

# Oetiker fCAL 1

## Unidade de medição de calibração



---

## Manual de instruções

Tradução do manual de instruções original

N.º do item: 08906880

Edição: 202605 | V01\_a

Software / Firmware: — / —

© 2026 | 05 Oetiker Schweiz AG. Todos os direitos reservados.

Esta documentação técnica, incluindo todos os textos, ilustrações, gráficos, dados e demais conteúdos, está protegida por direitos autorais, direitos de marca e outros direitos de propriedade intelectual. Sem o consentimento prévio por escrito da Oetiker Schweiz AG, este documento não pode ser reproduzido, divulgado, traduzido, inserido em sistemas eletrônicos, disponibilizado ao público, editado ou utilizado de qualquer outra forma, seja no todo ou em parte.

Apesar de todo o cuidado possível na elaboração deste documento, a Oetiker Suíça AG não assume nenhuma garantia ou responsabilidade pela integridade, exatidão, atualidade ou adequação das informações aqui contidas para um determinado fim. O uso é de responsabilidade exclusiva do usuário. Reservamo-nos o direito de realizar alterações técnicas, bem como alterações nos produtos, nas especificações e nesta documentação, sem aviso prévio. As imagens e representações técnicas são simbólicas e podem diferir do produto real.

Esta documentação foi originalmente redigida em alemão. Em caso de divergências ou questões de interpretação entre as diferentes versões linguísticas, apenas a versão original em alemão terá validade jurídica e será considerada determinante.

Oetiker® é uma marca registrada internacionalmente pela Oetiker Schweiz AG. Aplica-se exclusivamente a legislação suíça, com exclusão da Convenção das Nações Unidas sobre os Contratos de Compra e Venda Internacional de Mercadorias (CISG). O foro exclusivo é a sede da Oetiker Schweiz AG.

# Índice

<b>1</b>	<b>Notas sobre este documento</b>	<b>6</b>
1.1	Âmbito de aplicação	6
1.2	Armazenamento	6
1.3	Navegação neste documento	6
1.4	Convenções de representação	7
1.5	Notas sobre alterações	8
<b>2</b>	<b>Segurança</b>	<b>9</b>
2.1	Informações gerais sobre segurança	9
2.2	Avisos de segurança	9
2.2.1	Riscos para as pessoas	9
2.3	Símbolos utilizados	10
2.4	Instruções gerais de segurança	11
2.5	Instruções especiais de segurança	11
2.5.1	Volume	12
2.5.2	Ventilação	12
2.6	Operação com foco na segurança	12
2.7	Alterações no aparelho	13
2.8	Público-alvo	13
2.9	Símbolos e placas de sinalização na unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1	15
<b>3</b>	<b>Utilização conforme a finalidade</b>	<b>16</b>
3.1	Lista de compatibilidade dos produtos Oetiker	17
<b>4</b>	<b>Dados técnicos</b>	<b>18</b>
4.1	Sistema completo fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU)	18
4.2	Especificações técnicas	18
4.2.1	Condições ambientais da unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1	19
4.2.2	Fonte de alimentação USB para o medidor fCAL 1 (MD)	19
4.2.3	Alimentação por pilha do medidor fCAL 1 (MD)	19
4.2.4	Condições ambientais para os sensores de força de fechamento (CFS) fCAL 1	20
4.3	Modo de operação	20
4.4	Interfaces	21
4.4.1	Comunicação de dados	21
4.5	Dimensões, peso, materiais	22
4.5.1	Dimensões do medidor fCAL 1 (MD) [mm]	22
4.5.2	Peso do medidor fCAL 1 (MD) [g]	22
4.5.3	Material do medidor fCAL 1 (MD)	22
4.5.4	Dimensões do sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 [mm]	23
4.5.5	Peso do sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 [g]	24
4.5.6	Material: Sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS)	24
<b>5</b>	<b>Estrutura e funcionamento</b>	<b>25</b>
5.1	Estrutura do medidor fCAL 1 (MD)	25
5.2	Conceito de operação	26
5.2.1	Ligar/desligar e confirmar	26

5.2.2	Rolagem vertical.....	26
5.2.3	Navegação horizontal pelo menu.....	26
5.3	Áreas de exibição.....	27
5.3.1	Área de informações.....	27
5.3.2	Área de medição.....	28
5.3.3	Área de operação.....	28
5.4	Funcionalidades do aparelho.....	28
5.4.1	Estrutura do menu.....	29
5.4.2	Menu principal.....	31
5.4.3	Medida.....	31
5.4.4	Autorizar o teste de alicates (Aut. teste alicate).....	31
5.4.5	Modo de medição.....	32
5.4.6	Memória.....	32
5.4.7	CMK.....	33
5.4.8	Configurações.....	33
5.4.9	Informações.....	36
5.4.10	Desligar.....	37
<b>6</b>	<b>Comissionamento.....</b>	<b>38</b>
6.1	Escopo de fornecimento.....	38
6.2	Desembalar.....	39
6.3	Colocação das pilhas.....	39
6.4	Carregar a pilha.....	40
6.5	Ligar o aparelho.....	43
6.6	Conectar.....	44
<b>7</b>	<b>Operação.....</b>	<b>45</b>
7.1	Medições da força de fechamento com o sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1.....	45
7.1.1	Posicionamento do sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1.....	46
7.2	Realizar a medição.....	47
7.3	Realizar o teste de alicate.....	48
7.3.1	Execução com “controle de medição”.....	49
7.4	Selecionar o modo de medição.....	50
7.5	Usar a memória.....	50
7.6	Determinar o valor CMK.....	51
7.6.1	Transferir os valores CMK calculados.....	53
7.6.2	Comunicação USB: Utilização do medidor fCAL 1 (MD).....	53
7.7	definir configurações.....	55
7.8	Exibir informações.....	55
7.9	Desligar o aparelho.....	55
7.10	Restaurar as configurações de fábrica.....	56
<b>8</b>	<b>Manutenção.....</b>	<b>57</b>
8.1	Plano de manutenção.....	57
8.2	Limpar.....	57
8.2.1	Produtos de limpeza recomendados.....	57
8.3	Calibração.....	58

8.4	fCAL 1 Verificar/substituir as garras de força de fechamento (CFJ).....	58
8.5	Substituir as pilhas .....	61
8.6	Reparação .....	61
8.6.1	Devolução .....	61
8.7	Atendimento ao cliente .....	61
8.8	Peças de reposição originais .....	62
8.8.1	Peças de reposição para o fCAL 1 .....	62
<b>9</b>	<b>Resolver problemas .....</b>	<b>63</b>
9.1	Resolver as causas dos erros .....	63
9.2	Falhas sem possibilidade de correção.....	72
9.2.1	Reiniciar o dispositivo .....	73
9.2.2	Fatal error .....	73
<b>10</b>	<b>Desativação e descarte .....</b>	<b>75</b>
10.1	Desativação.....	75
10.2	Condições de armazenamento .....	75
10.2.1	Condições ambientais do medidor fCAL 1 (MD).....	76
10.2.2	Condições ambientais do sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS) .....	76
10.3	Descarte .....	76
10.3.1	Princípio .....	76
10.3.2	Materiais, materiais de embalagem e peças de equipamentos.....	77
10.3.3	Componentes eletrônicos .....	77
<b>11</b>	<b>Conformidade .....</b>	<b>78</b>
11.1	Símbolos e significados .....	78
11.2	Modelos (exemplos) .....	78
11.2.1	Etiqueta de identificação do medidor fCAL 1 (MD).....	78
11.2.2	Etiqueta de identificação do sensor de força de fechamento fCAL 1 de 6 kN (CFS 06).....	79
11.2.3	Etiqueta de identificação do sensor de força de fechamento fCAL 1 de 10 kN (CFS 10).....	79
11.2.4	Declaração de Conformidade CE para o medidor fCAL 1 (MD) .....	80
11.2.5	Declaração de Conformidade CE para o sensor de força de fechamento fCAL 1 de 6 kN (CFS 06) .....	81
11.2.6	Declaração de Conformidade CE para o sensor de força de fechamento fCAL 1 de 10 kN (CFS 10) .....	82
<b>12</b>	<b>Dados de contato .....</b>	<b>83</b>
	<b>Glossário .....</b>	<b>84</b>

# 1 Notas sobre este documento

## 1.1 Âmbito de aplicação



Este manual de instruções destina-se a garantir a utilização segura, adequada e eficiente do aparelho e contém todas as informações relevantes sobre segurança, estrutura, funcionamento, instalação, comissionamento, operação, manutenção e descarte.

É parte integrante do aparelho e reflete o estado da técnica na data de publicação.

Por favor, observe as seguintes orientações:

- Leia atentamente o manual de instruções antes de comissionar o aparelho. Certifique-se de estar totalmente familiarizado com todas as peças, suas características e seu funcionamento.
- Siga todas as instruções contidas neste manual de instruções. São requisitos essenciais para garantir um funcionamento duradouro e confiável do aparelho.
- Siga todas as instruções identificadas com um símbolo de aviso.



Para facilitar a leitura, utiliza-se neste documento a forma masculina para designar pessoas, bem como para substantivos relacionados a pessoas. Os termos em questão aplicam-se, em princípio, a todos os gêneros, no sentido da igualdade de tratamento. A forma abreviada tem apenas motivos editoriais e não implica nenhum julgamento de valor.

## 1.2 Armazenamento

Este manual de instruções faz parte do conteúdo da remessa. Deve ser mantido e estar acessível sempre próximo do aparelho.

O operador deve certificar-se de que o [público-alvo](#) [► 13] tenha lido e compreendido o texto.

Ela deve ser entregue junto caso o aparelho seja revendido.

## 1.3 Navegação neste documento

### Coluna lateral

A coluna lateral contém informações complementares (pictogramas, ilustrações funcionais, palavras-chave). Elas servem para alertar sobre perigos ou para facilitar a compreensão e a pesquisa.

### Referências cruzadas

As referências cruzadas estão destacadas em cor. Elas remetem a informações em outros capítulos, por exemplo, [Navegação neste documento](#) [► 6] ou [Modo de medição](#).




## 1.4 Convenções de representação

Este documento contém vários símbolos e marcações de texto.

### Representação dos botões no manual de instruções

Nas instruções, a tecla ou os símbolos/ícones correspondentes que devem ser pressionados ou selecionados são exibidos ao lado do texto.

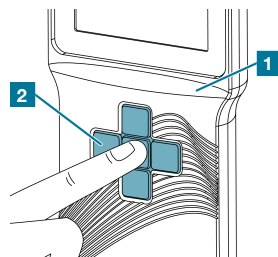
### Símbolos e marcações de texto nas instruções

Símbolo	Nome	Função
–	Enumeração (hífen)	O hífen indica uma enumeração.
▶	Ação	O triângulo cinza indica ações que devem ser executadas na ordem indicada.
▶ ▷	Reação	O triângulo branco indica a reação a uma ação.
Símbolos, ícones ou trechos de texto na tela (por exemplo, 	Referência à seleção da tela	As referências a símbolos, ícones ou trechos de texto na tela são exibidas em uma representação semelhante à da tela.
	Referência à imagem	Os links destacados em cores indicam a localização na imagem.
<a href="#">Público-alvo ▶ 13</a>	Referência cruzada	As referências cruzadas servem para facilitar a navegação dentro do documento. Eles remetem a outros capítulos e contêm links.
	Aviso ao usuário	O símbolo da lâmpada indica instruções para o usuário e dicas para o uso eficiente do aparelho.

## Gráficos

Os gráficos fornecem informações sobre a aparência e a localização de um conjunto ou função. As peças relevantes para uma etapa do processo são identificadas com um número de posição e destacadas em cor. As partes correspondentes são indicadas no texto por um parêntese, por exemplo:

- ▶ Coloque o fCAL 1 Aparelho de medição (MD) **1** sobre uma superfície plana ou segure-o firmemente na mão.
- ▶ Mantenha pressionado o botão central do painel de controle **2** por 1,5 s.
  - ▷ O fCAL 1 Aparelho de medição (MD) **1** é ligado.



## 1.5 Notas sobre alterações

Todas as informações técnicas, dados e instruções de operação contidos neste manual de instruções correspondem ao estado atual da técnica no momento da impressão e foram elaborados com base em nossa experiência e conhecimentos acumulados até o momento, de acordo com os melhores conhecimentos técnicos disponíveis.

Reservamo-nos o direito de realizar alterações técnicas no âmbito do aperfeiçoamento dos componentes abordados neste manual de instruções. Portanto, não podem ser invocadas quaisquer reivindicações com base nas informações, ilustrações e descrições contidas neste manual de instruções.

Salientamos expressamente que só devem ser utilizadas peças de reposição e acessórios originais aprovados pela Oetiker Schweiz AG. O mesmo se aplica, por analogia, aos componentes de outros fabricantes utilizados.

## 2 Segurança

### 2.1 Informações gerais sobre segurança

Todas as pessoas encarregadas de realizar trabalhos no equipamento devem ter lido e compreendido este manual de instruções, em especial o capítulo sobre segurança. O risco é reduzido mediante o cumprimento das instruções de segurança e das medidas de proteção ocupacional que foram ensinadas.

#### OBSERVAÇÃO



Leia o manual de instruções e as instruções de segurança antes de usar.

### 2.2 Avisos de segurança

Neste manual de instruções, são utilizadas advertências para alertá-lo sobre riscos de danos materiais e pessoais.

- ▶ Leia e observe sempre estas advertências.
- ▶ Siga todas as medidas identificadas com um símbolo de aviso e uma frase de aviso.

Os avisos são classificados em quatro níveis: Perigo, Alerta, Cuidado, Observação. Incluem: tipo e origem do perigo, gravidade das consequências e medidas para a prevenção de riscos.

#### 2.2.1 Riscos para as pessoas

##### PERIGO



##### Perigo

Palavra-chave para indicar um perigo de alto risco que resultará imediatamente em morte ou lesões graves.

##### AVISO



##### Aviso

Palavra-chave para identificar um risco de gravidade média, que pode resultar em morte ou lesões corporais graves.

## CUIDADO



### Cuidado

Palavra-chave para indicar um risco de baixa gravidade, que pode causar lesões corporais leves ou moderadas.

---

## OBSERVAÇÃO



### Observação

Palavra-chave que indica uma situação potencialmente perigosa, na qual o aparelho ou algum objeto ao seu redor pode ser danificado.

---

## 2.3 Símbolos utilizados

Os símbolos a seguir são utilizados neste manual de instruções para indicar perigos, medidas obrigatórias, proibições e instruções importantes para o manuseio seguro e adequado do aparelho.

---

### Símbolo Significado

---



#### AVISO

##### Sinal de aviso geral

Alerta sobre um perigo. Respeite as informações de segurança correspondentes.

---



#### OBRIGATÓRIO

##### Leia o manual de instruções

Leia o manual de instruções e as instruções de segurança antes de usar.

---



#### OBRIGATÓRIO

##### Sinal de obrigatoriedade geral

Respeite as instruções conforme as informações adicionais.

---



#### OBRIGATÓRIO

##### Use óculos de proteção

Use óculos de proteção ao operar o equipamento.

---



#### CUIDADO

##### NÃO UTILIZE EM AMBIENTES ÚMIDOS!

NÃO EXPOSTA À CHUVA NEM UTILIZE EM AMBIENTES ÚMIDOS.

---

---

**Símbolo Significado**

---



**É proibido descartar junto com o lixo doméstico**

Este aparelho não deve ser descartado junto com o lixo doméstico.  
Entregue-o em pontos de coleta oficiais para reciclagem seletiva.

---



**PROIBIDO**

**Proibido tocar**

Não toque nas peças sinalizadas.

---

## 2.4 Instruções gerais de segurança

---

 **PERIGO**

 **Lesão corporal**

O desrespeito aos riscos pessoais descritos neste manual de instruções pode causar lesões corporais graves.

