

Manual de instruções | Rugosímetro Portátil Digital - 400.230

Leia cuidadosamente as instruções antes de utilizar o equipamento.

(V.11/2019)

DIGIMESS

Contato: 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

1.	Descrição geral	03
2.	Parâmetros técnicos	09
3.	Medição	11
4.	Acessórios	30
5.	Manutenção	42
6.	Tabela de cut-off recomendado	44
7.	Referência dos parâmetros	45

Relação de itens na embalagem

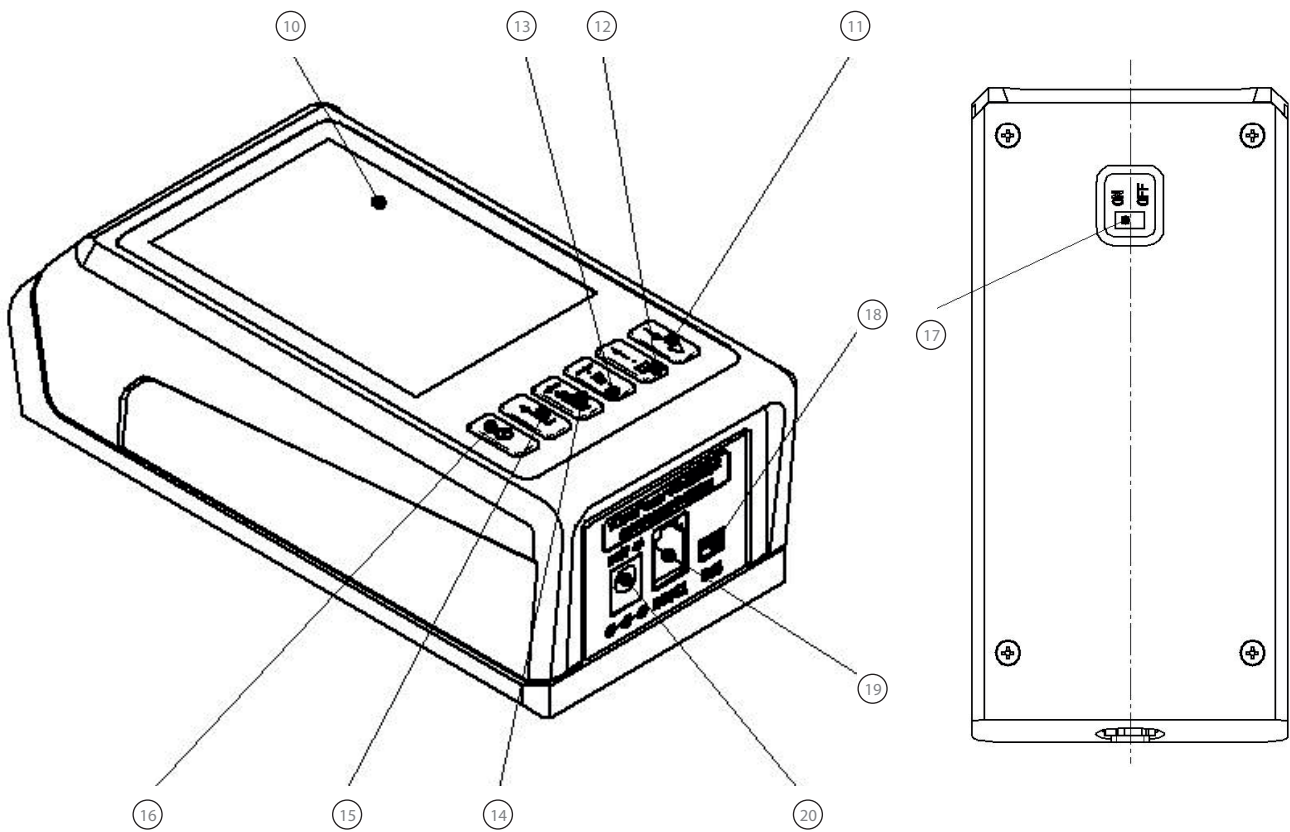
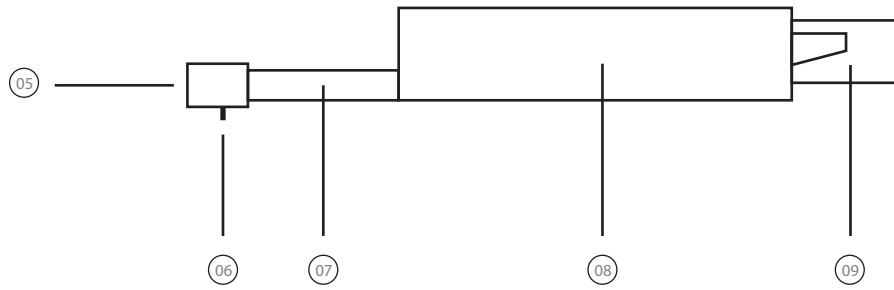
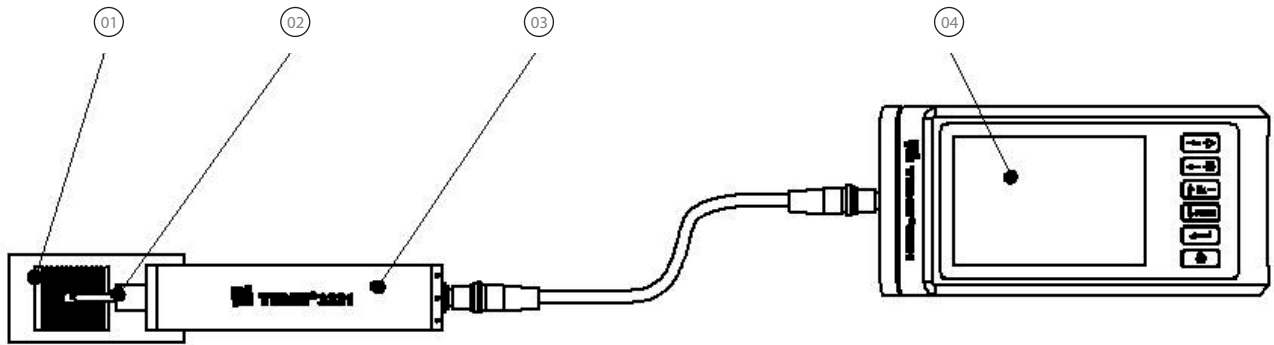
1.	Unidade de leitura	01 peça
2.	Unidade de medição	01 peça
3.	Cabo de conexão com a unidade de medição	01 peça
4.	Apalpador eletrônico padrão	01 peça
5.	Padrão de rugosidade (Ra)	01 peça
6.	Base de acrílico para utilização do padrão de rugosidade	01 peça
7.	Carregador de bateria bivolt 110/220V	01 peça
8.	Cabo de energia do carregador de bateria	01 peça
9.	Chave de fenda cruzada	01 peça
10.	Suporte magnético articulado	01 peça
11.	Adaptador para fixação do rugosímetro no suporte magnético	01 conjunto
12.	Manual de instruções em português	01 peça
13.	Maleta para transporte e armazenagem	01 peça
14.	Chave da trava da maleta	02 peças

1. Descrição geral

1.1. Características e aplicações

- › Rugosímetro portátil, de funcionamento simples, permite a utilização tanto na produção, quanto em laboratório ou sala de metrologia. É utilizado para medição em superfícies metálicas ou não-metálicas, com 45 parâmetros de rugosidade e gráficos.
- › Possui a unidade de medição com apalpador eletrônico destacado da unidade de leitura, com cabo de 1 metro, facilitando a medição dentro de cilindros e áreas de difícil acesso.
- › Alta exatidão no apalpador (raio da ponta de diamante de 5 μ m).
- › Amplo range de medição no apalpador eletrônico (400 μ m).
- › Possui os 2 mais comuns filtros: 2RC e GAUSS.
- › Possibilidade de seleção entre 3 padrões de normas: ISO 1997, ANSI e JIS 2001.
- › Display TFT LCD, com tela sensível ao toque (touchscreen) e colorida.
- › Alta velocidade de medição e baixo consumo de energia.
- › Pode ser conectado à impressora portátil código 400.260 (opcional) para registro de todos os parâmetros e gráficos.
- › Saída de dados RS-232 e USB, possibilitando a comunicação com o computador através de software código 400.230-04 (opcional), permitindo salvar as medições em bancos de dados e impressão de parâmetros e gráficos em impressora convencional.
- › Software possui chave de segurança USB que permite instalação e utilização em qualquer computador do usuário.
- › Desligamento automático (após 5 minutos parado sem uso) ou manual sem perder as configurações e ajustes efetuados.
- › Desligamento geral para preservação da bateria.
- › Bateria recarregável de Li-ion, com controle do nível de carga, com alta capacidade, livre de efeito memória, possibilitando grande tempo de trabalho.
- › Indicador de consumo da bateria no display.
- › Conversão de unidades entre sistema métrico (μ m) e sistema de polegadas (μ in).
- › Função de calibração eletrônica pelo próprio usuário.
- › Diversidade de apalpadores e suportes opcionais para aplicações específicas.

1.2. Nomenclatura das partes



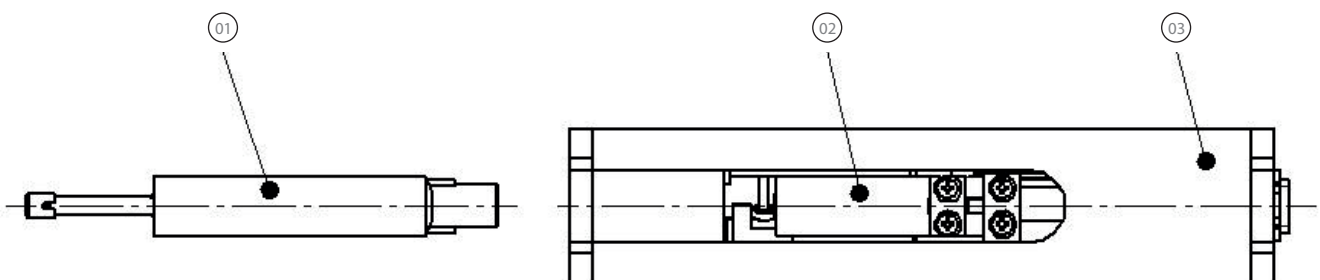
1. Padrão de rugosidade
2. Apalpador eletrônico
3. Unidade de medição
4. Unidade de leitura
5. Sapata de arraste do apalpador
6. Ponta de diamante do apalpador
7. Tubo de proteção do apalpador
8. Corpo principal do apalpador
9. Soquete de encaixe do apalpador
10. Display TFT LCD touchscreen
11. Tecla <**DIREITA/PLAY**> acionamento do apalpador / seta para a direita
12. Tecla <**ESQUERDA/MENU**> acesso ao menu / seta para a esquerda
13. Tecla <**CIMA/RA...**> visualização de parâmetros / seta para cima
14. Tecla <**BAIXO/PRINT**> impressão / seta para baixo
15. Tecla <**ENTER**> confirmação
16. Tecla <**POWER**> liga / desliga
17. Chave geral liga/desliga
18. Entrada USB
19. Entrada Serial RS-232
20. Entrada do conector do carregador da bateria

1.3. Montagem e desmontagem do apalpador na unidade de medição

- › Para montar o apalpador na unidade de medição, segure-o pelo corpo principal ou pelo tubo de proteção e empurre-o suavemente para dentro do compartimento de conexão na parte inferior da unidade de medição até sentir encostar no final do compartimento. Ele é somente encaixado e não haverá nenhum “clique”. O soquete tem somente uma forma de encaixe, não sendo possível encaixar na posição errada.
- › Para remover, puxe pelo corpo principal ou pelo tubo de proteção e retire-o bem devagar. Faça este procedimento com bastante cuidado, pois trata-se da parte mais sensível e de maior valor do rugosímetro.
- › Evite ao máximo encostar e exercer força na ponta de diamante durante a montagem e desmontagem. Ela é muito delicada e deve ser preservada.

