



Os segredos do filtro de partículas

TEXTO PEDRO ANTUNES PARCERIA COM **iberequippe** AUTOMOTIVE DIAGNOSTICS

QUE É UM FILTRO DE PARTICULAS (DPF)?

Um filtro de partículas diesel é um dispositivo que está instalado no sistema de escape, onde a sua função é reter as partículas diesel e outras partículas danosas para que elas não sejam libertadas para a atmosfera. Um filtro de partículas diesel pode remover até 80% das partículas do escape, reduzindo deste modo as emissões poluentes. Para se comprovar a existência ou não do DPF, teremos que observar a parte inferior do veículo. O DPF está normalmente localizado na parte dianteira do sistema de escape.

VEÍCULOS COM FILTRO DE PARTICULAS, DESDE QUANDO?

As normas europeias exigem actualmente aos fabricantes automóveis a instalação de um filtro de partículas (DPF) no sistema de gases de escape dos veículos diesel. Esta exigência tornou-se efectiva para os veículos produzidos a partir de 2009 quando a norma europeia Euro 5 entrou em vigor. Em anteci-

pação à implementação da norma, muitos fabricantes decidiram instalar este dispositivo nas viaturas e daí a razão em encontrarmos veículos produzidos desde 2006 já com filtros de partículas instalados.

COMO FUNCIONAM?

Um DPF retém fisicamente as partículas de fuligem e cinzas numa estrutura de malha ou rede que se encontra no interior do filtro. Tal como acontece com qualquer outro filtro, ele tem que ser esvaziado com regularidade para manter o seu desempenho. Este processo num DPF chama-se 'regeneração' onde a fuligem retida é queimada a uma temperatura elevada com o objectivo de deixar apenas um pequeno resíduo de cinzas.

REGENERAÇÃO PASSIVA OU ACTIVA - LIMPEZA DO DPF

Existem dois tipos de regeneração do DPF diferentes, que são normalmente usados. Estes são a passiva e a activa. A decisão do

veículo utilizar um dos dois tipos de regeneração está condicionada pelo cumprimento de condições rigorosas. Normalmente é uma combinação de temperatura do motor, velocidade e RPM. Uma regra básica é que o motor necessita de atingir a temperatura normal de funcionamento, que a velocidade do veículo seja superior a 70 Km/h e que as RPM do motor estejam no mínimo a 2500 RPM. Dependendo da quantidade de bloqueamento do filtro, a unidade de controlo do motor irá determinar o tempo da regeneração.

REGENERAÇÃO PASSIVA

A regeneração passiva do DPF acontece normalmente nas autoestradas quando a temperatura do escape é elevada. Muitos fabricantes optam por usar uma regeneração activa porque muitos condutores não costumam conduzir por tempos prolongados à velocidade de autoestrada. A regeneração passiva normalmente utiliza um aditivo DPF.

REGENERAÇÃO ACTIVA

Quando a capacidade de carga de fuligem no filtro atinge um limite definido (cerca de 45%) a ECU do veículo irá fazer com que haja um aumento de injeção de combustível na pós combustão, aumentando assim a temperatura dos gases de escape no DPF, provocando a regeneração activa. Deste modo, as partículas de fuligem são queimadas. Se a viagem for muito curta, enquanto a regeneração está em processamento, esta pode não ser concluída e a luz de aviso do DPF acende-se para mostrar que o filtro está parcialmente bloqueado. Deve ser suficiente para completar um ciclo de regeneração e apagar a luz de aviso com uma condução de +/- 10 minutos a uma velocidade igual ou superior a 70km/h e com a rotação do motor acima das 2500 rpm.

REGENERAÇÃO ACTIVA - SINTOMAS

Durante a regeneração activa poderão ser observados os seguintes sintomas:

- Ventiladores de arrefecimento em funcionamento
- Aumento da velocidade do ralenti
- Desactivação automática do sistema Start/Stop
- Um ligeiro aumento no consumo de combustível
- Um cheiro estranho vindo do escape.
- Alteração do ruído do motor

Se a regeneração não for realizada com sucesso devido a um ciclo de condução insuficiente o combustível extra injectado nos cilindros não irá queimar e irá escorrer para o cárter. Como resultado, a qualidade do óleo irá deteriorar-se e o nível do óleo irá subir. A maioria dos motores equipados com DPF possuem um sensor de qualidade/viscosidade do óleo, mas é importante verificar se o nível de óleo não ultrapassa o nível máximo na vareta, tendo em conta que os motores diesel podem continuar a trabalhar consumindo o seu próprio óleo se o nível for excessivo - geralmente até ao ponto de destruição do motor.

