

**Instantaneously adaptive delta sigma modulator
Modulateur delta sigma instantanément adaptatif**

By M. P. Jaggi, *EME School, Baroda, India* and C.V. Chakravarthy, *Department of Electrical Engineering, Stevens Institute of Technology, Hoboken, New Jersey.*

Pages: 3-6

An instantaneously adaptive delta sigma modulator, where the pulse amplitude is increased or decreased by a constant value, is proposed. Its performances for sinusoidal signals and speech have been studied. While an adaptive delta modulator operating at similar bit rates will perform better, the delta sigma modulator is useful in signal processing applications.

On propose un modulateur delta sigma instantanément adaptatif lorsque l'amplitude d'impulsions augmente ou diminue par suite d'une valeur constante. On a étudié sa performance pour conversation et signaux sinusoïdaux. Bien qu'un modulateur delta adaptatif fonctionnant à un débit binaire similaire donne de meilleurs résultats, le modulateur delta sigma est utile dans les applications de traitement des signaux.

**Bounds for byte-oriented error-correcting codes with application to teletext systems
Marges pour codes de correction d'erreurs à tendance multiplets avec applications aux systèmes de télétexte**

By Michael J. Moore and Brian C. Mortimer, *Department of Mathematics and Statistics, Carleton University, Ottawa, Ontario*

Pages: 7-9

Codes formed from bytes of known parity with one byte of check bits are considered. A lower bound on the number of weight four codewords is obtained. An application to the choice of error-correcting code for the North American Broadcast Teletext Specification is discussed.

On envisage des codes formés à partir de multiplets de parité connue avec un multiplet de bits de contrôle. On obtient une plus petite marge sur le nombre de mots de code de poids quatre. On est en train de discuter d'une application possible pour le choix de code de correction d'erreurs pour la Norme de télétexte diffusé nord-américaine.

**Unit models for capacity reliability studies using the Canadian Electrical Association database
Modèles pour études de fiabilité de capacité à partir de la base de données de l'Association électrique canadienne**

By R. Billinton and A.A. Chowdhury, *University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan.*

Pages: 10-17

The need for availability information has grown tremendously during the last decade. This has led to the development of various data collection and analysis systems by different organizations in North America. The Equipment Reliability Information System (ERIS) of the Canadian Electrical Association (CEA) was developed to satisfy the needs of Canadian utilities for a uniform method of recording the performance of generation and transmission equipment and for the centralized processing of these data. This paper presents unit models for capacity reliability studies which are compatible with the data provided in the present CEA data collection system.

Depuis dix ans, le besoin de renseignements de disponibilité se fait de plus en plus sentir. Cela a abouti à la mise au point de divers systèmes d'entrée et d'analyse de données par différentes organisations en Amérique du Nord. Le système d'information de fiabilité d'équipement (SIFE) de l'Association électrique canadienne (AEC) a été mis au point pour répondre aux besoins des services publics canadiens pour une méthode uniforme d'enregistrer la performance de l'équipement de production et de transmission et pour le traitement centralisé de ces données. Ce document présente des modèles individuels pour études de fiabilité de capacité qui sont compatibles avec les données fournies par le système actuel d'entrée de données de l'AEC.

Realization of a class of two-dimensional zero-phase recursive digital filters with variable cutoff boundary

Mise au point d'une catégorie de filtres digitaux récurrents de phase zéro à deux dimensions avec limite de coupure variable

By S. Erfani, *Department of Electrical Engineering, University of Michigan-Dearborn, Dearborn, Michigan, U.S.*, B. Peikari, *Department of Electrical Engineering, Southern Methodist University, Dallas, Texas* and M. Ahmadj, *MCSEE, Department of Electrical Engineering, University of Windsor, Windsor, Ontario.*

Pages: 18-22

In this paper, digital realization of a class of two-dimensional, zero-phase filters with variable cutoff boundary is given. The derivation of the 2-D transfer function is based on the transformation of a 1-D analog reference filter using a two-variable reactance function. Digital realization of the resulting 2-D transfer function is derived by using the generalized delay unit concept and cascade connections of two-port networks represented by their scattering matrices.

Ce document étudie la réalisation digitale d'une catégorie de filtres de phase zéro à deux dimensions avec limite de coupure variable. La dérivation de la fonction de transfert 2-D est basée sur la transformation d'un filtre de référence analogue 1-D utilisant une fonction de réactance à deux variables. La réalisation digitale de la fonction de transfert 2-D qui en résulte est obtenue en utilisant le principe d'unité de retard généralisé et les branchements en cascade de réseaux à deux portes représentés par leurs matrices de dispersion.

A theoretical bound for the processing of SARSAT signals

Limite théorique pour traitement des signaux SARSAT

By C. R. Carter, *Department of Electrical and Computer Engineering and Communications Research Laboratory, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages: 23-27

Search and rescue satellite-aided tracking (SARSAT) has been responsible for saving the lives of many victims of airplane crashes and boating accidents. The system, in operation since 1982, employs satellites in low polar orbits which relay the emergency signals from distressed platforms to an earth station where signal processing techniques are used to measure Doppler frequency shift. This paper provides a theoretical bound which can be used to evaluate the performance of SARSAT signal processors. Results show that, for a processing duration of 125 ms, an emergency locator transmitter (ELT) signal can be detected within ± 8 Hz when the carrier-to-noise density ratio is only 15 dB-Hz.