- ▶ Leia atentamente este manual de instruções antes do comissionamento e da utilização.
  - ▶ Siga as instruções de uso.
- 

## 2.5 Instruções especiais de segurança

---

 **AVISO**

 **Risco de incêndio e explosão**

Se as pilhas permanecerem no aparelho, existe perigo grave de incêndio ou explosão em caso de danos ou manuseio inadequado.

- ▶ Antes de devolver o produto, certifique-se de remover as pilhas do aparelho.
  - ▶ NÃO inclua as pilhas na devolução.
-

## OBSERVAÇÃO



### Falhas de funcionamento

A utilização do aparelho para fins diferentes das funções descritas neste manual de instruções pode danificá-lo.

- ▶ Leia atentamente este manual de instruções antes do comissionamento e da utilização.
- ▶ Consulte as especificações técnicas em [Dados técnicos \[▶ 18\]](#).

### 2.5.1 Volume

O aparelho não emite ruídos perceptíveis durante o funcionamento e não ultrapassa os níveis de pressão sonora relevantes.

### 2.5.2 Ventilação

O aparelho não apresenta requisitos especiais de ventilação. Durante o funcionamento, não são gerados gases, vapores ou partículas nocivas.

## 2.6 Operação com foco na segurança



O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) destina-se exclusivamente ao uso em ambientes internos.

Desde que o fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) seja utilizado de acordo com suas especificações técnicas e em conformidade com as normas de segurança, ele não representa nenhum perigo.

A Oetiker não se responsabiliza por danos materiais ou pessoais decorrentes de uma interpretação incorreta dos resultados das medições.

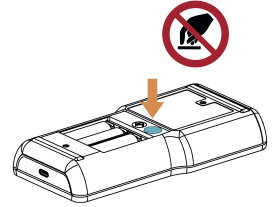
Todas as pessoas encarregadas das tarefas de instalação, comissionamento, manutenção ou reparo do aparelho devem ter lido e compreendido o manual de instruções.

- Antes de utilizar o fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU), verifique se o aparelho apresenta danos visíveis e certifique-se de que ele esteja em perfeitas condições.
- Comunique imediatamente ao seu superior quaisquer defeitos detectados e não continue a utilizar o aparelho.
- As mensagens de erro só devem ser confirmadas quando a causa da falha tiver sido resolvida e não houver mais perigo.

## 2.7 Alterações no aparelho



Se o selo do aparelho for danificado ou removido sem autorização, a Oetiker não assumirá nenhuma responsabilidade.



Em particular, é proibido realizar extensões, alterações nos cabos ou reparos.

Não é permitido, em princípio, fazer alterações no aparelho. Caso sejam necessárias alterações, os pontos a seguir devem ser observados:

- Não efetue alterações, acréscimos ou modificações no aparelho sem a autorização expressa da Oetiker.
- Não efetue alterações no software do sistema sem a autorização expressa da Oetiker.
- Todas as medidas de adaptação requerem uma confirmação por escrito da Oetiker.

## 2.8 Público-alvo

O operador é responsável pela qualificação necessária do pessoal e pelo manuseio do equipamento por parte dele. Ele deve garantir que apenas pessoal por ele designado e qualificado trabalhe com o equipamento.

Considera-se técnico quem, devido à sua formação profissional e experiência, possui conhecimentos suficientes para estar familiarizado com o comissionamento e a operação do equipamento. Suas qualificações permitem-lhe, além disso, avaliar se o equipamento está em condições seguras de funcionamento, de acordo com as normas de segurança no trabalho e de prevenção de acidentes, seguindo as regras técnicas geralmente reconhecidas e as normas aplicáveis.

	<b>Usuário</b>	<b>Gerente de linha</b>	<b>Técnico de manutenção (Oetiker)</b>
Operação normal	X	X	X
Primeiro comissionamento		X	X
Limpeza	X	X	X
Diagnóstico e resolução de problemas		X	X
Manutenção, conservação, reparos e assistência técnica			X

### Usuário

O usuário deve ter lido e compreendido este manual de instruções em seu idioma.

*O usuário:*

- está familiarizado com as advertências e instruções de segurança contidas neste documento
- conhece os procedimentos pertinentes descritos neste documento
- possui formação adequada
- foi treinado pelo responsável pela linha de produção

*O usuário deve:*

- utilizar o aparelho em suas funções básicas
- limpar o aparelho
- ter sido instruído sobre todas as questões relacionadas à operação (incluindo riscos)

### Gerente de linha

O responsável pela linha deve ter lido e compreendido este manual de instruções em seu idioma.

*O responsável pela linha:*

- possui os conhecimentos descritos para o usuário
- treina o usuário
- é capaz de interpretar e corrigir erros

*O responsável pela linha deve:*

- utilizar o aparelho
- realizar a primeiro comissionamento
- definir configurações
- treinar os usuários no manuseio do equipamento
- fornecer o manual de instruções

### Técnico de manutenção (Oetiker)

O técnico de manutenção deve ter lido e compreendido este manual de instruções em seu idioma.

*O técnico de manutenção:*

- possui os conhecimentos descritos para o responsável de linha
- é capaz de realizar tarefas simples de manutenção de acordo com o manual de instruções

O técnico de manutenção deve:

- utilizar o aparelho
- realizar a primeiro comissionamento
- definir configurações
- treinar os usuários no manuseio do equipamento
- fornecer o manual de instruções
- realizar trabalhos de manutenção, conservação e reparo

## 2.9 Símbolos e placas de sinalização na unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1

---

### Símbolo Significado

---



#### **Cuidado com pilhas com vazamento**

O uso inadequado de pilhas recarregáveis pode danificar os componentes eletrônicos do aparelho devido a vazamentos.

- ▶ Utilize o tipo de pilha NiMH recomendado em [Alimentação por pilha do medidor fCAL 1 \(MD\)](#) [▶ 19].
- 
- ▶ Respeite os sinais e placas de segurança.
  - ▶ Não remova os símbolos e placas de segurança.
  - ▶ Mantenha sempre os sinais e placas de segurança em bom estado de conservação, de modo que sejam legíveis.

### 3 Utilização conforme a finalidade

O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU), composto pelo medidor fCAL 1 (MD) e por um sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS), foi desenvolvido de acordo com o estado da técnica e as normas específicas do produto, e destina-se exclusivamente à verificação da força de fechamento e à comunicação interativa com ferramentas pneumáticas/hidráulicas e outras ferramentas da Oetiker.

O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) é utilizado em instalações técnicas de produção, na indústria na faixa de comissionamento e para monitoramento de processos ou garantia de qualidade. Qualquer utilização que exceda esta descrição é considerada “não conforme à finalidade prevista”.

#### Áreas de aplicação

- Calibração das ferramentas Oetiker de acordo com a lista [Lista de compatibilidade dos produtos Oetiker \[▶ 17\]](#)

O fCAL 1 Aparelho de medição (MD) pode ser utilizado tanto sem fio (com pilha) quanto com fio (através do cabo USB-C).

Quando utilizado em conjunto com um sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1, o medidor (MD) fCAL 1 pode ser empregado para medições de força.

A tela exibe o valor medido atual e os valores médios, que podem ser enviados para uma ferramenta Oetiker por meio de uma interface externa ou inseridos manualmente. Além disso, os valores medidos também podem ser armazenados na memória interna do aparelho e transferidos diretamente para um computador através da interface USB-C.

O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) não é adequado para aplicações de segurança.

#### Exemplos de “uso indevido”

- Medições de força em ferramentas para as quais a unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 não está homologada e/ou que não sejam [produtos Oetiker \[▶ 17\]](#).
- Utilização da unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 com um sensor não compatível.
- Utilização do sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 com uma unidade de medição não prevista para esse fim.
- Operação da unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 fora de sua faixa de medição

#### Uso não previsto

O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) está em conformidade com o estado da técnica e é seguro para operação. Existem perigos residuais em caso de uso inadequado, bem como na operação por pessoal não treinado (ver [Público-alvo](#)

[▶ 13]). O fabricante não se responsabiliza por nenhum dano pessoal ou material decorrente do uso indevido da unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1; a responsabilidade recai sobre o operador/utilizador da mesma.

### 3.1 Lista de compatibilidade dos produtos Oetiker

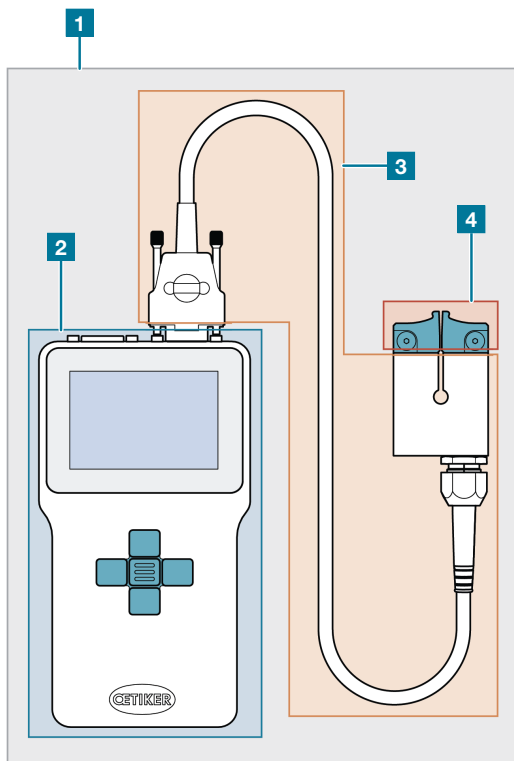
O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) é compatível com as seguintes ferramentas da Oetiker:

- “*EPC 01*” Controle eletropneumático
- “*FAST 3000*” Ferramenta fixa para a instalação de elementos de fixação
- “*CP 10 / CP 20*” Alicates sem fio para terminais
- “*ELK 02*” Alicate pneumático de controle eletrônico
- “*ME Pincer*” Alicate pneumático
- “*HMK*” Alicate manual de instalação com monitoramento de força
- “*SMART*” Ferramenta de instalação e reparo com monitoramento por sensor

## 4 Dados técnicos

### 4.1 Sistema completo fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU)

O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) é composto pelo fCAL 1 Aparelho de medição (MD) e pelo fCAL 1 Sensor de força de fechamento (CFS), incluindo o fCAL 1 Garras de força de fechamento (CFJ).



1 fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU)

2 fCAL 1 Aparelho de medição (MD)

3 fCAL 1 Sensor de força de fechamento (CFS)

4 fCAL 1 Garras de força de fechamento (CFJ)

### 4.2 Especificações técnicas

Nos subcapítulos a seguir, as especificações técnicas específicas do sistema completo fCAL 1 e de seus componentes individuais estão resumidas de forma estruturada.

#### 4.2.1 Condições ambientais da unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1

Parâmetros	Valor
Resolução da tela	1 N
Faixa de temperatura de operação	10 °C a 40 °C
Altitude	Máx. 2.000 m acima do nível do mar
Grau de contaminação	2 (de acordo com a norma EN 61010-1)
Categoria de sobretensão	I (de acordo com a norma EN 61010-1)

#### 4.2.2 Fonte de alimentação USB para o medidor fCAL 1 (MD)

Parâmetros	Valor
Tensão	5 V $\pm$ 0,25 V
Intensidade / Potência de corrente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 1500 mA / 7,5 W (funcionamento e carregamento da pilha)</li> <li>– 200 mA / 1 W (em funcionamento e sem carregamento da pilha)</li> </ul>
Protocolo USB-PD	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Padrão USB PD 3.0, Perfil 1 (Operação e carregamento da pilha)</li> <li>– Sem protocolo PD (em funcionamento e sem carregamento da pilha)</li> </ul>
Cabo USB	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Qualquer cabo com conectores USB-C para USB-C. Não é necessário um cabo compatível com USB-PD (para funcionamento e carregamento da pilha)</li> <li>– Qualquer cabo USB-C (para uso e sem carregamento da pilha)</li> </ul>
Fonte de energia	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fonte de alimentação classificada como Limited Power Source (LPS) de acordo com a norma IEC 62368-1 (carregador USB-C com certificação de segurança correspondente)</li> </ul>

#### 4.2.3 Alimentação por pilha do medidor fCAL 1 (MD)

Parâmetros	Valor
Tipo	4 pilhas recarregáveis AA NiMH de 1,2 V e 2500 mAh

## 4.2.4 Condições ambientais para os sensores de força de fechamento (CFS) fCAL 1

### fCAL 1 Sensor de força de fechamento 6 kN (CFS 06)

Parâmetros	Valor
Tipo de sensor	Fita extensométrica (DMS) - Sensor
Faixa de medição	200 - 6.000 N
Faixa calibrada	1200 - 6.000 N
Precisão	Até 2000 N: $\pm 11$ N Acima de 2000 N: $\pm 26$ N em toda a faixa de medição
Força máxima	6720 N (112 %)
Faixa de temperatura de operação	10 °C a 40 °C
Altitude	Máx. 2.000 m acima do nível do mar
Grau de contaminação	3 (de acordo com a norma EN 61010-1)
Categoria de sobretensão	I (de acordo com a norma EN 61010-1)

### fCAL 1 Sensor de força de fechamento 10 kN (CFS 10)

Parâmetros	Valor
Tipo de sensor	Fita extensométrica (DMS) - Sensor
Faixa de medição	200 - 10'000 N
Faixa calibrada	2000 - 10'000 N
Precisão	$\pm 45$ N em toda a faixa de medição
Força máxima sem danificar o sensor	11'200 N (112 %)
Faixa de temperatura de operação	10 °C a 40 °C
Altitude	Máx. 2.000 m acima do nível do mar
Grau de contaminação	3 (de acordo com a norma EN 61010-1)
Categoria de sobretensão	I (de acordo com a norma EN 61010-1)

## 4.3 Modo de operação

O fCAL 1 Aparelho de medição (MD) pode ser alimentado por 4 pilhas AA de 1,2 V NiMH ou por um adaptador de alimentação USB-C. A alternância entre o modo de pilha e o modo USB ocorre automaticamente, sendo que o modo USB tem prioridade.

É possível utilizar o dispositivo via USB sem carregar as pilhas a qualquer momento, e não há requisitos específicos para o carregador USB-C. (ver [Carregar a pilha \[► 40\]](#)).

