

Elétrica Automotiva e Injeção Eletrônica



Elétrica Automotiva e Injeção Eletrônica

Injeção eletrônica

A injeção eletrônica é um sistema de alimentação de combustível e gerenciamento eletrônico de um motor de um veículo automotor - motor a combustão. Sua utilização em larga escala se deve à necessidade de as indústrias de automóveis reduzirem o índice de emissão de gases poluentes. Esse sistema permite um controle mais eficaz da mistura admitida pelo motor, mantendo-a mais próxima da mistura estequiométrica (mistura ar / combustível). Isso se traduz em maior economia de combustível, já que o motor trabalha sempre com a mistura adequada, e também melhora o desempenho do motor.

O sistema faz a leitura de diversos sensores espalhados em pontos estratégicos do motor, examina as informações e com base em outras informações gravadas em sua memória envia comandos para diversos atuadores espalhados em pontos estratégicos do motor. Esse procedimento é efetuado varias vezes por minuto com base nos movimentos da cambota.

Componentes

Esse sistema possui vários componentes. O principal é a Central, onde ficam gravadas as informações do veículo e os seus parâmetros de fábrica, ela também realiza os cálculos programados para gerenciar o motor (alimentação e ignição). Os outros componentes podem ser divididos em dois grupos: Sensores e Atuadores.

Sensores

São componentes que captam informações para a central, transformando movimentos, pressões, e outros, em sinais elétricos para que a central possa analisar e decidir qual estratégia seguir.



Corpo de borboleta: o sensor de posição da borboleta é montado no eixo da mesma.

Sensor de posição da borboleta de aceleração - Este sensor informa à central a posição instantânea da borboleta. Ele é montado junto ao eixo da mesma, e permite à central identificar a potência que o condutor está requerendo do motor, entre outras estratégias de funcionamento.

Sensor temperatura líquido de arrefecimento - Informa à central a temperatura do líquido de arrefecimento, o que é muito importante, pois identifica a temperatura do motor. Enviando um sinal a unidade de comando, que por sua vez altera o tempo de injeção, avanço de ignição, entrada de ar no coletor e até uma dose extra de combustível pelo injetor de partida à frio.

Sensor temperatura ar - Este informa, à central, a temperatura do ar que entra no motor. Junto com o sensor de pressão, a central consegue calcular a massa de ar admitida pelo motor e, assim, determinar a quantidade de combustível adequada para uma combustão completa.

Sensor pressão do coletor - Responsável por informar a diferença de pressão do ar dentro do coletor de admissão, entre a borboleta e o motor, e o ar atmosférico.

Sensor rotação - Informa a central a rotação do motor e na maioria dos sistemas a posição dos êmbolos, para a central realizar o sincronismo da injeção e ignição. Na maioria dos projetos, ele é montado acima de uma roda magnética dentada fixada no virabrequim, mas pode ser encontrado em outros eixos também.

Sensor detonação - Permite, à central, detectar batidas de pino no interior do motor. Este sensor é fundamental para a vida do motor, já que os motores modernos trabalham em condições críticas. A central diminui o ângulo de avanço de ignição a fim de eliminar o evento denominado como "pré-detonação", tornando a avançá-lo posteriormente (corta potência) para prevenir uma quebra.

Sonda lambda ou Sensor Oxigênio - Este sensor fica localizado no escapamento do automóvel, ele informa a central a presença de oxigênio nos gases de escape, podendo designar-se por sensor O2 é responsável pelo equilíbrio da injeção, pois ele tem a função de enviar a informação de qual é o estado dos gases à saída do motor (pobres/ricos) e é em função desta informação que a unidade do motor controla o pulso da injeção. Nos automóveis que podem rodar com mais de um combustível ou com uma mistura entre eles (denominados Flexfuel ou Bicomcombustível, gasolina / álcool no Brasil), a central consegue identificar o combustível utilizado, ou a mistura entre eles, através do sinal deste sensor.

Sensor velocidade - Informa a velocidade do automóvel, essencial para varias estratégias da central.

Atuadores

Os atuadores são componentes responsáveis pelo controle do motor, recebendo os sinais elétricos da central eles controlam as reações do motor.

Injetores - Responsáveis pela injeção de combustível no motor, a central controla a quantidade de combustível através do tempo que mantêm o injetor aberto (tempo de injeção). Esses podem ser classificados por seu sistema de funcionamento: monoponto (com apenas um injetor para todos os cilindros) e multiponto (com um injetor por cilindro). Sendo que esses injetam combustível de forma indireta, antes das válvulas de admissão, existe também a injeção direta, que os injetores de combustível injetam dentro da câmara de combustão.

Bobinas - Componente que fornece a faísca (centelha) para o motor. Os sistemas antigos (ignição convencional) utilizam uma bobina e um distribuidor para distribuir a faísca a todos os cilindros, já os sistemas modernos (ignição estática) utilizam uma bobina ligada diretamente a dois cilindros ou até uma bobina por cilindro. A central é responsável pelo avanço e sincronismo das faíscas.

Motor de passo, através do movimento da ponta cônica ele permite mais ou menos passagem de ar.

Motor corretor marcha lenta ou motor de passo - Utilizado para permitir uma entrada de ar suficiente para que o motor mantenha a marcha lenta, indiferente as exigências do ar-condicionado, alternador e outros que possam afetar sua estabilidade. Normalmente, o atuador é instalado em um desvio (by pass) da borboleta, podendo controlar o fluxo de ar enquanto ela se encontra em repouso.

Bomba de combustível - Responsável por fornecer o combustível sob pressão aos injetores. Na maioria dos sistemas é instalada dentro do reservatório (tanque) do automóvel, ela bombeia o combustível de forma constante e pressurizada, passando pelo filtro de combustível até chegar aos injetores.

Válvula purga canister - Permite a circulação dos gases gerados no reservatório de combustível para o motor. Normalmente é acionada com motor em alta exigência.

Eletroventilador de arrefecimento - Posicionado atrás do radiador, ele é acionado quando o motor encontra-se em uma temperatura alta, gerando passagem de ar pelo radiador mesmo quando o automóvel estiver parado. Nos sistemas modernos ele é desativado se o automóvel estiver acima de 90 km/H.

Luz avaria do sistema - Permite, à central, avisar, ao condutor do automóvel, que existe uma avaria no sistema da injeção eletrônica. Ela armazena um código de falha referente ao componente e aciona a estratégia de funcionamento para o respectivo componente permitindo que o veículo seja conduzido até um local seguro ou uma oficina.

Manutenção

Tubo distribuidor e injetores de combustível, usados nos modelos multiponto de injeção indireta.

No Brasil, é comum se recomendar a limpeza dos injetores de forma preventiva, mas em geral não é uma operação necessária sem que se pesquise antes a origem de um eventual mal funcionamento do motor. Realisticamente, em nenhum manual de manutenção existe recomendação para que se execute essa limpeza de forma preventiva. Alguns fabricantes de veículos, em seus programas de manutenção periódica, chegam a classificar essa operação de limpeza como desnecessária. Nos casos raros em que precisa ser feita (por exemplo, em motores mais antigos com injetores de primeira geração, de meados dos anos 1990), a manutenção deve ser efetuada por um reparador capacitado. A injeção eletrônica está em constante evolução e possui componentes que manuseados de forma incorreta podem ser danificados.

Nos automóveis que utilizam esse sistema, o proprietário deve optar pela manutenção preventiva, pois a manutenção corretiva é muito mais cara, em

casos específicos. Um exemplo: se o filtro de combustível não for trocado no período correto ele pode causar a queima da bomba de combustível, um componente que custa cerca de 800% a mais do que o filtro (no Brasil, um filtro custa em torno de 25 reais, e uma bomba, 200). Para garantir um bom funcionamento do sistema e economizar leia o manual do automóvel e verifique as manutenções que devem ser efetuadas e o período correto para fazê-lo.

Bomba injetora

Bomba Injetora é um sub-sistema de alimentação dos motores a carbono. O sistema utilizado inicialmente em motores estacionários Rover é responsável pelo bombeamento de óleo em alta pressão, nos grupos geradores e nas grandes máquinas de navios, posteriormente nos veículos menores como caminhões e automóveis Volkswagen TDI, sendo o seu desenvolvimento a cargo do grupo Bosch.

Funcionamento

Bomba injetora para motores diesel, refere-se a um sistema de bombeamento mecânico a pistões que funciona imerso e lubrificado no próprio óleo combustível evitando assim grandes ajustes nos pequenos pistões. O sistema é dimensionado para fornecer alta pressão de (Hoje chega-se a mais de 2000 Bar) na agulha do bico (Firad) e assim vencer a contrapressão do ar no interior do cilindro já comprimido. Essa operação que acontece no momento da compressão e exato instante que o êmbolo do pistão encontra-se 6° antes do ponto morto superior, uma quantidade predeterminada de combustível é pulverizado. Na realidade, são as molas que pressionam as válvulas fechadas que cedem “sob pressão” e liberam a passagem do óleo, retido no bico injetor; este entra atomizado na câmara e reage com o oxigênio comprimido.

Vantagens:

um comportamento mais desportivo para o motor diesel

arranque instantâneo

muito baixo consumo, mesmo comparado com o common-rail

Desvantagens:

menor rendimento que o sistema comon-rail

maior ruído de funcionamento

mais poluente que os common-rail

Bomba Injetora pode ser bomba injetora em linha, ou bomba injetora rotativa:

Bomba injetora em linha - destina-se a enviar o gasóleo sob pressão para cada um dos injectores em quantidades perfeitamente reguladas conforme a aceleração do motor e no momento mais conveniente para o seu bom funcionamento. A bomba injetora é construída por: corpo da bomba com cárter, janela de visita e coletor de alimentação. No cárter está o veio de excêntricos (da bomba injetora, que não é o veio de excêntricos do motor), a bomba de alimentação e os impulsos. Na janela de visita está a régua cremalheira e os elementos de bomba que são constituídos por cilindro, êmbolo e camisa com setor dentado. No coletor de alimentação estão as válvulas de retenção e no extremo da régua cremalheira está o regulador automático de velocidade.

Bombas de injeção rotativas - permite um rápido funcionamento e dimensões inferiores às bombas de injeção em linha, são geralmente utilizadas nos motores Diesel de baixa potência específica e para automóveis, que são aplicações com baixa solicitação de uso, pois as bombas injetoras rotativas possuem capacidade volumétrica de injeção menor que as bombas em linha. A distribuição do combustível efetua-se a partir de êmbolos de movimento alternado que distribuem o combustível para cada um dos injetores do motor através de um distribuidor. Durante o funcionamento, todas as suas peças são lubrificadas pelo próprio combustível que segue para os injetores, não necessitando de qualquer sistema de lubrificação suplementar. A distribuição do combustível é feita pela deslocação dos dois êmbolos opostos, situados numa sede disposta transversalmente no interior do elemento fixo que é a cabeça hidráulica. Este conjunto do rotor e a cabeça hidráulica constituem o distribuidor da bomba. Os êmbolos opostos são acionados pelos excêntricos que estão no alojamento do corpo onde se movimenta o rotor. normalmente no alojamento do corpo da bomba existe o número de excêntricos igual ao número de cilindros do motor. Quando no movimento do rotor os êmbolos opostos são acionados pelos excêntricos, enviam o combustível sob alta pressão para os canais que fazem parte do distribuidor que coincidem nos intervalos bem definidos com orifícios existentes na cabeça hidráulica para alimentar cada um dos injetores.

Estequiômetro

Estequiômetro é o dispositivo de alimentação de combustível que equipa os motores a álcool pré-vaporizado substituindo o tradicional carburador.

Ele captura o calor do sistema de arrefecimento do automóvel, vaporiza totalmente o álcool e regula a quantidade da mistura combustível que é enviada ao motor para a queima.

O álcool possui uma temperatura de evaporação relativamente baixa, vaporizando-se por completo a 78,4°C no caso do etanol (o metanol vaporiza-se a 64,7°C). No momento em que o estequiômetro atinge esta temperatura, sensores eletrônicos desativam o fornecimento do combustível

na forma líquida que passa então a ser injetado no motor na forma gasosa e apenas na quantidade mínima necessária.

Assim, a mistura combustível não é mais líquido/gasosa mas gasosa/gasosa (ar + vapor de álcool). A mistura de dois "gases" é mais eficiente: resulta numa combustão mais completa aumentando o rendimento (economia de combustível) reduzindo as emissões de poluentes e proporcionando aumento de potência.

Motor a álcool

Motor a álcool - é o tipo de motor que utiliza o álcool combustível (etanol hidratado) como combustível. Foi inventado no final da década de 1970 pelo engenheiro brasileiro Urbano Ernesto Stumpf (1916 - 1998), que foi contratado pelo Presidente Ernesto Geisel. Após os testes, no início da década de 1980 começaram a surgir os primeiros veículos em série fabricados com motor 100% a Álcool, sendo o primeiro deles o Fiat 147. Os motores foram preparados para atender as propriedades do álcool, sendo o carburador e o coletor de admissão banhados a níquel e o tanque em materiais antioxidantes devido ao potencial corrosivo deste combustível, além da elevação da taxa de compressão para facilitar a combustão.

Motor a álcool pré-vaporizado

Motor a álcool pré-vaporizado (MAPV) é um tipo de motor a álcool onde o combustível etanol é vaporizado por um dispositivo aquecedor denominado estequiômetro que aproveita o calor gerado pelo escapamento ou pelo sistema de arrefecimento do veículo.

O combustível só é injetado nos cilindros do motor e queimado depois de ser totalmente vaporizado.

Pesquisas são realizadas visando o desenvolvimento de motores a álcool para veículos de grande porte.

Vantagens

Redução nas emissões de poluentes.

Redução no consumo, chegam a fazer 13-14km/l de álcool (A gasolina chegava a fazer 16-17km/l Porém com seu preço alto em relação ao álcool, era mais vantajoso utilização do álcool).

