

COMPATIBILIDADE E INTERFERÊNCIAS ELETROMAGNÉTICAS EM APLICAÇÕES EMBARCADAS

Filipe Azevedo de MEDEIROS¹; Thompson Siqueira PAULO²; José Henrique d'SOUZA³

Centro Federal de Educação Tecnológica do RN – CEFET/RN

Departamento Acadêmico de Tecnologia Industrial – DATIN

Núcleo de Desenvolvimento em Mecatrônica – NUDEM

Av. Salgado Filho, 1159 Tirol CEP 59.015-000 Natal-RN

E-mail: filipeam@gmail.com¹, thombatera@gmail.com², ricky@cefetrn.br³

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre os efeitos da interferência eletromagnética (EMI) e de como solucioná-la (compatibilidade eletromagnética – EMC) em aplicações embarcadas. O desenvolvimento de sistemas eletrônicos para uso em navios, carros e aviões encontra na EMI um obstáculo de grande importância, pois o reduzido espaço intensifica seus efeitos. Acrescentar módulos funcionais aos já existentes pode provocar uma pane geral e para evitar tal situação torna-se essencial compatibilizar os novos componentes com o ambiente de trabalho, minimizando assim a interferência destes nos outros e vice-versa. Um dispositivo de sensoramento foi posicionado nas portas de um automóvel a fim de evitar colisões desta com obstáculos a sua volta e para seu perfeito funcionamento faz-se necessário o conhecimento de como tal dispositivo se adapta aos outros elementos existentes no carro. A responsabilidade de analisar a EMI e propor uma EMC adequada à interferência produzida é de um microcontrolador da família PIC. Resultados preliminares demonstram que a estratégia adotada reduz os efeitos de uma EMI.

PALAVRAS-CHAVE: EMC, EMI, eletrônica embarcada, microcontrolador.

1. INTRODUÇÃO

A eletrônica embarcada tem feito parte cada vez mais do nosso dia-dia, tornando-o mais fácil, prático e seguro. Os objetivos desse tipo de tecnologia são diversos e dentre eles podemos destacar a função de proporcionar mais segurança, mais conforto ou ainda de preencher os caprichos do ser humano.

A realidade é que o mercado se tornou mais exigente e as fábricas, para suprirem essas exigências, recorreram à inserção desenfreada dos circuitos eletrônicos embarcados e, nos dias atuais, devido ao grande avanço tecnológico e ao grande interesse dos consumidores às inovações, esse tipo de tecnologia tornou-se indispensável na disputa pelos clientes.

Essa inclusão desenfreada de circuitos elétricos nos meios de locomoção pode provocar distúrbios nas funcionalidades dos circuitos já existentes ou gerar conflitos eletromagnéticos em todo o sistema, causando graves acidentes.

Logo, faz-se necessário o controle das interferências eletromagnéticas (EMI), através dos estudos de compatibilidade, a fim de prevenir essas panes e garantir a segurança dos usuários.

Diante disso, neste trabalho, faremos um estudo sobre as EMI e de como imunizar os sistemas a essas interferências, compatibilidade eletromagnética (EMC), em aplicações embarcadas a fim de conjugar, no futuro, um sistema de sensoriamento instalado na porta de um carro, visando o seu perfeito funcionamento e a sua harmonia com os outros sistemas do veículo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Interferência Eletromagnética – EMI

As ondas eletromagnéticas provocam distúrbios de diferentes formas em dispositivos eletrônicos. Elas podem provocar erros em medições, em transmissões de dados, ruídos indesejáveis e tantos outros mais. Em alguns casos o equipamento, mesmo depois de estar fora do alcance de fontes eletromagnéticas, pode apresentar defeitos em seus componentes. Segundo Luiz:

“Interferência eletromagnética) é uma forma crescente e séria de poluição ambiental. Seus efeitos vão desde perturbações pequenas como estática em recepção de rádio, até acidentes potencialmente fatais devido à falha de sistemas críticos de controle de segurança. Várias formas diferentes de EMI podem causar mau funcionamento em equipamentos eletrônicos, impedir o uso adequado do espectro de rádio frequência, interferir no funcionamento de sistemas vitais e ter até mesmo um efeito direto sobre os tecidos humanos”. (LUIZ, 2001, p.1).

