CEPRA

Sistemas de manutenção de faixa de rodagem

1.ª PARTE

O mundo dos automóveis está a sofrer mudanças significativas. As marcas começam aos poucos a abandonar os combustíveis fósseis, procurando outros sistemas mais económicos, eficientes e ecológicos, nomeadamente os veículos elétricos. A par desta evolução, muitos construtores prosseguem também no desenvolvimento de sistemas de condução autónoma, com vista ao aumento da segurança rodoviária para todos os utentes (condutores, passageiros, peões, etc.). A maioria das marcas oferece já tecnologia de condução autónoma como equipamento de série ou opcional, inserida naquilo a que chamam sistemas de segurança ativa e sistemas de apoio à condução.

Os sistemas de segurança ativa têm como objetivo prevenir ou evitar os acidentes, atuando em situação de emergência, antes do acidente, como por exemplo o sistema ABS (sistema de travagem antibloqueio) e o sistema ESP (sistema de controlo eletrónico de estabilidade). Os sistemas de apoio à condução aumentam o conforto do condutor, facilitando-lhe a tarefa e reduzindo os riscos de acidente, como por exemplo o sistema de controlo de velocidade (cruise control) e o de manutenção da faixa de rodagem.

Há já alguns anos que as entidades reguladoras reconhecem o papel essencial destas novas tecnologias no aumento da segurança rodoviária. No Regulamento (CE) nº 661/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de Julho de 2009 foi prevista a obrigatoriedade de sistemas eletrónicos de controlo de estabilidade para todas as categorias, com datas de aplicação a estenderem-se até 2016. No mesmo regulamento foi também prevista a implementação de sistemas avançados de segurança, em algumas categorias de veículos, especificamente um sistema avançado de travagem de emergência e um sistema de aviso de afastamento da faixa de rodagem, a implementar nas várias categorias de veículos de forma progressiva ao longo dos anos seguintes, com vista à redução do número de vítimas de acidentes rodoviários.

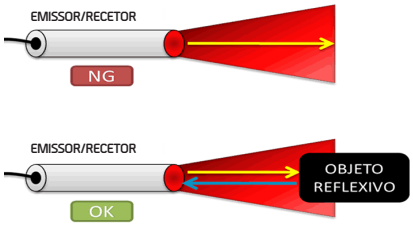
Neste artigo iremos conhecer melhor o sistema de manutenção de faixa de rodagem, que muitas vezes é desconhecido e desprezado pelos condutores.

O sistema de manutenção de faixa de rodagem tem como objetivo auxiliar o condutor a manter o veículo na faixa de rodagem. Foi idealizado para ajudar a reduzir os acidentes causados pelas saídas de estrada devido à fadiga do condutor, especialmente em condução monótona nas autoestradas ou vias semelhantes. Por isso, a maioria dos sistemas é desativada automaticamente para velocidades inferiores a 60 km/h ou 70 km/h e pode ser desativada manualmente através de um botão no volante ou no painel de instrumentos do veículo. Desta forma, permite ao condutor, quando circular noutro tipo de via, impedir os "falsos" avisos que podem surgir por pisar as marcações da estrada em curvas, cruzamentos ou outras situações.

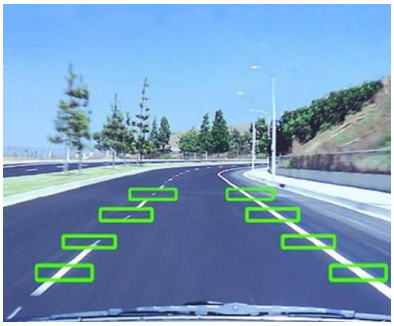
O sistema pode identificar diferentes tipos de linhas e marcações (linha contínua,

descontínua, branca, amarela, marcadores, etc.), dependendo do tipo de sensores, câmaras e radares que o constituem. Dependendo do nível de desenvolvimento do sistema podem existir:

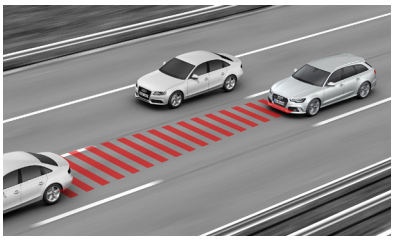
>> Sensores óticos laser ou infravermelhos São sensores instalados na zona inferior do veículo que emitem um feixe laser ou infravermelho em direção ao piso da estrada. Se atingir a zona sem marcações, em geral negra, o feixe é absorvido quase na sua totalidade mas ao alcançar uma linha delimitadora da faixa de rodagem é refletido e detetado pelo recetor existente nos sensores. Assim, esta diferença de comportamento do feixe luminoso permite ao sistema identificar quando a marcação da estrada é atingida.