Sistemas

Existem dois sistemas de pré-vaporização do etanol combustível:

Vaporização pelo aproveitamento do calor gerado pelo escapamento do veículo desenvolvido pelo professor, cientista e um dos pioneiros do pró-álcool Romeu Corsini.

Vaporização pelo uso do calor produzido pelo sistema de arrefecimento (Patente Requerida Nº 0200019-9) desenvolvido pelos engenheiros Arthur Carlos Zanetti e Marcos Serra Negra Camerini.

Existe a possibilidade de aproveitar a elevada temperatura do óleo lubrificante, dando maior pressão ao vapor de álcool, o que é vantajoso.

Freio ABS

O freio ABS ou travão ABS (acrônimo para a expressão alemã Antiblockier-Bremssystem, embora mais frequentemente traduzido para a inglesa Anti-lock Braking System) é um sistema de frenagem (travagem) que evita que as rodas se bloqueiem (quando o pedal de freio é acionado fortemente) e entrem em derrapagem, deixando o automóvel sem aderência à pista. Assim, evita-se o descontrole do veículo (permitindo que obstáculos sejam desviados enquanto se freia) e aproveita-se mais o atrito estático, que é maior que o atrito cinético (de deslizamento). A derrapagem é uma das maiores causas ou agravantes de acidentes; na Alemanha, por exemplo, 40% dos acidentes são causados por derrapagens.

Exemplo: Um carro está descendo uma ladeira, e o motorista vê um obstáculo. Ao freiar, o motorista ainda tem controle do carro para desviar do obstáculo.

O freio ABS atual foi criado pela empresa alemã Bosch, tornando-se disponível para uso em 1978, com o nome "Antiblockiersystem".

A versão atual do sistema (8.0) é eletrônica e pesa menos que 1,5 kg, comparado com os 6,3 kg da versão 2.0, de 1978.

Componentes

Disco de Freio, Cilindro de roda, Pastilhas de freio, Mangote (mangueira), Conduíte, Cilindro mestre, Hidro vácuo, Reservatório, Pedal de acionamento, Roda fônica,

Bomba hidráulica, Válvula, Central eletrônica de comando (UCE), Sensor de rotação

Funcionamento

O ABS atual é um sistema eletrônico que, utilizando sensores, monitora a rotação de cada roda e a compara com a velocidade do carro. Em uma situação de frenagem de emergência, a força de frenagem aplicada pelo motorista pode ser maior que o pneu pode suportar: a roda trava. O pneu agora

não consegue mais transferir nenhuma força de tração lateral. O veículo fica instável e fora de controle, visto que ele não reage mais aos comandos de direção do motorista. Em um veículo equipado com o sistema ABS, os sensores de velocidade da roda medem a velocidade de rotação das rodas e passam essas informações à unidade de controle do ABS. Se a unidade de controle do ABS detectar que uma ou mais rodas tendem a travar, ele intervém em questão de milissegundos, modulando a pressão de frenagem em cada roda individual. Ao fazer isso, o ABS impede que as rodas travem e garante uma frenagem segura: o veículo continua sob controle e estável. Em geral, a distância de parada é reduzida também.

Efetividade do ABS

Em superfícies como asfalto e concreto, tanto secas quanto molhadas, a maioria dos carros equipados com ABS são capazes de atingir distâncias de frenagem melhores (menores) do que aqueles que não o possuem. Um motorista experiente sem ABS pode ser capaz de quase reproduzir ou até atingir, através de técnicas como o threshold breaking, o efeito e a performance do carro que possui ABS. Entretanto, para a maioria dos motoristas, o ABS reduz muito a força do impacto ou as chances de se sofrer impactos. A técnica recomendada para motoristas não experientes que possuem um carro com ABS, em uma situação de frenagem completa de emergência, é pressionar o pedal de freio o mais forte possível e, quando necessário, desviar dos obstáculos. Com freios normais, o motorista não pode desviar de obstáculos enquanto freia, já que as rodas estarão travadas. Dessa maneira, o ABS irá reduzir significativamente as chances de derrapagem e uma subsequente perda de controle.

Em pedregulhos e neve forte, o ABS tende a aumentar a distância de frenagem. Nessas superfícies, as rodas travadas escavam o solo e param o veículo mais rapidamente. O ABS impede que isso ocorra. Algumas calibrações de ABS reduzem esse problema por diminuir o tempo de ciclagem, deixando as rodas rapidamente travar e destravar. O benefício primário do ABS nessas superfícies é aumentar a capacidade do motorista em manter o controle do carro em vez de derrapar, embora a perda de controle seja por vezes melhor em superfícies mais suaves como pedregulhos e deslizantes como neve ou gelo. Em uma superfície muito deslizante como gelo ou pedregulhos é possível que se trave todas as rodas imediatamente, e isso pode ser melhor que o ABS (que depende da detecção da derrapagem de cada roda individualmente). A existência do ABS não deve intimidar os motoristas a aprender a técnica do threshold breaking.

Distância de frenagem de 80 a 0 km/h:		
	rodas travadas	ABS
superfície seca	60 m	47 m
neve	79 m	68 m
gelo	419 m	270 m

Note, entretanto, que essa comparação é de certa forma simplista. Um bom motorista com um sistema de frenagem bem projetado, feito para minimizar as possibilidades de travamento acidental das rodas durante uma parada imediata, se sairá melhor do que o apresentado.

Quando ativado, o ABS faz com que o pedal de freio pulse notavelmente. Como a maioria dos motoristas raramente ou nunca freou forte o suficiente para causar o travamento das rodas, e um número significativo raramente se importa em ler o manual do carro, essa característica pode ser descoberta só no momento da emergência. Quando os motoristas se defrontam com a emergência que faz com que freiem forte e consequentemente enfrentam a pulsação do pedal pela primeira vez, muitos estranham e diminuem a pressão do pedal, consequentemente aumentando as distâncias de frenagem, contribuindo muitas vezes para um número de acidentes maior do que a habilidade especial do ABS seria capaz de reduzir. Alguns fabricantes implementaram então sistemas de avaliação de frenagem que determinam se o motorista está tentando fazer uma frenagem de emergência e mantêm a força nesta situação. Apesar de tudo, o ABS pode significativamente melhorar a segurança e o controle dos motoristas sobre o carro em situações de trânsito se eles souberem que não devem soltar o pedal quando o sentir pulsar, graças ao ABS.

ABS para motos

Sua alta dinâmica torna as motocicletas inerentemente instáveis. Por esse motivo, os motociclistas tendem a ser relutantes em frear pesado, visto que o travamento das rodas levará a uma queda perigosa. O ABS para motos permite que o motociclista freie com segurança, impedindo que as rodas travem. A Bosch fabrica ABS para motos desde 1994.

Na Europa e no Brasil, por exemplo, praticamente uma a cada seis mortes no tráfego envolve motociclistas, e a proporção é muito maior na Índia e na China. Para a mesma distância viajada, o risco de um acidente fatal ao dirigir uma

moto na Europa é 20 vezes maior que ao dirigir um carro. Especialistas em segurança confirmam que o ABS oferece um ganho considerável em segurança. A estimativa é que somente 1 a cada 100 motocicletas fabricadas no mundo e somente 1 a cada 10 motocicletas fabricadas na Europa vêm equipada com ABS. Para efeitos de comparação, o número para carros de passeio em todo o mundo agora alcançou 80%.

Benefícios do ABS

Prevenção de acidentes

Novas funções de segurança por meio da conexão em rede de sistemas e componentes existentes

Sistemas de segurança modulares

Sinergias devido à tecnologia em desenvolvimento de sistemas e conexão em rede

Teste de impacto

O teste de impacto (também conhecido pelo termo em inglês: crash test) consiste no impacto de veículos automotores contra barreiras indeformáveis (blocos de concreto ou ferro) ou deformáveis (bloco deformável metálico). Tem por objetivo avaliar a segurança automotiva para verificar se cumprem determinadas normas de segurança de proteção à colisão em situações de acidente de trânsito.

Antecedentes Históricos e Estatísticas

A primeira pessoa reconhecidamente morta em um acidente automobilístico no mundo foi Bridget Driscoll, em 1896, a uma velocidade de 6,5 km/h.

Ao redor do mundo, acidentes automobilísticos vitimam aproximadamente, por estimativa, um milhão de pessoas por ano.

No total de impactos, 83% acontecem contra veículos em movimento, ao passo que 8,9% são contra alvos fixos. A diferença, 8%, acontece contra alvos não fixos (animais, pessoas, objetos variados, outros). O impacto frontal domina com 38%, os laterais com 23% e os traseiros com 20%. Apesar de os impactos frontal e traseiro serem mais comuns, o lateral é tido como o mais nocivo.

A diferença, 19%, resulta em outros tipos (capotagens, saltos, quedas). Curiosamente, a maior causa de acidentes se deve a fatores desconhecidos, cerca de 53%, que podem tanto variar desde causas mecânicas do

veículo, males súbitos (paradas cardio-respiratórias, trombozes, AVC's hemorrágico ou isquêmico), à alucinações, acidentes induzidos (suicídio), acidentes provocados por terceiros nas vias (pedestres em passarelas que lançam pedras contra para-brisas), ou, ainda, causas sem uma explicação plausível.

Normalmente impactos de crash-test são realizados a velocidades padrão entre 50 e 64 km/h, contra blocos de concreto ou metal indeformáveis. No entanto, notoriamente observa-se em tráfego rodoviário velocidades médias aproximadas de 120 km/h. Cabe salientar ainda que, nenhuma estrutura veicular conhecida suporta impactos acima de 120 km/h.

O Air-Bag e a Eficiência de Impacto

Conforme a velocidade, a proteção dos air-bags em uma colisão pode não ser a esperada. Tais aspectos da absorção das estruturas automobilísticas estão ligadas às leis da física, relativamente à massa das estruturas.

A concepção que se faz de veículos de grande estrutura é a de que resultariam em maior proteção, dada a sua massa. No entanto, tal concepção é errônea, pois a massa em movimento tende a multiplicar-se. Num impacto, toda a inércia da massa é projetada sobre o ponto de impacto da estrutura veicular. Testes vêm revelando que veículos de maior massa, tipo camionetes e SUVs, são relativamente mais propensos à insegurança que veículos de menor porte, ou seja, não necessariamente são mais seguros.

Um veículo cuja massa seja de 2000 kg, a 100 km/h estaria pesando aproximadamente, e pelo menos, o dobro. Supondo que sua estrutura tenha o peso distribuído regularmente, a estrutura frontal pesaria 700 kg. Num impacto contra veículo de iguais proporções, a estrutura dianteira receberia a pressão dos restantes 1300 kg do veículo, que estaria pesando 2600 kg, mais a pressão da massa do outro veículo, que estaria pesando 4000 kg, numa pressão total de 6600 kg, em tese.

A eficiência de impacto não resulta necessariamente na sua absorção. O importante no impacto, a fim de que o habitáculo não seja atingido, ou esmagado, é que a estrutura frontal seja rígida o suficiente, a fim de que a energia cinética não seja assimilada internamente ao veículo (pelas vigas do assoalho e colunas da capota), vindo a atingir os ocupantes.

Logo, deve existir uma relativa repulsão entre os veículos. Havendo esmagamento do habitáculo, é praticamente ineficiente a ação de air bags e side bags. Conforme as imagens a seguir, abaixo, observa-se que muitos dos veículos produzidos até 2001 (nas imagens, modelos de 1997 a 1999) apresentavam forte destruição, com grande deformação de seus

assoalhos e vigas da capota (colunas "A"), promovendo segurança incipiente ou quase nula a seus ocupantes.

O Fiat Seicento ilustra bem o resultado de veículos de pouca massa que se envolvem em embates. Não é uma característica desse veículo em especial o fato de se "desmanchar" num choque, mas de todos os veículos de dimensões muito reduzidas. Entre vários veículos em seu segmento, ele foi o mais ilustrativo das conseqüências.

Uma outra tendência que os veículos até o período mencionado costumavam apresentar era o "mergulho". Situação como essa, no caso de choque contra veículos mais altos ou de maior porte (ônibus, camionetes, caminhões), em velocidades maiores ocorre o possível dobramento do veículo em "V", com maior exposição da área do para-brisas (vide Golf) e conseqüente possível passagem do veículo oponente por cima, com esmagamento.

Esse mergulho também é caracterizado pelo rebaixamento do painel sobre os membros inferiores dos ocupantes dos bancos dianteiros, impedindo-os de remoção rápida do veículo, e amputação de seus membros para a remoção pelo resgate.

Outro fato preocupante é que, com referência aos últimos veículos, se abstraidamente fizemos uma projeção continuada do ângulo da coluna "A" (primeira coluna da capota) para baixo, veremos que a linha da coluna, em projeção, invade a área do para-lamas. Vide Citroën Picasso, Renault Scénic e Opel Zafira. Em outros veículos ainda, essa projeção já chega à zona do para-choques. Assim, a conclusão é de que, para muitos veículos modernos, a zona de deformação veicular é o próprio para-brisas do automóvel, ou seja, o próprio habitáculo, que vem a receber toda a energia do choque.

Como a velocidade média de viagem aumentou muito nas últimas décadas, passando de uma média aproximada de 80 km/h para médias em torno de 130/140 km/h, muitas das estruturas frontais dos veículos da década de 90 e primeiros anos de 2000 (até 2002), diminuiu em peso e tamanho, não oferecendo, por razões de custos e/ou desempenho veicular, a rigidez necessária, ficando os últimos recursos voltados à segurança pouco satisfatórios. Em muitas vezes, nem isso.