Montagem do cabo

- › Para conectar o cabo que liga a unidade de leitura até a unidade de medição, observe as marcações com um círculo preenchido na cor branca. Onde esses círculos coincidem é a posição correta de montagem.

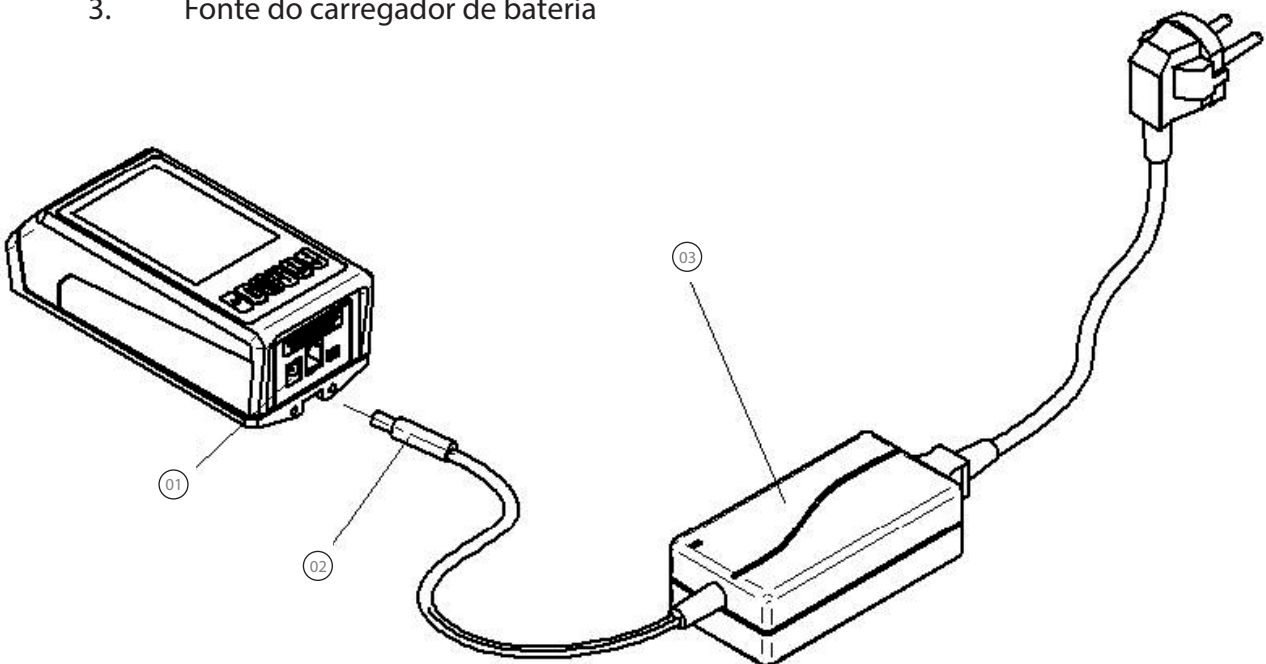


1. Apalpador
2. Soquete de encaixe do apalpador
3. Unidade de medição

1.4. Fonte de energia e carga da bateria

- › Quando a carga da bateria for muito baixa (indicado pelo medidor no display), o instrumento deverá ser carregado assim que possível. O plugue do adaptador deve ser conectado ao soquete de alimentação do rugosímetro. O carregador de bateria é Bivolt, podendo ser conectado em 110V ou 220V (50/60Hz). A voltagem de saída é de 9V, com cerca de 4A de corrente de carga máxima. O tempo de carregamento total, com a bateria vazia, é de cerca de 3,5 horas. Este rugosímetro utiliza bateria recarregável de íon lítio sem efeito de memória e o carregamento pode ser realizado a qualquer momento, inclusive simultaneamente a operação normal do equipamento.
- › Este rugosímetro possui em sua face inferior uma chave geral ON/OFF para interromper totalmente seu funcionamento. Esta chave deve ser utilizada para desligar totalmente o equipamento em caso de um longo tempo sem uso, preservando a bateria. Neste caso todos os dados de ajustes e calibração serão perdidos e o instrumento voltará a condição inicial de fabricação.
- › Quando o conector do carregador de bateria é inserido, o display do instrumento permanecerá ligado (ou ligará automaticamente) durante o processo de recarga, permitindo que o usuário possa monitorar o andamento do processo e continuar a realizar suas medições. Caso a tecla <POWER> seja pressionada, o display então mantém somente uma visualização da carga da bateria.

1. Soquete de alimentação
2. Plugue do carregador de bateria
3. Fonte do carregador de bateria



1.5. Indicadores de carga da bateria

- › Este rugosímetro possui 4 tipos de estados de indicação de carga e utilização da bateria. São eles:



- › A bateria vazia sinaliza uma voltagem muito baixa, sendo necessária a recarga da bateria assim que possível.



- › Este é o indicador padrão da bateria e mostra a carga restante na cor preta. A medida que a carga da bateria se esgota o indicador vai ficando gradativamente “vazio” em tempo real.



- › A bateria com o símbolo + mostra que a bateria está sendo carregada no momento.



- › Aa bateria preenchida em preto sinaliza que a bateria foi totalmente carregada e o carregamento deve ser interrompido assim que possível.

2. Parâmetros técnicos

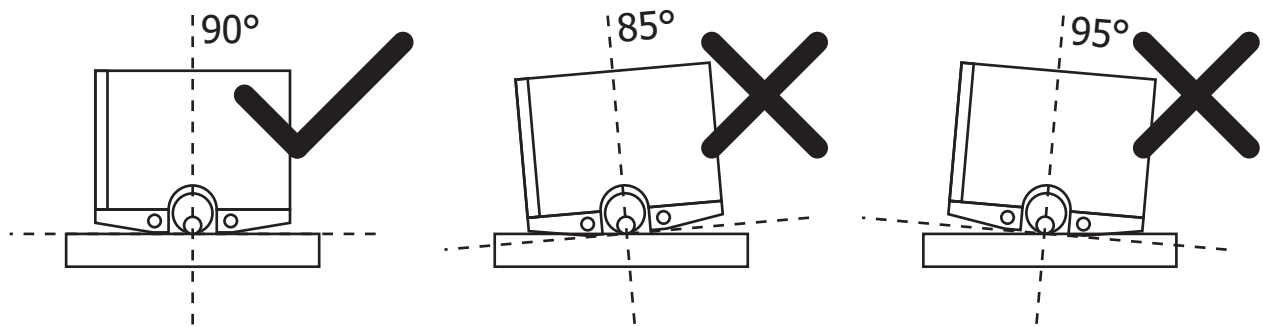
2.1. Especificações

Código	400.230
45 parâmetros de medição:	Ra, Rp, Rv, Rt, Rz, Rq, Rsk, Rku, Rc, R _{Pc} , R _{Sm} , R _{mr(c)} , t _p , R _{mr} , R _{pm} , Rz1 max, R _{max} , RzJIS, H _{tp} , R _{δc} , R _{Δq} , R _{Δa} (perfil de rugosidade - R) Pa, Pp, Pv, Pt, Pz, Psk, Pq, Pku, Pc, P _{Sm} , P _{mr(c)} , P _{mr} , Pz1 max, PzJIS, P _{δc} , P _{Δq} (perfil primário - P) Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2 (somente em ISO 13565)
Deslocamento máximo do apalpador:	19mm
Cut-off selecionáveis:	0,08mm - 0,25mm - 0,8mm - 2,5mm
Número de Cut-off selecionáveis:	1 a 5 Cut-off +1 Cut-off (arranque do motor) +1 Cut-off (parada do motor)
Capacidade de medição (Z):	400μm (± 200μm), com resolução de 0,008μm 50μm (± 25μm), com resolução de 0,001μm Automático
Exatidão:	± 10%
Repetibilidade:	< 6%
Perfil:	R (rugosidade) ou P (primário)
Filtros de medição:	2RC - GAUSS - ISO 13565
Normas disponíveis:	ISO 1997 (perfil R e P / filtro GAUSS) JIS 2001 (perfil R e P / filtro GAUSS) ANSI (perfil R / filtros GAUSS e 2RC)
Material da ponta de contato do apalpador:	Diamante
Raio da ponta de contato:	5μm
Ângulo da ponta de contato:	90°
Força de medição:	4mN (0,4gf)

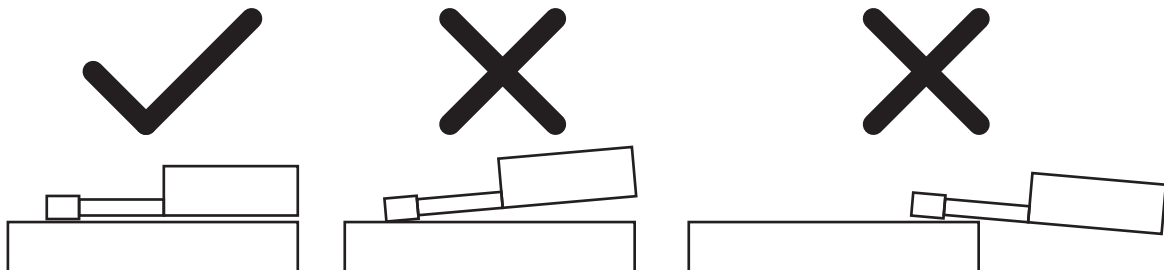
Velocidade de deslize:	<p>Cut-off de 0,08mm = 0,25mm/s Cut-off de 0,25mm = 0,25mm/s Cut-off de 0,8mm = 0,5mm/s Cut-off de 2,5mm = 1mm/s Retorno do apalpador = 1mm/s</p>
Temperatura de utilização:	0°C ~ 40°C
Umidade para utilização:	< 90% RH
Temperatura de armazenagem:	-25°C ~ 60°C
Umidade para utilização:	< 90% RH
Alimentação:	Bateria recarregável Li
Carregador bivolt 110/220V:	DC 9V $\overline{=}$ 3A / 50/60Hz / \ominus \leftarrow \oplus 3,5 horas para recarga total
Função descanso:	Display desliga automaticamente após 5 minutos sem uso
Dimensões:	155,4 x 75 x 53 mm (unidade de leitura) 120,5 x 25,5 x 28,5 mm (unidade de medição) 1 metro (cabos)
Peso:	580 g (unidade de leitura) 165 g (unidade de medição)
Comunicação:	Interface serial RS-232 ou USB Software opcional código 400.230-04
Impressora portátil:	Opcional código 400.260

3. Medição

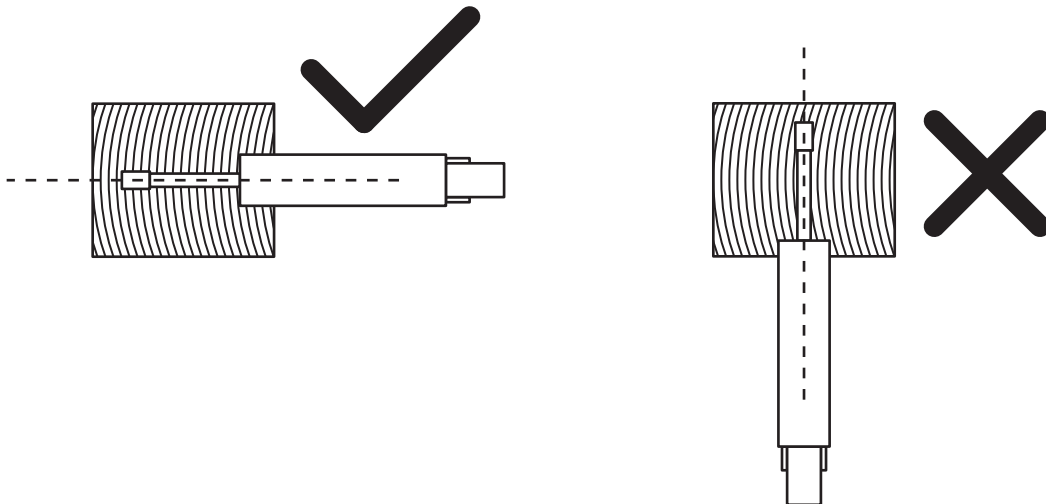
3.1. Posições corretas para medição



- › A unidade de medição deve estar sempre precisamente perpendicular a superfície de medição. Não é possível a medição com o rugosímetro inclinado, acarretando em desvios ou erro.

