

# Manual de instruções | Rugosímetro portátil digital - 400.160-NEW

Leia cuidadosamente as instruções antes de utilizar o equipamento.

---

(V-02-2023)

# DIGIMESS

---

Contato: [sac@digimess.com.br](mailto:sac@digimess.com.br)

Este produto possuiu 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação.  
Fabricado na China. Importado por Digimess Instrumentos de Precisão Ltda.

CNPJ 05.396.034/0001-60

# Índice

-	Relação de itens na embalagem	03
1.	Descrição geral	04
1.1.	Características e aplicações	04
1.2.	Nomenclatura das peças	05
2.	Parâmetros técnicos	06
3.	Operação	07
3.1.	Abertura da tampa de proteção	07
3.2.	Inicializando o rugosímetro	07
3.3.	Alterando os parâmetro - Ra ou Rz	07
3.4.	Determinando o cut-off necessário	07
3.5.	Conversão de unidades	08
3.6.	Luz de fundo no display	08
3.7.	Medição	08
3.8.	Alerta de baixa carga da bateria	09
3.9	Aviso sonoro de economia de bateria	09
3.10.	Carregamento da bateria	09
4.	Calibração	10
5.	Manutenção e reparo	11
5.1.	Substituição das baterias	11
5.2.	Mensagem de erro e RESET	11
6.	Partes e eventos fora da garantia	11
7.	Tabela de cut-off recomendado	12