Se a luz de aviso do DPF quando acender for ignorada e se continuar a circular com o veículo num ritmo relativamente lento e usando o sistema start/stop, a fuligem continuará a acumular-se no filtro até cerca de 75%, altura em que poderão começar a aparecer outras luzes de aviso no painel de instrumentos. Nessa altura, conduzir em alta velocidade por si só não será suficiente e será necessário levar o carro à oficina para ser efectuada uma regeneração "forçada".

REGENERAÇÃO FORÇADA

A regeneração forçada é um método de limpar um DPF usando um processo de manutenção

que foi implementado pelo fabricante do veículo. A regeneração forçada será necessária quando os critérios da regeneração activa não foram cumpridos ou em que os níveis de fuligem aumentaram tanto dentro do DPF a um ponto onde a regeneração normal não pode ser realizada: normalmente em torno de 70% de carga de fuligem. Neste ponto, o veículo entra num modo de "desempenho limitado" para evitar mais danos. Se nada for feito, a carga de fuligem no DPF continuará a aumentar. A este nível de carga de fuligem o uso de um equipamento de diagnóstico deverá ser usado para forçar a regeneração. Acima de cerca de 85% de carga de fuligem no DPF a regeneração não pode ser realizada ao veículo e irá ser necessário a sua remoção e limpeza ou mesmo a sua substituição.

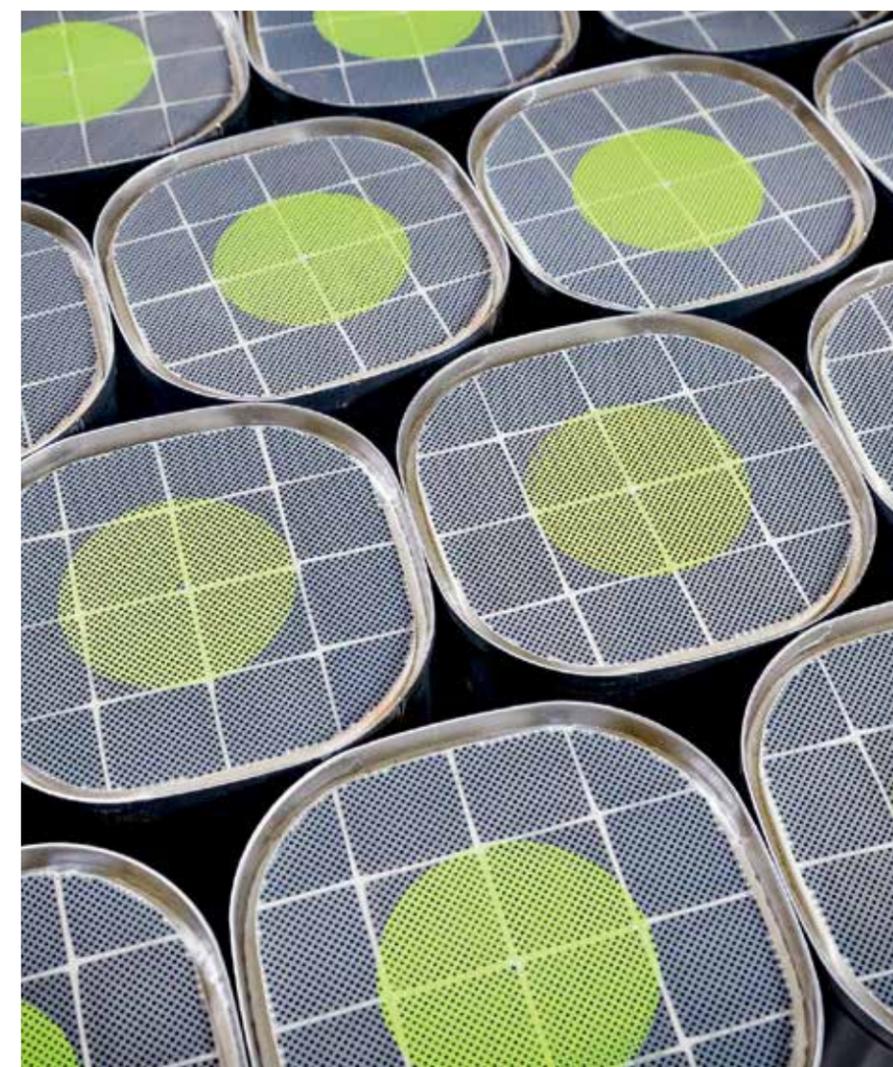
O QUE PODE IMPEDIR A REGENERAÇÃO NORMAL DE OCORRER?