## 4.4 Interfaces

Tipo	Interface com	Tipo	Designação das interfaces Oetiker
Comunicação de dados	<i>EPC 01</i> (Dados)	RS-232	<i>X3</i>
Medição de força	fCAL 1 CFS	Analógico	<i>X5</i>
Comunicação com o PC	PC	USB-C	<i>USB-C</i> 

### 4.4.1 Comunicação de dados

#### X3 / RS-232 para a unidade de controle EPC 01 ou outro dispositivo

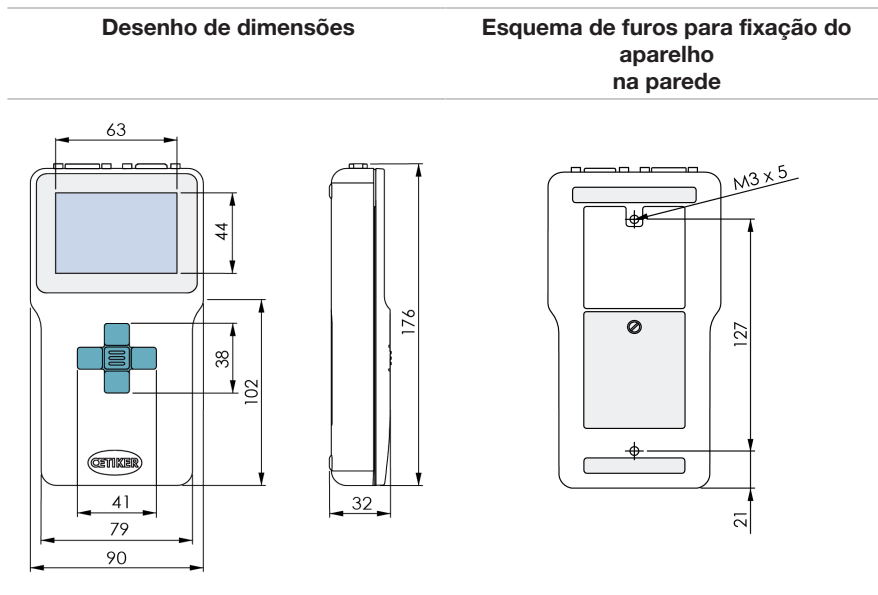
Parâmetros de comunicação	Valor
Taxa de transmissão [bit/s]	9600
Bits de dados	8
Paridade	par
Bits de parada	1
Protocolo	Nenhum (texto como caracteres ASCII legíveis)

#### USB-C para PC

Parâmetros de comunicação	Valor
Taxa de transmissão [bit/s]	256'000
Bits de dados	8
Paridade	ímpar
Bits de parada	1
Nova linha em	LF

## 4.5 Dimensões, peso, materiais

### 4.5.1 Dimensões do medidor fCAL 1 (MD) [mm]



A x L x P

176 x 90 x 32

#### Dimensões da tela fCAL 1

C x A

63 x 44

### 4.5.2 Peso do medidor fCAL 1 (MD) [g]

Caixa, incluindo componentes eletrônicos, sem pilhas	280
--	-----

Pilhas recarregáveis (4 unidades aprox. 20 g)	80
---	----

### 4.5.3 Material do medidor fCAL 1 (MD)

Caixa	PC/ABS, preto
-------	---------------

Painel de controle	Silicone, azul claro
Pés de borracha antiderrapantes	Silicone, preto

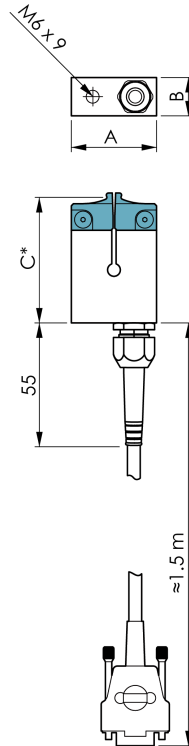
### Material da tela fCAL 1

Tela LCD	Vidro temperado
----------	-----------------

## 4.5.4 Dimensões do sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 [mm]

### Desenho de cotas e dimensões independentes das variantes

A medida do plano de aplicação da força, indicada com um \* no desenho de dimensões, permanece inalterada para todos os tipos e tamanhos de garras.



	CFS 06	CFS 10
A	40	48
B	18	22

	<b>CFS 06</b>	<b>CFS 10</b>
C	59	66,5

### **fCAL 1 Garras de força de fechamento (CFJ)**

As dimensões das garras de força de fechamento podem variar de acordo com o tipo de terminal selecionado. Para obter detalhes sobre como selecionar as garras de força de fechamento adequadas para a sua aplicação, consulte a ficha técnica do respectivo tipo de terminal.

Comprimento do cabo	1,5 m, NÃO deve ser alongado nem encurtado!	
Conexão	Plugue SUB MIN D de 9 pinos	
Rosca	M6 para instrumento de fixação individual (ver <a href="#">Posicionamento do sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1</a> ► 46)	

### **4.5.5 Peso do sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 [g]**

	<b>CFS 06</b>	<b>CFS 10</b>
Sensor sem fCAL 1 garras de força de fechamento (CFJ)	300	525

### **4.5.6 Material: Sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS)**

CFS	Aço inoxidável
-----	----------------

## 5 Estrutura e funcionamento

### 5.1 Estrutura do medidor fCAL 1 (MD)



- 1 Tela
- 3 Porta de carregamento e comunicação (USB-C)
- 5 Porta X3 EPC 01 / ELK 02 (RS232)
- 7 Compartimento das baterias

- 2 Botão de controle
- 4 Porta X5 para o fCAL 1 Sensor de força de fechamento (CFS)
- 6 2x Rosca de fixação M3 para instalação na parede

## 5.2 Conceito de operação

As funções descritas estão disponíveis no aparelho e são explicadas neste manual de instruções para o manuseio básico do aparelho.

As instruções detalhadas estão descritas no capítulo “[Operação \[▶ 45\]](#)”.



As funções de operação do aparelho são disponibilizadas através do botão central botão de controle.

Isso inclui ligar e desligar o aparelho, confirmar opções do menu e navegar pelos menus.

Os valores medidos são exibidos na tela LCD retroiluminada.

### 5.2.1 Ligar/desligar e confirmar



O botão do meio no botão de controle faz parte do painel de controle central do aparelho. Permite ligar e desligar o aparelho, bem como confirmar as seleções no menu.

É possível reiniciar o aparelho mantendo pressionado o botão central do painel de controle (consulte [Reiniciar o dispositivo \[▶ 73\]](#)).

### 5.2.2 Rolagem vertical



A rolagem vertical serve para navegar dentro de um menu ou submenu selecionado.

Ao manter pressionadas as teclas para cima/para baixo, é possível rolar a tela mais rapidamente (rolagem rápida).

### 5.2.3 Navegação horizontal pelo menu



A navegação horizontal no menu serve para selecionar itens do menu na parte inferior [Área de operação \[▶ 28\]](#), bem como para ajustar valores, por exemplo, valores de tolerância.

É possível alternar entre as opções do menu usando as teclas para a esquerda/direita.

Além disso, essas teclas permitem saltar diretamente para a primeira ou última opção do menu na navegação vertical.

## 5.3 Áreas de exibição



1 Área de informações [▶ 27]

2 Área de medição [▶ 28]

3 Área de operação [▶ 28]

### 5.3.1 Área de informações

08:15

Hora

Retençã

Modo de medição

0







Nenhum sensor conectado. Conecte o sensor e tente novamente.



Carga da bateria

### 5.3.2 Área de medição

-  Quant. de fechamentos
-  Média de todas as medições realizadas
-  Força medida atualmente
-  Valor medido no último fechamento

### 5.3.3 Área de operação



Dependendo do submenu, podem aparecer na área de operação outros elementos de controle (símbolos/ícones) diferentes dos descritos aqui. Os controles adicionais são descritos em detalhes nos capítulos correspondentes.



Voltar



Definir zero



Enviar o valor médio medido através da interface X3 para a ferramenta Oetiker conectada



Salvar medição



Apagar/reiniciar medição

## 5.4 Funcionalidades do aparelho



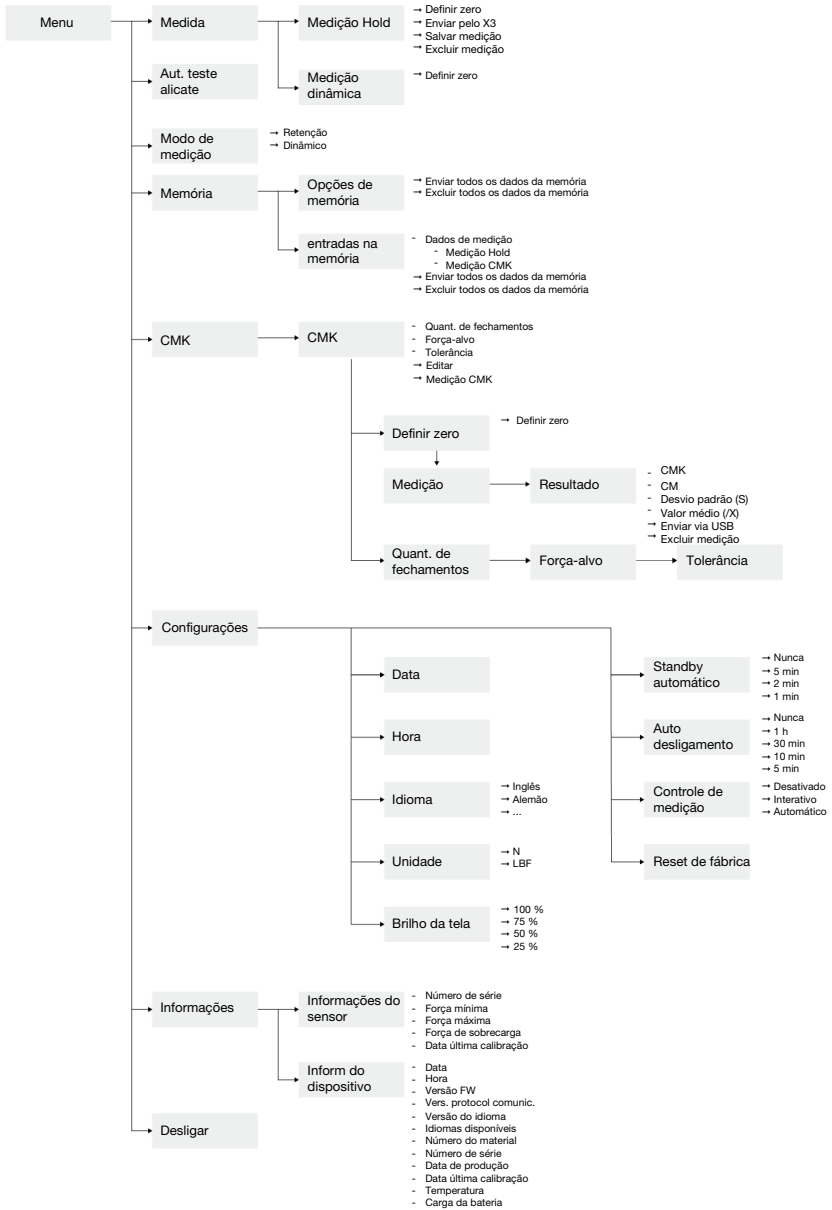
Ao ligar o medidor fCAL 1 (MD), é exibido o último valor utilizado “Modo de medição” (**Retenção** / **Dinâmico**).

Através do elemento central botão de controle, estão disponíveis funções para navegar do menu principal para os níveis inferiores do menu (ver [Conceito de operação](#) ► 26).

#### **5.4.1 Estrutura do menu**

A estrutura gráfica completa do menu é apresentada a seguir:

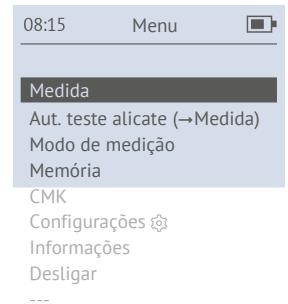
Oetiker fCAL 1 - Unidade de medição de calibração  
Estrutura e funcionamento



## 5.4.2 Menu principal

O menu principal do medidor fCAL 1 (MD) disponibiliza as principais funções do aparelho.

No menu principal, é possível acessar as seguintes funções e menus:



- [Medida](#) [▶ 31]
- [Autorizar o teste de alicates \(Aut. teste alicate\)](#) [▶ 31] / [Aut. teste alicate \(-> Medida\)](#)
- [Modo de medição](#) [▶ 32]
- [Memória](#) [▶ 32]
- [CMK](#) [▶ 33]
- [Configurações](#) [▶ 33]
- [Informações](#) [▶ 36]
- [Desligar](#) [▶ 37]

## 5.4.3 Medida

A função “Medida” serve para determinar a força aplicada por uma ferramenta Oetiker, que é exibida na tela do fCAL 1.

Para a função “Medida”, está disponível uma opção selecionável Modo de medição ([Hold](#)) ou ([Dynamic](#)).

Além disso, a função “Medida” permite definir o valor medido exibido como “zero”.

A realização de uma medição é descrita no capítulo [Realizar a medição](#) [▶ 47].

## 5.4.4 Autorizar o teste de alicates (Aut. teste alicate)

A função “Autorizar teste de alicate” (Aut. teste alicate) serve para habilitar uma ferramenta Oetiker conectada para a realização de um teste de alicate, desde que os critérios de habilitação definidos sejam cumpridos.

A autorização garante que apenas ferramentas Oetiker adequadas e compatíveis possam ser utilizadas no teste de alicates.

A realização do teste de alicate está descrita no capítulo “[Realizar o teste de alicate](#) [▶ 48]”.

### 5.4.5 Modo de medição

O Modo de medição determina a forma como a força registrada pelo sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 é exibida e processada.

O Modo de medição pode ser configurado para “Retenção” ou “Dinâmico”.

Por padrão, o Modo de medição “Retenção” está ativado para medições e calibrações.

#### Modo de medição “Hold”

No modo Modo de medição **Hold**, a força medida é exibida na tela do fCAL 1.

Após soltar as garras do alicate da ferramenta Oetiker em uso, o valor medido é exibido na tela e mantido.



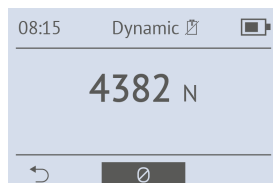
#### Modo de medição “Dynamic”

O Modo de medição **Dynamic** serve, opcionalmente, para o autoteste do medidor.

A força aplicada ao sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1, que varia dinamicamente, é exibida no medidor (MD) do fCAL 1 e ajustada continuamente.

O valor de medição exibido no Modo de medição “Dinâmico” NÃO é adequado para calibração.

A seleção dos modos de medição é descrita no capítulo [Selecionar o modo de medição](#) [► 50].



### 5.4.6 Memória

A função “Memória” serve para armazenar, gerenciar e recuperar valores de medição.

- Em uma série de medições, é possível armazenar 100 valores de medição por vez.
- No total, é possível armazenar 100 séries de medições, cada uma com 100 valores de medição.

Os valores de medição armazenados são gravados juntamente com a data e a hora. O usuário pode identificar séries de medições e valores de medição salvos com base nessas informações.

As informações sobre as configurações de Data e Hora estão disponíveis no capítulo [Configurações](#) [► 33].

O funcionamento da função de memória é descrito no capítulo [Usar a memória](#) [► 50].

### 5.4.7 CMK



O valor CMK (Índice de Capacidade da Máquina) indica a capacidade de uma máquina de fabricar peças dentro das tolerâncias especificadas.

Os seguintes valores podem ser lidos na tela do fCAL 1:

- CMK: Informações sobre a definição do teste relacionadas ao uso do fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) podem ser solicitadas ao Centro de Atendimento da Oetiker (consulte [Dados de contato](#) [▶ 83]).
- S: Desvio padrão
- CM: análogo ao valor CMK
- /X: Média das medições

08:15	CMK	
Resultado		
CMK: 1.82	S: 32	
CM: 2.54	/X: 2461 N	

Através da função “CMK”, é possível determinar o valor CMK da ferramenta Oetiker em uso.

As predefinições preferenciais para a medição CMYK, como Quant. de fechamentos, Força-alvo e Tolerância, fazem parte da definição do teste.

O procedimento para determinar o valor CMK é descrito no capítulo “[Determinar o valor CMK](#) [▶ 51]”.

### 5.4.8 Configurações



No menu [Configurações](#) do medidor, é possível definir configurações como Data, Hora, Idioma, Unidade, Brilho da tela etc.



Os parâmetros de configuração podem ser selecionados com as teclas para cima/para baixo ou para a esquerda/para a direita e confirmados com a tecla do meio do painel de controle.

A configuração das definições é descrita no capítulo “[definir configurações](#) [▶ 55]”.

08:15	Configurações		
←			
Data			
Hora			
Idioma			
Unidade			
Brilho da tela			
Standby automático			
Auto desligamento			
Controle de medição			
Reset de fábrica			
---			

#### Data

Para gerar um carimbo de data e hora para os dados registrados, é necessário definir a data do sistema no submenu [Data](#). Essa configuração é armazenada por um relógio interno do dispositivo, alimentado por uma pilha interna.

Se o nível de carga estiver baixo, a data não poderá mais ser salva internamente no dispositivo. Nesse caso, a pilha de backup deve ser substituída pelo seu [Centro de Assistência Oetiker local](#) [▶ 83].

### Hora

Para gerar um carimbo de data e hora para os dados registrados, é necessário ajustar a hora do sistema no submenu **Hora**. Essa configuração é armazenada por um relógio interno do dispositivo, alimentado por uma pilha interna.