## Relação de itens na embalagem

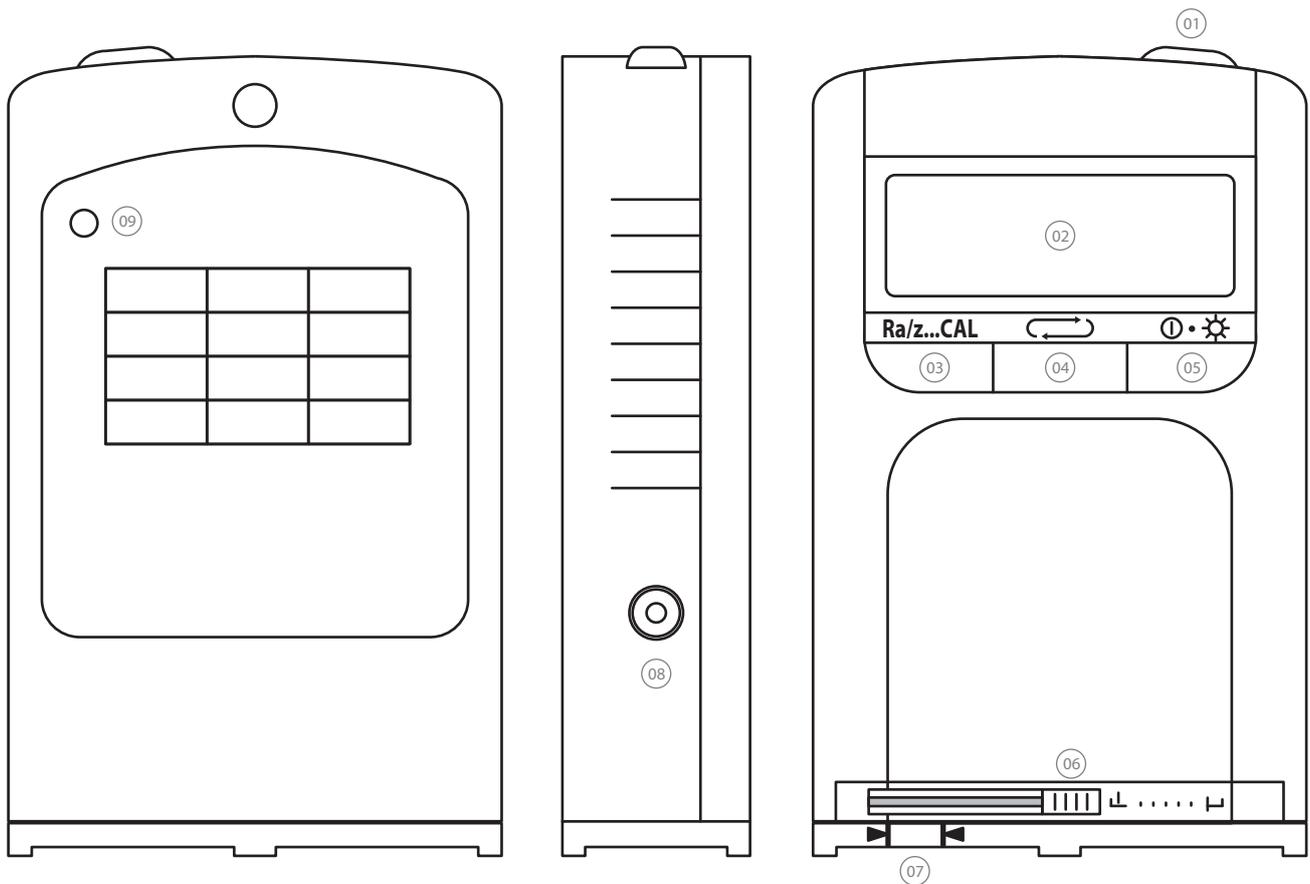
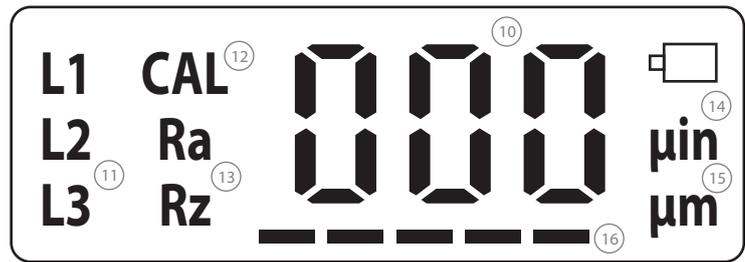
No.	Item	Quantidade	Embalado
1.	Rugosímetro	1 peça	Maleta
2.	Carregador de bateria Bivolt 100~240V (6V/500mA)	1 peça	Maleta
3.	Padrão para calibração - Parâmetro Ra (faixa de rugosidade de 3,0 ~ 3,2 $\mu\text{m Ra}$ )	1 peça	Maleta
4.	Base acrílica para uso com o padrão	1 peça	Maleta
5.	Chave da maleta	2 peças	Maleta
6.	Manual de instruções	1 peça	Maleta

# 1. Descrição geral

## 1.1. Características e aplicações

- › Rugosímetro portátil, de funcionamento simples, para medição em superfícies metálicas ou não-metálicas, nos parâmetros Ra e Rz.
- › Sensor integrado à unidade principal, compacto e especial para ser utilizado em ambientes de produção.
- › Atende as normas ISO e DIN.
- › Para medições em superfícies planas e diâmetros externos.
- › Baterias recarregáveis permitem a utilização enquanto a carga é efetuada.
- › Indicador de baixa carga da bateria no display e por aviso sonoro.
- › Tecla para troca rápida entre os parâmetros Ra e Rz.
- › Conversão de unidades entre milímetros ( $\mu\text{m}$ ) e polegadas ( $\mu\text{in}$ ).
- › Função de calibração eletrônica pelo próprio usuário.

