

# EXPERT TIPS

## VERIFICAÇÃO DOS RESULTADOS DE BRUNIMENTO

### POSSIBILIDADES DE VERIFICAÇÃO

#### Rugosímetro



O rugosímetro permite aferir a rugosidade da superfície de forma eficaz e conclusiva. Graças à distribuição e acentuação das estrias e picos (topografia) no documento relativo à rugosidade é possível avaliar como a superfície evolui durante a rodagem, quanto volume de retenção de óleo oferece e qual será a percentagem da área de contacto. Além disso, o documento relativo à rugosidade é uma documentação valiosa da qualidade do brunimento.

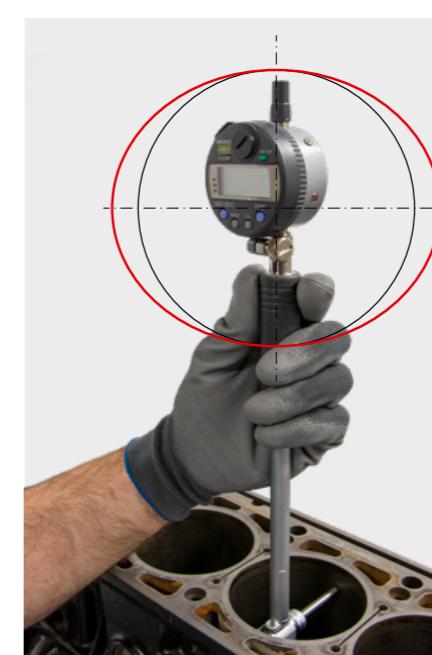
#### Microscópio



As estruturas da superfície podem ser também avaliadas visualmente através de imagens de microscópio. A partir de uma ampliação de 200x, o ângulo de brunimento, a profundidade das estrias e a desobstrução dos cristais de silício podem ser avaliados mais facilmente. Tornam-se visíveis os depósitos de sujidade ou formações indesejadas de um revestimento de aço.

Para além do documento relativo à rugosidade e do protocolo de medição, as gravações microscópicas também são um bom meio para visualizar e documentar a qualidade do brunimento.

#### Aparelho de medição interna de precisão



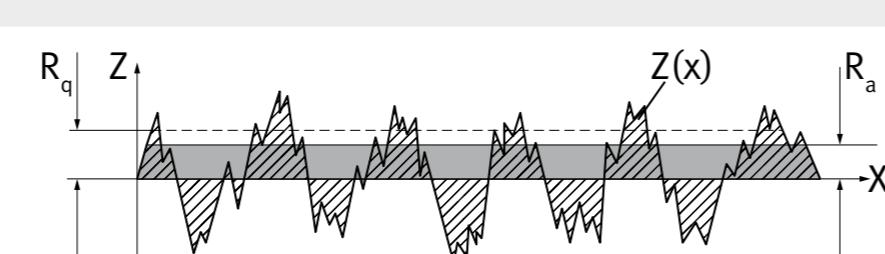
Para uma avaliação rápida da cilindricidade basta apurar o diâmetro em diversos pontos e assim ficar com uma ideia da forma do cilindro resultante. O aparelho de medição interna de precisão (Subito) permite assim apurar desvios essenciais da circularidade do cilindro por meio de medições pontuais. A quantidade de pontos de medição determina a precisão da conclusão sobre a forma.

Com o aparelho de medição interna de precisão podem ser apuradas a maioria das formas do cilindro exibidas em baixo.

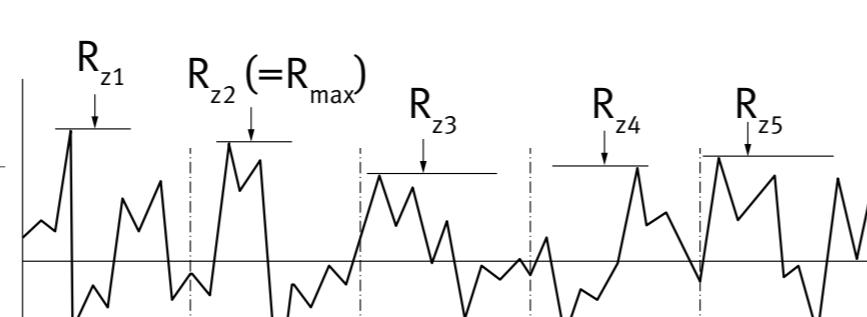
### AVALIAÇÃO DAS SUPERFÍCIES

#### Grandeza de medição

Valores de rugosidade média  $R_a$



Profundidade individual da rugosidade  $R_{z1}$



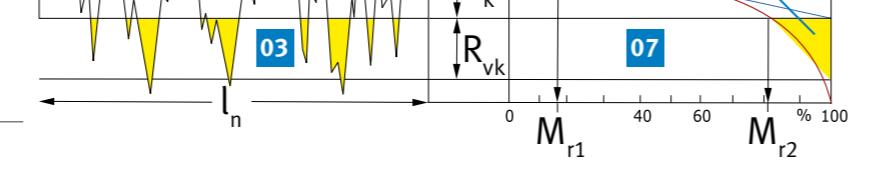
Profundidade da rugosidade  $R_z$

$R_{z1}$  Valor médio aritmético das profundidades individuais da rugosidade dentro de um trajeto de medição individual ( $l$ )