Quando o nível de carga estiver baixo, a hora não poderá mais ser armazenada internamente no dispositivo. Nesse caso, a pilha de backup deve ser substituída pelo seu [Centro de Assistência Oetiker local](#) [▶ 83].

### Idioma

Na configuração de fábrica, o menu inicial do medidor fCAL 1 (MD) é exibido em inglês. O idioma desejado pode ser definido no submenu **Idioma**.

É possível navegar até o idioma desejado usando a tecla para cima/para baixo do painel de controle. A tecla do meio do painel de controle confirma a seleção do idioma.

#### Idiomas disponíveis no medidor fCAL 1 (MD):

Chinês • Alemão • Inglês • Francês • Italiano • Japonês • Coreano • Holandês • Polonês • Português • Português BR • Romeno • Sueco • Sérvio • Eslovaco • Esloveno • Espanhol • Tcheco • Turco • Húngaro

### Unidade

No submenu **Unidade**, define-se a unidade de medida desejada. As indicações das configurações, dos limites de tolerância e da calibração serão então exibidas na unidade selecionada.

#### Unidades de medida ajustáveis:

[N] (Newton) • [lbf] (libra-força)

### Brilho da tela

No submenu **Brilho da tela**, é possível definir vários níveis de brilho. Com níveis de brilho mais baixos, é possível aumentar a eficiência energética e, conseqüentemente, a duração da pilha.

#### Níveis de luminosidade disponíveis:

100 % • 75 % • 50 % • 25 %

### Standby automático

No submenu **Standby automático**, é possível definir o tempo após o qual o aparelho entra no modo de espera. O modo de espera desliga a luz de fundo da tela, o que aumenta a duração da pilha.

O aparelho só entra no modo de espera após o tempo configurado se não for detectada nenhuma ação (por meio de pressionamento de teclas, medições ou comunicação USB). Cada ação reinicia o contador para o tempo de espera automático configurado.

### Tempos de espera automática ajustáveis:

Nunca • 5 min • 2 min • 1 min

### Auto desligamento

No submenu **Auto desligamento**, é possível definir o tempo após o qual o aparelho se desliga automaticamente, caso não seja detectada nenhuma ação.

O aparelho só desliga após o tempo configurado se não for detectada nenhuma ação (por meio de pressionamento de teclas, medições ou comunicação USB). Cada ação reinicia o contador para o tempo configurado para o desligamento automático.

### Tempos ajustáveis para o desligamento automático:

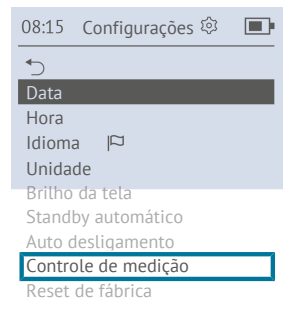
Nunca • 1 h • 30 min • 10 min • 5 min

### Controle de medição



A função “Controle de medição” está disponível exclusivamente em conjunto com o controle eletropneumático “EPC 01” da Oetiker.

Esta função aumenta o grau de automação do processo de calibração de força com o “EPC 01” da Oetiker. Quando o “Controle de medição” estiver ativado, as etapas que antes eram executadas manualmente no medidor fCAL 1 (MD) – como a transferência da força medida ou a exclusão de medições anteriores – serão executadas automaticamente.



No submenu **Configurações**, a função **Controle de medição** está disponível nos modos **Desativado**, **Interativo** ou **Automatizado**:

- Desativado: A função Controle de medição está desativada.
- Interativo: No início de cada teste de zangas com uma ferramenta de fechamento Oetiker compatível, é exibida no medidor fCAL 1 (MD) uma tela de confirmação com as opções de seleção “Aceitar” e “Rejeitar”.
- Automático: A medição começa imediatamente, sem tela de confirmação. Além disso, o sensor é automaticamente zerado no início do teste de alicate.

Os efeitos dos modos de controle de medição selecionados entram em vigor durante a realização do teste de tangente (consulte [Realizar o teste de alicate](#) ► 48]).

## Reset de fábrica

Ao executar a função do submenu **Reset de fábrica**, o aparelho é totalmente redefinido para as configurações originais de fábrica. Com isso, todos os dados específicos do usuário, configurações e dados salvos serão apagados DE FORMA IRREVOGÁVEL.

Esta função do submenu é usada para:

- Prepare o aparelho para um novo comissionamento.
- Apagar os dados confidenciais antes de repassar ou descartar o aparelho.

A execução da função está descrita no capítulo [Restaurar as configurações de fábrica](#) [► 56].

## 5.4.9 Informações

No menu **Informações**, é possível acessar informações tanto sobre o fCAL 1 Aparelho de medição (MD) quanto sobre o fCAL 1 Sensor de força de fechamento (CFS) conectado.



A exibição das informações é feita por meio da seleção no painel de controle central.

### Informações sobre o sensor

No submenu **Informações do sensor**, é possível consultar os seguintes dados:

08:15Informações do sensor	
Número de série	115551
Força máxima	0 N
Força mínima	6000 N
Força de sobrecarga	6512 N
Data última	o 20.10.24
---	---

### Informações sobre o aparelho

No submenu **Inform do dispositivo**, é possível acessar as seguintes informações:

08:15Inform do dispositivo	
Data	08.05.23
Hora	08:15
Versão FW	V1.0.0
Vers. protocol comunic.	CPO
Versão do	---
Idiomas disponíveis	---
Número do material	---
Número de série	---
Data de produção	---
Data última calibração	---
Carga da bateria	---
Temperatura	---
---	---

#### 5.4.10 Desligar



O medidor fCAL 1 (MD) oferece as duas seguintes opções para desligar o aparelho:

- Através do botão central do painel de controle
- Através da função correspondente **Desligar** no menu principal

Ao desligar, o modo de medição é encerrado e o medidor fCAL 1 (MD) é desligado de forma controlada.

## 6 Comissionamento

### 6.1 Escopo de fornecimento

Verifique se o escopo de fornecimento está completo e se não apresenta danos externos visíveis.



- Todos os componentes são fornecidos na mala de transporte, desde que suas dimensões o permitam.
- O escopo de fornecimento pode variar de acordo com o pedido. Não é necessário que todos os componentes estejam incluídos.
- Além disso, os seguintes itens podem estar incluídos no escopo de fornecimento:

Denominação	Número do artigo / Observações	Quantidade
Medidor fCAL 1	32100060	1
fCAL 1 Sensor de força de fechamento 6 kN	32100028	1
Conjunto de calibração CFS 06-10-FC	32100038	1
Conjunto de calibração CFS 06-07-FC	32100040	1
Conjunto de calibração CFS 06-05-FC	32100042	1
Conjunto de calibração CFS 06-168-03-FC	32100044	1
Conjunto de calibração CFS 06-168-13-FC	32100045	1
Conjunto de calibração CFS 06-192-FC	32100047	1
Conjunto de calibração CFS 06-292-FC	32100055	1
Conjunto de calibração CFS 06-270	32100051	1
Conjunto de calibração CFS 06-268-FC	32100052	1
Conjunto de calibração CFS 06-298-FSC	32100054	1
fCAL 1 Sensor de força de fechamento 10 kN	32100078	1
Conjunto de calibração CFS 10-10-FC	32100087	1
Conjunto de calibração CFS 10-12,5-FC	32100083	1
Pacote de acessórios fCAL 1	32100089	1
Conjunto L-Boxx 102	32100095	1

Denominação	Número do artigo / Observações	Quantidade
Conjunto L-Boxx mini para MD	32100097	1
Conjunto L-Boxx mini para CFS	32100098	1
Manual de instruções fCAL 1 pt	08906871	1
Declaração de conformidade multilíngue da CE fCAL 1	08906869	1

## 6.2 Desembalar

O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) é devidamente embalado e entregue pela Oetiker.

Durante o transporte, ela fica protegida das intempéries e é acondicionada com materiais de embalagem adequados.

### CUIDADO



#### Tenha cuidado durante o primeiro comissionamento

Risco de ferimentos e possíveis danos materiais decorrentes de danos ao aparelho.

- ▶ Verifique se o aparelho apresenta algum dano. Caso haja suspeita de dano causado pelo transporte, entre em contato com o [Centro de Atendimento Oetiker local](#) [▶ 83].
- ▶ Não ligue o aparelho se houver sinais visíveis de danos causados pelo transporte.
- ▶ Utilize o aparelho apenas de acordo com as especificações técnicas descritas neste manual de instruções e para a finalidade indicada.

## 6.3 Colocação das pilhas

Antes de usar o aparelho, é necessário inserir as pilhas recarregáveis.

## OBSERVAÇÃO

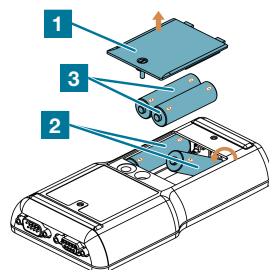


### Cuidado com o manuseio inadequado de pilhas recarregáveis (“pilhas”)

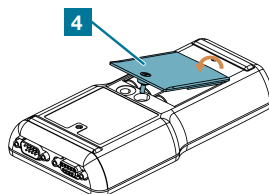
Danos ao aparelho de medição causados pelo manuseio inadequado das pilhas. Observe os seguintes pontos ao utilizar o aparelho com pilhas AA:

- ▶ Coloque as pilhas no compartimento de pilhas seguindo a disposição indicada no diagrama.
- ▶ Utilize sempre um conjunto de pilhas com o mesmo nível de carga.
- ▶ Não substitua pilhas vazias antigas por pilhas novas.
- ▶ Ao trocar a pilha, utilize sempre pilhas do mesmo fabricante e do mesmo tipo.
- ▶ Siga as instruções do fabricante da pilha.

- ▶ Abra a tampa do compartimento da pilha **1** com uma chave de fenda de fenda tamanho 3.
- ▶ Coloque as pilhas externas **2**.
- ▶ Coloque as pilhas internas **3**.



- ▶ Coloque a tampa do compartimento da pilha **4**.
- ▶ Aperte a conexão aparafusada com uma chave de fenda de fenda tamanho 3.



## 6.4 Carregar a pilha

O fCAL 1 Aparelho de medição (MD) pode ser carregado através da porta USB-C e com pilhas NiMH inseridas (ver [Dados técnicos](#) ▶ 18).

## PERIGO



### **Aviso sobre risco de incêndio ao utilizar um carregador USB-C não certificado**

O uso de uma fonte de alimentação não certificada pode causar superaquecimento e risco de incêndio.

- ▶ Certifique-se de que a fonte de energia seja uma fonte de alimentação classificada como “Limited Power Source” (LPS) de acordo com a norma IEC 62368-1 (consulte [Dados técnicos](#) ► 18).
- ▶ Utilize exclusivamente um carregador USB-C com a devida certificação de segurança.

## OBSERVAÇÃO



### **Risco de vazamento das pilhas**

O vazamento de líquido da pilha pode danificar tanto os componentes eletrônicos do aparelho quanto as pilhas recarregáveis utilizadas.

- ▶ Utilize exclusivamente as pilhas NiMH recomendadas.
- ▶ Troque as pilhas periodicamente.

## OBSERVAÇÃO



### **Valores imprecisos da indicação de carga da pilha**

Informações imprecisas sobre a carga da pilha e interrupção do processo de carregamento da pilha do fCAL 1 Aparelho de medição (MD)

- ▶ Antes da primeira utilização, execute vários ciclos completos de carga e descarga com um novo conjunto de pilhas.
- ▶ Repita esse procedimento sempre que um novo conjunto de pilhas for colocado.

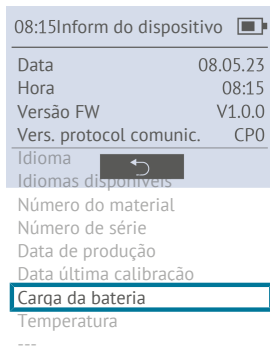




O fCAL 1 Aparelho de medição (MD) utiliza quatro pilhas recarregáveis AA de NiMH. O aparelho analisa as informações da pilha para fornecer dados precisos sobre o nível de carga. Para apoiar esse processo, pode ser necessário realizar ciclos completos de carga e descarga com o mesmo conjunto de pilhas. Se o conjunto de pilhas for desconectado da fonte de alimentação USB durante o uso, esse processo de aprendizagem será reiniciado.

O ícone da pilha indica o nível de carga em intervalos de 25%, enquanto a tela de informações do dispositivo o exibe como porcentagem. A precisão da indicação do nível de carga exibida pode variar dependendo do tipo de pilha e do processo de aprendizagem.

- Utilize sempre o mesmo conjunto de pilhas – não troque pilhas avulsas.
- Certifique-se de que a temperatura ambiente permaneça abaixo de 35 °C para garantir um desempenho de carregamento ideal e condições térmicas estáveis.
- Evite qualquer movimento ou vibração durante o processo de carregamento.
- Carregue as pilhas somente quando a tampa do compartimento das pilhas estiver corretamente colocada.
- Troque as pilhas quando o tempo de funcionamento diminuir visivelmente.

O nível da pilha do medidor fCAL 1 (MD) pode ser verificado através do ícone em “Área de informações” (ver [Área de informações](#) ▶ 27) ou no submenu [Inform do dispositivo](#), em “Carga da bateria”.



08:15	Inform do dispositivo	
Data	08.05.23	
Hora	08:15	
Versão FW	V1.0.0	
Vers. protocol comunic.	CPO	
Idioma		
Idiomas disponíveis		
Número do material		
Número de série		
Data de produção		
Data última calibração		
<b>Carga da bateria</b>		
Temperatura		
---		



Durante o carregamento da pilha, o ícone correspondente é exibido na tela.



Nível atual da pilha



A pilha está carregando



Pilha totalmente carregada

## 6.5 Ligar o aparelho

### OBSERVAÇÃO



#### Condensação no medidor (MD) fCAL 1 devido à penetração de umidade

Ligar um medidor úmido pode causar danos ao aparelho e aos seus componentes eletrônicos.

- ▶ Seque bem o medidor.
- ▶ Antes de ligar o medidor, certifique-se de que não haja umidade dentro ou na parte externa da caixa.
- ▶ Em caso de mau funcionamento, retire imediatamente o medidor de serviço.
- ▶ Entre em contato com o [Centro de Assistência Oetiker local](#) [▶ 83].

### OBSERVAÇÃO



#### Danos no medidor fCAL 1 (MD) após um longo período sem uso

Prejuízo à precisão da medição devido a danos no medidor fCAL 1 (MD) causados por pilhas possivelmente danificadas.

- ▶ Antes de colocar o medidor fCAL 1 (MD) novamente em funcionamento, verifique se uma ou mais pilhas vazaram ou estão danificadas.
- ▶ Se houver pilhas danificadas no compartimento de pilhas, não continue a utilizar o medidor fCAL 1 (MD) e entre em contato com o [Centro de Assistência Técnica Oetiker local](#) [▶ 83].



- ▶ Mantenha pressionado o botão central do painel de controle por pelo menos 1,5 segundos.
  - ▷ O aparelho liga.



É possível reiniciar o aparelho mantendo pressionado o botão central do painel de controle (consulte [Reiniciar o dispositivo](#) [▶ 73]).

## 6.6 Conectar

### CUIDADO



**Tenha cuidado ao conectar por conta própria produtos diferentes daqueles descritos no manual**

Risco de ferimentos e danos ao equipamento decorrentes da conexão de produtos que não sejam os recomendados pela Oetiker.

- ▶ Utilize a unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 apenas em conjunto com ferramentas originais da Oetiker.
- ▶ Consulte a [lista de compatibilidade](#) [▶ 17] dos produtos Oetiker.

### OBSERVAÇÃO



**O sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 não está conectado ao medidor (MD) do fCAL 1**

Não foi possível realizar a medição.

- ▶ Conecte o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 ao medidor (MD) do fCAL 1 para poder realizar uma medição.



