Inicie a medição de valor mínimo selecionando:

D/**Menu** e B/**Config. Janela 2**, se necessário,

 ou ,

1/**Medições Especiais,**  
**Leitura Mínima.**

### Valor máximo

Inicie a medição de valor máximo selecionando:

D/**Menu** e B/**Config. Janela 2**, se necessário,

 ou ,

1/**Medições Especiais,**  
**Leitura Máxima.**

### Valor mín/máx

Inicie a medição de valor mínimo/máximo selecionando:

D/**Menu** e B/**Config. Janela 2**, se necessário,

 ou ,

1/**Medições Especiais,**  
**Leituras Mín/Máx.**

### Razão de Mudança

Inicie a medição de taxa de mudança selecionando:

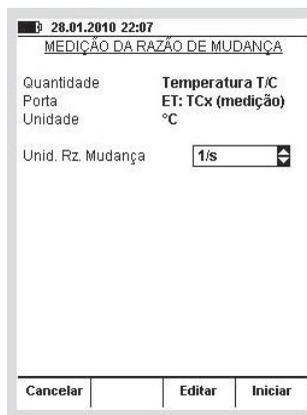
D/**Menu**

e B/**Config. Janela 2**, se necessário,

 ou ,

1/**Medições Especiais,**  
**Razão de Mudança...**

Antes da medição especial ser iniciada o MC5-IS induz para a unidade da taxa de mudança que pode ser selecionada dentre as opções: **1/s**, **1/min** e **1/h**.



## Filtragem e Resolução Especiais

Inicie o uso de filtragem e resolução selecionando:

D/**Menu**  
e B/**Config. Janela 2**, se necessário,

 ou ,

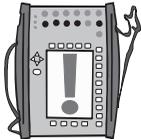
1/**Medições Especiais, Filtragem e Resolução...**

Selecione a configuração de Constante de Tempo e quantos decimais devem ser cortados da resolução atual da medição corrente. O filtro é o 1º pedido de filtro digital.

**Nenhuma** significa “Sem filtragem adicional” e “Use as resoluções dos próprios módulos” respectivamente.

Nota.

Você não pode “agravar” a resolução para menos de um dígito.



28.01.2010 22:14	
ESPECIAL - FILTRO E RESOLUÇÃO	
Quantidade	Temperatura T/C
Porta	ET: TCx (medição)
Unidade	°C
Constante Tempo	Nenhuma s
Decimais	Nenhuma
Para arredondar a dezena, por exemplo, definir decimais como -1.	
Cancelar	Editar Iniciar

## Medição de Desvio

Na medição de desvio a leitura da porta principal é comparada ao valor de referência. O valor de referência é subtraído da leitura da porta principal.

Inicie a medição de desvio selecionando:

D/**Menu**  
e B/**Config. Janela 2**, se necessário,

 ou ,

1/**Medições Especiais, Medição de Desvio...**

Você pode inserir o valor de referência quando iniciar o modo de medição especial.

Nota.

Lembre-se de que quando a leitura de desvio mostrada for menor comparada à leitura atual, uma parte significativa do valor de desvio pode ser erro de medição. Veja as especificações para erros de medição no nível atual de medição.



28.01.2010 22:12	
MEDIÇÃO DO DESVIO	
Quantidade	Temperatura T/C
Porta	ET: TCx (medição)
Desvio medido do valor	<input type="text" value="0.00"/> °C
Cancelar	Editar Iniciar

## Medições Básicas Usando Simultaneamente Duas Portas

As medições especiais a seguir somente se aplicam quando duas portas são usadas simultaneamente na mesma janela. A configuração **Porta Secundária** no menu config. da janela permite que você selecione outra porta para a mesma janela. A configuração **Porta Secundária** é habilitada dependendo da quantidade selecionada e módulos disponíveis.

### Medição de Diferença

Em medição de diferença, a diferença entre a leitura da porta principal e a porta secundária é calculada. A leitura da porta secundária é subtraída da leitura da porta principal.

Inicie a medição de diferença selecionando:

D/**Menu** e B/**Config. Janela 2**, se necessário,

 ou ,

1/**Medição Especial,**  
**Medição de Diferencial...**



Notas.

Medição de diferença não está disponível como opção na lista de medições especiais, a menos que as duas portas de medição estejam ativas na mesma janela.

Nenhuma janela de configuração aparece, mas a diferença calculada é mostrada em uma linha de medição especial.

O valor medido da segunda porta pode ser atribuído para a linha **Info Extra** na parte inferior da janela.

**Lembre-se de que quando a leitura de diferença mostrada for pequena comparada a leitura atual, uma parte significativa do valor de diferença pode ser erros de medição. Veja as especificações para erros de medição no nível atual de medição.**

**Se os spans de medição das portas selecionadas forem diferentes, certifique-se de não exceder o alcance de medição de cada porta.**

## Medição Redundante

Na medição redundante as medições da porta principal e da porta secundária são comparadas entre si. Se as leituras diferirem acima do valor limite inserido, o MC5-IS dá um alarme audível.

Inicie a medição redundante selecionando:

D/**Menu**  
e B/**Config. Janela 2**, se necessário,

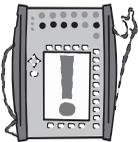


1/**Medição Especial, Medição Redundante...**

Você pode inserir o desvio permitido entre as duas medições quando iniciar o modo de medição especial.

28.01.2010 22:22	
MEDIDAÇÃO REDUNDANTE	
Medição Principal	
Quantidade	<b>Pressão</b>
Porta	<b>P2</b>
-----	
Medição Secundária	
Quantidade	<b>Pressão</b>
Porta	<b>PB</b>
-----	
Enquanto mostrando a medição principal, compare-a com a secundária e alarmar se as leituras diferirem mais que	
<input type="text" value="0.00100"/> bar	
Cancelar	Iniciar

Notas.



Medição redundante não está disponível como uma opção na lista de medições especiais, a menos que as duas portas de medição sejam selecionadas para o uso na mesma janela.

O valor medido da segunda porta é mostrado na linha de medição especial. Você pode atribuir o valor de desvio permitido para ser mostrado na linha **Info Extra** na parte inferior da janela.

**Quando configurar a diferença permitida, leve as precisões das medições em consideração.**

**Se os spans de medição das portas selecionadas forem diferentes, certifique-se de não exceder o alcance de medição de cada porta.**

## Geração/Simulação

### Geral

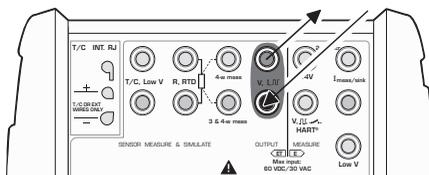
MC5-IS é capaz de realizar as seguintes funções de geração/simulação:

- Geração de Voltagem
- Geração de Corrente
- Geração de Freqüência e Pulso
- Simulação de Termopar (Termo-elementos)
- Simulação de RTD e Resistência

Geração/simulação no Modo Básico requerem que você selecione a **Janela** a ser usada (Comandos: Inicie com **D/Menu** e continue tanto com **A/Config. Janela 1** ou **B/Config. Janela 2**). Cada geração/simulação tem sua configuração própria **1/Variável** e **2/Função/Porta** na seu menu da janela. As outras configurações do menu da janela (unidade de geração/simulação etc.) refinam as características de geração/simulação.

A apresentação de cada geração/simulação começa com um parágrafo definindo os módulos que os terminais inclusos requeridos para a geração/simulação (Maioria dos sinais gerados/simulados são feitos com módulo ET mas a geração da corrente também pode ser feita com módulo E). Devido a modularidade do MC5-IS você pode ou não ter o módulo requerido. Se o módulo não estiver incluso no seu MC5-IS, as configurações **1/Variável** e **2/Função/Porta** necessárias para geração/simulação não serão escolhas disponíveis nas listas pop-up.

Cada geração/simulação também possui pelo menos uma figura com um círculo em torno dos terminais do MC5-IS, como a figura abaixo.



O círculo indica os terminais ativos para cada configuração **1/Variável** e **2/Função/Porta** no menu da janela.



### Avisos!

Quando selecionar a função geração/simulação, MC5-IS sempre inicia com saída zero (não quando simular uma resistência). Isso é feito para prevenir danos no instrumento conectado.

Tome cuidado quando aumentar o sinal gerado/simulado. Se um instrumento que não pode suportar o sinal gerado for conectado ao MC5-IS, o instrumento poderá ser danificado.

## Alterando o Valor do Sinal Gerado/Simulado

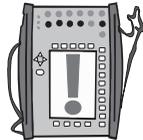
Mova o indicador de campo no visor até ele se aproximar do valor do sinal gerado/simulado (use a Tecla de Função B/**Campo** ou as teclas do cursor).

Insira o novo valor usando as teclas numéricas. Você pode cancelar a edição pressionando a Tecla de Função A/**Cancelar**. A Tecla de Função C/**←Apagar** remove o dígito mais a direita.

Aceite o novo valor pressionando tanto a tecla  ou a Tecla de Função D/**OK**.

Nota.

A função dupla das teclas: ,  e  não está disponível no campo de geração. As teclas somente representam os numerais.



## Ajuste Fino do Sinal Gerado/Simulado

Pressione as setas da esquerda e direita ( ou ) para iniciar o Ajuste Fino do campo numérico selecionado. Então um dos dígitos do número sublinhado indica o dígito que pode ser ajustado. Se necessário, pressione a seta da esquerda ou da direita novamente para selecionar outro dígito para Ajuste Fino (Fine Tuning).



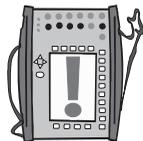
Para alterar o valor do dígito sublinhado, use as setas para cima e para baixo ( ). As alterações tomam efeito imediatamente.

Para terminar o Ajuste Fino, pressione a tecla  ou a Tecla de Função D/**Fechar**. A Tecla de Função C/**Editar** termina o Ajuste Fino permitindo que você insira o número usando as teclas numéricas.

Notas.

Você não pode exceder o limite mínimo/máximo da variável com a utilidade de Ajuste Fino (Fine Tuning).

O valor ajustado segue as propriedades de resolução da variável (quantity) gerada/simulada.



## Geração de Corrente

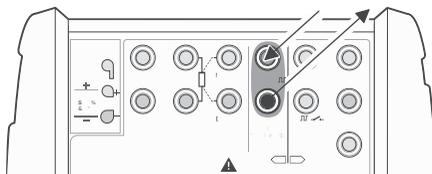
MC5-IS tem a possibilidade de gerar corrente, ex. MC5-IS age como um dispositivo controlando a vazão da corrente enquanto um dispositivo externo gera a voltagem para o loop, tanto no módulo E ou ET. A corrente máxima é de 25 mA.

Config. requerida      Opções/descrição

**Variável**                      **Corrente**  
**Função/Porta**              **ET: I(control)** ou **E: I(control)**

### Usando os terminais de saída do módulo ET

Quando gerar a corrente usando os terminais de saída do módulo ET, selecione a opção **Função/Porta ET: I (control)**. A imagem seguinte mostra os terminais ativos:

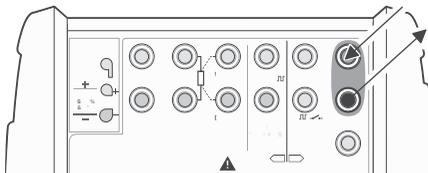


Nota.

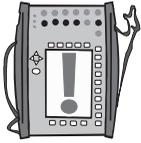
Se usar simultaneamente os terminais de saída do módulo ET e alguns dos terminais de medição do módulo ET, não existirá isolamento galvânico entre o circuito de medição e o circuito de geração de corrente.

### Usando os terminais de saída do módulo E

Selecione **Função/Porta** opção **E: I(control)** de geração de corrente usando os terminais do módulo E. Terminais ativos:



A corrente de saída do módulo E é um sinal analógico “puro” sem qualquer sinal HART.



Notas aplicam-se as portas **ET: I(control)** e **E: I(control)** :

Verifique a polaridade das suas conexões. As setas nas figuras anteriores descrevem a vazão correta da corrente.

Se a resistência em loop do circuito externo for muito alta ou infinita, a mensagem “**O.LOAD**” é mostrada até a carga ser razoável.



#### Avisos!

**Certifique-se que você não exceda a corrente máxima permitida pelo instrumento sob o teste.**

**Se você abrir o loop de geração mA, o MC5-IS tenta manter a corrente pelo aumento da tensão de saída. Se você então fechar o loop novamente, a corrente é primeiro muito alta, mas retorna rapidamente ao nível correto. Se este pico de corrente puder danificar os componentes do loop, certifique-se de que o loop não irá proteger contra corrente superior. Pela mesma razão, insira uma saída 0 mA antes de conectar o loop.**

---

#### A seguir...

**Medição de Corrente** na página 39

**Gerações Especiais** na página 67

**Calibração**, veja Parte D.

## Geração de Voltagem/Tensão

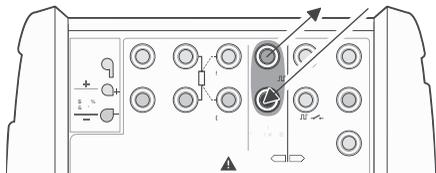
O módulo ET possuem terminais para geração de tensão com alcance de  $-2.5 \dots \pm 10 \text{ V}$  e terminais para a simulação do sensor de mVolts com alcance de  $\pm 250 \text{ mV}$ . Os terminais mV também são usados quando medir/simular termo-elementos usando uma Junção de Referência.

Config. requerida      Opções/descrição

**Variável**                      **Tensão**  
**Função/Porta**              **ET: V(ger)** ou **ET: mV(sim)**

### Gerando tensões entre +10 V e -2.5 V

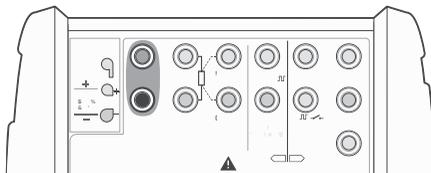
Selecione Fun/Porta **ET: V(ger)** e escolha uma unidade adequada.



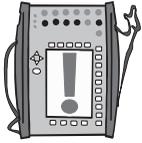
MC5-IS mostra o valor configurado e o valor internamente mensurado para tensão gerada na janela selecionada. Corrente máxima de saída é 1 mA.

### Geração de mVolts

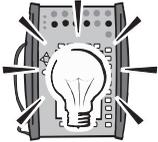
Selecione a Função/Porta **ET: mV(sim)** e escolha a unidade adequada. A corrente máxima de saída é 5 mA.



MC5-IS mostra o valor configurado e o valor internamente medido para a tensão gerada na janela selecionada.

**Nota.**

Se a resistência do circuito externo na geração de tensão for muito baixa (obviamente curto circuito), a mensagem “**O.LOAD**” é mostrada até a carga ser razoável.

**Dica!**

Geração de mVolts pode ser usada quando calibrar instrumentos com entrada milivolt. Você pode usar também para simular termoelementos especiais não definidos no MC5-IS. Se simular um termopar em modo milivolt, você deverá converter a temperatura para milivolt manualmente.

**Aviso!**

Se você der curto circuito na saída de tensão, MC5-IS tenta manter a tensão aumentando a corrente de saída. Se você então remover o curto circuito, a tensão será muito alta, mas retornará rapidamente ao nível correto. Como este pico de tensão pode danificar os componentes do circuito, certifique-se que o circuito não pode ser encurtado ou proteger o circuito contra tensão superior. Pela mesma razão, sempre insira a saída 0 V antes de conectar o circuito.

**A seguir...**

**Medição de Tensão** na página 40  
**Simulação de Termopar** na página 50  
**Gerações Especiais** na página 67  
**Calibração**, veja Parte D.

## Geração de Frequência

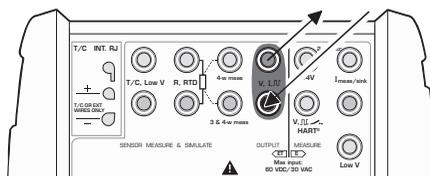
Os terminais de geração de frequência estão localizados no módulo ET.

Config. requerida      Opções/descrição

**Variável**                      **Freq.**  
**Função/Porta**              **ET: f(ger)**

Verifique também as configurações **Unid.** e **Forma da Onda**.

MC5-IS gera onda seno ou quadrada com as amplitude e frequência dadas. A frequência somente pode ser gerada acima de 40 Hz. Quando gerar uma onda quadrada, o nível de saída DC pode ser configurado simétrico ou todo positivo.



O alcance configurado de amplitude ( $V_{pp}$ )

é: 0.01 V até 5 V para tanto a onda positiva como para a onda simétrica.

**A seguir...**

**Geração de Pulso** na página 63

**Medição de Frequência** na página 46

**Especificações Gerais** na página 67

**Calibração**, veja Parte D.

## Geração do Pulso

Os terminais de geração do pulso estão localizados no módulo ET. A geração do pulso é similar saída de frequência da onda quadrada, mas gera uma contagem pré-definida de todos os pulsos positivos ou simétricos.

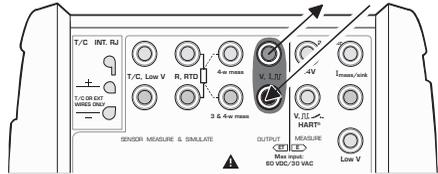
Config. requerida    Opções/descrição

**Variável**                      **Pulsos**  
**Função/Porta**                **ET: PIs(ger)**

Verifique também a configuração **Polaridade**

Insira a quantidade de pulsos que o MC5-IS deve gerar na janela de geração de pulso. Também insira a **amplitude** e a **freqüência** a serem usadas.

A geração do pulso inicia imediatamente após o valor da quantidade de pulsos ter sido inserido.



Nota.

Se você alterar a freqüência após a geração do pulso ter iniciado, a freqüência é ajustada durante o ciclo da corrente, mas a freqüência não é corrigida até o próximo ciclo.

**A seguir...**

**Geração da Freqüência** na página 62  
**Contagem do Pulso** na página 47  
**Especificações Gerais** na página 67.

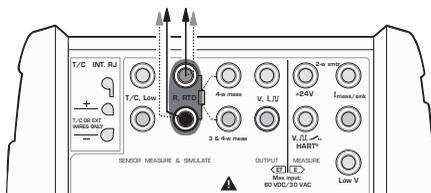
## Simulação RTD e Resistência

MC5-IS imita o RTD ou o resistor a ser medido pelo instrumento sob teste. O instrumento sob teste gerar a corrente para a medição da resistência. MC5-IS controla a tensão através de seus terminais para que a resistência (tensão para razão da corrente) corresponda à temperatura ou resistência simulados. MC5-IS pode simular resistência entre 1 a 4000 ohm.

Os terminais de simulação RTD e resistência estão localizados no módulo ET.

Config. requerida	Opções/descrição
<b>Variável</b>	<b>RTD-Temp.</b> (para simulação RTD) <b>Resistência</b> (para simulação de resistência)
<b>Função/Porta</b>	<b>ET: RTD(sim)</b> (para simulação RTD) <b>ET: R(sim)</b> (para simulação de resistência)
<b>Tipo de Sensor</b>	Sensores RTD disponíveis. Somente necessário quando fizer a simulação RTD.

O valor correto de resistência é entre os terminais de simulação de resistência do calibrador. Uso de fios 2-, 3- ou 4- de conexão para o instrumento receptor. Use apenas os dois terminais mais a esquerda R, RTD com cada opção de cabeamento. Conecte o terceiro e quarto cabos de acordo com o requerimentos do instrumento conectado, mas use somente os dois terminais mais a esquerda R, RTD



### Notas.

Nas simulações RTD e resistência, o MC5-IS monitora a corrente de medição da resistência. Se a corrente for muito alta, não pode ser simulada o valor de resistência certo. Neste caso, mostra-se a mensagem "H.CURR". Respectivamente, se a corrente mensurada for muito baixa, afeta a precisão e a mensagem "L.CURR" é

mostrada. Operação precisa dos eletrônicos de simulação requer que a corrente fornecida pelo instrumento sob teste não varia rapidamente. O resultado de simulação não será preciso se o instrumento sob teste usar corrente AC. Se o instrumento sob teste usar corrente de mensuração de pulso deverá esperar alguns milissegundos antes de iniciar a medição após a configuração da corrente.

### A seguir...

**Medição do Termopar (Temperatura)** na página 49

**Medição RTD (Temperatura)** na página 48

**Medição da Resistência** na página 42

**Especificações Gerais** na página 67

**Calibração**, veja Parte D.

## Simulação de Termopar

MC5-IS é capaz de imitar a termopar em algumas temperaturas. Esta propriedade é chamada de simulação de termopar (termo-elementos). Permite a verificação e calibração de indicadores de temperatura, gravadores, transmissores e outros equipamentos relacionados a medição de temperatura com respeito a termopar.

Na simulação de termopar, o termo-elemento original é desconectado do instrumento sob teste e substituído pelo MC5-IS. Para o instrumento sob teste, o MC5-IS aparece como um termopar na temperatura dada.

Os terminais de termopar estão localizados no módulo ET.

Config. requerida

Opções/descrição

**Vaiável**

**T/C-Temp**

**Função/Porta**

**ET: TCi(sim)** (para a Junção de Referência interna), ou  
**ET: TCx(sim)** (para outros métodos de compensação RJ)

**Tipo de Sensor**

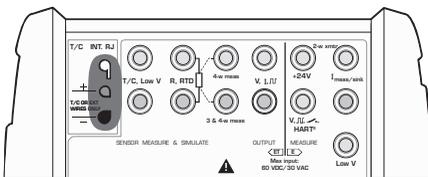
Tipos de termopares disponíveis

**Junção Referência**

Depende da configuração de Função/Porta.  
Veja capítulos subseqüentes.

### Junção de Referência Interna

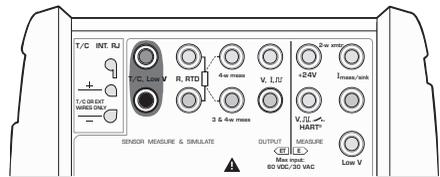
Módulo de Junção de Referência Interna do MC5-IS é um módulo opcional. Para usar a Junção de Referência Interna, selecione **ET: TCi(sim)**. O método de compensação de Junção de Referência **Internal** é automaticamente selecionado.



Informação adicional é encontrada no capítulo **Junção de Referência Interna** na página 91.

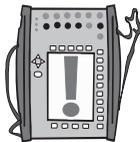
### Junção de Referência Externa

Para usar uma Junção de Referência Externa, selecione o **ET: TCx(sim)** e escolha um dos métodos de compensação de Junção de Referência: **Entered, 0°C** ou os **RTD sensors** disponíveis.



Informação adicional é encontrada no capítulo **Junção de Referência Externa** na página 92.

## Notas.



Se a resistência do circuito externo na simulação de termopar for muito baixa (obviamente curto circuito), a mensagem **“O.LOAD”** será mostrada até a carga atingir um nível razoável.

Verifique se o instrumento sob teste está configurado para o mesmo tipo de termopar selecionado no MC5-IS. Se o tipo for um não disponível, você deve simular em modo milivolt e converter de temperatura para milivolts manualmente. Maiores informações sobre a geração de milivolt estão em **Geração de Tensão** na página 60.