## 1.2. Nomenclatura das peças



- |   |   |
|---|---|
| 1. Botão de acionamento   | 8. Entrada do carregador de bateria     |
| 2. Display  | 9. Tecla de reconfiguração <RESET>      |
| 3. Tecla de mudança de parâmetro e calibração eletrônica <Ra/z - CAL> | 10. Valor da medição                    |
| 4. Tecla de mudança de cut-off e conversão de unidade <↔>             | 11. Indicador de cut-off em uso         |
| 5. Tecla liga/desliga e luz de fundo do display <⓪•☼>                 | 12. Indicador de calibração em uso      |
| 6. Chave de liberação do apalpador                                    | 13. Indicador de parâmetro escolhido    |
| 7. Limite de curso do apalpador                                       | 14. Indicador de baixa carga da bateria |
|   | 15. Indicador da unidade em uso         |
|   | 16. Traço de deslocamento do apalpador  |

## 2. Parâmetros técnicos

› Código	400.160-NEW
› Parâmetros de medição:	Ra e Rz
› Deslocamento de medição do apalpador:	6 mm
› Cut-off selecionáveis (#1-#2-#3):	(#1) 0,25 - (#2) 0,8 - (#3) 2,5 mm
› Capacidade de medição:	(#1) 1,25 - (#2) 4 - (#3) 5 mm
› Capacidade de medição (Z):	0,05 a 10,0 µm Ra / 0,1 a 50 µm Rz
› Exatidão:	± 15%
› Repetibilidade:	< 12%
› Filtro de medição:	RC analógico
› Material da ponta de contato do apalpador:	Diamante
› Raio da ponta de contato:	10 ±2,5 µm
› Ângulo da ponta de contato:	90° (+5° ou -10°)
› Força aplicada pelo diamante em repouso:	< 0,016 N
› Variação da força durante a medição:	< 800 N/m
› Pressão da suporte deslizante do sensor:	< 0,5 N
› Temperatura de utilização:	0° ~ 40° C
› Umidade de utilização:	< 90% RH
› Temperatura de armazenamento:	-25° ~ 60°C
› Umidade de armazenamento:	< 90% RH
› Alimentação:	Bateria recarregável Li-ion 3,6V
› Carregador:	100~240V - 6V/500mA - 3h (carga total)
› Dimensões	110 x 70 x 24 mm
› Peso	aproximadamente 160 g

## 3. Operação

### 3.1. Abertura da tampa de proteção

- › O rugosímetro conta com um dispositivo em sua parte inferior que permite abrir ou fechar o acesso ao apalpador, protegendo o diamante contra impactos em momentos em que o rugosímetro não está sendo utilizado.
- › Para abrir o dispositivo liberando a medição, deslize o seletor para a direita.
- › Para fechar o dispositivo recolhendo o apalpador, deslize o seletor para a esquerda.

### 3.2. Inicializando o rugosímetro

- › Ao ligar o rugosímetro, através da tecla <  > o display aparecerá por completo. Após o aviso sonoro <Beep>, o aparelho estará pronto para as medições. Aparecerá na tela o parâmetro, a unidade de medida e o cut-off usados na última medição.
- › Antes de iniciar a medição, escolha o parâmetro desejado (Ra ou Rz) e o cut-off apropriado (2,5mm - 0,8mm - 0,25mm) de acordo com a tabela no fim deste manual.
- › Para desligar o rugosímetro, pressione e mantenha pressionada a tecla <  > por mais de 2 segundos. O rugosímetro também desliga automaticamente após 90 segundos sem uso.

### 3.3. Alterando os parâmetro - Ra ou Rz

- › Para alternar entre os parâmetros Ra e Rz pressione uma vez a tecla < **Ra/z - CAL** >.
- › O parâmetro Ra indica a rugosidade média de todo o percurso de medição. Já o parâmetro Rz calcula a média entre as distâncias do vale mais fundo até o pico mais alto de cada cut-off.

### 3.4. Determinando o cut-off necessário

- › Para selecionar o cut-off pressione uma vez a tecla <  >.
- › O display do rugosímetro indicará os seguintes cut-off: <L1>, <L2> e <L3>.
- › **Importante!** Verifique na <página 12> as tabelas indicativas para escolha do cut-off recomendado conforme seu perfil de rugosidade.