La poursuite par satellite de recherche et sauvetage (SARSAT) a réussi à sauver la vie de nombreuses victimes d'accidents d'avion et de bateau. Le système qui fonctionne depuis 1982, utilise des satellites dans de faibles orbites polaires qui transmettent les signaux d'urgence depuis les plateformes en détresse jusqu'à une station sur terre où des techniques de traitement des signaux servent à mesurer le décalage de fréquence Doppler. Ce document fournit une limite théorique qui peut servir à évaluer la performance des processeurs de signaux SARSAT. Les résultats montrent que, pour une durée de traitement de 125 ms, un signal d'émetteur localisateur d'urgence (ELT) peut être détecté dans des limites de ± 8 Hz lorsque le rapport onde-porteuse-bruit n'est que de 15 dB-Hz.

Design and implementation of TORNET—a slotted-ring local area network

Conception et réalisation de TORNET—un réseau régional local à anneau rainuré

By Zvonko G. Vranesic, V. Carl Hamacher, Safwat G. Zaky, *MCSEE*, and Wayfle M. Loucks, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.*

Pages: 28-34

TORNET is a local area network whose basic design is a variation of the slotted ring where register insertion is used because of its operational advantages. The complete network consists of a number of local rings connected to a central ring. Small computers and the terminals that access them are the normal devices found on a local ring, while expensive shared components, such as large disk files or printers, are

attached to the central ring. Two packet lengths are implemented at the ring level. A short packet (one data byte) facilitates interactive communications between terminals and computers. The long packet format (129 data bytes) is used for efficiency in file transfer operations. Two types of units are used to attach devices to a ring. The simpler one, called a character station, is used for simple devices such as terminals, and can only handle short packets. A block station, which can handle both long and short packets, is configured to support multiple virtual connections, and is used for computers. Software is designed using the ISO layered protocol, and has been implemented in the high-level language Concurrent Euclid. A bridge has been implemented for connecting local rings to the central ring, and an initial prototype for an X.25 gateway has been built.

TORNET est un réseau régional local dont la conception est basée sur une variation de l'anneau rainuré dans laquelle on utilise l'insertion du registre pour certains avantages opérationnels. Le réseau complet se compose d'un certain nombre d'anneaux locaux réunis à un anneau central. De petits ordinateurs et les terminaux qui y donnent accès sont les dispositifs que l'on trouve généralement sur un anneau local, tandis que des éléments communs dispendieux, tels que de grands fichiers sur disques ou des imprimantes, sont reliés à l'anneau central. On a prévu deux longueurs de paquets au niveau de l'anneau. Un paquet court (un multiplet de données) facilite l'échange de communications entre les terminaux et les ordinateurs. Le format long (129 multiplets de données) sert aux opérations efficaces de transfert de dossiers. On utilise deux types d'appareils pour fixer les dispositifs sur l'anneau. Le plus simple, que l'on appelle une station de caractères, sert pour les dispositifs simples comme les terminaux et ne peut traiter que des paquets courts. Une station de bloc, qui peut traiter à la fois les paquets longs et courts, a la configuration nécessaire pour soutenir des raccordements potentiels multiples et sert pour les ordinateurs. Le logiciel est conçu pour utiliser le protocole en couches ISO et a été réalisé dans le langage évolué Concurrent Euclid. On a prévu un pont pour relier les anneaux locaux à l'anneau central et on a construit un prototype initial pour une porte X.25.

**Effect of temperature on burst phenomena in aged mineral oil under non-uniform fields
Effet de la température sur les phénomènes d'éclatement de l'huile minérale vieillie dans des
champs non uniformes**

By Abdulaziz A. El-Sulaiman, Abobakr S. Ahmed, and M. Iqbal Qureshi, *College of Engineering, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.*

Pages: 35-39

This paper presents the experimental results of high field conduction current burst phenomena in aged transformer oil using point-plane configuration. The effects of temperature and field strength variations on burst parameters are emphasized. It was found that bursts can be classified according to their direction. Generally, the amplitude of bursts increases with the increase in temperature, up to a certain value, after which the trend reverses. The total number of bursts per minute peaks at about 60—70°C. This observation suggests that bursts may be attributed to the electrode-film-liquid interface and not to micro bubble mechanisms.

Ce document présente les résultats expérimentaux sur les phénomènes d'éclatement du courant de conduction dans un champ de haute fréquence dans l'huile de transmission vieillie, sur la base d'une configuration point-plan. L'effet des variations de température et de résistance du champ sur les paramètres d'éclatement est mis en valeur. On a trouvé que l'on peut classer les éclatements selon leur direction. Généralement, l'amplitude des éclatements augmente lorsque la température augmente, jusqu'à concurrence d'une certaine valeur, après quoi la tendance s'inverse. Le nombre total d'éclatements par minute atteint son maximum à environ 60—70 °C. Cette observation suggère que l'on peut attribuer les éclatements à la liaison électrode/film/liquide et non aux mécanismes de micro-bulles.