**Indicadores de temperatura do termo-elemento de cabos passados e registros** são calibrados com a resistência loop, comumente dez ou vinte ohms. A resistência necessária dos condutores é geralmente marcada no dispositivo. Quando calibrar tal dispositivo, ajuste o loop de resistência para valor nominal com um resistor adicional.

Use 2 fios do MC5-IS de medição de resistência para ajustar o loop de resistência do dispositivo de cabo trançado. Dê curto no dispositivo de medição para o tempo de medição de resistência. A medição de resistência pode danificar o dispositivo, se você não instalar o curto circuito. Para maiores informações sobre a medição de resistência, veja o capítulo **Medição de Resistência** na página 42.

**Aviso!**

Se você der curto na saída da simulação de termo-elemento, MC5-IS tenta manter a tensão aumentando a corrente de saída. Se você então abrir a saída novamente, a tensão é primeiramente muito alta, e então retorna para o nível correto. Como este pico de tensão pode danificar os componentes do circuito, certifique-se que o circuito pode ser encurtado ou protegido contra tensões superiores. Pela mesma razão, sempre insira saída de 0°C antes de conectar o circuito.

Se você conectar um sensor RTD nos conectores R, RTD do módulo ET, não haverá isolamento galvânico entre o termopar e o sensor RTD.

---

**A seguir...**

**Medição de Termopar (Temperatura)** na página 49

**Simulação RTD e Resistência** na página 64

**Gerações Especiais** na página 67

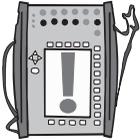
**Calibração**, veja Parte D.

Problema com medição de termo-voltagem? Veja **Situações de Erro** na página 94.

# Gerações Especiais

Alteração manual dos sinais gerados é algumas vezes uma restrição. Assim sendo, MC5-IS inclui **Passos** e **Rampas** como utilidades padrão para criar automaticamente sinais de saída alternantes (gerações especiais).

Para ser capaz de iniciar a definição de uma geração especial, um campo adequado de geração/simulação deve ser ativado na Janela Modo Básico. Se a geração/simulação não iniciar, selecione D/**Menu** e tanto A/**Config. Janela 1** como B/**Config. Janela 2** para configurar a geração/simulação. Para maiores informações sobre como configurar geração/simulação, veja capítulo **Gerando/Simulando** na página 56 e seus sub-capítulos.



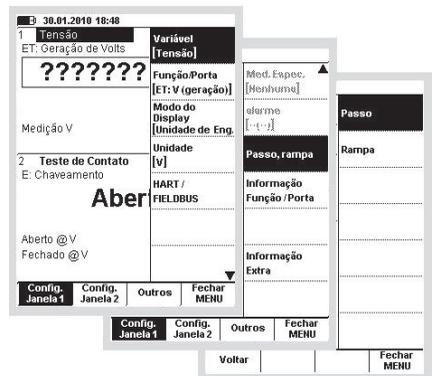
Notas.

Somente uma geração especial pode ser ativada em cada momento. Gerações especiais somente estão disponíveis no Modo Básico.

## Abrindo a Janela de Configuração de Passo ou Rampa

Abra a janela de menu de configuração variável geração/simulação que você quer configurar a função de Passo. Os comandos do menu são:

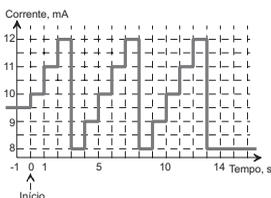
- D/**Menu**
- e
- B/**Config. Janela 2**, se necessário,
- Pressione a tecla numérica **8** para abrir a 2ª página do menu
- Escolha
- 3/**Passo, Rampa** e
- Tanto 1/**Passo** como 2/**Rampa** no próximo menu.



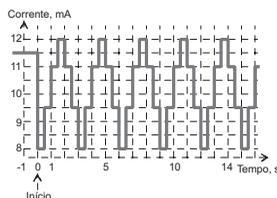
## Executando Passo

A janela de configuração Passo mostrada abaixo pode ser aberta conforme descrita no capítulo **Abrindo a Janela de Configuração Passo ou Rampa** na pág. 67.

30.01.2010 19:19	
GERANDO PASSO	
Quantidade	Corrente
Porta	ET: I (geração)
Modo passo	Sobe
Tempo do passo	1.00 s
Número de Repetições, 0 = contínuo	3
Ponto de início	Do atual
Tamanho passo	1.00 mA
Número passos	4
Divisão passos	Linear
Faixa	0 % 8.0000 100 % 12.0000 mA
Cancelar	Editar Iniciar



30.01.2010 19:27	
GERANDO PASSO	
Quantidade	Corrente
Porta	ET: I (geração)
Modo passo	Sobe/Desce
Tempo do passo	0.50 s
Número de Repetições, 0 = contínuo	0
Ponto de início	De 0 % sobe
Tamanho passo	1.50 mA
Número passos	.....
Divisão passos	Linear
Faixa	0 % 8.0000 100 % 12.0000 mA
Cancelar	Editar Iniciar



Note que por causa da configuração do **Ponto Inicial**, a primeira repetição do exemplo mais a esquerda é limitada ao passo pequeno e somente dois passos completos. Geralmente: se as config. passos limitam a 1ª repetição a somente uma fração da repetição completa, é contada uma repetição. Você pode inserir tanto o **Tamanho Passo** ou **Número de Passos**. Como estes valores dependendo de si, o valor do outro campo é calculado sempre que fizer qualquer alteração. Também, você pode somente inserir um inteiro como valor de Número de Pas-

Configure as coordenadas de Passo de acordo com suas necessidades. As figuras a seguir são exemplos de configurações de passo. O gráfico abaixo da janela de configuração mostra o resultado das configurações.

sos. Se inserir o tamanho de passo que resulte em valor não inteiro do campo de Número de Passos, MC5-IS mostra uma linha sublinhada ao invés do valor do campo de Número de Passos. Isso indica que o tamanho do passo que alcança o limite de 100% é inferior ao tamanho definido do passo. Veja o exemplo mais a direita.

Para interromper o passo, pressione a tecla de função **C/Parar Passos**. Isso aplica-se para passos contínuos (**Repetições** em zero) e um passo com um número pré-determinado de repetições (valor máx. 65535).



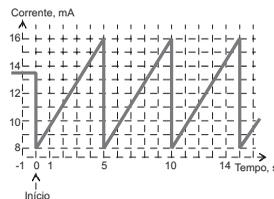
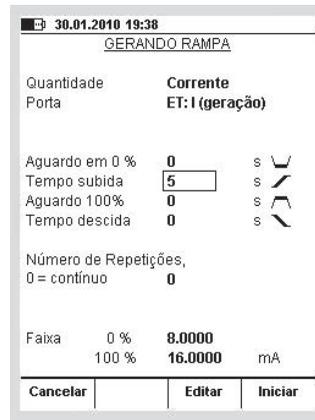
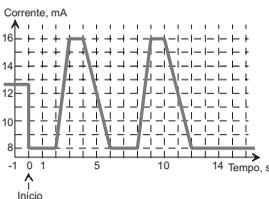
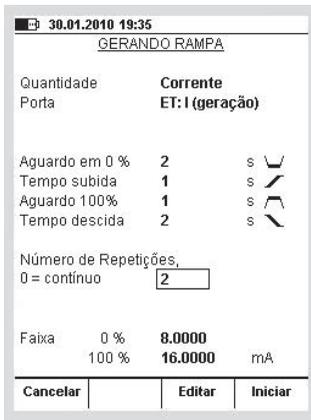
**Aviso!**

Não configure as configurações de alcance para que excedam o alcance permitido de entrada do instrumento conectado. MC5-IS determina os limites das configurações de alcance baseadas na variável e porta selecionadas, não ao instrumento conectado.

**Rampa**

A janela de Config. de Rampa mostrada abaixo pode ser aberta conforme descrito no capítulo **Abrindo a Janela de Configuração de Passo ou Rampa** na página 67.

Configure as configurações rampa de acordo com suas necessidades. As figuras a seguir são exemplos de configurações rampa. Os gráficos apresentados após as janelas mostram os resultados das configurações.



Para interromper os passos pressione a tecla de função C/**Parar Rampa** . Isso aplica-se a rampa contínua (**Repetições**

campo configurado em zero) e passos com valores pré-definidos de repetições (valor máx. 65535).



Nota.

MC5-IS realmente realiza o rampa em pequenos passos. Os passos são os menores possíveis, e rampas mais lentos usam passos menores.



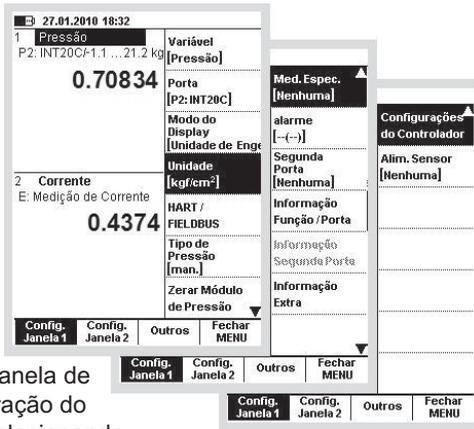
**Aviso!**

**Não configure as configurações de alcance para que excedam o alcance permitido de entrada do instrumento conectado. MC5-IS determina os limites das configurações de alcance baseadas na variável e porta selecionadas, não ao instrumento conectado.**

# Configurações de Limite de Alarme

Cada medição principal em uma janela pode ter configurações de limites de alarme. MC5-IS suporta alarmes “maior que”, “menor que”, “razão alta” e “razão baixa”.

Para configurar os limites de alarme, abra o menu de configuração da janela em que a medição está ativa (iniciando do Modo Básico: pressione **D/Menu** seguido por **A/Config. Janela 1** ou **B/Config. Janela 2** se necessário). Como o comando de configuração do alarme está localizado no submenu de configuração, pressione **8** para abrir o submenu.

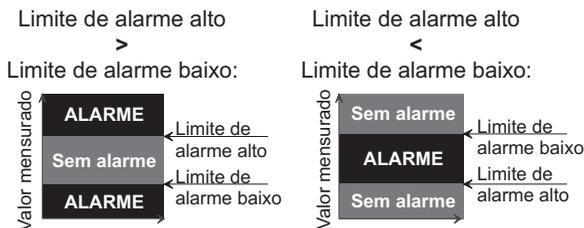


Abra a janela de configuração do menu selecionando **2/Alarme**.



O campo **Alarmes ativados** torna possível desativar os limites de alarme sem zerar os limites.

Configure os limites conforme requerido. Limites individuais de alarme podem ser desabilitados limpando os limites com **B/Limpar Limite**. O limite “<” (menor que) pode ter um valor superior que o limite “>” (maior que) Neste caso, MC5-IS emite um alarme quando a medição estiver dentro do alcance especificado pelos limites de alarme.



Nota.

Lembre-se de configurar/verificar também a unidade de taxa de alarme se você configurar qualquer razão de alarme.

### Aparência das configurações de alarme.

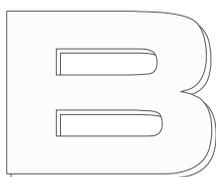
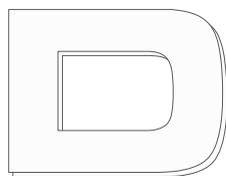
As configurações de alarme podem ser vistas como símbolos na janela de medição e no menu configuração da janela:

<u>Símbolo</u>	<u>Definição</u>
<b>[ - - ( - - ) ]</b>	Sem configurações de limite
<b>[ &lt; - ( - - ) ]</b>	Limite baixo está configurado
<b>[ - &gt; ( - - ) ]</b>	Limite alto está configurado
<b>[ &lt; &gt; ( - - ) ]</b>	Limites baixo e alto estão configurados
<b>[ &gt; &lt; ( - - ) ]</b>	Limites baixo e alto estão configurados. Baixo > Alto
<b>[ - - ( &lt; - ) ]</b>	Limite de razão baixa está configurado
<b>[ - - ( - &gt; ) ]</b>	Limite de razão alta está configurado
<b>[ - - ( &lt; &gt; ) ]</b>	Limites de razões baixo e alto estão configurados
<b>[ - - ( &gt; &lt; ) ]</b>	Limites de razões baixo e alto estão configurados. Baixo > Alto
<b>[ &lt; &gt; ( &lt; &gt; ) ]</b>	Todos os limites estão configurados.

### Reconhecendo alarmes

Quando um limite de alarme é excedido, MC5-IS emite um alarme sonoro. O alarme pode ser reconhecido de todas as outras teclas exceto das seguintes: , e ou qualquer combinação de tecla incluindo uma ou mais das anteriores. O limite de alarme ativo é sublinhado na janela de medição enquanto o limite de alarme estiver excedente.

# Operação e Configurações Avançadas



## Itens discutidos na Parte C:

- ❑ Como configurar o MC5-IS para seus requirements.
- ❑ Utilidades Avançadas disponíveis no Modo Básico.
- ❑ Informação adicional: Muito útil durante a medição de pressão, medição de termopar/simulação e resistência/RTD medição/simulação.

## Configurando o Calibrador

Um grupo de configurações nas opções de menu do MC5-IS **Outros e Manutenção**. Os capítulos seguintes contam como alterá-los e o que as configurações padrão são.

### Configurações

A janela de configuração tem duas páginas. Para abrir a janela de configuração iniciando do Modo Básico, pressione **D/Menu**, **C/Outros 1/Configuração**. A imagem mais a esquerda é a página que abre primeiro.

30.01.2010 20:48	
CONFIGURAÇÕES DE USUÁRIO	
Formato de Data	dd.mm.aaaa
Formato de Hora	h:mm 24h
Idioma	Portuguese
Deslig. automático (0=nunca) [min]	
Calibrador	0
Ilum. do Painel	5
Volume do Som	
Tecla	baixo
Alarme	alto
Atenção	médio
Fora da faixa	médio
Erro	baixo

Fechar Próxima Página Editar

30.01.2010 20:48	
CONFIGURAÇÕES DE SUPERUSUÁRIO	
Frequência da rede	60 Hz
Iluminação	Normal
Unid. Temperatura	°C
Escala Temperatura	ITS90
Copiar 'ID da Posição' instrum. editado para 'ID Instrumento	Não

Fechar Próxima Página Editar

Você pode alternar entre páginas usando a Tecla de Função **B/Próxima Página**.



Nota.

Todas as mudanças nas configurações tornam-se válidas imediatamente.

**Formato da Data**

Uma lista de formatos disponíveis de data: dd.mm.yyyy, yyyy.mm.dd e mm.dd.yyyy.

O formato padrão é “dd.mm.yyyy”.

**Formato de Tempo**

Uma lista de formatos disponíveis de tempo.

Formato 24 hrs: h:mm

Formato 12 hrs: h:mm am/pm.

A configuração padrão é Formato 24 hrs.

**Idioma**

Uma lista de idiomas da Interface do Usuário disponíveis. O idioma padrão é o Inglês (English).

**Auto-Off Delay para o Calibrador**

Tempo de espera antes do auto power off.

A configuração padrão é “0” (nunca).

**Configurações de Volume**

MC5-IS possui configurações de volume individuais para os sons a seguir:

<u>Som</u>	<u>Valor padrão</u>
*Clique da Tecla	Médio
*Alarme	Médio
*Atenção	Médio
Span Exterior	Médio
Erro	Médio

Todas as configurações possuem três valores diferentes (Baixo, Médio, Alto). Aqueles com asterisco (\*) também podem ser configurados para “Off”.

**Frequência da Linha**

Selecione a configuração que se adequa à frequência da linha local (50 ou 60 Hz).

Note que a configuração errada da frequência da linha afeta a precisão do MC5-IS.

A configuração padrão é “50 Hz”.

**Unidade de Temperatura**

Selecione tanto °C (Centígrado) ou °F (Fahrenheit) como unidade de temperatura.

A configuração padrão é “°C”.

**Escala de Temperatura**

MC5-IS suporta o uso de escalas de temperatura internacionais: **ITS90** e o mais antigo **IPTS68**. Selecione qual deles está em uso.

A configuração padrão é “ITS90”.



## Configurando Tempo e Data

Para alterar o tempo e data (iniciando o Modo Básico), pressione D/**Menu**, C/**Outros**, 2/**Manutenção** e 2/**Tempo/Data**.



The screenshot shows a handheld device's configuration screen. At the top, it displays the date and time: 30.01.2010 20:48. Below this, the title is 'CONFIGURAÇÕES HORA/DATA'. There are two rows of input fields: 'Data (dd.mm.aaaa)' with values 30, 01, and 2010; and 'Hora (hh:mm:ss)' with values 19, 53, and 22. At the bottom, there are three buttons: 'Cancelar', 'Editar', and 'Aceitar'.

Notas.



A data deve sempre ser dado no formato **dd.mm.yyyy**, não importa qual o formato de data estiver configurado.

O tempo deve sempre ser dado no formato **24 horas**, não importa qual o formato de tempo estiver configurado.

A data e tempo serão atualizados quando pressionar a Tecla de Função D/**Aceitar**.

# Utilidades Avançadas

Todos os capítulos subseqüentes:

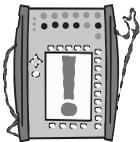
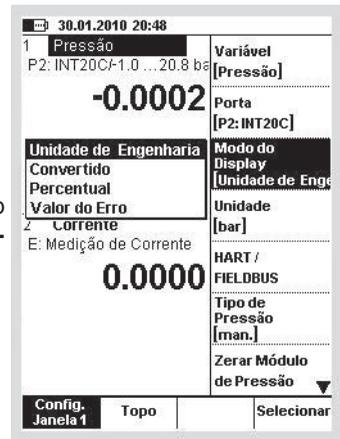
- **Configurações do Modo Display** na página 77
- **Simulação do Transmissor/Switch** na página 80
- **Data Logging** na página 83

descrevem o uso de características adicionais que estão disponíveis no MC5-IS. Algumas das utilidades são opções de firmware e/ou requerem alguns hardware adicionais antes de serem utilizados.

## Configurações do Modo Display

Como padrão, MC5-IS mostra todas as medições, geração e simulação em unidades de engenharia. No Modo Básico você também pode selecionar alguns Modos de Display. Para alterar o Modo Display, selecione o menu Window setup (Comandos: D/Menu e B/Config. **Janela 2**, se necessário) e escolha 3/Modo de Display.

Todos os Modos Display especiais disponíveis estão descritos nos capítulo subseqüentes.



Nota.

Todos os Modos Display especiais são resetados para **Unidades de Engenharia** Modo Display se a variável ou porta da(s) janela(s) designadas para o Modo Display especial a ser alterado.



**Aviso!**

**Tome cuidado para não ler equivocadamente um valor mostrado no Modo Display especial como um valor mostrado em Unidades de Engenharia. O MC5-IS mostra a medição real na linha inferior da janela (linha de Info Extra) quando um Modo Display especial é ativado.**

## Convertido

Em convertido, o valor medido/gerado/simulado é mostrado em outra, variável/unid. definida pelo usuário. Iniciar convertido conforme descrito no capítulo **Configurações do Modo Display** na página 77.

Quando selecionar o Modo Display Convertido, a seguinte janela de configuração aparece:

30.01.2010 20:48			
MODO DE DISPLAY CONVERTIDO			
Variável	Pressão		
Porta	P1		
Faixa de medição			
0 %	0.000	kPa	
100 %	100.000	kPa	
Modo de conversão	Corrente		
Unidade conversão	mA		
Faixa da conversão			
0 %	4.000		
100 %	20.000		
Correlação	Linear		
Cancelar		Editar	OK

30.01.2010 20:48			
MODO DE DISPLAY CONVERTIDO			
Variável	Pressão		
Porta	P1		
Faixa de medição			
0 %	0.000	kPa	
100 %	100.000	kPa	
Modo de conversão	Unid. Customizada		
Unidade conversão	Litros/min		
Faixa da conversão			
0 %	1.000		
100 %	5.000		
Decimais	3		
Correlação	Linear		
Cancelar		Editar	OK

Você pode escalar a variável tanto para uma variável que já existe no MC5-IS ou selecionar **Unid. Custom** do campo **Modo Conversão**. Então pode manualmente inserir qualquer unidade no campo **Unid. Conversão** (Veja a figura mais a direita abaixo).

Quando convertido está ativo na janela do Modo Básico, a janela contém o texto "**CONVERTIDO**". O valor real é mostrado na linha Info Extra. Se a linha Info Extra foi designada para alguma outra medição antes da convertido ter iniciado, a outra medição é automaticamente interrompida.

Nota.

Lembre-se de configurar a quantidade de decimais a serem mostrados para a Unidade Customizada. O valor padrão é 3.



30.01.2010 20:48	
1	Pressão
	P2: INT20CF-1.0 ...20.8 barg
	<b>20.088</b> <small>Convertido</small>
	Litros/min
Medição bar	1.004
2	Corrente
	E: Medição de Corrente
	<b>8.3217</b> mA
Modo Calibração	MENU

## Mostrando Valores em Percentual

No Modo Display Percentual, os valores medidos/gerados/simulados são mostrados como percentagem no alcance definido. Inicie o Modo Display Percentual conforme descrito no capítulo **Configurações do Modo Display** na pág. 77 e insira **Alcance Medido**.

O valor real é mostrado na linha de Informação Extra.

30.01.2010 20:48	
MODO DE DISPLAY EM PERCENTUAL	
Variável	Pressão
Porta	P2
Faixa de medição	
0 %	0.00 kPa
100 %	100.00 kPa
Cancelar	OK

## Mostrando Valores de Erro

O Modo Display Erro utiliza as duas janelas do Modo Básico. Os valores medidos/gerados/simulados das duas janelas são tratados como percentuais dos alcances definidos. O valor de entrada é considerado valor “correto” e o valor de saída deve seguir o valor de entrada, enquanto leva em conta a **Função de Transferência**.

A janela da qual o Modo Display de Erro é chamada e considerada como sinal de saída do instrumento e a outra janela como sinal de entrada.

30.01.2010 20:48	
MODO DE DISPLAY DE ERRO	
Janela	1
ENTRADA	Pressão
Porta	P2
Faixa de medição	
0 %	0.00 kPa
100 %	100.00 kPa
Janela	2
SAÍDA	Corrente
Porta	E: I (medição)
Faixa de medição	
0 %	4.0000 mA
100 %	20.0000 mA
Método cálculo erro	% Span
Correlação	Linear
Cancelar	OK

Inicie o Modo Display Erro conforme capítulo **Configurações do Modo Display** na página 77. Insira **Alcance Medido** para os sinais de entrada e saída, o **Método de Cálculo de Erro** e a **Função de Transferência** (correlação entrada/saída).

O valor real de saída é mostrada na linha de Informação Extra.

Nota.

O Modo Display de Erro está somente disponível para janela do Modo Básico configurado o **medindo** como variável.



## Simulação Transmissor/Chaveamento (Switch)

Modo Básico do MC5-IS inclui a possibilidade de simular uma transmissão e um switch. Para iniciar uma simulação de Transmissor ou Switch, configure Janela 1 para medir o sinal (entrada transmissor) e a Janela 2 para gerar ou simular um sinal (saída transmissor), então selecione **D/Menu**, **C/Outros** e **6/Simulação Transmissor/Switch**. Uma lista pop-up aparece onde você pode selecionar se quer simular uma transmissão ou um switch.



### Nota.

Para ser capaz de iniciar a Simulação Transmissor/Switch, as janelas do Modo Básico precisam ser configuradas de acordo. Se, por exemplo, a janela 2 não for designada para gerar/simular um sinal, o MC5-IS não consegue iniciar a simulação de transmissão.