As EMI podem se dar por duas formas: por meio conduzido e/ou por meio radiado (Figura 1). Por meio conduzido é quando a interferência “vem ou vai” através dos componentes físicos como os fios. Já por meio radiado é quando essa interferência “vem ou vai” através do ar.

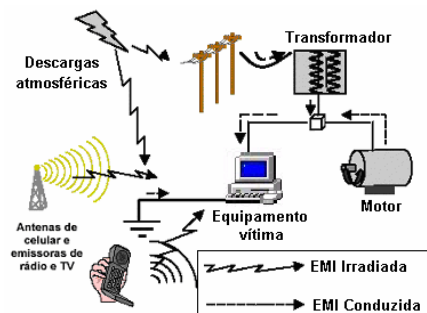


Figura 1 – EMI Irradiada e Conduzida. FONTE: Projeto.

Existem alguns termos que são usados nos estudos de EMI que são de grande importância e que merecem atenção: imunidade; suscetibilidade e ambiente eletromagnético.

2.1.1 Imunidade eletromagnética

É a característica de um dispositivo eletro-eletrônico de funcionar normalmente mesmo estando sob a ação de distúrbios de natureza eletromagnética.

2.1.2. Suscetibilidade eletromagnética

Quando um aparelho eletro-eletrônico não apresenta qualquer tipo de proteção contra EMI, ou seja, o aparelho sofre as consequências da EMI mesmo em ambiente com baixa emissão.

2.1.3. Ambiente eletromagnético

De acordo com Krzesaj (2007), “O Ambiente Eletromagnético é o resultado do funcionamento de aparelhos, equipamentos ou sistemas adicionados ao ruído ambiente no qual estes aparelhos, equipamentos ou sistemas funcionam.” Como podemos notar na Figura 2.

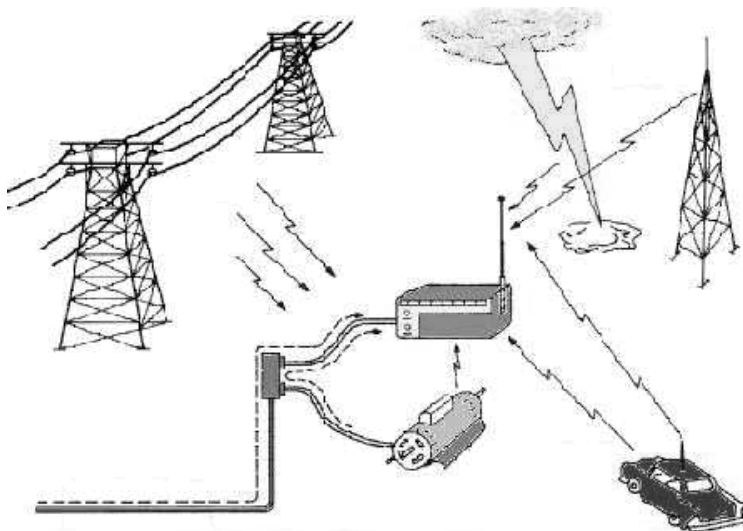


Figura 2 – Ambiente Eletromagnético. FONTE: Krzesaj.

2.5. Compatibilidade Eletromagnética (EMC)

Para que um sistema possua compatibilidade eletromagnética é necessário que ele funcione harmonicamente, em um ambiente eletromagnético, com os outros equipamentos. A EMC tem por objetivo resolver possíveis problemas de interferência eletromagnética.

A metodologia adotada para a EMC consiste em analisar os sistemas e equipamentos sob o ponto de vista de “emissão” e “susceptibilidade” eletromagnéticas (EM's), em função dos modos de propagação da energia. O termo “emissão” pode ser definido como a quantidade de energia EM gerada, pelo sistema eletro-eletrônico, no ambiente conduzido e no espaço. Já o termo “susceptibilidade” define a capacidade, de um determinado equipamento, em tolerar as interferências eletromagnéticas (IEM) presentes no meio ambiente conduzido e radiado. (SANTOS et alii, 2006). A Figura 3, mostra a estrutura básica da EMC.

