



La Compatibilité Electromagnetique

Table de matières

- Editorial: la compatibilité électromagnétique en industrie, Conrad Bottu, Laborelec

C.E.M.

- Application de la directive CEM 2004/108/CE aux installations fixes
Robert de Vré.
- Disturbances – Coupling and mitigating methods
Jean Hoeffelman, Bel-Engineering (Elia)
- Alternative methodologies for the evaluation of the EMC behaviour of large machines
Johan Catrysse, Filip Vanhee, Jos Knockaert, Ivan Hendrickx, KHBO, Flanders Mechatronics Engineering Center, Oostende; Véronique Beauvois, EMC Lab, Applied & Computational Electromagnetics, University of Liège, Institut Montefiore, Liège
- Worst case analysis during GSM usage
Dirk Van Troyen, Filip Nauwelaerts, Associatie KU Leuven, Hogeschool voor Wetenschap & Kunst, De Nayer Instituut, Sint-Katelijne-Waver
- La protection contre la foudre des installations industrielles
M. Gilles Delcourt, consultant en CEM, France
- La compatibilité électromagnétique en industrie
Conrad Bottu, Laborelec

Prix de la SRBE:

- Oplossen van 3D magnetische veldproblemen met ribelementen
Dennis Calluy
- Dimensionnement d'un câble souterrain haute tension isolé au PVC/PE/XLPE.
Elaboration d'un modèle de calcul. Etude d'un câble dans son environnement.
Alexandre Bruneau, Siemens

Application de la directive CEM 2004/108/CE aux installations fixes

Robert de Vr .

Résumé

L'article concerne exclusivement l'application de la nouvelle directive de compatibilité électromagnétique (CEM) 2004/108/CE aux installations fixes. Après un rappel des règles de l'ancienne directive 89/336/CEE et de l'interprétation donnée par le guide CEM/CE 1997, l'article apporte des explications et des clarifications relatives à la nouvelle directive CEM. Celles-ci sont principalement basées sur le nouveau guide CEM publié par la Commission européenne en mars 2007. L'article traite des diverses exigences de la directive (règles de bonne pratique, composants et documentation) et examine certains aspects d'interprétation délicate (définition, grandes machines, documentation). L'article traite aussi le cas des appareils destinés spécifiquement à une installation donnée pour lesquels des règles spéciales peuvent s'appliquer. La Fig. 1 donne une vue synthétique de la constitution et des phases de traitement d'une installation fixe dans le cadre de la directive CEM.

Disturbances – Coupling and mitigating methods

Jean Hoeffelman, Bel-Engineering (Elia)

Résumé

La connaissance de la façon dont les perturbations pénètrent à l'intérieur des équipements et des installations est primordiale pour comprendre les règles de base de la compatibilité électromagnétique. L'article présenté ici tente de décrire de la façon la plus simple possible les différents mode de couplage des perturbations avec les équipements et leur câblage afin d'en déduire les règles de bonne pratiques adéquates principalement applicables en environnement industriel. A cet égard, il constitue une synthèse du chapitre consacré au même sujet que l'auteur a rédigé pour le guide CIGRE cité en référence.

Alternative methodologies for the evaluation of the EMC behaviour of large machines

Johan Catrysse, Filip Vanhee, Jos Knockaert, Ivan Hendrickx, KHBO, Flanders Mechatronics Engineering Center, Oostende; Véronique Beauvois, EMC Lab, Applied & Computational Electromagnetics, University of Liège, Institut Montefiore, Liège

Résumé

D'un point de vue légal, la nouvelle directive européenne 2004/108/CE sur la compatibilité électromagnétique (CEM) concerne également les grandes machines. Dans ce cas, la procédure de mise en conformité doit être clarifiée ainsi que les normes applicables et comment les appliquer. D'un point de vue technique, la situation

particulière de la caractérisation d'un point de vue CEM de ces grandes machines implique que les procédures actuelles sont complexes et très coûteuses, voire impossibles. Par conséquent, des méthodes et procédures de mesures adaptées sont requises. En réponse à cette situation et dans le cadre des projets de recherches européens, le projet TEMCA2 a développé des nouvelles méthodes adaptées à la mise en conformité d'un point de vue CEM de ce type de grosses machines industrielles. Ce papier décrit l'aspect législatif pour les grandes machines et présente les objectifs et résultats du projet européen TEMCA2.

Worst case analysis during GSM usage

Dirk Van Troyen, Filip Nauwelaerts, Associatie KU Leuven, Hogeschool voor Wetenschap & Kunst, De Nayer Instituut, Sint-Katelijne-Waver

