



Foto: Shutterstock

Instalações vulneráveis

Uma configuração EMC (EMC – Eletromagnetic Compatibility) pode ser assegurada com maior facilidade na instalação de um Sistema Eletroeletrônico exigindo-se que cada unidade de equipamento cumpra com normas EMC, as quais abordam tanto o aspecto de emissão (o equipamento se constituindo numa fonte de perturbação EM), como de imunidade (o equipamento não sendo afetado por perturbações EM no ambiente).

Neste sentido, vários organismos de normalização têm elaborado especificações técnicas no âmbito EMC em diferentes domínios, assim como IEC/CISPR em nível internacional, FCC/USA em nível nacional, MIL-STD/USA (normas militares) e SAE (normas para veículos automotivos), em nível específico, entre outros.

A União Europeia postula a proteção do Consumidor pela responsabilização do Fabricante, pelo que requisitos EMC são exigidos para a Marcação CE.

No Brasil deixamos o trem passar ... e ficamos a ver a indústria com dificuldades para se colocar num mercado globalizado e as instalações eletroeletrônicas vulneráveis.

E vamos ... que vamos!



ROBERTO MENNA BARRETO

PROFESSOR, CONSULTOR E SÓCIO DA TKPS
- TURN KEY DE PROCESSOS E SISTEMAS

www.tkps.eu



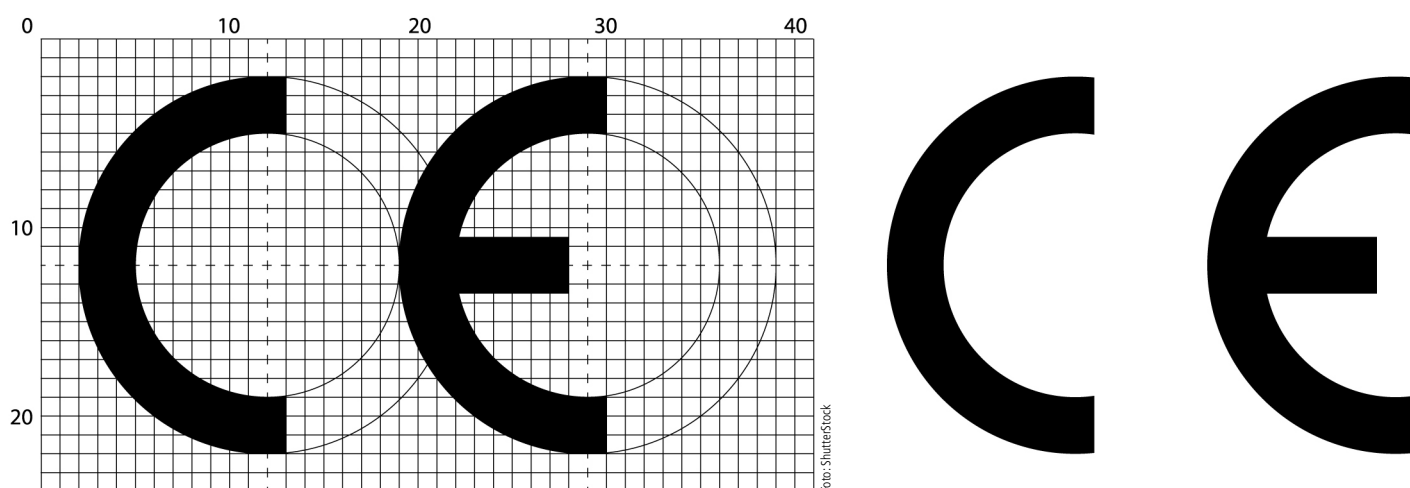
Foto: Divulgação

A necessidade de qualificação EMC para equipamentos eletroeletrônicos no Brasil

O âmbito da Normalização EMC na Europa

Muito embora todos nós já tenhamos notado uma marca “CE” em nossos equipamentos eletrônicos, seja Laptop, Celular, ou outro, o significado deste “CE” passa quase que totalmente despercebido.