1986 – Volume 11 – No 2

**Emergency Locator Transmitter (ELT) signal models for SARSAT
Modèles de signaux type positionneur-transmetteur d'urgence pour les signaux de SARSAT**

By C. R. Carter, E. Casas and T. Chung, *Department of Electrical and Computer Engineering and Communications Research Laboratory, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

In this paper, three different models for Emergency Locator Transmitter (ELI) signals are proposed. The first model, the Ideal Coherent Model ELT, produces a highly idealized spectrum which does not exist in practice. The second model, the Non-Ideal Coherent Model ELI, is capable of producing a wide range of spectra which can be closely related to actual ELI signals. Mathematical analysis identifies a design problem not previously recognized and provides the basis for a new design specification which should become mandatory. The third model, the Non-Coherent Model ELI, represents a class of ELT signals having very poor spectral properties. This type of ELT design should be avoided.

Dans cet article, on décrit trois modèles différents pour les signaux type positionneur-transmetteur d'urgence (ELI). Le premier modèle, appelé modèle cohérent idéal, produit un spectre idéalisé qui, en pratique, n'existe pas. Le seconde modèle, appelé modèle non idéal cohérent, produit une gamme de spectre qui correspond aux signaux ELI. L'analyse mathématique identifie un problème de conception nouveau; on établit ainsi une base de design qui devrait devenir obligatoire. Le troisième modèle, appelé modèle non cohérent, représente une classe des signaux ELI ayant des caractéristiques de spectre peu intéressantes. Il est conseillé d'éviter un design en se basant sur ce modèle.

Effets des courants sur les humains: physiopathologie et limites
Effects of currents on human beings: physical pathology and limits

By O. Maamarbachi, P. Blondeau et D. Mukhedkar, *Département de Génie Électrique. École Polytechnique de Montréal, Montréal, Québec.*

Pages: 50-57

Variante entre 500 et 4000 ohms, l'impédance du corps humain se situe en moyenne aux environs de 1000 Ohms. Les courants de pas et de lâcher sont en deçà de 12 mA pour les hommes et de 9 mA pour les femmes. Les courants qui causent la fibrillation ventriculaire suivent en général une distribution statistique normale dont la moyenne varie entre 20 et 100 mA pour des durées de choc allant de 0.3 ms à 5 s. Les courants de l'ordre de 0.5 A et plus peuvent causer des brûlures plus ou moins profondes dépendant du trajet du courant et de la tension appliquée. Les courants induits par le champ électrique ne sont pas dangereux (12 μ A) mais les effets réels de ces courants sur l'organisme ne sont pas encore complètement connus. Il est donc très important de concevoir la protection en fonction des risques inhérents à chaque situation. Lorsque des instruments médicaux sont reliés à des électrodes situées à proximité du coeur, par exemple, des critères d'isolation très sévères sont observés pour éviter de provoquer une fibrillation ventriculaire. Dans les installations à basse tension (telles que les applications domestiques à 120 ou 240 volts), une technique de mise à terre commune avec le réseau d'aqueduc est exigée par la réglementation nord-américaine. Dans certains pays d'Europe, on recommande l'usage de disjoncteurs différentiels qui assure une meilleure protection en cas de défaut à la terre.

The impedance of human beings varies between 500 and 4000 Ohms, with the average value being 1000 Ohms. The step and holding currents are of the order of 12 mA for men and 9 mA for women. The currents that cause the ventricular fibrillation follow, in general, a normal distribution whose mean value varies between 20 mA and 100 mA for a shock lasting from 0.3 ms to five seconds. Currents in the order 0.5A and over can cause burns whose depths depend on the trajectory of the current and the applied voltage. The induced currents due to an electrical field are not dangerous (12 μ A). However, their real effects on human organisms are not yet well known. It is, therefore, very important to conceive the protection procedures in relation to the inherent risks associated with each situation. For example, when medical instruments are connected to electrodes situated close to the heart, stringent criteria on electrical isolation must be observed in order to avoid ventricular fibrillation. In low voltage installations, such as domestic applications where 120 V and 220 V are used, North American rules require the ground to be connected to the water mains. In certain European countries, the use of differential circuit breakers ensures a better protection against ground faults.

Simulation study of a signalling protocol for cellular mobile radio systems with hybrid voice channel assignment and a blocked-calls-held service discipline
Étude par simulation d'un protocole pour les systèmes radio mobiles cellulaires avec assignation des canaux de voix hybride et une discipline de service "appels-bloqués-retenus"

By M. McDonnell, *Bell Northern Research, Ottawa, Ontario* and N.D. Georganas, *Department of*

Electrical Engineering, University of Ottawa, Ottawa, Ontario.
Pages:58-63

Presented are computer simulation results of a signalling protocol included in the AMPS system of AT&T in Chicago. In addition to signaling, we consider a hybrid voice channel assignment scheme with a blocked-calls-held queuing discipline for the voice channels. The system performance in terms of various system measures is evaluated.

On présente des résultats de simulation d'un protocole appartenant au système AMPS de AT&T à Chicago. En plus du système de signalisation, on considère également un système d'assignation des canaux de voix, avec une discipline de service du type "appels-bloqués-retenus." Les caractéristiques de performance sont évaluées en fonction de diverses mesures.