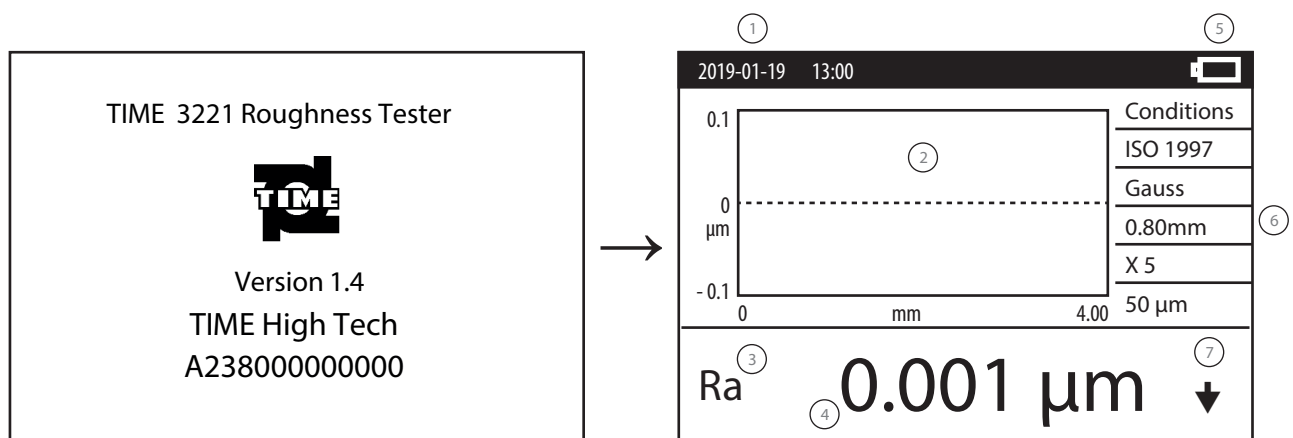


- › O apalpador deve estar sempre precisamente paralelo a superfície a ser medida. A mínima inclinação do apalpador ocasiona em erro na medição.
- › Em casos de medição em peças grandes, essa condição já é conseguida apenas ao apoiar todo o corpo da unidade de medição sobre a superfície. Em casos de medição de peças em que a unidade de medição seja fixada ou apoiada em suportes, deve ser utilizada a função de ajuste de nível da agulha de diamante para posicionamento perfeito com paralelismo do apalpador em relação a superfície. Para visualizar o nível da agulha de diamante basta pressionar a tecla <ENTER>, com o display na tela principal.



- › A direção que o apalpador percorrerá na superfície da peça deve ser sempre perpendicular (cortando) a direção das marcas resultantes do processo de usinagem do material. A medição nunca deve ser realizada no mesmo sentido das marcas de usinagem.

3.2. Ligando o rugosímetro e entendendo o display principal

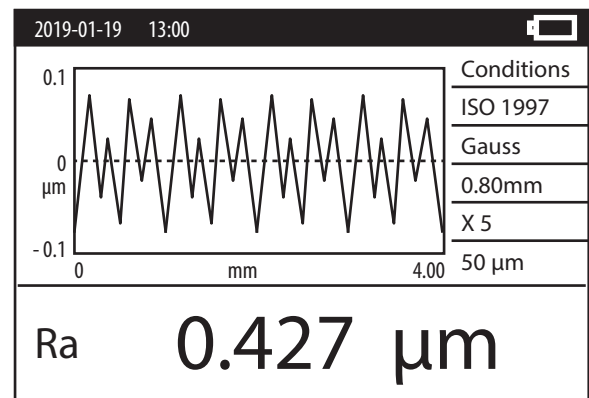
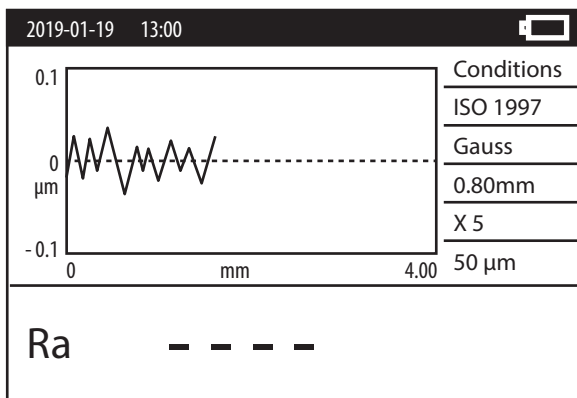


- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Data e hora | 5. Indicador da carga da bateria |
| 2. Visualizador de gráficos | 6. Condições ajustadas para medição |
| 3. Parâmetro para visualização principal | 7. Indicador de limites de tolerância |
| 4. Valor da medição | |

- › Pressione a tecla <POWER> para ligar o rugosímetro. Automaticamente o equipamento indicará o modelo, nome e informação do fabricante no display. Logo após será visualizado o display principal de medição.
- › O rugosímetro mantém as condições ajustadas para medição quando é desligado e ligado através da telca <POWER>. Entretanto ele perde ajustes que foram feito em sua calibração eletrônica.

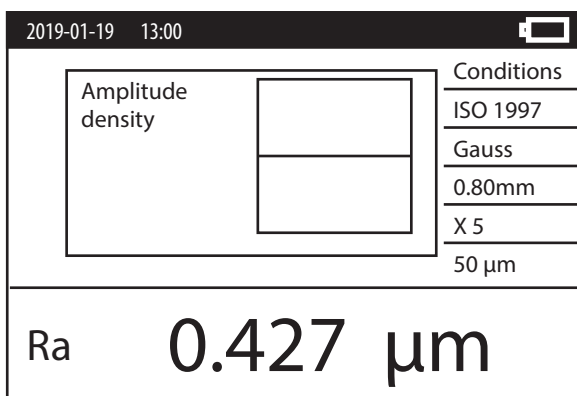
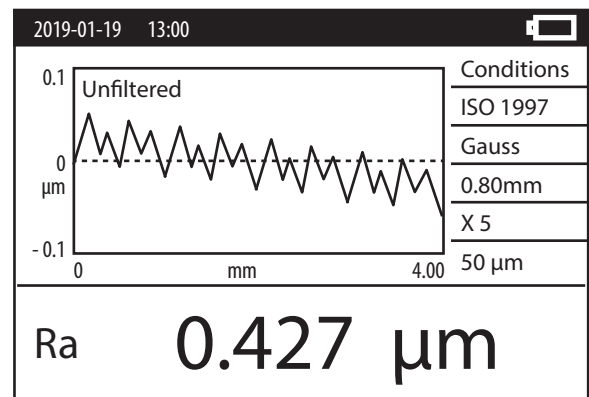
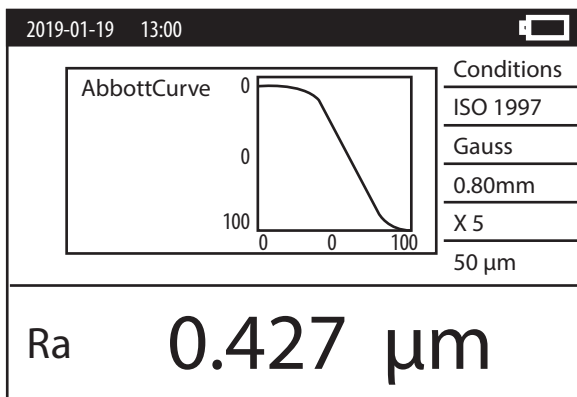
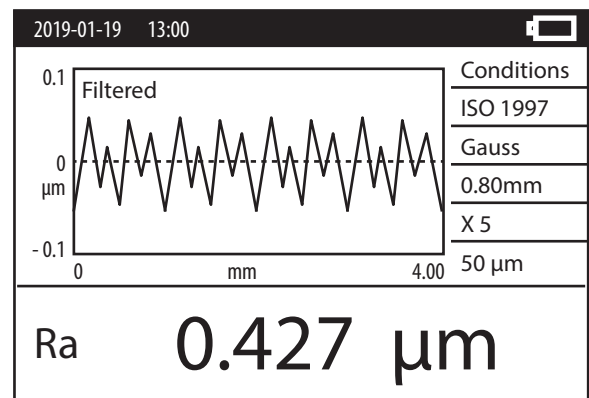
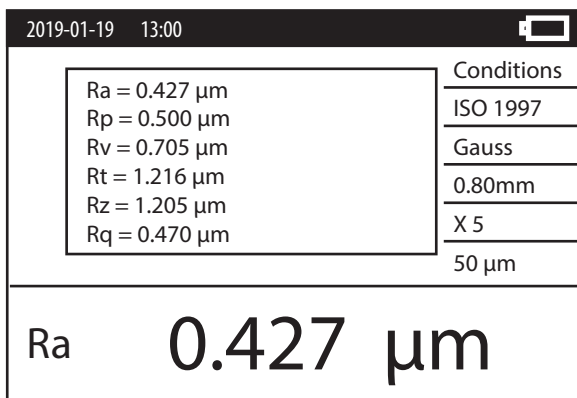
Iniciando a medição

- › Pressione a tecla <DIREITA/PLAY> para iniciar uma medição. O apalpador então se movimentará automaticamente cruzando a superfície da peça (entrando na unidade de medição). O gráfico do progresso deste deslocamento será mostrado em tempo real no display.
- › Após a medição, o display principal exibirá o gráfico final com o perfil da peça ampliado e o resultado no display (no parâmetro que foi pré-selecionado como parâmetro principal). Ao mesmo tempo, o apalpador retornará à sua posição inicial.
- › **Atenção:** Não movimente a unidade de medição até que o apalpador termine todo seu deslocamento. Sempre procure preservar ao máximo a integridade da agulha de diamante do apalpador.



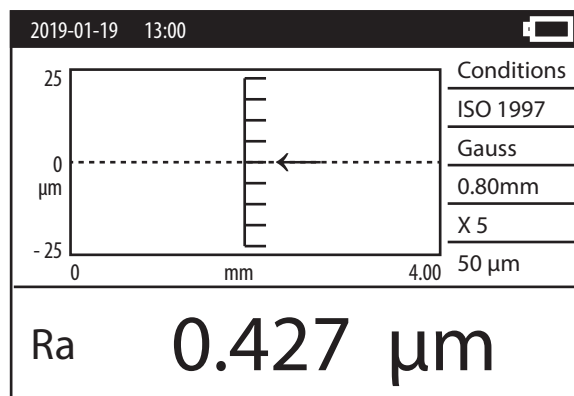
Acessando mais parâmetros e gráficos

- › Após uma medição ser finalizada, pressione a tecla <CIMA/RA...> para visualizar no display todos os demais parâmetros disponíveis e os gráficos (perfil com filtro, perfil sem filtro, curva de abbot e curva de amplitude). A visualização ocorre de forma circular, cada vez que pressionamos a tecla <CIMA/RA...> é passado para a próxima tela, até retornar a primeira. Para retornar ao display principal, pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> a qualquer momento.



