

**Identification non-linéaire découplée de l'influence du point de fonctionnement sur les paramètres d'un modèle non-linéaire d'un groupe moteur à courant continu, pont de thyristors**  
**Non linear model for a d.c. motor-thyristor converter group; non-linear identification of model parameters independent of the operating point**

Par C. Zanne, A. El-Hefnawy, et J.P. Louis, *Centre de Recherche en Automatique de Nancy, Nancy Cedex, France.*

Pages : 5-9

Dans cet article, les auteurs proposent l'établissement d'un modèle non-linéaire pour un petit moteur à courant continu alimenté par un pont de thyristors monophasé, ainsi qu'une méthode d'identification des paramètres de ce modèle et ce sur une large plage de vitesse. Ils étudient ensuite l'influence du point de fonctionnement sur la valeur des paramètres du modèle, et du correcteur numérique associé à une régulation de vitesse du moteur.

In this article, the authors propose the development of a non-linear model for a small d.c. motor, fed from a single phase thyristor bridge; the development of a method for identification of the model parameters, which holds for a large range of speeds. The authors study the variation of the model parameters with respect to various operating points of the motor, and various values of the digital speed controller parameters.

**A study of the diffraction and blockage effects on the efficiency of the Cassegrain antenna**  
**Une étude des effets de diffraction et de blocage sur l'efficacité de l'antenne Cassegrain**

By K. Sudhakar Rao, *Department of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba,* and P.S. Kildal, *Electronics Research Laboratory, The University of Trondheim, Trondheim, Norway.*

Pages : 10-15

The diffraction and blockage efficiencies of the conventional Cassegrain antenna are calculated by using the uniform Geometrical Theory of Diffraction and the Physical Optics. The various subefficiency terms corresponding to different diffraction fields are tabulated for a typical antenna and the results are discussed. Design curves that provide the aperture efficiency value as a function of main reflector diameter, subreflector diameter and the feed illumination taper are presented.

Les effets de diffraction et de blocage sur l'antenne conventionnelle Cassegrain sont calculés à l'aide de la théorie géométrique uniforme de la diffraction et de l'optique physique. Les divers termes d'efficacité secondaire correspondant aux différents champs de diffraction sont classifiés pour une antenne typique et des commentaires accompagnent les résultats. Les courbes calculées qui donnent la valeur d'efficacité de l'ouverture comme une fonction du diamètre du réflecteur principal, du diamètre du réflecteur secondaire et de la répartition de la résistance du champ d'alimentation sont également présentées.

**The performance of conduits in grounding circuits**  
**Performance des conduits dans les circuits de mise à la terre**

By R. D. Findlay, *SMIEEE* and H. Riaz, *MIEEE, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages : 16-21

Rigid steel, thin-walled steel and aluminum conduits are investigated for their effectiveness in minimizing shock hazard under fault conditions. This analysis considers two extreme cases of internal and external current return paths which exhibit markedly different characteristics. Current distribution in, and potential difference along, the conduit wall also depend on its thickness and permeability. The longitudinal potential difference in rigid steel conduit is considerably larger for external current return paths than for aluminum or thin walled steel conduit. The use of rigid steel conduit grounded before entry to the area may reduce the hazard in installations where even a low potential difference can be hazardous, such as in patient care areas and operating theatres of hospitals. A multiple-bonded conduit may increase the hazard through an increased surface potential gradient.

Une étude est effectuée sur des conduits en acier rigide, en acier couche mince et en aluminium en fonction

de leur efficacité à minimiser le danger d'une secousse en cas de panne. L'analyse de ce document prend en considération deux cas extrêmes de trajets de retour de courant interne et externe, qui présentent des caractéristiques nettement différentes. La distribution du courant dans le conduit et la différence de potentiel le long de sa paroi dépendent également de son épaisseur et de sa perméabilité. En ce qui concerne les trajets de retour de courant externe, on a pu établir que la différence de potentiel longitudinale dans un conduit en acier rigide est considérablement plus importante que celle d'un conduit en aluminium ou en acier à couche mince. Dans ces installations où la différence de potentiel même faible peut s'avérer dangereuse, comme c'est le cas dans les salles de soins de patients et dans les salles d'opérations des hôpitaux, l'emploi d'un conduit en acier rigide, mis à la terre avant son introduction dans la salle, peut réduire le danger. Dans le cas d'un conduit à connexions multiples, le danger risque d'accroître par un gradient de potentiel de surface accru.

