

The performance analysis of the Homogeneous Multiprocessor Proper
Analyse de performance d'un multiprocesseur homogène

By Kin Fun Li and Nikitas J. Dimopoulos *Electrical Engineering Department, Concordia University, Montreal, Quebec.*

Pages: 3-10

In this work, we present the structure and implementation details of a simulator which was written for the Homogeneous Multiprocessor Proper. The Homogeneous Multiprocessor is a tightly coupled MIMD architecture composed of a number of processing elements and a distributively controlled network of switches, which permits each processor to access the resources of its two immediate neighbours. In addition, a fast Local Area Network permits each processor to communicate with all other processors in a point-to-point or broadcast mode. In this work, we also present results of two simulation experiments which were carried out using the simulator. The first experiment was designed to test the behaviour of the network of switches under a varying interprocessor communication demand, while the second experiment was designed to obtain a performance measure of the multiprocessor by simulating a distributed algorithm for the calculation of the autocorrelation functions of a given signal.

Dans ce travail, les auteurs présentent les détails sur la structure et sur l'implantation d'un simulateur destiné à analyser un multiprocesseur homogène. Le multiprocesseur possède une architecture bien couplée comprenant plusieurs éléments de traitement et un réseau d'interrupteurs à commande répartie. Ce réseau d'interrupteurs permet à chaque processeur d'accéder aux ressources disponibles aux deux voisins immédiats. De plus, un réseau d'aire local rapide permet à chaque processeur de communiquer avec tous les autres processeurs par les deux modes, à savoir: point par point et émission. Les auteurs présentent, également, les résultats de simulation, obtenus dans deux expériences, à l'aide du simulateur. Dans la première expérience, on évalue le comportement du réseau d'interrupteurs lorsque la demande de communications entre les processeurs est variable. La deuxième expérience a pour but d'obtenir un indice de performance du multiprocesseur en simulant un algorithme distribué pour le calcul de la fonction autocorrélation d'un signal donné.

Antenna phase centre movement in UHF radio positioning systems

Mouvement du centre de phase d'antenne dans les systèmes de positionnement de radio UHF

By J .M. Tranquilla and S .R. Best, *Department of Electrical Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, N.B.*

Pages: 11-18

Yagi array configurations, such as those commonly used in UHF Electronic Distance Measuring (EDM) systems, are analysed to show that antenna phase centre movements may occur within the antenna main-beam pattern and the movement of phase centre is directly related to the angular derivative of the polar radiation pattern. A simple technique is proposed for qualitatively estimating the suitability of any antenna for this type of EDM application. A complete model is presented to evaluate the error introduced for any transmitter-receiver antenna orientation. Extensive results are presented for 7- and 12-element Yagis such as are commonly used in the SYLEDIS UHF radio positioning system.

Dans ce travail, les auteurs analysent la matrice "yagi" des configurations qui sont communément utilisées dans les systèmes de mesure de distance électronique "EDM" UHF; les auteurs démontrent que les mouvements du Centre de phase d'antenne peuvent survenir à l'intérieur du patron du faisceau principal de l'antenne et que ces mouvements sont directement liés à la dérivée angulaire du patron de rayonnement polaire. On propose une technique simple afin d'évaluer l'adaptabilité d'une antenne pour ce type d'application EDM. On propose également un modèle complet dans le but d'évaluer l'erreur introduite pour une orientation d'un émetteur—récepteur donnée. Les auteurs présentent les résultats expérimentaux dans le cas de 7 et 12 yagis qui sont utilisés dans les systèmes de positionnement Radio SYLEDIS UHF.

An approach to extract the parameters of source-heave dynamics for marine seismic applications

Une approche pour extraire les paramètres de la dynamique du soulèvement de source dans les applications marines séismiques

By Ferial El-Hawary, *Technical University of Nova Scotia, Halifax, Nova Scotia.*

Pages: 19-23

An important pre-processing step in shallow marine seismic data analysis involves compensation for an inherent source heave component. The Kalman filtering approach requires a model for the heave process. Identifying optimum model parameters is the subject of this paper. This paper discusses problem formulation based on the available frequency spectrum record of the heave process. The problem reduces to solving a set of nonlinear equations. Here the Newton-Raphson method is applied to actual field data to obtain the optimal model parameters.

Une étape importante dans le prétraitement de l'analyse des données reliées aux applications séismiques marines, comprend une compensation du composant due au soulèvement de source inhérent.

Une approche utilisant le filtre Kalman requiert un modèle pour le procédé de soulèvement. Le but principal de cet article est d'identifier les paramètres optimaux du modèle. Cette communication établit l'énoncé du problème à partir du spectre disponible pour le procédé de soulèvement. Ce problème consiste à résoudre un système d'équations non linéaires. On utilise la méthode de Newton-Raphson à partir des données recueillies pour obtenir les paramètres optimaux du modèle.