Nível de posicionamento da agulha do apalpador

- › Pressione a tecla <ENTER> no display principal para acessar o nível de posicionamento da agulha do apalpador. Para retornar ao display principal pressione qualquer tecla.
- › Esta posição mostra o campo de deslocamento que a agulha conseguirá fazer no eixo Z (entrando nos vales ou subindo nos picos). O ideal é sempre trabalhar com a agulha próxima ao ponto zero.
- › A amplitude será mais apertada, porém a medição será mais precisa se utilizado no ajuste de $50\mu\text{m}$ ($\pm 25\mu\text{m}$). A amplitude será mais aberta, porém a medição será menos precisa se utilizado no ajuste de $400\mu\text{m}$ ($\pm 200\mu\text{m}$).
- › Este nível é muito utilizado quando temos necessidade de trabalhar com o rugosímetro fixado em algum tipo de suporte. Neste tipo de medição é necessário alinhar perfeitamente o apalpador paralelo a superfície da peça ao mesmo tempo que a agulha fique nivelada no centro do campo de medição.

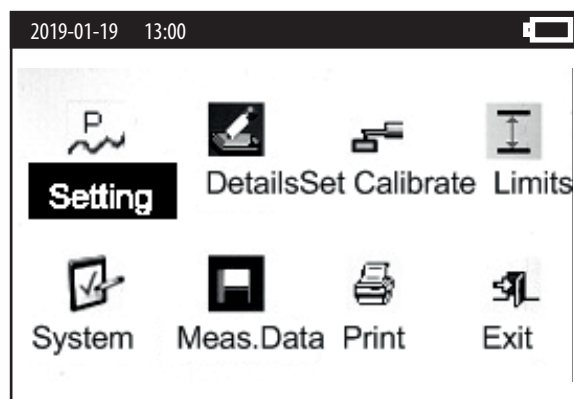


Impressão

- › Após uma medição ser finalizada, pressione a tecla <BAIXO/PRINT> como um atalho para impressão direta dos parâmetros e todos os gráficos.
- › Esta função só é possível com a impressora portátil código 400.260 (opcional).

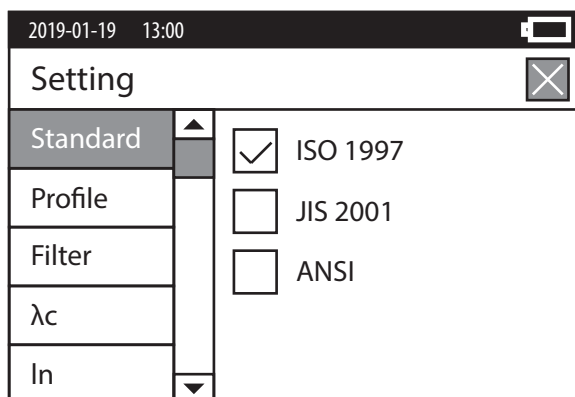
Acessando o menu de configurações

- › Pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para acessar o menu de configurações. A partir daí, para acessar os tópicos dentro do menu, pode ser utilizada a tela por toque, ou pode ser utilizadas as teclas de setas <DIREITA/PLAY>, <ESQUERDA/MENU>, <CIMA/RA...>, <BAIXO/PRINT>. Caso utilize a função pelas teclas, pressione a tecla <ENTER> para confirmação. Para retornar ao display principal, pressione por toque na tela <EXIT>, ou então pressione a tecla <POWER>.
- › Estão disponíveis os seguintes menus de configurações: Setting (ajustes nas condições de medição), DetailsSet (ajuste especiais para alguns parâmetros), Calibrate (calibração eletrônica do equipamento), Limits (inserir limites de tolerância), System (ajuste de condições gerais do sistema), Meas. Data (arquivo de medições salvas), Print (impressão) e Exit (sair ao display principal).



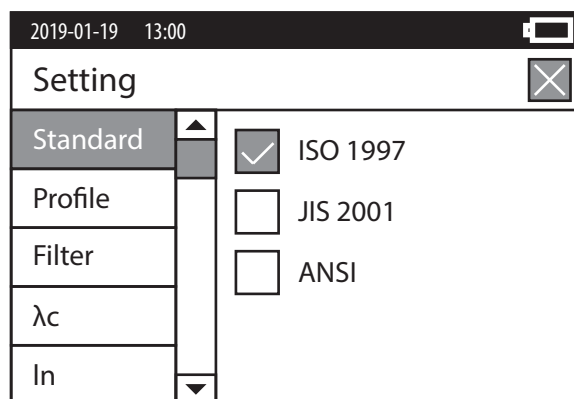
3.3 Menu Setting - Ajustes nas condições de medição

- › A partir do display principal, pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para acessar o menu de configurações. Toque na tela então para acessar o sub-menu <SETTING>, ou então utilize as teclas de setas selecioná-lo e pressione <ENTER> para confirmar.
- › Dentro do sub-menu <SETTING>, estão disponíveis os seguintes tópicos de ajustes: Standard (norma utilizada), Profile (tipo de perfil), Filter (tipo de filtro), λc (escolha do Cut-off), In (número de Cut-off), Range (amplitude de medição no eixo Z), DisplayRa (parâmetro principal a ser exibido no display principal), MeasureRa (parâmetros a serem medidos pelo rugosímetro).
- › Para selecionar os tópicos, utilize a tela sensível ao toque, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> para selecionar o tópico desejado e posteriormente a tecla <ENTER> para confirmar. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



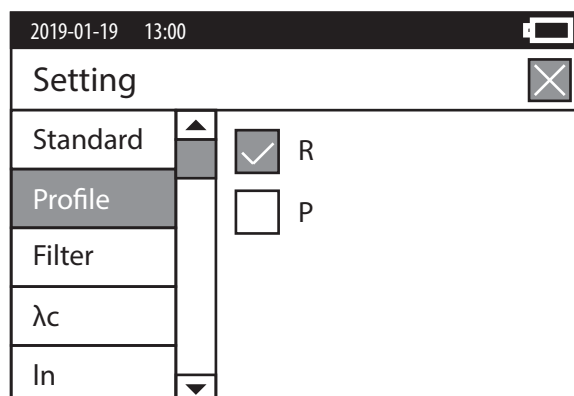
Standard - Escolha da normas

- › Este tópico é utilizado para selecionar em qual norma serão efetuadas as medições. Estão disponíveis 3 normas: ISO 1997, JIS 2001 e ANSI.
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar a norma desejada, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar a norma desejada e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



Profile - Determinação do perfil

- › Este tópico é utilizado para selecionar o modo de medição e visualização do perfil. Estão disponíveis 2 tipos de perfis: Perfil de rugosidade (R) ou perfil primário (P).
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar o perfil desejado, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar o perfil desejado e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.

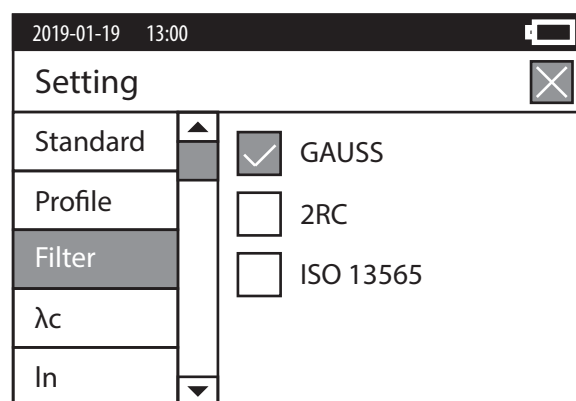


Filter - Filtro utilizado para os cálculos

- › Este tópico é utilizado para seleção do filtro que será aplicado na medição. Estão disponíveis 3 tipos de filtros: GAUSS (filtro digital conforme norma GB/T 18777-2009), 2RC (filtro analógico com correção de fase) e ISO 13565 (filtro para medições dos parâmetros Rk da curva Abbott).
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar o filtro desejado, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar o filtro desejado e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.

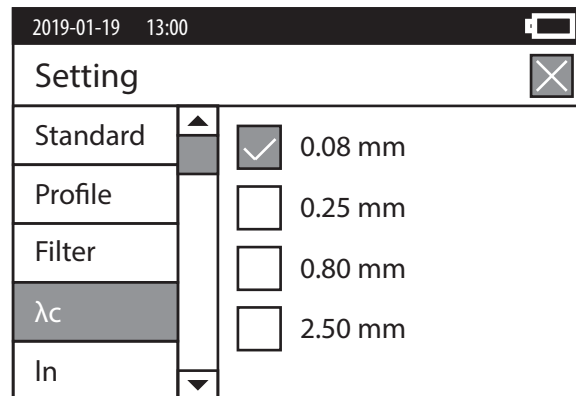
Parâmetros Rk da curva Abbott

- › Os parâmetros Rk atendem a norma ISO 13565. São utilizados principalmente da indústria automobilística.
- › Rpk mostra a quantidade de material (região dos picos) que será desgastada durante o desgaste inicial; Rk mostra a quantidade de material de núcleo, que suportará a maior parte do desgaste; Rvk mostra a quantidade de material que absorverá a maior parte de lubrificante; Mr1 é a relação de material que conecta Rpk e Rk; e Mr2 é a relação de material que conecta Rk e Rvk. Para o cálculo dos parâmetros Rk, trabalhamos com a chamada curva Abbott, que divide estas 3 zonas de rugosidade. A primeira parte (Rpk) é a região dos picos, a parte central (Rk) é a região do núcleo, e a parte inferior é a região dos vales (Rvk).



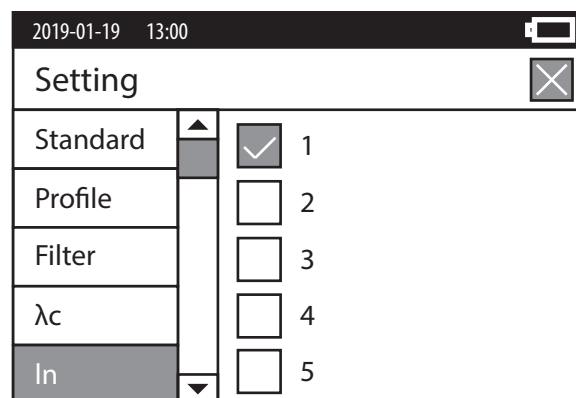
λc - Distância de Cut-off

- › Este tópico é utilizado para a seleção do Cut-off que será usado na medição. Estão disponíveis 4 diferentes Cut-off: 0,08mm - 0,25mm - 0,8mm - 2,5mm.
- › Verifique na tabela na **página 43** qual é o Cut-off recomendado para cada faixa de rugosidade.
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar o Cut-off desejado, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar o Cut-off desejado e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



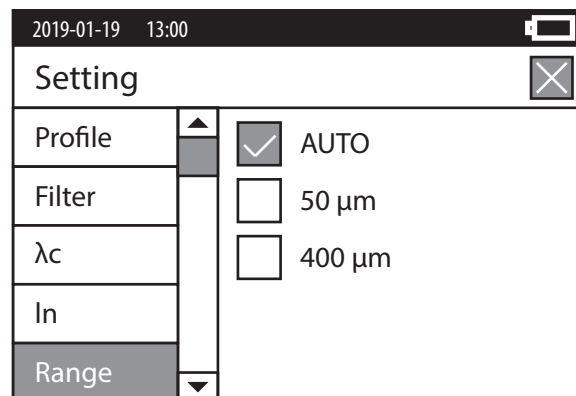
In - Seleção de número de Cut-off utilizados