>> Câmaras Em geral, trata-se de uma câmara frontal, instalada no pára-brisas junto ao espelho retrovisor interior que permite recolher imagens da estrada à frente do veículo, até um máximo de cerca de 120 metros, podendo variar de equipamento para equipamento. Associado à câmara, na mesma caixa ou não, existe um computador de alta performance que processa as imagens recolhidas através de um algoritmo que permite reconhecer, classificar e localizar objetos (peões, marcações da faixa de rodagem, veículos, fontes de luz e sinais de trânsito). Dependendo do nível de processamento da câmara, a capacidade de identificação dos objetos pode ser inferior;



>> Radares Radar é um termo que resulta de um acrónimo inglês: "Radio detecting and ranging" (deteção e localização por rádio). Trata-se de um dispositivo que, através de radiações eletromagnéticas, permite detetar a localização e/ou a velocidade de um objeto. O radar é composto por um emissor que emite ondas eletromagnéticas que se refletem no objeto e são recebidas no recetor. Perante a velocidade de emissão da onda e o tempo que decorre até ser recebida, é possível determinar a distância a que se encontra o objeto. O desfasamento de frequência entre o sinal emitido e o recebido permite inferir se o objeto se está a aproximar ou afastar.

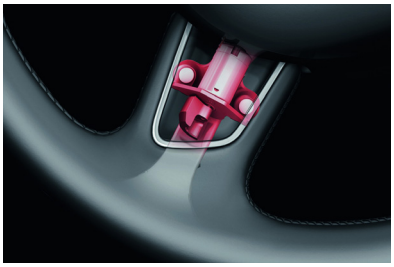


Existem três tipos de sistema de manutenção de faixa de rodagem:
>> Sistemas de alerta alertam o condutor sempre que o veículo sair da faixa de rodagem;
>> Sistemas de alerta e correção emitem um alerta e, se o condutor não reagir, atuam sobre o veículo para corrigir a trajetória e evitar o acidente;
>> Sistemas que mantêm o veículo no centro da faixa de rodagem quando o sistema está ligado mantém o veículo no centro da faixa de rodagem sem atuação do condutor na direção.

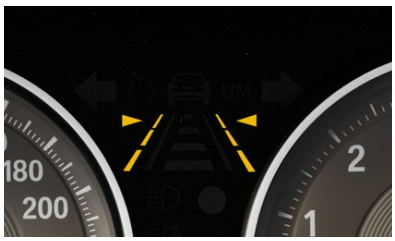
SISTEMA DE ALERTA

O sistema de alerta, conhecido por Alerta de Transposição Involuntária de Linha ou Aviso de Saída de Faixa, aciona um aviso para o condutor sempre que o veículo transpõe a marcação da faixa de rodagem inadvertidamente. Para o sistema, a transposição involuntária é a que acontece sem o acionamento do respetivo indicador de mudança de direção. Assim, o sistema não atua quando há transposição de linha com o indicador de mudança de direção ligado. Na sua essência, o sistema recebe informação dos sensores e/ou câmaras anteriormente descritos, processando-a. Em geral, a capacidade de processamento da câmara é limitada ao reconhecimento das linhas e marcações. Quando necessário, o sistema envia sinais a atuadores ou outras unidades para a emissão do alerta.

O alerta emitido pode ser de diferentes tipos ou a conjugação de vários:
>> Visual Sinal ou imagem no painel de instrumentos ou no para-brisas (head up display).
>> Sonoro Em alguns sistemas é possível ajustar o seu nível de intensidade.
>> Háptico Vibração no volante e/ou banco, em geral do lado em que se atinge a marcação da estrada.

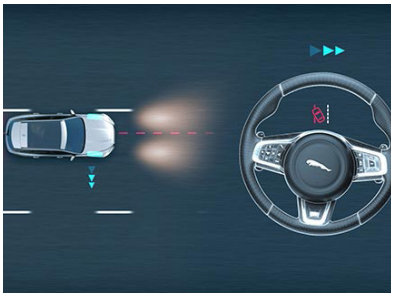


Em certos sistemas, é possível regular a sua sensibilidade, isto é, o momento em que é emitido o alerta: quando o veículo se aproxima da linha da marcação, quando o veículo atinge a linha ou quando a ultrapassa.
Caso as linhas não existam, estejam deterioradas, cobertas de neve ou gelo ou em fracas condições de visibilidade, pode impedir o funcionamento do sistema.
Normalmente, quando as condições de velocidade são atingidas e as linhas identificadas com sucesso, o sistema avisa o condutor do pleno funcionamento do sistema através de uma imagem ou indicador no painel de bordo.



