
Manual de Instruções

TM 138

OPACÍMETRO

12V



Índice

Introdução	2
Fumaça	2
Tipos de Opacímetro	2
Unidades de medida	3
Instalação e operação	3
Teste ou ensaio	5
Interpretação dos resultados através do computador	6
Interpretação dos resultados com o TM 137 Smoke Panel	8
Limpeza	8
Características técnicas	9

Introdução

Descrição do Opacímetro

Equipamento montado no escapamento do veículo ou no banco de provas, para a medição da fumaça de gás de escapamento através da absorção da luz.

A fumaça de gás de escapamento de motores Diesel compreende principalmente partículas suspensas no gás de escapamento, as quais obscurecem, refletem ou refratam a luz.

A fumaça é captada pela sonda no escapamento do veículo e levada até a câmara de medição. Na câmara de medição, existe um emissor de luz e um receptor. Esse fecho de luz é interceptado pela fumaça, e assim é medida a opacidade - através da absorção da luz emitida.

Fumaça

Partículas compostas, em sua grande parte, de carbono e com tamanho normalmente menor que 300 nm (nanômetro = 10^{-9} m), resultante do processo de combustão do motor.

Normalmente uma fumaça muito escura é sinal de excesso de combustível (mistura rica), que pode ser causado por uma bomba injetora ou bicos desregulados, filtros sujos e outros componentes.

A fumaça preta ou particulada é o principal fator para análise de emissões nos motores diesel.

Pela coloração da fumaça podemos saber a sua composição:

Fumaça preta: Normalmente uma fumaça muito escura é sinal de excesso de combustível (mistura rica).

Fumaça branca: Fumaça usualmente composta de vapor d'água condensado e combustível líquido não queimado.

Fumaça azul: Fumaça composta por gotículas resultantes da combustão incompleta de combustível e/ou óleo lubrificante.

Tipos de Opacímetro

Os Opacímetros podem ser de fluxo parcial (de amostragem) ou de fluxo total. Nos Opacímetros de fluxo parcial, a medição da fuligem do gás de escapamento compreende somente uma parte do fluxo total do gás, e é feita através de um tubo da captação e uma sonda (caso do TM 133 e TM138).

Nos Opacímetros de fluxo total, a fonte de luz / receptor é montada de tal forma que se obtém uma leitura de todo o fluxo de gás de escapamento.

Unidades de medida

As medições de opacidade são em porcentagem (%) ou pelo coeficiente (k) em m^{-1} .

Instalação e operação

O TM 138 Opacímetro 12V funciona com o programa “software” de inspeção veicular IGOR e deve ser ligado ao computador através de uma porta serial ou com o uso do controlador serial TM 616. No caso de realização do teste com leitura de rotação (teste oficial) deve ser utilizado, além do controlador serial, um dispositivo para captação de rotação (TM 525/2 Tacômetro Universal ou CAP 8500). Uma outra opção é o uso da TM 137 Smoke Panel fazendo a conexão na porta serial do aparelho dando maior mobilidade, neste caso também é captado a rotação com o TM 525/2 Tacômetro Universal.

Atenção: Nunca obstrua as saídas de gás do equipamento. Durante a fase de calibração retire a mangueira do escapamento do veículo.

Os ensaios são feitos de acordo com o método de aceleração livre. Aceleração livre é o regime em que o motor é submetido com o débito máximo de combustível. A potência desenvolvida somente é absorvida pela inércia dos componentes mecânicos do motor, embreagem, árvore-piloto da caixa de mudanças, estando o veículo estacionado.

Instalação



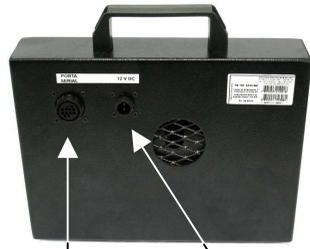
Entrada de gás



Saída de gás



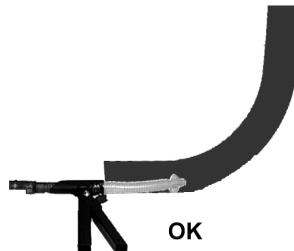
Coletor de gás



Cabo serial para PC ou TM137

Cabo de alimentação (12V DC)

Instalação no escapamento



Teste ou ensaio

Preparando o equipamento

Fazer a instalação do software (programa) no micro. Isto não é necessário com o uso do TM 137 Smoke Panel.

Ligar o cabo serial entre TM138 e o micro ou TM 137 Smoke Panel e o TM 138 Opacímetro.

Ligar o TM 138 Opacímetro à bateria.

Aguardar o período de aquecimento.