- › Este tópico é utilizado para definir quantos Cut-off serão percorridos em sua medição. Está disponível a seleção de 1 a 5 Cut-off.
- › **Nota:** Sempre serão somados mais 2 Cut-off em sua medição, pois o rugosímetro utiliza um Cut-off para neutralizar desvios ocasionados pelo arranque do motor e outro Cut-off para desvios da parada do motor.
- › **Exemplo:** Ao selecionarmos o Cut-off de 2,5mm x 5, na verdade teremos 2,5mm x 7, totalizando um deslocamento de 17,5mm, do quais só serão utilizados 12,5mm intermediários nos cálculos da rugosidade.
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar a quantidade de Cut-off desejada, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar a quantidade de Cut-off desejada e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



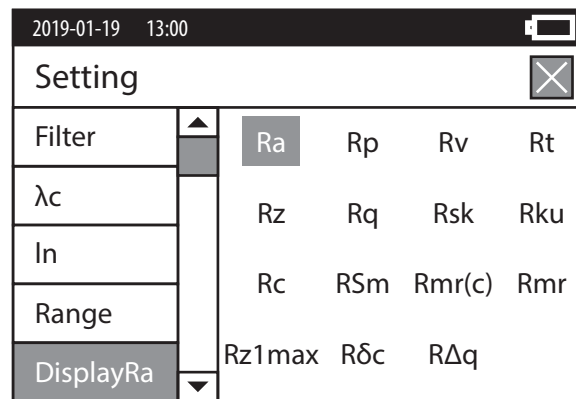
Range - Capacidade de medição no eixo Z

- › Este tópico é utilizado para determinar o máxima amplitude que será permitida na medição. Define o máximo de deslocamento da agulha do apalpador (no eixo Z, para cima e para baixo) que o rugosímetro utilizará efetivamente no cálculo da rugosidade. Estão disponíveis para esta seleção: AUTO (automática), 50 μ m (\pm 25 μ m) e 400 μ m (\pm 200 μ m).
- › A amplitude será mais apertada, porém a medição será mais precisa se utilizada no ajuste de 50 μ m (\pm 25 μ m). A amplitude será mais aberta, possibilitando a medição de peças com rugosidades mais altas, porém a medição será menos precisa se utilizada no ajuste de 400 μ m (\pm 200 μ m).
- › Caso o rugosímetro passe por um ponto que ultrapasse o range de medição ajustado, será exibido a mensagem <OUT_OF_RANGE> no display. Essa mensagem pode ser vista também quando não alinhamos a ponta precisamente paralela à superfície de medição.
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar o range desejado, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar o range desejado e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



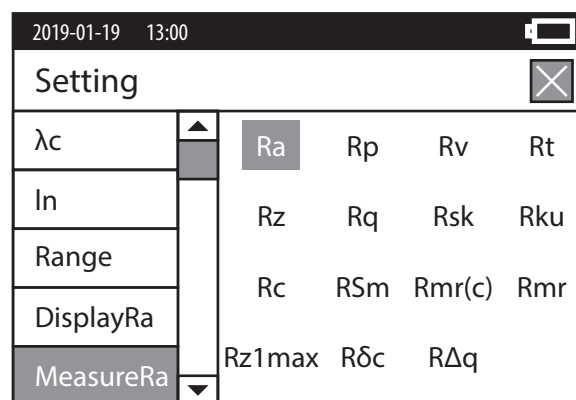
DisplayRa - Parâmetro que será exibido no display principal

- › Este tópico define qual o parâmetro que será exibido em dígitos grandes, diretamente no display principal, após uma medição ser finalizada. Os demais parâmetros então são visualizados pressionando a tecla <CIMA/RA...>.
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar o parâmetro desejado, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> , <BAIXO/PRINT> , <ESQUERDA/MENU> , <DIREITA/PLAY> para selecionar o parâmetro desejado e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <POWER>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER> novamente.



MeasureRa - Parâmetros que serão medidos

- › Este tópico define em quais parâmetros o rugosímetro efetuará a medição. Pode-se deixar todos os parâmetros, ou então pode-se selecionar somente os parâmetros que são importantes para sua necessidade.
- › Os parâmetros selecionados para medição ficarão com cor vermelha. Os parâmetros descartados ficarão com cor preta. Usa a tela sensível ao toque para pressionar cada parâmetro, alternando-o de vermelho para preto. Caso prefira utilizar o teclado, utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> , <BAIXO/PRINT> , <ESQUERDA/MENU> , <DIREITA/PLAY> e depois pressione a tecla <ENTER> para determinar a condição de cada parâmetro e alterná-lo de vermelho para preto.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <POWER>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER> novamente.



3.4 Menu DetailsSet - Ajustes especiais para alguns parâmetros

- › A partir do display principal, pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para acessar o menu de configurações. Toque na tela então para acessar o sub-menu <DETAILS SET>, ou então utilize as teclas de setas selecioná-lo e pressione <ENTER> para confirmar.
- › Dentro do sub-menu <DETAILS SET>, estão disponíveis os seguintes parâmetros para ajustes: Pmr/Rmr, Pmr(c)/Rmr(c)/tp, Htp, Pδc/Rδc, Pc. Estes parâmetros possuem condições especiais, que podem ser ajustadas pelos usuários antes das medições.

Ajustando as condições de Pmr/Rmr, Pmr(c)/Rmr(c)/tp, Htp, Pδc/Rδc

- › Para selecionar os parâmetros, utilize a tela sensível ao toque, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> para escolher o parâmetro desejado e posteriormente a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para modificar os valores ajustados em cada parâmetro, utilize as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> e <DIREITA/PLAY> para modificar o cursor de um dígito para outro. Então a partir daí, utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para alternar cada dígito de 0 até 9.
- › Para confirmar o valor inserido e passar ao próximo campo pressione a tecla <ENTER>.
- › Alguns parâmetros tem possibilidade de mudança de valor relativo (%) ou absoluto (µm). Para alternar entre os dois, utilize as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> e <DIREITA/PLAY>.
- › Para voltar para a relação dos parâmetros pressione a tecla <POWER>. Para voltar ao display principal pressione novamente a tecla <POWER>.

2019-01-19 13:00

DetailsSet

Pmr/Rmr	Reference C
Pmr(c)/Rmr(c)/tp	10.00 %
Htp	
Pδc/Rδc	001.00 μm
Pc	

2019-01-19 13:00

DetailsSet

Pmr/Rmr	% μm
Pmr(c)/Rmr(c)/tp	Section Level
Htp	00.00 %
Pδc/Rδc	000.00 μm
Pc	

2019-01-19 13:00

DetailsSet

Pmr/Rmr	tp1
Pmr(c)/Rmr(c)/tp	00.00 %
Htp	tp2
Pδc/Rδc	00.00 %
Pc	

2019-01-19 13:00

DetailsSet

Pmr/Rmr	mr1
Pmr(c)/Rmr(c)/tp	00.00 %
Htp	mr2
Pδc/Rδc	00.00 %
Pc	

2019-01-19 13:00

DetailsSet

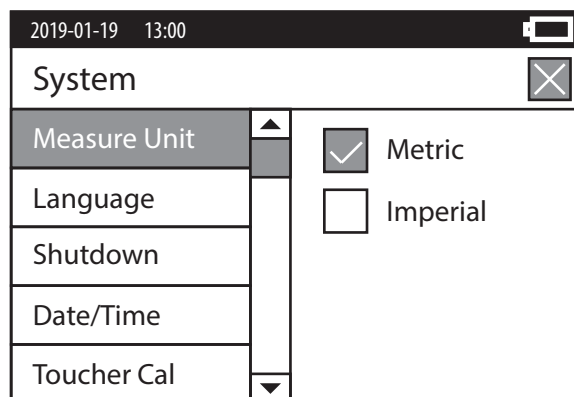
Pmr/Rmr	% μm
Pmr(c)/Rmr(c)/tp	Count Level
Htp	00.00 %
Pδc/Rδc	000.00 μm
Pc	

3.5 Menu System - Ajuste de condições gerais do sistema

- › A partir do display principal, pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para acessar o menu de configurações. Toque na tela então para acessar o sub-menu <SYSTEM>, ou então utilize as teclas de setas selecioná-lo e pressione <ENTER> para confirmar.
- › Dentro do sub-menu <SYSTEM>, estão disponíveis os seguintes tópicos para ajustes: Measure Unit (escolha da unidade de medição), Language (escolha do idioma), Shutdown (ativação ou não do desligamento automático), Data/Time (definição da data e hora) e Toucher Cal (calibração da tela sensível ao toque).
- › Para selecionar os tópicos, utilize a tela sensível ao toque, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> para escolher o tópico desejado e posteriormente a tecla <ENTER> para confirmar. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.

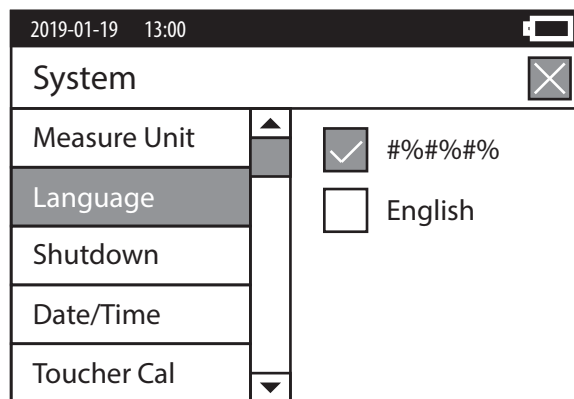
Measure Unit - Escolha da unidade de medição

- › Este tópico é utilizado para definir a unidade de medição do rugosímetro entre sistema métrico ou sistema de polegadas.
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar a unidade desejada, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar a unidade desejada e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



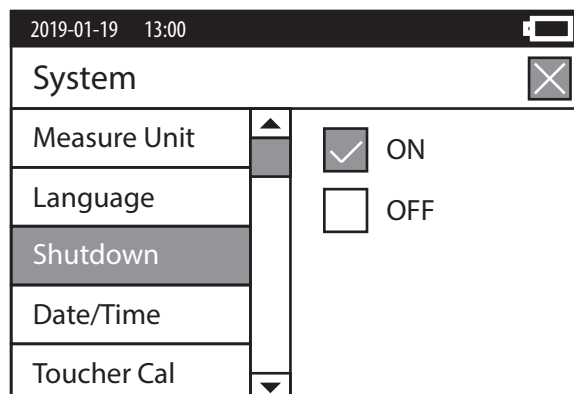
Language - Escolha do idioma

- › Este tópico é utilizado para definir o idioma do rugosímetro entre Inglês ou Chinês.
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar o idioma desejado, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar o idioma desejado e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



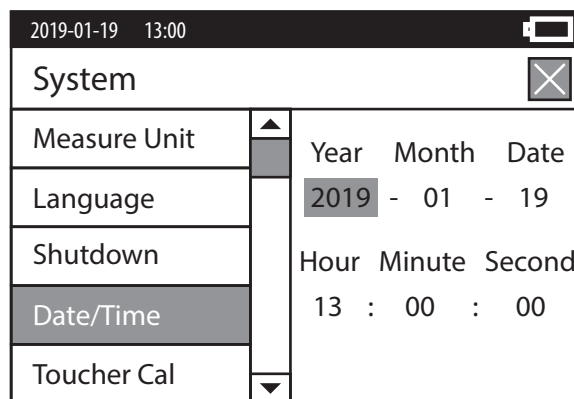
Shutdown - Desligamento automático

- › Este tópico é utilizado para determinar se o rugosímetro se desligará automaticamente após um período de 5 minutos sem uso ou não.
- › Utilize o toque direto na tela sensível para selecionar se deseja ligar (**ON**) ou desligar (**OFF**) essa função, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para selecionar se deseja ligar (**ON**) ou desligar (**OFF**) essa função e após isto pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar aos tópicos pressione a tecla <ESQUERDA/MENU>. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



Date/Time - Ajuste da data e hora

- › Este tópico é utilizado para o usuário fazer o ajuste de data e hora em seu equipamento.
- › Para modificar os valores ajustados em cada campo, utilize as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> e <DIREITA/PLAY> para modificar o cursor de um campo para outro. Então a partir daí, utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> e <BAIXO/PRINT> para alternar os números para cima ou para baixo.
- › Para confirmar o valor inserido e passar ao próximo campo pressione a tecla <ENTER>.
- › Para voltar para a relação dos parâmetros pressione a tecla <POWER>. Para voltar ao display principal pressione novamente a tecla <POWER>.



