

Evolução do Sistema de Ignição com Controle Eletrônico

Esta matéria tem por objetivo, analisar, de forma sucinta, a evolução do sistema de ignição por descarga indutiva controlado eletronicamente que, atualmente, é utilizado pela totalidade dos fabricantes de veículos.

Ignição Eletrônica

A ignição eletrônica trouxe duas modificações importantes (figura 1):

- Eliminação do platinado. A sua função é assumida por dispositivos geradores de impulsos elétricos (dispositivos de disparo).
- O transistor de potência que controla a corrente do primário (associado a outros elementos eletrônicos) fica alojado no denominado "módulo de ignição eletrônica".

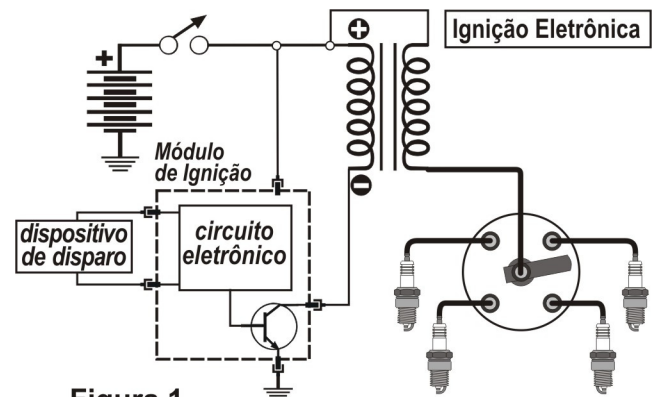


Figura 1

O transistor de potência é controlado em função do sinal recebido do dispositivo de disparo. O transistor somente é acionado quando existe sinal de rotação do motor enviado pelo dispositivo de disparo. Com ignição ligada e motor não funcionando, o transistor está aberto e não circula corrente pelo primário. Lembrar que nos sistemas com platinado pode acontecer dos contatos ficarem fechados ao desligar o motor. Nesse caso, ao ligar a ignição (sem ligar o motor) haverá circulação desnecessária de corrente no primário.

Nestes sistemas, aplicados até início dos anos '90, o avanço é controlado mecanicamente, movimentando a base do distribuidor, onde está alojado o dispositivo de disparo.

Dispositivos de Disparo para Ignição Eletrônica

Estão alojados no distribuidor e podem ser de três tipos:

- Relutância magnética variável
- Efeito Hall
- Interruptor ótico

Os dispositivos de disparo cumprem a mesma função que o platinado desempenhava no sistema de ignição convencional, ou seja, indicam ao módulo de ignição eletrônica o momento de comandar o transistor de potência aberto.

Ignição Eletrônica Mapeada

Nestes sistemas o módulo de ignição tem a funcionalidade de um microcomputador. As características principais são:

- O módulo de ignição incorpora a funcionalidade de um microcomputador, com estrutura similar àquela de uma unidade de comando digital.
- O dispositivo de disparo é substituído pelo sensor de rotação e fase. É o módulo, e não o sensor de rotação, quem determina o momento da ignição (ponto de ignição). Lembrar que nos sistemas convencionais, é o dispositivo de disparo que determina o momento da centelha. O sensor de rotação serve, também, para o cálculo da velocidade de rotação e como referência da posição do virabrequim.
- Os mecanismos de ajuste mecânico do avanço são substituídos por cálculos realizados, internamente, pelo módulo, a partir de informações recebidas dos sensores. O valor do avanço básico é determinado, como nos sistemas convencionais, em função da rotação do motor (sensor de rotação) e da carga do mesmo (sensor de pressão do coletor ou do sensor de posição da borboleta).

Esse avanço básico é corrigido em função da informação de outros sensores:

- Temperatura do motor
- Temperatura do ar admitido
- Sonda lambda
- Sensor de detonação ou sensor de octanagem

A figura 2 mostra um exemplo típico de ignição mapeada: sistema EZK da Bosch que funciona associado ao estágio de potência TSZ.

Estrutura da Ignição Mapeada

Todo sistema de ignição mapeada possui uma estrutura de controle composta de duas partes:

- Módulo de processamento, para cálculo do avanço e do ângulo de permanência.
- Circuito de potência para acionamento da bobina de ignição.

Esta duas partes podem encontrar-se integradas dentro da unidade de comando eletrônico de controle do motor, ou, o circuito de potência ser externo àquela.