**Transient performance of induction motors under plugging operation**  
**Performance transitoire de moteurs à induction sous freinage par inversion**

By G .J. Berg, *Department of Electrical Engineering, University of Calgary, Calgary* and S.S. Murthy, *Department of Electrical Engineering, Indian Institute of Technology, Delhi, New Delhi.*  
Pages : 22-28

Induction motor transients under 'plugging' is investigated. A realistic plugging contactor is considered, which includes disconnecting the supply, 'coasting'—a period when no voltage is applied, and applying a negative sequence voltage to cause braking. A mathematical model that simulates the plugging process is presented and used to predict the transient behaviour of an industrial induction motor under plugging operation. Corresponding results obtained experimentally are also presented and discussed. The effect of the timing of contactor operation on the braking performance is studied. Simulated results indicate that the braking time and peak braking torque are affected considerably by the instant when negative sequence voltage is applied.

Une étude est effectuée sur la performance transitoire de moteurs à induction sous "freinage par inversion." Un contacteur réaliste est pris en considération et inclut une coupure de l'alimentation, une période de "marche libre" sans application de tension, et une application de tension inverse pour provoquer le freinage. Un modèle mathématique pour simuler le processus de freinage par inversion est présenté et utilisé dans le but de prévoir le comportement transitoire d'un moteur à induction industriel. Les résultats correspondants obtenus expérimentalement sont également présentés et commentés. L'effet du temps d'opération du contacteur sur la performance de freinage est étudié. Les résultats de la simulation indiquent que le temps de freinage et le couple de pointe de freinage sont considérablement affectés au moment de l'application de la tension inverse.

**Multi-level thresholding using image transformation**  
**Selection du seuil à plusieurs niveaux par transformation d'image**

By A. Janjua, *Grinnel Systems, San Jose, California*, and M.A. Sid-Ahmed, G.A. Jullien and N. Rajendran, *Department of Electrical Engineering, University of Windsor, Windsor, Ontario.*  
Pages : 29-34

An approach to transforming an image in order to facilitate threshold selection is presented. A desirable histogram which would ease threshold selection is specified and the original image is transformed into one whose histogram has that desirable distribution. A threshold is then easily selected for the image. Experiments have been performed by specifying bimodal histograms for single-level thresholding, and by specifying multi-modal histograms for multi-level thresholding. The results of these are presented.

Cette étude présente une méthode de transformation d'une image afin de faciliter la sélection du seuil. Un histogramme désirable qui faciliterait la sélection du seuil est spécifié et l'image originale est transformée en une autre image dont l'histogramme présente cette distribution désirable. Un seuil est alors facilement sélectionné pour l'image. Des expériences ont été faites en spécifiant des histogrammes à deux modes pour un seuil à un simple niveau, et en spécifiant des histogrammes à plusieurs modes pour déterminer un seuil à plusieurs niveaux. Cette étude présente les résultats obtenus.

**Low-order valid models for dynamic studies of multi-machine power systems**

### **Modèles valides de bas ordre pour des études dynamiques de systèmes électriques de multiples machines**

By M. A. El-Sharkawi, *Department of Electrical Engineering, University of Washington, Seattle, WA.*  
Pages : 35-42

A dynamic equivalent of an external electric power system is estimated from locally measured information. A sensitivity method is used to select the most suitable model for the equivalent external system among several hypotheses. Local system responses, due to an intentional disturbance, are used for the parameter identification of external equivalent model. The estimated dynamic equivalent is verified by comparing the dynamic interacting effects of the original external system with those of the equivalent external system. It is further verified by short-circuit tests.

Un équivalent dynamique d'un système électrique externe est évalué à partir d'informations mesurées localement. Une méthode de sensibilité est employée pour sélectionner le modèle le plus approprié, parmi plusieurs hypothèses, à un système externe équivalent. Les réponses locales du dispositif, dues à un brouillage intentionnel, sont utilisées pour identifier les paramètres du modèle équivalent externe. L'équivalent dynamique estimatif est vérifié, d'une part, en comparant les effets dynamiques d'interaction du système externe original avec ceux du système externe équivalent et, d'autre part, par des essais de court-circuit.

### **1984 – Volume 9 – No 2**

#### **Node decomposition techniques for multiprocessing power system studies Techniques de décomposition nodale pour des études de système électrique de multitraitement**

By R. Mota-Palomino, and V. H. Quintana, *University of Waterloo, Waterloo, Ontario.*  
Pages: 47-54

This paper presents a novel method based on node tearing analysis for the solution of power system load flow problems. The technique is applied to the linearized real and reactive power models obtained in the fast decoupled load flow method. By considering node tearing as the reduction of subnetworks to multiterminal equivalents, sparsity and sparse network reduction techniques are widely used. Heuristic structural decomposition techniques are presented. The results of applying this methodology to standard test systems are illustrated and compared with a one-piece solution.