Toucher Cal - Calibração da tela sensível ao toque

- › Este tópico é utilizado para calibrar a tela sensível ao toque (touchscreen).
- › O display mostrará o **símbolo +**, primeiro no canto superior direito e depois no canto inferior esquerdo. Toque com o dedo sobre o símbolo. Pressione o mais próximo da extremidade da tela que conseguir para uma boa sensibilidade na tela. Caso a sensibilidade não fique boa, repita o processo. Ao final da calibração o display volta ao menu de sistema <SYSTEM>.

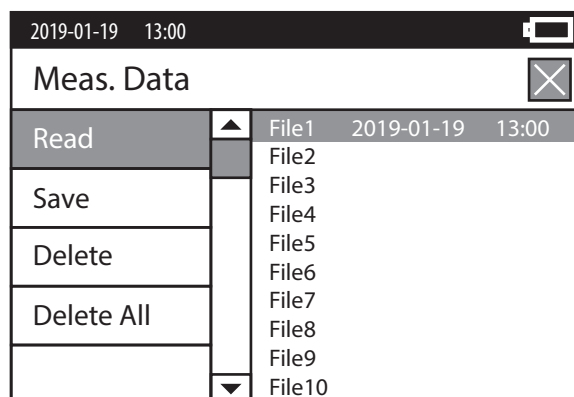


3.6 Menu Meas Data - Arquivo de medições salvas

- › A partir do display principal, pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para acessar o menu de configurações. Toque na tela então para acessar o sub-menu <MEAS. DATA>, ou então utilize as teclas de setas para selecioná-lo e pressione <ENTER> para confirmar.
- › Dentro do sub-menu <MEAS. DATA>, estão disponíveis os seguintes tópicos para ajustes: Read (leitura de medições da memória), Save (gravar medições na memória), Delete (apagar medições da memória), Delete All (apagar toda a memória).
- › Para selecionar os tópicos, utilize a tela sensível ao toque, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> para escolher o tópico desejado e posteriormente a tecla <ENTER> para confirmar. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.

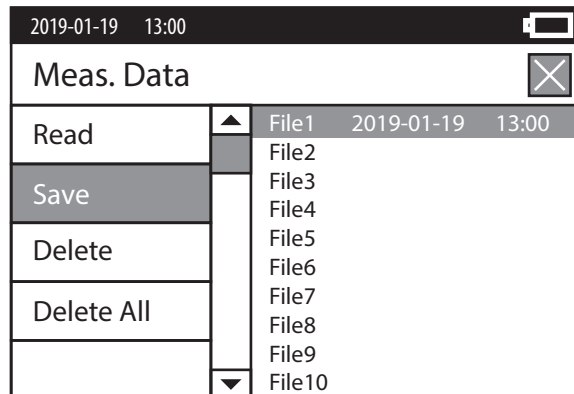
Read - Leitura de medições da memória

- › Este tópico permite buscar medições que foram salvas previamente na memória do rugosímetro para posterior leitura.
- › Utilize as teclas de setas <BAIXO/PRINT> e <CIMA/RA...> para selecionar o arquivo desejado e pressione a tecla <ENTER> para confirmar. Estão disponíveis 10 arquivos (File1 ao File10) para gravar medições neste equipamento.
- › O display indicará <LOAD> no canto inferior na cor vermelha. Após a palavra <LOAD> sumir, a medição estará disponível para visualização no display principal. Pressione a tecla <POWER> para retornar ao display principal e visualizar esta medição. Os demais parâmetros e todos os gráficos estarão disponíveis também pressionando a tecla <CIMA/RA...>.
- › Os arquivos que não mostram data e hora estão vazios.
- › Pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para voltar ao menu anterior. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



Save - Gravação de medições da memória

- › Após finalizar uma medição, este tópico pode ser utilizado para gravá-la na memória do rugosímetro para posterior visualização.
- › Utilize as teclas de setas <BAIXO/PRINT> e <CIMA/RA...> para selecionar um arquivo (File) que esteja vazio para salvar a medição e pressione a tecla <ENTER> para confirmar. Estão disponíveis 10 arquivos (File1 ao File10) para gravar medições neste equipamento. O display indicará <SAVE> no canto inferior em vermelho. Após a palavra <SAVE> sumir a medição estará salva, e a data e hora aparecerá ao lado do arquivo (File) selecionado.
- › Os arquivos que não mostram data e hora estão vazios e podem ser utilizados para salvar a medição. Arquivos com data e hora já estão ocupados e não podem ser utilizados antes que seu conteúdo seja deletado.
- › Pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para voltar ao menu anterior. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.

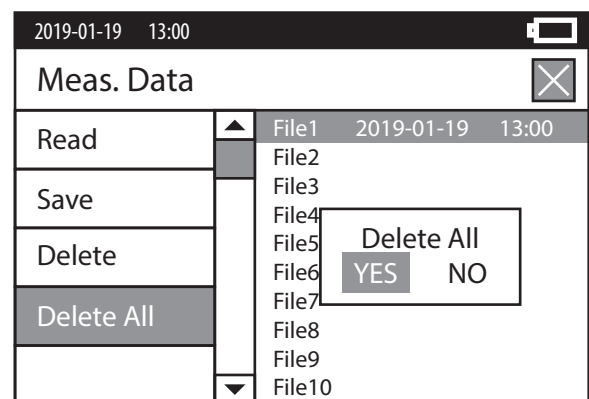
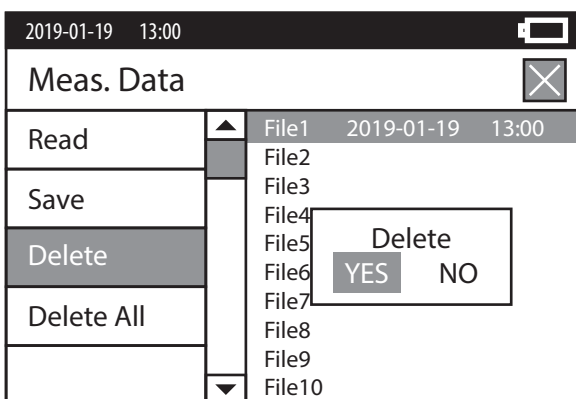


Delete - Apagando medições da memória

- › Este tópico permite apagar medições que foram salvas previamente na memória do rugosímetro.
- › Utilize as teclas de setas <BAIXO/PRINT> e <CIMA/RA...> para selecionar o arquivo que deseja apagar e pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › O display indicará <DELETE> <YES NO>. Pressione as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> e <DIREITA/PLAY> para selecionar a opção desejada e pressione a tecla <ENTER> para confirmar ou não a exclusão. Caso optar por apagar, o display indicará <DELETE...> e as informações de data e hora sumirão do arquivo confirmando a exclusão.
- › Somente arquivos que mostram data e hora contém medições e podem ser apagados.
- › Pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para voltar ao menu anterior. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.

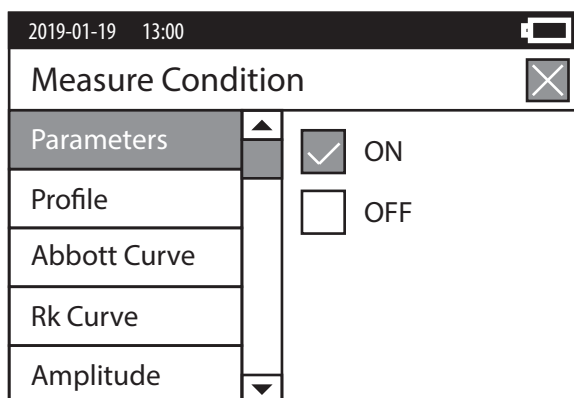
Delete All - Apagando todas medições da memória

- › Este tópico permite apagar todas as medições que foram salvas previamente na memória do rugosímetro.
- › O display indicará <DELETE ALL> <YES NO>. Pressione as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> e <DIREITA/PLAY> para selecionar a opção desejada e pressione a tecla <ENTER> para confirmar ou não a exclusão. Caso optar por apagar, o display indicará <DELETE...> e as informações de data e hora sumirão de todos os arquivos confirmando a limpeza da memória.
- › Pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para voltar ao menu anterior. Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



3.7 Menu Print - Ajustes nas funções de impressão

- › A partir do display principal, pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para acessar o menu de configurações. Toque na tela então para acessar o sub-menu <PRINT>, ou então utilize as teclas de setas para selecioná-lo e pressione <ENTER> para confirmar.
- › Dentro do sub-menu <PRINT>, estão disponíveis os seguintes tópicos: Parameters (impressão dos parâmetros), Profile (impressão dos perfis), Abbott Curve (impressão da curva Abbott), Rk Curve (impressão da curva Rk) e Amplitude (impressão do gráfico de amplitude).
- › Para selecionar os tópicos, utilize a tela sensível ao toque, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> para escolher o tópico desejado e posteriormente a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Todos esses tópicos do sub-menu <PRINT> possuem as opções <ON> e <OFF>, para ligar acionar ou desligar cada tipo de impressão selecionada.
- › Utilize a tela sensível ao toque para selecionar entre <ON> ou <OFF> em cada tópico, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> e pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.

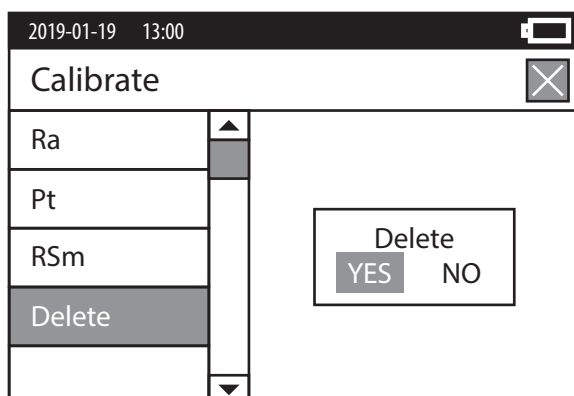


3.8 Menu Calibrate - Calibração eletrônica

- › A partir do display principal, pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para acessar o menu de configurações. Toque na tela então para acessar o sub-menu <CALIBRATE>, ou então utilize as teclas de setas para selecioná-lo e pressione <ENTER> para confirmar.
- › Dentro do sub-menu <CALIBRATE>, estão disponíveis os seguintes tópicos: Ra (calibração no parâmetro Ra), Pt (calibração no parâmetro Pt), RSm (calibração no parâmetro RSm) e Delete Cal (apagando a calibração realizada).
- › Para selecionar os tópicos, utilize a tela sensível ao toque, ou então utilize as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> para escolher o tópico desejado e posteriormente a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.