**Effect of rotor rectifier on motor performance in slip recovery drives
Effet de la présence du redresseur rotorique sur la performance d'un entraînement à moteur asynchrone à récupération de puissance de glissement**

By B.A.T. Al Zahawi and B.L. Jones, *University of Newcastle upon Tyne, England and W. Drury, NEI Electronics Ltd., Gateshead, England.*

Pages: 24-32

Despite its simplicity, the static Kramer drive presents a formidable analytical challenge. Rigorous analysis is particularly difficult and there is need for a simpler form of analysis when calculating ratings and steady-state performance. One aspect which is not well documented is the influence of commutation overlap within the rotor rectifier upon motor power factor and peak attainable torque. The paper deals with this point and also shows how system performance can be predicted by largely analytical means, allowing fully for motor resistances, diode voltage drops, and the several possible rectifier overlap modes.

Malgré sa simplicité apparente, la cascade hyposynchrone présente un formidable problème analytique. Une analyse rigoureuse est particulièrement difficile; une méthode analytique plus simple permettant d'évaluer les valeurs en régime établi de même que de dimensionner les composants du système s'avère nécessaire. Un des aspects qui est méconnu est l'influence du phénomène d'empiètement dans le redresseur rotorique sur le facteur de puissance et sur le couple de décrochage. En plus de traiter de ce problème, l'article montre comment les performances du système peuvent être largement prédites par des moyens analytiques qui tiennent compte des résistances du moteur, des chutes de tension de diode et des divers modes d'empiètement.

**Processing of real ELT signals for SARSAT
Traitement des signaux ELT réels dans les applications SARSAT**

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

Pages: 33-44

A significant number of lives have been saved by using a new system called search and rescue satellite aided tracking (SARSAT). The program initially involved Canada, the United States and France with the Soviet Union forming a parallel project called COSPAS. Since then, the United Kingdom, Norway and Sweden have joined the program and it is expected that the system will be used worldwide. In this paper, we evaluate the performance of several different signal processors using real emergency locator transmitter (ELT) signals. These signals have an unusual modulation characteristic which produces unwanted interference due to sidebands. The periodogram gives good performance for coherent ELT signals

especially when a ranking and averaging technique is applied. However, the method is incapable of determining carrier frequency for non-coherent ELT signals. Use of the maximum entropy method (MEM) in detecting these non-coherent ELT signals is demonstrated and it is shown that an effective carrier frequency can be deduced when the signal-to-noise ratio is high.

Le système SARSAT aide à sauver un nombre important de vies humaines; ce système de repérage assisté par satellite de recherche et de sauvetage est un abrégé anglais SARSAT. Dans ce programme, le Canada, les États-unis d'Amérique, la France et l'Union Soviétique participent à un projet en commun COSPAS. Dernièrement, l'Angleterre, la Norvège et la Suède se joignent à ce programme. Dans cet article, les auteurs évaluent la performance des systèmes de traitement des données utilisant les signaux ELT. Ces signaux ont une caractéristique particulière de modulation qui produit l'interférence indésirable due aux bandes latérales. Le périodogramme donne une bonne performance dans les signaux ELT cohérents, surtout lorsque l'on utilise une technique de rangement et le calcul de moyennes. On démontre l'efficacité de la méthode d'entropie maximale afin de détecter les signaux non cohérents. On démontre également qu'il est possible de calculer la fréquence de l'onde porteuse lorsque le rapport de signal et bruit est élevé.

Performance analysis of thyristor-controlled static phase-shifters in power systems
Analyse de performance d'un déphaseur statique

By M. R. Iravani, *University of Windsor, Windsor, Ontario* and R.M. Mathur, *University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.*
Pages: 45-49

The application of thyristor-controlled phase-shifters for damping power system oscillations as a result of small signal perturbations is studied. A simple method for detailed representation of phase-shifters in the studies of power system dynamics is presented. The method is based on the calculation of the complex torque coefficient. The proposed method is used to study and to optimize the parameters of the control system of a phase-shifter, for damping subsynchronous resonance (SSR) in AC Systems. The studies are performed on the first IEEE benchmark of SSR. The analytical results are verified by detailed digital computer simulation studies, using the BPA's Electro-Magnetic Transients Program (EMTP).

Les auteurs étudient l'application des déphaseurs statiques à thyristors dans les réseaux électriques de puissance, afin d'amortir les oscillations dues aux perturbations de faible amplitude. On décrit une méthode simple pour la représentation détaillée des déphaseurs de phase dans le but d'étudier la dynamique du système de puissance. Cette méthode est basée sur le calcul d'un coefficient de couple complexe. La méthode proposée est utilisée pour l'étude et l'optimisation des paramètres du système de régulation du déphaseur dans le but d'amortir les oscillations résultantes de résonance sous synchrone. On étudie un cas typique bien connu à savoir "IEEE Bench Mark". On note une bonne concordance entre les résultats obtenus par simulateur EMTP et les résultats analytiques de calcul.