Cette étude présente une nouvelle méthode basée sur l'analyse de déchirures nodales pour résoudre des problèmes de débit de charge de système électrique. La technique est appliquée à des modèles électriques linéarisés, réels et réactifs, obtenus par la méthode de découplage rapide du débit de charge. En considérant la déchirure nodale comme la réduction de sous-réseaux en équivalents de multiterminaux, des techniques de réduction de réseaux à peu de branches sont amplement employées. Cette étude présente également des techniques heuristiques de décomposition structurelle. Les résultats de l'application de cette méthodologie à des systèmes d'essai standard sont illustrés et comparés avec une solution monobloc.

#### **Infinite phase order modelling of multi-phase transmission lines Modélisation à phase infinie de lignes de transmission polyphases**

By Adam Semlven, and Dariush Shirmohammadi, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.*  
Pages:

A multi-phase transmission line is modelled by sinusoidally distributed charges on a cylindrical surface. In its inside, the field is uniform and outside the cylinder it can be obtained by a rotating equivalent dipole. Total charge, capacitance, required number of conductors and natural power are calculated for this idealized multi-phase line model, with or without ground wires and shielding. The practical advantages of this model are presented in its application to actual multi-phase transmission line geometries for the calculation of the ground level potential gradient and of maximum conductor surface gradients.

Une ligne de transmission polyphase est modélisée par des charges de distribution sinusoïdales sur une surface cylindrique. À l'intérieur, le champ est uniforme et à l'extérieur du cylindre il peut s'obtenir par un

champ dipole équivalent tournant. La charge totale, la capacité, le nombre nécessaire de conducteurs et la puissance naturelle sont calculés, pour ce modèle idéalisé de lignes polyphases, avec ou sans fil de terre et blindage. Les avantages pratiques de ce modèle sont présentés dans son application à des géométries réelles de lignes de transmission polyphases pour le calcul du gradient de potentiel de niveau fondamental et de gradients de surface maximums.

### **Resetting of type-II pulse-frequency modulators**

#### **Sur la mise à zéro des modulateurs de fréquence d'impulsion de type-II**

By Shadia Elgazzar, *Division of Electrical Engineering, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario*, and Steve Onyshko, *Electrical Engineering Department, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba*.

Pages: 63-64

When analysing type-II pulse-frequency modulated (PFM) control systems, particularly when attempting to optimize these systems, the "resetting term" in the equation describing the modulator makes the analysis very awkward. An equivalent set of equations is given which show that this modulator can be mathematically described without the resetting term. A novel practical scheme for accomplishing this is presented.

Quand on analyse les systèmes contenant des modulateurs de fréquence d'impulsion de type-II, particulièrement quand on essaie d'optimiser ces systèmes, le terme représentant la mise à zéro dans l'équation décrivant le modulateur rend l'analyse très difficile. Nous présentons un groupe d'équations équivalentes qui montre que ces systèmes peuvent être décrit mathématiquement sans ce terme. Nous présentons aussi une méthode pratique pour accomplir la mise à zéro.

### **Digital simulation of current source inverter-fed induction motor drive**

#### **Simulation numérique de commande par moteur à induction alimenté par inverseur de source de courant**

By R. Krishnan, *Gould Laboratories, Rolling Meadows, Illinois, U.S.A.*, J. F. Lindsay, *Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec*, and V. R. Stefanovic, *General Electric Co., Charlottesville, Virginia, U.S.A.*

Pages: 65-71

Current source inverter-fed induction motor drives (hereafter referred to as CSIM drives) have found wide application due to their reliable operation. They are unstable on open-loop operation over the normal speed-torque region. A step-by-step procedure is developed in this paper to fully model an angle controlled CSIM drive. The model includes such critical factors as commutation delay. The system equations are derived and cast in state-space form to employ advanced control techniques for the synthesis of stabilizers for CSIM drives.

Les commandes par moteur à induction alimentées par inverseur de source de courant (ci-après appelées les commandes MISC) ont connu une vaste application en raison de leur fonctionnement sûr. Elles sont instables en fonctionnement à un fil de retour durant le couple de vitesse normal. Cette étude élabore une procédure étape par étape afin de pleinement modéliser une commande MISC à contrôle angulaire. Le modèle inclut des facteurs critiques comme le retard de commutation. Les équations du système sont dérivées et mises en forme dans l'espace des états pour employer des techniques de contrôle sophistiquées pour la synthèse de stabilisateurs de commandes MISC.