Real-time interpolation with cubic splines and polyphase networks
Interpolation en temps réel avec splines cubiques et réseaux polyphasés

By Joao Marques de Carvalho, *Departamento de Engenharia Electrica-CCT, Universidade Federal da Paraiba, Campina Grande-Pb-Brazil* and John V. Hanson, *Department of Electrical Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario.*

Pages: 64-72

This work deals with the development of a new approach to the problem of real-time interpolation of digital signals. Whereas the traditional methods of performing this operation make use of digital filters (FIR or IIR), this approach utilizes local cubic polynomial interpolative routines known as cubic spline functions. By using cubic splines, an algorithm has been obtained which can be implemented in a simple and economical way, yielding the desired real-time interpolator. The properties of this system include conceptual and structural simplicity, local control, speed of operation, and versatility.

Ce travail est consacré au développement d'une approche nouvelle au problème d'interpolation en temps réel des signaux numériques. Les méthodes traditionnelles utilisent les filtres numériques (FIR ou IIR) pour effectuer cette opération; ici, on présente une méthode qui utilise les routines d'interpolation polynômes connues sous le nom fonctions cubiques splines. En utilisant ces splines cubiques, on obtient un algorithme qui permet l'implantation d'une manière simple et économique l'interpolation en temps réel. Les caractéristiques de ce système sont: simplicité de conception et implantation, commande locale, vitesse d'opération et versatilité.

A decentralized adaptive tree search algorithm for broadcast local area networks
Un algorithme adaptif et décentralisé pour la recherche d'un arbre dans les réseaux d'aire locale en émission

By Alan Jacobsen, *Stanford Telecommunications Inc.* and Jeremiah F. Hayes, *Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec.*

Pages: 73-81

A new decentralized access control technique for broadcast local area networks is presented. Based on adaptive tree search techniques, the algorithm provides the performance of random access protocols at low traffic levels and that of deterministic protocols at high traffic levels. The algorithm's performance is assessed through computer simulation and compared with 1-persistent CSMA / CD, the random access protocol of Xerox's Ethernet.

On présente une nouvelle technique de commande décentralisée pour les réseaux d'aire locale appliqués en émission. En se basant sur les techniques de recherche adaptatives d'un arbre, l'algorithme donne une performance type protocole d'accès aléatoire à faible taux de circulation; genre protocole déterministe, lorsque le taux de circulation est dense. On évalue la performance de l'algorithme par simulation sur ordinateur et le résultat est comparé avec celui obtenu par la méthode 1-persistent CSMA/CD, un protocole de type accès aléatoire de Ethernet de Xerox.

SPICE Circuit Extractor (SCE) program for semicustom analog IC design
Logiciel pour l'extraction du circuit adapté à SPICE pour la conception d'un circuit intégré analogique sur mesure

By S.C. Toh and T. L. Viswanathan, *Wilfrid Laurier University, Waterloo, Ontario.*
Pages: 82-86

The feasibility of developing a circuit extraction tool in the form of the SPICE Circuit Extractor (SCE) program is established to help in the computer-aided analysis of semicustom chips. The structure of the base file needed to store the model parameters, the mode of retrieval of this information based on the layout information, is explained. The program facilitates the simulation of special on-chip conditions which arise on semicustom chips. The input language has been designed to simplify the task of layout description.

On établit la faisabilité de développement d'un outil d'extraction sous forme d'un programme nommé "SPICE Circuit Extractor" (SCE) qui aide à analyser des puces électroniques sur mesure assistée par ordinateur. On décrit la structure du fichier de base nécessaire pour le stockage des paramètres de modèle, et le mode de recouvrement de ces paramètres à partir de la disposition du circuit. Ce programme facilite la simulation des conditions spéciales qui se trouvent dans le cas des puces sur mesure. La conception de ce programme est telle qu'elle simplifie la tâche de description du montage.

**A V^T generator.
Un générateur V^T**

By T.R. Viswanathan and K. Nagaraj, *Department of Electrical Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario.*
Pages: 87-88

In MOS circuits, there is a need to generate a voltage equal to the threshold voltage V_T of the MOSFETs and a current equal to KV_T^2 (where K is the conduction parameter of a MOSFET) for the purposes of supply-independent biasing and temperature compensation. A circuit which generates these quantities is presented in this paper.

Dans les circuits MOS, on a besoin de générer une tension égale à une tension de seuil V_T des transistors à effet de champ (MOSFET) et un courant égal à KV_T^2 (où K représente un paramètre de conduction d'un MOSFET) dans le but de réaliser une polarisation qui ne dépendent pas de l'amplitude de tension et une compensation par rapport aux variations de la température. On décrit un circuit qui possède ces caractéristiques.

1986 – Volume 11 – No 3

**Nonlinear point operators for edge detection
Détection de bord par les opérateurs de point non linéaires**

By X.Z. Sun and A.N. Venetsanopoulos, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.*
Pages: 90-103

In this paper, an edge detection scheme is proposed. This scheme employs a nonlinear point operator, followed by a usual edge detector, e.g. the Sobel edge detector. Three point operator functions are defined and their effects on edge detection are analyzed. The performance of the Sobel edge detector and the nonlinear point operators in the presence of noise is evaluated. Examples of simulated and actual images are given, and the results show that a suitable point operator can improve the edge detection process.