As diferenças entre projetos até 1999/2000 e novos projetos a partir de 2001

Foi observando as deficiências estruturais que a EuroNCAP (não há informações sobre a NHTSA) recomendou aos fabricantes que se fizessem reforços estruturais frontais, passando muitos veículos a aumentar seu peso em torno de 10 a 30%. A grande maioria das últimas gerações de veículos, a partir de 2003 (outras marcas vanguardistas antes ainda - 2001/02), já dispõem de um grande avanço nesse sentido, vindo a atingir de 4 a 5 estrelas na

classificação máxima. Em caráter complementar, os primeiros veículos a atingir o padrão 5 estrelas foram respectivamente, Toyota Avensis e Renault's Velsatis, Scénic (segunda versão) e Novo Megane.

As fotos a seguir ilustram a argumentação e as diferenças de projetos dos referidos anos em questão.

Peugeot Série 400 1997/2001/2004

O primeiro modelo da linha 400 apresentado, 1997, tem-se que apresentou forte mergulho e esmagamento inicial do habitáculo (vigas de assoalho e capota), ainda ocorrendo com alguma intensidade no modelo 2001, sendo os problemas sanados no modelo 2004.

Saab Série 9 1997/2003

Os modelos Saab, com desestruturação acentuada, mergulho e esmagamento de itens vitais como assoalho e capota,

em 1997, e aborção adequada, em 2003.

Renault Laguna 1997/2003

O Laguna, em 1997 com mergulho e forte desestruturação e, em 2003 sem mergulho e deformação segura.

Mercedes-Benz C Class 1997-2001/02

Em 1997, atente-se para as colunas da porta e da capota, bem como a própria da capota, totalmente desestruturada, recebendo toda a energia cinética. Em 2001/02, maior segurança, mas ainda com ligeira tendência ao mergulho.

Ford Focus 1999/2001

No lançamento do veículo, a clareza quanto ao amplo esmagamento frontal do veículo, e relativo mergulho.

Já no último modelo, uma relativa diminuição dos efeitos do choque, observada inclusive quanto ao mergulho, quase eliminado. Há um resultado mais "controlado" do impacto.

Chevrolet Vectra 1997/2001/2002

Para o modelo 1997, flagrante mergulho, desestruturação frontal ampla.

Resultado ainda crítico para o modelo 2001, porém, ligeiramente melhor em relação ao modelo anterior.

Resultados negativos amplamente eliminados no modelo 2002, ou seja, a absorção do impacto agora se dá de forma controlada e segura, mas com, ainda, alguma tendência ao mergulho.

O Padrão Neutro de Impacto

A figura ao lado - Ford Fusion/Ecosport 2003 - demonstra bem a tendência atual e futura de impactos, com comportamento absolutamente neutro, seguro e controlado, com total ausência da tendência de mergulho (inercial) dos automóveis e utilitários atuais.

Estruturas Frontais

Se décadas atrás as estruturas eram relativamente de porte, as mortes se davam pela inutilização de cintos de segurança e inexistência dos air-bags. Não só isso, com as partes frontais cada vez menores, no momento do impacto (se frontal), todo o peso do veículo, como já explanado, vem concentrar-se na dianteira, acentuando ainda mais as conseqüências. Logo, o ideal é que se tivesse, o habitáculo e parte traseira, o mais leve possível, e a dianteira, com uma maior estrutura em aço, ou alumínio, comparativamente ao restante do veículo.

Estruturas frontais, tubulares, de materiais leves e extremamente resistentes, que não implicassem em aumento de massa, mas que servissem de reforço e fossem projetadas numa concepção arqueada, com base na ideia do "ovo" de galináceo, tenderiam a ser relativamente eficientes tanto a impactos frontais quanto laterais. A estrutura elíptica, ou ovalada, não apresenta resistência ao longo de toda sua linha lateral. Mas, por sua vez, considerando-se princípios da física, não apresenta rupturas (ou fraturas) quando submetido a pressões em seus polos, de cima para baixo. Analogamente, tal concepção poderia ser aproveitada para a projeção de estruturas veiculares.

A ideia do air-bag frontal ao veículo

Outro aspecto importante seria a adoção de sistemas de air-bag frontais ao veículo, que funcionariam com base em sistema eletrônico de cálculo aliado a sensor tipo radar, de coleta de informações. A "percepção" de impacto seria avaliada pelas condições de velocidade, terreno, rotação, marcha, espaço, tempo de reação, tempo de frenagem, espaço de frenagem entre o veículo base e o veículo "intruso". Além disso, este equipamento atuaria em consonância com as respostas do ABS, controle de tração e rotações do motor.

Com base em cálculo processado em milissegundo, na impossibilidade de parada de ambos os veículos, seria acionado o air-bag frontal. Ao serem feitos os cálculos probabilísticos, haveria quatro possibilidades :

- 1) Ambos os veículos param, não acione;

2) meu veículo para, o outro não para, mas acione por segurança;

3) O outro veículo para, mas o meu não para, acione; e última opção

4) ambos os veículos não param, acione. Logo, seriam 75% de chances de acionamento.

Sua função seria a de absorver a energia de impacto, atenuando seus efeitos sobre a estrutura do veículo, com maior nível de proteção aos ocupantes. Tais sistemas seriam acoplados ao para-choque e sua dimensão seria de tamanho necessário para abrigar a área frontal do veículo (para-choques, capô e para-brisas).

Assim como tal ideia pode ser adotada para a área frontal, as áreas laterais e traseira poderiam vir a ser equipadas da mesma forma.

Novos materiais para o para-brisas

Há um tipo de impacto bastante comum, e que normalmente envolve veículos compactos. É o impacto contra as traseiras de ônibus e caminhões. Normalmente os veículos, devido à baixa altura em relação ao solo, vem a se instalar debaixo da estrutura de carga.

Caso houvesse legislação que limitasse a altura de para-choques de veículos de carga, bem como determinasse que nas traseiras os para-choques fossem alinhados com as estruturas de carga, impactos dessa natureza (com grande proporção de fatalismo) seriam bastante diminuídos, ou até mesmo deixariam de existir.

É comum nesses casos o choque diretamente contra o para-brisas. Para tanto, na possibilidade de existência de para-brisas projetados com materiais químicos resinados (polycarbonatos, ou similares), estes seriam mais leves e teriam características físicas de flexibilidade.

No para-brisas convencional, por inexistir flexibilidade, o estilhaçamento é inevitável. Por uma propriedade natural das resinas químicas, a flexibilidade permitiria relativa absorção de impactos perfurantes, impedindo, ou minimizando, danos aos ocupantes.

Comparativamente aos convencionais, poderiam ter resultados bastante satisfatórios na absorção de choques diretos.

Novos materiais para a carroceria

Adicionalmente, a indústria automobilística poderia usar, para o reforço de estruturas laterais, capota e colunas, alguma espuma líquida ou em gel, para o preenchimento de espaços entre as chapas de aço externa e interna, que, em contato com o ar, tornar-se-ia uma espécie de espuma de consistência

emborrachada (não deve ser confundida com a utilizada nos para-choques), de elevada resistência a fraturas, elevada capacidade de absorção cinética e baixa densidade (peso). Esta espuma líquida poderia ser alguma composição similar ao poliestireno, mais apropriado, ou polietileno.

A emergência de uma Agência Federal de Trânsito

No Brasil tem-se um quadro anual de vítimas fatais do trânsito da ordem de 100 mil pessoas, aproximadamente. Um número altamente significativo, superior ao número de mortes de muitas guerras atuais.

A tendência, considerando a produção anual superior a 2 milhões de novos veículos, é de um aumento contínuo dos acidentes.

Nos Estados Unidos e União Européia, a questão de segurança veicular e de pedestres segue diretrizes de seus respectivos governos, sendo terminantemente obedecidas pelos fabricantes.

No Brasil, observa-se uma limitação governamental em assimilar o que os fabricantes europeus ou norte-americanos ofertam, consoante o interesse comercial ou econômico de cada empresa. Enquanto que naqueles países itens de segurança como ABS, EBD, Airbags e side-bags, detectores de estacionamento são itens quase obrigatórios de segurança, tem-se que no Brasil, por omissão de um imperativo normativo, tais equipamentos são usados em grau de distinção econômica dos consumidores, ou seja, são considerados itens de luxo. Dentre os fabricantes nacionais distingue-se um fabricante francês, que implementa air-bags em quase toda a sua linha de veículos como equipamento de série, desde o início de suas operações no Brasil.

A presença de uma agência, que realizasse testes de impacto, normatizasse os equipamentos de segurança e outros itens e aspectos relativos à segurança veicular e de pedestres seria demasiado importante. A fim de que tão relevante tema não ficasse à reboque do que ocorre em outros países, e à mercê do que interessa ou não aos fabricantes nacionais, sua função seria indispensável, ao contrário do atual órgão regulador, o Contran, cuja função é unicamente a de legislar.

Precisa-se ressaltar que, com o objetivo de não ter de pagar royalties aos europeus, inventores do Air-bag, os norte-americanos suprimiram o referido equipamento de estágio único, aprimorando-o de tal forma a que apresentasse estágios progressivos, conforme a gravidade do impacto, fugindo dessa forma daquela incumbência comercial.

Com o argumento de que a "explosão" do air-bag europeu poderia trazer resultados danosos aos ocupantes, articularam-se na invenção do mesmo equipamento com uma gradação de seu inflamento. Cabe ressaltar que, no caso de acidente, o primeiro impacto pode ser o primeiro de uma série de

choques mais graves, como por exemplo, o primeiro impacto leve contra um veículo, seguido de um mais grave contra um caminhão.

Uma vez que o sistema é de funcionamento mecânico e, por não apresentar ainda recursos de inteligência artificial, não teria como prever a gravidade de uma situação. Logo, seu funcionamento por estágios distintos (em função do tempo do acidente, cujas ações acontecem em milissegundo) poderia trazer resultados não satisfatórios para a segurança dos ocupantes.

Airbag



Um airbag automotivo infla e desinfla em uma fração de segundo (cerca de 0,8 segundos).



Airbag lateral.

Airbag no cinto de segurança

O airbag, bolsa de ar, almofada de ar ou erbegue, é um componente de segurança dos veículos automotores, que pode ser usado também em algumas máquinas industriais e em robôs de pesquisa, que funciona de forma simples: quando o veículo sofre um grande impacto, vários sensores dispostos em suas partes estratégicas (frontal, traseiro, lateral direito, lateral esquerdo,

atrás dos bancos do passageiro e motorista, tipo cortina no forro interno da cabina) são acionados, emitindo sinais para uma unidade de controle, que por sua vez verifica qual sensor foi atingido e assim aciona o airbag que seja mais adequado.

Este dispositivo é constituído de pastilhas contendo azida de sódio e outros aditivos, que são acionados por uma corrente elétrica pelo computador de bordo, dentro de um balão de ar muito resistente, que constitui o próprio corpo do Airbag; este, por sua vez, se enche rapidamente, amortecendo assim o impacto em sua superfície e evitando que motorista e passageiros sofram danos físicos, principalmente no rosto, peito e coluna. Para evitar asfixia, o Airbag vai perdendo gradativamente a sua pressão, após o acionamento. Quimicamente, a azida de sódio se decompõe rapidamente, quando aquecida a trezentos graus centesimais, produzindo nitrogênio gasoso e sódio metálico. Como a presença de sódio metálico é totalmente indesejável, adiciona-se nitrato de potássio e sílica, para produzir um silicato alcalino vítreo, totalmente inerte. A rápida produção de nitrogênio é a responsável pelo imediato enchimento do balão. Vale lembrar que o nitrogênio é um gás bastante inerte, responsável por cerca de oitenta por cento da composição do ar atmosférico.

Atualmente existem modelos que determinam rapidamente a intensidade do possível impacto e regulam a intensidade que o airbag deve inflar.

Os airbags são um adicional ao cinto de segurança em reduzir a chance de que a cabeça e a parte superior do corpo de um ocupante bata em alguma parte no interior do veículo. Eles também ajudam a reduzir o risco de lesões graves, distribuindo as forças da batida mais uniformemente ao longo do corpo do ocupante.

"Um estudo recente concluiu que cerca de 6.000 vidas já foram salvas graças aos airbags."

Entretanto, o número exato de vidas salvas é provavelmente impossível de se calcular.

O primeiro airbag foi instalado na Classe S da Mercedes em 1980. Além do airbag, a Mercedes foi também a primeira marca a introduzir as zonas de deformação, os pré tensores dos cintos de segurança e o ABS. Apesar de o mercado americano ter sido o motor para o desenvolvimento dos airbags, o desenvolvimento da tecnologia foi abandonado em 1974 depois de um acidente fatal. A Mercedes, no entanto, continuou o desenvolvimento do airbag, acabando por introduzi-lo em 1980.

Lesões e mortes causadas por airbags

Os airbags podem ser perigosos pois envolvem uma inflação extremamente rápida de uma grande almofada. Da mesma forma que alguns airbags podem

proteger a pessoa em circunstâncias corretas, eles também podem lesar ou até mesmo matá-la.

Para proteger os ocupantes que não estão usando o cinto de segurança, o airbag projetado nos Estados Unidos se expande muito mais rapidamente do que os airbags projetados em outros países. Como o uso do cinto de segurança nos Estados Unidos cresceu no final dos anos 1980s e início dos 1990s, os fabricantes de automóveis americanos tiveram que ajustar o design de seus airbags.

Os novos airbags se expandem em uma velocidade menor. No entanto, os passageiros devem permanecer em uma distância de, no mínimo, 25 centímetros do airbag, para impedir que ocorram lesões causadas pela bolsa de ar em uma colisão de automóvel.

Diversas lesões podem ocorrer devido aos airbags. As mais comuns são: abrasão da pele, dano à audição (devido ao barulho da expansão), lesões na cabeça, dano aos olhos, em pessoas que utilizam óculos e como possível precursor de glaucoma. Traumatologicamente, podemos ter quebra dos ossos do nariz, dedos, mãos e braços.