### **Algorithms on marked directed graphs**

#### **Algorithmes sur graphes orientés définis**

By M.A. Comeau and K. Thulasiraman, *Faculty of Engineering, Concordia University, Montreal*.

Pages: 72-79

Marked directed graphs are a special case of Petri nets/ introduced by Carl Petri as a model for information flow in systems exhibiting asynchronism and parallelism. Commoner, Holt, Even and Pnueli<sup>3</sup> have studied several structural and algorithmic aspects of marked graphs using graph theory and network flow algorithms. Subsequently, Murata<sup>o</sup> has studied these graphs using a circuit-theoretic approach. In this paper, we combine the ideas of both these works and present algorithms for certain problems on marked

graphs. In particular, we introduce the concept of scatter in firing sequences and present algorithms for determining minimum scatter firing sequences for different classes of graphs. We also present an approach for the general case and conclude with a lowerbound on the scatter of any firing sequence leading from an initial marking to a reachable final marking on a given marked graph.

Les graphes orientés définis constituent un cas spécial des Petri nets/ introduits par Cari Adam Petri comme un modèle de circulation de l'information dans les systèmes présentant des caractéristiques d'asynchronisme et de parallélisme. Commoner, HoIt, Even et Pnueli<sup>a</sup> ont étudié plusieurs aspects structurels et algorithmiques de graphes définis en employant la théorie des graphes et des algorithmes de débit de réseau. Par la suite, Murata<sup>o</sup> a étudié ces graphes en utilisant une approche théorique sur les circuits. Dans cette étude, nous conjugons les idées de ces deux travaux et présentons des algorithmes pour certains problèmes sur des graphes définis. En particulier, nous présentons le concept de la dispersion dans les séquences d'amorçage et présentons des algorithmes pour déterminer les séquences d'amorçage à dispersion minimum pour différentes classes de graphes. Nous présentons également une approche pour le cas général et concluons par une limite inférieure sur la dispersion de toute séquence d'amorçage menant d'une marque initiale à une marque finale réalisable sur un graphe défini donné.

### 1984 – Volume 9 – No 3

#### **Feed support blockage in symmetric paraboloid reflectors**

#### **Blocage de support d'alimentation dans les réflecteurs paraboloides symétriques**

By M.S.A. Sanad and L. Shafai, *Department of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.*

Pages: 83-91

The effects of the primary feed supporting struts on the radiation patterns of a symmetric paraboloid reflector are investigated. Both linear and circular polarization of the feed are considered, and the reflector secondary fields are generated using the physical optics approximation for the surface current on the reflector. The strut fields, on the other hand, are computed by assuming the strut currents as those generated on an infinite cylinder illuminated by a plane incident wave. For struts of circular cross-section, the over-all radiation patterns of the reflector are computed and compared with those of an unblocked reflector. Based on this comparison, the effects of the strut dimensional parameters on the reflector gain, sidelobe levels and the cross-polarization are determined and presented graphically.

Une étude est effectuée sur les effets des traverses d'alimentation primaire sur les diagrammes de rayonnement d'un réflecteur paraboloides symétrique. La polarisation aussi bien linéaire que circulaire de l'alimentation est prise en considération et les champs secondaires du réflecteur sont générés en utilisant l'approximation optique physique pour le courant de surface sur le réflecteur. D'un autre côté, les champs des traverses sont calculés en supposant que les courants des traverses sont ceux générés sur un cylindre infini éclairé par une onde incidente plane. Pour les traverses de coupe transversale circulaire, les diagrammes de rayonnement équivalents du réflecteur sont calculés et comparés à ceux d'un réflecteur non bloqué. En se basant sur cette comparaison, les effets des paramètres dimensionnels des traverses sur le gain du réflecteur, les niveaux des lobes latéraux et la polarisation symétrique sont déterminés et accompagnés d'une présentation graphique.

#### **Interference and noise suppressions using spread spectrum systems**

#### **Suppression des brouillages et des parasites à l'aide de systèmes d'analyse spectrale répartie**

By C. P. Tou and B. C. Chang, *Department of Electrical Engineering, Technical University of Nova Scotia, Halifax, Nova Scotia.*

Pages: 92-96

This paper reviews strategies of suppressing interference and noise under various circumstances in order to justify the applications of spread spectrum systems. The basic principles of spread spectrum systems are discussed to demonstrate their capabilities of suppressing noise and interference, and other significant advantages of using such systems. The paper also examines the factors which affect the capability for interference and noise suppressions and the performance of the systems. It is obvious that the systems can

suppress various forms of interference and noise effectively and still achieve other significant goals. The ability of suppressing noise and interference depends on the process gain and correlation properties of the codes of the systems. The overall system performance depends on the degree of synchronization which can be accomplished by the systems.

