

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 evoluiu durante a rotação, quanto volume de retenção do 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.

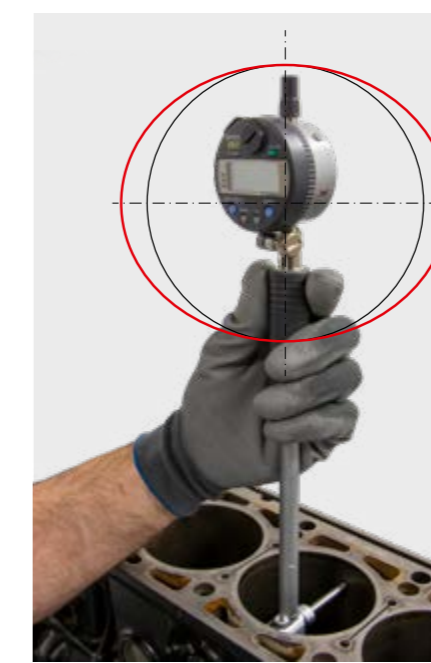
Microscópio



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 cilindridade 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 no 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	Descrição	Diagrama
Valores de rugosidade média	R_a Valor médio aritmético de todos os valores de perfil do perfil de rugosidade	
Profundidade individual da rugosidade	R_{z1} Soma da altura do maior pico do perfil e da profundidade do maior vale do perfil de rugosidade dentro de um trajeto de medição individual (l)	
Profundidade da rugosidade	R_z Valor médio aritmético das profundidades individuais da rugosidade R_{z1} de trajetos de medição individuais consecutivos	
	$R_{máx}$ Maior profundidade individual da rugosidade dentro do trajeto de medição total	
Profundidade básica da rugosidade	R_k Profundidade do perfil básico da rugosidade	
Altura reduzida do pico	R_{pk} Altura média dos picos que saem da área básica	
Profundidade reduzida das estrias	R_{vk} Profundidade média das estrias que saem da área básica	
Percentagem do material	M_{r1} Percentagem mínima do material do perfil básico da rugosidade	
	M_{r2} Percentagem máxima do material do perfil básico da rugosidade	

Legenda
 01 Área de pico do perfil
 02 Área básica
 03 Área de estria do perfil
 04 "Área do pico"
 05 Curva da percentagem do material (curva de Abbott)
 06 "Área de estria"
 07 Percentagem do material

Grandeza de medição	Unidade	Valores recomendados		
		Veículos ligeiros a gasolina / diesel	Veículos utilitários a diesel	
Valor aritmético de rugosidade média	R_a	μm	0,15 ... 0,40	0,30 ... 0,50
Altura reduzida do pico	R_{pk}	μm	0,10 ... 0,40	0,20 ... 0,60
Profundidade básica da rugosidade	R_k	μm	0,20 ... 0,60	0,50 ... 1,50
Profundidade reduzida das estrias	R_{vk}	μm	0,50 ... 1,00	0,50 ... 1,50
Percentagem mínima do material	M_{r1}	%	4 ... 12	4 ... 10
Percentagem máxima do material	M_{r2}	%	75 ... 90	80 ... 90
Ângulo de brunimento	α	$^\circ$	25 ... 45	40 ... 60

Mediante 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 espetro 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	Motivo do erro	Solução
Ordem nula: Cilindro perfeito	Geometria correta	
Faltas de circularidade	1.ª ordem: Excentricidade	Verificar a boa mobilidade da cabeça de brunimento
	2.ª ordem: Cilindros ovais	Redução da pressão de corte – eventual substituição das pedras de brunimento
	3.ª ordem: Faltas de circularidade triangulares	Soluções, ver 2.ª e 4.ª ordem
	4.ª ordem: erros de forma quadráticos	Redução das deformações mediante o uso de uma placa de brunimento
Formas de trompete, cone e funil	Resultam de uma posição de elevação errada. A aplicação da pedra é excessiva do lado com o diâmetro maior	Corrigir a posição de elevação – diminuir a aplicação da pedra ou usar pedras de brunimento mais curtas
Formas de barril	Aparecem ao brunir com aplicação insuficiente da pedra ou pedras de brunimento demasiado curtas	Aumentar a aplicação da pedra ou usar barras de esmerilar mais longas
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	Pedras de brunimento mais longas, cursos curtos no processamento direcionado dos estreitamentos

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