
Princípio Funcional da Sonda Lambda

Os modernos sistemas de ignição e injeção têm levado a uma diminuição drástica dos gases nocivos expelidos pelo escapamento.

A uma crescente melhoria, encontra-se associado o uso da sonda lambda e do catalizador, os quais asseguram uma redução dos níveis de hidrocarbonetos, monóxido de carbono e óxidos de nitrogênio entre 80 e 90%.

Para se obterem os resultados mencionados acima, devem existir certas condições básicas; a mais importante delas, em relação à atuação da sonda lambda, é que o fator Lambda se mantenha no valor 1, com uma tolerância de 1%.

O fator Lambda indica a relação entre a quantidade de oxigênio existente e a quantidade efetivamente necessária para a combustão.

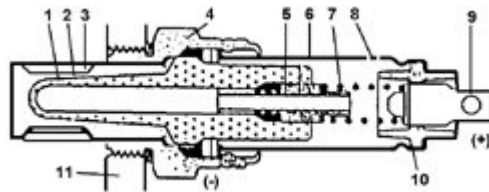
A taxa estequiométrica exata entre o ar e o combustível é de 14,7 partes para 1; se satisfeita esta exigência, podemos afirmar que a relação ar/combustível está perfeita para a combustão.

Este processo é de extrema importância tendo em vista o fato de ser possível alcançar o valor 1 do fator lambda, ou seja, que as quantidades de ar exigidas e as existentes coincidam.

A única forma de alterar a relação estequiométrica é aproximá-la o mais possível da relação teórica de 14,7:1, é regular o período de injeção, ou seja, a quantidade de combustível fornecido, visto que a quantidade de ar não depende da central de controle da injeção.

Isto significa que, se a quantidade de combustível for muito pequena, a quantidade de ar existente será maior que a estritamente necessária para a combustão; assim a taxa de ar disponível em relação ao ar requerido será maior que 1.

Por outro lado, se o volume de combustível for excessivo, a quantidade de ar disponível será menor que a exigida; assim a taxa de ar disponível em relação ao ar requerido será menor que 1.



1 Eletrodo	5 Ponto de contato	9 Contato elétrico
2 Parte em cerâmica	6 Proteção (ar)	10 Parte isoladora
3 Proteção (gás)	7 Mola de contato	11 Coletor de escape
4 Estrutura de massa	8 Orifício de ventilação	

A sonda lambda é montada no tubo de escapamento do veículo. Este instrumento detecta a existência de variações na concentração de oxigênio e, portanto, do fator lambda. Funciona graças à variação de potência elétrica no

eletrodo, sempre que ocorre uma alteração na concentração de oxigênio ao redor.

Esta variação é medida em milivolts e detectada pela unidade de controle do motor, permitindo desta forma, corrigir os períodos de injeção e restaurar o valor correto do fator Lambda.

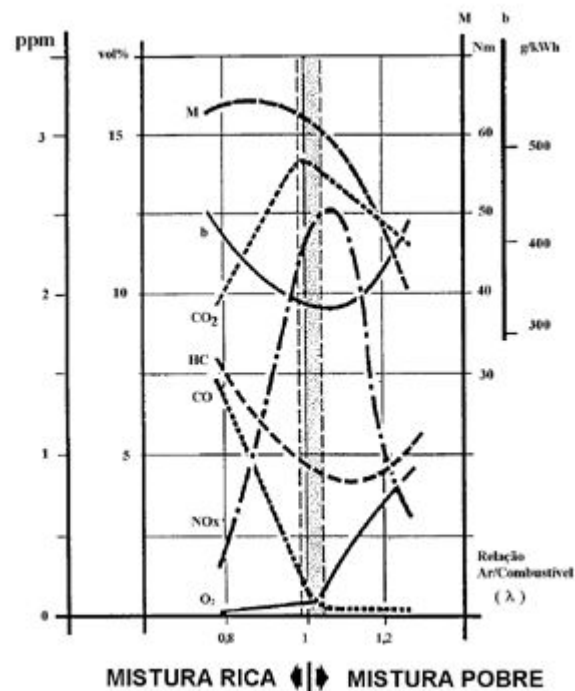
A área de trabalho, no interior da qual se detectam as variações de concentração de oxigênio, sem que por isso ocorra um excesso de variações nos componentes de gás de escapamento, situa-se entre os 100 e 800 mV. Nesta fase já é possível constatar que a unidade de controle do motor não considera válidos os valores detectados pela sonda Lambda enquanto não tiver sido alcançada a temperatura ideal embora o tempo de resposta diminua e suba significativamente a temperatura.