Cette étude examine des stratégies de suppression des brouillages et des parasites dans diverses circonstances afin de justifier les applications des systèmes d'analyse spectrale répartie. Les principes de base de ces systèmes sont commentés afin de démontrer leurs possibilités de supprimer les parasites et les brouillages et d'exposer les autres avantages importants d'utiliser de tels systèmes. Cette étude examine également les facteurs qui affectent l'habilité de suppression des brouillages et des parasites ainsi que la performance des systèmes. Il est évident que les systèmes peuvent supprimer efficacement diverses formes de brouillages et de parasites et réaliser quand même d'autres objectifs importants. Cette habilité à supprimer les parasites et les brouillages dépend des propriétés de corrélation et de gain de traitement des codes du système. La performance globale du système dépend du degré de synchronisation qui peut être réalisé par les systèmes.

**Feedback controller for PFM systems with quadratic performance index**  
**Contrôleur à rétroaction pour les systèmes de modulation de fréquence d'impulsion ayant un indice de performance quadratique**

By Shadia Elgazzar, *Division of Electrical Engineering, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario,* and Steve Onysko, *Electrical Engineering Department, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.*  
Pages: 97-99

The problem of finding the optimal control sequences for pulse frequency modulated (PFM) systems with quadratic performance indices and fixed final time is considered in this paper. A method for the implementation of the on-line controller and the modulator, using the modified maximum principle (MMP),<sup>1</sup> is presented and illustrated by an example.

Cet article considère le problème de trouver le contrôle optimal pour les systèmes de modulation de fréquence d'impulsion qui ont des indices de performance quadratiques et un temps final fixe. Une méthode pour la réalisation du contrôleur en temps réel et du modulateur, utilisant la théorie modifiée du principe du maximum, est présentée et illustrée par un exemple.

**Self-checking binary logic systems using ternary logic circuits**  
**Systèmes logiques binaires à auto-vérification utilisant des circuits logiques ternaires**  
By M. Hu, *Shanghai Institute of Railway Technology, Shanghai, P.R.C.* and K.C. Smith, *MCSEE, Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto.*  
Pages: 100-104

The present status of multivalued logic is highlighted in a Canadian context. A particular example is given of the use of ternary circuits in the solution of the problem of testability of binary logic, through the introduction of a new concept called 2-of-3-valued logic. Its application to the design of combinational and sequential self-checking systems is demonstrated. Keywords in this paper include: multivalued logic, testability, reliability, ternary logic, CMOS logic, and fault tolerance.

La situation présente de la logique à valeurs multiples est mise en relief dans un contexte canadien. Un exemple particulier est donné sur l'utilisation de circuits ternaires dans la solution de problème de la possibilité de contrôle de la logique binaire par le biais de l'introduction d'un nouveau concept appelé logique à valeur 2-de-3. Une démonstration est faite de son application au design de systèmes combinatoires et séquentiels à auto-vérification. Dans cette étude, les mots-clés comprennent: logique à valeurs multiples, possibilité de contrôle, fiabilité, logique ternaire, logique MOS complémentaire, et insensibilité aux défaillances.

**Radiation characteristics of shaped conical horns**  
**Caractéristiques de radiation des pavillons coniques profiles**

By K. Sudhakar Rao, *Satellite & Aerospace Systems Division, SPAR Aerospace Limited, Ste. .Anne-de-Bellevue, Quebec.*

Pages: 105-11

A simple modification to the aperture shape of a conventional conical horn is proposed in order to suppress the high E-plane sidelobe levels over a broad frequency bandwidth. It consists of incorporating a step in the E-plane of a conical horn with plane conducting walls and adjusting the step height for controlling the sidelobe levels. The principal plane radiation patterns of the shaped conical horn are analyzed by the GTD method and show satisfactory agreement when compared with the experimental patterns.

Une simple modification au profil d'ouverture d'un pavillon conique conventionnel est proposée afin de supprimer les hauts niveaux de plan E des lobes latéraux, sur une grande largeur de bande de fréquences. Elle consiste à incorporer un gradin dans le plan E d'un pavillon conique aux parois planes conductrices et à ajuster la hauteur du gradin pour contrôler les niveaux des lobes latéraux. Les principaux diagrammes de rayonnement planaire du pavillon conique profilé sont analysés à l'aide de la méthode GTD et révèlent une concordance satisfaisante lorsqu'ils sont comparés aux diagrammes expérimentaux.

