

Técnica



Velas de ignição **1.ª PARTE**



PARCERIA CEPRA / PÓS-VENDA WWW.CEPRA.PT

A vela de ignição é um componente que tem uma missão aparentemente simples, mas que está longe de o ser. O princípio de funcionamento da vela de ignição é engenhosamente simples e simplesmente engenhoso. Neste artigo pretende-se focar alguns aspetos importantes deste simples, mas ao mesmo tempo complexo componente, dos motores a gasolina. A primeira vela de ignição foi inventada em 1860 pelo engenheiro belga Etienne Lenoir que a usou num motor de combustão interna que ele também projetou. O motor de Lenoir foi o primeiro motor de combustão interna comercialmente bem-sucedido, pelo que é ele considerado o inventor da vela de ignição.



ETIENNE LENOIR



GOTTLLOB HONOLD

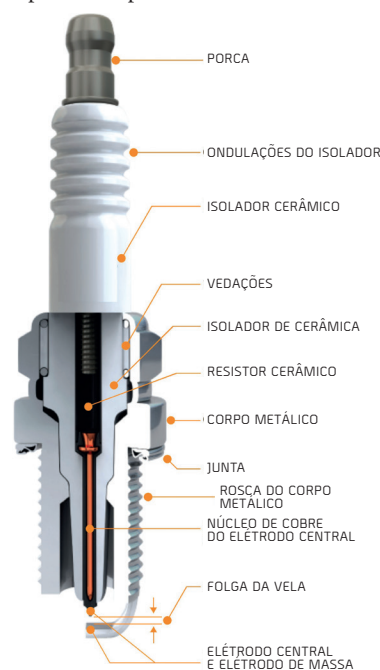
No entanto, uma série de inovações e patentes ao longo das décadas seguintes, finais do século XIX, levaram ao desenvolvimento do que consideramos atualmente a vela de ignição moderna. Vários inventores, como Nikola Tesla, Frederick Simms e Robert Bosch registaram as suas próprias patentes de velas de ignição. No entanto, foi Gottlob Honold, trabalhando para a Bosch, que inventou a primeira vela de ignição de alta tensão que foi projetada para um sistema de ignição, por isso considerado o inventor da vela de ignição moderna dos sistemas de ignição dos motores de automóvel.

A VELA DE IGNIÇÃO

A vela de ignição é um componente indispensável nos sistemas de ignição de motores a gasolina. A função principal da vela de ignição é criar uma faísca que vai iniciar o processo de combustão no interior do cilindro. Embora este trabalho pareça simples, não o é. O ambiente onde uma vela de ignição se encontra está longe de ser

amigável. Uma vela de ignição é submetida a tensões elétricas de milhares de volts. Por outro lado, grande parte da vela está no interior da câmara de combustão, sujeita a elevadas pressões e temperaturas no interior do cilindro durante a combustão. Ao mesmo tempo, as temperaturas no cilindro podem subir a temperaturas elevadíssimas, e em seguida, cair instantaneamente para temperaturas baixas quando a mistura fresca ar/combustível é admitida para dentro do cilindro ou o combustível é injetado no interior do cilindro. A vela de ignição tem que estar preparada para aguentar estes choques térmicos, sem colocar em causa o seu desempenho.

Na prática, a vela de ignição converte a energia proveniente de uma fonte de alta tensão que é a bobina de ignição, numa faísca, que inicia a combustão da mistura gasosa ar/combustível no cilindro após o tempo de compressão.



A vela de ignição é constituída por uma série de elementos, cada um com uma função específica. A corrente de alta tensão procedente do distribuidor do sistema de ignição do motor entra pelo casquilho ou

porca terminal na parte superior da vela e desloca-se pelo eletrodo central até ao seu extremo inferior.