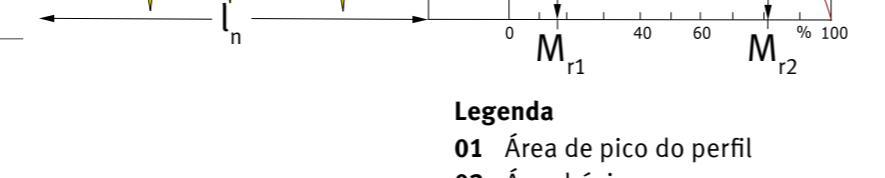


$R_{z1}$  Maior profundidade individual da rugosidade dentro do trajeto de medição total

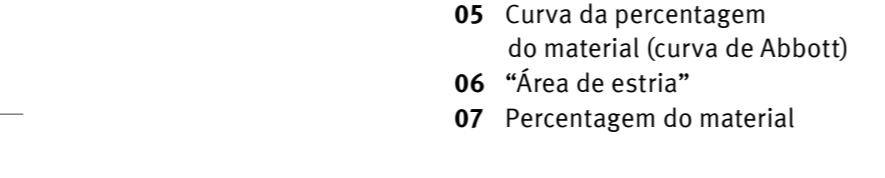
Profundidade básica da rugosidade  $R_k$



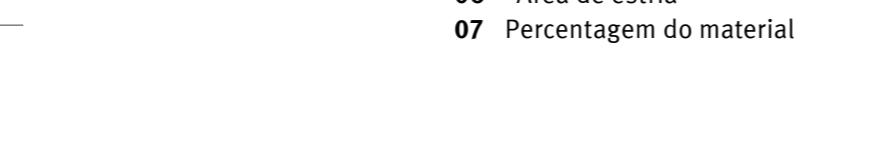
Altura reduzida do pico  $R_{pk}$



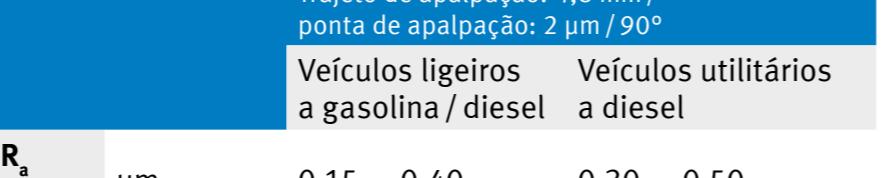
Profundidade reduzida das estrias  $R_{vk}$



Percentagem do material  $M_{r1}$



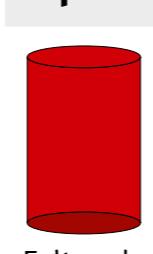
$M_{r2}$  Percentagem máxima do material do perfil básico da rugosidade



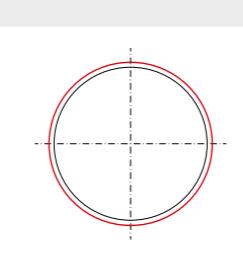
Mediane as características são apurados os melhores parâmetros de brunimento para cada tipo de motor na produção em série para garantir uma fricção, um desgaste e um consumo de óleo resultante ideais nas superfícies. As máquinas mais simples e com largo espectro de aplicação impõem frequentemente limitações na reparação. Ainda assim podem ser criadas superfícies do cilindro de alta qualidade, desde que se atenda às características essenciais. A tabela pretende dar uma orientação a esse respeito.

### AVALIAÇÃO DE FORMAS E GEOMETRIAS

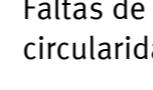
#### Tipo de erro



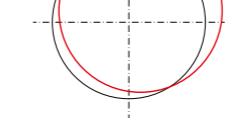
Ordem nula:  
Cilindro perfeito



Geometria correta



Faltas de circularidade



Ddevido à cabeça de brunimento fixa



1.º ordem:  
Excentricidade

Verificar a boa mobilidade da cabeça de brunimento



2.º ordem:  
Cilindros ovais

Resultado de deformações e sobreaquecimento



3.º ordem:  
Faltas de circularidade triangulares

Redução da pressão de corte – eventual substituição das pedras de brunimento



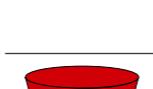
4.º ordem:  
Decorrentes de deformações de 2.º e 4.º ordem

Soluções, ver 2.º e 4.º ordem



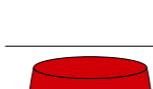
4.º ordem:  
erros de forma quadráticos

Redução das deformações mediante o uso de uma placa de brunimento



Formas de trompete, cone e funil

Resultado de uma posição de elevação errada. A aplicação da pedra é excessiva do lado com o diâmetro maior



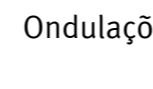
Formas de barril

Aparecem ao brunir com aplicação insuficiente da pedra ou pedras de brunimento demasiado curtas



Ondulações

Formam-se quando o brunimento é efetuado com pedras de brunimento extremamente curtas ou se tenta eliminar os estreitamentos através da permanência da cabeça de brunimento



Pode obter mais conhecimentos técnicos vindos diretamente dos especialistas junto do seu parceiro da Motorservice local e em: [www.ms-motorservice.com/tech](http://www.ms-motorservice.com/tech)