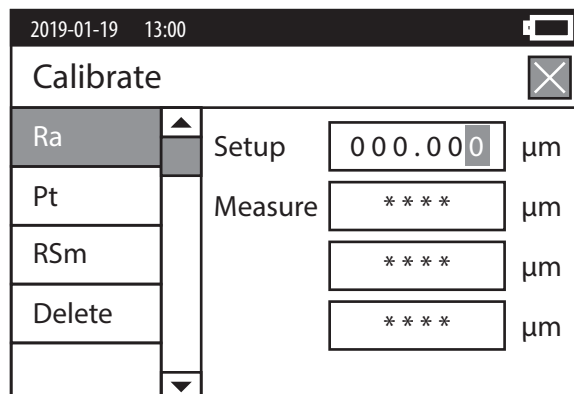
Delete - Apagando uma calibração eletrônica efetuada

- › Ao selecionar este tópico, o display indicará <DELETE> <YES NO>. Pressione as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> e <DIREITA/PLAY> para selecionar a opção desejada e pressione a tecla <ENTER> para confirmar ou não a exclusão. Caso optar por apagar, o display indicará <DELETE...> e o último ajuste de calibração estará apagado.
- › Para voltar ao display principal pressione a tecla <POWER>.



Calibração eletrônica dos parâmetros Ra, Pt e RSm

- › Os 3 parâmetros possuem o mesmo procedimento de calibração. No primeiro campo <SETUP>, insira o valor do padrão de rugosidade que você possui, utilizando as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> e <DIREITA/PLAY> para alternar entre os dígitos e as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> para modificar o valor de cada dígitos de 0 a 9.
- › **Nota:** O rugosímetro é fornecido com padrão para calibração no parâmetro Ra. Como o padrão possui uma certa altura, é fornecido também uma base de acrílico para uso com o padrão de rugosidade.
- › Após inserir o valor correto, pressione a tecla <ENTER> para confirmar e passar para o próximo campo <MEASURE>. Realize então 3 medições da rugosidade em seu padrão de forma normal, pressionando a tecla <DIREITA/PLAY>.
- › Após finalizar a terceira medição, o rugosímetro adotará automaticamente o valor que foi determinado.
- › Para sair do modo de calibração e retornar ao display principal, pressione a tecla <POWER>.
- › **Atenção:** A calibração eletrônica se apaga automaticamente quando o rugosímetro é desligado.



3.9 Menu Limits - Determinando limites de tolerância

- › A partir do display principal, pressione a tecla <ESQUERDA/MENU> para acessar o menu de configurações. Toque na tela então para acessar o sub-menu <LIMITS>, ou então utilize as teclas de setas para selecioná-lo e pressione <ENTER> para confirmar.
- › Dentro do sub-menu <LIMITS>, estará disponível uma relação de parâmetros em que é possível determinar limites máximo e mínimo para trabalhar com avisos de tolerância.
- › Para selecionar os parâmetros, utilize a tela sensível ao toque, ou então utilize as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> , <DIREITA/PLAY> , <CIMA/RA...> , <BAIXO/PRINT> para escolher o parâmetro desejado e pressione a tecla <ENTER> para confirmar.
- › Em um primeiro momento todos os parâmetros estarão na cor preta, indicando que não estão ativados. Ao tocar o parâmetro, ou pressionar a tecla <ENTER> com o cursor sobre ele, sua cor mudará para vermelho, indicando que aquele parâmetro foi ativado.
- › Ao tocar ou pressionar a tecla <ENTER> pela segunda vez, o cursor vai até o primeiro campo de ajuste daquele respectivo parâmetro <UP LIMITS>, onde se ajusta o limite de tolerância máximo. Ao tocar ou pressionar a tecla <ENTER> pela terceira vez, o cursor vai para o segundo campo de ajuste daquele respectivo parâmetro <LOW LIMITS>, onde se ajusta o limite de tolerância mínimo.
- › Ao tocar ou pressionar a tecla <ENTER> pela quarta vez, o ajuste de tolerância é confirmado e o parâmetro permanece na cor vermelha (ativo). Neste momento pode-se ir para outros parâmetros utilizando o toque na tela (ou as teclas de setas) ou pode-se pressionar mais uma vez a tecla <ENTER> para desativar o parâmetro, retornando-o para a cor preta.
- › O ajuste dos valores nos limites é feito utilizando as teclas de setas <ESQUERDA/MENU> e <DIREITA/PLAY> para alternar entre os dígitos e as teclas de setas <CIMA/RA...> ou <BAIXO/PRINT> para modificar o valor de cada dígito de 0 a 9.
- › Para voltar ao display anterior pressione a tecla <POWER>.

2019-01-19 13:00						
Limits						
Up Limits		400.00			µm	
Low Limits		000.00			µm	
Ra	Rp	Rv	Rt	Rz	Rq	
Rsk	Rku	Rc	RSm	Rmr(c)		Rmr
Rz1max	Rδc	RΔq				

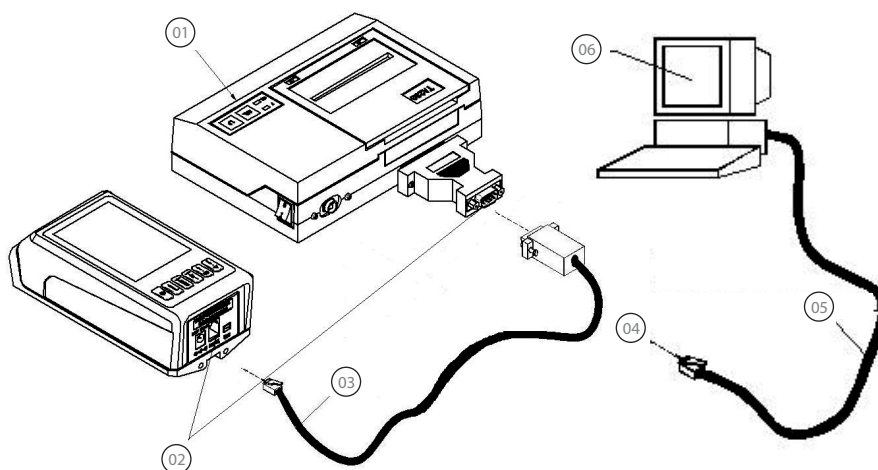
4. Acessórios

4.1 Conexão da impressora portátil (opcional)

- › O rugosímetro é conectado a impressora com o cabo de comunicação RS-232. A impressora acompanha um adaptador que deverá ser utilizado na saída Serial do cabo. Utilize a taxa de transmissão de 9600 na impressora.
- › A impressora compatível com este rugosímetro possui o código 400.260 e é fornecida como um acessório opcional.

4.2 Software - Comunicação com o computador (opcional)

- › O rugosímetro pode ser conectado com o computador através do cabo Serial RS-232 ou por cabo USB. A comunicação só será efetiva com a instalação do software específico TimeSurf. O software é um acessório opcional e tem o código 400.230-04.



1. Impressora portátil cód. 400.260
2. Interface RS-232
3. Cabo de comunicação RS-232
4. Interface RS-232 ou USB
5. Cabo de comunicação RS-232 ou USB
6. Computador com software instalado 400.230-04

4.3 Fixação do rugosímetro em suportes

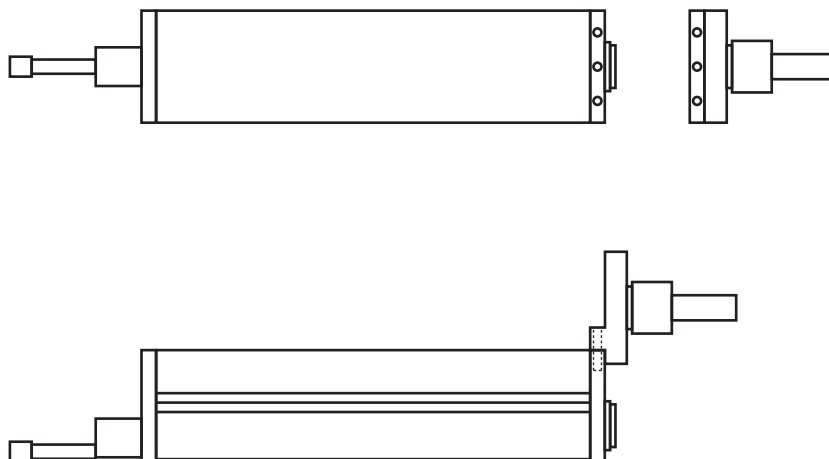
- › Quando a superfície de medição é menor do que a base da unidade de medição, não sendo possível acomodar toda a unidade de medição sobre a peça, torna-se necessário fixá-la em algum tipo de suporte com regulagem de altura. O rugosímetro possui 3 possibilidades para isto.

Fixação do rugosímetro em suporte magnético (padrão)

- › O rugosímetro é fornecido com um adaptador para fixação de sua unidade de medição em suportes magnéticos. Um suporte magnético articulado com ajuste fino também é fornecido com o rugosímetro. Faça a montagem do adaptador na unidade de medição do rugosímetro (utilizando os 3 parafusos que acompanham o adaptador) e prenda no suporte magnético através da haste com Ø8mm. Utilize então agora a articulação do suporte para posicionar aproximando o rugosímetro na altura necessária. Utilize o ajuste fino do suporte para realizar o alinhamento final no apalpador.

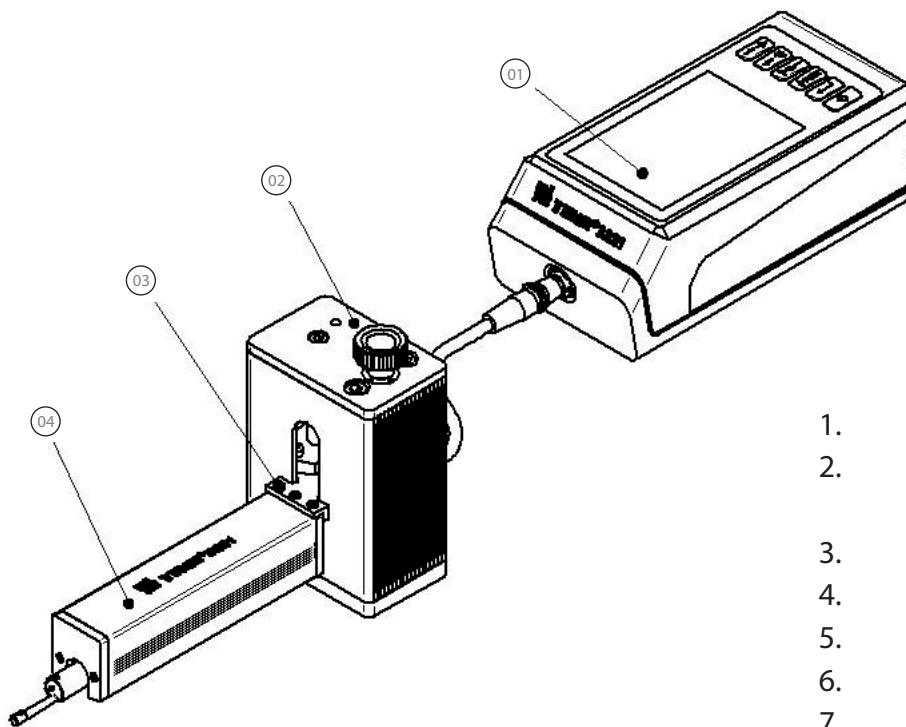
Fixação do rugosímetro em traçador de altura (opcional)

- › O mesmo adaptador citado no tópico anterior também pode ser utilizado para fixação da unidade de medição do rugosímetro em traçadores de altura (no lugar onde é fixado o riscador). O traçador de altura se torna mais prático para utilização do que o suporte magnético, por ser um suporte mais robusto e permitir maior controle de ajuste fino para posicionamento do apalpador, principalmente se possuir roldana de deslocamento do cursor.