### 3.5. Conversão de unidades

- › Para alternar entre as unidades de medição milímetro ou polegada, pressione e mantenha pressionada por mais de 2 segundos a tecla <  >, até o display efetuar a troca.

### 3.6. Luz de fundo no display

- › Para acionar uma iluminação mais forte no display, pressione com um simples toque a tecla <  >. Para desligar a luz faça o mesmo procedimento.

### 3.7. Medição

- › Após ajustado o parâmetro, o cut-off e a unidade de medição, pode-se iniciar a medição. Posicione a marca <  |  > sobre a área de teste e pressione o botão de acionamento do motor no topo do rugosímetro. O apalpador percorrerá automaticamente a área demarcada.
- › Durante o deslocamento do apalpador, o display vai indicar o andamento do processo mostrando traços em sequência < - - - - >. Ao final do percurso, quando o apalpador estiver em processo de retorno, todos os traços irão ficar piscando. Ao terminar o retorno, o rugosímetro emitirá um aviso sonoro <Beep> e a medição estará concluída, sendo o resultado indicado no display.
- › Neste instante pode-se pressionar a tecla < **Ra/z - CAL** > para visualizar o resultado no outro parâmetro disponível.
- › Enquanto o apalpador estiver em movimento mantenha o rugosímetro imóvel sobre a peça de teste para não afetar a precisão. Se possível, o rugosímetro deve ficar parado por si só sobre a peça, sem que o usuário esteja segurando-o.
- › Antes do apalpador voltar à posição de origem, completando a medição e emitindo os dois avisos sonoros <Beep>, o instrumento não responderá a nenhum outro comando de teclas.

### 3.8. Alerta de baixa carga da bateria

- › A baixa carga da bateria é alertada quando o símbolo <  > aparece no display do rugosímetro. Neste momento o mesmo deve ser recarregado assim que possível. É possível continuar a realizar medições com o rugosímetro carregando a bateria.
- › **Nota!** Quando o rugosímetro apresenta um nível muito baixo de carga na bateria suas medições podem apresentar desvios maiores que a tolerância permitida.

### 3.9 Aviso sonoro de economia de bateria

- › Quando a carga da bateria chega a um nível insustentável, o rugosímetro emite a cada 30 segundos um aviso sonoro <Beep> de alerta para que seja carregado o quanto antes, juntamente ao símbolo de bateria vazia no display <  >.

### 3.10. Carregamento da bateria

- › O rugosímetro deve ficar 3 horas com a bateria sendo carregada para uma carga total. Durante o processo de recarga o símbolo de bateria <  > ficará piscando no display. Caso o símbolo não esteja piscando a carga não está sendo efetuada.
- › A carga é mais eficaz se feita com o rugosímetro desligado, entretando o mesmo pode continuar a ser usado para medições enquanto está sendo carregado.
- › Não é aconselhável também exceder este tempo de recarga, evitando danos a bateria.