Se o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 não estiver conectado ao medidor (MD) do fCAL 1, isso será indicado pelo símbolo correspondente na tela.

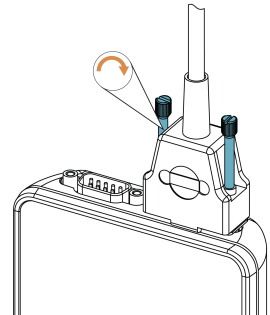
### OBSERVAÇÃO



**Precisão de medição comprometida devido a um sensor mal fixado**

A precisão da medição pode ser prejudicada se o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 não estiver corretamente fixado ao medidor (MD) do fCAL 1.

- ▶ Aperte os parafusos do CFS após encaixá-lo.



## 7 Operação

As seções a seguir explicam as funções de medição do aparelho com base nas funções de menu [Medida](#) [▶ 31], [Autorizar o teste de alicates \(Aut. teste alicate\)](#) [▶ 31] e [Modo de medição](#) [▶ 32] descritas no capítulo [Estrutura e funcionamento](#) [▶ 25].

### 7.1 Medições da força de fechamento com o sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1

#### PERIGO



**Perigo de lesões oculares devido à quebra das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) durante a medição.**

Pedaços afiados ou lascas das garras de força de fechamento (CFJ) do fCAL 1 que voam pela sala podem causar lesões oculares graves.

- ▶ Use óculos de proteção ao trabalhar com o medidor (MD) fCAL 1.

#### AVISO



**Aviso: risco de ferimentos nas mãos ao tocar em peças com bordas afiadas.**

Pedaços pontiagudos quebrados ou lascas das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) podem causar cortes.

- ▶ Ao trabalhar com o medidor fCAL 1 (MD), utilize seu equipamento de proteção individual.

#### OBSERVAÇÃO



**Aviso sobre mau funcionamento**

A utilização do medidor fCAL 1 (MD) e/ou do sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS) fora das especificações técnicas pode causar mau funcionamento.

- ▶ Consulte as especificações técnicas em [Dados técnicos](#) [▶ 18].
- ▶ Respeite as especificações técnicas indicadas na etiqueta de identificação correspondente.
- ▶ Ligue o aparelho (consulte [Ligar o aparelho](#) [▶ 43]).
- ▶ Verifique o nível da pilha. Se necessário, carregue a pilha antes da medição (consulte [Carregar a pilha](#) [▶ 40]).
- ▶ Conecte o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 ao medidor (MD) do fCAL 1.  
Utilize a interface “X5” prevista para esse fim (consulte [Conectar](#) [▶ 44]).



- ▶ Realizar a medição (consulte [Realizar a medição](#) ▶ 47)).

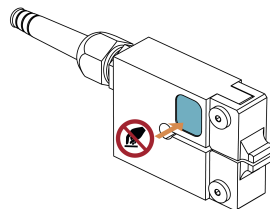
## OBSERVAÇÃO



### Aviso sobre valores de medição imprecisos

Prejuízo à precisão da medição devido ao manuseio incorreto do sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1.

- ▶ Ao realizar a medição, segure o sensor (CFS) de forma a não tocar na massa de encapsulamento.



### 7.1.1 Posicionamento do sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1

O sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 pode ser segurado ou fixado conforme descrito abaixo:



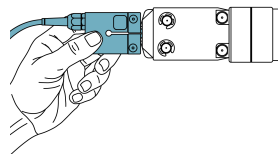
Certifique-se de não se expor a nenhum perigo.

#### Manual

O sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 é segurado manualmente entre as garras do alicate da ferramenta Oetiker operada manualmente.

Insira as garras de medição de força de fechamento (CFJ) do fCAL 1 no sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 de forma que fiquem niveladas com a abertura da alicate, de modo que:

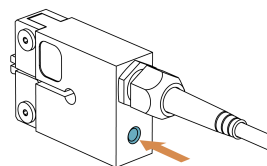
- fiquem encostadas no batente.
- estejam centralizadas nas garras do alicate.
- o corpo do sensor fica paralelo ao cabeçote do alicate.



#### Com um dispositivo de fixação personalizado

Caso seja possível fixar mecanicamente o sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 na linha de montagem do seu sistema ou instalação, pode-se utilizar a rosca M6 prevista para esse fim.

Este orifício está localizado na parte inferior do sensor (CFS), ao lado da conexão do cabo, e permite a fixação de um suporte ou base de sua escolha.



## 7.2 Realizar a medição

### PERIGO



**Perigo de lesões oculares devido à quebra das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) durante a medição.**

Pedaços afiados ou lascas das garras de força de fechamento (CFJ) do fCAL 1 que voam pela sala podem causar lesões oculares graves.

- ▶ Use óculos de proteção ao trabalhar com o medidor (MD) fCAL 1.

### AVISO



**Aviso: risco de ferimentos nas mãos ao tocar em peças com bordas afiadas.**

Pedaços pontiagudos quebrados ou lascas das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) podem causar cortes.

- ▶ Ao trabalhar com o medidor fCAL 1 (MD), utilize seu equipamento de proteção individual.

### OBSERVAÇÃO



**Aviso de medição incorreta**

Medição incorreta devido ao uso fora da faixa de medição ou de temperatura especificada.

- ▶ Utilize o medidor fCAL 1 (MD) e o sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS) dentro da faixa de medição e temperatura especificada.
- ▶ Respeite as especificações técnicas indicadas em [Dados técnicos](#) ▶ 18] deste manual de instruções.

### OBSERVAÇÃO



**Aviso contra quedas**

Danos ao aparelho, ao sensor e às conexões. Isso pode comprometer a precisão dos valores medidos.

- ▶ Durante o funcionamento, coloque o aparelho sobre uma superfície plana ou segure-o firmemente com a mão.
- ▶ Prenda o aparelho na parede. Para isso, utilize as roscas na parte traseira do aparelho.

## OBSERVAÇÃO



### Perigo de danos ao sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1

Danos ao sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 devido a manuseio ou levantamento inadequados.

- ▶ Segure ou levante o sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 sempre pelo corpo principal.



- ▶ No menu principal, selecione a função **Medir** [▶ 31].

- ▶ Defina o **Modo de medição** [▶ 32] desejado.



- ▶ Zere os valores exibidos na tela.

- ▶ Verifique se o valor medido exibido é "0".



- ▶ Faça a medição.

## OBSERVAÇÃO



### Utilização do sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 além do seu limite de sobrecarga

Medições incorretas e danos permanentes ao sensor devido ao excedimento do limite de sobrecarga.

- ▶ Verifique a faixa de medição do sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 na etiqueta de identificação do aparelho.

- ▶ Utilize o sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 dentro da faixa de medição indicada na etiqueta de identificação.

- ▶ Envie o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 para recalibração a um laboratório acreditado caso ele ultrapasse 112% do valor final.

## 7.3 Realizar o teste de alicate

### PERIGO



### Perigo de lesões oculares devido à quebra das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) durante a medição.

Pedaços afiados ou lascas das garras de força de fechamento (CFJ) do fCAL 1 que voam pela sala podem causar lesões oculares graves.

- ▶ Use óculos de proteção ao trabalhar com o medidor (MD) fCAL 1.

## AVISO



### **Aviso: risco de ferimentos nas mãos ao tocar em peças com bordas afiadas.**

Pedaços pontiagudos quebrados ou lascas das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) podem causar cortes.

- ▶ Ao trabalhar com o medidor fCAL 1 (MD), utilize seu equipamento de proteção individual.

## AVISO



### **Medição incorreta devido a preparativos inadequados para o teste de alicate**

O não cumprimento das instruções específicas da ferramenta Oetiker em uso pode resultar em valores de medição incorretos.

- ▶ A preparação do teste de zangas depende da ferramenta específica e varia de acordo com a ferramenta Oetiker utilizada.
- ▶ Siga as instruções contidas no manual de instruções da ferramenta Oetiker em questão.

### **Requisitos para a realização do teste de alicate com “controle de medição”**

- ✓ A função “Controle de medição” é configurada no menu **Configurações** (ver [Execução com “controle de medição”](#) [▶ 49]).
- ▶ Selecione a função “Aut. teste alicate [▶ 31]”.
- ▶ Outras instruções de operação de acordo com a ferramenta Oetiker utilizada.

Para cada ferramenta Oetiker, está previsto um procedimento específico para o teste de alicate. Este procedimento pode ser consultado no manual de instruções correspondente.



Todos os manuais de instruções da Oetiker podem ser encontrados e baixados online em [Oetiker | Downloads](#).

## **7.3.1 Execução com “controle de medição”**

No menu **Configurações**, a função **Controle de medição** pode ser definida como **Desativada**, **Interativa** ou **Automática** (consulte [Configurações do controle de medição](#) [▶ 33]).



Dependendo da configuração da função de controle de medição selecionada em **Configurações**, o teste de alicate é iniciado somente após a confirmação do usuário ou automaticamente, sem solicitação de confirmação.

### Requisitos para a realização da medição com a função de controle de medição

- ✓ O EPC 01 está configurado de acordo com as instruções do manual de instruções do EPC 01.
- ✓ O cabo X3 está conectado entre o EPC 01 e o fCAL 1 CMU.
- ✓ O fCAL 1 MD está no modo de medição “Hold”.



- ▶ Iniciar a medição.



Todos os manuais de instruções da Oetiker podem ser encontrados e baixados online em [Oetiker | Downloads](#).

## 7.4 Selecionar o modo de medição

Para realizar calibrações, deve-se utilizar exclusivamente o Modo de medição “Hold”.



### Configurar o modo de medição “Hold”

- ▶ No menu principal, selecione a função **Medida**.
- ▶ Defina o Modo de medição **Hold**.
- ▶ Verifique se Modo de medição “Retenção” aparece na tela.
- ▶ Realize a medição ou a calibração.

### Selecione o modo de medição “Dynamic”

Os valores medidos pelo Modo de medição “Dynamic” não são adequados para calibração.



- ▶ No menu principal, selecione a função **Medida**.
- ▶ Configure o Modo de medição **Dynamic**.
- ▶ Observe os valores de medição exibidos dinamicamente na tela.

## 7.5 Usar a memória

### Acessar a função de armazenamento

- ▶ Na tela principal, selecione a função **Memória** para abrir o submenu de memória.

Defina Data e Hora corretamente antes de trabalhar com valores de medição salvos.



As informações sobre a configuração de Data e Hora estão disponíveis no capítulo [Configurações \[▶ 33\]](#).

### Exibir séries de medições salvas

- ▶ Abra a visão geral das séries de medições salvas através da função do submenu **Opções**.
- ▷ As séries de medições são exibidas após Data e Hora.

08:15	Memória	
↶		
<b>Opções</b>		
11.05.23	15:35:20	Hold Σ/6
11.05.23	14:20:13	CMK Σ/4
13.05.23	14:20:13	Hold Σ/4
13.05.23	14:20:13	CMK Σ/4
---		

### Selecionar série de medições e exibir valores medidos

- ▶ Selecione a série de medições desejada.
- ▶ Navegue pela série de medições para visualizar os valores individuais.

08:15	Memória	
11.05.23	15:35:20	
Σ/6		4550 N
F1		4732 N
F2		4205 N
↶		

### Enviar dados salvos

- ▶ Selecione os valores de medição ou as séries de medição a serem enviados.
- ▶ Envie os dados selecionados usando a função **Enviar** prevista para esse fim.



08:15	Memória	
11.05.23	14:20:13	
Σ/6		4989 N
Força-alvo		5000 N
Tolerância		150 N
S		3.7 N
CM		2.54
CMK		1.82
F1		
F2		
F3		
---		
↶		

### Apagar dados selecionados

- ▶ Apague os dados selecionados.
- ▷ Os dados selecionados serão apagados DEFINITIVAMENTE, e o Memória será esvaziado.



## 7.6 Determinar o valor CMK

O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) pode ser utilizado para determinar o valor CMK das ferramentas Oetiker compatíveis, conforme a lista [Lista de compatibilidade dos produtos Oetiker](#) ▶ 17].

 Todos os manuais de instruções da Oetiker podem ser encontrados e baixados online em [Oetiker | Downloads](#).

## PERIGO



### Perigo de lesões oculares devido à quebra das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) durante a medição.

Pedaços afiados ou lascas das garras de força de fechamento (CFJ) do fCAL 1 que voam pela sala podem causar lesões oculares graves.

- ▶ Use óculos de proteção ao trabalhar com o medidor (MD) fCAL 1.


## AVISO



### Aviso: risco de ferimentos nas mãos ao tocar em peças com bordas afiadas.

Pedaços pontiagudos quebrados ou lascas das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) podem causar cortes.





- ▶ Ao trabalhar com o medidor fCAL 1 (MD), utilize seu equipamento de proteção individual.

- ▶ No menu principal, selecione a função .
  - ▷ Todas as configurações que podem ser definidas em relação a uma medição CMK aparecem na tela.
- ▶ Verifique as configurações padrão para Quant. de fechamentos, Força-alvo e Tolerância.

CMK	
Quant. de fechamentos	30
Força-alvo	5000 N
Tolerância	150 N

- ▶ Edite os valores pelo painel de controle, se necessário.
- ▶ Siga as instruções do menu.
- ▶ Se necessário, ajuste as configurações padrão usando as teclas para cima/para baixo.
- ▶ Confirme suas configurações.
  - ▷ Após confirmar as configurações, o menu CMK será exibido.

- ▶ Zere o valor exibido atualmente na tela.

08:15	CMK	
Definir zero		
0 N		
		



- ▶ Inicie agora a medição CMK.

## 7.6.1 Transferir os valores CMK calculados

Os valores CMK calculados podem ser salvos ou transmitidos.

### OBSERVAÇÃO



#### Aviso sobre perda acidental de dados

Ao sair da tela de resultados do CMK com “Repetir” ou “Voltar”, o usuário é direcionado diretamente para o submenu correspondente. Todos os dados CMK coletados serão perdidos.

- ▶ Salve seus dados antes de sair da tela de resultados do CMK, clicando no ícone de salvar.
- ▶ Ou envie seus dados para um dispositivo conectado via USB.



– A ferramenta Oetiker com comando manual possui a função “Enviar via USB”:

- ▶ Leia e siga as instruções relativas à transferência de dados via USB contidas no manual de instruções da ferramenta Oetiker que está utilizando.



Todos os manuais de instruções da Oetiker podem ser encontrados e baixados online em [Oetiker | Downloads](#).

– A ferramenta Oetiker com comando manual NÃO possui a função “Enviar via USB”:

- ▶ Insira os valores manualmente no formato de arquivo desejado.

## 7.6.2 Comunicação USB: Utilização do medidor fCAL 1 (MD)



As forças transmitidas pela interface USB são indicadas em [N], mesmo que o dispositivo esteja configurado em [lbf].

Os comandos USB descritos servem para obter informações específicas sobre o dispositivo.



Os comandos USB são enviados através de uma conexão de porta COM virtual para a porta USB-C do medidor (MD) fCAL 1 (consulte o parâmetro [Comunicação de dados](#) ▶ 21)).

## OBSERVAÇÃO



### Prejuízo à precisão da medição

O envio de comandos ao dispositivo via USB-C durante uma medição resulta em valores de medição imprecisos.

- ▶ Não se comunique com o medidor fCAL 1 (MD) através da interface USB-C durante uma medição.