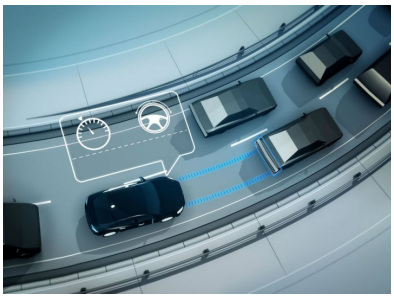
SISTEMA DE ALERTA E CORRECÇÃO

A versão do sistema que corrige a trajetória do veículo toma algumas designações comerciais diferentes: Sistema de Atenuação de Saída de Faixa, Assistente de Faixa de Rodagem, Assistente de Manutenção em Faixa, Sistema de Assistência à Faixa de Rodagem, entre outras.
Em geral, funciona de forma semelhante ao sistema descrito anteriormente para fazer o alerta ao condutor. No entanto, habitualmente baseia-se não só em sensores e câmaras, como também em radares que detetam os objetos na frente do veículo, a sua distância e velocidade. O processamento da câmara também tem a capacidade de reconhecer uma maior diversidade de objetos, confirmando e complementando a informação dos radares.
Em caso de inatividade do condutor perante o alerta, o sistema envia sinais a atuadores ou outras unidades para intervenção sobre a condução do veículo. O ajuste da posição do veículo na faixa de rodagem pode ser feito de duas formas:
>> Atuando na direção do veículo tipicamente utilizada em veículos com direção assistida controlada eletronicamente (por exemplo Audi e Volkswagen);
>> Atuando no sistema de travagem do veículo, nas rodas do lado para onde se pretende que o veículo se desloque.
Trata-se de uma intervenção muito ligeira e que pode ser rapidamente anulada com a intervenção do condutor sobre o volante do veículo.

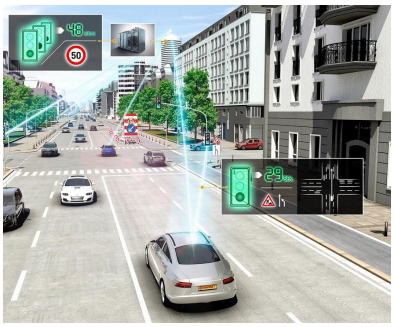


SISTEMA QUE MANTÉM O VEÍCULO NO CENTRO DA FAIXA DE RODAGEM

Por vezes com denominação semelhante ao sistema anterior, o Sistema de Assistência à Manutenção na Faixa de Rodagem, trata-se de um sistema que, quando ligado, mantém o veículo no centro da faixa de rodagem sem intervenção do condutor. Continua a basear-se na informação de câmaras, sensores e radares, no entanto a tecnologia destes e a capacidade de processamento do sistema é ainda mais avançada. Utilizam-se radares de curto e longo alcance, posicionados não só na frente do veículo, mas também na lateral e traseira, avaliando toda a envolvência do veículo. A velocidade de processamento da câmara é maior e a capacidade de comunicação deste sistema com a unidade que controla a direção muito mais rápida. Desta forma, o sistema de direção vai trocando informação permanentemente com o sistema de apoio à condução para ir atuando de forma a manter o veículo no centro da faixa de rodagem. No entanto, é sempre requerido ao condutor a manutenção das mãos no volante, pois a responsabilidade da condução continua a ser sua.
Habitualmente, este sistema pode ser conjugado com o sistema de controlo de velocidade de cruzeiro adaptável (adaptiv cruise control) e permitir ao condutor alguns segundos de distração. O sistema de controlo de velocidade de cruzeiro adaptável tem como função manter a velocidade programada pelo condutor, acelerando e desacelerando em função das necessidades. No entanto, utiliza os mesmos radares e câmaras para avaliar a distância ao veículo da frente e comunica com as unidades que controlam a travagem do veículo para garantir que, em caso de aproximação ao veículo da frente, a velocidade é reduzida para manter a distância mínima predefinida pelo condutor, retomando a velocidade inicialmente programada assim que a estrada estiver novamente desimpedida. A conjugação destes dois sistemas ultrapassa o apoio à condução e permite classificar o veículo no nível 2 de autonomia, onde dois ou mais sistemas atuam em conjunto para assegurar uma parte da condução (neste caso a direção e aceleração e travagem) (ver caixa sobre classificação de veículos autónomos).



Cada vez mais, os veículos estão equipados com tecnologias inovadoras que auxiliam o condutor ou libertam-no mesmo de algumas tarefas, com o foco no aumento da segurança rodoviária. Existem estudos que comprovam que estes sistemas estão já a prevenir acidentes e mortes na estrada. A tendência continuará a ser a utilização de computadores, sensores, câmaras, radares, sistemas de controlo e sistemas de comunicação, não só no veículo mas em todo o sistema rodoviário, com vista à total autonomização da condução e zero acidentes rodoviários.



NÃO PERCA A SEGUNDA PARTE NA PRÓXIMA EDIÇÃO DA REVISTA PÓS-VENDA