A two-op-amp non-inverting VCVS
Source de tension commandable en tension à l'aide d'un amplificateur opérationnel dual à sortie non inversable

By T.S. Rathore, and K.R. Pal, *Indian Institute of Technology Bombay, India*
Pages: 50-52

A two-op-amp non-inverting voltage-controlled voltage source (VCVS) is proposed in this paper. Detailed investigation of its performance has led to optimum design and simple tuning. The practical results obtained are in close agreement with theoretical ones.

On étudie une source de tension commandable en tension à l'aide de deux amplificateurs opérationnels. On donne les détails de dessin de cette source à partir d'analyse de sa performance. La mise au point de cette source est simple. On démontre la bonne concordance entre les résultats théoriques et les résultats expérimentaux.

Wiener Filters for the restoration of radiographs
Filtres Wiener pour la restauration de radiographiques

By George Mitsiadis and Anastasios Venetsanopoulos, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.*

Pages: 54-61

In this paper, a new model of the radiologic process is developed. The model is based on a block diagram representation involving a nonlinear transformation. The optimal linear filter, in the mean square error sense (Wiener), retrieves information from a certain layer of the exposed object. It is derived by considering the contribution of the other layers as additive noise. Closed-form expressions are given for special cases to illustrate the filter behaviour for low and high frequencies. It is shown that the filter can be determined even if the focal spot is modelled as a point source. The effect of the distortion caused by the focal spot is found to be minimal compared to that of the superposition of the images produced by the other layers of the object. Experimental results show that optimal filtering exhibits improved performance over inverse filtering, which was previously used in a similar application.

Dans cet article, on développe un nouveau modèle pour le processus radiologique. On utilise une transformation non-linéaire à l'aide d'une représentation en schéma fonctionnel. En tenant compte de la contribution des autres couches comme bruit, on établit à partir d'une couche d'un objet exposé, un filtre linéaire et optimal ayant l'erreur moyenne carrée minimale (critère Wiener). On établit les expressions analytiques dans certains cas spéciaux pour expliquer le fonctionnement du filtre à basses et à hautes fréquences. On démontre qu'il est possible de déterminer le filtre même si le foyer est modélisé comme source de point. Les effets de distorsion dus au point foyer sont minimes par rapport à ceux obtenus par superposition des images produites par les autres couches de l'objet. On démontre à l'aide des résultats expérimentaux, l'amélioration dans la performance du filtre optimal par rapport au filtre "over-inverse" qui est utilisé dans des applications similaires.

Array factor considerations of space-fed planar phased arrays

Considérations de facteur d'ordre dans les matrices de phase planaires alimentées par espace

By K. Sudhakar Rao, *Spar Aerospace Limited, Ste Anne de Bellevue, Quebec,* and L. Shafai, *Department of Electrical Engineering, The University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.*

Pages: 61-66

The array factor analysis of planar phased array fed with a scalar horn is described in this paper. The effect of quantization and collimation phase errors on the space factor of the array is studied and it is noted that the collimation phase error of space-fed arrays can be utilized to reduce the sidelobe levels considerably. Further, a simple and computationally efficient analysis for the array factor of space-fed rectangular arrays is described.

On analyse le facteur d'ordre dans le cas d'une matrice de phase planaire lorsqu'elle est alimentée par une corne scalaire. On étudie l'effet des erreurs de quantisation et de collimation de phase sur le facteur d'espace de la matrice. On souligne la possibilité d'utiliser l'erreur de collimation de phase dans le but de minimiser les lobes latérales. Par ailleurs, on donne une analyse simple et efficace du point de vue de calcul dans le cas des matrices rectangulaires alimentées par espace.

General response formulae for Fornasini-Marchesini's models with variable coefficients
Formules généralisées pour les modèles Fornasini-Marchesini à coefficients variables

By Tadeusz Kaczorek, *Technical University of Warsaw, Poland*

Pages: 67-70

Fornasini-Marchesini's models, Roesser's model and general 2-D system model with variable coefficients are considered. A new definition of the transition matrix for the second Fornasini-Marchesini's model with variable coefficients is presented. General response formulae for first and second Fornasini-Marchesini's models with variable coefficients are derived.

On considère pour cette étude les modèles de Fornasini-Marchesini, modèle de Roesser et modèle 2-D généralisé à coefficients variables. On présente une nouvelle définition pour la matrice de transition dans le cas du modèle Fornasini-Marchesini à coefficients variables. On établit une formule pour la réponse

générale dans le cas des modèles de premier et second ordres de Fornasini-Marchesini à coefficients variables.