Funcionalidade USB	Comando	Descrição
Estatísticas	<code>statistics</code>	O comando “statistics” recupera as estatísticas do dispositivo da memória interna.
Registro	<code>log</code>	O comando “logs” recupera todos os registros armazenados na memória interna.
Informações sobre o aparelho	<code>device info</code>	O comando “device info” exibe os dados ambientais do dispositivo, os dados de produção e parte dos dados de calibração.
Informações sobre o sensor	<code>sensor info</code>	O comando “sensor info” recupera as informações armazenadas na memória do sensor de força de fechamento.
Identificação de sensores	<code>sensor ids</code>	O comando “sensor ids” exibe as identificações e os dados de conexão dos últimos dez sensores conectados ao medidor.
Versão do firmware	<code>fw version</code>	O comando “fw version” exibe a versão do firmware do medidor.
Informações sobre o firmware	<code>fw info</code>	O comando “fw info” exibe informações detalhadas sobre a identificação do firmware.
Dados de calibração	<code>get calibration data</code>	O comando “get calibration data” recupera os dados de calibração do medidor (ganho, desvio, fonte de tensão e data da última calibração).
Dados de produção	<code>get production data</code>	O comando “get production data” recupera os dados de produção do medidor (número do material, número de série e data de produção).

## 7.7 definir configurações

As configurações individuais do aparelho podem ser definidas no menu **Configurações**.

### OBSERVAÇÃO



#### Sem ajuste automático da hora

O medidor fCAL 1 (MD) não realiza o ajuste automático para o horário de verão.

▶ Ao mudar a hora, ajuste manualmente o horário de verão ou de inverno.

▶ No menu principal, selecione a função **Configurações**.

▶ Selecione o parâmetro de configuração desejado.

▶ Ajuste o valor usando as teclas para cima/para baixo ou para a esquerda/para a direita.

▶ Confirme a configuração com o botão central.



## 7.8 Exibir informações

No submenu “Informações”, é possível visualizar informações sobre o dispositivo e os sensores.

▶ No menu principal, selecione a função **Informações**.

▶ Selecione **Informações do sensor** ou **Inform. do dispositivo**.

▶ Use as teclas para cima/para baixo para percorrer as informações disponíveis.



## 7.9 Desligar o aparelho

O fCAL 1 Aparelho de medição (MD) pode ser desativado de duas maneiras:

– Através do painel de controle central:

▶ Mantenha pressionado o botão central do painel de controle por pelo menos 1,5 segundos.

▷ O aparelho desliga.

– No menu “Desligar”:

▶ No menu principal, selecione a função **Desligar**.

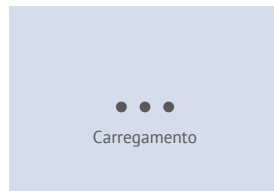
▷ O aparelho desliga.



A mensagem “Carregamento” aparece quando o dispositivo está executando uma tarefa. Nesse estado, não é possível processar novas entradas do usuário até que a tarefa em execução seja concluída.

Enquanto a mensagem “Carregamento” estiver exibida:

- ▶ Não desligue o aparelho.
- ▶ Deixe as baterias recarregáveis e/ou o Cabo USB-C conectados.



## 7.10 Restaurar as configurações de fábrica

### OBSERVAÇÃO



#### **Ação irreversível: perda total dos dados!**

Após executar a função do submenu “Reset de fábrica”, não será mais possível recuperar os dados.

- ▶ Faça backup dos dados importantes armazenados no dispositivo em um local de armazenamento externo antes de executar a função.
- ▶ No menu principal, selecione a função **Configurações**.
- ▶ Selecione a função **Reset de fábrica**.
- ▶ Confirme a reinicialização.



## 8 Manutenção

### 8.1 Plano de manutenção

#### PERIGO



É proibida qualquer alteração na unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 sem a autorização da Oetiker!

Em caso de descumprimento, a Oetiker não se responsabiliza por quaisquer danos causados.

- ▶ Deixe que as reparações sejam realizadas exclusivamente por técnicos especializados da Oetiker!
- ▶ Verifique, pelo menos uma vez por turno, se a unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 apresenta danos visíveis externamente e se está em boa capacidade de operação.

### 8.2 Limpar

#### CUIDADO



**Entrada de água no aparelho!**

Danos ao aparelho causados pela entrada de umidade durante o funcionamento.

- ▶ Não mergulhe a unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 na água.
- ▶ Não coloque a unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 sob água corrente.

#### 8.2.1 Produtos de limpeza recomendados

#### **OBSERVAÇÃO**



**Danos ao aparelho causados pelo uso de produtos de limpeza inadequados**

Danos ao aparelho.

- ▶ Não utilize produtos de limpeza que contenham ácidos, álcalis ou solventes!
- ▶ Limpe o aparelho com um pano seco.

### 8.3 Calibração



Para manter a alta qualidade deste instrumento de medição, a Oetiker recomenda uma calibração anual no seu próximo [Centro de Assistência Oetiker ▶ 83](#)].

- ▶ Para isso, envie a unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 ao [Centro de Assistência Oetiker mais próximo ▶ 83](#)].



O fCAL 1 Aparelho de medição (MD) e o fCAL 1 Sensor de força de fechamento (CFS) também podem ser calibrados em conjunto por um laboratório acreditado, como um conjunto. A partir de então, o medidor e o sensor não devem mais ser utilizados separadamente, a menos que sejam recalibrados individualmente.

Para obter mais informações, entre em contato com o [Centro de Atendimento Oetiker local ▶ 83](#)].

## OBSERVAÇÃO



### Perda de dados durante a calibração

Não é possível garantir o armazenamento dos dados, uma vez que o aparelho é enviado a entidades externas para calibração.

- ▶ Certifique-se de que a unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1, bem como seus componentes individuais, não contenham dados confidenciais antes da calibração.

### 8.4 fCAL 1 Verificar/substituir as garras de força de fechamento (CFJ)

#### Verificar

- ▶ Faça uma inspeção visual (verifique se há rachaduras).
- ▶ Verifique se as garras de fechamento apresentam danos ou desgaste excessivo.

#### Substituir

## OBSERVAÇÃO



### Danos no sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 e/ou no medidor (MD) do fCAL 1 devido a manutenção inadequada

A substituição das garras de medição de força de fechamento do fCAL 1 (CFJ) com o sensor de força de fechamento do fCAL 1 (CFS) conectado pode danificar o sensor e o medidor.

- ▶ Desconecte o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 do medidor (MD) do fCAL 1 antes de substituir as garras de força de fechamento (CFJ) do fCAL 1.

## OBSERVAÇÃO



### **Medição incorreta durante a substituição de uma única mordida de força de fechamento fCAL 1 (CFJ)**

O uso simultâneo de garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) novas e já utilizadas pode resultar em valores de medição incorretos.

- ▶ Sempre substitua ambas as garras de força de fechamento do fCAL 1 (CFJ), mesmo que apenas uma delas esteja danificada.

## OBSERVAÇÃO



### **Danos na conexão aparafusada das garras de força de fechamento devido ao aperto excessivo dos parafusos**

Após a troca das garras, as garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) ficam ligeiramente móveis. Trata-se de um comportamento técnico intencional, para não comprometer a precisão da medição.

- ▶ Não aperte os parafusos além do torque máximo de 2 Nm.

## OBSERVAÇÃO



### **Funcionamento prejudicado da conexão por parafuso devido a um parafuso danificado**

Em caso de manuseio inadequado ou instalação descuidada, o pino pode ser danificado.

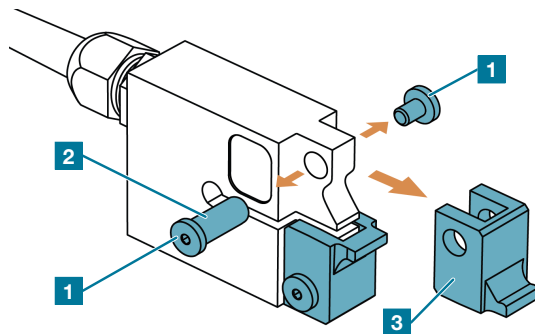
Um pino danificado pode comprometer o funcionamento da conexão por pino, fazendo com que a precisão de medição necessária não seja mais garantida.

- ▶ Sempre monte e manuseie o pino com cuidado.
- ▶ Substitua o parafuso imediatamente caso haja danos visíveis.



Os fCAL 1 Garras de força de fechamento (CFJ) são fornecidos com parafusos e pernos.

- ▶ Ao substituir as garras, utilize exclusivamente os parafusos e pinos novos do escopo de fornecimento.



- ▶ Remova um dos dois parafusos **1** com a chave Allen fornecida. Segure o parafuso oposto **1** com a segunda chave Allen.
- ▶ Remova o segundo parafuso **1** e o pino **2** a ele fixado.
- ▶ Remova a garra de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) **3**.
- ▶ Remova a segunda garra de força de fechamento da mesma maneira.
- ▶ Limpe as superfícies de contato do sensor e das novas garras de força de fechamento com um pano seco.
- ▶ Coloque a nova garra de força de fechamento (superior ou inferior).
- ▶ Prenda a nova garra de força de fechamento com o pino **2** e o parafuso **1** aparafusado nele.
- ▶ Aperte o segundo parafuso **1** com a chave Allen. Enquanto isso, segure o parafuso oposto **1** com a segunda chave Allen.
- ▶ Realize três fechamentos com a força de fechamento atualmente ajustada nas garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) substituídas, a fim de verificar o encaixe correto do sistema de garras.
  - ▷ O sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 está novamente em funcionamento.

## OBSERVAÇÃO



### Danos ou perda das garras de força de corte fCAL 1 (CFJ) substituídas

O armazenamento inadequado das garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) pode causar danos ou perda.

- ▶ Coloque as garras de força de fechamento fCAL 1 (CFJ) no recipiente destinado a esse fim.

## 8.5 Substituir as pilhas

- ▶ Ao substituir as pilhas, siga os mesmos procedimentos descritos no capítulo [Colocação das pilhas](#) [▶ 39].
- ▶ Descarte as pilhas de forma adequada (consulte [Desativação e descarte](#) [▶ 75]).

## 8.6 Reparação

### AVISO



#### Risco de incêndio e explosão

Se as pilhas permanecerem no aparelho, existe perigo grave de incêndio ou explosão em caso de danos ou manuseio inadequado.

- ▶ Antes de devolver o produto, certifique-se de remover as pilhas do aparelho.
- ▶ NÃO inclua as pilhas na devolução.

### 8.6.1 Devolução

Em caso de defeitos ou mau funcionamento, envie o componente defeituoso (fCAL 1 Aparelho de medição (MD) / fCAL 1 Sensor de força de fechamento (CFS)) ao [Centro de Assistência Oetiker mais próximo](#) [▶ 83]. Se não for possível identificar o componente defeituoso, devolva a unidade completa (fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU)).

Para reclamações de garantia e reparos solicitados, é obrigatório preencher o formulário de devolução de ferramentas elétricas – para isso, acesse: <https://www.oetiker.com/de-de/poweroolreturn> e siga as instruções fornecidas no site.

A Oetiker recomenda que o aparelho seja devolvido na embalagem original.

Se isso não for possível, o aparelho deve ser embalado de forma equivalente.

Caso o produto seja danificado devido a embalagem inadequada, o cliente arcará com os custos, independentemente de eventuais reclamações de garantia justificadas e de reparos solicitados.

## 8.7 Atendimento ao cliente

Em caso de dúvidas sobre reparos ou sobre as funções da unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1, entre em contato com o [Centro de Assistência Técnica Oetiker local](#) [▶ 83].

Por favor, tenha o número de série do aparelho em mãos. Essas informações podem ser encontradas na etiqueta de identificação da sua unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1.

## 8.8 Peças de reposição originais

As peças de reposição originais da Oetiker constam da tabela de itens incluídos no escopo de fornecimento (ver [Escopo de fornecimento](#) ► 38).

### AVISO



#### **Perigo decorrente da utilização de peças de reposição inadequadas!**

A utilização de peças de reposição que não tenham sido testadas e aprovadas pela Oetiker pode comprometer a precisão da medição e causar lesões corporais graves devido a falhas subsequentes nas ferramentas elétricas da Oetiker.

- Utilize exclusivamente peças de reposição da Oetiker.

### 8.8.1 Peças de reposição para o fCAL 1

Para peças de reposição, entre em contato com o Centro de Assistência Oetiker mais próximo (consulte [Dados de contato](#) ► 83).

Como estamos constantemente empenhados em melhorar a qualidade dos nossos produtos, reservamo-nos o direito de introduzir melhorias sem alterar o manual de instruções. Por esse motivo, os dados indicados relativos, por exemplo, a dimensões, pesos, materiais, especificações técnicas e designações podem variar em algumas peças individuais.

## 9 Resolver problemas

Para prevenir falhas, consulte [Operação com foco na segurança](#) [▶ 12].

### 9.1 Resolver as causas dos erros

Se o fCAL 1 Aparelho de medição (MD) não puder mais ser operado, isso será indicado por uma mensagem de erro ou um ícone na tela.



Se o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 não estiver conectado ao medidor (MD) do fCAL 1, isso será indicado pelo símbolo correspondente na tela.

As mensagens de erro contêm códigos de erro, bem como instruções que devem ser seguidas pelo usuário.

Os erros podem ser identificados com base nos códigos de mensagem de erro.

#### AVISO



##### **Aviso contra a correção inadequada de erros**

O descumprimento das mensagens de erro e das medidas de correção indicadas pode causar danos pessoais e materiais.

- ▶ Se houver falhas ou erros que você não consiga resolver por conta própria, solicite a intervenção de pessoal qualificado (consulte [Público-alvo](#) [▶ 13]).

#### OBSERVAÇÃO



##### **Resultados de medição incorretos devido à queda de componentes de medição**

A queda do medidor fCAL 1 (MD) ou do sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS) pode resultar em resultados de medição imprecisos.

- ▶ **Realizar inspeção visual:** Verifique se o MD e o CFS apresentam danos visíveis.
- ▶ **Realizar controle de plausibilidade:** Certifique-se de que os resultados da medição estejam dentro das tolerâncias esperadas.
- ▶ **Solicitar recalibração:** Envie o MD ou o CFS a um laboratório de calibração certificado para recalibração se os resultados da medição continuarem inconsistentes após o controle de plausibilidade.

## OBSERVAÇÃO



### Utilização do sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 além do seu limite de sobrecarga

Medições incorretas e danos permanentes ao sensor devido ao excedimento do limite de sobrecarga.

- ▶ Verifique a faixa de medição do sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 na etiqueta de identificação do aparelho.
- ▶ Utilize o sensor de força de fechamento (CFS) fCAL 1 dentro da faixa de medição indicada na etiqueta de identificação.
- ▶ Envie o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 para recalibração a um laboratório acreditado caso ele ultrapasse 112% do valor final.

### Mensagem de erro

Os erros são exibidos da seguinte forma:

- O erro é exibido na tela como uma mensagem de erro com um código de identificação exclusivo.
- Os erros que não podem ser exibidos na tela são descritos separadamente.

### Estrutura da mensagem de erro na tela

COM2000  
|       |  
1       2

Posição	Sinal	Denominação	Descrição
1	COM	Comunicação	
	PRO	Processo	
	SYS	Sistema	
2	—	Número	O número de quatro dígitos serve como identificação exclusiva.



Aplice as medidas corretivas na ordem indicada na documentação. Só avance para a próxima etapa se a medida anterior não tiver surtido efeito.