On décrit une méthode pour la détection de bord. La méthode proposée emploie un opérateur non linéaire, suivi d'un détecteur de bord; par exemple, le détecteur de bord Sobel. On définit les fonctions d'opérateur de trois points et analyse leurs effets sur la détection du bord. On évalue les caractéristiques de performance en présence du bruit pour le détecteur Sobel et pour le détecteur proposé. On donne quelques exemples des images actuelles et des résultats de simulation. On démontre, à partir des résultats obtenus, qu'il est possible d'améliorer le procédé de détection du bord avec un choix convenable de l'opérateur.

Analysis of six-pulse and twelve-pulse forced commutated HVDC converters

Analyse des convertisseurs HTCC six-pulse et douze-pulse à commutation forcée

By Prem Ku mar Kalra, *Department of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.*

Pages: 104-109

This paper deals with steady-state analysis of six pulse and twelve pulse forced commutated HVDC converters with and without ac filters. To carry out these studies, a general computer program of Fast Steady State Analysis of HVDC Converters method has been developed. The effects of variation of system parameters on angle of overlap and ac/dc harmonics are studied.

Dans cet article, on donne les résultats d'analyse des convertisseurs six-pulse et douze-pulse à commutation forcée en régime permanent. Ces convertisseurs sont destinés aux applications dans le domaine de la transmission en HTCC; on analyse deux types de configurations: (1) ayant les filtres harmoniques sur le côté c.a. (2) pas de filtres harmoniques. On utilise pour l'analyse un logiciel généralisé qui aide à calculer le régime permanent d'une façon efficace. On analyse les effets des variations de paramètres du système sur l'angle de commutation, et sur les harmoniques tant du côté continue que du côté alternatif.

Silicone oil as replacement fluid for PCBs in transformers

Huile silicone pour transformateurs comme fluide remplaçant de BPC

By Jean-Pierre Crine, *Institut de Recherche d'Hydro-Québec, Varennes, Québec.*

Pages: 110-113

A brief critical review of the electrical, thermal and flammability properties of silicone oil for transformers is presented in comparison to the same properties for PCB and mineral oil. It is deduced that silicone oil is an acceptable substitute for PCBs. Despite a significantly lower fire resistance, silicone oil is not toxic and is compatible with traces of PCBs and mineral oil. It is therefore perfectly suited for the refilling of PCB contaminated transformers.

Une brève revue critique des propriétés électriques, thermiques et de résistance au feu de l'huile silicone pour transformateurs est présentée en comparaison avec les mêmes propriétés des BPC et de l'huile minérale. On en déduit que l'huile silicone est un substitut acceptable aux BPC bien que sa résistance au feu soit significativement inférieure. Par ailleurs, l'huile silicone n'est pas toxique et est compatible avec des traces d'huile minérale et de BPC ce qui permet de l'utiliser dans des transformateurs contaminés.

Steady-state analysis of nonlinear dynamic systems with periodic excitation based on linearization in harmonic space

Analyse en régime permanent des systèmes dynamiques à excitation périodique par linéarisation dans l'espace des harmoniques

By A. Semlyen, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.*

Pages: 114-117

This paper considers a very general formulation of the differential equations of a dynamic system in periodic steady state. These are linearized around an operating point, in algebraic form in terms of incremental harmonic phasor components. The solution is iterative, either Newton-type with quadratic convergence in the neighborhood of the solution, or it linear convergence if the Jacobian is not updated at each iteration.

On considère pour un système dynamique la formulation généralisée des équations différentielles en régime permanent. On linéarise ces équations autour d'un point de fonctionnement sous forme algébrique par moyen des composantes harmoniques incrémentales. La solution est obtenue par une méthode d'itération, soit de convergence quadratique de type Newton, ou de convergence linéaire si la matrice Jacobien n'est pas recalculée pour chaque itération.

New analytical approach for long-term optimal operation of a parallel multireservoir power system based on functional analysis

Méthode nouvelle à l'aide d'analyse fonctionnelle d'un système de puissance multiréservoir en fonctionnement optimal à long terme

By G .S. Christensen and S A. Soliman, *Department of Electrical Engineering, University of Alberta, Edmonton, Alberta.*
Pages: 118-127

On décrit, pour un système de puissance multiréservoir parallèle ayant en aval les réservoirs de type "rivière à écoulement normal", une méthode d'analyse fonctionnelle et de la formulation de norme minimale afin d'optimiser les bénéfices. La génération de puissance par les centrales hydroélectriques est une fonction très complexe et non linéaire qui dépend de stockage et de décharge. La méthode proposée tient compte de la variation de la pression en tête de réservoir et la nature stochastique de l'écoulement de l'eau des rivières. La méthode proposée est plus efficace de point de vue du temps de calcul par rapport aux méthodes existantes. On présente les résultats de calcul dans le cas d'un système réel qui comprend trois rivières -a première a deux réservoirs séries contrôlables: la seconde a deux séries de réservoirs, avec le réservoir en amont qui est contrôlable et celui en aval est de type "rivière a écoulement normal": a troisième a deux séries des réservoirs séries contrôlables.