Conditionally optimal state estimation for systems governed by difference equations
Estimation d'état optimal conditionnel de systèmes décrits par des équations de différence

By J. R. Raol and N. K. Sinha, *Department of Electrical and Computer Engineering, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages: 71-77

The problem of estimation of the states of nonlinear systems described by difference equations is considered in a rather general setting and conditionally optimal filters are obtained. Several general and special cases are studied and methods of computation of the optimal gains and selection of the structural functions of these estimators are discussed. The computations of the gains can be carried out before collecting the measurement data, rendering the processing of these data very simple.

On considère le problème d'estimation des états de systèmes décrits par des équations différences dans le but d'obtenir des filtres optimaux conditionnels. On considère plusieurs cas généraux et particuliers afin d'établir les méthodes de calcul des gains optimaux et des fonctions structurelles de ces estimateurs. Le calcul de gains peut être fait avant de faire la collecte de données de mesure, ce qui simplifierait le traitement de ces données.

Effects of induction motor load on the transient performance of a power system
Effets de charge à moteurs asynchrones sur la performance transitoire d'un système électrique de puissance

By G .J. Berg and H. Truong, *Department of Electrical Engineering, The University of Calgary, Calgary, Alberta.*

Pages: 78-84

Effects of system frequency fluctuations on the performance of an induction motor load in stability studies are simulated. A modelling technique involving this type of load is presented. The model takes into account all major transient electrical/mechanical effects and also recognizes system frequency variations during power system disturbances. Application of this modelling technique in a single generator/load system is carried out and comparisons between results for the constant and variable frequency cases are given.

On étudie par simulation les effets de fluctuation de la fréquence du réseau sur la performance d'un moteur asynchrone. On présente une technique de modélisation de ce type de charge; on tient compte pour le développement du modèle, des effets transitoires électriques et mécaniques et des variations de la fréquence de réseau suite aux perturbations. On démontre l'application de cette technique dans le cas d'un système comprenant un générateur-charge et en donnant les résultats comparatifs entre le cas de fréquence constante et variable.

Shunt reactors as counter measure for reactive power surplus: location and impact on system stability performance
Réactances shunts comme mesure de surplus de puissance réactive: positionnement et effet sur la stabilité de système

By A.A. Al-Ohaly and Z. Elrazaz, *College of Engineering, King Saud University, P.O. Box 800, Riyadh 11421, Saudi Arabia*

Pages: 85-88

This paper presents a new criterion for shunt reactor location selection. This criterion is based directly upon the total reactive power absorbed by the rotating units. The impact of both the inductive VAR compensation location and magnitude upon the transient stability performance of a recent fast developing power system is given. Moreover, the coordination among these SVC reactors has been investigated. Comparison with previous published work is given and the results show the superiority of the newly developed criterion.

On présente un nouveau critère pour la sélection d'une réactance shunt. Ce critère est basé sur la puissance

réactive totale absorbée par les machines tournantes. On considère l'effet du positionnement et de l'amplitude de compensateur de puissance réactive sur la stabilité transitoire d'un réseau électrique de puissance. On étudie également sur les aspects de coordination entre les divers compensateurs statiques utilisés dans le système. On démontre à l'aide d'une étude comparative l'avantage du nouveau critère proposé.

1987 – Volume 12 – No 3

Recirculation of input data in frequency-domain adaptive filtering Filtrage adaptatif dans le domaine de fréquence par récirculation de données d'entrée

By S. J. Chern and K. M. Wong, *Department of Electrical and Computer Engineering and Communications Research Laboratory, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages: 90-98

The recirculation of the input data is proposed in the application of frequency-domain adaptive filtering when the supply of input data is limited. An analysis of the performance of such an algorithm is presented and it indicates that superior performance can be achieved. Examples of its applications in adaptive filtering confirm the results of analysis and demonstrate the effectiveness of the proposed algorithm.

En filtrage adaptatif dans le domaine de fréquence, lorsque le nombre des données est limité, on propose un algorithme basé sur la récirculation de données d'entrée. On présente une analyse de la performance d'un tel algorithme et démontre que l'on peut obtenir une performance améliorée. On donne des exemples d'application en filtrage adaptatif qui confirment les résultats d'analyse et qui démontrent l'efficacité de l'algorithme proposé.

Channel hand-off strategies in cellular mobile communication systems Stratégies de changement automatique des canaux dans les systèmes de communication mobile cellulaire.