Aqui a sua passagem encontra-se cortada para o eletrodo de massa (que se encontra em contacto com a cabeça do motor, a massa, ou seja, com o pólo contrário) por um intervalo existente entre os eletrodos (folga da vela). O eletrodo central é fabricado com materiais altamente condutores mas que, por sua vez, são muito resistentes ao calor, pois as temperaturas que uma vela pode acumular são muito elevadas devido ao seu contacto direto e permanente com a câmara de combustão do cilindro do motor. O corpo metálico da vela de ignição aprisiona um isolador de cerâmica. O isolador tem uma forma ondulada na sua parte superior para que o seu comprimento seja o menor possível e evite o arco elétrico entre a capa supressora e o corpo metálico da vela.

O corpo metálico da vela é roscado e possui uma porca hexagonal para a vela ser montada e desmontada da cabeça do motor, e sempre com binário de aperto especificado.



Quando a tensão é fornecida ao terminal da vela de ignição no tempo desejado, passa através do eletrodo central e começa a criar-se uma diferença de potencial entre o eletrodo central e o eletrodo de massa. Mas coloca-se aqui uma questão: a vela de ignição inicialmente é basicamente um circuito aberto, dado que os eletrodos não se tocam. Há um intervalo entre eles preenchido pela mistura gasosa de ar e combustível. Estes gases agem inicialmente como um isolador até ao evento de criação da faísca na vela. Antes que um evento de faísca possa ocorrer, a fonte de alta tensão precisa de fornecer tensão suficiente ao eletrodo central para superar a diferença de potencial entre os dois eletrodos. Como a tensão aumenta, a mistura gasosa de ar/combustível na zona da folga da vela começará a ionizar e transformar-se num condutor. Este é o início de uma reação multifase que cria a faísca entre o eletrodo central e o eletrodo de massa e que acontece depressa. A corrente que passa pelo canal da faísca no interior da mistura gasosa ar/combustível, provoca um aumento instantâneo de temperatura

que cria o calor necessário e pressão (da rápida expansão dos gases) para a criação de um ponto de inflamação ou núcleo de chama. Se o núcleo de chama se formar e crescer corretamente, ele irá desencadear a propagação da chama e criar uma frente de chama, e um evento de combustão no cilindro irá ter lugar. Este processo de criação e propagação da chama que ocorre dentro de um cilindro está longe de ser simples e é bastante mais complexo.

Se o núcleo de chama não se forma apropriadamente, ou se for extinto antes de permitir a propagação da chama, o resultado é um cilindro que falha a ignição. Quando o calor gerado pela faísca é reabsorvido pelos dois eletrodos, eletrodo central e eletrodo de massa, em vez de inflamar a mistura gasosa ar/combustível, o núcleo de chama apaga-se e estamos perante uma falha de ignição. Nós queremos que o calor da faísca seja utilizado para inflamar a mistura gasosa, e não que o calor da faísca seja reabsorvido pelos eletrodos central e de massa. Esta situação indesejável é conhecida por efeito de extinção. Os fabricantes de velas de ignição projetam as suas velas de forma a reduzir o efeito de extinção da chama, reduzindo o tamanho dos eletrodos central e de massa, para diminuir a área de superfície de contato entre os dois eletrodos e o núcleo de chama.

TIPOS DE VELAS

Existem vários tipos de velas de ignição, com vários materiais e tipos de eletrodos. Em relação aos materiais dos eletrodos, os principais tipos de velas de ignição disponíveis atualmente são as denominadas velas de cobre, velas de platina e velas de irídio.



Velas de Cobre

Conhecidas como velas padrão ou velas normais, as velas de ignição com ponta de cobre são mais baratas e têm uma vida útil mais curta devido à tendência natural do cobre de se corroer ao longo do tempo. No entanto, o seu valor reside na capacidade do cobre de conduzir eletricidade melhor do que qualquer outro tipo de material usado nas pontas das velas de ignição. Como resultado, as velas de ponta de cobre funcionam mais frias e fornecem mais potência em conduções de alta performance sem atingir sobreaquecimentos, que reduzam a potência

e diminuam a vida útil da vela de ignição. Como o cobre produz uma boa faísca em motores com turbocompressores ou grandes relações de compressão, os fabricantes destes motores geralmente usam velas de cobre como equipamento original. Os motores de gás natural tendem a funcionar melhor com velas de cobre.