<b>Código de mensagem de erro</b>	<b>Informações na tela</b>	<b>Medidas remediais</b>
COM1000	Falha na comunicação do X3. Tente novamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilize o cabo Oetiker X3 original.</li><li>▶ Verifique a conexão.</li><li>▶ Verifique se o dispositivo conectado está pronto para uso.</li><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Se o problema persistir, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> ▶ 83].</li></ul>
COM1001	Os dados X3 foram recebidos com erro do dispositivo conectado. Tente novamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Verifique se o dispositivo conectado está pronto para uso.</li><li>▶ Utilize o cabo Oetiker X3 original.</li><li>▶ Verifique a conexão.</li><li>▶ Reinicie o medidor.</li></ul>
COM1002	O dispositivo conectado não respondeu. Verifique a conexão X3 e tente novamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Verifique se o dispositivo conectado está pronto para uso.</li><li>▶ Utilize o cabo Oetiker X3 original.</li><li>▶ Verifique a conexão.</li><li>▶ Reinicie o medidor.</li></ul>
COM1010	Falha na comunicação USB. Tente novamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Verifique a conexão.</li><li>▶ Verifique se a porta de comunicação virtual correta está ativa no software para computador (software de porta COM virtual).</li><li>▶ Desconecte e reconecte o cabo USB e reative a porta de comunicação virtual.</li><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Conecte o medidor diretamente ao computador.</li><li>▶ Reinicie o computador.</li><li>▶ Se o problema persistir, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> ▶ 83].</li></ul>

<b>Código de mensagem de erro</b>	<b>Informações na tela</b>	<b>Medidas remediais</b>
COM1020	Falha na comunicação do sensor ADC. O dispositivo pode não estar funcionando adequadamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Não realize mais nenhuma medição.</li><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Se o erro persistir, envie o medidor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> ▶ 83].</li></ul>
COM1021	Falha na comunicação do sensor TEDS. O dispositivo pode não estar funcionando adequadamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Não realize mais nenhuma medição.</li><li>▶ Desconecte e reconecte o sensor de força de fechamento.</li><li>▶ Verifique a conexão do sensor de força de fechamento.</li><li>▶ Se o problema persistir, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> ▶ 83].</li></ul>
COM1030	Falha na comunicação RTC. O horário do dispositivo pode estar impreciso.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Envie o medidor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> ▶ 83].</li></ul>
COM1040	Falha na comunicação da FRAM. O dispositivo pode não estar funcionando adequadamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Redefinir para as configurações de fábrica, conforme descrito no capítulo <a href="#">Configurações — Redefinir para as configurações de fábrica</a> ▶ 33].</li><li>▶ Envie o medidor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> ▶ 83].</li></ul>
COM1050	Falha na comunicação do FLASH. O dispositivo pode não estar funcionando adequadamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Redefinir para as configurações de fábrica, conforme descrito no capítulo <a href="#">Configurações — Redefinir para as configurações de fábrica</a> ▶ 33].</li><li>▶ Envie o medidor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> ▶ 83].</li></ul>

<b>Código de mensagem de erro</b>	<b>Informações na tela</b>	<b>Medidas remediais</b>
COM1051	O armazenamento de medidas está cheio. Considere a possibilidade de liberar espaço.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Liberar espaço de armazenamento (consulte <a href="#">Memória</a> ▶ 32).</li><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Redefinir para as configurações de fábrica, conforme descrito no capítulo <a href="#">Configurações — Redefinir para as configurações de fábrica</a> ▶ 33.</li></ul>
COM1052	Falha ao armazenar a medição na memória FLASH.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Tente novamente.</li><li>▶ Redefinir para as configurações de fábrica, conforme descrito no capítulo <a href="#">Configurações — Redefinir para as configurações de fábrica</a> ▶ 33.</li><li>▶ Se o problema persistir, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> ▶ 83.</li></ul>
COM1053	A exclusão de medições falhou.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Tente novamente.</li><li>▶ Redefinir para as configurações de fábrica, conforme descrito no capítulo <a href="#">Configurações — Redefinir para as configurações de fábrica</a> ▶ 33.</li><li>▶ Se o problema persistir, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> ▶ 83.</li></ul>
COM1060	Falha na comunicação com o sensor de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Envie o medidor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> ▶ 83.</li></ul>
PROC2000	A quantidade de fechamentos CMK deve estar entre 5 e 120.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Selecione um número de fechamentos entre 5 e 120 (consulte <a href="#">CMK</a> ▶ 33).</li></ul>
PROC2001	A força-alvo do CMK deve ser maior ou igual a 500 N (112 lbf).	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Escolha uma força igual ou superior a 500 N (112 lbf) (ver <a href="#">CMK</a> ▶ 33).</li></ul>

<b>Código de mensagem de erro</b>	<b>Informações na tela</b>	<b>Medidas remediais</b>
PROC2002	A tolerância CMK deve ser maior ou igual a 50 N (11 lbf).	▶ Escolha uma tolerância igual ou superior a 50 N (11 lbf) (ver <a href="#">CMK</a> <a href="#">▶ 33</a> ).
PROC2010	A hora selecionada é inválida.	▶ Insira uma hora válida.
PROC2011	A data selecionada é inválida.	▶ Insira uma data válida.
PROC2020	Nenhum sensor conectado. Conecte o sensor e tente novamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Conecte o sensor de força de fechamento e verifique a conexão.</li><li>▶ Desconecte e reconecte o sensor de força de fechamento.</li><li>▶ Se o problema persistir, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> <a href="#">▶ 83</a>.</li></ul>
PROC2030	Foi medida uma força maior do que a máxima permitida.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Verificação da força de fechamento máxima permitida indicada na etiqueta de identificação do sensor de força de fechamento.</li><li>▶ Meça novamente com uma força inferior à máxima permitida.</li></ul>
PROC2031	Foi medida uma força maior do que a máxima permitida. É necessária uma recalibração.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Verificação da força de fechamento máxima permitida indicada na etiqueta de identificação do sensor de força de fechamento.</li><li>▶ Mandar recalibrar o sensor de força de fechamento.</li></ul>
PROC2032	Dados de sensor inválidos. A medição de força pode não funcionar corretamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Verificação da força de fechamento máxima permitida indicada na etiqueta de identificação do sensor de força de fechamento.</li><li>▶ Envie o sensor de força de fechamento ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> <a href="#">▶ 83</a>.</li></ul>
PROC2040	Nenhuma medição disponível. Faça uma medição e tente novamente.	▶ Realizar a medição da força de fechamento com uma força superior a 200 N.

<b>Código de mensagem de erro</b>	<b>Informações na tela</b>	<b>Medidas remediais</b>
PROC2050	Erro de controle de medição. Verifique os registros e consulte o manual de instruções.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Verifique a conexão do cabo X3.</li><li>▶ Certifique-se de que o fCAL 1 e o EPC 01 estejam configurados de acordo com as definições em <a href="#">Medir — Controle de medição</a> [▶ 31].</li><li>▶ Reinicie o fCAL 1 e o EPC 01.</li><li>▶ Ler os protocolos fCAL 1 e EPC 01.</li></ul>
SYS3000	Falha no autoteste. O dispositivo não está funcionando corretamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Não realize mais nenhuma medição.</li><li>▶ Reinicie o medidor. Se o erro persistir, envie o medidor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3010	Falha na atualização da configuração. Tente novamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Redefinir para as configurações de fábrica, conforme descrito no capítulo <a href="#">Configurações — Redefinir para as configurações de fábrica</a> [▶ 33]</li><li>▶ Caso o problema persista, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3020	Erro interno não atribuível. Considere a possibilidade de reinicializar.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Leia o log e procure por entradas no log antes e depois do erro SYS1010 (consulte <a href="#">Comunicação USB: Utilização do medidor fCAL 1 (MD)</a> [▶ 53]).</li><li>▶ Entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> [▶ 83] e forneça as informações do relatório.</li></ul>
SYS3030	Dados de produção inválidos.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Envie o medidor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>

<b>Código de mensagem de erro</b>	<b>Informações na tela</b>	<b>Medidas remediais</b>
SYS3031	Dados de calibração inválidos. A medição da força pode não funcionar corretamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Envie o medidor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3032	Dados de sensor inválidos. A medição de força pode não funcionar corretamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Não realize mais nenhuma medição.</li><li>▶ Desconecte e reconecte o sensor de força de fechamento.</li><li>▶ Verifique a conexão do sensor de força de fechamento.</li><li>▶ Envie o sensor de força de fechamento ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3040	Forte desvio da força zero. O sensor pode estar calibrado incorretamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Zere o sensor de força de fechamento sem carga.</li><li>▶ Verifique se o sensor de força de fechamento, o cabo e o conector apresentam danos.</li><li>▶ Envie o sensor ao <a href="#">Centro de Assistência Técnica local da Oetiker</a> [▶ 83].</li></ul>
SYS3050	O carregamento da bateria falhou.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ As pilhas podem não estar totalmente carregadas.</li><li>▶ Reinicie o processo de carregamento das pilhas, conforme descrito no capítulo <a href="#">Carregar a pilha</a> [▶ 40], quando elas estiverem completamente descarregadas.</li></ul>
SYS3051	O carregador USB não tem capacidade de PD.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Use um carregador com USB Power Delivery.</li><li>▶ Use outro carregador com USB Power Delivery.</li></ul>

<b>Código de mensagem de erro</b>	<b>Informações na tela</b>	<b>Medidas remediais</b>
SYS3060	Sistema de monitoramento do estado da bateria com defeito.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Reinicie o medidor.</li><li>▶ Retire e recoloque as pilhas enquanto o aparelho estiver sendo alimentado por um cabo USB.</li><li>▶ Se o problema persistir, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local</a> ▶ 83].</li></ul>
SYS3070	Foram detectadas baterias não recarregáveis. Substitua por baterias recarregáveis.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilize exclusivamente pilhas recarregáveis NiMH.</li><li>▶ Substitua o conjunto completo de pilhas.</li><li>▶ Se o problema ocorrer repetidamente com pilhas NiMH, entre em contato com o <a href="#">Centro de Assistência Técnica Oetiker local</a> ▶ 83].</li></ul>
SYS3071	A bateria está fraca. Considere carregar o dispositivo.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Carregue o medidor via USB-C.</li><li>▶ Substitua as pilhas quando elas chegarem ao fim de sua vida útil.</li><li>▶ Se o problema ocorrer repetidamente durante ou após o carregamento, entre em contato com o <a href="#">Centro de Assistência Técnica Oetiker local</a> ▶ 83].</li></ul>
SYS3072	A bateria está descarregada. O dispositivo será desligado.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Carregue as pilhas com o medidor.</li><li>▶ Carregue as pilhas com um carregador específico para esse fim.</li><li>▶ Trocar as pilhas.</li><li>▶ Se o problema ocorrer repetidamente durante ou após o carregamento, entre em contato com o <a href="#">Centro de Assistência Técnica Oetiker local</a> ▶ 83].</li></ul>

<b>Código de mensagem de erro</b>	<b>Informações na tela</b>	<b>Medidas remediais</b>
SYS3080	A temperatura do dispositivo está muito alta. O dispositivo pode não funcionar corretamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilize o medidor apenas dentro das condições ambientais especificadas (consulte <a href="#">Dados técnicos [▶ 18]</a>).</li><li>▶ Desconecte o cabo USB-C.</li><li>▶ Desligue o medidor e deixe-o esfriar.</li><li>▶ Se o problema ocorrer repetidamente nas condições ambientais especificadas, entre em contato com o <a href="#">Centro de Assistência Técnica Oetiker local [▶ 83]</a>.</li></ul>
SYS3081	A temperatura do dispositivo está muito baixa. O dispositivo pode não funcionar corretamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Utilize o medidor apenas dentro das condições ambientais especificadas (consulte <a href="#">Dados técnicos [▶ 18]</a>).</li><li>▶ Deixe o medidor se aclimatar à temperatura ambiente mais elevada. Evite a formação de condensação (consulte <a href="#">Dados técnicos [▶ 18]</a>).</li><li>▶ Se o problema ocorrer repetidamente nas condições ambientais especificadas, entre em contato com o <a href="#">Centro de Assistência Técnica Oetiker local [▶ 83]</a>.</li></ul>
SYS3090	Data e hora do dispositivo inválidas. Redefina data e hora válidas.	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Defina a data e a hora corretas.</li><li>▶ Se o problema persistir, entre em contato com o <a href="#">Centro de Atendimento Oetiker local [▶ 83]</a>.</li></ul>

## 9.2 Falhas sem possibilidade de correção

Caso o medidor fCAL 1 (MD) deixe de funcionar sem motivo aparente ou fique bloqueado em um modo e não responda, é necessário forçar uma reinicialização.

## 9.2.1 Reiniciar o dispositivo

### OBSERVAÇÃO



#### Perda de dados devido à reinicialização do medidor (MD)

- Os seguintes dados serão perdidos ao reiniciar:
- Fechamentos incompletos
  - Fechamentos CMK e resultados CMK não salvos



O aparelho é reiniciado ao ser desligado e ligado novamente.

- ▶ Pressione a tecla do meio do painel de controle (veja também [Ligar/desligar e confirmar](#) [▶ 26]).
  - ▷ O logotipo da Oetiker é exibido.
  - ▷ O aparelho será desligado.
- ▶ Pressione novamente o botão central do painel de controle (veja também [Ligar/desligar e confirmar](#) [▶ 26]).
  - ▷ O logotipo da Oetiker é exibido.
  - ▷ O aparelho está sendo ligado.

### ! CUIDADO



#### Aviso sobre operação inadequada!

A utilização do aparelho após uma reinicialização (reboot) malsucedida resulta em resultados de medição incorretos.

- ▶ Envie seu medidor fCAL 1 (MD) ao Centro de Assistência Técnica Oetiker mais próximo (consulte [Dados de contato](#) [▶ 83]).

## 9.2.2 Fatal error

Se o fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) não puder mais ser operado corretamente, será gerado um erro grave.

Este erro, denominado “erro fatal”, é exibido na tela da seguinte forma:



Quando ocorre um erro fatal, o estado do dispositivo é desconhecido. Assim, não é possível determinar se as interfaces de comunicação e outras partes das funcionalidades da CMU estão disponíveis. O aparelho tenta registrar o erro na memória interna e na interface de comunicação USB.

- ▶ Anote a descrição do “Erro Fatal” da memória interna.
- ▶ Entre em contato com o [Centro Oetiker local \[▶ 83\]](#) para relatar o problema.
- ▶ Confirme o erro marcando a caixa de seleção.
  - ▷ O medidor (MD) fCAL 1 está sendo reiniciado.
- ▶ Entre em contato com o [Centro Oetiker local \[▶ 83\]](#) caso o medidor fCAL 1 (MD) não volte a funcionar corretamente após a reinicialização.

## 10 Desativação e descarte

### 10.1 Desativação

- ▶ Desconecte o sensor de força de fechamento (CFS) do fCAL 1 do medidor (MD) do fCAL 1.
- ▶ Desconecte o cabo USB-C.
- ▶ Se necessário, desconecte as ferramentas Oetiker conectadas ao medidor fCAL 1 (MD).
- ▶ Se necessário, execute a função “Reset de fábrica” (consulte [Restaurar as configurações de fábrica](#) [▶ 56]).
- ▶ Desligue o medidor (MD) fCAL 1.
- ▶ Retire as pilhas.
- ▶ Coloque o medidor fCAL 1 (MD) e o sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS) na maleta de transporte prevista para esse fim ou em recipientes de transporte adequados. Proteja os componentes contra danos e mudanças bruscas de posição.



Antes de repassar ou descartar o medidor, recomenda-se apagar os dados específicos do usuário (consulte [Restaurar as configurações de fábrica](#) [▶ 56]).

### 10.2 Condições de armazenamento

#### OBSERVAÇÃO



#### Condensação no medidor (MD) fCAL 1 devido à penetração de umidade

Ligar um medidor úmido pode causar danos ao aparelho e aos seus componentes eletrônicos.

- ▶ Seque bem o medidor.
- ▶ Antes de ligar o medidor, certifique-se de que não haja umidade dentro ou na parte externa da caixa.
- ▶ Em caso de mau funcionamento, retire imediatamente o medidor de serviço.
- ▶ Entre em contato com o [Centro de Assistência Oetiker local](#) [▶ 83].



Locais e condições ambientais não permitidos:

- Com mudanças rápidas na temperatura ambiente
- Sob luz solar direta
- Com uma umidade do ar superior a 80% e condensação
- Nos locais onde possa acumular-se poeira ou sujeira em excesso na unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1, exceto quando a CMU estiver guardada na maleta de transporte.
- Onde a umidade salina pode penetrar

**Prepare o medidor fCAL 1 (MD) e o sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS) para armazenamento da seguinte forma:**

- ▶ Execute a [desativação](#) [▶ 75].
- ▶ Limpe o medidor fCAL 1 (MD) e o sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS).