By Esper Bitar *Telesat Canada, Ottawa, Ontario*, Michael McDonnell *Bell-Northern Research, Ottawa, Ontario*, and Nicolas D. Georganas *Department of Electrical Engineering, University of Ottawa, Ottawa, Ontario.*

Pages: 99-104

This paper describes a computer simulation study of a cellular, land-mobile radio communications system with and without frequency hand-off strategies. We assume that cell boundary crossings for calls-in-progress exist. In the hand-off procedure, we have studied several strategies where channels are specifically reserved for hand-offs. These strategies have been evaluated in terms of the new-call rejection rate and the rate of premature terminations of calls-in-progress. In a second method, we have found the additional base station transmitter power required to service all the calls in progress without switching them to new channels. In addition, the cochannel interference introduced by this method has been evaluated and studied as a function of the additional transmission distance, with different partitions of channels, while maintaining a blocking probability of 2% or less.

Dans cette communication, on décrit une étude de simulation d'un système de communication de radio, mobile-terrestre et cellulaire dans les deux cas suivants: (1) utilisant une stratégie appelée "frequency hand-off" et (2) non-utilisant la stratégie de "frequency hand-off". On suppose pour cette étude que les chevauchements des fenêtres de cellules soient admissibles pour les appels en cours. On étudie dans la méthode dite changement automatique ("Hand-off"), plusieurs stratégies où les canaux sont exclusivement réservés pour le changement automatique. On évalue la qualité de performance de ces stratégies en fonction du taux de rejet des appels-neufs et du taux de terminaison prématurée des appels en cours. Dans la deuxième méthode, on calcule la puissance supplémentaire du transmetteur requise pour pouvoir servir tous les appels en cours sans les commander aux nouveaux canaux. Par ailleurs, on évalue et étudie l'interférence engendrée par cette méthode entre les divers canaux en fonction de la distance de transmission, avec les diverses partitions des canaux tout en maintenant une probabilité de blocage de 2% ou inférieure.

A dual polarized line source feed for cylindrical reflector antennas
Une source d'alimentation double polarisée pour les antennes réflectrices cylindriques
By L. Shafai, A. Ittipiboon and J.A. Dobrowolski *Department of Electrical Engineering University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba*
Pages: 105-111

A line source feed for an offset cylindrical parabolic reflector antenna is described. The line source consists of two transverse and longitudinal dipole arrays over a ground plane. The elements of each array are fed separately from a feed waveguide through a coaxial line, which is connected to a probe inserted into the waveguide. Within each waveguide these probes form a tapered array. The probes are treated as an N-port network to determine their penetration depth for a required Taylor distribution along the line source. The line source is then constructed and tested for both aperture field distribution and the input impedance. Its performance as a feed for an offset cylindrical parabolic reflector antenna is also studied.

On décrit une source d'alimentation pour une antenne parabolique cylindrique réflectrice. Cette source consiste en deux matrices de dipôles longitudinales et transversales par rapport au plan de terre. Les éléments de la matrice sont alimentées à partir d'un guide d'onde passant par une ligne coaxiale; la ligne coaxiale est branchée à une sonde insérée dans le guide d'onde. A l'intérieur de chaque guide d'onde, ces sondes constituent en elle même une matrice conique qui peut être assimilée comme un réseau ayant n-ports; on utilise ce réseau pour calculer la profondeur de pénétration pour une distribution Taylor le long de la source-ligne. On a construit la source-ligne et l'a testée afin de déterminer la distribution de l'ouverture de champ et de l'impédance d'entrée. On étudie également la performance de cette source-ligne comme source d'alimentation pour une antenne réflectrice parabolique-cylindrique.

Approach to a suitable directional antenna for UHF radio positioning applications
Antenne directionnelle dans les applications de positionnement pour le radio UHF
By J. M. Tranquilla and S. R. Best, *Department of Electrical Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, N. B.*
Pages: 112-115

The phase centre properties of log-periodic dipole (LPD) arrays are examined for suitability in UHF radio positioning systems and are compared with phase properties of commonly used Yagi arrays. LPD arrays offer gain nearly comparable to that obtained from short Yagis, exhibit nearly 180° main lobe coverage with no front quadrant nulls, and show very small phase centre movement over the entire front hemisphere.

On examine les caractéristiques de centre de phase des matrices de log-périodique dipôles (LPD) dans le but d'évaluer leurs applications dans les systèmes de positionnement pour radio UHF. On étudie ces caractéristiques par rapport à celles de phase des matrices Yagis. Les matrices LPD assurent un gain comparable à celui obtenu dans le cas des matrices yagis courtes; elles démontrent une couverture de lobe d'environ 180° sans introduire les nuls quadrants frontaux et ayant un très faible mouvement du centre de phase sur tout le hémisphère frontal.