Este selo “CE” é exigido para a comercialização e/ou entrada em serviço de equipamentos eletroeletrônicos no mercado europeu e significa, essencialmente, que o Fabricante, ou seu representante na União Europeia, assume a responsabilidade legal de que aquele Produto cumpre com todos os requisitos especificados pelas Diretivas que lhe dizem respeito.



Selo CE – ‘Conformidade Europeia’

No âmbito da Compatibilidade Eletromagnética, a Comissão Europeia tornou obrigatório desde Janeiro de 1996 o cumprimento da Diretiva 89/336/EEC (Diretiva Europeia sobre Compatibilidade Eletromagnética - Diretiva EMC), que foi posteriormente revogada pela Diretiva 2004/108/CE e posteriormente pela Diretiva 2014/30/EU, atualmente a Diretiva EMC em vigor.

Os fenômenos eletromagnéticos contra os quais a Diretiva EMC vem exigir um nível de proteção adequado são identificados pelo IEC (Internacional) e adotados pelo CEN/CENELEC (Europa), e compreendem:

■ Fenômenos conduzidos de baixa frequência

- ★ harmônicas, inter harmônicas
- ★ sistemas de sinalização na rede

- ★ flutuações de tensão
- ★ variação da frequência da rede
- ★ tensões induzidas de baixa frequência
- ★ DC no sistema AC

■ Fenômenos de campos radiados de baixa frequência

- ★ campos magnéticos (contínuos ou transitórios)
- ★ campos elétricos

■ Fenômenos conduzidos de alta frequência

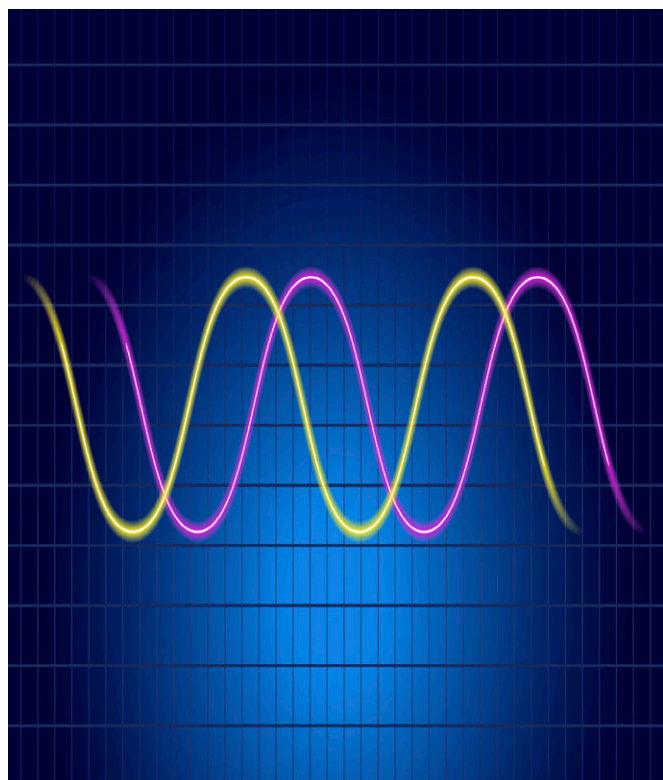
- ★ tensões ou correntes induzidas (CW)
- ★ transitórios unidirecionais
- ★ transitórios oscilatórios

■ Fenômenos de campos radiados de alta frequência

- ★ campos magnéticos
- ★ campos elétricos
- ★ campos eletromagnéticos (CW, transitórios)

■ Fenômeno de descargas eletrostáticas

As especificações técnicas inerentes à Diretiva Europeia sobre EMC (referenciadas pelo IEC e, portanto, também adotadas no Brasil) caracterizam os procedimentos de teste e limites para cada fenômeno eletromagnético elencado acima, definindo assim a qualidade intrínseca dos equipamentos eletroeletrônicos.