Em 1990, foi noticiada a primeira morte automotiva causada por um airbag, e o pico de mortes anuais causadas por airbags nos Estados Unidos foi de 53 em 1997. A TRW produziu o primeiro airbag inflado por gás em 1994, com sensores e airbags com força de inflação baixa se tornando mais comuns logo em seguida. Em 2005 surgiram os airbags de profundidade dupla para carros de passeio. Nesta época, as mortes relacionadas aos airbags tiveram um declínio, com nenhuma morte de adultos e 2 mortes de crianças atribuídas aos airbags naquele ano. Até os dias atuais são comuns lesões nos passageiros que possuem um carro equipado com airbag.

Deve-se evitar fumar enquanto se está dirigindo. Se o airbag inflar e atingir o cigarro enquanto ele estiver na boca, a pessoa poderá correr risco de morte, mesmo se o impacto for moderado.

O aumento do uso de airbags de fato tornou mais perigoso o trabalho de bombeiros, equipes médicas e policiais. Os airbags podem detonar um longo período depois da colisão inicial, lesando ou até mesmo matando as equipes de resgate que estão dentro do carro. A adição de airbags de impacto lateral nos carros reduziu o número de locais nos quais as equipes de resgate podem utilizar o alicate hidráulico ou outra ferramenta de corte semelhante para remover o teto ou portas do carro com segurança. Cada socorrista deve ser treinado corretamente para desativar os airbags com segurança ou estar consciente dos riscos em potencial. Remover a bateria do carro pode ser uma boa precaução.

Design do airbag

O sistema de airbag consiste em três partes básicas - um módulo de airbag, sensores de batida e uma unidade de diagnóstico. Alguns sistemas podem apresentar também uma chave liga/desliga, que permite a desativação do airbag.

O módulo de airbag contém a unidade infladora e o balão de fábrica. O módulo de airbag do motorista está localizado no eixo da direção do carro, e o módulo de airbag do passageiro está localizado no painel de instrumentos. Quando completamente inflado, o airbag do motorista tem um diâmetro similar ao de uma bola de futebol. O airbag do passageiro pode ser duas a três vezes maior, já que a distância entre o passageiro e o painel de instrumentos é muito maior do que a entre o motorista e a direção do veículo.

Os sensores de impacto estão localizados na frente do veículo e/ou no compartimento de passageiros. Os veículos podem ter um ou mais sensores de impacto. Os sensores são geralmente ativados pelas forças geradas em uma colisão frontal (ou próximo da frente do carro) significativa. Os sensores medem a desaceleração, que é a taxa em que o veículo diminui a velocidade. Por causa disso, a velocidade do veículo na qual os sensores ativam os airbags varia de acordo com a natureza do impacto. Os airbags não são projetados para se ativarem durante uma frenagem brusca ou quando se está dirigindo em superfícies irregulares. Na verdade, a desaceleração máxima gerada na frenagem mais brusca é somente uma pequena fração da que é necessária para ativar o sistema de airbag.

A unidade de diagnóstico avalia o funcionamento do sistema de airbag. Ela é ativada quando a ignição do veículo é ligada. Ao detectar algum problema, uma luz de alerta pisca no painel avisando ao motorista para examinar o sistema de airbag. A maioria das unidades de diagnóstico contém um dispositivo que armazena uma quantidade suficiente de energia elétrica para ativar o airbag, no caso de a bateria do veículo ser destruída no início da colisão.

Alguns veículos sem bancos traseiros, como os caminhões pick-up e carros conversíveis, ou com bancos traseiros muito pequenos para acomodar cintos de segurança para crianças, tem uma chave liga/desliga para o airbag do passageiro que vem instalado de fábrica. A chave liga/desliga para os airbags do motorista ou passageiro pode também ser instalada por um servido qualificado. Uma chave para desligar o airbag pode ser usada quando um ocupante está em risco, por exemplo: crianças com idade entre 1 a 12 anos ocupando a posição do passageiro no banco da frente; motoristas que não conseguem manter uma distância de 25 centímetros entre o centro da direção

e o seu osso esterno(osso do peito); e pessoas com problemas de saúde em particular.

Inicialmente, a maioria dos veículos apresentava somente um airbag, instalado na direção do automóvel para proteger apenas o motorista (uma vez que é a pessoa com maior risco de lesões). Durante os anos 1990s, tornaram-se comuns os airbags para os passageiros no banco da frente e os airbags entre as portas e os ocupantes do veículo, para colisões laterais.

Como se infla o airbag



Airbag de motocicleta.



Airbag no helicóptero OH-58 Kiowa.

Para que as pessoas sejam protegidas pelos airbags é necessário que eles sejam inflados muito rapidamente: 25 milésimos de segundo, cinco vezes mais rápido que o piscar de olhos. A reação química escolhida para encher o airbag tão rapidamente foi a decomposição de azida de sódio.

A azida de sódio é um composto químico instável e tóxico, constituído por átomos de sódio e de nitrogênio (NaN_3). No sistema de airbag a azida de sódio encontra-se numa pequena cápsula, juntamente com nitrato de potássio (KNO_3) e óxido de silício (SiO_2). Quando acontece a ativação do airbag, ocorre uma ignição, que aquece a azida de sódio a mais de 300°C . Esta temperatura desencadeia a reação química de decomposição da azida de sódio, em sódio metálico (Na) e em nitrogênio molecular (N_2).

O nitrogênio molecular é liberado sob a forma gasosa, que muito rapidamente infla o airbag. É no entanto necessário ter cuidado com o sódio, que é um metal

muito reativo. Este reage rapidamente com nitrato de potássio, libertando mais nitrogênio molecular, óxido de sódio e óxido de potássio. Finalmente estes óxidos reagem com o óxido de silício formando-se vidro em pó, no caso, um silicato alcalino.

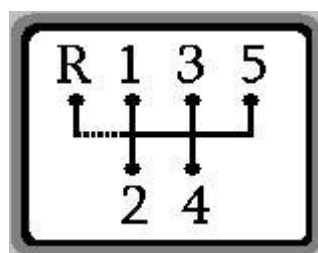
O vidro formado é filtrado de forma a não entrar na almofada. O nitrogênio molecular é um gás inerte e não combustível. Em caso de colisão o nitrogênio não reage, pelo que não é um perigo para o condutor e passageiros. Quase ao mesmo tempo que a almofada se enche começa a esvaziar de forma controlada, outra forma de amortecer o choque.

Distribuição eletrônica de frenagem

O EBD (Electronic Brake Distribution ou Distribuição Eletrônica de Frenagem) é um sistema de gerenciamento da pressão nos freios dos automóveis, que atua em conjunto com o ABS, para exercer maior ou menor pressão nos freios de cada roda - de modo individual; a fim de aumentar a eficiência do conjunto. Sua principal vantagem, em relação ao automóvel com ABS e sem EBD, é a manutenção da trajetória durante uma frenagem em situações adversas, como curvas ou desníveis.

Nem todos os veículos que possuem freios ABS têm EBD; mas para possuírem o EBD, têm de, necessariamente, possuir o sistema ABS.

Câmbio manual



Exemplo de esquema de câmbio de 5 velocidades

O câmbio manual é um sistema de engrenagens e com alavanca que permite ao condutor do automóvel trocá-las manualmente, em oposição ao sistema de câmbio automático, escolhendo a marcha mais apropriada para o deslocamento do veículo.

A transmissão manual, conhecida como câmbio manual, é um dispositivo que utiliza engrenagens para permitir ao condutor optar por maior ou menor velocidade e torque em função das condições de carga do veículo e do terreno em que trafega, de modo a obter maior eficiência em relação ao consumo de combustível e tempo de deslocamento.

A quantidade de marchas ou velocidades, teoricamente, é ilimitado, no entanto, na prática, por problemas de espaço e mesmo de complexidade em termos de dirigibilidade, a caixa de velocidades pode possuir 18 ou 36 marchas para veículos pesados como caminhões e veículos fora de estrada. Isso não é uma indicação da potência do motor do veículo, na verdade podemos dizer que quanto mais torque o motor puder fornecer, menor o número de marchas necessário à realização do trabalho. Portanto, entre veículos destinados a um mesmo tipo de trabalho, o que possuir menor número de marchas é o que terá o motor mais potente.

As condições de dirigibilidade do veículo, velocidade e torque, são definidas através de cálculos de engrenamento baseados no torque máximo do motor, conhecidos como diagrama dente de serra, entre outras técnicas.

A marcha desejada é selecionada através do posicionamento da alavanca de câmbio, que fica no interior da cabine do motorista, podendo ou não ser auxiliada por válvulas pneumáticas ou hidráulicas. Essa alavanca permite, através de um mecanismo de seleção e engate, a escolha da marcha apropriada. O engate se dá através da utilização simultânea da alavanca com o acionamento da embreagem, cuja função nesse contexto é interromper o torque proveniente do motor, permitindo ao sistema de engate vencer apenas a inércia gerada pelo disco da embreagem, eixo piloto (eixo de entrada), contra eixo (eixo intermediário) e a engrenagem correspondente à marcha engatada.

Caixa de velocidades

Uma caixa de câmbio, caixa de marchas (português brasileiro) ou caixa de velocidades (português europeu) de um automóvel serve para desmultiplicar a rotação do motor para o diferencial ou diretamente para as rodas, por forma a transformar a potência do motor em força ou velocidade, dependendo da necessidade.

De uma forma geral e simplificada, quanto maior a rotação do motor em relação à rotação do eixo, maior será a força e, quanto menor a rotação do motor em relação à rotação do eixo, maior será a velocidade. Note-se que o eixo não gira à mesma rotação nem da cambota (virabrequim), nem da saída do diferencial (semieixos). Em suma, a cada marcha ou velocidade da caixa a

proporção rotação do motor/rotação do eixo varia solidariamente. Normalmente esta proporção expressa-se tecnicamente por 10:1, 9:1, 1:1.05, 1:8 e assim por diante. Entenda-se, portanto, uma caixa de velocidade como multiplicador de força e/ou velocidade do motor.

Na caixa de velocidades típicas existem duas séries principais de Engrenagens:

a árvore primária, que recebe do volante do motor a rotação do motor por intermédio da embreagem;

árvore intermediária que recebe o movimento da árvore primária e passa movimento à árvore secundária as respectivas mudanças;

e a árvore secundária (de saída), que transmite um submúltiplo dessa rotação ao eixo.

As engrenagens da árvore primária encontram-se em rotação livre, o que permite que, em ponto morto (i.e., sem nenhuma velocidade engatada), não ocorra a transferência da rotação.

No entanto, as engrenagens da árvore secundária (à exceção de uma engrenagem isolada, a de marcha-atrás/ré) encontram-se firmemente ligadas à árvore secundária. A cada volta da árvore primária corresponde uma outra volta, devidamente engatada, da árvore secundária. São as dimensões das voltas (e o princípio da alavanca) que especificam a proporção da (des)multiplicação desejada — obedecendo a leis triviais da física.

Quando se dá a seleção de uma mudança, é engatada uma engrenagem da árvore principal por meio de um bloqueador (do movimento livre da engrenagem para a árvore) que, nos dias de hoje, desempenha a função de sincronizador. Com um funcionamento semelhante ao da embreagem (transmissão por acoplamento), embora as engrenagens disponham de dentes que facilitam o encaixe do sincronizador, a força da árvore principal transmite-se da engrenagem bloqueada para a engrenagem correspondente da árvore secundária.

No caso da marcha atrás/ré, entra em contacto uma engrenagem suplementar do bloco secundário responsável pela mudança da direção de rotação do eixo (e, consequentemente, da marcha). Esta engrenagem (e aquela onde engrena respectivamente na árvore primária) é de dimensões tipicamente semelhantes ao da primeira velocidade, o que permite ao automóvel dispor de força para realizar manobras em superfícies íngremes.

Câmbio semiautomático

Direção de uma [Ferrari F430](#) que usa borboletas para a troca de marchas é um exemplo de carro com câmbio semiautomático.

O câmbio semiautomático AO 1990 ou câmbio automatizado é um sistema que usa computadores e sensores para executar trocas de marchas, esse sistema foi projetado por montadoras de automóveis a fim de dar uma melhor experiência de dirigibilidade para os condutores, principalmente em cidades onde se há uma grande troca de marchas pelo motorista.

Ao contrário do câmbio automático que na maioria usa-se o sistema de engrenagens epicicloidais (outros como CVT ou Toroidal usam sistemas diferentes) que estão sempre engatadas entre si, no câmbio modelo semiautomático é utilizado o mesmo sistema do modelo do câmbio manual, com cada engrenagem representando uma marcha e sendo engatadas individualmente por mecanismo comandado por controle eletrônico.

Também ao contrário do câmbio automático que usa o conversor de torque no lugar do disco de embreagem para mudar a posição das engrenagens (mudando assim a marcha do carro), no modelo semiautomático utiliza-se um equipamento controlado eletronicamente para comandar a embreagem (eliminando a necessidade de utilização do pedal) que também tem a função de ajustar o timing (tempo e velocidade do acionamento) para fazer as trocas de marchas serem rápidas e suaves.

A alavanca da troca das marchas é no mesmo local do modelo do tradicional com câmbio manual, contudo a troca das marchas quando na opção manual é simples, posicionando a alavanca para o lado indicado na base da alavanca de troca de marchas (passando para a opção manual) e pressionando a mesma para frente ou para trás, conforme indicado no console da alavanca de cada modelo. Também na maioria dos carros costuma-se usar o modelo de troca por borboletas (interruptores) colocados atrás do volante denominado de Paddle Shift.

Atualmente muitos sistemas de câmbio semiautomático também podem operar como câmbio automático, deixando por conta do computador de transmissão determinar as trocas de marchas automaticamente, esses sistemas eletrônicos são aperfeiçoados a cada dia, alguns sistemas tem a função de diminuir as marchas automaticamente em freagens mesmo no modo manual, alguns também tem a função de se adaptar ao modo de dirigir do motorista.