## Simulação do Transmissor

Inicie a Simulação do Transmissor conforme capítulo **Simulação de Transmissor/Switch** na página 80. Se as configurações das janelas do Modo Básico atenderem a Simulação do Transmissor, uma janela de configuração similar a imagem inferior da esquerda aparecerá.



Insira os spans de entrada e saída, os limites de saturação e também a função de transferência.

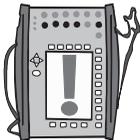
Se os limites de saturação diferirem dos limites de alcance, MC5-IS extrapola o valor de saída baseado no valor de entrada e a Função Transfer até o limite de saturação ser alcançado. Então se o sinal de entrada passar o alcance de entrada, o valor de saída fica no limite de saturação.

A figura superior à direita mostra a janela do Modo Básico enquanto a Simulação do Transmissor está ativa. A segunda linha das duas janelas mostra a porta ativa e o alcance entrada/saída do transmissor simulado.

Notas.

Para zerar o módulo de pressão durante a Simulação do Transmissor, pressione D/MENU e 7/Zerar Módulo de Pressão.

Quando pausar a Simulação do Transmissor, você poderá alterar o sinal de geração/simulação como no Modo Básico.

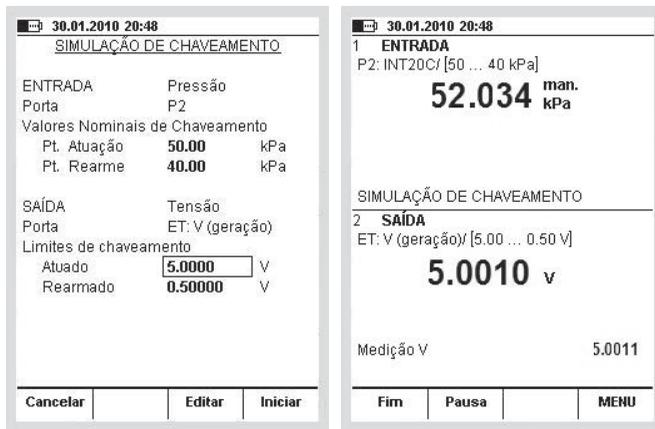


### Aviso!

Lembre-se de converter o sinal de saída da Simulação do Transmissor para que o instrumento conectado ao loop de sinal de saída não seja danificado.

## Simulação Chaveamento (Switch)

Inicie a Simulação Switch conforme capítulo **Simulação Transmissor/ Switch** na página 80. Se as configurações das janelas do Modo Básico estiverem de acordo com a Simulação Switch, uma janela de configuração similar a imagem inferior da esquerda aparecerá.



Selecione o Tipo de Switch, e Insira o ponto atuante e o ponto não atuante no sinal de entrada. Também insira os níveis do sinal de saída para uma saída atuante e para uma saída não atuante.

A imagem superior à direita mostra a janela do Modo Básico enquanto a Simulação Switch está ativa. A segunda linha da janela superior mostra o porta ativa e os pontos atuante e não atuante. A segunda linha da janela inferior mostra as saídas atuante e não atuante do switch.



Nota.

Para zerar o módulo de pressão durante a Simulação Switch, pressione D/**MENU** e 7/**Zerar Módulo de Pressão**.



**Aviso!**

**Lembre-se de converter o sinal de saída da Simulação Switch para que o instrumento conectado ao loop de sinal de saída não seja danificado.**

## Aquisição de Dados (Data Logging)

### Geral

A utilidade Aquisição de Dados é uma opção de firmware que permite coletar dados usando o MC5-IS. Os dados coletados podem então ser vistos, transferidos para um computador pessoal (PC) e impressos usando a utilidade entregue junto com MC5-IS se a opção Aquisição de Dados for pedida.

A quantidade máxima dos canais de medição pode ser de até sete (válido somente se seu MC5-IS incluir uma quantidade suficiente de módulos/portas de medição).

Aquis. Dados pode ser configurado para coletar dados usando triggers diferentes e salvar métodos conforme descrito adiante.

### Configurando

Para iniciar a configuração Aquis. Dados (iniciando do Modo Básico), pressione

**D/Menu,**  
**C/Outros,**  
**5/Aquisição de Dados.**

A parte superior da janela de configuração Aquis. Dados é reservada para sete canais de medição e a parte inferior para configurações gerais. Os sub-capítulos seguintes descrevem como configurá-los.

30.01.2010 20:53  
AJUSTES DE AQUISIÇÃO DE DADOS

1	Nenhuma
2	Nenhuma
3	Nenhuma
4	Nenhuma
5	Nenhuma
6	Nenhuma
7	Nenhuma

---

Gatilho	<b>Periódico</b>
Método de Aquisição	<b>Valor instantâneo</b>
Intervalo [s]	<b>2</b>
Amostras	<b>10</b>
Tempo [h min s]	<b>0 0 20</b>

<b>Modo Básico</b>	Aquisição de dados	Editar	MENU
--------------------	--------------------	--------	------

### Atribuindo Portas de Medição aos Canais

Mova o cursor para uma das linhas de canal de medição na janela de configuração de Aquis. Dados. Pressione **C/Editar** para abrir a seguinte janela de configuração: Selecione a porta de medição primeiramente. As outras configurações dependem das configurações da porta.

Para limpar o canal, selecione a porta None na janela de configuração. Para remover todas as configurações, **D/Menu, 1/Limpar Todos Canais** na janela de configuração Aquis. Dados.

30.01.2010 20:54  
AJUSTES DE AQUISIÇÃO DE DADOS

Canal	<b>1</b>
Porta	<b>PB:B</b>
Tipo de Pressão	<b>Absoluto</b>
Unidade	<b>kPa</b>

Cancelar	Editar	OK
----------	--------	----

## Configurações Gerais de Aquisição de Dados

### Trigger

Opções disponíveis: **Periódico e Teclado**.

Quando **Teclado** é selecionado, os campos **Intervalo**, **Amostras** e **Tempo** não são necessários e mostrados.

### Método para Salvar

Opções: **Instante, Médio, Mínimo, Máximo, Mín & Máx e Todos os Valores**.

### Intervalo

Valores aceitáveis: 1 a 3600 segundos. Insira o valor como um inteiro.

### Amostras

Quantidade máximo de amostras: 70000.

### Tempo

Calculado automaticamente baseado nas configurações **Intervalo** e **Amostras**. Alternativamente, alterando as configurações **Tempo**, o valor **Amostras** é automaticamente alterado de acordo com o novo **Tempo**.

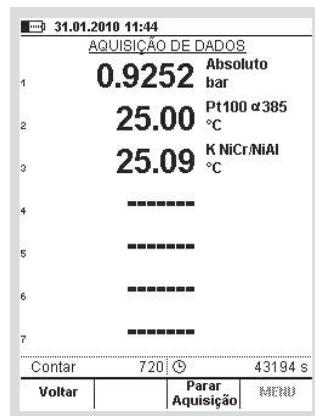
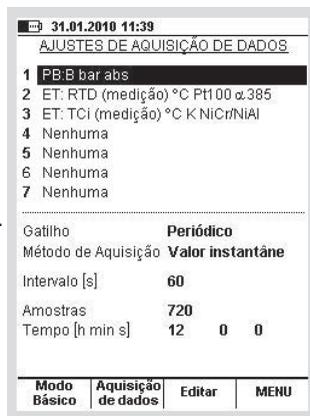
Nota.

Em adição as limites mencionados anteriormente, os valores máximos das configurações **Amostras** e **Tempo** também dependem da memória livre disponível. Se inserir os valores que requerem mais memória que a disponível, MC5-IS automaticamente substitui o valor inserido pelo valor máximo atualmente permitido.

Quando data log é feito, você pode inserir um nome para os resultados.

## Iniciando o Data Log

Para iniciar o logging, B/**Aquisição Dados** na janela de configuração Aquis. Dados. Inicie o Logging selecionando C/**Iniciar Aquisição** na janela Aquisição de Dados.



Se a configuração **Trigger** for **Periódica**, você pode seguir como os avanços logging na parte inferior da janela. Ambas as quantias de amostras a serem logged e o tempo restante é mostrado.

Se a configuração **Trigger** for **Teclado**, aceite os valores pressionando a Tecla de Função B/**Aceitar Leituras**.

Agora a parte inferior da janela mostra a quantidade de amostras que já estão adquiridos e o tempo desde que o logging foi iniciado.

Para interromper/parar o logging, seja periodicamente triggered ou triggered do teclado, selecione o C/**Parar Aquisição**.

## Vendo os Resultados

Abrir a janela Log Results pode ser feita pela janela de Configuração ou a janela Aquis Dados. Selecione o D/**MENU** 2/**Ver Resultados Datalog**.

Se você logged usando mais de dois canais, use as teclas ◀ e ▶ para alterar através de todas as colunas. Alternativamente: use as teclas numéricas para rapidamente pular para uma coluna.

31.01.2010 11:55		
AAA - Valor Instantâneo		
Hora	1: Instante Pressão [bar]	2: Instante Temp. RTD [°C]
31.01.2010 11:44:52	0.9252	25.92
11:46:52	0.9252	25.92
11:47:52	0.9252	25.92
11:48:52	0.9252	25.92
11:49:52	0.9252	25.92
11:50:52	0.9252	25.92
11:51:52	0.9252	25.92
11:52:52	0.9252	25.92
11:53:52	0.9252	25.92

1      2

Voltar	Próxima Página	MENU
--------	----------------	------

## Removendo os resultados Datalog

Para remover uma configuração de resultados aquis. dados, selecione D/**MENU** 3/**Remover Dados Aquis**.

Para remover todos os resultados datalog, selecione D/**MENU** 4/**Remover Todos os Dados da Aquisição**.

## Transferindo os Resultados para um Computador Pessoal

Um software 32-bit Windows<sup>®</sup> chamado **MC5\_Datalog.exe** é entregue junto com seu MC5-IS se comprar a opção Data Logging. Inicie este software como qualquer outro software Windows<sup>®</sup>.

Toda comunicação entre o PC e o MC5-IS é iniciada pelo **MC5\_Datalog.exe**. Maiores informações sobre o software no Apêndice 3.

## Informações Adicionais

A maioria das medições, gerações e simulações apresentadas neste manual são diretas: Somente faça as configurações requeridas da janela e conecte o instrumento sob teste no terminal ativo e está pronto!

Alguns casos requerem configurações adicionais e coisas a serem verificadas antes de ter certeza que a medição, geração ou simulação funcione corretamente. Um exemplo típico é a medição da temperatura usando um termopar. Não é suficiente selecionar a variável e porta corretas no MC5-IS. O tipo de Sensor e o Modo de Junção de Referência precisam ser configurados de acordo também. Configurações erradas dão em resultados incorretos.

Sempre que a informação adicional for ser usado em medição, geração ou simulação, um texto descrevendo a função irá se referir a um dos seguintes capítulos. Um usuário experiente não precisa pular para ler este texto suplementar, mas para um iniciante, nós altamente recomendamos sua leitura.

Os assuntos principais descritos aqui são:

**Coisas a Serem Consideradas quando Medir Pressão** na página 87, **Medição/Simulação do Termopar, Conexões e Resolução de Problemas** na página 89,

**Resistência e Medição RTD, Conexões** na página 93,

**Medição Corrente Paralela a um Teste de Diodo, Conexões** na página 95 e

**Função Paralelas no MC5-IS** na página 96.

---

## Coisas a Serem Consideradas quando Medir Pressão

### Geral

MC5-IS pode medir pressão com seus módulos internos de pressão, ou com módulos externos de pressão. Se um módulo barométrico estiver presente, os resultados de medição de outros módulos podem ser mostrados como pressão absoluta ou como pressão manométrica.

### Tipo de Pressão

Cada medição de pressão é de fato uma medição de pressão diferente: um valor dado de pressão é comparado com uma pressão de referência. Em certos casos, a pressão de referência possui um significado especial (como pressão atmosférica) e as medições de pressão com referência para contra estes pontos possuem um nome especial:

- Medição de pressão absoluta** utiliza vácuo como pressão de referência.
- Pressão barométrica** (ou **pressão atmosférica**) é a pressão absoluta da atmosfera em torno. Ela é especialmente titulada devido sua importância.
- Medição de pressão manométrica** utiliza a pressão atmosférica como referência. A pressão manométrica pode ser zero, negativa ou positiva. A maioria dos módulos de pressão do MC5-IS medem realmente a pressão manométrica, embora possam ser utilizados para medir outros tipos de pressão também.
- Medição de pressão diferencial** requer um módulo especial de pressão diferencial que possui uma entrada disponível para a pressão de referência e a pressão fornecida.

Para ser capaz de medir a pressão absoluta com os módulos de pressão manométrica do MC5-IS, você precisa do módulo de pressão barométrica. Certos módulos de alta pressão podem se aproximar da medição de pressão absoluta através adicionando uma pressão barométrica à medição de pressão manométrica.

MC5-IS pode utilizar dos módulos padrão de pressão para medir a pressão diferencial: Um módulo mede a pressão de referência e o outro a pressão dada. A diferença de pressão é calculada pela subtração da pressão de referência pela pressão fornecida. Maiores informações na Parte B, capítulo **Medições Especiais**.

**Sempre certifique-se de que a configuração do tipo de pressão de sua medição de pressão é a ideal a ser utilizada. A configuração do tipo de pressão é crucial para obter resultados significativos de medição de pressão.**

## Módulos de Pressão e suas Convenções Nominais

Software do MC5-IS refere-se aos módulos de pressão conforme segue:

**Porta: Nome Módulo**, ex. **P1: INT400m**

que significa que há um módulo interno de pressão na porta **P1** com um alcance de pressão de 0 a **400 mbar** (0 a 6 psi).

Os nomes dos módulos internos de pressão começam com as letras **INT** e termina com “**-IS**”. Os nomes também incluem números e possivelmente adicionaram letras conforme segue:

1. O número define a pressão nominal máxima na unidade **bar** de pressão SI.
2. Se o número for seguido de um “**m**” minúsculo, a pressão nominal máxima é dada em **mbar**.
3. Se houver uma letra adicional **C**, o módulo de pressão é um módulo composto com a habilidade de medir pressões manométricas negativas.

Exemplos:	Nome	Pressão nominal máx.	em psi
	INT100m	100 mbar	1.5
	INT400mC	± 400 mbar	± 6
	INT2C	-1 ... 2 bar	-14.5 ... 30

Notas.



Módulos compostos com pressão nominal máxima acima de 1 bar (ex. INT2C) são capazes de medir pressões negativas abaixo de -1 bar. Módulos compostos com pressão nominal máxima abaixo de 1 bar (ex. INT400mC) são capazes somente de medir as pressões mais negativas como as positivas.

O nome do módulo interno de pressão barométrica é **B**.

Módulos externos de pressão possuem um nome que inicia com as letras **EXT** e terminam com “**-IS**”. O nome inclui números e possivelmente similares aos módulos internos (não se aplica aos antigos **XPMs**).

## Raiz Quadrada

Transmissores ou conversores de pressão usados para medição de vazão geralmente possuem o caractere de raiz quadrada. Para liberar o erro de cálculo de percentual correto dos transmissores de raiz quadrada, selecione “raiz quadrada” como Função de Transferência.

Raiz Quadrada é requerido quando inserir os dados dos instrumento para instrumento de pressão (veja Parte D, Calibração). Medição padrão de pressão no Modo Básico não requer qualquer informação da Função de Transferência (Transfer Function).

## Medição/Simulação de Termopar, Conexões e Resolução de Problemas

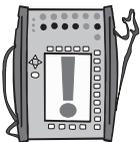
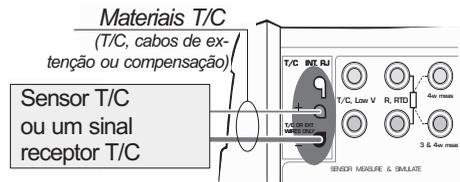
Para medir precisamente a termo-voltagem causada pela temperatura a ser medida, a Segunda termo-voltagem causada pela Junção de Referência precisa ser compensada. Isso é feito usando um dos métodos de compensação de Junção de Referência descritos nos capítulos subseqüentes.

O método de compensação de Junção de Referência deve ser escolhido quando medir ou simular os termopares.

### Junção de Referência Interna

Módulo de Junção de Referência Interna do MC5-IS é um módulo opcional. Para ser capaz de utilizar a compensação da Junção de Referência Interna, este módulo opcional precisa ser instalado no MC5-IS. Se a porta de medição/simulação for configurada no Módulo (**ET: TCi(med)** ou **ET: TCi(sim)**), o MC5-IS automaticamente seleciona o método de compensação da Junção de Referência Interna. Nenhum outro método de compensação da Junção de Referência Interna estará disponível, a menos que a porta de medição/simulação seja alterada.

### Conexão quando medir/simular a termo-voltagem usando o Modo de Junção de Referência Interna:



Nota.

O alcance da compensação de temperatura da Junção de Referência Interna é de  $-10 \dots +50^{\circ}\text{C}$  ( $14 \dots 122^{\circ}\text{F}$ ).

Veja também...

**Junção de Referência Externa** na página 90

## Junção de Referência Externa

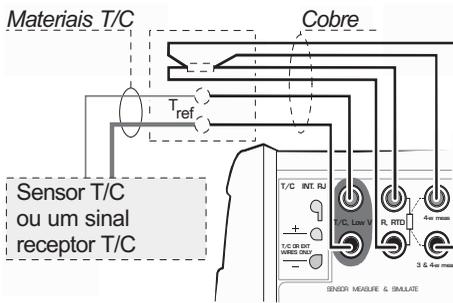
Quando usar uma Junção de Referência Externa, o MC5-IS mede ou simula a termo-voltagem usando os terminais " T/C Low V" na seção ET. Se a porta de medição/simulação for configurada para a Junção de Referência Externa (**ET: TCx(med)** ou **ET: TCx(sim)**), os seguintes métodos de compensação da Junção de Referência estão disponíveis:

### Sensor RTD:

Para ser usado quando:

- A temperatura da Junção de Referência é medida usando um sensor RTD conectado aos terminais RTD do MC5-IS.

**Conexão quando medir/simular a termo-voltagem usando o método de compensação da Junção é sensor RTD:**



### Aviso!

**Se conectar um sensor RTD aos conectores R, RTD do módulo ET, não há isolamento galvânico entre o termopar e o sensor RTD.**

### 0°C:

Para ser usado quando:

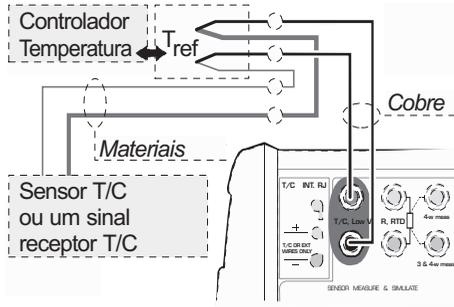
- A temperatura da Junção de Referência é **fixada** em 0°C (usando, ex. gelo) e MC5-IS não é usado para medição da temperatura da Junção de Referência.
- A temperatura da Junção de Referência é **controlada** com o ponto configurado 0°C.
- Uma caixa de compensação é usada e a configuração da temperatura da Junção de Referência é 0°C.
- Não há compensação na Junção de Referência no circuito de medição/simulação, mas 0°C é uma aproximação boa o suficiente.

### Inserido:

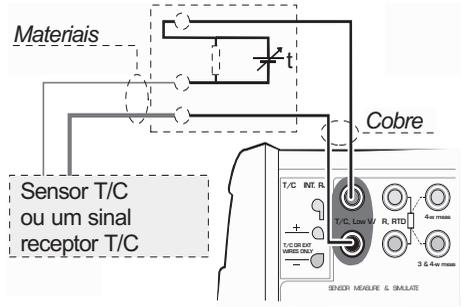
Para ser usado quando:

- A temperatura da Junção de Referência é **fixada** na temperatura que difere de 0°C.
- A temperatura da Junção de Referência é **controlada** e o ponto configurado controlado não é 0°C. Nota: este método é de uso somente se a precisão do controlador for melhor que o próprio Módulo de Junção de Referência do MC5-IS.
- Uma caixa de compensação é usada e a configuração da temperatura da Junção de Referência é outra sem ser 0°C.
- Não há compensação na Junção de Referência no circuito de medição/simulação, mas você pode inserir manualmente uma outra temperatura de Junção de Referência sem ser 0°C.

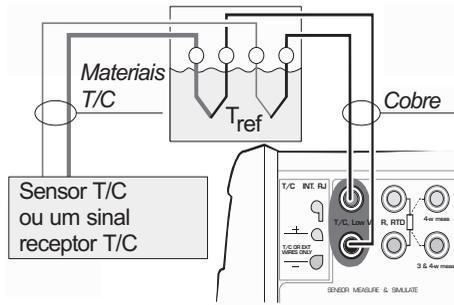
**Conexão quando medir/simular a termovoltagem usando um controlador de temperatura e o método de compensação de Junção de Referência Inserida (veja modo RJ 0°C):**



**Conexão quando medir/simular a termovoltagem usando uma caixa de compensação e o método de compensação da Junção de Referência Inserida (veja modo RJ 0°C):**



**Conexão quando medir/simular a termovoltagem usando uma temperatura fixada e o método de compensação da Junção de Referência Inserida (veja modo RJ 0°C):**



Veja também...

**Junção de Referência Interna na página 89**

## Situações de erro

O modo mais fácil de evitar erros na medição e simulação de termoelementos é verificar calmamente o cabeamento e o modo de Junção de Referência usados. A tabela seguinte descreve as situações típicas de erro e as possíveis causas/correções quando trabalhar com termopares:

PROBLEMA	CAUSA
MC5-IS (ou o instrumento sob teste quando simular as termo-voltagens) mede o sinal de temperatura/milivolt, mas a leitura mostrada de temperatura está toda errada. (O erro pode variar de cerca de 0 a $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dependendo do tipo de erro)	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> O tipo selecionado do termopar no MC5-IS não corresponde com o termopar usado.</li> <li><input type="checkbox"/> O modo de Junção de Referência selecionado não está de acordo com o cabeamento usado.</li> <li><input type="checkbox"/> Tipo de cabo de extensão ou compensação ou as conexões estão incorretas.</li> <li><input type="checkbox"/> A polaridade dos cabos está incorreta.</li> </ul>
MC5-IS (ou o instrumento sob teste) mostra leituras aleatórias durante a medição de termopar.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Conexões incorretas.</li> <li><input type="checkbox"/> O cabeamento está quebrado.</li> <li><input type="checkbox"/> Interferência de um telefone móvel ou um rádio transmissor afeta a medição.</li> </ul>
MC5-IS mostra leituras instáveis durante a simulação de termopar.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> O instrumento sob calibração usando pulsos de tensão para detectar o sensor aberto. Quando MC5-IS detecta estes pulsos, ele tenta compensá-los, que causa a saída instável. Previna estes pulsos para o período de calibração. Refira-se ao manual de serviço do instrumento sob calibração sobre como prevenir estes pulsos de detecção de sensor aberto.</li> </ul>

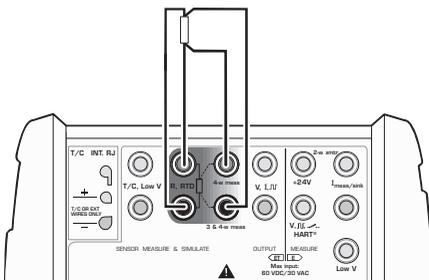
## Resistência e Medição RTD, Conexões

Os dois maiores problemas em resistência e medição RTD são os efeitos das resistências do cabeamento e termo-voltagem no circuito de medição da resistência. Se possível, use conexão de 4 fios para eliminar o efeito da resistência de cabeamento. A seqüência especial de medição da resistência do MC5-IS elimina as termo-voltagens do circuito de medição da resistência.