Velas de Cobre com Níquel

Nas velas de ignição de cobre com níquel, o eletrodo central é feito de uma liga de níquel resistente ao desgaste com núcleo de cobre. A resistência do níquel proporciona à vela uma vida mais longa. O núcleo de cobre tem alta condutividade térmica proporcionando uma melhor transferência de calor e proteção contra sobrecargas térmicas. Estas velas possuem assim uma vida útil mais duradoura do que as velas de cobre padrão.



Velas de Platina

As velas de ignição com ponta de platina são mais caras porque a platina é um elemento mais raro na natureza do que o cobre, e considerado metal precioso. Como a platina é um material menos condutor, não possui a transferência efetiva do cobre e pode sobreaquecer facilmente em condições de uma condução de alta performance do veículo. Onde as velas de platina brilham é na sua grande longevidade em condições normais de condução. A platina não desgasta como o cobre, de modo que a folga da vela de ignição não aumenta à medida que o metal se desgasta, o que causaria quedas de potência, menor quilometragem e falhas intermitentes de ignição no arranque. O tempo de vida de um conjunto de velas de platina é tipicamente o dobro de um conjunto equivalente de velas cobre.

Velas de Dupla Platina

Existem também velas de dupla platina. Enquanto as velas de ignição simplesmente conhecidas como velas de platina apresentam apenas uma ponta de platina, as velas



de dupla platina possuem platina na ponta do eletrodo central e, também noutras áreas como é o caso do eletrodo de massa. Algumas velas de dupla platina possuem um núcleo central fine-wire com um ou mais discos de platina dentro dele. Embora sejam mais caras, as velas de dupla platina geralmente produzem um desempenho ligeiramente superior com a tradicional longa duração das velas de platina.

Velas de Iridio

O irídio é um metal precioso muito duro, cerca de seis vezes mais duro que a platina e muito condutor. É cerca de oito vezes mais resistente que a platina. Resiste muito bem aos altos níveis de temperatura da câmara de combustão, suportando temperaturas superiores em comparação com a platina.

As velas de ignição com ponta de irídio oferecem uma melhor potência, uma combustão mais completa que leva a motores mais suaves e têm uma vida útil mais longa do que as velas de cobre. Dependendo da aplicação, as velas de irídio podem até mesmo aproximar-se da vida útil de algumas velas de platina. As velas de irídio são as mais caras e normalmente possuem um eletrodo central fine-wire projetado para conduzir melhor a eletricidade.

Velas de Duplo Iridio

As velas de ignição de duplo irídio são projetadas para oferecer alto desempenho e uma vida útil longa. Com um eletrodo central ultra fine wire e um eletrodo de massa de formato afunilado soldado a laser, proporcionam um bom desempenho. A ponta de ignição de irídio do eletrodo central e o irídio embutido no eletrodo de massa, ajudam a faísca a percorrer a distância entre os dois eletrodos, aumentando o desempenho da vela. As velas de duplo irídio chegam a ter uma vida útil cerca de 4 vezes mais longa, em comparação com as velas de ignição padrão de cobre.



FOLGA DA VELA

A folga da vela de ignição é o intervalo que existe entre o eletrodo central e o eletrodo de massa. É a distância mais curta entre os dois eletrodos e é aquela que a faísca de ignição tem de percorrer quando salta entre o eletrodo central e o eletrodo de massa. A folga da vela de ignição aumenta à medida que o eletrodo se desgasta, tornando-se necessária maior tensão de descarga e as falhas de ignição tendem a ocorrer com

mais facilidade. Assim, a tensão de descarga aumenta com o aumento da folga da vela. Uma folga de vela incorreta para um determinado motor, pode contribuir para uma alta taxa de falhas de ignição, perda de potência, velas sujas ou isoladas, baixa economia de combustível e desgaste da vela acelerado, com efeito negativo no desempenho do motor.