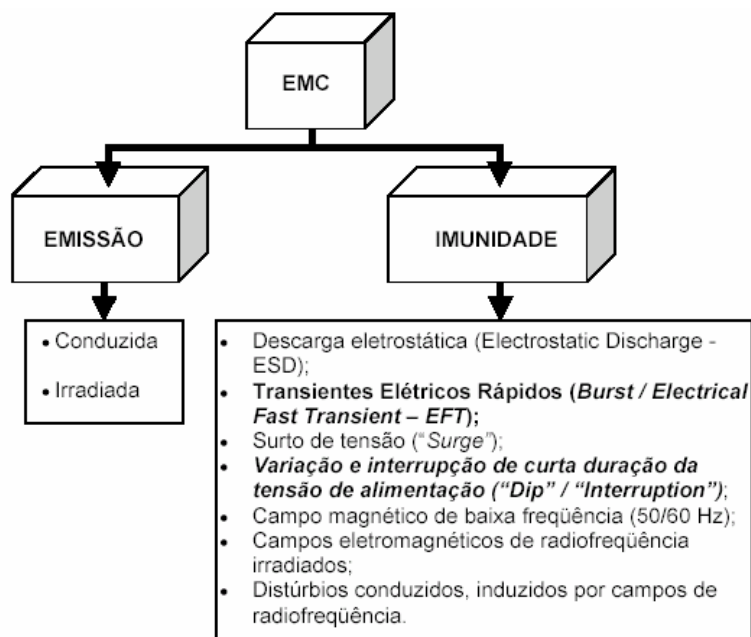


Figura 3 – Estrutura básica da EMC. FONTE: Proj.

3. EMC EM APLICAÇÕES EMBARCADAS

Como neste trabalho estamos estudando os efeitos da EMI a fim de compatibilizar um circuito de sensoriamento instalado na porta de um veículo, vamos falar sobre os procedimentos de EMC aplicados na indústria automobilística:

Normalmente os procedimentos de EMC, na indústria automobilística, são compostos, como podemos ver na Figura 4, por duas fases: a fase de componentes e a veicular.

A fase de componentes diz respeito ao projeto isolado, ou seja, ao estudo da emissão e susceptibilidade de EM do projeto fora do carro. Já a fase veicular diz respeito ao estudo com o componente eletro-eletrônico já instalado no carro, ou seja, como os outros equipamentos vão reagir com o enxerto de um novo.

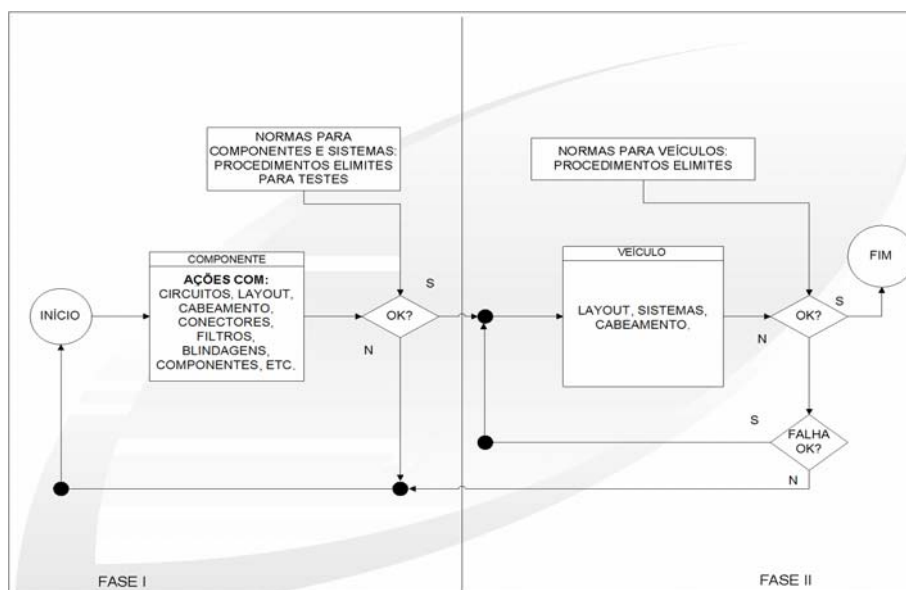


Figura 4- Procedimentos de EMC. FONTE: Santos et alii.

