

1982 – Volume 7 – Numéro 1

Coding, equalization and feedback of digital cable pair signals Codage, compensation et réaction de signaux numériques à paire en câble

By W.F. McGee, *Bell-Northern Research, Ottawa, Ontario.*

Pages:

The performance with near-end crosstalk noise of zero-forcing optimum mean-squared-noise equalizer repeaters is studied. For 48-channel systems, duobinary is 5.6 dB superior to binary, and coding to reduce low frequency energy causes a 4 to 6 dB performance degradation. Multi-tap decision feedback gives an additional 7.7 dB improvement over duobinary; a single tap gives only 1 to dB improvement. Performance equivalent to present 24-channel repeaters but with 48-channel capacity using simple coding schemes appears feasible.

Ce texte est une étude de la réduction de l'effet de la paradiaphonie dans un répéteur numérique par minimisation de l'erreur quadratique. Pour les systèmes à 48 voies, le signal duobinaire est de 5.6 dB supérieur au signal binaire, et le codage de réduction de l'énergie à basse fréquence cause une dégradation de performance de 4 à 6 dB. Un système détecteur d'erreurs, à prises multiples, avec demande de répétition, assure une amélioration supplémentaire de 7.7 dB au signal duobinaire; un système à une seule prise ne donne qu'une amélioration de 2 dB. Il semble possible d'obtenir une performance égale à celle de répéteurs à 24 voies, mais avec une capacité de 48 voies, en utilisant des codifications simples.

A stochastic hydro-thermal power system model: a sensitivity study case

Modèle stochastique de système électrique hydrothermique: un cas d'étude de sensibilité

By A. Y. Chikhani, *MIEEE, Electrical Engineering Department, Royal Military College, Kingston, Ontario* and V. H. Quintana, *Senior Member IEEE, Department of Electrical Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario.*

Pages:

A new stochastic hydro-thermal power system model for the optimal mid-term planning of the hydro discharge is briefly presented.1 A probabilistic model is used to determine the cost of generation and scheduling of the thermal units. Aggregation of reservoir and hydro plant sub-systems is used to reduce the dimensionality of the problem. The load is modeled as a Markov chain process. The optimization is performed using Stochastic Discrete Differential Dynamic Programming. The method is applied to a real power system to test its response to changes in the cost of thermal energy and maintenance schedules of thermal units.2

Un nouveau modèle stochastique de système électrique hydrothermique pour la planification optimale à moyen terme de la décharge hydrothermique est brièvement présenté.1 Un modèle probabiliste est utilisé pour déterminer le coût de génération et de programmation des unités thermiques. L'assemblage des sous-systèmes du réservoir et de la centrale électrique sert à réduire le facteur dimensionnel du problème. La charge est incorporée au modèle sous forme de chaîne de Markov. L'optimisation est réalisée à l'aide d'une programmation dynamique différentielle, discrète et stochastique. Cette méthode est appliquée à un système électrique réel afin de tester sa réponse à des changements du point de vue coût de l'énergie thermique et programmes d'entretien des unités thermiques.2

The development of anomalous responses on single tapered and untapered Yagi antennas as a function of antenna length

Le développement de réponses anormales sur des antennes Yagi coniques et non coniques comme fonction de la longueur des antennes

By J. M. Tranquilla, *MIEEE*, and G.B. Graham, *MIEEE*, Department of Electrical Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, N. B.

Pages:

Recently a class of anomalous responses has been shown to occur on the untapered 7-element Yagi antenna. These anomalies are associated with resonances involving the leading director elements and the resonant frequencies are contained within a narrow frequency band immediately below the director array cutoff frequency. This work presents both theoretical and experimental results to show that this class of

resonances may involve not only the leading directors but also the remaining elements on the antenna as the number of director elements is increased. It is shown that modifications to an element tapering scheme are effective in controlling these resonances and increasing the antenna bandwidth.

On a récemment exposé une catégorie de réponses anormales sur l'antenne Yagi non conique à 7 éléments. Ces anomalies sont associées à des résonances impliquant les principaux éléments directeurs, et les fréquences résonnantes sont contenues dans une bande de fréquence étroite immédiatement sous la fréquence de coupure du faisceau directeur. Ce travail présente des résultats théoriques et expérimentaux qui montrent que cette catégorie de résonances peut impliquer non seulement les principaux éléments directeurs mais aussi les éléments restants sur l'antenne, alors que l'on accroît le nombre des éléments directeurs. On démontre ainsi que des modifications apportées à un schéma conique à éléments sont efficaces pour contrôler ces résonances et accroître la largeur de bande de l'antenne.

Active RC realizations for transfer functions
Réalisations RC actives pour fonctions de transfert

By H.C. Reddy, *MIEEE, Department of Electrical Engineering, Tennessee Technological University, Cookeville, Tennessee*, C.P. Reddy, *Department of Electrical Engineering, California State University, Fullerton, California*, M.N.S.nSwamy, *FIEEE, Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec*, and V. Ramachandran, *Senior Member IEEE, Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec.*

Pages: 23-29

In this paper new general active RC synthesis methods using an operational amplifier are given. Two cascade synthesis procedures are developed to realize the transfer function having negative real poles. Realization of arbitrary rational transfer function with a prescribed RC source and load impedances is also given. Finally, unbalanced minimal realization of non-minimum phase biquadratic function is presented.