**Modelling of nonlinear elements exhibiting frequency-dependent AM/AM and AM/PM transfer characteristics**

**Modélisation d'éléments non linéaires présentant des caractéristiques de transfert AM/AM et AM/FM asservies à la fréquence**

By Xuyen T. Vuong and Arthur F. Guibord, *Telesat Canada, Ottawa, Ontario.*

Pages: 112-116

In recent years, there have been some significant technological advancements in the design of solid state power amplifiers (SSPA's). These have made the replacement of travelling wave tube amplifiers (TWTA's) by SSPA's possible and economical, and have stimulated the interest in modelling and analysis of nonlinear elements with memory such as SSPA's. This paper proposes two simple models for a class of nonlinear elements which can be represented by frequency-dependent AM/AM and AM/PM characteristics. The simplicity of these models makes them appealing for analysis and simulation considerations. With these models, the analysis techniques that have been developed to study the behaviour of signals through effectively memoryless nonlinear elements such as helix-type TWTA's can directly be applied. Straightforward identification schemes associated with these models are also given.

Au cours des dernières années, des progrès technologiques importants ont été réalisés dans le design d'amplificateurs de puissance à semiconducteurs. C'est ainsi que le remplacement des amplificateurs à tube à ondes progressives (ATOP) par des amplificateurs de puissance à semiconducteurs a été rendu possible et économique, et a stimulé l'intérêt dans la modélisation et l'analyse d'éléments non linéaires à mémoire comme les amplificateurs de puissance à semi-conducteurs. Cette étude propose deux modèles simples pour une catégorie d'éléments non linéaires qui peuvent être représentés par des caractéristiques de transfert AM/AM et AM/FM asservies à la fréquence. La simplicité de ces modèles les rend attrayants sur le plan de l'analyse et de la stimulation. Grâce à ces modèles, les techniques d'analyse, qui ont été élaborées pour étudier le comportement des signaux par le biais d'éléments non linéaires réellement sans mémoire, comme les ATOP de type hélice, peuvent directement être appliquées. Les schémas d'identification simples associés à ce modèle sont également présentés.

**Étude comparative de différentes méthodes de calcul de la mise à la terre**

**Comparative study of different methods for calculating the performance of grounding grids**

Par M. Loeloeian, D. Mukhedkar, et Y. Gervais, *Ecole Polytechnique, Montreal, Quebec, et R. Velazquez, Instituto de Investigaciones Electricas, Cuernavaca, Mexico.*

Pages: 117-122

Les auteurs se proposent dans cet article de faire une étude comparative de différentes méthodes de calcul de divers paramètres de mise à la terre en tenant compte de la distribution non uniforme de courant sur les conducteurs. Les équations sont directement obtenues par des opérations d'intégrale qui font appel aux concepts fondamentaux. Les résultats numériques obtenus sont ensuite comparés avec ceux de deux autres méthodes analytiques. Ces trois techniques de conception donnent des résultats qui, pour les besoins actuels de la mise à la terre, sont à toutes fins pratiques identiques.

This paper presents a comparative study to calculate the performance of grounding grids by different

methods, taking into account non-uniform current distribution over the conductors. The equations are obtained directly by integral operations from basic concepts. The numerical results are compared with those of two other analytical methods. Computed basic performance of typical grounding electrodes, obtained by using these methods, is almost identical.

## 1984 – Volume 9 – No 4

### **Data compression techniques for electrocardiograms**

#### **Techniques de condensation des données pour les électrocardiogrammes**

By M. S h r i d h a r and N. M o h a n k r i s h n a n, *Electrical Engineering Department, University of Windsor, Windsor, Ontario.*

Pages: 126-131

Many different techniques have recently been proposed for efficient storage of ECG data with data compression as one of the main objectives. Although high compression ratios have been claimed for some of these techniques, the techniques did not always include the word length considerations with regard to the parameters representing the compressed signal. The authors feel that any technique can be meaningfully evaluated only if the resulting compression is expressed in bits/sample rather than the compression ratio that is often used in this field. This paper provides a critical evaluation of two classes of techniques, the direct data compression technique and the transformation technique. It is shown through exhaustive analysis that the direct data compression technique utilizing adaptive least-squares curve fitting yields a relatively fast and efficient representation of ECG signals at about 1.6 bits/sample, while maintaining visual fidelity and a normalized mean-squared error less than 1%