Long-term optimal operation of series-parallel reservoirs for critical period with specified monthly generation.
Fonctionnement à long terme des réservoirs série-parallèle durant la période critique à taux de génération mensuelle spécifique
By S.A. Soliman and G.S. Christensen *Electrical Engineering Department, University of Alberta, Edmonton, Alberta.*
Pages: 116-122

This paper presents an attractive and efficient approach to solve the long-term optimal operating problem of multireservoir power systems for critical water conditions. The systems described in this paper are characterized by a variable monthly load. This load is equal to a certain percentage from the total hydrogeneration at the end of the year, a^k . We construct a cost functional which penalizes state (storage) and control (release) variables. The cost functional is augmented by using Lagrange and Kuhn-Tucker multipliers to adjoin the equality and inequality constraints. The problem is formulated as a minimum norm problem in the framework of functional analysis optimization technique. A new set of optimal equations is obtained. Numerical results are reported for a real system in operation consisting of two rivers,

with each river having two series reservoirs.

Cette communication présente une méthode efficace dans le but de résoudre le problème de fonctionnement optimal à long-terme des systèmes de puissance multiréservoirs lors des conditions critique de l'eau. On caractérise par une charge mensuelle variable les systèmes étudiés dans cet article; cette charge est égale à un certain pourcentage de la génération totale hydroélectrique à la fin de l'année, soit a^k . On construit un indice de performance de coût qui pénalise l'état de stockage et les variables de commande. On augmente l'indice de performance en utilisant les multiplicateurs de Lagrange et de Kuhn-Tucker dans le but d'adjoindre les contraintes d'égalité et d'inégalité. On formule ainsi un problème de minimisation qui peut utiliser les techniques d'optimisation d'analyse fonctionnelle. On établit un nouveau système d'équations optimales. On donne les résultats numériques dans le cas d'un système réel qui comprend deux rivières; chaque rivière possède deux réservoirs en série.

A fast and exact method for real-time overhead conductor ampacity evaluation
Méthode rapide et exacte pour l'évaluation en temps réel de l'ampacité des conducteurs des lignes aériennes

By E.D. Crainic and X.D. Do, *École Polytechnique, Montréal, Québec, and P. Meyere, Hvdro-Québec International, Montréal, Québec.*

Pages: 123-130

The paper presents a new method to evaluate conductor ampacity which combines accuracy and rapidity. With the proposed model, the conductor temperature in a large number of lines can be evaluated in real-time using a computer and a centralized data acquisition system.

Cette étude présente une nouvelle méthode combinant la précision et la rapidité pour évaluer la capacité en courant des conducteurs. Avec le modèle proposé, la température des conducteurs dans un grand nombre de lignes peut être évaluée en temps réel, à l'aide d'un ordinateur et d'un système centralisé de collecte des données.

Effets bénéfiques de la rétro-action positive de courant dans la commande des moteurs à c.c.
Beneficial effects of positive current feedback control of DC motors

By A.B. Turgeon and J. O'Shea *Professeurs, Ecole Polytechnique Montréal, Québec*

Pages: 131-136

L'utilisation accrue des moteurs à courant continu dans les servomécanismes et la robotique exige une bonne connaissance de toutes les techniques élaborées de commande. On a habituellement recours aux capteurs de vitesse et de position pour assurer un bon fonctionnement en régulateur de vitesse ou en positionnement angulaire. Ce travail montre qu'en plus de ces éléments la mesure du courant d'induit par une petite résistance shunt et la rétroaction positive de cette variable offre de nombreux avantages. En effet, le retour de courant positif permet de réduire considérablement la pointe du courant de démarrage en régime transitoire et d'améliorer notablement la précision, particulièrement en régulation de vitesse. La traitement du problème s'effectue dans l'espace d'état et la méthode de positionnement des racines de la boucle fermée est appliquée. De nombreuses simulations rendent bien compte des propriétés dynamiques et statiques de divers types de commandes possibles.

The widespread use of DC motors for servomechanisms and robots requires good design expertise of every possible type of control systems. Tachometers and position sensors play a vital role to insure good performances of speed regulators and position followers. This paper shows that the use of an armature current sensor in a positive feedback loop allows for more design freedom when building speed regulators and servomechanisms. Indeed, positive current feedback decreases the transient current peaks and improves precision, especially for speed regulators. The study is based on state space approach and pole placement method. Numerous cases were simulated and results are conclusive.

1987 – Volume 12 – No 4

DC harmonics of HVDC series tapping stations

Harmoniques du côté courant continu d'un poste de dérivation série à HTCC

By S. Arabi, *Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec, and M.Z. Tarnawecky, Department of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.*

Pages: 138-141

The DC characteristic harmonics of an HVDC series tapping station are analyzed from three points of view: the generated magnitudes; the magnitudes entering the DC transmission line sections; and reduction of the generated magnitudes by various differential firing algorithms. The theoretical analysis is supported by digital simulation studies of a 10% series tap incorporated in the Bipole II of the Nelson River HVDC system. The application or elimination of DC harmonic filters at the tapping station depends, among other factors, on the lengths of the DC line sections between the tapping and the main converter stations.