O cumprimento da Diretiva EMC para Marcação CE

A Diretiva EMC é um Documento ‘Legal’, não é ‘Técnico’ – não consta em seu texto palavras como Ohm, Ampere, Volt, etc. O que ela objetiva é a proteção do Consumidor pela responsabilização do Fabricante, exigindo que um circuito, equipamento ou sistema para ser colocado em operação no seu ambiente eletromagnético não pode introduzir, ele próprio, perturbações eletromagnéticas intoleráveis para qualquer elemento daquele ambiente, e nem ser perturbado por aquele ambiente.

Esta é a responsabilidade que o Fabricante é obrigado assumir para colocar um produto no mercado europeu, o que ele faz com a demonstração de conformidade e colocação do ‘selo CE’. Entretanto, de forma geral, não é exigido do Fabricante um ‘teste comprovativo por instituição governamental’ para a demonstração de conformidade – ele não é obrigado a ter aprovação prévia de ninguém para equipamentos de uso geral.

Para se resguardar de que o Produto não causa interferência e nem sofre interferência, ele Fabricante pode (e deve) verificar se o Produto cumpre com as Especificações Técnicas (as ‘normas EMC’) referenciadas à Diretiva EMC e que dizem respeito àquele Produto em particular, assumindo desta forma que está em conformidade.

Estas Especificações Técnicas definem a qualificação para diferentes ‘patamares’ como: Ambientes Residenciais e Comerciais; Ambientes Industriais; Ambientes Específicos (como de Subestação Elétrica, por exemplo).

Requisitos Específicos (Automação em Subestações Elétricas)

TESTE	Descrição	Nível de Teste
IEC 61000-4-2	Descarga Eletrostática	+/- 6 kV contato +/- 8 kV ar
IEC 61000-4-3	Imunidade Radiada	10 V/m
IEC 61000-4-4	Transitórios Rápidos	+/- 4 kV@2/5 kHz
IEC 61000-4-5	Surtos	+/- 4 kV L-T e +/- 2 kV L-L para sinais e AC; +/- 2 kV L-T e +/- 1 kV L-L para DC
IEC 61000-4-6	Tensões induzidas (conduzidas)	10 V

A comprovação de conformidade com as Diretivas Europeias – **Marcação CE**, necessita a identificação precisa de todas as Especificações Técnicas que dizem respeito ao Produto em questão, pelo que são recomendadas as seguintes atividades para Marcação CE:

Identificação de Requisitos CE

Para levantamento das diferentes exigências aplicadas ao Produto específico:

- ★ Identificação de todas as diretivas aplicáveis ao produto no âmbito da marcação CE (exemplos: diretiva EMC, diretiva LVD, diretiva rádio, diretiva RoHS), tendo em consideração o âmbito e a forma de comercialização do produto.
- ★ Identificação das respetivas normas harmonizadas aplicáveis, tendo em consideração as características, funcionalidades, âmbito de aplicação e composição do produto.
- ★ Elaboração da “Declaração UE de conformidade”, prevista nas diretivas aplicáveis.

Treinamento CE

Por forma a assegurar que o Fabricante tenha a completa percepção dos requisitos, critérios e formas de comprovação de conformidade para apresentação dos resultados da fase anterior, para efetuar uma análise conjunta e crítica ao produto e para formular as estratégias de abordagem para a demonstração da sua conformidade.

Planejamento CE

Para o planejamento de forma otimizada das atividades necessárias à verificação e à compilação dos respectivos resultados que suporte a demonstração de conformidade com os requisitos aplicáveis. Será assim elaborado um “plano de trabalho” incluindo:

- ★ Elaboração do plano de ensaios de EMC (definição de métodos, condições, critérios de desempenho);

- ★ Identificação de ensaios e verificações de segurança elétrica aplicáveis;
- ★ Elaboração do plano de ações RoHS;
- ★ Elaboração do plano Rádio (plano de ensaios ou compilação de elementos).