## 4. Calibração

- › A calibração eletrônica do rugosímetro pode ser realizada pelo próprio usuário sempre que achar necessário.
- › Ligue o rugosímetro pressionando a tecla < ① • ✱ >.
- › Programe o rugosímetro para a unidade de medição em <  $\mu\text{m}$  > (sistema métrico) e o parâmetro para < **Ra** >. Ajuste o cut-off para 0,25 mm < **L1** >.
- › **Atenção!** O padrão de rugosidade (perfil periódico) que acompanha este equipamento deve ser medido com o cut-off de < **0,25** > mm (conforme indicado na norma ISO 4288-1998). O usuário pode fazer o procedimento de calibração com outros padrões de rugosidade (parâmetro Ra) na faixa que desejar, entretanto deverá determinar o cut-off correto para cada um através da medição < **RSm** >. Verifique tabela na < **página 12** >.
- › Utilize a base de acrílico para realizar a medição no padrão. Acomode o padrão no espaço existente, permitindo que o rugosímetro fique na mesma altura que o padrão, apoiado perfeitamente paralelo. Certifique-se no padrão que o lado onde existe a rugosidade esteja voltado para cima.
- › Coloque o rugosímetro sobre o padrão, respeitando a marcação do campo de medição, e faça todo o procedimento de medição, até o valor da rugosidade, em Ra, aparecer no display.
- › Caso o valor esteja correto, ou dentro da tolerância do rugosímetro, a calibração eletrônica não precisa ser efetuada. Caso o valor esteja fora do esperado siga conforme os próximos passos.
- › Pressione e mantenha pressionada a tecla < **Ra/z - CAL** > por mais de 2 segundos. A palavra < **CAL** > será exibida no display.
- › Após a palavra < **CAL** > ser exibida, utilize as teclas < **Ra/z - CAL** > ou <  > para ajustar o valor indicado no display, para cima ou para baixo, respectivamente, até atingir o valor nominal do padrão de rugosidade.
- › Por fim, pressione a tecla de acionamento do motor na parte superior do rugosímetro para concluir o processo de calibração eletrônica, tendo o rugosímetro assumindo o valor estebelecido como correto.

## 5. Manutenção e reparo

- › É necessário muito cuidado para não danificar o apalpador de diamante, pois além da preservação de sua geometria ser essencial para valores de medição corretos, ele é a parte mais importante e vital para o rugosímetro. Danos ao diamante são irrecuperáveis e o apalpador todo necessita ser substituído.
- › Sempre feche o dispositivo de proteção do apalpador quando o rugosímetro não estiver em uso.
- › Mantenha o instrumento protegido contra impactos, poeira e oleosidade.

### 5.1. Substituição das baterias

- › Quando a bateria do rugosímetro estiver saturada e o usuário perceber que o equipamento não é capaz mais de segurar a carga, o mesmo deve ser enviado para a assistência técnica da Digimess para substituição da bateria. Não é aconselhável o próprio usuário fazer esta troca, evitando o risco de danificar o rugosímetro.

### 5.2. Mensagem de erro e RESET

- › Se durante a medição ou a calibração do rugosímetro o display indicar < - - - > é sinal que ocorreu um erro no processo. Neste momento tente desligar e ligar o rugosímetro ou então pressionar a tecla traseira de reconfiguração <RESET>.

## 6. Partes e eventos fora da garantia

- › Dano no diamante ou nos componentes eletrônicos do apalpador por mau uso. (queda, impacto, sujeira ou óleo excessivos)
- › Dano ao teclado por força demasiada na utilização das teclas.
- › Quebra do display e visor.
- › Desgaste natural da bateria ou danos por carregamento irregular.

## 7. Tabelas de cut-off recomendados

- › Sempre que a área útil de medição na peça permitir, é recomendado seguir estas tabelas para escolha do melhor cut-off para a medição, conforme norma ISO 4288-1998.

### 7.1. Perfis não-periódicos

- › São perfis resultantes de esmerilhamento, retifica, fresagem, deformação, entre outros. O cut-off é determinado pelo grau da rugosidade média (parâmetro Ra). Os picos e os vales não são uniformes, não possuem um padrão.

Ra ( $\mu\text{m}$ )	Cut-off indicado	Nome
> 2 ~ 10	2,5 mm	L3
> 0,1 ~ 2	0,8 mm	L2
> 0,02 ~ 0,1	0,25 mm	L1

### 7.2. Perfis periódicos

- › São perfis resultantes de processo de usinagem. O cut-off é determinado pela distância entre os sulcos (parâmetro RSm) deixados pelo avanço da ferramenta. Os picos e os vales são uniformes, mantendo um padrão. Os padrões de rugosidade são sempre perfis periódicos.

RSm (mm)	Cut-off indicado	Nome
> 0,400 ~ 1,300	2,5 mm	L3
> 0,130 ~ 0,400	0,8 mm	L2
> 0,040 ~ 0,130	0,25 mm	L1