On analyse par trois points de vue le taux d'harmoniques caractéristiques du côté courant continu dans un poste de dérivation série à HTCC. Les trois points de vue choisis sont: les amplitudes générées, les amplitudes générées entrant dans le système de transmission en CC et la réduction des amplitudes générées par les divers algorithmes de commande des amorçages. L'analyse théorique est validée par des études de simulation d'une prise série de 10% incorporée dans le Bipôle II du système de HTCC Nelson River. L'utilisation ou l'élimination des filtres d'harmoniques du côté CC au poste de dérivation dépend, entre autres, de la longueur des sections de la ligne de transmission entre le poste de prise série et le poste des convertisseurs principaux.

Error mechanisms in a four-level pulse width modulated optical fibre system.

Sources d'erreur dans un système optique de fibre en modulation, de largeur d'impulsion à quatre-niveaux

By K.H. Teo, C.G. Englefield, P.A. Goud, *Department of Electrical Engineering, University of Alberta, Edmonton, Alberta and X.D. Dai, Beijing Institute of Aeronautics and Astronautics, Beijing People's Republic of China.*

Pages: 142-146

The error mechanisms in a four-level PWM optical fibre communication system are investigated. The error mechanisms are related to the noise, variance and amplitude of the received signal at the sampling instants. This theory, referred to as the "amplitude theory", is shown to be more generally applicable than an earlier theory, referred to as the "slope theory". The slope theory is an extension of the noise analysis for an analog PWM system. Theoretical and experimental results show that the slope theory generally underestimates the BER and that the amplitude theory gives a more accurate evaluation.

On étudie les sources d'erreur dans le cas d'un système de communication de fibre optique à MLI (modulation de largeur d'impulsion) à quatre-niveaux. Ces sources d'erreur sont reliées à la variance de bruit et à l'amplitude du signal reçu aux instants d'échantillonnage. Cette théorie, nommée dans ce travail "théorie d'amplitude" se prête mieux à l'étude que la théorie appelée "théorie de pente". La théorie de pente est une extension de l'analyse de bruit dans le cas d'un système MLI analogique. Les résultats théoriques et expérimentaux démontrent que la théorie de pente sous-estime le BER et que la théorie d'amplitude donne une mesure plus précise.

A new formulation of load flow equations in balanced radial distribution systems

Formulation nouvelle d'équations d'écoulement de puissance pour des systèmes de distribution radiaux

By A. Chandrasekaran and R.P. Broadwater, *Center for Electric Power, Tennessee Technological University, Cookeville, Tennessee.*

Pages: 147-151

A new formulation of load flow equations in a balanced three-phase distribution system is developed. Voltage magnitudes and real and reactive power losses in the sections are chosen as variables, and Newton's method is applied for the solution of the set of equations. Computer implementation of the formulation is presented. The convergence characteristics are found to be good, and results for a representative system are included. Advantages and drawbacks of the algorithm are discussed in the conclusion.

On donne une nouvelle méthode de formulation des équations d'écoulement de puissance dans le cas d'un système de distribution triphasée et équilibrée. On choisit comme variables les amplitudes de tension et les pertes de puissance active et réactive dans les sections et on utilise la méthode de Newton pour la solution du système d'équations. On présente également les étapes d'implantation pour ordinateur de la méthode proposée. On vérifie pour la méthode proposée que les caractéristiques de convergence sont bonnes et on présente les résultats d'analyse d'un système typique. En conclusion, on présente les avantages et les inconvénients de la méthode.

Conception d'un moteur à répulsion à commutateur électronique à commande numérique
Design of a repulsion motor with digital electronically-controlled commutator

By S. Saadate, E. Gudefin and C. Goedel, *Groupe de Recherches en Électrotechnique et Electronique de Nancy, Nancy, Cedex France.*

Pages: 152-157

Le moteur à répulsion à position des balais fixe a une caractéristique couple-vitesse hyperbolique (type moteur à courant continu série) et convient donc pour des applications en traction électrique; en modifiant la position des balais, on peut obtenir un fonctionnement à vitesse variable. Cette étude présente un moteur à répulsion avec un commutateur électronique, qui, commandé numériquement en boucle fermée, remplace le collecteur mécanique du moteur à répulsion classique. Elle décrit d'abord le prototype et les deux types de commutateur qui sont utilisés. Ensuite elle présente la boucle et le processus de commande numérique du commutateur du moteur. Les résultats expérimentaux obtenus sur ce prototype et les conclusions constituent la dernière partie de cette étude:

The repulsion motor with spatially fixed brushes provides; as the series-connected dc motor, a hyperbolic torque-speed characteristic and can be used in electrical traction applications. Variable speed operation is obtained by changing the position of the brushes. This paper presents a repulsion motor with a static commutator that substitutes the classical repulsion motor commutator using digital operation through a control-loop. The prototype and the two types of commutator used in this project are explained, and the control-loop and control-process are studied. The experimental results and the conclusions follow.