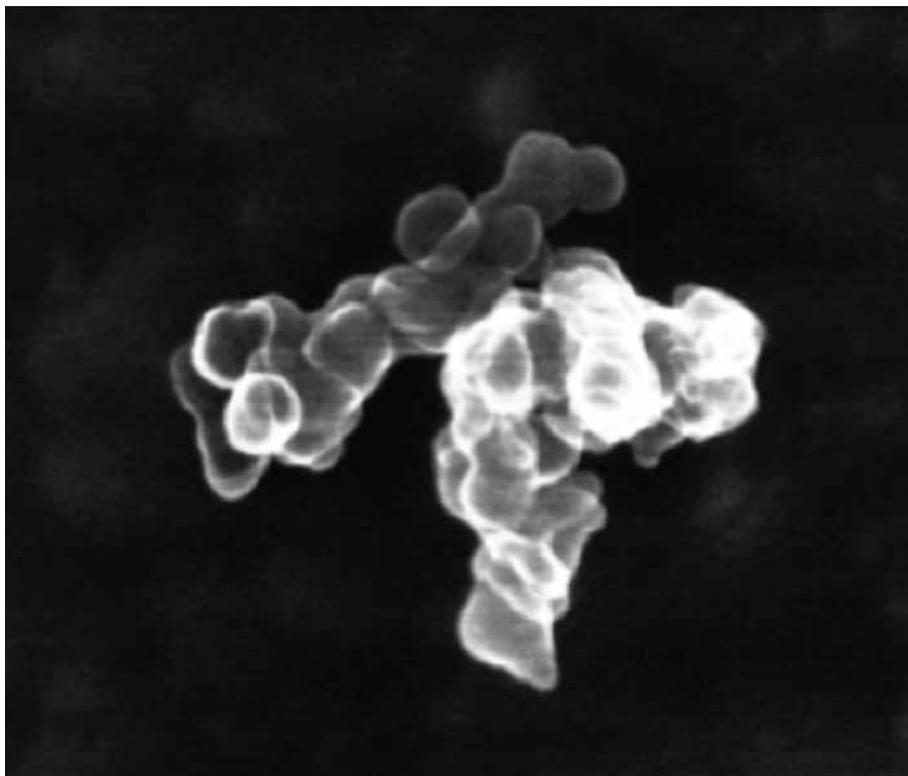
- Viagens curtas e frequentes onde o motor não chega a atingir a temperatura normal de funcionamento;

- Tipo de óleo errado. Carros equipados com DPF exigem óleo de baixo teor de cinzas e baixo teor de enxofre;
- Um problema com a admissão, combustível ou sistema de recirculação de gases de escape (EGR), causando combustão incompleta que irá aumentar a carga de fuligem;
- Uma luz de aviso acesa ou um código de falhas de diagnóstico registado no sistema de gestão do motor pode impedir a regeneração activa ou passiva;
- O baixo nível de combustível no veículo irá impedir que a regeneração activa ocorra. Como regra geral é necessário ¼ depósito de combustível;
- Se o intervalo de manutenção for ultrapassado, pode impedir a regeneração;
- Se o depósito do aditivo estiver com o nível baixo ou vazio poderá impedir a regeneração.

REPARAÇÕES DISPENDIOSAS

Se continuar a ignorar os avisos luminosos do veículo e se a fuligem continuar a aumentar no DPF, então o veículo não irá funcionar cor-





rectamente e o resultado final mais provável será a necessidade de instalar um novo DPF que poderá custar pelo menos 1.500 euros, mais horas de mão-de-obra e de diagnóstico. O resíduo de cinzas que permanece no DPF após uma regeneração bem-sucedida não pode ser removido e, eventualmente, irá acabar por encher o filtro. O tempo de vida de um DPF é muito difícil de determinar. Existem muitos factores a ter em conta, no entanto podemos esperar uma duração mínima de um filtro DPF novo em torno de 160 000 km. Para os veículos que são conduzidos maioritariamente nos centros urbanos este valor pode ser inferior devido aos níveis elevados de fuligem e a capacidade para o DPF efectuar as regenerações durante as condições de condução normais.