Un grand nombre de techniques différentes ont récemment été proposées pour le stockage efficace de données d'électrocardiogrammes en prenant la condensation des données comme l'un des principaux objectifs. Bien que des rapports de condensation élevés aient été réalisés pour certaines de ces techniques, les auteurs pensent que ces techniques n'incluaient pas toujours les considérations comme la longueur des mots, relativement aux paramètres représentant le signal condensé. Les auteurs maintiennent que toute technique peut être évaluée de manière sensée seulement si la condensation résultante est exprimée en bits/échantillon plutôt que par le rapport de condensation que l'on utilise souvent dans ce domaine. Dans cette étude, les auteurs nous donnent une évaluation critique des deux catégories de techniques, en l'occurrence la technique de condensation directe des données et la technique de transformation. C'est ainsi qu'une analyse approfondie montre que la technique de condensation directe des données, qui utilise un ajustement de courbes adaptatif à moindres carrés, donne une représentation relativement rapide et efficace des signaux d'électrocardiogrammes à environ 1,6 bit/échantillon tout en maintenant une fidélité visuelle avec un taux d'erreur normalisé moyen inférieur à 1%.

### **Régulation de courant et de vitesse d'un moteur à courant continu—modélisation, optimisation, simulation, implantation**

#### **Current regulation and speed control of a continuous current motor—modelling, optimization, simulation, set-up**

By A. E l - H e f n a w y, *Faculty of Engineering, Ain-Shams University, Abbasia, Cairo, Egypt*, J.P. L o u i s and J.F. A u b r y, *Centre de Recherche en Automatique de Nancy, Nancy Cedex, France.*

Pages: 132-138

Une modélisation générale d'un moteur à courant continu alimenté par un convertisseur statique est proposée. Elle est basée sur des transformations matricielles et sur des fonctions spécifiques. L'application concerne un redresseur monophasé qui impose un régime haché au courant qui alimente le moteur. Le régulateur numérique est de type proportionnel-intégral pour la vitesse et d'un type intégral spécial pour le courant. La matrice de récurrence relative aux petites perturbations peut être écrite explicitement grâce à la méthode de modélisation. Cela permet de calculer analytiquement les paramètres du correcteur qui impose au système une dynamique désirée. Pour vérifier les résultats, un programme de simulation, basé sur un algorithme de Runge-Kutta est utilisé directement à partir des équations différentielles du système. Il tient compte des différents modes de fonctionnement du système ainsi que de la commande numérique telle qu'elle a été déterminée à partir de la méthode présentée.

A general modelling of d.c. motor fed by static converter is proposed using matrix transformation and specific functions. The application proposed here concerns a single phase converter which imposes discontinuous current flow through a d.c. motor. The digital controller consists of proportional-integral controller for the speed and a special integral one for the current. The recurrence matrix for small perturbations may be explicitly written by the use of the general modelling method so that the controller parameters can be calculated for any required behaviour. To check the results, a program of simulation, based on Runge-Kutta numerical method, is made directly from the differential equations describing the systems in different modes of operation and the digital controller equations whose parameters are calculated from the proposed model.

#### **HVDC—a review of applications and systems analysis methods**

##### **Haute tension/courant continu—un examen des applications et des méthodes d'analyse des systèmes**

By R.T.H. Alden, *MCSEE.* and F.A. Qu restiy, *Department of Electrical and Computer Engineering, McMaster University, Hamilton.*

Pages: 139-145

This paper reviews the concepts behind HVDC systems and the advantages of their integration with AC power systems. Available modelling and analysis techniques for HVDC—AC systems are presented for load flow, and steady-state and transient stability studies.

Cette étude examine les concepts sur lesquels sont basés les systèmes haute tension/courant continu et les avantages de leur intégration dans des systèmes à courant alternatif. Les techniques de modélisation et d'analyse disponibles pour les systèmes haute tension/courant continu-courant alternatif sont présentées pour des études de débit de charge, de stabilité normale et de stabilité transitoire.

#### **Electro-magnetic transients on overhead transmission lines—an overview**

##### **Transitoires électromagnétiques sur les lignes de transmission aériennes—une vue d'ensemble**

By Adam Semi yen, *Department of Electrical Engineering. University of Toronto. Toronto, Ontario.*

Pages: 146-151

The paper is essentially an overview presenting an outline of how Electro-Magnetic Transients (EMTs) are calculated in power system networks by means of an EMT Program based on travelling wave modelling of transmission lines. This paper presents the following steps: (1) For circuits with lumped parameters, the individual branches are modelled by different equations which are discretized to provide Norton equivalents. These are assembled producing nodal equations, to be solved step-by-step. (2) Transmission lines are modelled by time lags and Norton equivalents, even if their parameters are frequency dependent or multi-phase, in which case modal decompositions are used. This paper uses state equations for transmission line modelling. Inclusion of transmission line Norton equivalents in the nodal equations does not complicate the system problem due to the effective time-decoupling of the computations. Some recent developments such as Z-transforms, s-domain analysis and corona modelling are also described.