Nomenclatura

Apesar de o câmbio semiautomático ser um padrão de sistema de troca de marchas, muitos fabricantes de automóveis usam sistemas diferentes de detecção para troca de marchas em seus computadores, muitas fabricantes

mantém em segredo seus sistemas e patenteando seus nomes como Dualogic (Fiat), Easytronic (Chevrolet), I-Motion (Volkswagen), Powershift (Ford), Easy-R (Renault), 2-Tronic (Peugeot), I-Shift (Honda), ou SMT (Toyota). Mas quem pensa que essa tecnologia é de hoje, está enganado, pois nos anos de 1961 até 1967, a DKW oferecia o seu câmbio semiautomático Saxomat para toda a linha, só que o seu sistema funcionava por contrapesos e centrífuga. A própria Fiat no final dos anos 90 já lançara também o Citymatic para o Fiat Palio, denominado de semiautomático, mas não obteve sucesso pois no modelo eliminava-se apenas a necessidade de pisar na embreagem porém as trocas de marchas não tinham controle eletrônico e eram feitas do mesmo modo pelo condutor. Os caminhões e ônibus também na década de 90 utilizavam este sistema que foram aprimorados ao longo dos anos e que são acionados por sistema pneumático diferentemente dos automóveis que utilizam sistema eletro hidráulico ou apenas elétrico para as devidas trocas de marchas.

Utilização

A utilização do câmbio semiautomático vem ganhando preferência em relação ao câmbio automático em principalmente em veículos de pequeno e médio porte.

Vantagens

O câmbio semiautomático vem ganhando preferência devido ao custo de fabricação mais barato em relação ao câmbio automático, também por dar a comodidade ao motorista de poder alternar entre o modo automático e manual e por diminuir o desgaste dos freios já que quando o motorista pisa no freio o sistema desengata as engrenagens.

O sistema eletrônico também é projetado para minimizar o impacto do engate das marchas aumentando a vida útil das engrenagens em relação ao câmbio manual, também consegue diminuir o consumo de combustível já que o equipamento sabe a hora certa de passar a marcha seguinte.

Desvantagens

Caso o sistema eletrônico apague torna-se impossível a troca de marchas.

Podem existir alguns incômodos como alguns trancos na hora do engate de algumas marchas (principalmente em altas rotações), também existem algumas reclamações sobre incertezas do dispositivo eletrônico em saber qual a marcha que deve ser engatada, principalmente em mudanças bruscas de aceleração ou inclinação do terreno. No modo de troca manual também podem existir reclamações de atrasos para se mudarem as marchas. Todas essas desvantagens dependem muito do modelo do carro e do modo de dirigir do

motorista sendo muito importante a realização do test drive para avaliação desses pontos.

Configuração

Geralmente o câmbio semiautomático apresenta as opções abaixo, lembrando que é sempre recomendável que na troca dessas opções o motorista esteja pisando no freio:

N (Neutral): Posição neutra de ponto morto que deve ser usada ao dar a partida e desligar. Não bloqueia as rodas de tração.

R (Reverse): Marcha-a-ré.

A/M (Automatic/Manual) ou D/M (Drive/Manual): Alterna entre o modo de troca de marchas automático feito pelo computador; ou manual, feito pelo motorista.

S (Sport): Botão que ativa o modo esportivo, usado para acelerações rápidas onde as marchas são mudadas a altas rotações (serve apenas para o modo automático).

+ e -: Utilizados para aumentar ou diminuir a marcha de modo sequencial, é usada apenas para o modo manual, também podem estar dispostos próximos a direção do motorista (os chamados paddle shifts).

O câmbio automático (português brasileiro) ou mudanças automáticas (português europeu) é um sistema empregado em automóveis e motocicletas para troca de marchas realizada pelo sistema de transmissão do automóvel, que detecta a relação entre a velocidade (km/h) e a rotação do motor (rpm) para decidir pela troca automática da marcha. Desta forma, o sistema se propõe a manter a rotação do motor quase constante e o câmbio, automaticamente, faz a troca das marchas. Nos sistemas modernos com câmbio automático, a troca das marchas está quase imperceptível ao motorista.

A transmissão automática foi inventada em 1921 por Alfred Horner Munro, de Regina, em Saskatchewan, no Canadá, e patenteada em 1923. Por ser engenheiro de vapor, Munro projetou seu dispositivo para usar ar comprimido em vez de fluido hidráulico e, por isso, sua invenção não tinha potência e nunca encontrou aplicação comercial.

A primeira transmissão automática usando fluido hidráulico foi desenvolvida em 1932 por dois engenheiros brasileiros, José Braz Araripe e Fernando Lehly Lemos; posteriormente, o protótipo e o projeto foram vendidos para a General Motors, que os introduziram a tecnologia no modelo Oldsmobile de 1940 como transmissão "Hydra-Matic". No entanto, um artigo publicado pelo Wall Street

Journal credits the German company ZF Friedrichshafen for the invention, which occurred soon after the First World War.

The Brazilian Gladimir Kohnlein patented the Mechanical Variable Speed Inverter and Finite (TMVVIF), a system that can be used in motorized chairs and automobiles and reduces the wear on the motor, in addition to providing at least 20% economy of fuel.

Functioning

Unlike the manual transmission system, where one works with gears of different sizes and engaged individually, in the automatic transmission the planetary gear system is used. They have different sizes, but all of them are always engaged with each other, the relationship of force is given according to the order that these gears are connected.

Advantages and disadvantages

Advantages:

Facility, comfort, safety, greater durability of the motor and of all the components of the transmission (box, shafts, differential, etc).

Disadvantages:

greater consumption of fuel because the torque converter wastes part of the mechanical energy transferred by the motor;

high cost in relation to the mechanical transmission (essentially due to the low cost; one observes the opposite in countries where the popularity of the automatic transmission is greater than that of the manual transmission, as in the United States). Another disadvantage is the fact that, every 50,000 kilometers driven, on average, it is necessary to change the fluid (generally much more expensive than in the manual transmission). Any defect that occurs in the equipment, the cost of repair can reach between 20% and 40% of the selling value of the vehicle. Depending on the year and model, it may exceed this percentage.



Diagram of the automatic transmission

Normalmente, o câmbio automático apresenta as seguintes opções:

P - Park: para estacionar, recomendado para dar a partida e desligar o motor do automóvel. Bloqueia as rodas de tração.

R - Reverse: marcha-a-ré.

N - Neutral: ponto morto. Posição que pode ser usada ao dar a partida e desligar. Não bloqueia as rodas de tração.

D - Drive: para movimentar o veículo para frente, usado na maior parte do tempo de direção.

4 - 3 - 2 - 1: Posições que permitem o bloqueio das marchas 4, 3, 2 e 1. O bloqueio é usado em situações extremas quando o veículo troca várias vezes de uma marcha para outra. Por exemplo, em um aclive acentuado, ao se colocar na posição 2, impede-se o veículo de automaticamente trocar para a posição 3. Dessa forma bloqueia-se uma posição de marcha específica e não ocorre a troca automática entre elas. O mesmo procedimento é usado no freio motor.

Sistema de injeção eletrônica

Que a [injeção eletrônica](#) chegou para ficar no mercado automotivo não é novidade pra ninguém, não é mesmo? Afinal, esse sistema é capaz de gerenciar todo o funcionamento de um motor, otimizando o consumo de combustível e reduzindo a emissão de poluentes na atmosfera.

A grande questão, no entanto, diz respeito ao modo como cada profissional reparador se prepara para esse cenário. Isso porque a demanda por esse tipo de serviço, que já é grande, tende a aumentar ao passo que os últimos veículos alimentados por carburador vão sendo aposentados.

Para te ajudar a se manter preparado, vamos mostrar neste post um passo a passo do teste de sistema de injeção eletrônica.

Verifique os sintomas apresentados

Problemas envolvendo o sistema de injeção eletrônica podem afetar o funcionamento de um veículo de diversas maneiras. As mais observadas são perda de potência, torque reduzido, aceleração irregular, aumento do consumo de combustível e da liberação de poluentes.

Apesar de muitos desses problemas não comprometerem o funcionamento do motor em um primeiro momento, eles certamente poderão se agravar se forem ignorados pelo motorista. Por isso, é importante orientar seus clientes sobre a necessidade de verificação sempre que a luz da injeção eletrônica acender no painel.

Tenha as ferramentas adequadas em mãos

Seja qual for o problema apresentado, o scanner é a ferramenta essencial para o reparo de sistemas de injeção eletrônica. Ele é capaz de verificar cada detalhe do funcionamento do sistema, oferecendo um diagnóstico completo que possibilita a detecção de eventuais falhas.

Além do scanner, é importante ter à disposição multímetro, osciloscópio e manômetro. Lembre-se, também, de consultar o manual de serviços do veículo, pois ele servirá de referência para os ajustes que deverão ser realizados.

Teste dos sensores do sistema

Distribuídos em pontos estratégicos do motor, os sensores do sistema de injeção eletrônica analisam de maneira detalhada o seu funcionamento. As informações enviadas dos sensores ao módulo de controle são ponto de partida para o funcionamento do sistema, por isso é fundamental testá-los na hora da inspeção.

Na maioria dos casos, basta remover o sensor e verificar se existe continuidade da corrente elétrica nos fios com a ajuda de um multímetro. Também é preciso verificar se a resistência interna do sensor está de acordo com o valor especificado no manual do veículo.

Caso haja diferença entre os valores ou o componente esteja em curto circuito, é necessário fazer a troca.

Teste dos atuadores

Os atuadores são componentes que recebem as informações otimizadas do módulo de controle e executam a alimentação e queima do combustível no motor.

O teste é feito de maneira semelhante ao dos sensores, verificando a continuidade e a resistência do componente. No caso da bomba de combustível, é preciso utilizar ainda o manômetro para verificar a pressão de saída, que deve estar entre 2,5 e 3 bar.

Teste da unidade de controle

A unidade de controle é o cérebro da injeção eletrônica. Ela controla os demais componentes do sistema, além de armazenar as informações sobre os parâmetros de funcionamento do motor.

A injeção eletrônica serve para melhorar o funcionamento do carro, diminuindo a emissão de poluentes e contribuindo para que o combustível seja mais bem utilizado. No entanto, é preciso testar esse sistema em seu Fiat Palio (ou qualquer outro modelo de carro) para garantir que está funcionando corretamente.

A verdade é que em breve os carros com carburador vão deixar de existir, ao passo que a injeção eletrônica ganhará espaço e estará presente em todos os veículos.

Entenda agora como é feito o teste de sistema de injeção eletrônica e o que é utilizado para verificar se está funcionando como o esperado:

Observação de sintomas apresentados

Assim como acontece com o corpo humano, os carros que possuem injeção eletrônica apresentam também sintomas quando algo não vai funcionando bem.

Isso significa que o primeiro passo do teste de sistema de injeção eletrônica é observar quais são os sintomas apresentados. Perda da potência, aceleração anormal e aumento no uso do combustível são alguns dos principais sinais de que algo está errado com o veículo.

A boa notícia é que esses fatores podem ser observados pelo próprio proprietário, antes mesmo de levar o carro para passar por uma bateria de testes.

Se você notou esses sintomas em seu Fiat Uno, o melhor é levá-lo o quanto antes ao mecânico.

Uso do scanner e outras ferramentas

O scanner automotivo é muito importante para verificar se a injeção eletrônica está funcionando corretamente.

Imagine que essa peça do seu carro é como o cérebro humano. Então, se há sinais de que algo não está bem, é preciso de uma tomografia computadorizada, certo? Isso, no nosso caso, é claro.

Nos carros é usado o scanner, que consegue ter acesso a valores e dados de tudo que é controlado pela injeção eletrônica. Estes dados são então comparados com parâmetros pré-estabelecidos para cada modelo de veículo. Assim são identificadas quaisquer anomalias no motor do seu carro e a partir daí é possível saber exatamente o que precisa ser trocado ou corrigido.

Antes mesmo de passar pelo scanner, o veículo dá sinais a seu proprietário de que não está funcionando dentro dos parâmetros normais. Pode acender uma luz no painel, que tem o desenho de um motor, indicando que algo está errado.

O carro segue funcionando, mas irá fazer algumas adaptações para conseguir se manter andando. Isso significa que você pode observar então os sintomas do tópico anterior, como consumo aumentado de combustível, aumento da emissão de poluentes, marcha lenta muito baixa, perda da potência e até mesmo falhas de funcionamento.

Uso do multímetro para teste dos sensores

Quando o carro chega a oficina para uma verificação de rotina ou porque já mostrou em seu painel que há algo errado com seu funcionamento, são feitos outros testes depois do scanner.

Dentre eles está o uso do multímetro, para verificar como estão os sensores do veículo. Esses estão distribuídos em algumas partes do motor e são responsáveis por observar se tudo está funcionando dentro dos parâmetros estabelecidos para o modelo do carro.

São os sensores que enviam informações para o módulo de controle e a partir disso é possível que o veículo deixe de funcionar normalmente. O objetivo de testá-los durante uma revisão é para verificar se o problema como um todo não está no sensor.

O multímetro então verifica se há continuidade da corrente elétrica quando os sensores são removidos. Em seguida é preciso que seja conferida a resistência dos sensores, que devem estar de acordo com o descrito no manual.

Se estão fora do padrão ou há indício de curto circuito, a peça precisa ser substituída e pode ser a responsável por o sistema de injeção eletrônica estar apresentando os sintomas descritos no primeiro tópico.

Verificação dos atuadores

Atuadores são os componentes do carro que executam a ação. Ou seja, eles recebem a orientação e então alimentam e queimam o combustível do carro para que o mesmo possa se locomover.