O teste do veículo deve ser feito, a princípio, de acordo com a **RESOLUÇÃO CONAMA N° 251, de 12 de janeiro de 1999 (em uso na época da edição deste manual - 8/2008)**.

A norma do ensaio, citada nessa resolução é a **NBR 13037/1993 da ABNT**.

Pela resolução 251 temos como valores máximos, para veículos produzidos até 1995 (após esta data, o valor limite deve ser verificado no próprio veículo).

Altitude	Tipo de Motor	Turboalimentado
	Naturalmente Aspirado ou Turboalimentado com LDA (*)	
Até 350 m	1,7 m ⁻¹	2,1 m ⁻¹
Acima de 350 m	2,5 m ⁻¹	2,8 m ⁻¹

(*) LDA é o dispositivo de controle da bomba injetora de combustível para adequação do seu débito à pressão do turboalimentador.

Atenção: Antes de executar os testes leia com atenção as normas em vigor e a operação do equipamento no manual do software de gerenciamento IGOR ou da TM 137-Smoke Panel.

Ensaio de aceleração livre - NBR 13037 / 1993

O teste de aceleração livre (utilizado nas normas) consiste em medir a opacidade acelerando rapidamente até o fim, até que a rotação máxima se estabilize (corte da bomba) e o equipamento mostre a mensagem para desacelerar.

Interpretação dos resultados através do computador

O software IGOR faz análise automaticamente, ou seja, seleciona as quatro leituras consecutivas que são válidas e calcula a média entre elas. Caso a média apresentada esteja em vermelho, significa que os valores não atenderam às exigências para o cálculo da média.

O IGOR faz o cálculo da seguinte forma:

Desconsidera as três primeiras leituras efetuadas.

Os valores de opacidade obtidos nas sete últimas medições devem ser analisados e **só podem ser considerados** quando, em quatro medições consecutivas, **a diferença entre o valor máximo e o mínimo não for maior que $0,25m^{-1}$ e estes valores não estiverem em ordem decrescente.**

Se os valores observados atenderem ao exigido no item anterior, o valor considerado será a média aritmética dos quatro valores selecionados.

Resultados do opacímetro

Ficha: 0000001 | Montadora: CHRY | Veículo: DODGE | Combustível: DIESEL | Ano: ANTERIOR À 1995 | 15/09/2004

ACELERAÇÃO LIVRE

Amostra	RPM lenta	RPM corte	Mínimo	Valor	Máximo
01	---	---	0.00	0.93	2.80
02	---	---	0.00	1.01	2.80
03	---	---	0.00	0.93	2.80
04	---	---	0.00	0.99	2.80
05	---	---	0.00	1.01	2.80
06	---	---	0.00	0.95	2.80
07	---	---	0.00	0.95	2.80
08	---	---	0.00	---	2.80
09	---	---	0.00	---	2.80
10	---	---	0.00	---	2.80
				Média	0.97
				Desvio	0.05

Observações

1. Teste realizado sem medição de RPM.
2. Condições do teste
a. Temperatura do óleo = *** °C
d) Altitude do local de ensaio > 350 m

APROVADO

F1 Gravar
F5 Exportar
F6 Resumo
F7 Imprimir
F8 Anterior
F9 Próxima

Teste e veículo aprovados

Resultados do opacímetro

Ficha: 0000001 Montadora: CHRY Veículo: DODGE Combustível: DIESEL Ano: ANTERIOR À 1995 15/09/2004

ACELERAÇÃO LIVRE

Amostra	RPM lenta	RPM corte	Mínimo	Valor	Máximo
01	---	---	0.00	3.94	2.80
02	---	---	0.00	4.03	2.80
03	---	---	0.00	4.05	2.80
04	---	---	0.00	4.09	2.80
05	---	---	0.00	4.09	2.80
06	---	---	0.00	4.07	2.80
07	---	---	0.00	4.12	2.80
08	---	---	0.00	3.81	2.80
09	---	---	0.00	3.98	2.80
10	---	---	0.00	4.07	2.80
				Média	4.09
				Desvio	0.03

Observações

1. Teste realizado sem medição de RPM.
 2. Condições do teste
 a. Temperatura do óleo = *** °C
 d) Altitude do local de ensaio > 350 m

REPROVADO

Teste aprovado e veículo aprovado

Resultados do opacímetro

Ficha: 0000001 Montadora: CHRY Veículo: DODGE Combustível: DIESEL Ano: ANTERIOR À 1995 15/09/2004

ACELERAÇÃO LIVRE

Amostra	RPM lenta	RPM corte	Mínimo	Valor	Máximo
01	---	---	0.00	0.16	2.80
02	---	---	0.00	1.03	2.80
03	---	---	0.00	1.07	2.80
04	---	---	0.00	2.75	2.80
05	---	---	0.00	3.26	2.80
06	---	---	0.00	2.91	2.80
07	---	---	0.00	3.43	2.80
08	---	---	0.00	3.47	2.80
09	---	---	0.00	4.03	2.80
10	---	---	0.00	3.89	2.80
				Média	---
				Desvio	---

Observações

b) Limite de opacidade = 2.80 K
 S. Não foram encontrados 4 valores consecutivos com desvio menor 0.25K e que não estejam em ordem decrescente.