In this paper, functional analysis and the minimum norm formulation are applied to maximize the total benefits from a parallel multireservoir power system, which may contain run-of-river downstream reservoirs. The hydroelectric power generation is a highly nonlinear function of the storage and the discharge. The method takes into account the water head variation (conversion factor variation) and the stochasticity of the river flows. The proposed method is computationally efficient compared to previous techniques. Numerical results are presented for a real system in operation consisting of three rivers. The first river has two series controllable reservoirs: the second river has two series reservoirs, the upstream reservoir is a controllable reservoir and the downstream reservoir is a run-of-river reservoir: and the third river has two series controllable reservoirs.

An automated signal processing system for the signature analysis of radar waveforms from bridge decks

Système automatique de traitement des signaux pour l'analyse-signature des formes d'onde du radar obtenues à partir des ponts

By C.R. Carter, T. Chung, *Communications Research Laboratory, McMaster University, Hamilton, Ontario*, F.B. Holt, *Donohue Engineers and Architects of Sheboygan, WI* and D.G. Manning, *Ontario Ministry of Transportation and Communications, Research and Development Branch, Ontario.* .

Pages: 128-137

This paper describes the results of a project which employed impulse radar to detect faults existing beneath the surface of an asphalt-covered bridge deck at Papineau Creek, Ontario. A simple but enlightening mathematical analysis is provided which accurately predicts the waveforms actually observed. The methodology clearly demonstrates the usefulness of impulse radar as a diagnostic tool in remote sensing. Amongst the problems discussed and solved are: the identification of faults due to debonding, scaling, and delamination; the measurement of asphalt thickness at selected locations on the bridge deck and hence the determination of average thickness over the entire bridge deck; and the automated processing of the data using a computer. A comparison of the radar detected faults with those detected using conventional methods is provided. A set of parameters has been developed which permits data to be reduced to a simple set of measurements that can be plotted for visual inspection.

Dans cet article, on décrit les résultats d'un projet dans lequel on a utilisé un radar impulsif pour détecter les défauts sur la surface d'un pont asphalté à Papineau Creek, Ontario. On utilise une méthode d'analyse simple qui calcule avec précision les formes d'onde observées. La méthodologie démontre clairement l'application du radar impulsif comme un outil pratique dans les applications de détection des objets éloignés. On étudie les problèmes suivants: l'identification des défauts dus aux "debonding, scaling" et à la "délamination." On fait une étude comparative pour la détection des défauts observés par la méthode proposée et par d'autres méthodes usuelles. On établit un ensemble des paramètres qui permet la réduction des données en un ensemble de mesures pour inspection visuelle. .

A proposed fault-tolerant microcomputer system
Un système à micro-ordinateur supportant les défauts-tolérants

By Tao Yang and K.C. Smith, *Member CSEE, Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ont.*

Pages: 138-144

Past experience with fault-tolerant and other reliability techniques has focused on such specialized systems as spacecraft control computers and telephone switches. However, current technology trends strongly suggest that specific reliability techniques should be developed and implemented for a large number of low-cost systems such as microprocessor-based controllers, instruments, and other industrial devices. In this paper, we propose a fault-tolerant microcomputer architecture which is particularly designed for industrial control and manufacturing. For this system, voting has been considered as a very appropriate fault-tolerant technique. However, voting at the component level and at the bus-level have been ruled out due to the unreliability of the voters required and their high cost. System voting without an explicit voter is finally selected. Analysis shows that the system has a higher reliability than either a non-redundant system or a bus-level voting system. Its mission time has been-increased by a factor of 2.5 over non-redundant systems.

On utilise présentement les techniques de fiabilité et de défauts-tolérants pour des systèmes spécialisés tels que: le système d'ordinateurs dans les applications spatiales et dans les interrupteurs téléphoniques. Cependant, la tendance de la technologie actuelle indique qu'il est nécessaire de développer les techniques de fiabilité susceptibles d'être implantées dans un très grand nombre de systèmes à faible coût tels que: contrôleurs par microprocesseur, instrumentations industrielles. Dans cet article, on se propose d'étudier une architecture à la base d'un micro-ordinateur spécialement orientée dans les applications de production et de commande industrielle. La technique utilisée dans ce système est basée sur scrutin. Cependant, le système de scrutin au niveau des composants et au niveau de bus n'est pas retenu puisqu'il est coûteux et aussi il n'est pas fiable. On choisit, donc, un système de scrutin qui n'exige pas la présence d'un votant explicite. L'analyse de la fiabilité du système développé démontre que le niveau de fiabilité est plus élevé que les systèmes non redondants ou un système ayant un scrutin au niveau de bus; on évalue un facteur d'amélioration de fiabilité d'environ 25%.

1986 – Volume 11 – No 4

An efficient-method Of PWM waveform generation using a microprocessor
Une méthode efficace pour la génération de la forme d'onde MLI par microprocesseur

By G. Sridhara Rao, S. Vadivel, and M. Soundararajan, *Department of Electrical Engineering, Indian Institute of Technology, Madras, India.*

Pages: 146-150

A Z-80 microprocessor-based control for a three-phase PWM inverter employing thyristors is discussed. This PWM inverter combines the advantages of hardware modules and software algorithms to improve the flexibility and accuracy of the operation. A floating point arithmetic unit developed in software forms a vital link of the software structure that calculates the PWM pulsewidths from the basic equation of a regular sampled PWM. During PWM waveform generation the inherent time delay involved in the execution of instructions in the interrupt subroutines results in shifting of the edges of the PWM pulses and thus introduces a certain degree of harmonic distortion. The cumulative nature of this time delay will alter the frequency of the output waveform in a continuous way. By employing a suitable hardware structure the time delay involved in the interrupt subroutine is minimized to a great extent and the cumulative effect of the time delay is nullified. To handle the interrupts arising during PWM waveform generation a simple and novel interrupt controller that is capable of handling the interrupts effectively is built around conventional TTL ICs instead of using a standard integrated interrupt controller module like 8259.