### 10.2.1 Condições ambientais do medidor fCAL 1 (MD)

Parâmetros	Valor
Umidade	Máx. 80 % até 31 °C
Temperatura de armazenamento	-20 °C a 50 °C
Altitude	Máx. 2.000 m acima do nível do mar
Grau de contaminação	1 (de acordo com a norma EN 61010-1)

### 10.2.2 Condições ambientais do sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS)

Parâmetros	Valor
Umidade	Máx. 80 % até 31 °C
Temperatura de armazenamento	-20 °C a 50 °C
Altitude	Máx. 2.000 m acima do nível do mar
Grau de contaminação	1 (de acordo com a norma EN 61010-1)

## 10.3 Descarte

### 10.3.1 Princípio

É importante garantir que as matérias-primas contidas na unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 sejam manuseadas com cuidado. Antes de descartar materiais e componentes, deve-se verificar a possibilidade de reutilizá-los. Deve-se

buscar a máxima reutilização. O descarte negligente ou inadequado pode causar danos imprevisíveis ao meio ambiente. Siga as instruções do fabricante, bem como as leis e normas vigentes.

### 10.3.2 Materiais, materiais de embalagem e peças de equipamentos

Os componentes devem ser separados por tipo de material, devendo-se procurar a sua reciclagem:

- Sucata de aço
- Cobre e metais não ferrosos em peças elétricas e condutores
- Pilhas
- Plásticos

### 10.3.3 Componentes eletrônicos



O fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU) não deve ser descartado junto com o lixo doméstico.



#### Descarte adequado

Este símbolo indica que os componentes elétricos e eletrônicos devem ser descartados separadamente. Esses aparelhos podem conter substâncias perigosas e prejudiciais ao meio ambiente. Esses aparelhos devem ser descartados em um ponto de coleta designado para a reciclagem de equipamentos elétricos e eletrônicos. Isso contribui para a proteção dos recursos e do meio ambiente. Para mais informações, entre em contato com as autoridades locais.

- ▶ Desconecte o medidor fCAL 1 (MD) da fonte de alimentação, caso esteja conectado via USB-C.
- ▶ Encomende a uma empresa especializada a eliminação dos componentes e do material de embalagem, de acordo com as normas locais e legais.
- ▶ Opcionalmente, envie a unidade de medição de calibração (CMU) fCAL 1 ao seu [Centro de Assistência Oetiker local](#) ▶ 83] para que seja descartada.

## 11 Conformidade

### 11.1 Símbolos e significados

Símbolo	Significado
---------	-------------



Leia o manual de instruções e as instruções de segurança antes de usar.



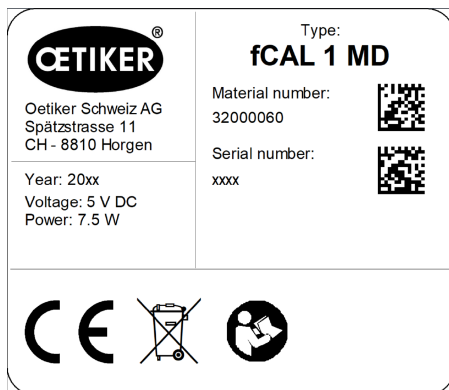
#### Descarte adequado

O aparelho não deve ser descartado no lixo.

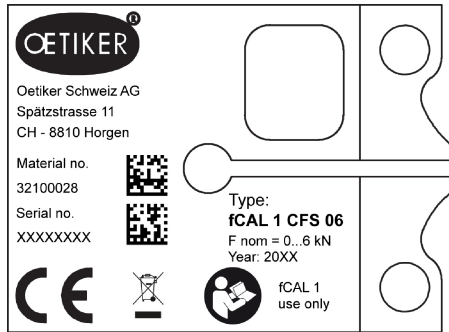
### 11.2 Modelos (exemplos)

As ilustrações a seguir mostram exemplos das placas de identificação e declarações de conformidade previstas (Alemão/ Inglês ) e têm caráter meramente informativo. São determinantes exclusivamente as identificações constantes do produto fornecido, bem como as declarações de conformidade válidas no momento da entrega. Reservamo-nos o direito de fazer alterações e ajustes.

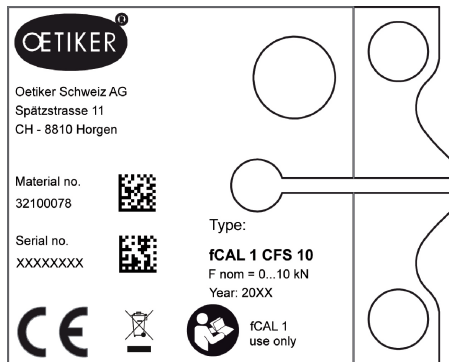
#### 11.2.1 Etiqueta de identificação do medidor fCAL 1 (MD)



### 11.2.2 Etiqueta de identificação do sensor de força de fechamento fCAL 1 de 6 kN (CFS 06)



### 11.2.3 Etiqueta de identificação do sensor de força de fechamento fCAL 1 de 10 kN (CFS 10)



## 11.2.4 Declaração de Conformidade CE para o medidor fCAL 1 (MD)



### EG-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

(Original-EG-Konformitätserklärung)

(Translation from the German original Declaration of Conformity)

Wir,  
We,

Oetiker Schweiz AG  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

**erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt als Gesamtsystem, welches das unten aufgeführte Messgerät oder den Sensor enthält:**

declare under our sole responsibility that the product as a complete system consisting of the measuring device or the sensor listed below:

Typ / Type

fCAL 1 MD

Material Nummer / Material number

Serien Nummer / Serial number

**allen grundlegenden Anforderungen der nebenstehenden Richtlinien – jeweils mit deren Änderungen – entspricht:**

meets all the essential requirements of the directives listed alongside – in each case with their revisions:

2014/35/EU – Niederspannungsrichtlinie

2014/35/EU – Low Voltage Directive

2014/30/EU – EMV-Richtlinie

2014/30/EU – EMC Directive

2013/56/EU – RoHS3-Richtlinie

2013/56/EU – Restriction of Hazardous Substances Directive

**Angewandte**

**harmonisierte Normen:**

Applied harmonised standards:

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –  
EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –  
EMC requirements – Part 1: General requirements

EN IEC 61326-1:2021

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und  
Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and  
laboratory use – Part 1: General requirements

EN 61010-1:2010+A1:2019

Technische Dokumentation zur Bewertung von Elektro- und  
Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe  
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic  
products with respect to the restriction of hazardous substances

EN IEC 63000:2018

**Angewandte sonstige  
technische Normen und  
Spezifikationen:**

Other technical standards and  
specifications applied:

---

---

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen:

Authorised person for compiling the technical file:

\* Oetiker Schweiz AG

Pascal Moser  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

Unterschiedet für und im Namen von Oetiker Schweiz AG

Signed for and on behalf of Oetiker Schweiz AG

Horgen, 17. Februar 2026

Pascal Moser

Andreas Pulver

Head R&D

CoC Automatic Assembly Tools Oetiker Group

Plant Head Switzerland

## 11.2.5 Declaração de Conformidade CE para o sensor de força de fechamento fCAL 1 de 6 kN (CFS 06)



### EG-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

(Original-EG-Konformitätserklärung)

(Translation from the German original Declaration of Conformity)

Wir,  
We,

Oetiker Schweiz AG  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt als Gesamtsystem, welches das unten aufgeführte Messgerät oder den Sensor enthält:

declare under our sole responsibility that the product as a complete system consisting of the measuring device or the sensor listed below:

Typ / Type

fCAL 1 CFS 06

Material Nummer / Material number

Serien Nummer / Serial number

allen grundlegenden Anforderungen der  
nebenstehenden Richtlinien – jeweils mit deren  
Änderungen – entspricht:

meets all the essential requirements of the directives listed  
alongside – in each case with their revisions:

2014/35/EU – Niederspannungsrichtlinie  
2014/35/EU – Low Voltage Directive  
2014/30/EU – EMV-Richtlinie  
2014/30/EU – EMC Directive  
2013/56/EU – RoHS3-Richtlinie  
2013/56/EU – Restriction of Hazardous Substances Directive

Angewandte  
harmonisierte Normen:  
Applied harmonised standards:

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –  
EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –  
EMC requirements – Part 1: General requirements

EN IEC 61326-1:2021

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und  
Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and  
laboratory use – Part 1: General requirements

EN 61010-1:2010+A1:2019

Technische Dokumentation zur Bewertung von Elektro- und  
Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe  
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic  
products with respect to the restriction of hazardous substances

EN IEC 63000:2018

Angewandte sonstige  
technische Normen und  
Spezifikationen:  
Other technical standards and  
specifications applied:

---

---

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen:  
Authorised person for compiling the technical file:

\* Oetiker Schweiz AG  
Pascal Moser  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

Unterszeichnet für und im Namen von Oetiker Schweiz AG  
Signed for and on behalf of Oetiker Schweiz AG

Horgen, 17. Februar 2026

Pascal Moser

Head R&D

CoC Automatic Assembly Tools Oetiker Group

Andreas Pulver

Plant Head Switzerland

## 11.2.6 Declaração de Conformidade CE para o sensor de força de fechamento fCAL 1 de 10 kN (CFS 10)



### EG-Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity

(Original-EG-Konformitätserklärung)

(Translation from the German original Declaration of Conformity)

Wir,  
We,

Oetiker Schweiz AG  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt als Gesamtsystem, welches das unten aufgeführte Messgerät oder den Sensor enthält:

declare under our sole responsibility that the product as a complete system consisting of the measuring device or the sensor listed below:

Typ / Type

fCAL 1 CFS 10

Material Nummer / Material number

Serien Nummer / Serial number

allen grundlegenden Anforderungen der  
nebenstehenden Richtlinien – jeweils mit deren  
Änderungen – entspricht:

meets all the essential requirements of the directives listed  
alongside – in each case with their revisions:

2014/35/EU – Niederspannungsrichtlinie  
2014/35/EU – Low Voltage Directive  
2014/30/EU – EMV-Richtlinie  
2014/30/EU – EMC Directive  
2013/56/EU – RoHS3-Richtlinie  
2013/56/EU – Restriction of Hazardous Substances Directive

Angewandte

harmonisierte Normen:

Applied harmonised standards:

Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –  
EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Electrical equipment for measurement, control and laboratory use –  
EMC requirements – Part 1: General requirements

EN IEC 61326-1:2021

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und  
Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and  
laboratory use – Part 1: General requirements

EN 61010-1:2010+A1:2019

Technische Dokumentation zur Bewertung von Elektro- und  
Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe  
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic  
products with respect to the restriction of hazardous substances

EN IEC 63000:2018

Angewandte sonstige

technische Normen und

Spezifikationen:

Other technical standards and  
specifications applied:

---

---

Bevollmächtigte Person für das Zusammenstellen der technischen Unterlagen:

Authorised person for compiling the technical file:

\* Oetiker Schweiz AG  
Pascal Moser  
Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
SWITZERLAND

Unterzeichnet für und im Namen von Oetiker Schweiz AG

Signed for and on behalf of Oetiker Schweiz AG

Horgen, 17. Februar 2026

Pascal Moser

Andreas Pulver

Head R&D

CoC Automatic Assembly Tools Oetiker Group

Plant Head Switzerland

## 12 Dados de contato

Caso precise de ajuda ou suporte técnico, entre em contato com o Centro de Atendimento Oetiker mais próximo.

Para mais informações, acesse [www.oetiker.com](http://www.oetiker.com).

---

### EMEA

E-mail	<a href="mailto:ptsc.hoe@oetiker.com">ptsc.hoe@oetiker.com</a>
Número de telefone	+49 7642 6 84 0

---

### América

E-mail	<a href="mailto:ptsc.oea@oetiker.com">ptsc.oea@oetiker.com</a>
Número de telefone	+1 989 635 3621

---

### China

E-mail	<a href="mailto:ptsc.cn.tianjin@oetiker.com">ptsc.cn.tianjin@oetiker.com</a>
Número de telefone	+86 22 2697 1183

---

### Japão

E-mail	<a href="mailto:ptsc.jp.yokohama@oetiker.com">ptsc.jp.yokohama@oetiker.com</a>
Número de telefone	+81 45 949 3151

---

### República da Coreia

E-mail	<a href="mailto:ptsc.kr.seoul@oetiker.com">ptsc.kr.seoul@oetiker.com</a>
Número de telefone	+82 2 2108 1239

---

### Índia

E-mail	<a href="mailto:ptsc.in.mumbai@oetiker.com">ptsc.in.mumbai@oetiker.com</a>
Número de telefone	+91 9600526454

---

## Glossário

### Alicate ME

---

O alicate pneumático (ME) é um sistema completo de alicates para a instalação uniforme de grampos Oetiker; com diferentes cabeçotes de alicate, dependendo do grampo, da força de fechamento e do suprimento de ar comprimido.

### Aparelho de medição fCAL 1 (MD)

---

Unidade de exibição e operação da CMU para exibição, armazenamento e transmissão de valores medidos (por exemplo, USB-C).

### Aut. teste alicate

---

Aprovação de uma ferramenta da Oetiker para o teste de alicates.

### CMK (Índice de Capacidade da Máquina)

---

Índice para avaliação da capacidade da máquina.

### Controle de medição

---

Função para automatizar o processo de calibração (por exemplo, com o EPC 01).

### CP 10 / CP 20

---

Alicate sem fio para a instalação rápida e repetível de grampos de orelha Oetiker; facilita o monitoramento do processo e a coleta de dados.

### ELK 02

---

Alicate pneumático de controle eletrônico para a instalação uniforme e segura de grampos Oetiker; produto em fase de descontinuação, assistência técnica disponível até 2035.

### EPC 01

---

Sistema de instalação eletropneumático de alto desempenho para o fechamento preciso e repetível de braçadeiras/colares Oetiker; oferece suporte ao monitoramento de processos e à garantia de qualidade.

### FAST 3000

---

Ferramenta eletromecânica fixa para fechar a abraçadeira de fita Oetiker WingGuard® 270; para forças de fechamento constantes e monitoramento do processo, incluindo registro de dados.

### fCAL 1 Força de fechamento das garras (CFJ)

---

Garras substituíveis para a transmissão de força na abertura do alicate.

### fCAL 1 Unidade de medição de calibração (CMU)

---

Sistema completo para medição da força de fechamento e comunicação com ferramentas Oetiker; composto por um medidor e um sensor de força de fechamento.

### HMK

---

Alicate manual de instalação com monitoramento de força para uma instalação controlada; reduz a força manual por meio de uma relação de transmissão e garante uma qualidade de aperto consistente.

### Memória

---

Funcionalidade para salvar, gerenciar e recuperar valores de medição.

### Modo de medição

---

Configuração para a exibição e processamento da força medida.

### Modo de medição “Dinâmico”

---

Modo de autoteste; exibição contínua, não calibrável

### Modo de medição “Retenção”

---

Modo padrão; o valor medido é exibido e mantido.

### Pilhas NiMH

---

Tipo de pilha para funcionamento a pilha (AA, 1,2 V para fCAL 1 MD)

### Redefinir para as configurações de fábrica

---

Função para reiniciar completamente o aparelho.

### Sensor de força de fechamento fCAL 1 (CFS)

---

Sensor para medição da força de fechamento, destinado a medições e calibrações.

### Série de medições

---

Conjunto de valores de medição armazenados.

### SMART

---

Ferramenta de instalação/reparação com monitoramento por sensor para o fechamento correto de grampos de orelha ajustáveis; monitora as forças de fechamento e indica o resultado por meio de luz/vibração.

### USB-C

---

Interface para comunicação com o PC e carregamento.

**X3**

---

Interface para comunicação de dados, por exemplo, com EPC 01.

**X5**

---

Interface para a conexão do sensor de força de fechamento.





---

## **Oetiker Schweiz AG**

Spätzstrasse 11  
CH-8810 Horgen  
Schweiz