De fato, o tempo de resposta a 300°C dá-se entre os 20/30 segundos, enquanto que a 600°C o cálculo pode ser feito em milésimos de segundo. 600°C é a temperatura efetiva de trabalho da sonda lambda. Uma temperatura elevada, superior a 800°C, poderia danificá-la, encurtando o seu período de duração. Para prevenir problemas relativos ao aquecimento da sonda lambda, o qual normalmente requer bastante tempo, foi desenvolvida uma sonda aquecida.

Esta unidade contém um elemento de aquecimento que atinge uma temperatura de funcionamento em questão de segundos, sendo ainda possível, instalar a sonda a uma certa distância do motor para restringir a temperatura e aumentar a sua durabilidade.

A importância da sonda lambda torna-se maior ainda se levarmos em consideração a sua capacidade em compensar os erros causados pelas tolerâncias dos componentes, desgaste do motor e variações causadas pela infiltração ou vazamentos de ar.

O gráfico revela as curvaturas das porcentagens de gás em relação ao cálculo do fator Lambda (relação ar/combustível).



Diagnósticos da sonda lambda com analisador de gases GA 510

1) Aqueça o motor com o carro em movimento. Ambos os sistemas de refrigeração de água e óleo, devem estar devidamente aquecidos.

- 2) Ligue os terminais do sensor RC527 à saída da sonda lambda conforme descrito nesta seção e certifique-se de que o analisador está lendo o sinal.
- 3) Se o cálculo do valor do Lambda estiver muito próximo de 1,00 e o sensor Lambda estiver funcionando corretamente, o valor mV deverá variar entre 100 e 800 mV aproximadamente. Quaisquer outros valores verificados, indicam que o sensor está funcionando com problemas ou que a emissão do sensor está em curto-circuito.

Diferentes tipos de sonda lambda

Sonda lambda de um fio

Neste caso, o único fio da sonda Lambda transporta o sinal de emissão em mV. Conecte a pinça vermelha do cabo condutor RC 527 ao cabo do sensor e a pinça preta do cabo condutor RC 527 à base do motor.



Sonda lambda de dois fios

Neste caso os dois fios transportam o sinal "mV" e o terra. Normalmente, o fio de sinal "mV" é preto e o fio terra é cinzento.

NOTA: Se inverter acidentalmente a polaridade ao ligar o cabo condutor RC 527, o analisador não sofrerá qualquer dano, apenas se manterá com valor "0".



Sonda lambda de três fios e aquecedor

Neste caso o fio separado (normalmente preto) transporta o sinal mV da sonda lambda. Conecte a pinça vermelha ao fio separado e o fio preto, à base do motor. Os outros dois fios (normalmente brancos) fornecem energia ao aquecedor da sonda integral. No caso de surgirem problemas com o funcionamento deste tipo de sonda, deve-se verificar se a corrente de 12 V está chegando ao aquecedor.



Sonda lambda de quatro fios com aquecedor

Neste caso existem dois fios para o sinal da sonda e dois fios para o aquecedor.

O fio terra é normalmente cinzento e o de sinal é normalmente preto. Os fios do aquecedor são normalmente brancos. Conecte a pinça vermelha ao fio preto e a pinça preta ao fio cinzento.



Leitura dos valores de lambda em mV

Para visualizar a tensão de saída da sonda Lambda:

1) Carregue na tecla mV/I para preparar o mostrador para leitura dos valores em "mV".

2) Ligue as extremidades do cabo condutor RC527 diretamente ao cabo condutor da sonda lambda.

- Se o resultado do valor ficar entre 100 e 800 mV, a sonda lambda está corrigindo e a mistura está OK.
- Se o valor estiver entre 0 e 200 mV a mistura está muito pobre.
- Se o valor for superior a 700 mV a mistura está muito rica.

Leitura de cálculo do fator lambda

Para ler o cálculo do fator lambda, é preciso:

1) Carregar na tecla mV/I para selecionar "FACTOR" (ítem 14 do painel de comando).

- valor resultante é o Lambda efetivo do motor. Este valor é o resultado de um cálculo de acordo com a fórmula de BRETTSCHEIDER. Na análise dos gases, o número varia aproximadamente entre 0,80 e 1,20.
- Se o número for igual a $1,00 \pm 0,02$, a relação ar/gasolina está correta.
- Se o número for superior a 1,00 a mistura é pobre.
- Se o número for inferior a 1,00 a mistura é rica.