Se a folga for demasiado pequena, a faísca não terá poder suficiente para formar um núcleo de chama adequado, pode causar uma ignição insuficiente, uma marcha lenta irregular e valores de emissão desfavoráveis. Se a folga da vela de ignição for demasiado grande, a faísca pode conseguir não saltar o intervalo entre os dois eletrodos, atravessar o isolador ou escapar por outro sítio qualquer, e assim nunca criar um núcleo de chama, provocando falhas de ignição.

Para prevenir falhas de ignição é essencial que a folga da vela de ignição seja a especificada pelo fabricante do veículo. A folga de vela ideal em qualquer situação particular depende em parte do motor e é determinada em estreita colaboração com o fabricante do veículo.

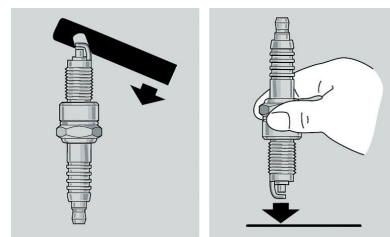
Uma questão que se coloca muitas vezes, é se um técnico ao montar novas velas de ignição tem necessidade ou não de ajustar a folga das velas. Por norma, os principais fabricantes de velas como a Bosch e a NGK, produzem as suas velas de ignição com uma folga predefinida, ajustada durante o processo de produção. Em princípio, ao substituir as velas de ignição não seria necessário reajustar a folga das velas. No entanto, a folga predefinida pela fábrica pode não ser a folga certa para um determinado motor específico. Uma determinada vela de ignição poderá ser montada em centenas de motores diferentes de vários fabricantes diferentes, pelo que a folga da vela deve ser sempre ajustada de acordo com as especificações do fabricante do veículo.



Quando apareceram pela primeira vez as velas de ignição fine-wire com eletrodos com metais preciosos, como a platina e o irídio, os técnicos utilizaram muitas vezes procedimentos e ferramentas de ajuste das folgas das velas incorretos resultando em danos nos eletrodos. Como resultado, muitas pessoas assumiram que não se podia ajustar a folga em velas deste tipo. Como dito atrás, embora a maioria das velas de ignição tenham uma folga predefinida de fábrica, há situações em que a folga da vela de ignição requer modificação. Os fabricantes de velas permitem o ajuste de

folgas de velas de ignição fine-wire com eletrodos com metais preciosos, desde que realizados com ferramentas de calibração de folgas adequadas, sem efetuar qualquer pressão ou força sobre o eletrodo central fine-wire e o isolador. A folga da vela deve ser ajustada movendo apenas o eletrodo de massa.

Na sequência de modificações efetuadas a determinado motor, poderá resultar a necessidade de alterar a folga das velas de ignição. Por exemplo, quando se aumenta a relação de compressão ou se adiciona um sistema de sobrealimentação ou turboalimentação, deve-se reduzir a folga das velas.



O aumento da folga da vela de ignição é feito com o auxílio de uma ferramenta de ajuste da folga adequada. A diminuição da folga da vela pode ser feita batendo suavemente no eletrodo de massa, sobre uma superfície pouca dura. Tendo em atenção que qualquer força excessiva, pode causar danos exteriores visíveis na vela e também danos interiores não visíveis.

Também há tipos de velas de ignição com folgas predefinidas de fábrica, em que os seus fabricantes não permitem o ajustamento posterior da folga por parte dos técnicos na montagem das velas.

(CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO)





CARF

Uma empresa especializada na distribuição de peças e acessórios para automóveis.

»» DISTRIBUIÇÃO

Disponibiliza a todos os seus clientes um serviço, seguro, rápido, eficaz com entregas Bi-Diárias e Quadri-Diárias.



BI-DIÁRIO
2X
ENTREGA E RECOLHA

QUADRI-DIÁRIO
4X
ENTREGA E RECOLHA

»» COBERTURA

Operação a partir de 5 polos logísticos, permitindo uma cobertura de 80% do mercado nacional.

80% Mercado Nacional



LISBOA FARO PORTO LEIRIA VILA REAL

Contacts

www.carf.pt

Contact Center - 219 809 640

CARF
O SERVIÇO À HORA CERTA