MC5-IS verifica continuamente o tipo de conexão durante a resistência e medição RTD. O tipo de conexão encontrado é mostrado na janela de resistência ou medição RTD.

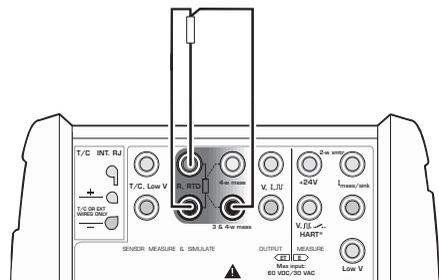
### Sistema 4 fios (4-wire)

MC5-IS fornece corrente através do resistor por dois terminais do lado esquerdo. MC5-IS mede a queda de tensão através do resistor por dois terminais do lado direito. O método de 4 fios dá a resistência entre os terminais do resistor, e é insensível para a resistência dos cabos de conexão.



### Sistema 3 fios (3-wire)

MC5-IS fornece corrente através do resistor por dois terminais do lado esquerdo. MC5-IS mede a queda de tensão de todo o loop da corrente e através do cabo inferior de conexão. Se os dois cabos do lado esquerdo forem idênticos, MC5-IS pode compensar para a resistência dos cabos de conexão.

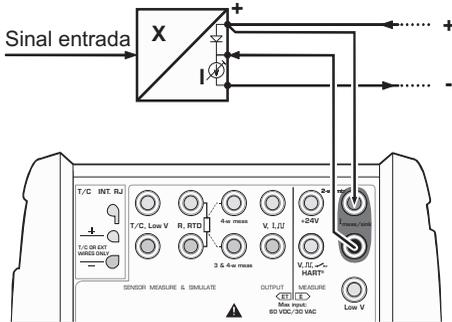




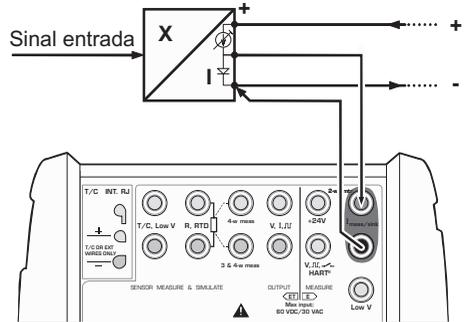
## Medição de Corrente Paralela ao Teste de Diodo, Conexões

A impedância da entrada de mili ampere do MC5-IS é baixa o suficiente para habilitar a medição de corrente paralela ao teste de Diodo em um circuito de 20 mA. Conexão:

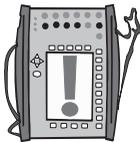
### Teste de Diodo Lado Positivo



### Teste de Diodo Lado Negativo



MC5-IS paralela o diodo teste do transmissor e mede a corrente de saída externamente fornecida do transmissor. Para maiores informações sobre as conexões do teste de diodo de instrumentos HART, veja Apêndice 1, capítulo **Conectando MC5 e um Instrumento HART** na página 131.



Nota.

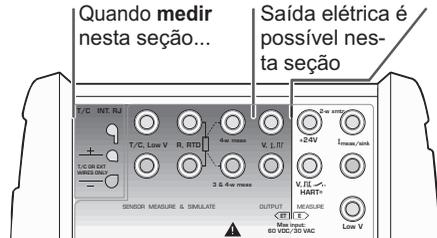
Em altas temperaturas: O vazamento do diodo no instrumento poderá afetar a precisão.

## Funções Paralelas no MC5-IS

Este capítulo explica que tipo de tarefas simultâneas você pode fazer com o MC5-IS.

Todo módulo do MC5-IS pode simultaneamente ter suas funções. Todos os conectores de saída também (ENV, AUX e COM/PR) podem ter suas próprias funções independentes.

O módulo ET possui habilidade de ação dupla: Quando um dos terminais da seção do sensor de medição & geração (terminais T/C INT RJT/C LowW, ou R,RTD) for usado para propósitos de **medições**. Então um sinal de saída elétrico pode ser gerado dos terminais de saída do módulo ET. Esta característica não está disponível quando **gerar** um sinal dos terminais da seção do sensor de medição & geração.



O módulo ET também é capaz de realizar as seguintes tarefas duplas:

- Mensurar mVolts ou termopares (conectado a qualquer terminal usado na medição de termopares) e ao mesmo tempo medindo ou simulando um RTD com terminais de sensor RTD.
- Gerar mVolts ou simular um termopar (conectado a qualquer terminal usado na simulação de termopares) e ao mesmo tempo mensurando com os terminais de sensor RTD.



### Aviso!

**Não há isolamento galvânico entre os terminais de medição do módulo ET e os terminais geradores.**

# Calibração

**D****C****B****A**

Itens a serem discutidos na Parte D:

- Apresentação geral do que é calibração e as fases típicas do procedimento de calibração.
- Um descrição do procedimento de calibração usando MC5-IS.
- Alguns exemplos de aplicação sobre como realizar a calibração de certos instrumentos.
- Criar, editar e deletar instrumentos.
- Visualizar resultados de calibração.

## Geral

MC5-IS é um calibrador auto-suficiente bem como um calibrador que se comunica com o software de calibração.

MC5-IS suporta **calibração stand-alone** e **calibração off-line**.

A lista a seguir descreve brevemente estes métodos:

- Na calibração stand-alone, todos os resultados de dados de instrumento e calibração são armazenados na memória do MC5-IS. Nenhuma base de dados externa de calibração é usada.
- Na calibração off-line (também chamado de calibração batch), os dados do instrumento é baixado do software de calibração. A calibração é feita somente em calibração stand-alone, mas os procedimentos de calibração são baixados do software e os resultados salvos são enviados para o software de calibração.

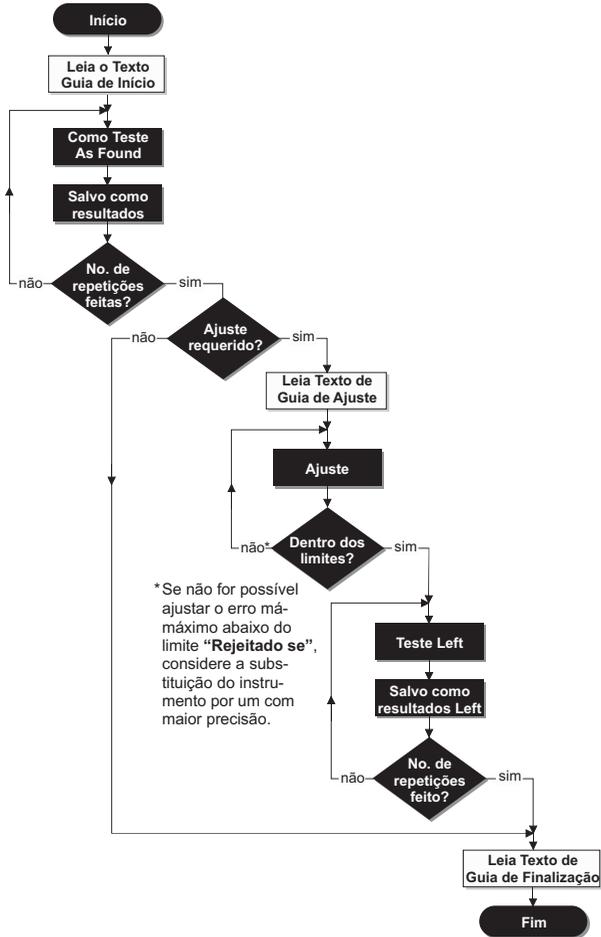
Calibração off-line requer a opção QCAL. Também requer o cabo de comunicação de computação para conectar o MC5-IS a uma porta serial do PC.



Nota.

MC5-IS também inclui uma opção de protocolo de comunicação em série. Com esta opção, é possível controlar o MC5-IS via a porta RS232 para realizar, ex. calibração controlada remotamente. A especificação do protocolo de comunicação pode ser obtida com a Beamex.

## Fases da Calibração do Instrumento



A imagem dá uma visão geral das fases do procedimento de calibração. MC5-IS suporta os três textos separados de guias. (enquanto os blocos da figura):

Um é mostrado no início da calibração.

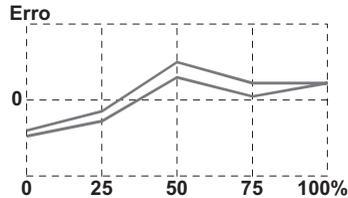
Outro quando a utilidade de ajuste é iniciada.

O terceiro texto é mostrado no final da calibração.

Os textos guias podem ser inseridos no MC5-IS ou podem ser baixados por um PC com o software de calibração.

## Calibração As Found

A calibração As Found documenta o estado do instrumento antes de realizar qualquer outro ajuste. Os estados de calibração da quantidade de deslize no instrumento durante o período de calibração.



MC5-IS suporta múltiplos testes As Found. Não há um limite superior fixo para o número de repetições exceto pela memória disponível livre.

MC5-IS não requer salvar qualquer calibração As Found. Se você quiser salvar a informação do estado do instrumento antes do ajuste, faça somente os ajustes necessários e realize quantas calibrações As Left necessárias.

## Ajuste

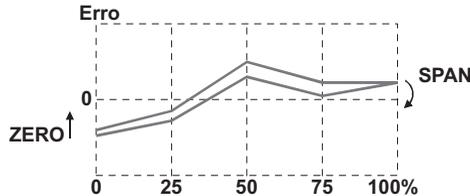
MC5-IS calcula (dentre outras figuras) o erro máximo encontrado durante a calibração. Dependendo do valor de erro máximo, você decide quando ajustar ou não o instrumento. MC5-IS suporta as quatro configurações de limite de erros diferentes:

- Rejeitado se** > limite aceitável para erro máximo encontrado
- Ajustado se** > o instrumento precisa ser ajustado se este limite for excedido,
- Não ajustado se** < ajustar o instrumento não é necessário / o uso e
- Ajustado para** < após ajustar, o erro máximo não deve exceder este limite.

MC5-IS possui uma ferramenta de utilidade de ajuste especial que pode ser usando quando o sinal de entrada do instrumento é gerado/simulado com o MC5-IS. Veja capítulo **Suporte para Ajuste do Instrumento do MC5-IS** na página **118**. Recomendamos usar a utilidade sempre que possível. Todas as outras situações, use a gráfico de erro e seu valor de erro para ter visão sobre como o ajuste afeta a precisão do instrumento e quão próximo o sinal de saída do valor marcado.

Use o ajuste ZERO do instrumento no fim inferior do alcance. Ajuste o fim superior do alcance com o ajuste SPAN do instrumento. Os dois pontos de ajuste não precisam necessariamente serem os pontos finais do alcance do instrumento. Você pode querer usar outros pon-

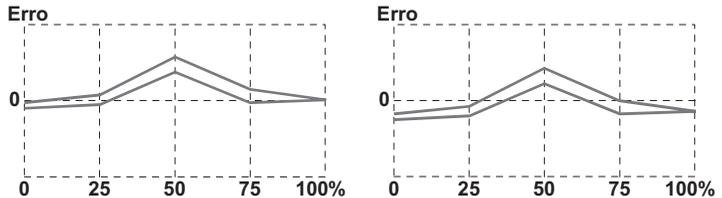
tos para otimizar a calibração da parte mais importante do alcance. Note, entretanto, que os pontos são muito próximos entre si, o erro em outros pontos do alcance podem ser bem grandes (veja **Calibração As Left** na página 101).



### Calibração As Left

Múltiplas calibrações As Left são permitidas se forem para calibrações As Found. As calibrações As Left documentam o estado do instrumento após o ajuste possível.

MC5-IS não requer salvar qualquer calibração As Left. Se a calibração As Found provar ser boa e nenhum ajuste for necessário, você pode omitir as calibração As Left.



As imagens acima mostram gráficos de calibração As Left diferentes após dois tipos de ajustes diferentes.

Na imagem à esquerda, o erro é minimizado nos pontos finais do alcance do instrumento. Estes resultados em um erro notavelmente relativo no meio do span. Se o meio do span for a área, onde a medição é usualmente situada, então este método não é recomendado.

A imagem à direita mostra o gráfico de erro quando o erro máximo é minimizado por “abaixar o gráfico”. Como resultado, o erro mínimo é de aproximadamente 30 % e 70 % do span.

Note que estas estratégias de ajustes são somente exemplos. Existe uma quantidade ilimitada de maneiras “corretas” de ajustar o instrumento.

### Módulos Requeridos para Combinações Diferentes de Sinal Entrada/Saída

Considere o tipo do seu instrumento antes da calibração:

- Quais são as variáveis/portas de entrada e saída?
- O sinal medido de entrada, gerado/simulado, controlado ou introduzido (Método de Entrada)?
- O sinal de saída é medido ou introduzido (Método de Saída)?

Use as seguintes tabelas para descobrir os módulos requeridos para cada variável e método de entrada/saída suportado:

Tabela para escolha do módulo de entrada		
VARIÁVEL	MÉTODO	MÓDULO REQ.
<b>Tensão</b>	Medido	<b>E</b>
	Gerado	<b>ET</b>
	Introduzido	nenhum
<b>mVolts</b>	Medido E	<b>E</b>
	Medido ET	<b>ET</b>
	Gerado	<b>ET</b>
	Introduzido	nenhum
<b>Corrente</b>	Medido	<b>E</b>
	Gerado E	<b>E</b>
	Gerado ET	<b>ET</b>
	Introduzido	nenhum
<b>Resistência</b>	Medido	<b>ET</b>
	Simulado	<b>ET</b>
	Introduzido	nenhum
<b>Pressão</b>	Medido	<b>INT ou EXT</b>
	Introduzido	nenhum
<b>Temperatura</b>	Introduzido	nenhum
<b>Temperatura TC</b>	Medido	<b>ET</b>
	Simulado	<b>ET</b>
<b>Temperatura RTD</b>	Medido	<b>ET</b>
	Simulado	<b>ET</b>
<b>Frequência</b>	Medido	<b>E</b>
	Gerado	<b>ET</b>
	Introduzido	nenhum
<b>Valor</b>	Introduzido	nenhum

Tabela para escolha do módulo de saída		
VARIÁVEL	MÉTODO	MÓDULO REQ.
<b>Tensão</b>	Medido	<b>E</b>
	Introduzido	nenhum
	HART	<b>E</b>
<b>mVolts</b>	Medido E	<b>E</b>
	Medido ET	<b>ET</b>
	Introduzido	nenhum
	HART	<b>E</b>
<b>Corrente</b>	Medido	<b>E</b>
	Introduzido	nenhum
	HART	<b>E</b>
<b>Resistência</b>	Medido	<b>ET</b>
	Introduzido	nenhum
	HART	<b>E</b>
<b>Pressão</b>	Medido	<b>INT ou EXT</b>
	Introduzido	nenhum
	HART	<b>E</b>
<b>Temperatura</b>	Introduzido	nenhum
<b>Temperatura TC</b>	HART	<b>E</b>
	Medido	<b>ET</b>
<b>Temperatura RTD</b>	Introduzido	nenhum
	HART	<b>E</b>
<b>Temperatura RTD</b>	Medido	<b>ET</b>
	Introduzido	nenhum
	HART	<b>E</b>
<b>Frequência</b>	Medido	<b>E</b>
	Introduzido	nenhum
	HART	<b>E</b>
<b>Valor</b>	Introduzido	nenhum
<b>Switch</b>	Medido	<b>E</b>

O princípio geral é: O mesmo módulo não pode ser usado para o sinal de entrada e o de saída. Existe entretanto algumas exceções a esta regra:

- Se o sinal de entrada for um sinal de corrente mensurado ou gerado usando o módulo E, então qualquer variável com o método de saída HART pode também ser conectado ao módulo E.
- Se quando verificar os módulos requeridos da entrada e saída do módulo ET, mas as células são cinza, verifique a tabela abaixo. Apresenta todas as combinações onde os sinais de entrada e saída são conectados ao módulo ET.

Quantidades e métodos suportados de entrada/saída onde os sinais de entrada e saída são conectados ao módulo ET:			
VARIÁVEL ENTRADA	MÉTODO ENTRADA	VARIÁVEL SAÍDA	MÉTODO SAÍDA
<b>Tensão</b>	Gerado	<b>mVolts</b>	Medido ET
	Gerado	<b>Temperatura TC</b>	Medido
	Gerado	<b>Temperatura RTD</b>	Medido
<b>mVolts</b>	Medido ET	<b>Temperatura RTD</b>	Medido
	Gerado ET	<b>Temperatura RTD</b>	Medido
<b>Corrente</b>	Gerado ET	<b>mVolts</b>	Medido ET
	Gerado ET	<b>Temperatura TC</b>	Medido
	Gerado ET	<b>Temperatura RTD</b>	Medido
<b>Temperatura TC</b>	Medido	<b>Temperatura RTD</b>	Medido
	Simulado	<b>Temperatura RTD</b>	Medido
<b>Temperatura RTD</b>	Medido	<b>Temperatura TC</b>	Medido
	Simulado	<b>Temperatura TC</b>	Medido
<b>Frequência</b>	Gerado	<b>mVolts</b>	Medido ET
	Gerado	<b>Temperatura TC</b>	Medido
	Gerado	<b>Temperatura RTD</b>	Medido
	Gerado	<b>Resistência</b>	Medido

Cada linha é uma combinação suportada.

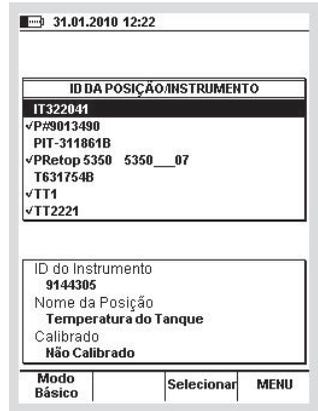
# Calibrando um Instrumento

## Selecionando o Instrumento a Ser Calibrado

Para mover do Modo Básico para Modo Calibração, pressione a tecla A/**Modo Calibração**.

Uma lista de instrumentos disponíveis na memória do MC5-IS é apresentada. Se não houver nenhum dado de instrumento na memória do MC5-IS baixe do software da calibração ou crie instrumentos no MC5-IS conforme descrito no capítulo **Adicionando Novos Instrumentos** na página 119.

O ID Posição / Instrumento de um instrumento já calibrado é marcado com (✓).



Quando mover o curso (texto invertido), os dados adicionais apresentados na parte inferior da tela alteram para refletir os dados do instrumento atual.

Selecione um dos instrumentos disponíveis pressionando ,  ou a tecla C/**Selecionar**.



Nota.

Se houverem muitos dados de instrumento na memória do MC5-IS, a visualização da lista pode levar alguns segundos.

## A Janela do Instrumento

A janela do Instrumento dá uma visão geral do instrumento selecionado.

Você pode ver os dados detalhados do instrumento pressionando **D/MENU** e a tecla **1/Ver Detalhes do Instrumento**.

Para editar os dados do instrumento, pressione a tecla **B/Editar**. Maiores informações sobre edição de dados no capítulo **Editando Dados do Instrumento** na página 120.

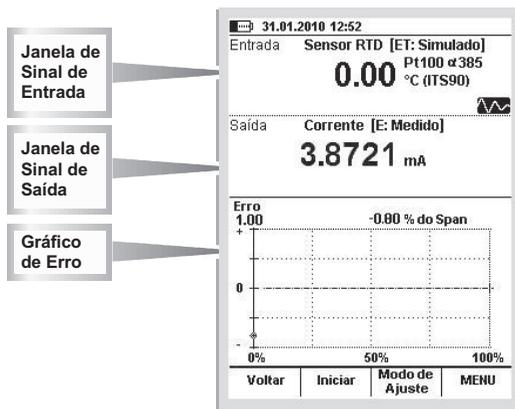
31.01.2010 12:40	
INSTRUMENTO	
IT3220-11	
Temperatura do Tanque	
Correlação	Linear
Ptos de calibração	5 ↑↓
-----	
ENTRADA	0.00000 ... 100.000
Unidade	°C
Método	Simulado
Tipo de Sensor	Pt100 α385
-----	
SAÍDA	4.00000 ... 20.0000
Unidade	mA
Método	Medido
-----	
Voltar	Editar
Calibrar	MENU

Para calibrar o instrumento selecionado, pressione **C/Calibrar**. Procedimentos gerais de calibração são discutidos no capítulo **Um Procedimento de Calibração Usando MC5-IS** na página 109. Alguns exemplos de calibração estão disponíveis no capítulo **Exemplos de Calibração do Instrumento** na página 109.

Se o texto **Guia Inicial** estiver escrito, ele aparece antes da Janela de Calibração ser aberta. Para fechar a janela mostrando a nota de texto, pressione **D/OK**.

## Um Procedimento de Calibração Usando MC5-IS

As Janelas de Calibração:



Um procedimento típico de calibração usando MC5-IS é conforme:

*Nós assumimos que você já tenha selecionado o instrumento a ser calibrado e viu/editou as páginas de dados do instrumento selecionado. Veja **Selecionado o Instrumento a Ser Calibrado** na página 104 para informações sobre como entrar no Modo Calibração e selecionar os instrumentos para calibração.*

1. Faça as conexões requeridas e teste-as alternando o sinal de entrada com a utilidade de Ajuste do Instrumento (se você não tiver feito as conexões e testado no Modo Básico).
2. Inicie a calibração pressionando B/**Início**. O modo que MC5-IS passa através de todos os pontos de calibração depende da configuração do **Método de Calibração**:

Em **Calibração Automática** MC5-IS gera/simula (ou se comunica com um dispositivo externo capaz de gerar/similar) o sinal de entrada. Veja os Capítulos

**Sobre Calibração Automática** na página 108 e

**Sobre Calibração Manual** na página 108.

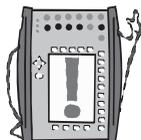
Nota.

Você pode pausar a calibração sempre que quiser pressionando a tecla de função A/**Parar**. Então você é recebido pelas seguintes escolhas (auto-explicativas):

A/**Continuar**

B/**Fim**

C/**Pular Ponto**.



3. Quando a calibração estiver pronta, você pode Rejeitar os resultados (A/**Rejeitar Resultado**) ou Continuar pressionando a tecla D/**Salvar** →

Nota.

Se o erro máximo dos resultados da calibração excederem limite de erro **Ajustar se >**, uma janela de mensagem aparece com o seguinte texto:

**"O instrumento calibrado precisa ser ajustado."**

4. Insira os dados ambientais e salve os resultados usando uma das opções fornecidas pelas Teclas de Função B a D.

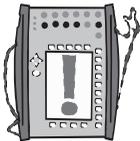
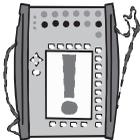
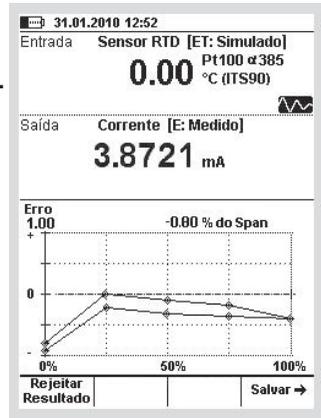
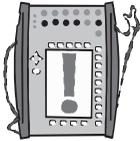
Nota.