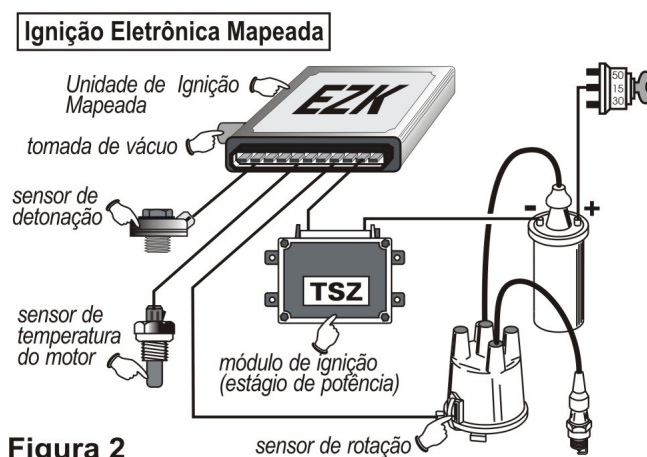


Figura 2

Funcionamento

Na memória do módulo existem tabelas, ou “mapas”, programados com os valores do avanço para as diversas faixas de carga e rotação.

A partir dessas informações, a tabela fornece o valor do avanço básico. Este valor é corrigido em função das condições de funcionamento do motor, como a sua temperatura, a temperatura do ar admitido, estado de aceleração do motor, etc.

Ignição Estática

É caracterizada pela ausência do distribuidor; como conseqüência, aumenta o número de bobinas de ignição.

Como apresentado até aqui, o distribuidor (rotor e tampa) é responsável pela distribuição da alta tensão às velas; ou seja, determina qual o cilindro que recebe a alta tensão.

Nos sistemas estáticos, pelo contrário, é a unidade de comando que assume tal função, comandando as bobinas presentes, na seqüência da ordem de ignição.

Em princípio, os sistemas estáticos precisam de uma bobina para cada cilindro, como mostra a figura 3.

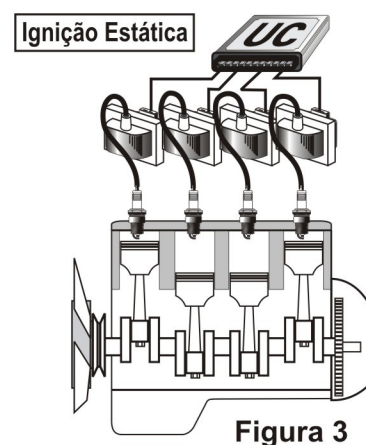


Figura 3

Ignição Estática de Faísca Perdida

Para diminuir custo e complexidade (número de componentes do sistema), foram desenvolvidos os sistemas de ignição estática de faísca perdida. Estes sistemas se caracterizam pelo fato que uma mesma bobina gera a alta tensão para as velas de dois cilindros. A condição fundamental é que sejam cilindros gêmeos (sobem e descem juntos). Desta forma o número de bobinas necessárias diminui para a metade (figura 4).

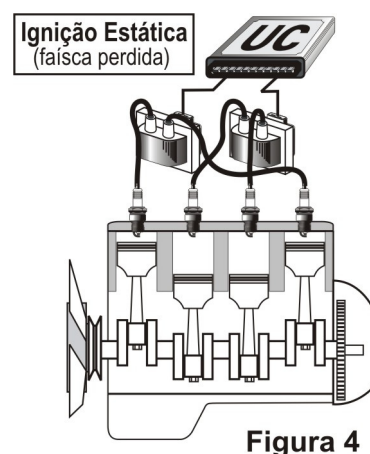


Figura 4

O funcionamento (figura 5) se baseia no fato que, quando um pistão está na fase final do ciclo de compressão, o pistão do cilindro gêmeo está no fim do ciclo de exaustão.

Assim, a alta tensão é consumida principalmente pela vela do cilindro em compressão. Lembrar que a vela do cilindro em exaustão não precisa mais do que 1000 volts para gerar centelha. O resto da alta tensão fica disponível para a vela do cilindro em compressão.

Resumindo, a bobina de ignição fornece alta tensão para as velas de dois cilindros gêmeos. Cada uma das velas utiliza a alta tensão necessária.

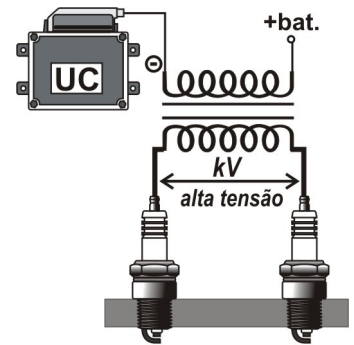


Figura 5

Humberto José Manavella
humberto@hmutotron.eng.br

Publicações da HM Autotrônica

- Controle Integrado do Motor
- Eletroeletrônica Automotiva
- Diagnóstico Automotivo Avançado
- Emissões Automotivas
- Eletrônica Embarcada Veicular

Para informações sobre conteúdo e condições de compra:

- ◆ www.hmutotron.eng.br
- ◆ (11) 3884-0183