Os atuadores também fazem parte do sistema de injeção eletrônica e se fizéssemos uma comparação com o corpo humano, seriam algum órgão do corpo. Precisam ser verificados, principalmente em sua resistência para identificar se o problema não se encontra ali. O multímetro também pode ser utilizado para verificação desses componentes.

Na bomba de combustível é indicado que seja verificado também a pressão de saída deste, que deve estar sempre entre 2,5 e 3 bar. Para a conferência da pressão de saída do combustível é utilizado então um aparelho chamado manômetro.

Caso haja alguma discrepância em algum desses componentes, devem ser trocados e substituídos para que o sistema de injeção eletrônica volte a funcionar normalmente.

Scanner da unidade de controle

Pense na unidade de controle como um cérebro para o veículo. O que significa dizer que é preciso que também seja testada e verificada. Para isso o scanner é o aparelho utilizado.

Esse aparelho irá mostrar todos os dados de funcionamento das peças do carro que são parte do sistema de injeção eletrônica e são controladas pela unidade de controle.

Os dados são então comparados com parâmetros de fábrica e se há algo que não bate, a correção e os reparos são feitos também com a ajuda do scanner.

É importante que essa etapa seja a última realizada, pois apesar de seu Chevrolet Celta apresentar problemas que indiquem algo errado na injeção eletrônica, estes podem estar localizados em outra parte do sistema que não a unidade central.

Se após testes e trocas das etapas anteriores, o veículo continua apresentando valores fora dos parâmetros pode ser que o problema esteja na

unidade central e aí apenas o scanner automotivo irá ajudar não apenas na identificação como também na resolução dessa falha.

Como você pode ver, o teste do sistema de injeção eletrônica passa por várias etapas, de forma a verificar todos os componentes do veículo que venham a apresentar algum problema e que interfiram no funcionamento normal do seu carro.

Funcionamento Básico

O acionamento desse sistema é realizado através da chave de ignição, que alimenta o relê de comando, que por sua vez alimenta os componentes do sistema de injeção. Linha de pressão do Combustível do sistema de Injeção Eletrônica

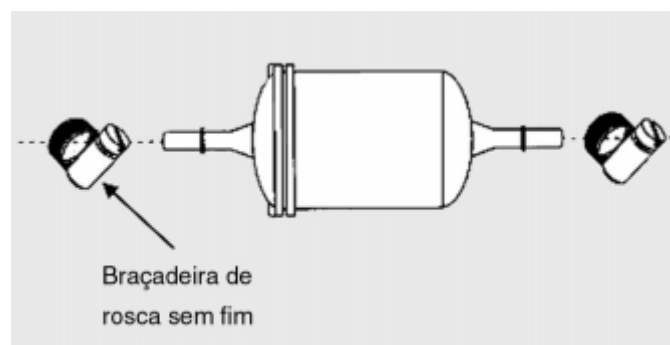
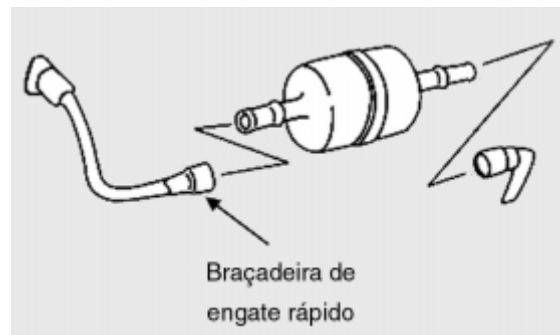
O combustível é injetado através das válvulas injetoras que estão fixadas no duto do coletor de admissão. Estas válvulas são acionadas por pulsos elétricos enviados pelo módulo de injeção, que determina também a quantidade de combustível a ser injetada, dependendo dos sensores envolvidos no sistema. Atualmente a injeção de combustível nos veículos podem ocorrer de duas formas: Semi sequencial Semi sequencial A injeção de combustível ocorre em um dos cilindros gêmeos, por exemplo 1 e 4. Sequencial Sequencial O combustível é injetado simultaneamente somente no cilindro que está no tempo de admissão. O módulo de injeção controla a quantidade de combustível injetado no coletor de admissão, que é misturado à quantidade de ar determinada pela posição da borboleta. O mesmo módulo controla também a ignição, verificando o momento correto para iniciar o centelhamento da vela na câmara de combustão.

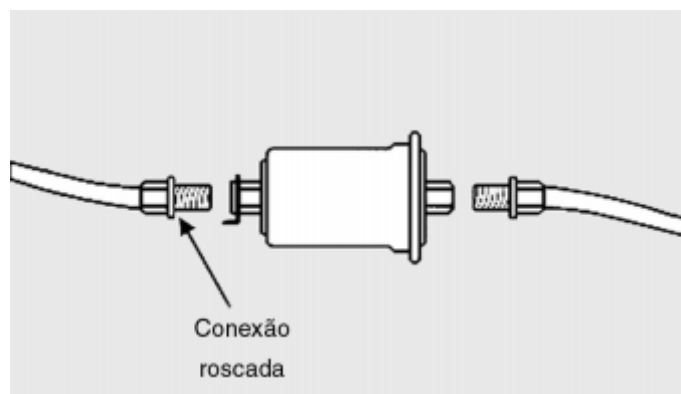


Localização do Filtro do Combustível Para Veículos com Injeção Eletrônica
Encontra-se instalado entre a bomba de combustível e o motor, o corpo do filtro é construído em chapa de aço ou alumínio, também podendo ser de nylon, com aditivos especiais que aumentam a resistência e a condutibilidade da peça. **Cuidados Necessários** a) Certifique-se de que a peça nova esteja disponível para uso e que também seja a correta indicação do Catálogo FRAM para a marca, modelo, motor e ano de fabricação do veículo. b) Jamais se submeta a adaptações ou quebra-galhos, pois a linha de combustível para o sistema de Injeção Eletrônica injetado é sujeita a altíssima pressão, devido à bomba de combustível elétrica, o que pode gerar vazamento e ser fatal ao veículo e aos ocupantes. c) O filtro do combustível geralmente é posicionado externamente ao assoalho do veículo, próximo ao tanque do combustível, o que reduz a perda de carga da bomba elétrica, maximizando o desempenho deste componente.

d) Certifique-se de dispor das ferramentas corretas e necessárias para a desmontagem e a remoção do filtro usado, pois há diferentes tipos de acoplamento. e) Tenha cuidado ao manusear combustíveis. Além do perigo de incêndios e explosões, eles são também substâncias tóxicas quanto à ingestão e ao contato com os olhos

Acoplamentos mais Comuns para Filtros do Combustível de Sistemas de Injeção
Braçadeiras tipo rosca sem fim ou de pressão Para filtros com carcaça metálica ou plástica. **Engate Rápido** Para filtros com carcaça metálica ou plástica.





Prisioneiro de conexão Para filtros com carcaça metálica.

Luva de conexão roscaçada Para filtros com carcaça metálica.

Engate Rápido

1) Remova a tampa do tanque de combustível para alívio de pressão (os tanques não são pressurizados, porém isto pode ocorrer devido ao entupimento do respiro). Assim a quantidade de combustível a sair será pequena. Suporte do Filtro do Combustível Suporte do Filtro do Combustível

2) Solte a fixação do filtro do assoalho, que pode ser em suporte ou braçadeira envolvente, de forma que o filtro fique acoplado à linha de entrada e saída de combustível e sustentado pela sua mão.

3) Escolha um dos lados (entrada ou saída) para desacoplar, flexionando o filtro ligeiramente para baixo, de forma que o combustível possa “escorrer” em direção ao piso (lado oposto ao assoalho do veículo).

4) Abra as travas do engate com o auxílio do extrator ou com os dedos, caso seja possível, liberando o tubo de combustível do filtro no lado escolhido.

Desconexão dos Engates Rápidos

5) Permite que o combustível “escorra” até descarregar a pressão do sistema (observando o passo 3).

Nota: O Nota: alívio da pressão do sistema faz desaparecer o fenômeno do eletrofísico da energia estática, presente somente nos filtros de combustível cuja carcaça seja metálica, eliminando qualquer risco durante a troca do filtro.

Deve-se ter cuidado para que o combustível escorra sobre um pano ou um recipiente, evitando acidentes.

6) Solte o lado do filtro que permanece engatado ao tubo de combustível (igualmente ao passo 4).

7) Ao descartar o filtro usado, tomar cuidado quanto à agressão ao meio ambiente, pois o combustível que sobra dentro pode contaminar o solo, bem como provocar incêndio.

8) Instale um novo filtro nos tubos de entrada e saída, observando o posicionamento correto do fluxo, isto é, do tanque do combustível para o sistema de injeção, fazendo o travamento da peça nos dentes de engate

9) Fixe a nova peça ao assoalho, por braçadeira envolvente ou suporte, restaurando a fixação original do filtro do combustível no veículo.

10) Gire a chave de ignição sem dar partida ao motor e aguarde 10 segundos. Neste momento, pode-se ouvir o ruído da bomba elétrica em funcionamento, carregando e pressurizando a linha de combustível. Após dar partida ao motor, certifique-se de que não há vazamento. Assim, o procedimento estará encerrado.

O procedimento de girar a chave de ignição sem dar a partida durante 10 segundos é importante para eliminação do ar no sistema, evitando que o motor não funcione.

11) Caso haja vazamento, o procedimento deverá ser repetido nos passos de 1 a 4 no lado em que ele ocorre.

12) Observe o vedador montado internamente ao conector quanto à necessidade de troca ou ao posicionamento correto “Oring”.

13) Repita o procedimento dos passos 8 a 10 verificando se o vazamento foi eliminado.

a) Siga o procedimento dos passos 1,2 e 3 do tópico “Engate Rápido”.

b) Com a ferramenta correta (chave fixa) na medida correta, desrosqueie o prisioneiro no lado escolhido até o início do escorrimento do combustível, o que significa alívio de pressão. Continue o processo lentamente até que a linha esteja completamente despressurizada e solta, similar ao procedimento do passo 4 do tópico “Engate Rápido”.

c) Siga o procedimento dos passos 5 a 10 do tópico “Engate Rápido”.

d) Caso haja vazamento, o prisioneiro/luva não se encontra com o torque (aperto) necessário. Reaperte-o até o vazamento desaparecer.

Braçadeira Tipo Rosca Sem Fim

a) Siga o procedimento dos passos 1,2 e 3 do tópico Engate Rápido.

b) Tanto para remoção quanto para a instalação, faça-o com ferramentas adequadas.

c) Siga o procedimento dos passos 5 a 10 do tópico “Engate Rápido”.

d) Caso haja vazamento, é sinal de que a braçadeira se encontra com torque (aperto) insuficiente. Avalie se apenas o reaperto é suficiente, senão troque-a, pois pode estar espanada.

Os filtros cujas carcaças são construídas em material plástico com carga metálica não estão sujeitos ao fenômeno da energia estática e, portanto, não necessitam dos cuidados em evitar esguichamento do combustível ao assoalho do veículo (massa), mas deve-se manter os cuidados necessários com o descarte do filtro velho e o potencial da chama.

Qualidade & Tecnologia: Seguindo rigorosamente as especificações dos fabricantes de veículos, para cada tipo diferente de motor, os Filtros FRAM são produzidos com equipamentos de última geração, totalmente automatizados e altamente sofisticados. Cada fase e detalhe de produção, além dos testes em linha, são rigorosamente controlados por processo informatizado, garantindo maior produtividade e confiabilidade. **Garantia da Qualidade:** Além das ferramentas de qualidade para garantir sempre o melhor produto e performance técnica ideal à sua aplicação, os produtos e serviços FRAM são também certificados pelas Normas Internacionais ISO 9001 – requisitos QS 9000 e AVSQ, através do órgão BVQI, reconhecido e exigido pelas indústrias automobilísticas.

Sonda lambda

Sensor que avalia a quantidade de oxigênio presente nos gases de escape.

Esta sonda envia sinais para a ECU (Engine Control Unit – Unidade de Comando do Motor) por meio de pulsos elétricos, controlando a quantidade de combustível a ser utilizada no motor.

Sensor de fluxo de ar (MAF)

Este sensor informa a ECU a quantidade de ar que está sendo admitida pelo sistema de admissão do motor do veículo.

É a partir dele, juntamente com o sinal recebido da sonda lambda que o módulo de controle do motor determina a quantidade de combustível a ser injetada na mistura ar/combustível.

Sensor de pressão absoluta do coletor de admissão (MAP)

O sensor MAP é o sensor responsável por coletar amostras de pressão absoluta no coletor de admissão do motor e passá-las via pulsos elétricos para a ECU para que esta atue nos atuadores no sistema de alimentação do motor.

Sensor de rotação do motor

O sensor de rotação nada mais é que o sensor responsável por informar a ECU qual a rotação do motor a cada período de tempo, pré determinado pelo fabricante do sensor ou de acordo com a necessidade do sistema.

Sensor de temperatura do motor

O sensor de temperatura do motor é o responsável por informar a ECU, a partir de pulsos de tensão, a temperatura de trabalho do motor a cada período de tempo determinado pelo sensor ou necessidade do sistema.

Sensor de temperatura do ar de admissão

Assim como o sensor de temperatura do motor, o sensor de temperatura do ar tem a finalidade de informar a ECU, via pulsos elétricos, a temperatura do ar de admissão do sistema de alimentação do motor.

Sensor de posição da borboleta (TPS)

O sensor TPS (Throttle Position Sensor) encontrado no corpo da borboleta, tem o objetivo de transmitir ao ECU a posição angular que o eixo da válvula borboleta se encontra.

Módulo de controle do motor (ECU)

A ECU (Engine Control Unit – Módulo de Controle do Motor) é o principal sistema do motor, ele é o responsável por receber todos os dados enviados pelos sensores listados acima e trata-los.