Alguns dados de temperatura podem ser re-inseridos no MC5-, IS fornecendo os dados disponíveis para MC5-IS (módulos de pressão, módulo E, módulo ET).

5. Continue com outra calibração ou termine o procedimento de calibração. No segundo caso você poderá ver o texto **Guia Final** antes de voltar a ver os Dados do Instrumento.

Nota.

Se você estiver calibrando instrumentos usando método off-line, então lembre-se de: Quando fizer o upload dos resultados do MC5-IS para o software de calibração, os resultados são por padrão deixados também na memória do MC5-IS. Para liberar a memória do MC5 deletando os resultados, veja **Deletando Instrumentos** na página 123.



Veja também:

**Suporte do MC5-IS para Ajuste do Instrumento** na página 118.  
**Visualização dos Resultados de Calibração** na página 124.

## Sobre Calibração Automática (Automatic Calibration)

Calibração automática é possível quando MC5-IS é capaz de gerar/simular o sinal de entrada.

Calibração automática é selecionada no campo **Método Calibração** nas páginas de Dados do Instrumento. Maiores informações sobre edições da dados do instrumento em **Editando Dados do Instrumento** na página 120.

Em **Calibração automática** MC5-IS gera/simula (ou comunica com o dispositivo externo capaz de gerar/simular) o sinal de entrada. Quando o sinal de entrada está dentro dos limites **Ponto de Desvio Máximo Permitido de Calibração**, MC5-IS espera pelo sinal de saída para estabilizar (a configuração **Atraso do Ponto**). Então o ponto de calibração é aceito automaticamente e o MC5-IS continua com o próximo ponto de calibração.

Se o sinal de entrada nunca estabiliza (o símbolo  é continuamente visível), mas você quer que o MC5-IS salve os resultados de toda forma, pressione a Tecla de Função B/**Forçar Aceitação**.

## Sobre Calibração Manual (Manual Calibration)

Em calibração manual, você terá que manualmente configurar o sinal de entrada para o nível que o próximo ponto de calibração requer. Calibração manual é possível em quase todas as situações. Até mesmo para calibrações que podem ser feitas automaticamente.

Se o sinal de entrada for medido, a janela de sinal de entrada mostra o texto “ **Valor Desejado Entrada X.xxxx** ” para te ajudar a lembrar qual o próximo valor alvo.

Se o sinal de entrada for gerado/simulado, MC5-IS automaticamente altera o sinal de entrada para o próximo valor alvo, mas não continua até você aceitar manualmente o ponto.

Use a Tecla de Função B/**Aceitar Leituras** para salvar os dados do ponto e continua para o próximo ponto até todos serem aceitos.

Nota.

Se os pontos de calibração forem definidos para sinal de saída, configure o sinal de entrada para um nível que o instrumento possa ser calibrado criando o sinal de saída requerido.



## Característica de Auto-captura (Autocapture Feature)

A Característica de auto-captura torna possível fazer a calibração manual que é semi-automática quando o sinal de entrada é mensurado. Para ser capaz de utilizar a característica auto-captura, os dados do instrumento precisam ser configurados conforme segue:

- Método Entrada** configurado para “**Medido**”,
- Método Calibração** configurado para “**Automático**” e
- Ponto de Desvio Máximo Permitido de Calibração** configurado para maior que zero.

Então o MC5-IS ajusta o sinal de entrada e uma vez que o sinal de entrada estiver dentro do limite **Ponto de Desvio Máximo Permitido de Calibração**, por período de tempo definido em **Atraso do Ponto**, os valores de entrada e saída são salvos automaticamente.

Ative a Carac. Auto-captura do menu disponível quando visualizar a janela do instrumento. Quando ativado e o ponto de calibração for para ser capturado (MC5-IS está esperando para o tempo **Atraso do Ponto** para passar quando as medições forem estáveis o suficiente e dentro do limite **Ponto de Desvio Máximo Permitido de Calibração**), uma ampulheta é mostrada no canto direito inferior da janela do instrumento.

Quando a auto-captura “arrebata” os sinais de entrada e saída, o MC5-IS emite um beep e o próximo valor alvo para entrada é mostrada.

---

## Exemplos de Calibração do Instrumento

Este Guia do Usuário possui somente alguns exemplos de como calibrar um instrumento. Muitos procedimentos de calibração não apresentados aqui são muito similares aos apresentados nos seguintes capítulos ou “combinados”, ex. a calibração do **Indicador/Gravador de Pressão** é parcialmente feito como Transmissor de **Pressão** e parcialmente como Temperatura da calibração do **Indicador/Gravador**.

Use a informação apresentada na Parte B deste manual quando os instrumentos de conexão/calibração que não possuem procedimentos separados de calibração apresentados nesta parte.

Os próximos exemplos de calibração são apresentados neste manual:

**Transmissores de Pressão** na página 110,

**Sensores de Temperatura** na página 112,

**Indicadores e Gravadores de Temperatura** na página 114 e

**Botões de Limite Elétrico** na página 116.

## Transmissores de Pressão

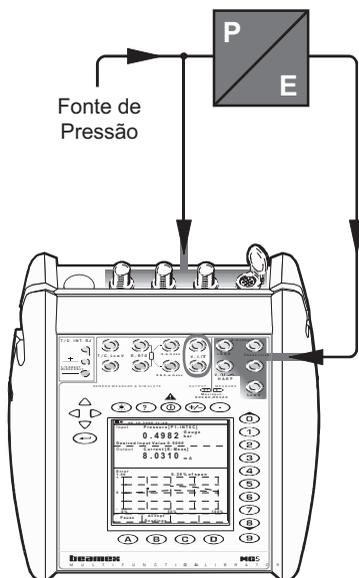
Este procedimento atende a todos os instrumentos com entrada de pressão e qualquer tipo de sinal de saída elétrico. O alcance do sinal de saída e entrada deve ser mensurado com MC5-IS.

### Módulos requeridos

- Um **módulo de pressão** interno ou externo.
- O **módulo E** para medição do sinal de saída elétrico.

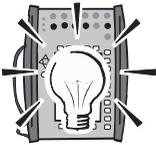
### Preparações

1. Conecte o sinal de entrada do instrumento para módulo de pressão pré-selecionado (INT, EXT-IS).
2. Conecte a fonte de pressão na entrada do instrumento e no módulo de pressão pré-selecionado (INT, EXT-IS).
3. Conecte o sinal de saída do instrumento para escolher a porta de entrada elétrica no MC5-IS.
4. Teste as conexões no Modo Básico se necessário. Para configurar rapidamente as janelas do Modo Básico, vá no Modo Calibração, selecione o instrumento a ser calibrado e a tecla de função C/**Calibrar** mas imediatamente retorna ao Modo Básico.



## Calibração

1. Mova para Modo Calibração e selecione o instrumento a ser calibrado.
2. Inicie a calibração conforme apresentado no capítulo **Procedimento de Calibração Usando MC5-IS** na página 106.
3. Configure a pressão manualmente usando, ex. bomba de pressão.
4. Em calibração manual: Aceite os pontos usando a tecla de função B/**Aceitar Leituras**.
5. Salve ou rejeite os resultados conforme descrito na capítulo **Procedimento de Calibração Usando MC5-IS** na página 106.
6. Faça outra calibração ou retorne para a janela do Instrumento.



### Dica!

Estas instruções podem ser adaptadas para **transmissores de pressão pneumática** e **conversores** também. Ao invés de conectar o sinal de saída no terminal do módulo E, conecte o sinal de saída de pressão ao módulo de pressão adequado.



### Aviso!

**Trabalhar com instrumentos de pressão pode ser perigoso. Somente pessoas qualificadas podem manusear instrumentos e fontes de pressão.**

---

A seguir...

**Suporte do MC5-IS para Ajuste do Instrumento** na página 118

## Sensores de Temperatura

Este procedimento atende aos sensores de temperatura não importando se eles são RTDs ou termopares. O sinal de saída do sensor é medido ou introduzido no MC5-IS. A temperatura de referência é medida pelo MC5-IS ou é inserida no MC5-IS.

Se medir a temperatura de referência usando o MC5-IS, lembre-se das seguintes condições:

- Se o sensor a ser calibrado for um termopar, o termômetro de referência precisa ser um sensor RTD.
- Se o sensor a ser calibrado for um sensor RTD, o termômetro de referência precisa ser um termopar.

## Módulos requeridos

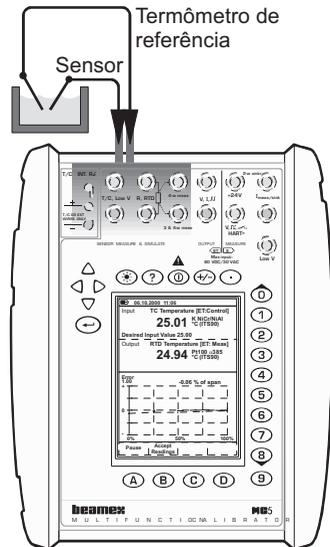
- O módulo **ET** para medir o sinal de saída do sensor e é possível também medir a temperatura de referência.

## Preparações

1. Coloque o sensor do instrumento ( e o sensor de referência do termômetro) no bloco de calibração molhado/seco. Conecte-o(s) aos terminais adequados no MC5-IS (RTD ou T/C). Se o sensor for um termopar, selecione um dos métodos de junção de referência disponíveis:
2. Teste as conexões no Modo Básico se necessário. Para configurar rapidamente as janelas do Modo Básico, vá no Modo Calibração, selecione o instrumento a ser brado e a Tecla de Função **C/Calibrar** mas imediatamente retorna ao Modo Básico.

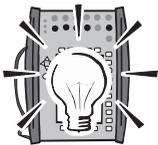
- O módulo de Junção de Referência interna está em uso.
- A junção de referência está fixada em 0°C.
- A temperatura de junção de referência é inserida.
- A temperatura de junção de referência é medida externamente usando um RTD conectado aos terminais RTD.

Veja Parte C para informação adicional sobre os métodos de junção de referência.



## Calibração

1. Mova ao Modo Calibração, selecione o instrumento a ser calibrado e inicie a calibração conforme capítulo **Procedimento de Calibração Usando o MC5-IS** na página 106.
2. Inicie a calibração conforme apresentado no capítulo **Procedimento de Calibração Usando o MC5-IS** página 106.
3. Configure a temperatura do bloco molhado/seco para o ponto de calibração requerido. Espere até a temperatura se estabilizar.
4. Se a leitura do sensor de temperatura de referência for inserida manualmente, entre o valor e pressione **B/Aceitar Leituras** . Se o sensor de temperatura de referência for conectado ao MC5 e o Método de Calibração for **Manual**, aceite as leituras usando a tecla **B/Aceitar Leituras**.
5. Salve ou rejeite os resultados conforme descritos em **Procedimento de Calibração Usando MC5-IS** na página 106.
6. Faça outra calibração ou retorne para a janela do Instrumento.



### Dica!

Com pequenas mudanças, este procedimento deve atender a todos os instrumentos de temperatura com sensor fixo. Neste caso, use um sensor que possa ser conectado ao MC5-IS para medir o sinal de entrada e ou meça ou insira o sinal de saída do instrumento.

Use um dos seguintes exemplos para sinal de saída:

- Transmissor de Temperatura com sensor.** Veja o exemplo **Transmissores de Pressão** na página 110.
- Indicadores/Gravadores de Temperatura com sensor.** Veja o exemplo **Indicadores e Gravadores de Temperatura** na página 114.
- Switches de Temperatura (termostatos) com sensor.** Veja o exemplo **Switches de Limite Elétrico** na página 116.

---

## A seguir...

**Suporte do MC5-IS para Ajuste do Instrumento** na página 118.

## Indicadores e Gravadores de Temperatura

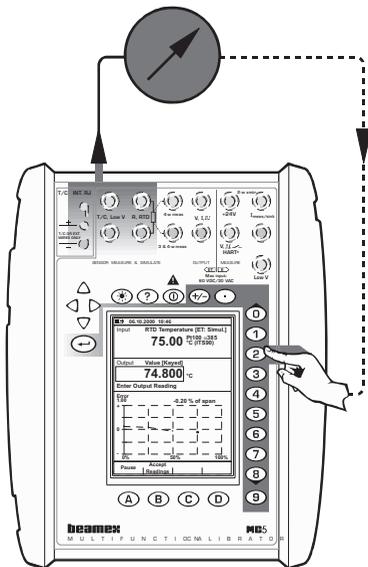
Este procedimento atende aos Indicadores/Gravadores de Temperatura não importando se o sensor é RTD ou termopar. O sinal de entrada dos instrumentos é simulado usando MC5-IS e a leitura de saída é inserida no MC5-IS.

### Módulos requeridos

- O módulo **ET** para simular o sensor de temperatura. A Unidade Base toma conta do sinal de saída inserido.

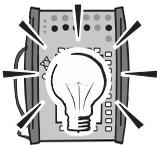
### Preparações

1. Conecte os terminais adequados ao MC5-IS para os conectores de entrada do indicador/gravador.
2. Se o sensor a ser simulado for termopar, selecione um dos seguintes métodos de junção de referência:
  - O módulo de Junção de Referência interna está em uso.
  - A junção de referência está fixada em 0°C.
  - A temperatura de junção de referência é inserida.
  - A temperatura de junção de referência é medida externamente usando um RTD conectado aos terminais RTD.
3. Se o sensor a ser simulado for RTD, o sistema de cabeamento usado dependerá do instrumento a ser calibrado. Lembre-se de usar somente os dois terminais RTD mais a esquerda do MC5-IS.
4. Teste as conexões no Modo Básico se necessário. Para configurar rapidamente as janelas do Modo Básico, vá no Modo Calibração, selecione o instrumento a ser brado e a Tecla de Função **C/Calibrar** mas imediatamente retorna ao Modo Básico.



## Calibração

1. Mova ao Modo Calibração, selecione o instrumento a ser calibrado e inicie a calibração conforme capítulo **Procedimento de Calibração Usando o MC5-IS** na página 106.
2. MC5-IS simula o sinal de saída do sensor de temperatura para cada ponto de calibração. A janela central mostra o valor padrão para a leitura. Você tem duas possibilidades para dar continuidade:
  - Ajustar o sinal simulado até a leitura do indicador/gravador ser exatamente a mesma do valor padrão mostrado no MC5-IS. Este método é útil quando calibrar indicadores/gravadores analógicos e fonte de sinal de entrada que suporta ajuste fino.
  - Selecionar o campo que mostra o valor padrão e inserir a leitura atual. Este método é útil quando calibrar indicadores com visor digital ou quando o sinal de entrada não puder ter ajuste fino.
3. Aceite os pontos usando a Tecla de Função B/**Aceitar Leituras**.
4. Salve ou rejeite os resultados conforme descritos em **Procedimento de Calibração Usando MC5-IS** na página 106.
5. Faça outra calibração ou retorne para a janela do Instrumento.



### Dica!

Este procedimento pode ser usado como referência quando calibrar qualquer tipo de indicador/gravador. Adapte as conexões/configurações de sinal de entrada conforme o sinal de entrada dos instrumentos.

Quando calibrar um instrumento de temperatura com sensor removível (o sinal de entrada é simulado com MC5-IS), use este exemplo como fonte para a parte do sinal de entrada.

---

## A seguir...

**Suporte do MC5-IS para Ajuste do Instrumento** na página 118.

### Switches de Limite Elétrico

Este procedimento atende aos switches de limite com uma entrada elétrica. O sinal de entrada é gerado com o MC5-IS.

### Módulos requeridos

- O módulo **ET** para geração do sinal elétrico requerido (Voltagem ou Corrente).
- O módulo **E** para detecção do estado do switch.

### Preparações

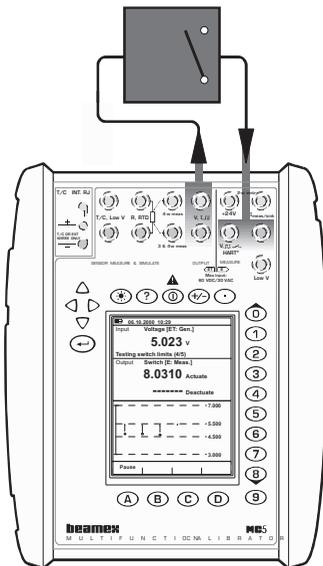
1. Conecte os terminais do módulo ET marcados “OUTPUT” na entrada do switch. Adicione uma fonte de corrente loop. MC5-IS controla a corrente fornecida pela fonte de corrente.
2. Conecte o contato do switch aos terminais do switch no módulo E.
3. Teste as conexões no Modo Básico se necessário. Para configurar rapidamente as janelas do Modo Básico, vá no Modo Calibração, selecione o instrumento a ser calibrado e a Tecla de Função C/**Calibrar** mas imediatamente retorna ao Modo Básico.

### Calibração

1. Mova para Modo Calibração e selecione o instrumento a ser calibrado.
2. Inicie a calibração conforme o capítulo **Procedimento de Calibração Usando MC5-IS** na página 106. MC5-IS faz o **Prescan** se estiver habilitado. Durante o prescan, MC5-IS procura por valores aproximados para os pontos atuante e não atuante. Isso acelera o teste final sem sacrificar a precisão. O teste prescan é somente feito uma vez na calibração.

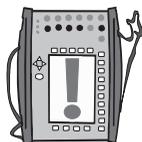
- Por padrão, o **Prescan** está em **on**. Se não quiser que o MC5-IS realize um prescan, desabilite-o (comandos **D/MENU** e **2/Prescan**). Quando o **Prescan** está em **off**, MC5-IS usa todo o alcance de scan durante o teste atual.

3. O teste atual (actual) é feito automaticamente: MC5-IS vagarosamente aumenta o sinal de entrada até o switch atuar e continua com a redução do sinal de entrada até o switch parar. A tela mostrada do MC5-IS traz os dados obtidos com os avanços dos testes.



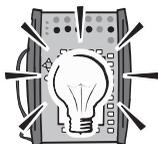
- Se por alguma razão a calibração não puder ser feita automaticamente (devido ao sinal de entrada ser medido, não gerado/simulado), você terá que alterar o sinal de entrada manualmente. Quanto devagar aumentar o sinal de entrada, mais preciso o ponto de atuação observado será. Seja cuidadoso quando decrescer o sinal de entrada para garantir o ponto não atuante.
4. Salve ou rejeite os resultados conforme descritos em **Procedimento de Calibração Usando MC5-IS** na página 106.
  5. Faça outra calibração ou retorne para a janela do Instrumento.

#### Notas.



Selecionando Método de Calibração **Manual** quando o sinal de entrada é gerado/simulado com MC5-IS significa que cada par de pontos atuantes / não atuantes deverão ser aceitos manualmente.

Se o prescan parar e mostrar mensagem de erro, tente expandir o alcance de scan. Também é recomendado ter o alcance de scan simétrico em relação aos pontos atuantes / não atuantes.



#### Dica!

Este procedimento também atende outros tipos de switches. Como calibrar outros tipos de swiches pode ser adaptado pela combinação de informações deste exemplo com as informações de sinal de entrada de um dos seguintes exemplos:

- **Switches de Pressão.** Veja o exemplo **Transmissores de Pressão** na página 110.
- **Switches de Temperatura com Sensor Fixo.** Veja o exemplo **Sensores de Temperatura** na página 112.
- **Switches de Temperatura com Sensor Removível.** Veja o exemplo **Indicadores e Gravadores de Temperatura** na página 114.

---

**A seguir...**

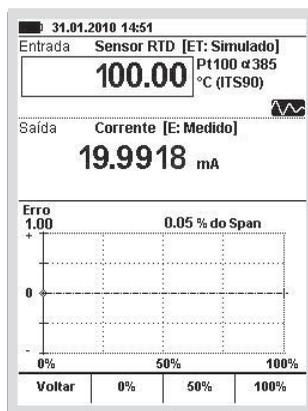
**Suporte do MC5-IS para Ajuste do Instrumento** na página 118.

## Suporte do MC5-IS para Ajuste do Instrumento

MC5-IS inclui uma utilidade especial para ajustar instrumentos.

Esta ferramenta está para uso quando MC5-IS gera/simula sinal de entrada ou controla um dispositivo externo que gera/simula o sinal de entrada (calibração automática). Use a tela padrão de calibração quando ajustar os instrumentos que serão calibrados manualmente.

Quando visualizar as três Janelas de Calibração, abra a utilidade de ajuste pressionando a Tecla de Função **C/Ajuste**.



Pressione as Teclas de Função B, C e D para rapidamente alterar o valor do sinal de entrada.

Adicionalmente, o campo de sinal de entrada é editável durante o ajuste do instrumento. Isso torna possível inserir os valores gerados/simulados fora daqueles disponíveis via Teclas de Função.



Dica.

Para ajuda sobre como ajustar/trim instrumentos HART, veja o Apêndice 1.

## Mantendo a Database do Instrumento no MC5-IS

Este capítulo e seus sub-capítulos descrevem como criar instrumentos, editar os dados e deletar instrumentos.

Adicionar instrumentos à database do MC5-IS fazendo o download de instrumentos de um software de calibração de database externo não será apresentado aqui. Quando utilizar tal software, consulte o Manual de Instruções do software.

A memória do MC5-IS é dinâmica. Não há quantidade fixa de instrumentos e dados de calibração que você possa manter no MC5-IS. Tudo depende de quantas calibrações e quantos dados históricos são mantidos em sua memória.

Normalmente, você pode armazenar seguramente algumas centenas de instrumentos e seus resultados de calibração sem que a mensagem “sem memória” apareça.

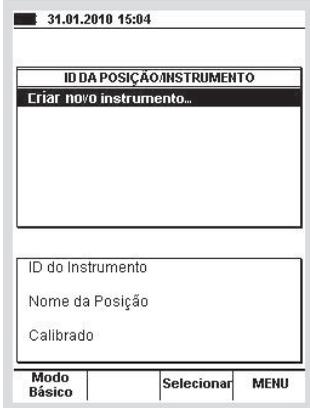
Se quiser deletar instrumentos ou dados de calibração da memória do MC5-IS, veja os capítulo **Deletando Instrumentos** na página 123 e **Deletando Resultados de Calibração** na página 125.

---

### Adicionando Novos Instrumentos

Se for no Modo Calibração, mas não houver instrumentos na database do MC5-IS, a lista ID Posição estará vazia exceto pela possibilidade de criar um novo instrumento. Selecione  ou  para criar um novo instrumento.

Se a lista ID Posição não estiver vazia, você pode adicionar instrumentos selecionando D/**MENU** e 1/**Criar Novo Instrumento**.



31.01.2010 15:04

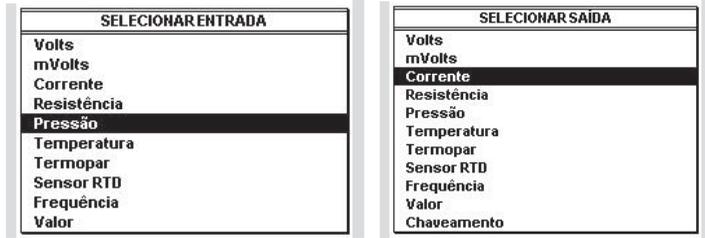
ID DA POSIÇÃO/INSTRUMENTO
Criar novo instrumento...