On décrit un circuit de commande pour un onduleur triphasé à thyristors par le microprocesseur Z-80. Ce circuit présente à la fois l'avantage de modules matériels et de logiciels afin d'améliorer la précision et la

flexibilité de fonctionnement. Une unité de logiciel pour le calcul arithmétique en point flottant constitue un lien important pour le calcul des largeurs d'impulsions à partir des équations *MLI*. On minimise l'effet de délai engendré par le calcul en mode d'interruption en utilisant un matériel approprié; Par ailleurs, ce matériel l'effet cumulatif de délai. On utilise les circuits logiques TTL dans le but de traiter les interruptions à l'aide d'un contrôleur nouveau.

Design-aspects of logic control circuits for direct frequency changers

Deessein des circuits logiques: pour les convertisseurs directs de fréquence

By Shahidul I. Khan, M.H. Rashid, and Phoivos D. Ziogas, *Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec.*

Pages: 151-158

Industrial trends towards full automation and the declining prices of power semiconductor devices have stimulated a considerable interest in the design and development of the compact "silicon-intensive" class of power converters known as Direct Frequency Changers (DFCs). It has been demonstrated that such converters have special logic-control requirements because of the complexities of associated power circuits and power conversion techniques. This paper focuses on the design aspects of logic-control circuits for DFCs. These aspects include: the derivation of the appropriate switching functions for DFCs, the processing of the DFC gating signals from their respective functions, and the development of the circuitry required to implement these functions and signal processing.

La tendance actuelle dans les applications industrielles de convertisseurs électroniques de puissance dits Convertisseurs de fréquence directs (DFC) est d'utiliser plus en plus des semiconducteurs de puissance et de minimiser des éléments inductifs et capacitifs. La commande de ces convertisseurs DFC est très complexe à cause de la complexité des configurations de circuits de puissance. Cet article décrit les aspects de dessein suivants des circuits logiques: le développement d'équations pour les fonctions de commutation; l'analyse et le traitement de ces équations et finalement le développement de circuits pour réaliser l'ensemble des circuits de commande.

Microprocessor-based universal adaptive controllers

Régulateurs adaptatifs universels par microprocesseur

By O.P. Malik, A. Ghosh, and G.S. Hope, *Department of Electrical Engineering, University of Calgary, Calgary, Alberta.*

Pages: 159-164

For an adaptive controller to be effective in cases where the system dynamics are completely unknown and change with operating conditions it is desirable that the control action be regulated by a single parameter; Two control algorithms which have this characteristic are presented in this paper. One is based on the linear quadratic control theory and the other is based on pole placement technique. The microcomputer implementation of these two control algorithms is presented. For such control algorithms to be successful, the on-line program should be user-interactive so that the user can influence the control action. The interactive features are explained. Experimental results are presented to show the successful operation of the controller.

Pour qu'un régulateur soit efficace dans le cas d'un système dont la dynamique est inconnue et variante en fonction des conditions de fonctionnement, il est souhaitable que la commande soit faite à l'aide d'un seul paramètre. On propose deux algorithmes de commande ayant la caractéristique désirée: l'un est basé sur la théorie de la commande quadratique linéaire et l'autre est basé sur la technique de placement de pôles. On présente les étapes d'implantation de ces deux algorithmes à l'aide d'un microprocesseur. Afin de rendre l'implantation de ces algorithmes utiles, il est important que le logiciel soit interactif par rapport à l'utilisateur. On explique ces caractéristiques du logiciel et présente également quelques résultats expérimentaux.

The application of time domain Prony's method to three basic radar targets

L'application d'une méthode de Prony temporelle aux trois cibles fondamentales en radar

By Asoke K. Bhattacharyya *Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal* and D.K. Pande, *Department of Aero Engineering, Airforce Training College, Bangalore, India.*

Pages: 165-171

Time-domain Prony's method has been used to extract the dominant complex natural resonances of three simple radar targets: a conducting sphere, a finite cone and a finite right circular cylinder. The sliding window technique has been used to locate the consensus pole set. The effects of sampling interval, noise and polarization on the extraction process have been studied. The SNR has been studied with standard deviation of additive white Gaussian noise as a variable parameter. The extraction process is sensitive to sampling rate. A reasonable and acceptable sampling interval has been found for each of these cases.

On applique la méthode de Prony temporelle pour extraire les fréquences naturelles complexes et dominantes dans le cas de trois radars cibles suivants: une sphère conductrice, un cône fini et un cylindre circulaire droit et fini. On utilise la technique de fenêtre glissant pour identifier le set de pôle consensus. On étudie l'effet de variation des paramètres suivants sur le procédé d'extraction: période d'échantillonnage, bruit et polarisation. Ors étudie également le SNR avec la déviation standard du bruit de Gauss choisi comme paramètre. Notons que le procédé d'extraction est très sensible à la période d'échantillonnage. On trouve dans chaque cas la période d'échantillonnage convenable.