Com estes dados ele realiza um cálculo, a partir do mapa do motor (programação do motor, é ela quem define a partir dos dados de entrada os valores de saída para os atuadores) definido pelo fabricante, para enviar aos atuadores pulsos elétricos para que estes realizem sua função e garanta o perfeito funcionamento do motor.

Motor de passo de controle de marcha lenta (IAC)

O motor de passo IAC de controle de marcha lenta é um motor de corrente contínua de duas bobinas, que a partir de pulsos de tensão sequenciais, recebidos pelo sistema elétrico, o eixo rota um certo ângulo predeterminado dependendo da tensão.

Este ângulo pode variar de acordo com o sensor pois depende de características construtivas.

Este atuador possui quatro pontos de alimentação, dois responsáveis pela rotação do eixo no sentido horário e outros dois responsáveis pela rotação do eixo no sentido anti-horário.

Bomba de combustível

Responsável por transportar o combustível presente no tanque até os bicos injetores presentes no sistema de admissão dos motores a bomba de combustível fornece energia para o fluido para que isso ocorra.

Bicos injetores

São eles, os bicos injetores, quem são responsáveis por injetar o combustível na mistura em forma de jato.

A ECU é quem atua neste componente e determina o tempo e o quanto a válvula ira abrir para que seja injetado a quantidade correta de combustível.

Bobina de ignição

A bobina de ignição é responsável por usar a tensão originária na bateria e transformá-la alta tensão para que fornecer a tensão necessária para que ocorra a centelha na vela de ignição.

Vela de ignição

A vela de ignição tem a finalidade de suportar altas temperaturas, pressões e tensões.

Ele juntamente com a bobina de ignição são os responsáveis por garantir que a centelha ocorra dentro da câmara de combustão, iniciando a ignição do combustível e assim gerando a potência necessária para o motor.

Conector de diagnóstico

Nada mais é que conector para o scanner automotivo.

Este sistema é o meio de comunicação da ECU com o mundo exterior, que junto com o scanner apresenta todos os defeitos nos componentes responsáveis pelo funcionamento do motor.

Sistema Elétrico Automotivo

A complexidade dos componentes elétricos e eletrônicos contidos atualmente no automóvel resultou em cerca de 1km de cablagens que percorrem toda a carroceria. Isso é o sistema elétrico do automóvel, que possui diversas funções de acordo com seus consumidores. Uma das principais funções do sistema elétrico é possibilitar a partida do motor a combustão, através de seu circuito de partida. Após a partida do motor, este é mantido em funcionamento através do circuito de carga, que alimenta os consumidores do circuito de ignição e injeção, alimenta consumidores elétricos de bordo e ainda recarrega o acumulador de energia (bateria).

A cablagem do sistema elétrico automotivo é extensa, os fios são identificados por diversas combinações de cores, exceto pelos fio positivo da bateria, a chamada linha 30 e pelo negativo da bateria, ou terra (aterramento ou massa), sendo as cores vermelha e preta respectivamente. Devido a complexidade do sistema elétrico, os fios e seus caminhos são identificados através de esquemas elétricos desenvolvidos pelas próprias marcas. As cores dos fios podem estar indicadas por letras, ou caso o esquema seja colorido (o que já é frequente), os fios são identificados por letras e pelas cores em um esquema impresso ou digital.

Quando alimentado apenas pela bateria (motor desligado), o sistema elétrico recebe uma tensão de 12V, esta tensão alimenta todos os consumidores elétricos, os contínuos, os de longa duração e os de curta duração. Uma vez que o motor está em funcionamento, o alternador se encarrega de recarregar a bateria e alimentar os consumidores, assim a tensão produzida por este é 14,8V. Mesmo o circuito de ignição trabalhando com tensões acima 30.000V, para que este funcione, é necessário a tensão padrão do sistema elétrico.

No sistema elétrico automotivo existem diversos consumidores elétricos, motivo pelo qual há grande preocupação com o balanço de cargas no sistema. Isso se deve ao fato de que alguns consumidores devem funcionar continuamente e outros por longo ou curto período de tempo. Assim classificam-se em três tipos de consumidores, os Contínuos, de Longa Duração e de Curta Duração.

Os consumidores contínuos não podem por hipótese alguma, parar de receber corrente elétrica do alternador ou da bateria, pois estão totalmente ligados ao funcionamento do motor. Por exemplo, os sistemas de injeção e ignição eletrônica, na ausência de corrente elétrica, param completamente de funcionar e o motor não entra em funcionamento. Embora a maioria dos componentes desses dois sistemas funcionem com baixa tensão, há componentes que

necessitam de alta tensão, como a bomba elétrica de combustível, que consome 250W e não pode parar de funcionar.

Entre os consumidores de longa duração, destacam-se os faróis, sistema de ar condicionado, desembaçador do vidro e rádio, por vezes. São consumidores que possuem potência elevada, os faróis por exemplo, mesmo em luz baixa consomem 110W da bateria, e passam um longo espaço de tempo acionados. O mesmo vale para o sistema de ar condicionado (120W), quase indispensável atualmente.

Enquanto isso os consumidores de curta duração podem até consumir mais de 50W, mas permanecem bem menos tempo ativados. Como exemplo podemos citar os vidros elétricos, luz de freio (42W), acendedor de cigarros e buzina.

Quando em operação, o veículo possui diversos componentes elétricos e eletrônicos em funcionamento, cabe ao sistema elétrico suprir toda a demanda desses consumidores. Se por algum acaso a corrente (total) dos consumidores for maior que a corrente fornecida pelo alternador, a bateria começará a ser descarregada.

Quando o motor está desligado, a bateria alimenta o todo o circuito elétrico do automóvel, motivo pelo qual ela descarrega caso algum componente seja esquecido ligado ou esteja com fuga de corrente. Entretanto, em um circuito elétrico sem danos ou problemas, a bateria consegue manter boa carga durante semanas. Isso é possível devido aos diodos do alternador que bloqueiam a passagem de corrente da bateria para este, e também por que a corrente de todos os consumidores que estão ligados (mesmo em stand-by) quando o motor está desligado, não é suficiente para drenar toda a carga da bateria.

Uma vez que o sistema elétrico é capaz de preservar uma boa carga da bateria durante longas paradas, torna-se possível então efetuar a partida do motor a qualquer momento, ou seja, bateria deve ter uma carga mínima para isso. A bateria fornece cerca de 1000 a 2000A para o motor de partida, dependendo do tipo do motor de combustão e outros fatores (ver matéria sobre o motor de partida). O motor de partida é o maior consumidor do sistema elétrico automotivo, porém só é necessário apenas uma vez. Depois que o motor pega, e este passa a funcionar por si só, o alternador desempenha o trabalho de manter todo o sistema elétrico em funcionamento.

A grande tarefa do alternador é suprir a demanda de todo o sistema elétrico, e ainda carregar a bateria. Em outras palavras, a corrente do alternador (I_a) deve superar a corrente I_c , necessária para o funcionamento dos consumidores (contínuos, de longe e baixa duração) e carregar a bateria ao mesmo tempo

que alimenta os consumidores. No momento em que a corrente destes for maior que a corrente produzida pelo alternador, a bateria começa a ser descarregada.

O fornecimento de corrente do alternador para o sistema elétrico depende da rotação do motor, sabendo que a relação entre a polia do alternador e o virabrequim (entre 1:2 e 1:3) é calculada para fazer o alternador girar mais rápido que o motor, isso garante que o alternador consiga produzir uma parte de sua corrente máxima em marcha-lenta. Porém os retificadores se encarregam de bloquear o circuito de carga quando a I_a é maior do que $I_c + I_b$ (corrente da bateria).

Em todo e qualquer tipo de sistema elétrico, cálculos são realizados para determinar as dimensões de fios, relés, fusíveis, disjuntores e etc. Nos automóveis não é diferente, toda a fiação é projetada para suportar a corrente elétrica que por ela fluirá. A bitola dos fios é definida a partir do fluxo de corrente elétrica que por estes irá passar, logo o fio da bateria para o motor de partida (maior consumidor do sistema) possui uma bitola maior em relação aos fios dos demais componentes.

Para proteção de todo o sistema elétrico são utilizados fusíveis, pequenas resistências que ao receberem uma corrente acima da qual são especificados, se fundem e interrompem o circuito elétrico do determinado consumidor. Isso protege o consumidor elétrico de receber uma corrente acima do qual foi projetado, evitando queimas do mesmo e panes no sistema elétrico. Cada circuito elétrico possui um fusível diferente (com limite de corrente diferente), e a queima deste é gerado por alguma não conformidade no circuito elétrico correspondente.

Tendo em mente que alguns consumidores exigem uma tensão maior que 12V para funcionar, o sistema elétrico dispõe de relés para acionar esse componentes. A partir da tensão nominal da bateria, os relés aumentam esse valor através de uma bobina interna, e assim são capazes de acionar componentes de alta tensão como faróis, motor de partida, embreagem do ar condicionado, ventilador do ar condicionado e etc.

No sistema elétrico automotivo, além da definição da estrutura dos cabos e fios, existe também o posicionamento dos aterramentos. Caso estes fossem instalados diretamente no borne negativo da bateria, haveria um consumo exagerado de matéria-prima (fios de cobre), aumentando ainda mais a possibilidade de problemas de atrito entre os fios e perdas de corrente elétrica. Para evitar o consumo exagerado de fio, é conectado ao borne negativo da bateria um fio ligado a carroceria do veículo ou ao chassi. Dessa forma, é possível conectar as ligações negativas dos diversos consumidores a pontos

de aterramentos distribuídos estrategicamente na carroceria, como o negativo da bateria está ligado a carroceria ou chassi, esta acaba sendo um aterramento geral para todos os consumidores.

Outro fator importante no desenvolvimento de um sistema elétrico, é aonde estarão ligados os consumidores. Obviamente imaginamos que os consumidores estão ligados diretamente da linha 30 e então se ramificando para demais circuitos. Mas nem todos os componentes são ligados dessa forma, alguns componentes são ligados logo após o alternador. O que diferencia esses tipos de ligação é a intensidade da tensão de carga que fluirá no cabo de carga (alternador-bateria). Quando os consumidores são conectados do lado da bateria, ocorrerá uma intensa queda de tensão, então a tensão de carga será menor. Contrariamente, quando os consumidores são conectados do lado do alternador, a queda de tensão será menor, pelo que a tensão de carga será maior. Essa característica define o posicionamento de ligação dos consumidores, por exemplo, em se tratando de consumidores de baixo consumo de corrente (geralmente os eletrônicos), suas conexões são instaladas no lado da bateria, pois estes consumidores são mais sensíveis aos picos de tensão que ocorrem durante o funcionamento do sistema elétrico. Assim os consumidores de maior consumo de corrente estão conectados do lado do alternador, pois devido a sua maior tensão de carga, os picos de tensão serão mais intensos, e estes consumidores são mais resistentes a esses picos de tensão.

O grande ponto fraco do sistema elétrico automotivo é o fato de haver apenas um acumulador de energia para suprir toda a demanda do sistema. Mesmo com o alternador, é a bateria quem faz com que o motor entre em funcionamento, mas se a key off load (corrente de stand-by) é demasiado alta, a bateria pode descarregar em poucas horas e não ter state of charge (estado de carga) suficiente para fazer funcionar o motor de partida. Aliás, essa grande demanda de corrente para partida do motor é prejudicial aos diversos componentes eletrônicos do sistema, mas uma vez que o motor pega, durante o funcionamento a corrente que flui é menor e a sobrecarga na bateria também. Como se percebe, para apenas uma bateria é designado operações antagônicas e isso é prejudicial para o sistema elétrico automotivo.

Uma forma de obter um sistema elétrico automotivo livre de fraquezas, como as citadas acima, é utilizando dois acumuladores de energia, ou seja, uma bateria que assuma a função de fornecer a potência necessária para o motor de partida e outra para suprir as demandas dos demais circuitos do sistema elétrico.

A ECU se encarregaria de separar o circuito de partida dos demais circuitos do sistema, evitando a sobrecarga no sistema e o possível dano aos componentes mais sensíveis. Além disso a instalação da bateria (para motor de partida) seria

mais próximo ao motor de partida, o que diminuiria ainda mais as perdas nos fios da bateria para o motor de partida. Enquanto isso, uma bateria dedicada a todos os demais circuitos se encarregaria de suprir a demanda de corrente exigida por eles. Preservaria o sistema de sobrecargas e não comprometeria a partida do motor de combustão em caso de descarga total. Neste caso, a ECU faria a ligação do circuito de carga com os demais circuitos ou conectaria apenas os consumidores vitais para a partida, e esta quando efetuada permitiria o alternador recarregar as duas baterias.

Existem também estudos de sistemas elétricos automotivos de 42V, na verdade trata-se de um sistema capaz de suportar componentes utilizados em sistemas 12-14V e componentes de tensões mais elevadas (42V). Enquanto o alternador produziria uma tensão de 42V para alimentar diretamente consumidores maiores (de maior potência) e as duas baterias do sistema, um conversor de corrente contínua proveria os demais circuitos elétricos com tensão 14V. Todo o balanço de cargas neste tipo de sistema elétrico automotivo seria feito por uma ECU, provendo para cada sistema (de 14V e 42V) o fluxo de corrente elétrica necessária sem picos prejudiciais, além de gerenciar o funcionamento dos consumidores após desligado o veículo.

Mas o melhor sistema elétrico que poderá se tornar padrão no futuro, é a combinação do motor partida com o alternador, em outras palavras, um componente motor de partida – alternador. Trata-se de um sistema elétrico, também com duas baterias, uma para partida e outra para os demais circuitos, mas que tem um motor de partida – alternador ligado diretamente a cremalheira da árvore de manivelas. O motor de partida – alternador, ou melhor, o gerador síncrono é capaz de converter energia elétrica da bateria em energia mecânica (nesse caso sendo um motor de partida), conseqüentemente após o motor começar a funcionar, passa a converter a energia mecânica em energia elétrica (sendo um gerador) como um alternador. Além das vantagens físicas, como redução de peso total do conjunto motor e menor espaço ocupado de baixo do capô, este sistema elétrico também possui vantagens sistêmicas como a facilidade de incorporação de um sistema Start-Stop, partidas silenciosas e rápidas e reaproveitamento da energia cinética em freadas para utilização em arrancadas. Dessa forma o sistema elétrico com motor de partida – alternador pode melhorar de forma significativa o consumo de combustível.