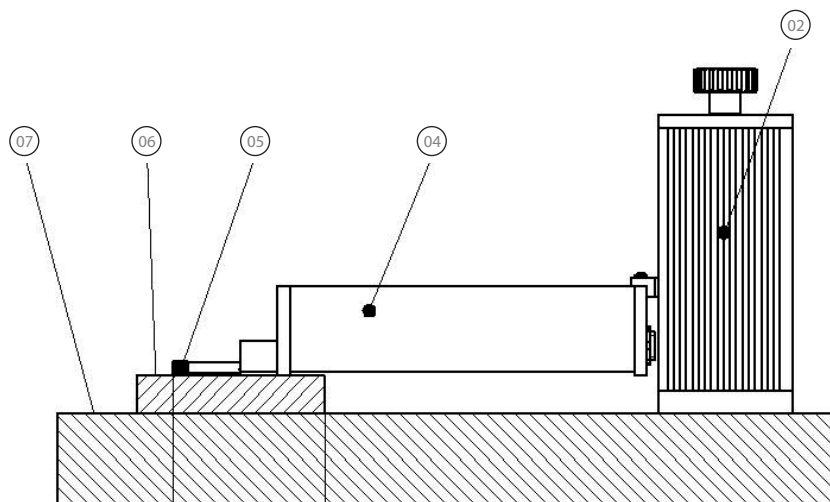


Fixação do rugosímetro em suporte regulável de altura (opcional)

- › Este suporte foi desenvolvido especialmente para utilização com o rugosímetro. Ele permite muito mais praticidade na regulagem de altura, facilidade no ajuste fino, além de uma condição paralela perfeita da unidade de medição sem necessidade de nenhum ajuste.
- › Este é um acessório opcional e possui código 400.230-05.

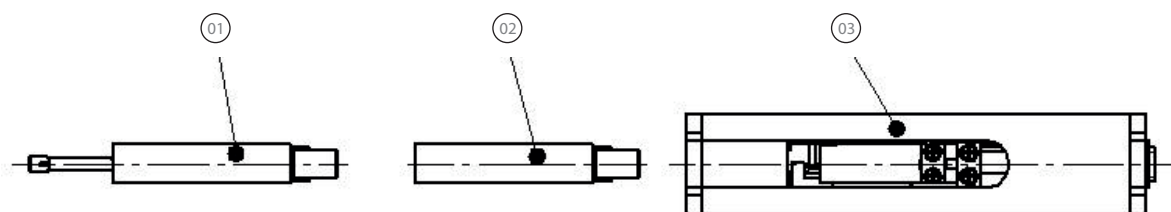


1. Unidade de leitura
2. Suporte com regulagem de altura
3. Parafusos de fixação
4. Unidade de medição
5. Mesa plana
6. Peça de teste
7. Apalpador



4.4 Extensão de 50mm para o apalpador (opcional)

- › É fornecida como um acessório opcional uma extensão de 50mm para aumentar a profundidade de alcance do apalpador. Este acessório é muito útil para medição interna de cilindros por exemplo. O código deste acessório é 400.230-06.



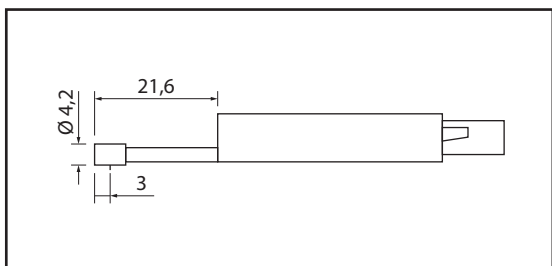
1. Apalpador 2. Extensão 50mm 3. Unidade de medição

4.5 Apalpadores para medições especiais (opcionais)

- › Estão disponíveis 6 diferentes tipos de apalpador para este rugosímetro. São eles:

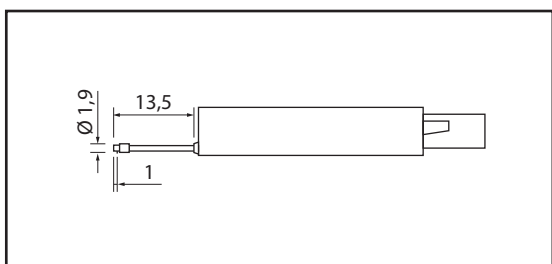
- › **Apalpador padrão - cód. 400.230-07**

Usado para a maioria das medições, em superfícies externas ou internas a partir de $\varnothing 5\text{mm}$ (profundidade máxima de 21,6mm). Capacidade de medição de $400\mu\text{m}$.



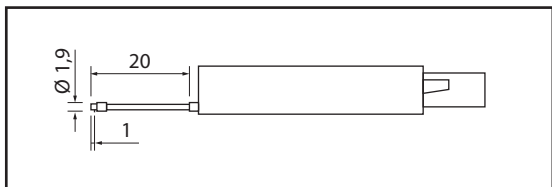
- › **Apalpador para furos pequenos - cód. 400.230-08**

Usado para medições internas a partir de $\varnothing 2\text{mm}$ (profundidade máxima de 13,5mm). Capacidade de medição de $100\mu\text{m}$.



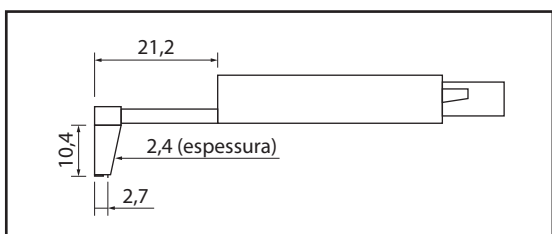
› **Apalpador para furos pequenos com maior profundidade - cód. 400.230-09**

Usado para medições internas a partir de $\varnothing 2\text{mm}$ (profundidade máxima de 20mm). Capacidade de medição de $400\mu\text{m}$.



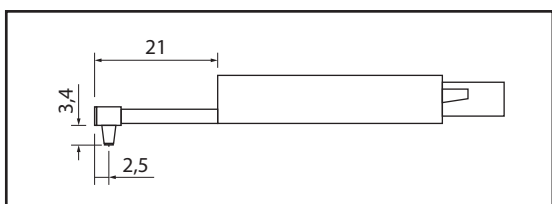
› **Apalpador para canais profundos - cód. 400.230-10**

Usado para medições dentro de canais com profundidade de até 10mm e largura maior que 2,5mm. Capacidade de medição de $400\mu\text{m}$.



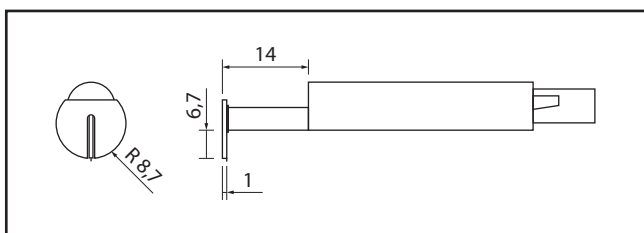
› **Apalpador para superfícies curvas - cód. 400.230-12**

Usado para medições sobre superfícies curvas (sentido de medição seguindo o eixo da peça, não no sentido do raio da peça). Capacidade de medição de $200\mu\text{m}$.



› **Apalpador tipo "O" para canais internos em peças cilíndricas - cód. 400.230-13**

Usado para medições de canais internos em peças cilíndricas (sentido de medição seguindo o eixo da peça, não no sentido do raio da peça) com profundidade de até 6,5mm e largura maior que 1mm. Capacidade de medição de $200\mu\text{m}$.



5. Manutenção

- › Tenha muito cuidado para não danificar a agulha de diamante do apalpador, 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 irreversíveis e o apalpador todo necessita ser substituído.
- › O apalpador como um todo também necessita muito cuidado, pois ele é composto por partes de microeletrônica. Quedas ou impactos podem danificá-lo completamente, não sendo possível sua recuperação.
- › Sempre guarde o apalpador em seu estojo quando o rugosímetro não estiver em uso.
- › Mantenha o instrumento protegido contra impactos, poeira, oleosidade, vibração e forte campo magnético.

5.1 Solução de problemas

- › Quando houver anormalidade no funcionamento do rugosímetro, primeiramente tente solucionar os problemas seguindo as medidas descritas na próxima página (soluções de falhas comuns). Se ainda assim persistirem os problemas, favor retornar o equipamento à Digimes para reparo. O usuário não deve desmontar e tentar realizar manutenção internamente no equipamento por conta própria.

5.2 Partes e acontecimentos fora da garantia

- › Apalpador (quebra do diamante ou dos componentes microeletrônicos do sensor por impacto ou queda)
- › Teclado (dano por força excessiva nas teclas)
- › Display (mau funcionamento do touchscreen por uso indevido)
- › Bateria (desgaste natural ou danos por carregamento irregular)
- › Padrão de rugosidade (desgaste natural de uso ou quebra por impacto ou queda)
- › Cabo (rompimento interno por dobra ou força excessiva nas extremidades)

5.3 Solução de falhas comuns

Indicação no display	Causa	Soluções
<OUT_OF_RANGE> (Fora da faixa)	O maior valor de um pico ou o menor valor de um vale medido excede a faixa de medição;	1) Aumente o range de medição no menu de ajuste de 50µm para 400µm. 2) Posicione melhor o apalpador sobre a peça e repita a medição.
<NO DATA> (Sem dados)	Sem nenhum registro de medição efetuada;	Verifique se as condições para medição estão corretas e faça a medição novamente.
<A/D FAILURE> (Falha no hardware)	Falha no circuito eletrônico	Desligue e ligue novamente. Caso não resolva, enviar para assistência técnica.
<MOTOR FAILURE> (Falha no motor)	Falha mecânica no motor	Desligue e ligue novamente. Caso não resolva, enviar para assistência técnica.
<WORKING ABNORMALLY>	Funcionamento anormal	Desligue a bateria na chave geral por 1 minuto e ligue-a novamente.

6. Tabela de cut-off recomendado

› Sempre que a área útil de medição na peça permitir, é recomendado seguir esta tabela abaixo para escolha do melhor cut-off para a medição.

› Tabela em milímetros

Ra (μm)	Rz (μm)	Cut-off indicado
2 a 10	10 a 50	2,5 mm
0,1 a 2	0,5 a 10	0,8 mm
0,02 a 0,1	0,1 a 0,5	0,25 mm
< 0,02	< 0,1	0,08 mm

› Tabela em polegadas

Ra (μinch)	Rz (μinch)	Cut-off indicado
80 a 400	400 a 2000	0.100 inch
4 a 80	20 a 400	0.030 inch
0.8 a 4	4 a 20	0.010 inch
< 0.8	< 4	0.003 inch

7. Referência dos parâmetros

› Parâmetros de médias

Ra/Pa	Média aritmética de toda a rugosidade
Rq/Pq	Raiz quadrada da média aritmética de toda a rugosidade
Rsk/Psk	Inclinação da curva
Rku/Pku	Achatamento da curva

› Parâmetros de picos/vales

Rp/Pp	Altura máxima de pico no perfil
Rv/Pv	Profundidade máxima de vale no perfil
Rt/Pt	Maior altura pico/vale em todo o perfil
Rz/Pz	Altura média do perfil
Rc/Pc	Altura média dos elementos do perfil
Rpm	Pico com altura máxima no perfil
Rz1max/Pz1max	Altura máxima do perfil
RzJIS/PzJIS	Altura máxima do perfil
Rmax	Maior altura pico/vale dentro de um segmento

› Parâmetros de espaçamento

RPc	Contagem de picos
RSm/PSm	Média de espaçamento entre os elementos do perfil

› Parâmetros de curvas

Rmr(c)/Pmr(c)	Relação de material
tp	Relação de material
Rmr/Pmr	Relação de material relativo
Htp	Diferença de altura por seção do perfil
Rδc/Pδc	Diferença de altura por seção do perfil

› Parâmetros híbridos

Rxa	Média aritmética da distância da onda
RΔq/PΔq	Raiz quadrada da média aritmética da distância da onda

› Parâmetros Rk

Rk	Rugosidade de núcleo
Rpk	Altura de pico reduzido
Rvk	Profundidade de vale reduzido
Mr1	Componente material
Mr2	Componente material
A1	Área do pico
A2	Área do vale