Cette étude est essentiellement une vue d'ensemble présentant une description du mode de calcul des transitoires électromagnétiques dans les réseaux électriques, au moyen d'un programme de transitoires électromagnétiques basés sur la modélisation des ondes progressives des lignes de transmission. Suivent les étapes de cette présentation: (1) Dans le cas des circuits à variables concentrées, les dérivation individuelles sont modélisées par des équations différentielles auxquelles on attribue des valeurs discrètes pour donner des équivalents Norton; ces derniers sont assemblés pour produire des équations nodales à résoudre étape par étape. (2) Les lignes de transmission sont modélisées par des retards et des équivalents Norton, même si leurs variables sont fonction de la fréquence ou sont polyphasées, auquel cas on a recours à des décompositions modales. L'approche suivie dans cette étude consiste à utiliser des équations caractéristiques pour la modélisation des lignes de transmission. L'inclusion des équivalents Norton dans les équations nodales ne complique pas le problème du système en raison du découplage de temps efficace des calculs. Quelques récents progrès sur la transformation de l'impédance, l'analyse du domaine-S et la modélisation de l'effet couronne sont également décrits.

#### **Improving the power conversion process in UPS systems**

##### **Amélioration du procédé de conversion électrique dans les systèmes à alimentation permanente**

By E. P. Wiechmann, P.O. Ziogas and V. R. Stefanovic, *Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec.*  
Pages: 152-159

Typical specifications for uninterruptible power supply systems require constant regulated output ac voltage under variable or temporarily defaulted ac utility bus conditions. Such an operating environment results in a variable dc link operation with serious derating of the UPS inverter, the output transformer and the output filter components. Two link voltage control methods that overcome this problem are discussed in this paper. With the first method, a boost chopper is activated to maintain the dc link voltage constant when the battery voltage dips below its rated value. In this mode, the chopper operates only during small time intervals, thus not contributing to system losses. With the second method, the battery voltage is stepped-up under feed-back control through a boost chopper. This allows the use of fixed inverter switching patterns with further improvement in the utilization of system components. Specifically, it is found that power handling capability is improved by 65% without compromise in the system complexity and/or system performance.

Les spécifications typiques des systèmes à alimentation permanente nécessitent une tension de sortie CA constante et asservie dans des conditions variables ou temporairement défaillantes d'un circuit commun utilitaire CA. Un tel milieu de fonctionnement résulte en une liaison CC variable avec un sérieux abaissement des valeurs nominales de l'inverseur à alimentation permanente, du transformateur de sortie et des composants du filtre de sortie. Cette étude traite de deux méthodes de contrôle de la tension de liaison qui surmontent ce problème. Dans la première méthode, un interrupteur de survoltage est actionné pour maintenir une tension de liaison CC constante lorsque la tension de la batterie descend en dessous de sa valeur nominale. A ce mode, l'interrupteur de survoltage ne fonctionne que durant de petits intervalles de temps et ne contribue pas ainsi à des pertes du système. Dans la seconde méthode, la tension de la batterie est progressivement augmentée par un interrupteur de survoltage, avec contrôle de réaction, Cela permet l'utilisation de configurations de commutation fixes d'inverseur en améliorant davantage l'utilisation des composants du système. Plus spécifiquement, on constate que la capacité d'utilisation électrique est améliorée de 65% sans compromettre la complexité du système et / ou sa performance.

**Geodesic lenses for integrated optics**  
**Lentilles géodésiques pour optique intégrée**

By W.Y. Jiang, G. R. Dubois, and V. M. Ristic, *member CSEE. Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.*  
Pages: 160-164

The design and fabrication procedure for an aberration-free, rounded-edge waveguide geodesic lens is described. This paper concludes that in any system using a geodesic lens, the precise position of the focal plane will have to be determined after the lens fabrication.

Cette étude décrit le design et le procédé de fabrication d'une lentille géodésique de longueur d'ondes, à l'épreuve de l'aberration et à bord arrondi. L'étude conclut que, dans tout système utilisant une lentille géodésique, la position précise du plan focal devra être déterminée après la fabrication de la lentille.