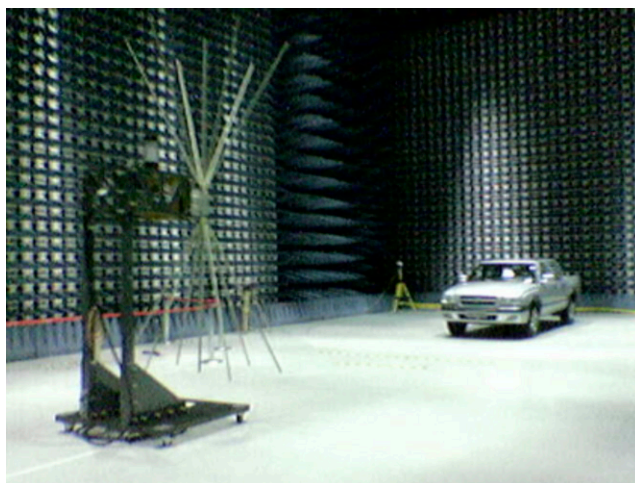
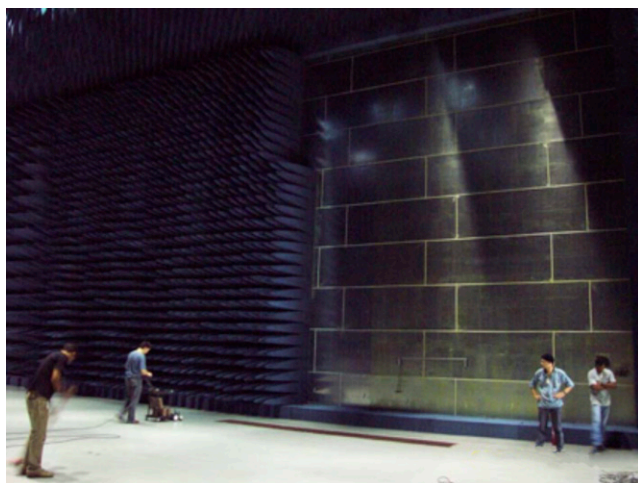
Desenvolvimento do Produto para Marcação CE

Dentre as Especificações Técnicas referenciadas à Diretiva EMC, o ensaio que exige uma maior complexidade é certamente a IEC/CISPR 32 - EN 55032 (Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission requirements) sobre emissão conduzida e radiada na faixa de 9 kHz a 400GHz).

Esta norma substituiu a popular CISPR 22 em Março de 2017. (Para informações sobre as diferentes normas EMC - exemplo <https://www.academyofemc.com/emc-standards>)