Résumé

Cet article propose une analyse théorique de l'utilisation des téléphones portables à l'intérieur des véhicules. La méthode est également valable pour d'autres structures fermées. Développer une méthodologie, permettant le calcul de l'intensité du champ dans le cas le plus mauvais, permet l'évaluation des précautions nécessaires qui doivent être prises afin de maintenir la pleine fonctionnalité des sous-ensembles électroniques (ESA electronic sub-assemblies). Le but premier de cette méthodologie est de fournir une méthode aux constructeurs de véhicules et de sous-ensembles, qui peut être appliquée pour garantir que leur produit ne souffrira jamais d'une dégradation des fonctionnalités due aux interférences rayonnées. Ceci autorise les constructeurs de permettre une utilisation illimitée des téléphones portables à l'intérieur de leurs véhicules. La méthodologie déclare qu'un ESA avec un niveau suffisant d'immunité aux interférences rayonnées doit être utilisé. Si ce n'est pas possible, une certaine distance de sûreté doit exister entre l'ESA sensible et les câbles associés, et les téléphones portables. Le niveau exigé d'immunité peut être calculé en tenant compte de plusieurs paramètres environnementaux: Le niveau rayonné d'immunité de l'ESA (avec la modulation de AM), le niveau maximum de puissance des téléphones portables, le gain de l'antenne des téléphones portables et le nombre de téléphones portables fonctionnant dans la même période de temps, le facteur Q émanant des effets de résonance et l'influence de la GSM-modulation. Cette approche théorique a été appliquée et validée par une étude de cas.

La protection contre la foudre des installations industrielles

M. Gilles Delcourt, consultant en CEM, France

Résumé

Depuis longtemps maintenant, l'électronique est utilisée de façon systématique dans la gestion des process industriels. Pour obtenir un fonctionnement fiable, il est primordial de respecter les règles de CEM dont les règles de protection contre la foudre font partie. L'expérience prouve qu'il est facile et pas très coûteux de se protéger contre la foudre. Cet article se propose de faire le point sur les règles utilisées et les solutions techniques efficaces. Cet article traite de la protection contre la foudre sous l'angle compatibilité électromagnétique; pour cette raison il n'aborde que l'aspect protection interne, car la protection externe ne relève pas vraiment de la compatibilité électromagnétique.

La compatibilité électromagnétique en industrie

Conrad Bottu, Laborelec

Résumé

Pour bien servir nos industries, tous les niveaux d'intervenants, du concept à la réalisation d'une installation électrique devraient avoir une connaissance générale de la CEM. Chaque métier est d'égale importance pour réaliser une installation répondant aux attentes de performances des industriels. Une bonne installation aide à éviter la majorité des dysfonctionnements en exploitation. Rappelons qu'une installation médiocre au sens de la CEM génère du bruit électromagnétique qui crée des instabilités dans les signaux électriques ou des problèmes de communication. Ces instabilités et problèmes affectent toujours la cadence et la qualité de la production. L'article donne brièvement quelques conseils pour l'établissement du cahier des charges, rappelle les principales recommandations à suivre pour réaliser une installation moderne. L'article s'inquiète des lacunes de l'enseignement de la CEM industrielle à tous les niveaux d'études.

Oplossen van 3D magnetische veldproblemen met ribelementen

Dennis Calluy

Résumé

Dans beaucoup d'applications électromagnétiques, on souhaite répertorier lors du développement la distribution des grandeurs électromagnétiques. Le développement et l'optimisation basés sur des mesures expérimentales aboutissent à des essais et des erreurs et sont inefficaces. Le calcul d'un champ se fonde sur la résolution des équations de Maxwell. En se basant sur ces équations, on établit un modèle que l'on développe ensuite avec une méthode numérique. La méthode appliquée est la méthode des éléments finis. La force de cette méthode est qu'elle s'adapte bien à des géométries irrégulières et aux caractéristiques non-linéaires du matériau; elle est considérée comme très efficace

pour le calcul des applications électromagnétiques. La thèse traite des problèmes de champs magnétostatiques. Ces champs ne changent pas ou changent suffisamment lentement; on les appelle stationnaires. L'approche du champ magnétostatique considéré se fait en trois dimensions, avec un potentiel-vecteur. L'ordre de complexité est totalement différent de celui d'une approche bidimensionnelle. Pour discrétiser ce potentiel on utilise la méthode des éléments d'arête au lieu de la méthode nodale. Les degrés de libertés sont associés aux arêtes et non aux noeuds. Il apparaît que la discrétisation avec les éléments d'arêtes n'entraîne aucun problème dans le voisinage de singularités, tel que bords aigus et limite de matériaux. Les avantages et inconvénients de ces éléments ont été examinés, ainsi que les problèmes qui ont surgi lors du développement du problème.

Dimensionnement d'un câble souterrain haute tension isolé au PVC/PE/XLPE. Elaboration d'un modèle de calcul. Etude d'un câble dans son environnement.

Alexandre Bruneau, Siemens

Résumé

A l'heure actuelle, pour pallier à l'accroissement continu de la demande en énergie, le développement des réseaux électriques se fait de plus en plus via des liaisons souterraines, compte tenu de l'impact environnemental qu'engendrent les lignes électriques. La capacité de transit d'une liaison souterraine dépend de beaucoup de facteurs qui peuvent fluctuer d'une région à une autre mais aussi le long d'un même tronçon, lors de la traversée d'une voirie ou d'un fleuve par exemple. Dans ce cadre, il s'avérait dès lors fort intéressant de pouvoir disposer d'un outil informatique permettant de calculer la capacité de transit d'une liaison d'une part mais aussi de pouvoir analyser son comportement lorsque les paramètres du milieu environnant varient, ceci afin d'approcher au mieux la capacité réelle de la liaison.