A fase dos componentes, por sua vez, como pode ser visto na Figura 5, é dividida em três fases. A fase I diz respeito às especificações dos componentes, às simulações e testes dos circuitos parciais; A fase II às primeiras amostras da implementação; A Fase III às amostras definitivas da implementação. Cada fase passa pelo crivo dos conceitos e dos testes de EMC.

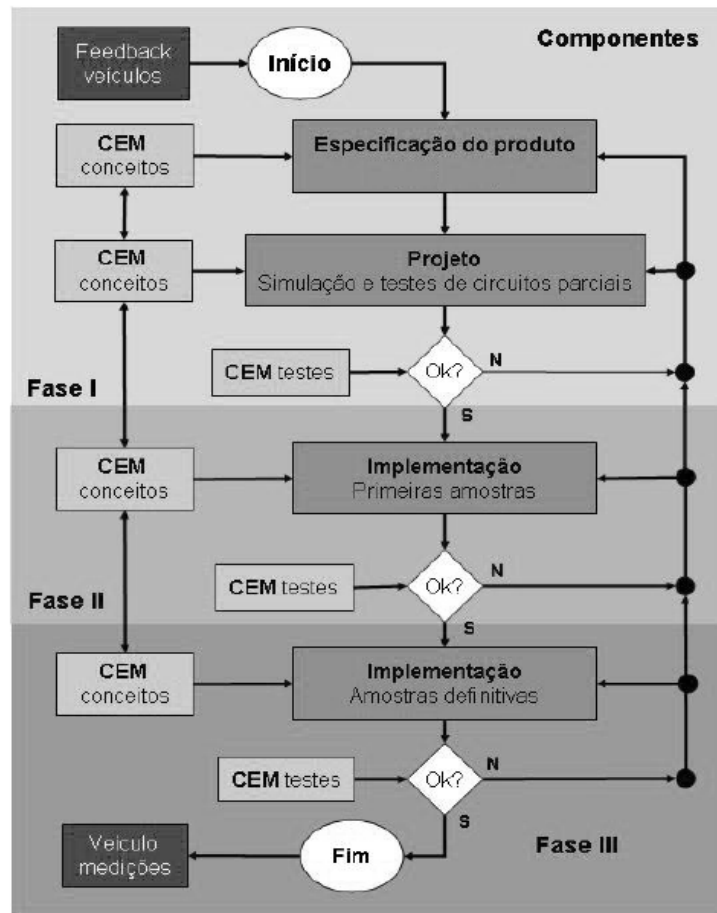


Figura 5 - Fase dos Componentes. FONTE: Santos et alii.

3.1. Testes de EMC

Os testes de EMC em sistemas automotivos são classificados de acordo com a forma de propagação, ou seja, por condução ou irradiação e feitos para emissão, para susceptibilidade e em veículos ou em componentes isolados.

No nosso caso, vamos falar apenas sobre os testes feitos no sistema isolado, visto os testes no veículo via de regra são de responsabilidade das montadoras.

3.1.1. Susceptibilidade do Dispositivo à Irradiação

Injeção Massiva de Corrente

Neste caso, correntes são racionalmente induzidas no fio pelo qual o componente está conectado a fim de se observar o seu comportamento correto, simulando uma possível EMI através de uma corrente que entra pela cablagem.

Irradiação em Câmara Reverberante

Consiste em submeter o dispositivo a energia eletromagnética irradiada verificar o seu correto funcionamento.

Aplicação de Campo Magnético

Esse método tem a finalidade de verificar a susceptibilidade de um dispositivo a campos magnéticos utilizando a energia eletromagnética irradiada.