TESTE REJEITADO

Teste rejeitado

Interpretação dos resultados com o TM 137 Smoke Panel

Usando o TM 137 Smoke Panel para fazer as medições, pode-se escolher entre o modo oficial, onde somente será impresso relatório se o processo for completado e o modo diagnóstico, onde podem ser impressos até dez picos de opacidade através do disparo automático (por opacidade ou rotação) ou manual apertando a tecla "OK".

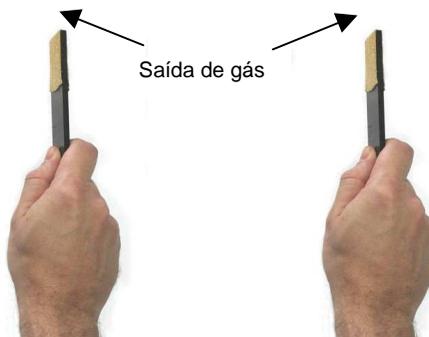
No modo diagnóstico não existe resultado apenas mostra os valores de pico de opacidade e de rotação no intervalo. Já no modo oficial é pedido ao usuário para acelerar e quando encontradas as condições descritas na NBR 1037 o processo para. Caso as condições não sejam alcançadas até a décima medida. O teste é rejeitado. Em ambos os casos pode ser impresso um relatório na impressora do equipamento.

Mais detalhes podem ser encontrados no manual do TM 137 Smoke Panel.

Limpeza

A limpeza deve ser executada sempre que o equipamento não conseguir efetuar a calibração. Normalmente uma mensagem de alerta é apresentada.

Incline o equipamento, desligado, para ter acesso ao sensor/emissor na saída de gases. Com ajuda da escova limpe cuidadosamente o emissor e o sensor.



Características técnicas

Tipo: Fluxo parcial

Teste: Aceleração livre

Normas:

NBR 12897/1993

ISO 11614

EEC72/306,

SAEJ1667,

DM628

Alimentação: 12Vdc (12 a 30Vdc)

Potência: 50W

Saída: RS232

Condições de trabalho:

Temperatura ambiente: 5 a 40 °C

Umidade: 0 a 95%

Resolução: 0.1%

Sistema ótico:

Comprimento ótico: 410 mm

Fonte de luz: LED verde com pico em 568 nm

Tamanho: 260/295/120 (A/L/P) (sem suporte)

Peso: 3,1 Kg (sem suporte)

Os dados apresentados neste manual têm como base as informações mais recentes disponíveis até a data de sua elaboração. A TECNOMOTOR não se responsabiliza, portanto, por eventuais incorreções existentes. Em caso de dúvida, consulte o nosso departamento técnico.



REPRODUÇÃO PROIBIDA

É proibida a duplicação ou reprodução do todo ou de qualquer parte desta obra, sob qualquer forma ou por qualquer meio (eletrônico, mecânico, fotográfico, gravação, outros) sem autorização expressa do detentor do copyright.

Todos os DIREITOS RESERVADOS E PROTEGIDOS pela Lei no 5988 de 14/12/1973 (Lei dos Direitos Autorais)

Reservamo-nos o direito de fazer alterações nesta obra sem prévio aviso.



TECNOMOTOR ELETRÔNICA DO BRASIL S.A.

Rua Albino Triques, 2040 - Tel/Fax: (16) 3362-8000 / 2106-8000
Santa Felícia - CEP 13563-340 - SÃO CARLOS - SP - BRASIL

CANAL DIRETO TECNOMOTOR: 0300 789-4455

TECNOMOTOR DISTRIBUIDORA S.A.

Rua Marcus Vinícius de Mello Moraes, 657
Bairro Santa Felícia - CEP 13563-304
Tel/Fax: (16) 2106-8009
SÃO CARLOS - SP - BRASIL

www.tecnomotor.com.br

e-mails: tecnomotor@tecnomotor.com.br
distribuidora@tecnomotor.com.br
apoiotecnico@tecnomotor.com.br