Para entender o funcionamento do automóvel moderno não basta o conhecimento da mecânica. É preciso conhecer eletricidade básica e a partir dela os fundamentos da eletrônica. São justamente estes fundamentos que daremos a partir de agora no nosso curso, iniciando pela revisão dos conceitos básicos de eletricidade.

Circuito elétrico, corrente, tensão e resistência

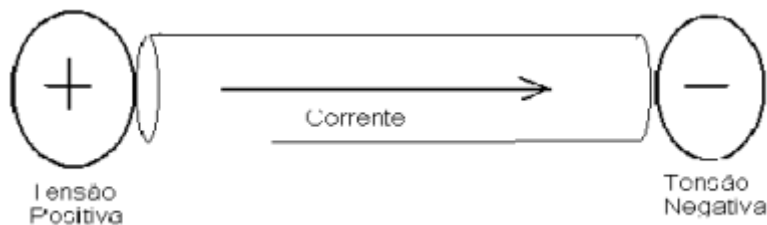
Uma corrente elétrica consiste num fluxo de cargas que circula através de um fio condutor. Estas cargas são os elétrons que encontram liberdade de movimento em materiais como os metais. Estes materiais são denominados condutores de corrente elétrica.

Para que as cargas se movimentem através de um material é preciso que uma força externa as empurre. Nos deparamos então com dois conceitos muito importantes da eletricidade:

- A força externa que empurra as cargas que funciona como a pressão de um cano de água. Esta força é denominada tensão elétrica e é medida em volts (V).

- A própria corrente que consiste no fluxo de cargas, ou seja, na quantidade de elétrons que passam pelo condutor. A corrente é medida em amperes (A).

Assim, para termos uma corrente (fluxo de elétrons) precisamos aplicar num condutor uma tensão que empurre os elétrons. A tensão é a causa e a corrente é o efeito, conforme mostra a figura.



No entanto, os condutores não são perfeitos. Os elétrons que formam uma corrente encontram uma certa dificuldade para passar através dos fios. Essa dificuldade é denominada resistência e é constante. A resistência de um fio é medida em ohms (Ω). Se aplicarmos a um condutor, que apresenta uma certa resistência, uma tensão, a corrente vai ser determinada pela resistência desse condutor. A resistência limita portanto a intensidade da corrente num fio. Maior resistência, menor corrente com a mesma tensão.

Circuito elétrico

Os elétrons não podem ser criados. Uma bateria fornece elétrons para uma lâmpada, mas ela precisa estar constantemente repondo estes elétrons que saem dela. Assim, só é possível obter uma corrente fazendo circular os elétrons no que denominamos circuito.

Para acender uma lâmpada (que denominamos receptor de energia), por exemplo, precisamos de uma fonte de energia (que denominamos gerador). No caso do carro, o gerador é a bateria. A quantidade de energia que podemos transferir para a lâmpada não depende apenas da tensão que aplicamos nela, mas também da corrente.

Essa transferência, se faz através de um fio que leva a corrente e outro que a traz de volta para que os elétrons possam ser reciclados. Trata-se portanto de um percurso ou circuito fechado, daí o nome "circuito".

Podemos interromper a corrente num circuito colocando um interruptor em qualquer lugar do circuito.

Num automóvel, o retorno ou caminho de volta da corrente não precisa ser feito através de um fio. Como o chassi do carro é metálico ele pode ser usado para esta finalidade, sendo por isso denominado "terra". O nome vem do fato de que nas instalações de eletricidade doméstica a terra, que é condutora de eletricidade, é utilizada como retorno. Desta forma, como mostra a figura 5, num carro, o pólo negativo é ligado ao chassi e os fios que alimentam os diversos dispositivos saem do positivo. Em cada dispositivo existe um retorno, que é feito pelo chassi (fio terra).

Potência Elétrica

A quantidade de energia fornecida a uma lâmpada, por exemplo, depende tanto da tensão como da corrente. Quando ligamos uma lâmpada a uma bateria, a intensidade da luz que ela produz depende tanto da quantidade de elétrons que passam pelo filamento como da velocidade com que eles fazem isso, ou seja, da força com que eles são empurrados. Definimos então a potência elétrica como uma grandeza diferente da tensão e corrente. A potência é a quantidade de energia por segundo, e é medida em Watts (W). Para calcular a potência, multiplicamos a corrente pela tensão.

$$\text{Potência (W)} = \text{tensão (V)} \times \text{corrente (A)}$$

Veja agora como tudo isso funciona num carro, por exemplo: Uma lâmpada de 24 Watts ligada em 12 V ao ser ligada "puxa" uma corrente de 2 A pois $24 \text{ W} = 2 \times 12$.

Para termos os mesmos 24 W numa bateria de 6 V, a corrente precisaria ser 4 A.

Um fio precisa ser tanto mais grosso quanto maior for a intensidade da corrente que ele deve conduzir. Por este motivo é que os fios do motor de partida de um carro têm de ser muito mais grossos do que os fios usados para alimentar as lâmpadas. O Consumo do motor de partida exige várias dezenas de amperes, enquanto que as lâmpadas exigem poucos amperes. Existe portanto vantagem em utilizar tensões maiores nos circuitos, pois os fios podem ser mais grossos. Note que a potência continua ser absolutamente a mesma. Uma lâmpada de 24 W para 6 V produz 24 W de luz quando ligada nesta tensão, como uma lâmpada de 24 W produz 24 W de luz quando ligada em 12 V. O que muda é apenas a corrente!

No entanto, como a corrente na instalação de 12 V é menor, o fio usado é mais fino. Outra vantagem de se utilizar tensão maior é que as perdas no fio são menores. Conforme vimos, mesmo os fios apresentam uma certa resistência, dificultando a passagem da corrente, o que faz com que ocorram perdas. Com tensões maiores, estas perdas são menores. Com o aumento de dispositivos elétricos e eletrônicos nos carros, mesmo os 12 V estão se tornando problemáticos em termos de consumo e mesmo de custos da fiação. Assim, a nova geração de automóveis que está por vir já prevê a utilização de baterias de 42 V. Os fios de ligação dos diversos dispositivos podem ser 3,5 vezes mais finos com esta tensão.

Efeitos da corrente

Quando a corrente elétrica atravessa determinados meios ela produz efeitos que podem ou não ser aproveitados.

O principal efeito é a produção de calor, ou efeito térmico, também chamado "Efeito Joule". Para vencer a resistência de um meio, a eletricidade faz um

esforço que se converte em calor. Este efeito pode ser aproveitado em elementos de aquecimento, como aquecedores, acendedores de cigarro, etc. Se o calor for muito intenso, temos também a produção de luz, como no caso das lâmpadas incandescentes.

Outro efeito importante é o magnético. Quando uma corrente passa através de um condutor, em sua volta aparece um campo magnético. Se enrolarmos um fio em forma de bobina e fizermos passar uma corrente o campo criado concentra-se e temos um eletro-ímã. Podemos aproveitar este efeito em solenóides, como os usados nas fechaduras elétricas do carro ou em motores como o motor de partida ou o motor do limpador de parabrisas. Temos também o efeito químico. Quando uma corrente circula através de determinados líquidos ocorrem reações químicas. A carga de uma bateria aproveita este efeito.

Fontes de energia elétrica (geradores)

Para forçar a corrente através de um circuito e com isso fornecer energia a ele precisamos de dispositivos que estabeleçam entre dois pólos a pressão elétrica necessária a isso. Estes dispositivos são denominados geradores. Como na natureza não é possível criar energia a partir do nada, estes dispositivos convertem alguma forma de energia em energia elétrica. Temos então os seguintes tipos de geradores:

Pilhas e baterias

As pilhas e baterias são geradores químicos de energia elétrica, pois convertem a energia liberada numa reação química em eletricidade. Denominamos baterias a um conjunto de pilhas ou acumuladores.

Acumuladores

Acumuladores também são geradores químicos de energia elétrica, mas o seu funcionamento é reversível. A reação libera energia elétrica mas isto pode ser invertido pela passagem de uma corrente que o carrega. As chamadas baterias de carro na verdade são conjunto de acumuladores que podem ser recarregados pela corrente gerada pelo dínamo ou alternador.

Dínamos e alternadores

Os dínamos e alternadores são geradores que convertem energia mecânica, a força do motor, por exemplo, em energia elétrica. Eles consistem em conjuntos de bobinas que criam campos elétricos e através deles a energia é gerada pelo movimento.

Células solares

As células solares convertem energia luminosa (luz solar, por exemplo) em energia elétrica. Consistem em painéis de materiais semicondutores como o silício. Seu rendimento ainda é muito baixo e elas são caras, o que limita bastante suas aplicações práticas.

Airbag

O airbag, na linguagem popular, é chamado de bolsa de ar ou então almofada de ar. Trata-se de um acessório de segurança que se infla logo após uma batida ou diminuição súbita da velocidade do veículo. É algo relativamente simples, porém muito eficaz na prevenção de lesões provenientes de qualquer tipo de acidente.

Como citamos anteriormente, o airbag é um dispositivo de segurança que funciona da seguinte maneira: quando um carro é sujeito a qualquer tipo de colisão, vários sensores distribuídos por diferentes localidades do veículo (frente, traseira, laterais e detrás dos bancos) são acionados, emitindo sinais para uma central de controle que verifica qual sensor foi atingido para que possa, posteriormente ativar o respectivo bolsão de ar de protetivo.

O sensor, constituído por pastilhas de nitrogênio, é acionada através de uma rápida descarga elétrica emitida pela central de controle dentro do bolão de ar. Esse acessório apenas é ativado quando ocorre uma colisão equivalente a uma batida ente uma velocidade que varia entre 15 e 25 km/h que leve o veículo a uma parada completa.

A insuflação do airbag leva apenas 25 milésimos de segundos até ser concluída, período de tempo cinco vezes mais rápido do que um simples piscar de olhos. A sua rápida ação, permite que o airbag tenha a capacidade de amortecer violentas colisões e evitar uma série de lesões em rostos, peito e coluna. Após a colisão e com a intenção de evitar qualquer tipo de asfixiamento, a bolsa de ar vai perdendo pressão através de pequenos furos rapidamente assim que sua liberação ocorre.

Os airbags são constituídos por três partes:

Saco;

Sensores;

Sistema de insuflação.

O saco é feito de um tecido extremamente fino, muito semelhante ao nylon, que é dobrado e colocado dentro do interior do volante ou tablier – dispositivo de armazenamento do airbag que podem estar espalhados pelo veículo em painéis, banco, interior do encosto e até mesmo nas portas.

Os sensores dos airbags quando acionados, transmitem a informação ao saco que deve ser preenchido.

O sistema de insuflação, então, conta com um mecanismo que produz e liberta azoto gasoso, preenche o saco fazendo com que o airbag seja insuflado protegendo, assim, os ocupantes do veículo.

Esse sistema é muito semelhante a um foguete que contém combustível sólido. Isso porque ao detonar uma carga sólida, esta é queimada rapidamente, dando origem a um grande volume de gás que tem capacidade de insuflar a bolsa. A velocidade de insuflação da bolsa é de cerca de 320 km/h.

Determinada distância deve ser mantida

Airbags foram desenvolvidos para funcionarem junto à posição normal de ocupação do veículo. Se o condutor ou passageiros estiverem muito inclinados para frente ou afastados, o airbag não funcionará de modo efetivo, podendo causar danos aos ocupantes do veículo.

Pensando basicamente em uma regra geral, a distância entre os membros superiores do corpo e o airbag do volante devem ficar entre 25 e 30 centímetros. Os braços não devem estar nem totalmente esticados, tampouco totalmente flexionados. Uma dica muito boa é esticar os braços acima do volante para que lesões nos pulsos, braços, cotovelos e ombros sejam evitadas.

Embora dispositivos de segurança como cintos, freios ABS e airbags sejam úteis no que diz respeito à segurança de motoristas e ocupantes de veículos, a melhor maneira de manter o veículo realmente protegido é através da contratação de um seguro auto.

O trânsito brasileiro atualmente é um dos mais perigosos do planeta. Portanto, dirigir em ruas e estradas brasileiras virou sinônimo de perigo e necessidade de atenção. Quem se envolve em um acidente e é culpado por isso muitas vezes

precisa arcar com os custos de consertos do próprio veículo e também do veículo de terceiros.

Porém se o motorista tiver seguro auto, basta que ele arque apenas com o valor da franquia contratada na apólice que a seguradora irá arcar com todos os gastos necessários.

A mesma ideia é válida no caso de roubos e furtos. Infelizmente esses dois tipos de crimes são muito comuns no país. Atualmente a média de furtos de veículos no Brasil é de cerca de 1 veículo furtado por minuto. Já imaginou você economizar por um longo período de tempo ou fazer um financiamento longo e ter o seu veículo furtado? O prejuízo seria enorme. No primeiro caso você perderia o veículo e o capital nele investido e no segundo caso teria um carnê longo para pagar, porém não teria mais o veículo em sua garagem.

Quem conta com um seguro auto pode ficar tranquilo com relação a isso, pois em caso de roubo e furto, basta apenas que o segurado arque com a franquia contratada que recebe o valor do veículo “perdido”, ou seja, uma tranquilidade sem tamanho.

Embora dispositivos como alarmes e rastreadores aumentem a sensação de segurança de motoristas proprietários, a única maneira de manter um veículo realmente seguro é através da contratação de um seguro auto.