ADITIVOS DPF

O tipo mais comum de DPF instalado nos veículos tem um catalisador de oxidação integrado e está localizado muito perto do motor, onde os gases de escape ainda estão quentes. Nestes casos, este calor permite a que a regeneração passiva tenha mais probabilidade de ser bem-sucedida.

Alguns fabricantes utilizam um aditivo DPF que é automaticamente adicionado ao combustível. Este aditivo é usado para aumentar as possibilidades de uma regeneração passiva. O aditivo permite que a fuligem seja queimada a uma temperatura mais baixa do que a necessária durante uma regeneração activa. O aditivo é armazenado num depósito sepa-

rado ao lado do depósito de combustível e é automaticamente misturado com o combustível sempre que for reabastecido. O nível do aditivo é normalmente repostado durante os serviços de manutenção do veículo fazendo parte das indicações do fabricante.

Não se deve ignorar a luz de aviso que mostra que o depósito de aditivo necessita de reabastecimento. É essencial que o depósito seja reabastecido, porque caso contrário é improvável que a regeneração seja bem-sucedida, podendo a vir a ser necessário um novo DPF. O consumo de combustível também pode aumentar como resultado de regenerações mal sucedidas.

O DPF PODE SER REMOVIDO?

Devido aos elevados custos de substituição dos filtros de partículas, um novo mercado emergiu na acção da remoção total do DPF. A remoção do DPF irá causar que a ECU apresente vários códigos de falhas e assim sendo será necessário uma reprogramação específica do software da ECU. O marketing destes serviços também apresenta reduções de consumo de combustível, aumento de potência e eficiência do motor. Mas será isso legal? Os DPF são instalados para cumprir com as normas Europeias de emissões, destinadas a reduzir as emissões dos veículos em termos de quantidade de partículas (fuligem) associado a doenças respiratórias e cancro.

Ao modificar um veículo que vá contra a legislação em vigor e que já não está em conformidade com os padrões de emissões de poluen-

tes atmosféricas a que ele foi projectado, estamos claramente a infringir a lei, tornando o veículo ilegal para utilização em estrada.

CENTROS DE INSPECÇÃO AUTOMÓVEL

Infelizmente a legislação em vigor nos Centros de Inspeção Técnica de Veículos está desadequada para o controlo de emissões dos modernos veículos a diesel. O método de medição e visualização da opacidade actualmente usado no controlo de emissões de motores a diesel remonta à década de 80 quando os veículos diesel emitiam fumo visível. A geração actual dos motores diesel ainda produz uma quantidade significativa de partículas (que não são mais do que corpos fractais compostos de pequenas esferas de carbono produzidas por combustão incompleta). No entanto, devido às elevadas pressões de injeção estas tornam-se dispersas e invisíveis.

O tamanho destas partículas finas varia entre 10 a 400 nm (nanómetro).

Nos veículos mais modernos equipados com sistemas de tratamento de gases de escape, tais como os filtros de partículas, estes recolhem estas partículas, sendo posteriormente queimadas no processo de regeneração que produz cinzas. Com os opacímetros convencionais a opacidade nestes veículos não é mensurável. Os sistemas de tratamento dos gases de escape defeituosos ou sistemas que não estejam a trabalhar correctamente, não são detectados durante os testes de gases de escape nos Centros de Inspeção utilizando o método de medição actual.

Os limites legais de controlo do valor de absorção (valor k) são muito elevados e estão desfasados. Por exemplo, para detectar um filtro de partículas DPF defeituoso ou uma falha nos sistemas de redução de emissões, este limite não deveria exceder $k=0,2 \text{ m}^{-1}$. Actualmente os valores limite de opacidade são $k=2,5 \text{ m}^{-1}$ e $k=3,0 \text{ m}^{-1}$ para um motor a diesel sem turbo e com turbo, respectivamente. É necessário a utilização de um sistema mais sensível para a medição das emissões diesel para os motores modernos. Um método de medição através de dispersão de luz será o mais indicado porque atinge leituras com sensibilidades 1000 vezes superior ao método actualmente usado, permitindo resoluções de $0,001 \text{ m}^{-1}$.

NOTAS ADICIONAIS

Actualmente, 49% dos veículos diesel possuem um Filtro de Partículas. Se fosse aplicado um novo sistema de medição da quantidade de partículas nos Centros de Inspeção, possivelmente seriam detectados mais do dobro de avarias nos sistemas de tratamento de emissões a diesel. ○