3.1.2. Medida de Irradiação do Dispositivo

Medida em Câmara Reverberante

Experimento feito dentro de uma câmara reverberante como o objetivo de medir a energia EM irradiada pelo componente.

3.1.3. Imunidade do Dispositivo à Condução

Injeção de Tensão

Esse método verifica como o dispositivo se comporta mediante as perturbações que por ventura venham a acontecer através de interconexões elétricas durante o seu funcionamento.

3.1.4. Medida de Interferência Propagada por Condução:

Medida de Tensão

Método que tem o objetivo de medir as perturbações geradas pelos dispositivos.

4. ESTRATÉGIAS ADOTADAS E RESULTADOS OBTIDOS

Diante dos estudos feitos, observa-se que para se compatibilizar o sistema desenvolvido ao ambiente eletromagnético de um veículo, tem-se de fazer testes de suscetibilidade e imunidade através dos métodos e das normas citadas ao longo do trabalho. Porém, alguns testes já realizados, em ambiente controlado, utilizando o microcontrolador da família PIC, como meio de detecção de variações de tensão provocadas pelas EMI, mostram que esse sistema provavelmente não provocará problemas com a EMI conduzida, visto que se trata de um sistema de baixa tensão e corrente e com componentes que emitem ondas eletromagnéticas praticamente irrisórias.

Os próximos testes devem se dirigir para o comportamento do circuito com relação às ondas emitidas pelo sistema proposto e as ondas vindas do ambiente ao qual o dispositivo estará inserido, a fim de garantir o seu desempenho ótimo e se necessário dimensionar adequadamente as soluções para uma perfeita compatibilidade (EMC).

5. CONCLUSÃO

Os estudos dos efeitos das ondas eletromagnéticas são de grande importância para os desenvolvedores de tecnologias embarcadas, pois, como visto, os danos provocados pelas EMI aos sistemas podem causar acidentes e ceifar a vida de muitas pessoas. Logo, se torna um ato de responsabilidade social compatibilizar os dispositivos que vão incorporar algum meio de locomoção.

O ambiente utilizado para o estudo da EMI foi o circuito proposto no trabalho de Paulo & d'Souza (2006) e de posse dos resultados propor estratégias capazes de minimizar tais efeitos, isto é, desenvolver alternativas de EMC.

O mecanismo para detecção de obstáculos quando da abertura das portas não apresenta EMI conduzida por operar em uma tensão e corrente reduzidas. A dificuldade para aquisição de equipamentos apropriado à medição de tais efeitos tem proporcionado o desenvolvimento de soluções criativas e de baixo custo capazes de executarem tal tarefa. Assim, a análise da EMI radiada e da recebida do próprio veículo está em fase de experimentos e resultados preliminares demonstram que a estratégia adotada (EMC proposta – blindagem do circuito) reduz os efeitos sobre o circuito.

REFERÊNCIAS

FAIÃO JR, Clemente; SANTI, Dennis; GALVANI JR, Rafael. **Frequências e Tensões no Mundo Real e Testes de EMC**. São Paulo: Delphi Automotive Systems. 2006.

KRZESAJ, Thomas. **Introdução a Compatibilidade Eletromagnética**. disponível em http://www.wirelessbrasil.org/thomas_krzesaj/emcrf.html. Acessado em 04/09/2007;

LUIZ, Sérgio da Rocha Loures. **A Integração Cada Vez Maior de Sistemas Eletrônicos Levam-nos a um Novo Problema**. Curitiba. 2001.

PAULO, Thompson Siqueira; d'SOUZA, José Henrique. **Porta Automotiva Inteligente**. In: I Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação Tecnológica. CONNEPI 2006. v. Único. Natal. 2006.

PROJ. http://www.projetoderedes.com.br/tutoriais/tutorial_interferencia_eletromagnetica_01.php. Acessado em 04/09/2007.

SANTOS, Gláucio; ADAS, Camilo A.; MUNHOZ, Ronaldo T. **Processo de Desenvolvimento de Sistemas Eletrônicos Embarcados em Concordância com os Conceitos de CEM**. São Paulo: DaimlerChrysler do Brasil Ltda. 2006.