ID do Instrumento
Nome da Posição
Calibrado

Modo Básico		Selecionar	MENU
-------------	--	------------	------

Sempre que quiser criar um instrumento, você terá que primeiro selecionar a Variável de Entrada e de Saída. Estas seleções não podem ser feitas posteriormente.



Após selecionar as Variáveis, existem cinco páginas de dados do instrumento que precisam ser completadas. Elas são apresentadas no capítulo **Editando Dados do Instrumento**.

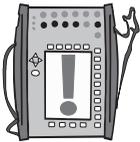


Nota.

Existe também a possibilidade de criar um novo instrumento baseado em um instrumento já existente na memória do MC5-IS. A opção **Copiar Instrumento** está disponível no menu.

## Editando Dados do Instrumento

As páginas de dados do instrumento pode ser re-editadas sempre que desejar.



Nota.

Somente os campos seguintes podem ser editados se os dados do instrumento forem baixados do software de calibração (válido para softwares de calibração Beamex QD3 e QM6):

- Span Entrada e Span Saída.**

### Página de Dados Gerais

Fora os quatro campos de texto superiores nesta página, somente ID de Posição ou Instrumento são requeridos.

Altere a fórmula de cálculo de Erro e os limites de erro de acordo com suas necessidades. Valor zero em qualquer campo limite de erro significa que o limite não é comparado com o erro máximo calculado.



## Página de Entrada do Instrumento

A variável entrada define quais campos são requeridos/visíveis. Campos comuns a todos são:

**Método Entrada,  
Unidade e  
Alcance.**

Todos os outros, exceto Valor, também possuem o campo **Porta Entrada**.

Alguns campos adicionais aparecem quando a variável é **Pressão, Temperatura RTD** ou **Temperatura T/C**, ex. **Tipo de Pressão** na figura adjacente.

31.01.2010 17:40	
ENTRADA DO INSTRUMENTO	
<b>Pressão</b>	
Método de entrada	Controlado
Porta1	INT400mC
Tipo de Pressão	Manométrico
Unidade	bar
Faixa	0 % 0.000000 100 % 1.00000
Alimentação Sensor	ET: V (geração)
Nível	? ? ? V
Salvar	Próxima Página
Editar	MENU

## Página de Saída do Instrumento

A variável de saída inclui os campos comuns correspondentes aos de entrada.

Os mesmos campos adicionais também estão disponíveis para saída. Com as seguintes exceções/adições:

Se a variável de saída **Pressão**, o tipo de pressão sempre é **"Manométrica"**.

Variável de saída **Frequência** inclui a configuração **Nível Trigger**.

Lembre-se de verificar a configuração **Função Transfer** na base do visor. A configuração padrão é **Linear**.

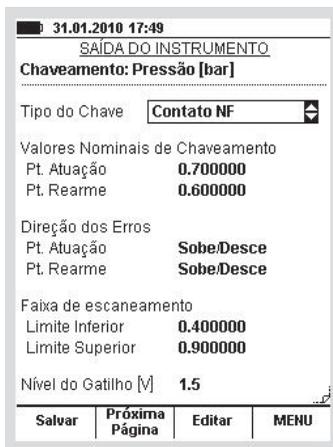
31.01.2010 17:46	
SAÍDA DO INSTRUMENTO	
<b>Corrente</b>	
Método de Saída	Medido
Porta	E
Unidade	mA
Faixa	0 % 4.00000 100 % 20.0000
Correlação	Linear
Salvar	Próxima Página
Editar	MENU

Switches possuem um grupo de configurações diferentes conforme mostrado na figura adjacente.

Os erros de pontos de atuação e não atuação são calculados contra os valores correspondentes nominais.

**Direções de Cálculo de Erro** define as direções de erro a serem observadas quando calcular erros.

**Alcance Scan** valores definem o alcance onde MC5-IS procura pelo ponto aproximado de atuação e não atuação no início da calibração automática de um switch. Os limites de alcance deverão ser simétricos em relação aos pontos de atuação/não atuação.



### Página de Configurações de Calibração

A configuração **Atraso Ponto** só é usada quando o **Método Calibração** estiver em **Automático**. Isso define quanto o MC5-IS espera antes de salvar os valores de entrada e saí após o valor de entrada ter alterado para o próximo ponto de calibração.

**Ponto de Desvio Máximo Permitted de Calibração** é o limite que define quão longe o valor do sinal de entrada do ponto salvo pode ser o ponto teórico de calibração. Esta configuração é usada nas calibrações manual e automática.

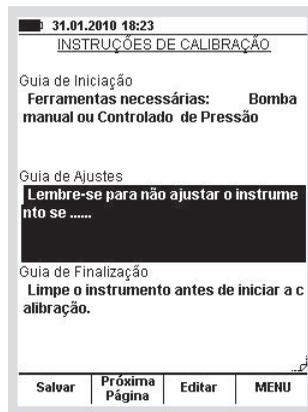
Novamente, as configurações para o switch são de alguma forma diferentes:

Um campo adicional **No. de Repetições** é visível mas não os campos **Pontos de Calibração** ou **Ponto de Desvio Máximo Permitted de Calibração**.



## Página de Instruções de Calibração

Em adição aos dados atuais do instrumento, existem três campos de notas, **Guia Inicial**, **Guia de Ajuste** e **Guia Final**. Eles podem ser usados para fornecer as técnicas de calibração com as instruções que podem ser utilizadas no procedimento de calibração. Os textos podem ser escritos no MC5-IS ou baixados do software do calibrador. Nesta página, as três primeiras linhas dos textos das notas são mostradas, mas quando vistas durante a calibração, cada nota pode ser vista em tela cheia.



Os campos da Página Instruções não precisam ser utilizados, mas se eles incluírem qualquer texto eles serão mostrados no passo apropriado de calibração.

## Deletando Instrumentos

Se quiser liberar alguma quantia de memória livre ou apagar os dados de certo instrumento, você pode remover os instrumentos da memória do MC5-IS conforme segue:

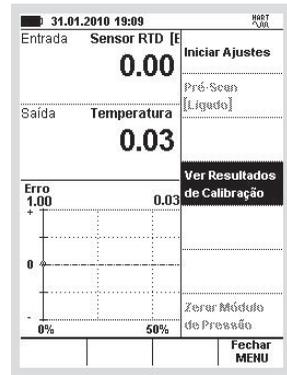
Para remover todos os instrumentos (e suas calibrações), abra a Lista Posição e pressione **D/MENU**, **6/Apagar Todos Instrumentos** (veja a figura da esquerda abaixo).



Para remover um único instrumento (e suas calibrações), selecione na lista ID Posição. Quando visualizar a janela do instrumento, pressione **D/MENU** e **5/Apagar Instrumento** (veja a figura da direita acima).

# Visualizando Resultados de Calibração

Você pode abrir as janelas de resultados de calibração de duas formas:  
 Quando visualizar a janela do instrumento, pressione **D/Menu** e **3/Ver Resultados Calibração** (veja a figura da esquerda abaixo).

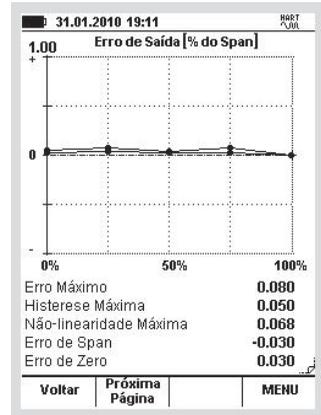


Quando visualizar as janelas de calibração, e não tiver iniciado a calibração, pressione **D/Menu** e **4/Ver Resultados Calibração** (veja a figura da direita acima).

## Janelas de Resultado de Calibração

Os resultados são mostrados em tabelas como gráfico. Existem alguns dados adicionais mostrando as estatísticas de calibração, bem como informações do ambiente que foram inseridas automaticamente durante a calibração ou foram inseridas manualmente após a calibração. Se qualquer nota de calibração for escrita, também poderá ser vista nas páginas de resultados.

Use o B/**Próxima Página**, para alternar a outra página de resultados.



A tabela com resultados numéricos podem incluir muitas linhas além do que pode ser mostrado. Use os cursores verticais para passar por todas as linhas.

31.01.2010 19:13		PORT
20.01.2010 15:41 - Como Deixado - Aprova		
Entrada	Saída	Erro
[°C]	[°C]	[%]
0.00	0.03	0.030
25.00	25.05	0.050
50.00	50.03	0.030
75.00	75.03	0.030
100.00	100.00	0.000
75.00	75.08	0.080
50.00	50.05	0.050
25.00	25.08	0.080
0.00	0.05	0.050
1 2		
Voltar	Próxima Página	MENU

## Como Escolher Qual Calibração Será Vista

Quando visualizar os resultados, pressione D/**MENU**, 1/**Histórico de Calibração**. Uma lista de calibrações salvas é mostrada. Selecione a calibração a ser vista movendo o cursor (texto invertido) para a calibração desejada e então pressione a tecla **←** ou a **⊙**.

## Deletando Resultados de Calibração

Quando visualizar os resultados de calibração, pressione D/**MENU**.

Para remover a calibração atual, pressione 3/**Remover Resultados**.

Para remover todos os resultados de calibração (para o instrumento atual), pressione 4/**Remover Todos os Resultados**.

(Vazio)

# Apêndices



# X

# D

# C

# B

Apêndice 1,  
Guia do Usuário para  
Opção HART MC5 128

Apêndice 2,  
Dados Técnicos 142

Apêndice 3,  
Guia Rápido para o  
Visualizador Datalog MC5 148

Apêndice 4,  
Índice 152

# A

# Apêndice 1, Guia do Usuário para Opção HART MC5-IS

## Conteúdos

<b>Geral</b>	<b>129</b>	<b>HART e Modo Básico do MC5-IS</b>	<b>133</b>
MC5-IS e HART.....	129	Conectando a um Instrumento HART..	133
Instrumentos HART e Software de		Desconectando um Instrumento	
Database de Calibração Beamex.....	130	HART.....	134
<b>Conectando MC5-IS e um</b>		Informação do Dispositivo .....	134
<b>Instrumento HART</b>	<b>130</b>	Configurações do Dispositivo .....	135
Fonte Externa .....	130	Trimming um Instrumento HART	
Conexões de Teste de Diodo .....	131	no Modo Básico .....	135
Usando MC5-IS como um Comunicador		Adicionando um Instrumento HART à	
HART.....	131	Database de Instrumento do MC5..	137
<b>Configurações de Comunicação</b>		<b>Calibrando um Instrumento HART</b>	<b>138</b>
<b>HART</b>	<b>132</b>	Selecione o Instrumento a	
		ser Calibrado .....	138
		O Procedimento de Calibração .....	139
		Trimming um Instrumento HART	
		no Modo Calibração .....	139

## Geral

HART (Highway Addressable Remote Transducer) é um protocolo de comunicação digital que usa onde de sinais super-imposadas do padrão de corrente 4 - 20 mA. Como o sinal HART é muito pequeno, e seu valor médio é zero, isso não afeta a precisão do sinal de corrente analógico.

HART é um protocolo de comunicação master-slave, que significa que durante operação normal, cada comunicação slave (dispositivo de campo) é iniciada pelo dispositivo de comunicação master. Dois masters (primário e secundário) podem conectar a um loop HART.

O protocolo de comunicação HART é um padrão aberto pertencente aos membros de companhias da HART Communication Foundation (HCF). Para contato de informações adicionais:

HART Communication Foundation, 9390 Research Boulevard,  
Suite 1-350, Austin, Texas, 8759 USA.

Internet: <http://www.hartcomm.org>

---

### MC5-IS e HART

MC5-IS comunicação HART do Calibrador Multifuncional é uma opção de firmware que pode ser usada com o módulo E que está incluso no MC5-IS. O modem HART requerido para comunicação HART está localizado no módulo E e nos terminais do módulo E e são usados para conectar o MC5-IS com o instrumento HART.

MC5-IS suporta Revisão 5 HART. Revisões anteriores não são suportadas.

MC5-IS trata a Saída Analógica (AO) e a Saída Digital (PV, Variável Primária) como instrumentos separados. Para calibrar/trim os sinais de saída, um instrumento de Saída Analógica e um de Saída Digital precisam ser criados na database do instrumento do MC5-IS. Isso pode ser feito manualmente ou automaticamente se comunicando com o instrumento HART a ser calibrado/trimmed.

## Instrumentos HART e Software Database de Calibração da Beamex

Software de Database de Calibração QCAL® Beamex suporta instrumentos conforme segue:

**QM6 Quality Manager** iniciando com a versão 1.90.

Adicionando instrumentos criados no MC5-IS para database do QM6, iniciando com a versão 1.90a.

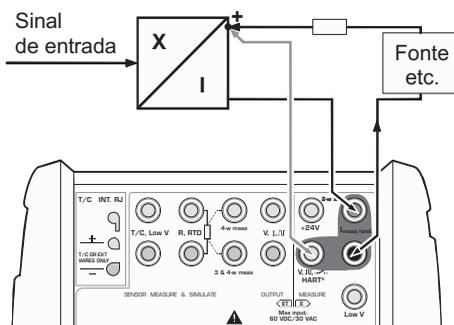
**QD3 Quality Documenter** iniciando com a versão 2.10.

## Conectando MC5-IS e um Instrumento HART

Como o instrumento HART é conectado ao MC5-IS depende da conexão da fonte de energia e se há um teste de diodo de conexão ao transmissor. As figuras a seguir descrevem as conexões para cada caso.

### Fonte Externa

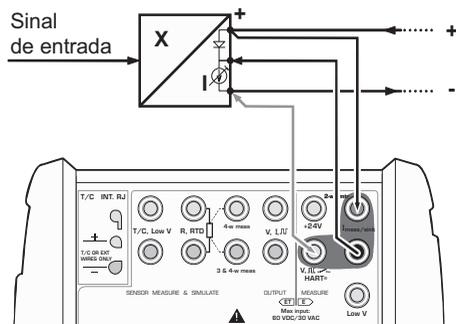
MC5-IS mede externamente fornecido a corrente de saída do transmissor. O terminal HART® é usado para comunicação digital. Lembre-se de se certificar que o loop também inclui um resistor com a resistência entre 230 a 600 ohm ou que a impedância do próprio loop de pelo menos 230 ohms.



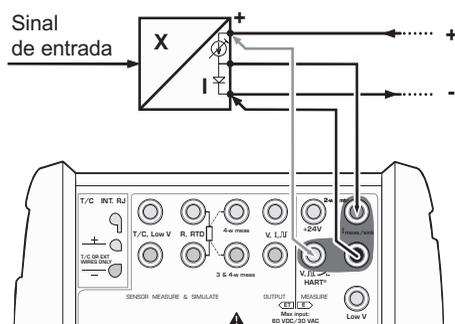
## Conexões do Teste de Diodo

MC5-IS também suporta comunicação HART enquanto mede corrente paralela ao teste de diodo em circuito de 20 mA. As conexões externas variam dependendo da conexão de diodo do transmissor:

### Teste de Diodo Lado Positivo

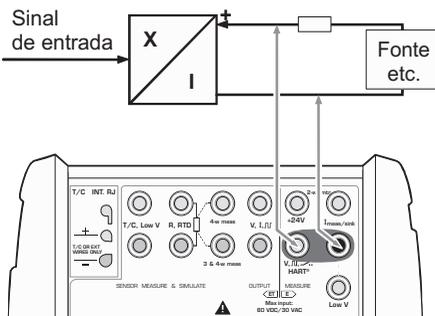


### Teste de Diodo Lado Negativo



## Usando MC5-IS como um Comunicador HART

Se quiser usar o MC5-IS como comunicador HART sem medir/controlar a corrente de saída do instrumento, conecte o MC5-IS conforme mostrado na figura ao lado. Novamente, certifique-se de que há um resistor (ou uma resistência suficiente) no loop para permitir a comunicação HART.



## Configurações de Comunicação HART

Antes de tentar comunicar com instrumentos HART é recomendado revisar as configuração de comunicação HART do MC5-IS.

Abra a janela de configurações pressionando

**D/Menu**,

**C/Outros e**

**3/Configurações da Comunicação HART**



### Endereço Master

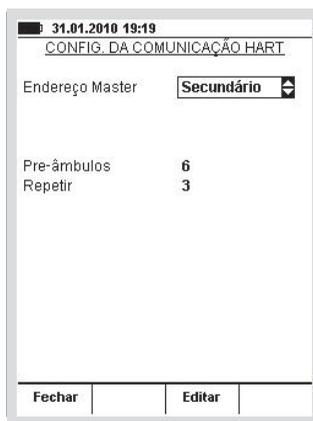
Comunicação HART suporta o uso de dois masters, um master Primário e um Secundário. Selecione um endereço master único para MC5-IS.

### Pre-âmbulos usados

Pode ser um valor entre 3 a 20. O menor valor é, a comunicação mais rápida, mas instrumentos que requerem uma grande quantia dos preâmbulos podem não comunicar.

### Número de Tentativas

Pode ser um valor entre 1 a 10. Determina a quantia de tentativas quando erros de comunicação ocorrem.



# HART e Modo Básico do MC5-IS

## Conectando a um Instrumento HART

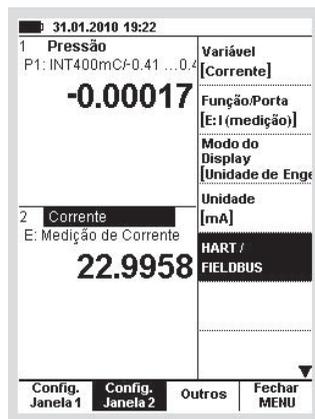
Para comunicar com um instrumento HART, pressione:

D/**Menu** e

B/**Config. Janela 2**, se necessário  
5/**HART**.

Nota.

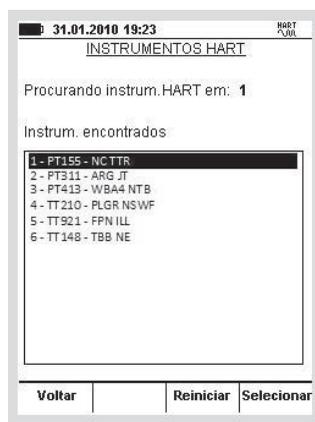
A opção de menu HART é desabilitada se outra janela já reservar o módulo E. Altera a configuração de outra janela para permitir a opção do menu HART.



Refira-se ao capítulo **Conectando MC5-IS e um Instrumento HART** na página 130 para informações sobre como conectar MC5-IS e um instrumento HART.

MC5-IS procura por dispositivos HART conectados ao loop corrente e abre uma janela similar à aquela vista na direita.

Até 16 instrumentos podem ser conectados a mesma corrente loop. Escolha o instrumento apropriado pressionando 4/**Selecionar** (opcionalmente as teclas **←** ou **↻**).



Nota.

Medir a Saída Analógica (AO) do instrumento HART não requer qualquer ação especial. Apenas conecte a Saída Analógica aos terminais de medição correntes do MC5-IS no módulo E.

O menu padrão Window Setup é substituído pelo menu HART. Este menu é automaticamente aberto após o instrumento HART ser selecionado. Todas as opções do menu HART são descritas em capítulos sub-seqüentes. A variável mensurada da janela onde o instrumento HART foi selecionado para ser automaticamente alterado para a variável da Saída Digital do instrumento HART (PV).



### Desconectando um Instrumento HART

O instrumento HART é para ser desconectado quando você precisa alterar a Variável da janela designada para medição HART.

Para desconectar um instrumento HART, selecione

D/**Menu** e

B/**Config. Janela 2**, se necessário

1/**Desconectar Dispositivo**.

A comunicação HART é terminada e o menu HART é substituído pela janela de configuração de menu padrão.

### Informação do Dispositivo

A imagem adjacente mostra os dados da janela Info. Dispositivo. Os seguintes campos são editáveis:

**Tag,  
Número de Série,  
Descritor e  
Mensagem.**



## Configurações do Dispositivo

A figura adjacente mostra os dados da janela Config. Dispositivo. Os seguintes campos são editáveis:

**Tag,  
Endereço Polling,  
Alcance Inferior,  
Alcance Superior,  
Amortecimento,  
Função Transfer,  
Modo Ruptura e  
Número de Série.**

07.02.2010 20:35		HART %VOLT
<b>CONFIGURAÇÕES DO INSTRUMENTO</b>		
Tag	<b>3051C</b>	
Endereço de Polling	<b>0</b>	
Saída		
Unidade da Faixa	<b>°C</b>	
Faixa Inferior	<b>0.0</b>	
Faixa Superior	<b>100.0</b>	
Amortecimento [seg]	<b>0.00</b>	s
Função de Transfer.	<b>Linear</b>	
Modo de Ruptura	<b>Desligado</b>	
Sensor		
Número de Série	<b>0</b>	
Limite Inferior	<b>-200.0</b>	
Limite Superior	<b>850.0</b>	
Span Mínimo	<b>10.0</b>	
<b>Fechar</b>		<b>Editar</b>

## Trimming um Instrumento HART em Modo Básico

Note que o Modo Calibração do MC5-IS também inclui a possibilidade de ajuste os instrumentos HART. Ajustar um Instrumento HART no Modo Básico é somente necessário quando não tiver a intenção de **calibrar e ajustar** o instrumento HART.

Para iniciar o trimming do instrumento HART, pressione:

**D/Menu** e

**B/Config. Janela 2**, se necessário  
**6/Ajustar Instrumento**.

Para a lista pop-up, selecione qual saída, analógica ou digital, será trimmed. MC5-IS lê os dados do instrumento enquanto mostra a seguinte mensagem:

**Lendo dados de instrumento HART.  
Favor aguardar.**

07.02.2010 20:43		HART %VOLT
1	<b>Temperatura RTD</b>	<b>Desconectar Instrumento</b>
	ET: Simul. Temp. RTD	<b>Informação do Instrumento</b>
	<b>10.00</b>	<b>Config. do Instrumento</b>
		<b>Unidade do Display</b>
		<b>[°C]</b>
2	<b>Temperatura</b>	
	E: HART/°V	
	<b>10.03</b>	
	<b>Saída Analógica</b>	<b>Ajustar Instrumento</b>
	<b>Saída Digital</b>	<b>Adic. Instr. no Banco Dados</b>
		<b>Selecionar</b>

Para Saída Digital (PV), MC5-IS a janela Instrument Input para checar/verificar as configurações. Use a Tecla de Função B/**Próxima Página** para checar/editar os dados da janela Saída do Instrumento.

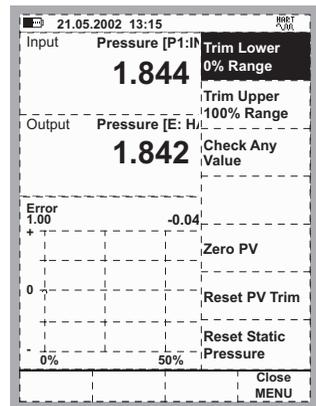
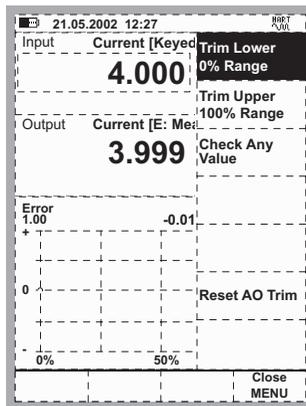


Selecionando a Tecla de Função A/**Trim** abre as Janelas de Calibração com o menu de trim do instrumento HART aberto. Mais sobre Menus nos capítulos subseqüentes.