Static and small signal analysis of a series-resonant converter operating above its resonant frequency.

Analyses statique et en régime de faibles perturbations d'un convertisseur à circuit résonant fonctionnant à fréquence au-dessus de la fréquence de résonance

By K. Al Haddad, Y. Cheron and H. Foch, *Laboratoire d'électrotechnique et d'électronique industrielle, Cedex, France, and V. Rajagopalan, Département d'ingénierie, Université du Québec, Trois-Rivières, Québec.*

Pages: 158-164

A study of static and dynamic characteristics of a series-resonant power converter incorporating dual thyristor switches is presented. In a series-resonant converter (SRC), the dual thyristor operates at a frequency above its resonant frequency and this operation is efficiently achieved because of negligible turn-on and turn-off losses even at high frequencies. After reviewing the characteristics of a dual thyristor, we plot normalized static characteristics that are useful in designing SRC incorporating dual thyristors. For small signal perturbations, Bode diagrams of the control to output voltage transfer function are obtained by calculation and compared with experimental measurements. The effects of large signal perturbation on the stability of the SRC are also presented.

On étudie en régimes statique et dynamique un convertisseur de puissance à circuit résonant série incorporant les interrupteurs à thyristors duaux. Dans un convertisseur à circuit résonant série (CCRS), les thyristors duaux fonctionnent à une fréquence supérieure à la fréquence de résonance; Par ailleurs, on obtient ce fonctionnement avec excellent rendement même aux fréquences élevées dû aux pertes négligeables lors d'amorçage et de désamorçage. Après avoir rappelé les caractéristiques d'un thyristor dual, on calcule les caractéristiques statiques des convertisseurs CCRS incorporant les thyristors duaux. On donne, ensuite, en régime de faibles perturbations, les diagrammes de Bode théoriques et les résultats de mesure pour la fonction de transfert entre les tensions de commande et de sortie. Finalement, on analyse l'effet de perturbation de forte amplitude sur la stabilité de fonctionnement du CCRS.

Effects of geomagnetically-induced currents in power transformers from power systems point of view

Effets de courants induits par couplage géomagnétique dans les transformateurs de puissance — point-de vue de systèmes de puissance

By S. Arabi and M.M. Komaragiri, *Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec*, and M.Z. Tarnawecy, *Department of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba*.

Pages: 165-170

Geomagnetically-induced currents (GICs), passing through the grounded neutral leads of power transformers, produce simultaneous AC-DC excitations causing some degree of half-cycle transformer saturation which may cause a number of associated problems. A quantitative evaluation of produced harmonics, VAr demand, copper loss, and iron loss of the transformer under GIC is presented. The impact of these effects depends on the ratio of GIC to the critical GIC necessary to cause full transformer saturation. Theoretical results are supported by digital simulation results using the Electro-Magnetic Transients Program (EMTP).

Les courants induits par couplage géomagnétique (GIC) passent dans les fils de neutre des transformateurs de puissance; ces courants engendrent simultanément le courant d'excitation CA et CC qui résultent dans la saturation des transformateurs. Dans cet article, on calcule le taux d'harmonique, la consommation de la puissance réactive, les pertes cuivre et les pertes fer d'un transformateur soumis par des courants GIC. Le rapport entre le GIC et le GIC critique donne une mesure de l'état de saturation du transformateur. On valide les résultats de calcul théorique par les résultats de simulation utilisant le logiciel EMTP.

Real-time processing of transformer tap positions

Calcul en temps réel des positions de prises d'un transformateur

By V. H. Quintana, *Department of Electrical and Computing Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario* and Th. Van Cutsem, *University of Liege, Department of Electrical Engineering, Liege, Belgium*

Pages: 171-180

This paper reviews the methods for network parameter estimation and correction in power system state estimation and proposes a sequential-type method for real-time processing of transformer tap positions. The method exploits the information contained in the measurement residuals to estimate a better tap position; it uses a linearized sensitivity model to relate the measurement residuals to the tap position error. Based on part of the Belgium HV system, several testing results are reported in the paper.

Dans cet article, on donne un rappel des méthodes d'estimation et de correction des paramètres du réseau dans l'étude de l'estimation d'état d'un système de puissance. On propose une méthode de type séquentielle pour le calcul en temps réel des positions de prises d'un transformateur. Cette méthode utilise pour l'évaluation de la position de prise requise, l'information provenant des mesures résiduelles: de plus, elle utilise un modèle de sensibilité linéarisée pour pouvoir relier les mesures résiduelles à l'erreur de position de prise. Les résultats de mesure sont obtenus sur un système de haute tension belge.