Image segmentation: a comparative study
Segmentation d'image: une étude comparative

By M. Shridhar, A.S. Sethi, and M. Ahmadi, *Department of Electrical Engineering, University of Windsor, Windsor, Ontario N9B 3P4 Canada.*

Pages: 172-183

Machine extraction of meaningful features from the digitized representation of an image (picture, scene etc.) is of great interest to investigators working in such diverse fields as robotic vision, scene analysis, pattern recognition, and automatic part identification in manufacturing processes. In this paper the authors describe in detail their algorithms for implementing different segmentation strategies. These are a label propagation segmentation scheme (using the region growing algorithm) and a linked pyramid segmentation scheme. The two techniques are analyzed and compared with respect to their ability to satisfactorily segment a wide class of images (scenes, radiographs, machine parts etc.): computational overheads; memory overheads; and sensitivity to additive noise (Gaussian). In addition to the critical analysis and evaluation of the two techniques, the authors have introduced the following enhancements: new predicates (similarity criteria) that are applicable to a broad class of images; incorporation of impulse noise suppression; hierarchical two-level processing to refine segmentation by label propagation; and use of a weighting function to improve the segmentation process.

Extraction de caractéristiques particulières à partir d'une représentation numérique d'image est un problème d'importance dans plusieurs disciplines: vision robotique, reconnaissance de patrons, identification des pièces dans le procédé de fabrication. Dans cet article, on décrit deux algorithmes qui aident à l'implantation des stratégies de segmentation. Ces algorithmes sont: (1) Schéma de segmentation par propagation d'étiquette et (2) Schéma de segmentation par pyramide liée. On analyse ces deux techniques et fait une étude comparative sur: (a) leur capacité de segmenter une large classe d'images (b) temps et frais de calcul (c) capacité de mémoire requise et (d) sensibilité au bruit additif de type Gauss. Les auteurs présentent également une étude préliminaire sur (i) critères que s'appliquent à une classe plus large d'images (ii) techniques de suppression du bruit impulsif (iii) procédé type hiérarchique à deux niveaux afin de raffiner la segmentation par propagation d'étiquette et (iv) utilisation de fonctions de pondération dans le but d'améliorer le procédé de segmentation.

Weekly peak load forecasting for fast-developing cities

Prévision hebdomadaire de charge crête pour les villes en développement rapide

By Z. El-Razaz and N. Al-Mohawes, *Electrical Engineering Department, College of Engineering, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.*

Pages: 184-187

The fast pace of the development activities in the Kingdom of Saudi Arabia (KSA) has resulted in the pressing need for more dependable forecasts for expanding industrial and residential electrical demands. Rapid-developing countries like the KSA experience a large, varying load growth rate, which has dynamic

rather than static characteristics. This paper presents a method for developing adequate time series models for the dynamic characteristics of the electrical power demands of a typical rapid-developing electric utility from actual five-year load demand time series. Two models have been developed. The first uses a long-trend component modelled by a polynomial function and a seasonal-cyclic component modelled by Fourier expansion. The second uses an auto-regressive time series model for the seasonal-cyclic component. These models have been used to generate weekly peak-load forecasts for one year ahead.

Les activités de développement croissantes et rapides dans le pays comme l'Arabie Saoudite exigent qu'une prévision plus exacte de ses besoins en électricité. La croissance de charge électrique dans le pays en voie de développement rapide présente des caractéristiques plutôt dynamiques que statiques. Dans cet article, les auteurs présentent une méthode qui permet de développer une série de modèles temporels à partir des demandes de charge au cours de cinq dernières années. On discute, en particulier, deux modèles: l'un utilise pour la composante de prévision à long terme, une fonction polynôme et pour la composante cyclique saisonnière, une série de Fourier; le second, utilise un modèle en se basant sur une série temporelle autorégressive pour la composante cyclique saisonnière. On utilise ces modèles pour la prévision de charges crêtes sur une période d'un an.

An improved model for the an isotropic trapezoidal antenna **Un modèle amélioré pour l'antenne trapézoïdale anisotropique**

By J. M. Tranquilla, and L. H. Cobb, *Department of Electrical Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, New Brunswick,* and K.G. Balmain, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.*

Pages: 188-192

An analytical model of the anisotropic trapezoidal antenna is developed by showing that this antenna can be treated as a modified compressed "dispersionless" log-periodic dipole array. This model accounts for all resonant behaviour caused by element mutual coupling. Theoretical and experimental results indicate that, although this array displays characteristic strong, narrow-band resonances, a useful operating band can be obtained by adjusting the feedline characteristic impedance and termination.

On développe pour une antenne trapézoïdale anisotropique un modèle en démontrant que l'antenne peut être assimilée comme une matrice dipôle logpériodique et sans distorsion. Ce modèle tient compte du comportement en régime résonnant causé par le couplage mutuel. L'étude théorique et expérimentale démontre que malgré cette matrice présente un comportement fort résonnant à bande étroite, il est possible de choisir une bande de fonctionnement par l'ajustement de l'impédance caractéristique d'entrée et de terminaison.