**Ajustando Menus**

Os conteúdos do menu de ajuste do instrumento HART dependem se a Saída Analógica (AO) ou a Saída Digital (PV) for trimmed. A figura mais a esquerda abaixo mostra os conteúdos dos menu para a Saída Analógica (AO). O menu da imagem mais a direita é para a Saída Digital (PV).

Não altere qualquer configuração a menos que possua conhecimento e seja autorizado a realizar o ajuste no instrumento HART.



Nota.

Algumas das opções do menu podem ser desabilitadas quando trimming certos instrumentos HART. Refira-se ao manual do instrumento HART para informações sobre os procedimentos de ajuste (trimming).

## Adicionando um Instrumento HART no Banco de Dados de Instrumento do MC5-IS

MC5-IS possui uma utilidade semi-automática para adicionar instrumentos à database do MC5-IS. Selecione **7/Adicionar Instrumento HART Banco de Dados** no Menu HART do Modo Básico. Continue selecionando qual saída será adicionada, analógica ou digital. Os seguintes dados do instrumento são adquiridos do instrumento HART:

<b>Entrada Variável</b>	<b>Entrada Unid.</b>
<b>Entrada Alcance</b>	<b>Entrada Método</b>
<b>Saída Variável</b>	<b>Saída Unidade</b>
<b>Saída Alcance</b>	<b>Saída Método</b>
<b>Função Transfer</b>	<b>ID Dispositivo</b>
<b>Atraso do Ponto</b>	

Quando um instrumento é criado, MC5-IS automaticamente abre a Janela Instrumento, de onde é fácil a verificação edição de dados do instrumento ou a sua calibração. É recomendado para editar os dados do instrumento e verificar cuidadosamente os valores padrão atribuídos para os campos de dados que não tiverem campos correspondentes em dados HART. Para editar os dados do instrumento, pressione **2/Editar**.

07.02.2010 21:01		HART
1	Temperatura RTD ET: Simul. Temp. RTD	Desconectar Instrumento
	0.00	Informação do Instrumento
		Config. do Instrumento
		Unidade do Display [°C]
2	Temperatura E: HARTIPV	Ajustar Instrumento
	0.03	Adic. Instr. no Banco Dados
	Saída Analógica Saída Digital	
Cancelar	Topo	Selecionar

07.02.2010 21:04		HART
INSTRUMENTO		
3051C		
Correlação	Linear	
Ptos de calibração	5 ↑↓	
ENTRADA	0.000000 ... 100.000	
Unidade	°C	
Método	Simulado	
Tipo de Sensor	Pt100 α385	
SAÍDA	4.00000 ... 20.0000	
Unidade	mA	
Método	Medido	
Voltar	Editar	Calibrar MENU

Os seguintes campos de dados do instrumento deverão ser checados:

<b>Método Cálculo de Erro</b>	<b>Rejeitado se &gt;</b>	<b>Porta de Entrada</b>
<b>Método de Calibração</b>	<b>Pontos de Calibração</b>	<b>Porta de Saída</b>

Lembre-se de que alterando o valor de algum dos campos mencionados acima poderá também precisar de alterações em campos relativos.

Notas.

A TAG do instrumento HART é atribuída ao campo ID Dispositivo no MC5-IS. Nenhum ID de Posição é automaticamente atribuído ao instrumento.

**QM6 Quality Manager** versão 1.90a e posterior suportam adicionar instrumentos criados no MC5-IS para database do QM6. **QD3 Quality Documenter** não consegue receber dados de instrumento do MC5-IS. Somente recebe resultados de calibração de instrumentos já existentes na base de dados do QD3.

# Calibrando um Instrumento HART

## Selecionando o Instrumento a ser Calibrado

Para ser capaz de calibrar o instrumento HART, precisa ser adicionado à database do MC5-IS. A saída analógica (AO) e a saída digital são tratadas como instrumentos separados.

Adicionar os instrumentos pode ser feito usando a utilidade descrita no capítulo **Adicionando um Instrumento HART na Database do Instrumento do MC5-IS** na página 137 ou enviando os dados do instrumento do software de calibração. Adicionalmente: pode ser inserido manualmente os dados do instrumento na database do instrumento do MC5-IS.

Selecione o instrumento a ser calibrado da lista de instrumentos disponíveis do MC5-IS.

Se já estiver conectado ao instrumento HART (comunicação HART iniciada no Modo Básico), MC5-IS continua diretamente da Janela Instrumento para a Janela Calibração.

Se a comunicação HART não tiver iniciado e estiver calibrando a saída digital (PV) do instrumento HART, MC5-IS inquirir a você iniciar a comunicação e selecionar o instrumento em uma janela similar a imagem adjacente.

MC5-IS aceita o instrumento HART como um instrumento a ser calibrado somente se os dados do instrumento estiver de acordo com os dados do instrumento selecionado no MC5-IS.

07.02.2010 21:04 HART PARA

INSTRUMENTO

3051C

Correlação **Linear**  
Ptos de calibração **5 ↑↓**

---

ENTRADA **0.000000 ... 100.000**  
Unidade **°C**  
Método **Simulado**  
Tipo de Sensor **Pt100 α385**

---

SAÍDA **4.00000 ... 20.0000**  
Unidade **mA**  
Método **Medido**

**Voltar** **Editar** **Calibrar** **MENU**

31.01.2010 19:23 HART PARA

INSTRUMENTOS HART

Procurando instrum.HART em: **1**

Instrum. encontrados

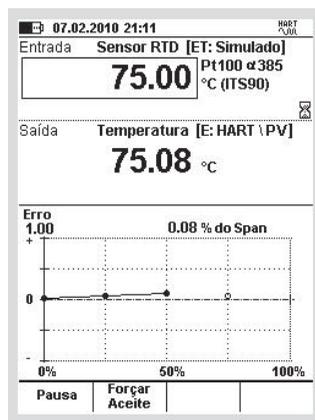
<b>1 - PT155 - NCTTR</b>
2 - PT311 - ARG JT
3 - PT413 - WBA4 NTB
4 - TT210 - PLGR NSWF
5 - TT921 - FPN ILL
6 - TT148 - TBB NE

**Voltar** **Reiniciar** **Selecionar**

## O Procedimento de Calibração

Calibrar um instrumento HART não difere da calibração de um instrumento não HART com a variável de entrada similar, método de entrada e variável de saída e método de saída. Refira-se aos exemplos na Parte D do Guia do Usuário do MC5-IS.

Nota. Calibrar a Saída Analógica (AO) do instrumento HART não necessariamente requer a comunicação HART. MC5-IS trata como um instrumento padrão analógico durante o procedimento de calibração.



## Trimming um Instrumento HART no Modo Calibração

Existe uma utilidade especial para trimming o instrumento HART durante a calibração. Para iniciar o ajuste HART, selecione **D/MENU** e **1/Iniciar Ajuste HART**.

Se estiver calibrando um instrumento com uma saída analógica, a janela onde pode conectar nas aberturas do instrumento HART. O instrumento HART selecionado deve se adequar ao instrumento sob calibração.



Como o MC5-IS continuamente depende do instrumento previamente selecionado para calibração:

- Se o sinal de saída do instrumento previamente selecionado for a saída digital do instrumento HART, a janela de dados de entrada do instrumento, mostrado na imagem à esquerda mostrada abaixo é aberta imediatamente.
- Para todos os outros sinais de saída o MC5-IS inquire você a iniciar a comunicação e selecionar o instrumento a ser calibrado (refira-se a imagem no capítulo **Selecionando o Instrumento a ser Calibrado** na página 138. Então a janela de dados de entrada do instrumento mostrada abaixo é aberta.

07.02.2010 21:20	
ENTRADA DO INSTRUMENTO	
<b>Pressão</b>	
Método de entrada	Medido
Porta1	INT400mC
Tipo de Pressão	Manométrico
Unidade	mbar
Faixa	0 % 0.000000 100 % 1000.00
Alimentação Sensor	Nenhuma
Salvar	Próxima Página
Editar	MENU

07.02.2010 21:23	
SAÍDA DO INSTRUMENTO	
<b>Corrente</b>	
Método de Saída	Medido
Porta	E
Unidade	mA
Faixa	0 % 4.00000 100 % 20.0000
Correlação	Linear
Salvar	Próxima Página
Editar	MENU

Pressione B/**Próxima Página** para verificar/editar os dados de saída do instrumento e então A/**Trim** para iniciar o ajuste.

MC5-IS abre o menu de Ajuste HART com a Saída Digital (PV) selecionada. Para alterar para a Saída Analógica (AO), use a opção de menu 4/**Selecionar Saída**.

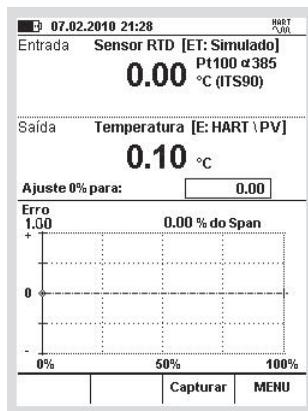
**Aviso!**

**Não alterar qualquer configuração a menos que tenha conhecimento e seja autorizado para trim o instrumento HART.**

07.02.2010 21:26		HART
Entrada	Sensor RTD	0.00
		Ajuste Inferior
		Ajuste superior
Saída	Temperatura	0.00
		Verificar Qualquer Valor
Saída Analógica		Selezione Saída
Saída Digital		Saída Primária H
+ 1.00		Informação do Instrumento
0		Config. do Instrumento
- 0%		Finalizar Ajustes HART
Cancelar	Topo	Selecionar

Quando trimming a **Saída Digital** (PV), a janela **Entrada** mostra o sinal de entrada do instrumento mensurado pelo MC5-IS. A janela **Saída** mostra a saída digital do instrumento.

A parte inferior da janela **Saída** inclui um campo adicional de trim. Use tanto a Tecla **C/Capturar** para copiar o valor mostrado na janela de entrada ou inserir manualmente o valor da saída digital deve ser trimmed também. Então use a Tecla de Função **D/Enviar**.



Quando trimming a **Saída Analógica** (AO), a janela **Entrada** mostra o ponto de configuração corrente comunicado pelo MC5-IS. A janela **Saída** mostra a corrente gerada pelo instrumento e medido pelo MC5-IS.

Novamente, a parte inferior da janela **Saída** inclui um campo adicional. Use tanto a Tecla **C/Capturar** para copiar o valor mostrado na janela **Saída** ou manualmente insira o valor que é a saída correta corrente. Então use a Tecla de Função **D/Enviar**.



Nota.

Algumas das opções do menu podem ser desabilitadas quando trimming certos instrumentos HART. Refira-se ao manual do instrumento HART para informações dependentes do dispositivo sobre o procedimento trimming.

# Apêndice 2, Dados Técnicos

## Conteúdos

<b>Especificações Gerais do MC5-IS</b>	<b>143</b>
<b>Módulos</b>	<b>144</b>
Módulos de Pressão (INT & EXT)...	144
Módulo de Temperatura Elétrico (ET)..	145
Medição e Simulação	
RTD.....	145
Medição e Simulação	
Termopar.....	146
Módulo de Junção de	
Referência (RJ) .....	146
Módulo Elétrico (E) .....	147

## Especificações Gerais do MC5-IS

<b>Geral</b>	
Visor	96 x 72 mm (3.78" x 2.83"), 320 x 240 pixels LCD
Peso	1.7 - 2.3 kg (3.7 - 5.1 lbs)
Dimensões	245 mm (9.6") x 192 mm (7.5") x 74 mm (2.9") (d/w/h)
Proteção da cobertura	IP65 (à prova de poeira e água)
Teclado	Membrana protetora das teclas individuais
Tipo de bateria	Recarregável NiMH, 1200 mAh, 8.4V DC
Operação da bateria	Média de 5 horas
Fonte do carregador	100...240 VAC, 50-60 Hz
Temperatura operacional	-10...50°C (14...122°F)
Validade de especificações	15...35°C (59...95°F)
Coefficiente de temperatura	< ±0.001% RDG / °C fora de 15...35°C (59...95°F)
Temperatura de armazenagem	-20 a 60°C (-4 a 140°F)
Umidade	0 a 80% U.R. sem condensar
Taxa de amostra de medição	2.5 / segundos
Garantia para MC5	3 anos como padrão, pacote de bateria 1 ano

# Módulos

## Módulos de Pressão (INT-IS & EXT-IS)

Módulos Internos	Módulos Externos	Unid.	Alcance <sup>13</sup>	Resolução	Precisão <sup>11</sup> (±)	1 Ano Incerto <sup>12</sup> (±)
INT B-IS	Barometric Module (EXT B-IS)	kPa a	80 a 120	0.01	0.3 mbar	0.05 kPa
INT10mD-IS	EXT10mD-IS	mbar a	800 a 1200	0.1		0.5 mbar
		psi a	11.6 a 17.4	0.001		0.0073 psi
INT100m-IS	EXT100m-IS	kPa diff	±1	0.0001	0.015 % FS + 0.0125 % RDG	0.025 % FS + 0.025% RDG
INT400mC-IS	EXT400mC-IS	mbar diff	±10			
		iwc diff	±4			
INT1C-IS	INT1C-IS	kPa	0 a 10	0.0001	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		mbar	0 a 100	0.001		
INT2C-IS	EXT2C-IS	iwc	0 a 40	0.001	0.005 % FS + 0.01 % RDG	0.01 % FS + 0.025% RDG
		kPa	-40 a 40	0.001		
INT6C-IS	EXT6C-IS	mbar	-400 a 400	0.01	0.005 % FS + 0.01 % RDG	0.01 % FS + 0.025% RDG
		iwc	-160 a 160	0.001		
INT20C-IS	EXT20C-IS	kPa	-100 a 100	0.001	0.005 % FS + 0.01 % RDG	0.01 % FS + 0.025% RDG
		bar	-1 a 1	0.00001		
INT60-IS	EXT60-IS	psi	-14.5 a 15	0.0001	0.005 % FS + 0.0125 % RDG	0.01 % FS + 0.025% RDG
		kPa	-100 a 200	0.001		
INT100-IS	EXT100-IS	bar	-1 a 2	0.00001	0.005 % FS + 0.0125 % RDG	0.01 % FS + 0.025% RDG
		psi	-14.5 a 30	0.0001		
INT160-IS	EXT160-IS	kPa	-100 a 600	0.01	0.005 % FS + 0.0125 % RDG	0.01 % FS + 0.025% RDG
		bar	-1 a 6	0.0001		
-	EXT250-IS	psi	-14.5 a 90	0.001	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		kPa	-100 a 2000	0.01		
-	EXT600-IS	bar	-1 a 20	0.0001	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		psi	-14.5 a 300	0.001		
-	EXT1000-IS	kPa	0 a 6000	0.1	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		bar	0 a 60	0.001		
-		psi	0 a 900	0.01	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		MPa	0 a 10	0.0001		
-		bar	0 a 100	0.001	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		psi	0 a 1500	0.01		
-		MPa	0 a 16	0.0001	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		bar	0 a 160	0.001		
-		psi	0 a 2400	0.01	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		MPa	0 a 25	0.001		
-		bar	0 a 250	0.01	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		psi	0 a 3700	0.1		
-		MPa	0 a 60	0.001	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		bar	0 a 600	0.01		
-		psi	0 a 9000	0.1	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		MPa	0 a 100	0.001		
-		bar	0 a 1000	0.01	0.007 % FS + 0.0125 % RDG	0.015 % FS + 0.025% RDG
		psi	0 a 5000	0.1		

<sup>11</sup> 'Precisão' inclui histerese, não linearidade e repetibilidade (k=2).

<sup>12</sup> '1 Ano Incerto' inclui histerese, não linearidade, repetibilidade e estabilidade típica por longo tempo para o período mencionado (k=2).

<sup>13</sup> Todo alcance de módulo de pressão interno/externo pode ser mostrado também em pressão absoluta se houver o Módulo Barométrico (B-IS).

Suporta as seguintes unidades de pressão como padrão: Pa, hPa, kPa, MPa, mbar, bar, lbf/ft<sup>2</sup>, psi, gf/cm<sup>2</sup>, kgf/m<sup>2</sup>, kgf/cm<sup>2</sup>, at, kp/cm<sup>2</sup>, mmH2O, cmH2O, mH2O, iwc, ftH2O, mmHg, cmHg, mHg, inHg, mmHg(0 C), inHg (0 C), mmH2O (4 C), inH2O (4 C), ftH2O (4 C), inH2O (60 F), mmH2O (68 F), inH2O (68 F), ftH2O (68 F), torr, atm.

Módulos de pressão 20 bar e abaixo, conexão de pressão G 1/8 (ISO 228/1) 60o. de cone interno.

INT60-IS, INT100-IS, INT160-IS, com conexões de módulo de pressão G 1/8 (ISO 228/1) fêmea.

EXT60-IS, EXT100-IS, EXT160-IS, EXT250-IS, EXT600-IS, EXT1000-IS, com conexões de módulo de pressão G 1/4 (ISO 228/1) macho.

Partes molhadas AISI316 de aço inoxidável, Hastelloy, borracha de Nitrilo.

Em INT20C-IS, EXT20C-IS, INT60-IS, EXT60-IS, INT100-IS, EXT100-IS, INT160-IS, EXT160-IS, EXT250-IS a pressão acima máxima é duas vezes o seu alcance.

A pressão acima máxima para EXT600-IS é de 900 bar e para EXT1000-IS é de 1100 bar.

## Módulo de Elétrico e de Temperatura (ET)

Função	Alcance	Resolução	1 Ano Incertamente <sup>1</sup>
Geração mV <sup>(2)</sup>	± 250 mV	0.01 mV	0.02 % RDG + 4 µV
Geração V <sup>(3)</sup>	- 2.5 a 10 V	0.00001 - 0.0001 V	0.02 % RDG + 0.1 mV
Geração mA <sup>(4)</sup>	± 25 mA	0.0001 mA	0.02 % RDG + 1 µA
Geração Hz <sup>(5)</sup>	0.00028 a 50000 Hz	0.000001 - 0.1 Hz	0.01 % RDG
Geração de Pulso <sup>(6)</sup>	0 a 9 999 999 pulsos	1 pulso	N/A
Simulação Ohm <sup>(7)</sup>	1 a 4000 ohm	0.01 - 0.1 ohm	0.04 % RDG ou 30 mohm <sup>8</sup>
Medição Ohm <sup>(9)</sup>	0 a 4000 ohm	0.001 - 0.1 ohm	0.02 % RDG + 3.5 mohm
Medição mV <sup>(10)</sup>	± 250 mV	0.001 mV	0.02 % RDG + 4 µV

<sup>1)</sup> Incertamente inclui incerto padrão de referência, histerese, não linearidade, repetibilidade e estabilidade típica de longo prazo para o período mencionado (k=2)

<sup>2)</sup> Efeito da carga < 5µV/mA. Corrente máxima de saída 1 mA.

<sup>3)</sup> Efeito da carga < 100µV/mA. Corrente máxima de saída 1 mA (0 ... 10 V).

<sup>4)</sup> Alcance de amplitude 0 ... 5 Vpp (positivo), 0 ... 5 V (simétrico). Precisão configurada de amplitude até 5 kHz +/- (200 mV + 5% do valor configurado). Formas das ondas: onda quadrada (positiva / simétrica), senoidal (acima 40 Hz).

<sup>5)</sup> Alcance da frequência de geração do pulso 0.1 ... 1000 Hz. Amplitude configurada 0 ... 5 Vpp (positiva), 0 ... 5 V (simétrico)..

<sup>6)</sup> Válido com corrente de medição 0.2 ... 2 mA (1 ... 250 ohm), 005 <ImedxRsim<0.5 V (250 ... 4000 ohm). Velocidade de simulação Ohm/RTD 1ms.

<sup>7)</sup> Seja o que for maior.

<sup>8)</sup> Especificação válida com conexão de 4 fios (4-wire). Em conexão de 3 fios (3-wire) adicione 10 mohm.

<sup>9)</sup> Limiar corrente < 10 nA.

## Medição e Simulação RTD

Função	Alcance (°C)	Alcance (°C)	Medição 1 Ano Incertamente <sup>(1)</sup>	Simulação 1 Ano Incertamente
Pt-sensores	-200 a 850°C	-200 a 0°C 0 a 850°C	0.06°C 0.025% RDG + 0.06°C	0.1°C 0.025% RDG + 0.1°C

<sup>1)</sup> Incertamente inclui incerto padrão de referência, histerese, não linearidade, repetibilidade e estabilidade típica de longo prazo para o período mencionado (k=2)

## Tipos RTD disponíveis como padrão:

- Pt50 (385)       Pt500 (385)       Pt100 (391)
- Ni100 (618)     Pt100 (385)       Pt1000 (385)
- Pt100 (3923)    Ni120 (672)       Pt200 (385)
- Pt100 (375)     Pt100 (3926)     Cu10 (427)
- Pt400 (385)     Pt100 (389)

Outros tipos de RTD são disponíveis como opções.

## Medição e Simulação Termopar

Tipo	Alcance (°C)	Alcance (°C)	1 Ano Incerto <sup>(1)</sup> (±)
B <sup>(2)</sup>	0 ... 1820	0 ... 200	<sup>(3)</sup>
		200 ... 500	2.0 °C
		500 ... 800	0.8 °C
		800 ... 1820	0.6 °C
R <sup>(2)</sup>	-50 ... 1768	-50 ... 0	1.0 °C
		0 ... 150	0.7 °C
		150 ... 1400	0.5 °C
		1400 ... 1768	0.6 °C
S <sup>(2)</sup>	-50 ... 1768	-50 ... 0	1.0 °C
		0 ... 50	0.7 °C
		50 ... 1500	0.6 °C
		1500 ... 1768	0.7 °C
E <sup>(2)</sup>	-270 ... 1000	-270 ... -200	<sup>(3)</sup>
		-200 ... 0	0.08 % RDG + 0.07°C
		0 ... 600	0.015 % RDG + 0.07°C
		600 ... 1000	0.026 % RDG
J <sup>(2)</sup>	-210 ... 1200	-210 ... -200	<sup>(3)</sup>
		-200 ... 0	0.07 % RDG + 0.08°C
		0 ... 1200	0.02 % RDG + 0.08°C
		-270 ... -200	<sup>(3)</sup>
K <sup>(2)</sup>	-270 ... 1372	-270 ... -200	<sup>(3)</sup>
		-200 ... 0	0.1 % RDG + 0.1 °C
		0 ... 1000	0.02 % RDG + 0.1 °C
		1000 ... 1372	0.03 % RDG
N <sup>(2)</sup>	-270 ... 1300	-270 ... -200	<sup>(3)</sup>
		-200 ... -100	0.2 % RDG
		-100 ... 0	0.05 % RDG + 0.15°C
		0 ... 750	0.01 % RDG + 0.15°C
T <sup>(2)</sup>	-270 ... 400	750 ... 1300	0.03 % RDG
		-270 ... -250	<sup>(3)</sup>
		-250 ... -200	0.7 °C
		-200 ... 0	0.1 % RDG + 0.1°C
U <sup>(4)</sup>	-200 ... 600	0 ... 400	0.01 % RDG + 0.1°C
		-200 ... 0	0.1 % RDG + 0.15°C
		0 ... 600	0.01 % RDG + 0.15°C
		-200 ... 0	0.07 % RDG + 0.13°C
L <sup>(4)</sup>	-200 ... 900	0 ... 900	0.02 % RDG + 0.13°C
		0 ... 900	0.02 % RDG + 0.13°C

Resolução 0.01°C.