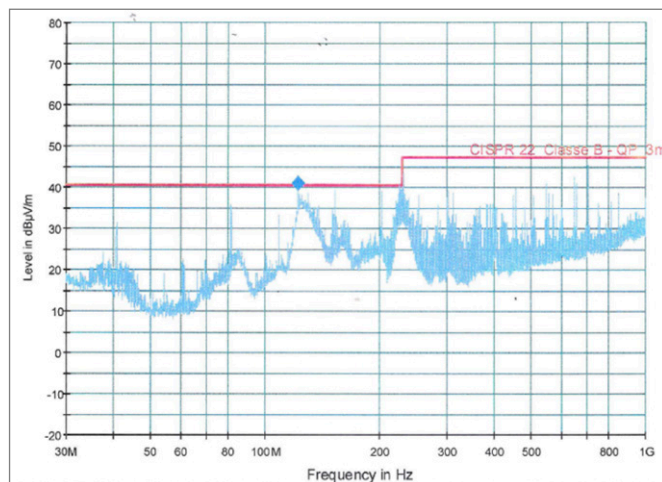
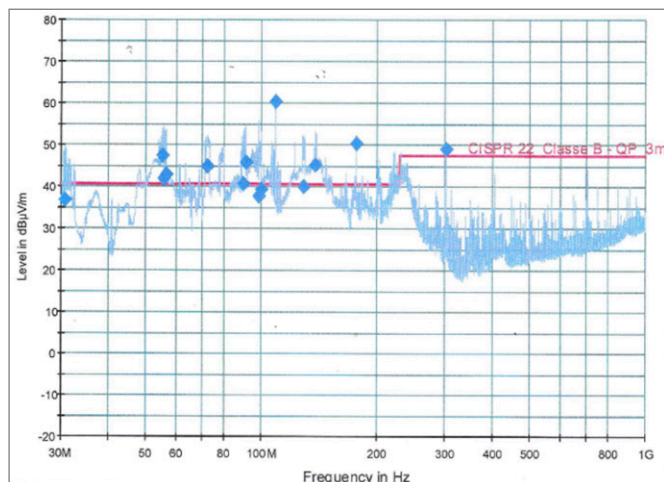


Fotos: Divulgação



Construção de Câmara Anecoica do Laboratório EMC do INPE

Esta maior complexidade para atender à EN-55032 é consequência, por um lado, dos recursos de teste necessários a este ensaio, onde é usada uma câmara anecoica e instrumentação com custo bastante significativo e, por outro lado, do maior cuidado necessário na implementação dos circuitos eletrônicos. Para se ter uma ideia, bastam somente 3 μ A sendo emitido como ruído em modo comum no cabo de alimentação AC, para que o equipamento não passe no teste de emissão radiada – é aqui que surgem os “milagrosos” anéis de ferrite, como é comum de se ver no cabo de alimentação de um Laptop.



Utilização de anel de ferrite para redução da emissão radiada pela Fonte de Alimentação

Nesta perspectiva, a metodologia com melhor resultado custo x benefício é um acompanhamento constante quanto à EMC, que vai desde à concepção do Produto, com a definição de objetivos e recomendações EMC, passa por sucessivos testes de diagnóstico e pré-conformidade à medida que o desenvolvimento prossegue, para verificação dos objetivos EMC estipulados, e termina com o teste de conformidade em Laboratório EMC qualificado, onde eventualmente alguns ajustes finais ainda podem precisar ser feitos.

Esta é a “regra do jogo Eletroeletrônica”, praticada em todo o mundo.

A necessidade de qualificação EMC para equipamentos eletroeletrônicos no Brasil

Infelizmente no Brasil, por algum motivo, ficamos a ver o trem EMC passar pela estação. Penso que esta foi uma atitude totalmente equivocada, a de não puxar pela indústria eletroeletrônica brasileira para o cumprimento das exigências EMC especificadas atualmente para o mercado europeu (que, afinal, é o mercado internacional - IEC). Isto acarretou uma indústria despreparada para um mercado cada vez mais globalizado, inclusive para ser competitiva na sua própria casa – falta-nos um maior lastro EMC com consultores, produtos e recursos de laboratórios.

Também, as nossas instalações eletroeletrônicas carecem de uma certa magia para que os sistemas eletrônicos operem corretamente, uma vez que os engenheiros eletrônicos não têm, à partida, uma noção precisa do que estão instalando – quanto de ruído que cada equipamento introduz e quanto que pode suportar?

É necessário um trabalho EMC muito maior no Projeto, Instalação e inclusive na Manutenção, por forma a compensar esta indefinição quanto ao comportamento dos diferentes elementos que compõem o sistema eletroeletrônico. E, no frigar dos ovos, acabamos por obter um sistema eletroeletrônico sujeito a erros e avarias, representando um maior custo e sujeito a consequências desastrosas.

Penso que a questão agora não é quem pintou a zebra, mas... **o que vamos fazer com o resto da tinta?**