Com junção de referência interna (módulo RJ) adicionado 0.1°C incertamente.

Tipos termopar C 3) (ASTM E 988 - 96), G 3) (ASTM E 1751 - 95e1) e D 3) (ASTM E 988 - 96) também disponível como padrão.

Também outros tipos de termopares disponíveis como opção.

<sup>1)</sup> Incertamente inclui incerto padrão de referência, histerese, não linearidade, repetibilidade e estabilidade típica de longo prazo para o período mencionado (k=2)

<sup>2)</sup> IEC 584, NIST MN 175, BS 4937, ANSI MC96.1

<sup>3)</sup> ±0.02 % de termo-voltagem + 4 µV

<sup>4)</sup> DIN 43710

## Módulo de Junção de Referência (RJ)

Alcance (°C)	1 Ano Incerto <sup>(1)</sup> (±)
-10 ... 50 °C	0.1 °C

<sup>1)</sup> Incertamente inclui incerto padrão de referência, histerese, não linearidade, repetibilidade e estabilidade típica de longo prazo para o período mencionado (k=2)

## Módulo Elétrico (E)

Função	Alcance	Resolução	1 Ano Incertamente <sup>(1)</sup>
Medição mV <sup>(2)</sup>	±250 mV	0.001 mV	0.02 % RDG + 5 µV
Medição V <sup>(3)</sup>	±30 V	0.00001 - 0.001 V	0.02 % RDG + 0.25 mV
Medição mA <sup>(4)</sup>	±100 mA	0.0001 - 0.001 mA	0.02 % RDG + 1.5 µA
Medição Hz <sup>(5)</sup>	0.0028 a 50000 Hz	0.000001 - 0.1 Hz	0.01 % RDG
Contagem de pulso <sup>(5)</sup>	0 a 9 999 999 pulsos	1 pulso	N/D
Geração mA	0 a 25 mA	0.0001 mA	0.02 % RDG + 1.5 µA

<sup>1)</sup> Incertamente inclui incerto padrão de referência, histerese, não linearidade, repetibilidade e estabilidade típica de longo prazo para o período mencionado (k=2)

<sup>2)</sup> Corrente disposta <10 nA

<sup>3)</sup> Impedância >1 Mohm

<sup>4)</sup> Impedância <7.5 ohm

<sup>5)</sup> Impedância > 1 Mohm. Amplitude mínima de frequência de medição 01 Vpp (< 10 kHz),  
3 Vpp (10...50 kHz). Amplitude mínima de contagem do pulso 1 Vpp (comprimento do pulso > 50 µs),  
3 Vpp (comprimento do pulso 50 µs...10 µs).

Alcance do nível do trigger -1...+15 V.

# Apêndice 3, Guia Rápido para o Visualizador do Datalog MC5

## Conteúdos

<b>Visualizador do Datalog MC5</b>	<b>149</b>
Geral .....	149
Instalando o Visualizador Datalog MC5 ...	149
Configurações de Comunicação....	149
Gestão de Arquivo .....	149
Transferindo dados do MC5 .....	149
Salvando Dados no Hard Disk.....	150
Abrindo Arquivos de Dados .....	150
Importando e Exportando .....	150
Outras Utilidades .....	150
Propriedades do Gráfico.....	150
Propriedades do Canal .....	151
Zooming .....	151
Imprimindo o Gráfico.....	151

# Visualizador do Datalog do MC5

---

## Geral

Visualizador do Datalog do MC5 é uma utilidade para transferir os resultados de Data Logging do MC5 para um computador pessoal (PC). Os resultados podem ser vistos no Visualizador do Datalog do MC5 e salvo no formato próprio ou para outras aplicações, ex. Microsoft Excel®.

Visualizador do Datalog do MC5 possui duas janelas. Uma para mostrar os resultados em uma tabela e outra que mostra o gráfico baseado nos resultados.

O gráfico e a tabela possuem o cursor junto. Clique duplo em qualquer lugar dentro da área do gráfico e você verá uma barra vertical. A linha de dados correspondente na tabela é marcada. Similarmente, se mover a linha marcada na tabela (clcando sobre outra linha ou usando as setas), a barra vertical na janela do gráfico move para a localidade correspondente no gráfico.

---

## Instalando o Visualizador do Datalog do MC5

Visualizador do Datalog do MC5 não requer um procedimento especial de instalação. Somente copie o **MC5\_DataLog.exe** para uma pasta que atende as necessidades e inicie o software daquela localidade.

## Configurações de Comunicação

Antes de conectar o Calibrador Multifuncional do MC5, certifique-se de selecionar corretamente a **Porta Serial** e a **Velocidade** no menu.

Sempre inicie usando a Velocidade de Porta máxima. Se surgirem problemas de comunicação, decresça a velocidade.

---

## Gestão do Arquivo

### Transferindo dados do MC5

Para upload os resultados, selecione o botão **Transf. Dados** na barra de tarefas. No seguinte diálogo: Selecione os dados a serem baixados e pressione **Iniciar**.

Os dados são enviados para a memória RAM do PC e é possibilitada a visualização no Visualizador do Datalog do MC5.

## Salvando Dados no Hard Disk

Quando salvar usando os comandos **Salvar** ou **Salvar Como**, o Visualizador salva os resultados no seu próprio formato (\*.lg5). Este formato de arquivo preserva todas as alterações nas configurações de propriedade descritas nos capítulos **Propriedades do Gráfico** e **Propriedades de Canal**.

## Abrindo os Arquivos de Dados

Selecionando o ícone **Abrir** na barra de tarefa (ou Abra no menu File) abre arquivos no formato próprio (\*.lg5). Para ler os dados salvos em outros formatos suportados, escolha a opção Import no menu File.

## Importando e Exportando

Visualizador do Datalog do MC5 suporta importar e exportar dos arquivos de trabalho (\*.csv) e arquivos de texto (\*.txt). Os formatos também são suportados por diversos softwares, ex. Microsoft Excel®. Quando exportar, Visualizador do Datalog do MC5 dá a possibilidade de selecionar o arquivo CSV separador (coluna ou separador de lista baseado em configurações do Windows).

---

## Outras Utilidades

Todas as configurações de propriedade descritas nos capítulos subsequentes são preservados somente quando salvos no formato próprio do Visualizador (\*.lg5). Outros formatos de arquivo (\*.csv e \*.txt) são salvos somente os dados, mas não as configurações da propriedade.

## Propriedades do Gráfico

Selecione **Propriedades do Gráfico** na barra de tarefas para editar os seguintes:

Tab	Propriedade	Descrição
Geral	Visibilidade da Série	Cada canal de dados pode ser feito visível/invisível. Tornar um canal de dados invisível também é possível através das configurações Propriedade Canal, mas isso é o único lugar que torna possível um canal ser visível novamente, após configurado em "invisível".
	Zoom Animado	Adiciona/remove efeitos de animação quando der zoom. Maiores informações no capítulo <b>Zooming</b> .
Eixos	Eixos	Primeiro selecione o Eixo a ser definido.
	- Auto-conversão	Quando selecionado, o eixo mínimo e máximo é automaticamente determinado.
	- Mín	Valor de eixo mínimo. Somente editável quando auto-conversão não for selecionado.
	- Máx	Valor de eixo máximo. Somente editável quando auto-conversão não for selecionado.
	- Eixo de Formato de Número	O formato de número usado para o eixo selecionado. Formatos suportados são listados no final da lista de ajuda do Visualizador.
	- Título	Insira o título para os eixos selecionados.

Tab	Propriedade	Descrição
Página	Página ON/OFF	Se página for selecionado, o gráfico é dividido nas diversas "páginas" horizontais.
	- Pontos por Página	Quantos pontos são mostrados por página.
	- Página Atual	Possibilidade de pular para uma certa página. Quando página é selecionado, você pode alterar entre páginas assim como da primeira a última usando as setas mostradas no canto inferior esquerdo da janela do gráfico.
Título	Título Visível	Se um título é visível ou não.
	- Título Texto	O texto do título a ser mostrado no gráfico.

## Propriedades do Canal

A janela de configuração de propriedade para cada canal pode ser aberto clicando na linha da legenda do gráfico.

As seguintes configurações são disponíveis:

Propriedade	Descrição
Controle do Eixo	O canal pode ser atribuído tanto ao eixo esquerdo como o direito. Por padrão, todos os canais são atribuídos ao eixo esquerdo.
Cor da Linha	Aqui você pode alterar a cor da linha se a cor padrão não atender a suas necessidades.
Largura da Linha	Possibilidade de alterar a largura da linha. A largura padrão é 2.
Nome de Série	Dá ao Canal um nome mais descritivo.

## Zooming

Para zoom in, leve o mouse do canto superior esquerdo para o canto inferior direito na área a ter o zoom dado. O fato importante é que o movimento do mouse seja da **esquerda para a direita**.

Você pode mover a área com zoom selecionando com o botão secundário e arrastando para a direção desejada.

Para tirar o zoom e retornar ao tamanho original, arraste o mouse da **direita para a esquerda**, com um movimento para cima ou para baixo.

## Imprimindo o Gráfico

Para imprimir o gráfico, selecione a opção **Imprimir Gráfico** no botão na barra de tarefas ou use a opção no menu File. Um diálogo padrão de impressão aparece para escolher a impressão.

# Apêndice 4, Informações de Segurança

Favor ler atentamente as seguintes instruções e especificações antes de usar o calibrador e seus acessórios em área perigosas. Leia também os avisos disponíveis na Parte A deste manual.

## MC5-IS

### Parâmetros de Entrada

Para todas as conexões nos módulos ET e E.

	$U_i$ , V	$I_i$ , mA	$P_i$ , W	$C_i$ , nF	$L_i$
1 ... 15	30	215	1	5	0

### Parâmetros de Saída

#### Conexões Usando Somente os Terminais do Módulo ET

##### Seção SAÍDA

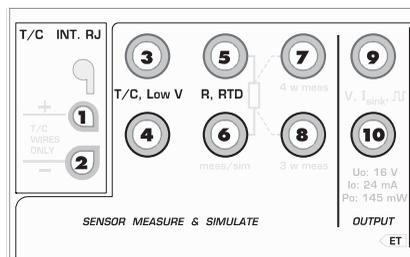
	$U_o$ , V	$I_o$ , mA	$P_o$ , mW	$C_o$ , $\mu$ F	$L_o$ , mH
OUTPUT (9 - 10)	16	24	145	0.45	50

##### Conexões simples na seção MEDIR & SIMULAR DO SENSOR

	$U_o$ , V	$I_o$ , mA	$P_o$ , mW	$C_o$ , $\mu$ F	$L_o$ , mH
T/C INT. RJ (1 - 2)	1.5	10	4	100	100
T/C, Low V (3 - 4)	1.5	10	4	100	100
R, RTD (5 - 6)	1.5	10	15	100	100

Conexões combinadas na seção MEDIR & SIMULAR DO SENSOR (aplica-se a todas as outras conexões na seção MEDIR & SIMULAR DO SENSOR além daquelas mencionadas na tabela acima).

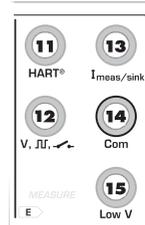
	$U_o$ , V	$I_o$ , mA	$P_o$ , mW	$C_o$ , $\mu$ F	$L_o$ , mH
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 & 8	3	30	20	100	30



## Conexões Usando Somente Terminais do Módulo E

Conexões simples,  
ex. entre (14) e um outro terminal.

	U <sub>o</sub> , V	I <sub>o</sub> , mA	P <sub>o</sub> , mW	C <sub>o</sub> , µF	L <sub>o</sub> , mH
HART® - Com (11 - 14)	1.5	10	4	100	100
I <sub>meas</sub> /sink - Com (12 - 14)	1.5	10	4	100	100
V, J <sub>II</sub> , ↗ - Com (13 - 14)	1.5	10	4	100	100
Low V - Com (15 - 14)	1.5	10	4	100	100



Conexões combinadas (aplica-se a todas as outras conexões no módulo E exceto aquelas mencionadas na tabela acima).

	U <sub>o</sub> , V	I <sub>o</sub> , mA	P <sub>o</sub> , mW	C <sub>o</sub> , µF	L <sub>o</sub> , mH
11, 12, 13, 14 & 15	3	10	4	100	100

## Outro Tipo de Conexões do Painel Frontal

Para todos os outros tipos de conexão do painel frontal: Adiciona os parâmetros de todas as conexões simples que são parte da conexão com combinação intencionada.

## Aprovações EX

ATEX

CE 0537



EEx ia IIC T4  
(Ta = -20 ... 50°C)  
VTT 07 ATEX 033X

IEC

Ex ia IIC T4 Ga  
(Ta = -20 ... 50°C)  
IECEX VTT 07.0002X

CSA



Ex ia IIC T4  
Class I, Zone 0  
Group IIC  
AEx ia IIC T4  
(Ta = -20 ... 50°C)

## Condições Especiais para Uso Seguro

O alcance permitido de temperatura ambiente é  $20^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq +50^{\circ}\text{C}$ .

O calibrador deverá ser somente usado com o tipo de pacote de bateria RB8412-IS.

O pacote de bateria não deve ser carregado em localização perigosa.

Use somente o carregador Beamex tipo BC14-IS para recarga.

A conexão RS232 pode ser somente usada em área segura.

A conexão EXT-IS deverá somente ser conectada com o módulo externo de calibração de pressão EXT-IS.

O calibrador pode ser usado com o hand held mecânico tipo de bomba de calibrador de pressão PGM.

A superfície do módulo externo de pressão e a bomba do calibrador contém uma leva liga metálica, então o usuário deve saber das possíveis faíscas por impacto ou fricção quando usar os dispositivos auxiliares.

O cabo de conexão do módulo externo de pressão assim como a mangueira de medição de pressão são de materiais não condutores, então o usuário deve ser informado dos perigos da ignição devido a cargas eletrostáticas perigosas.

Antes de entrar na área Ex, por favor, retire a película não condutora que protegeu o visor durante o transporte.

Devido a descarga eletrostática perigosa, não fixe nenhum adesivo maior que  $4\text{ cm}^2$  ( $0.62\text{ in}^2$ ) no calibrador.

A substituição de componentes pode comprometer a segurança intrínseca.

Para evitar a inflamação de uma atmosfera perigosa, as pilhas só devem carregadas numa área que não seja considerada perigosa.

# Apêndice 5, Índice

- 2**
- Sistema 2 fios 94**
- 3**
- Sistema 3 fios 93**
- 4**
- Sistema 4 fios 93**
- A**
- Avisos 26**
- Adicionando Instrumentos 119**
- Ajuste 100, 118**
- Alarmes**
  - Reconhecendo 72
  - Configuração de volume 75
- Auto-Off Delay 75**
- Atualizando o firmware 14**
- Ajuste Fino 57**
- B**
- Bag 14**
- Baterias 12**
- Barra de status 17**
- C**
- Calibração**
  - Ajuste 100
  - As Found 100
  - As Left 101
  - Característica Auto-captura 109
  - Automático 108
  - Deletando os resultados 125
  - Exemplos 109
  - Geral 98
  - Ajuste do
    - instrumento 118
  - Janela Instrumento 105
  - Mantendo a Database do Instrumento 119
  - Manual 108
  - Fases 99
  - Procedimento, definido 106
  - Módulos requeridos 102
  - Salvando os resultados 107
  - Selecionando o
    - Instrumento 104
- Calibração manual 108**
- Calibração sensor/transmissor de pressão 110**
- Calibração As Found 100**
- Calibração As Left 101**
- Característica Auto-captura 109**
- Calibração automática 108**
- Calibração do gravador de Temperatura 114**
- Calibração do indicador de Temperatura 114**
- Calibração do sensor de Temperatura 112**
- Calibração do switch de limite elétrico 116**
- Campo de Método de Entrada 124, 128**
- Carregador 11, 29**
- Caixa de Transporte 13**
- Caixa 13**
- Cinta de suporte do pescoço 13**
- Cinta para pulso 13**
- Configuração do calibrador, veja Configurações 74**
- Controladores de Temperatura 90, 124**
- Controladores de Pressão 89, 124**
- Conexões 4**
  - Interface AUX 6
  - Interface COMP/PRT 6
  - Interface ENV 6
  - Módulos de pressão externo 5
  - Módulos de pressão interno 5
- Contraste 8**
- Copiando um instrumento 120**
- Criando Instrumentos 119**
- Configurações**
  - Auto-Off Delay 75
  - Formato da data 75
  - Brilho do Luz do Visor 75
  - Linguagem 75
  - Freqüência da Linha 75
  - Escala de Temperatura 75
  - Unidade de Temperatura 75
  - Tempo e Data 76
  - Formato do Tempo 75
  - Use do Sensor do Ambiente 75
  - Configurações de Volume 75
- D**
- Data Logging**
  - Configurando 83

Iniciando 84  
 Transferindo dados para  
 um PC 85  
 Visualizando Resultados 85  
**Database do instrumento 119**  
 Calibração  
 Página Instruções 123  
 Calibração  
 Página Configurações 122  
 Deletando instrumentos 123  
 Página de dados gerais 120  
 Página de Entrada  
 do Instrumento 121  
 Página de Saída  
 do Instrumento 121  
**Deletando Instrumentos 123**  
**Detecção de sinal binário 43**  
**Desempacotando 3**  
**Dispositivos conectados 23**

**E**

**Editando campos 20**  
**Erro do Visor 79**  
**Exemplos de Calibração  
 do Instrumento 109**  
**Escalando 78**

**F**

**Filtrando 53**  
**Firmware**  
 Modo Básico 15  
 Editando campos 20  
 Teclas de Função 18  
 Descrição geral 14  
 Função de ajuda 16  
 Menus 18  
 Barra de status 17  
 Atualizando 14  
 Interface do Usuário 17

**Fonte do sensor 39, 109, 121**  
**Frequência da Linha 75**  
**Funções paralelas  
 no MC5 96**  
**Função de ajuda 17**

**G**

**Gerando (veja também  
 Simulando)**  
 Alterando o sinal  
 gerado 57  
 Corrente 58  
 Ajuste Fino 57  
 Frequências 62  
 Descrição geral 56  
 Pulsos 63  
 Usando o módulo E 58  
 Usando o módulo  
 ET 60, 62, 63  
 Tensões 60  
**Geração do Pulso 63**  
**Geração de frequência 62**  
**Geração de tensão 60**  
**Geração corrente 58**  
**Gerações Especiais 67**  
 Rampa 69  
 Passo 67, 68

**I**

**Impressão 17, 93**  
**Iniciando MC5 15, 34**  
**Interface do Computador 6**  
**Interface de Impressão 6**  
**Interface do Usuário 18**

**J**

**Janela Instrument 105**  
**Junção de Referência**  
 Externa 49, 65, 90  
 Interna 7, 49, 65, 89  
 Modos 90  
 Módulos 7  
**Junção de Referência  
 Externa 90**  
**Junção de Referência  
 Interna 89**

**L**

**Limpando MC5 30**  
**Loop de Compensação 94**

**M**

**Manutenção, veja Configurações  
 74**  
**Medição**  
 Corrente 39  
 Frequências 46  
 Descrição geral 35  
 Teste de switch limite 44  
 Pressão 37  
 Pulsos 47  
 Resistência 42  
 Detecção do estado switch 43  
 Temperaturas (sensor  
 RTD) 48  
 Temperaturas (T/C) 49  
 Usando o módulo  
 E 39, 40, 46, 47  
 Usando o módulo  
 ET 40, 42, 48, 49  
 Tensões 40  
**Medição corrente 39**  
**Medição de  
 frequência 46**  
**Medição de pressão 37**  
**Medição do Pulso 47**  
**Medição de desvio 53**  
**Medição  
 Diferente 54**  
**Medição de Temperatura**  
 Sensor RTD 48  
 Termopar 49  
**Medição de tensão 40**  
**Medição de  
 resistência 42**  
**Medições Especiais 51**  
 Taxa de Mudança 52  
 Medição de  
 Desvio 53  
 Medição de  
 Diferença 54  
 Valor máximo 52  
 Valor Mín/Máx 52  
 Valor mínimo 52  
 Medição  
 redundante 55

- Filtro especial 53
- Resolução especial 53
- Medição/simulação/geração simultâneas 96**
- Medição redundante 55**
- Método de Calibração campo 108, 118, 123**
- Menus 18**
- Módulos 23**
- Modo Básico, definido 33**
- Modo de Display 77**
  - Display de Erro 79
  - Percentual 79
  - Escalando 78
- Modo de Display Especial 77**
- Módulos de Pressão Interna 5**
- Módulos de pressão externa 5**
- Módulo de pressão, zerando 38, 81, 82**
- Módulo elétrico (E) 6**
- Módulo Elétrico e de Temperatura (ET) 6**
- Módulos requeridos quando calibrar um instrumento 102**
  
- O**
- Opções 23, 24**
  
- P**
- Passo 67, 68**
- Pacote de bateria 12**
- Percentual 79**
- Pressão**
  - Nomes do módulo 88
  - Tipos de pressão 87
  - Instrumentos de raiz quadrada 88
  
- R**
- Rampa 69**
- Recalibração 29**
- Recalibração MC5 29**
- Reconhecendo alarmes 71**
- Resolução 53**
- Resultados de Calibração**
  - Deletando 125
  - Visualizando 124
- Resolução de Problemas da medição do termopar 92**
  
- S**
- Segurança 25**
- Salvando resultados de calibração 107**
- Selecionando o instrumento a ser calibrado 104**
- Seções Operacionais 4**
- Sensor de temperatura ambiente 6, 76**
- Sensor do Estado Switch 43**
- Serviço 28**
- Simulando**
  - um Switch 83
  - um Transmissor 82
- Simulando (veja também Geração)**
  - Resistência 64
  - Sensores RTD 64
  - Termopares 65
- Simulação do termopar 65**
- Simulação do Transmissor 79**
- Simulação de resistência 64**
- Simulação sensor RTD 64**
- Simulação Switch 79**
- Situações de erro em medição de termopar 92**
- Software 13**
  
- Suporte para uso em mesa 13**
- Suporte 13**
- Suporte para ajuste do instrumento 119**
  
- T**
- Taxa de Alteração 52**
- Teclado, definido 9**
- Teclas de Função 18**
- Teste de Diodo, medição paralela 95**
- Teste de Switch Limite 44**
  
- U**
- Uso do Sensor do Ambiente 72**
- Utilidades Avançadas**
  - Sensor de temperatura do ambiente 74
  
- V**
- Valor Mín/Máx 52**
- Valor mínimo 52**
- Valor máximo 52**
- Visor**
  - Brilho 8
  - Contraste 8
- Visualizando 8**
- Visualizando resultados de calibração 125**
  
- Z**
- Zerando um módulo de pressão 38, 81, 82**