Cet exposé présente de nouvelles méthodes générales de synthèse RC active au moyen d'un amplificateur opérationnel. On développe en premier lieu deux méthodes de synthèse en cascade pour réaliser la fonction de transfert avec pôles réels négatifs. On présente également la réalisation d'une fonction de transfert rationnelle et arbitraire avec source RC et impédances de charge données. Finalement, on expose la réalisation minimale non équilibrée d'une fonction biquadratique à phase non-minimum.

A CMOS time-multiplexed digital filter for vocoder applications
Un filtre numérique à multiplexage par répartition dans le temps et à semi-conducteur oxyde-métal à symétrie complémentaire pour applications avec système vocoder

By E.A. Vopni, *MIEEE*, M.I. El Masry, *Senior Member IEEE*, and J.V. Hanson, *MIEEE, Department of Electrical Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario.*

Pages: 30-35

In vocoder systems speech is spectrally analyzed with filter banks containing 16 to 19 narrowband filters. Digital techniques can be used to realize these filter banks in an economical manner by using single time multiplexed second order filters. A hardware implementation of a fourth and an eighth order filter, realized with one time-shared second order section is described. A software package is developed to simulate the filter performance, and validate the experimentally measured response. The CMOS design of a programmable filter is presented. A second order section is time multiplexed to realize up to 32 poles of filtering. The configuration is mask programmable and the filter coefficients are programmable with a UV-PROM. The bank of contiguous bandpass filters for vocoder use can be implemented with three multi-function filter chips.

Une analyse spectrale de sons vocaux produits par un système vocoder est effectuée avec des bancs de filtres contenant 16 à 19 filtres à bande étroite. Des techniques numériques peuvent être employées pour obtenir économiquement ces bancs de filtres en utilisant des filtres de deuxième ordre multiplexés par répartition unique dans le temps. Une description est faite de la mise en oeuvre d'un matériel de traitement d'un filtre de quatrième ordre et de huitième ordre, réalisée avec une section de deuxième ordre à temps partagé. Un logiciel est élaboré pour simuler la performance des filtres et déterminer la validité de la réponse mesurée expérimentalement. La conception du semi-conducteur oxyde-métal à symétrie complémentaire d'un filtre programmable est également présentée, et le multiplexage par répartition dans

le temps d'une section de deuxième ordre permet de réaliser jusqu'à 32 pôles de filtrage. La configuration est programmable par masque et les coefficients de filtre sont programmables à l'aide d'une mémoire à lecture seule UV. Le banc de filtres passe-bande adjacents pour usage dans un système vocoder peut être mis en application avec trois pastilles filtres à fonctions multiples.

A simulation study of high-capacity cellular land-mobile radio-communication systems
Une étude de simulation de systèmes de radiocommunications mobiles terrestres cellulaires à grande capacité

By George Nehmé and Nicolas D. Georganas, Senior Member, IEEE, Department of Electrical Engineering, University of Ottawa, Ottawa, Ontario.

Pages: 36-39

This paper considers the problem of channel assignment in Land-Mobile Radiocommunication Systems. The performance of the hybrid channel assignment scheme under various loading conditions is evaluated by using simulation results of a cellular mobile communications system that has forty cells with Erlang-B service. In addition the hybrid system is compared to the fixed and dynamic systems with respect to the maximum traffic per cell that each system can support, while having a call rejection rate of no more than 2 per cent. For the same cellular system the minimum number of necessary channels (in order to establish a given quality of service for various traffic loads offered per cell) is determined. A conclusion is reached regarding the spectral efficiency of hybrid systems with respect to the fixed systems.

Ce rapport se concentre sur les systèmes cellulaires pour la communication terrestre-mobile. Un modèle de simulation d'un système cellulaire uniforme, ayant l'attribution des canaux hybrides et la discipline Erlang-B est développé et étudié. Cette méthode d'attribution est comparée avec l'attribution fixe par rapport au trafic maximum par cellule que chaque méthode d'attribution peut supporter, pour une qualité de service donnée. Pour ce même système cellulaire on détermine le nombre minimum des canaux nécessaires pour fournir une qualité de service donnée, pour des taux différents de trafic offert par cellule. Finalement, on compare l'efficacité spectrale du système hybride par rapport au système fixe.

1982 – Volume 7 – Numéro 2

CMOS-C Hysteresis
Hysteresis CMOS-C

By G.G. Kiruthi, H. Yazdani and R.W. Newcomb, *Electrical Engineering Department, University of Maryland, College Park, Maryland*

Pages: 3-11

The standard CMOS-pair amplifier is shown to yield controllable hysteresis when embedded in a two-capacitor feedback circuit. The results are obtained for a large range of capacitances including values near CMOS parasitics. Experimental verification illustrates the design theory and the frequency response, which extends static characteristics beyond those obtained using resistors, is investigated.

Une étude montre que l'amplificateur standard en paires à semiconducteur oxyde-métal à symétrie complémentaire (CMOS) produit une hystérésis contrôlable lorsque incorporé à un circuit de retour à deux condensateurs. Les résultats obtenus sont ceux d'une grande gamme de capacités comprenant des valeurs proches de parasites CMOS. La vérification expérimentale illustre la théorie d'étude et des recherches sont effectuées sur la réponse de fréquence qui prolonge les caractéristiques statiques au-delà de celles obtenues à l'aide de résistances.

Linear homopolar synchronous motor for urban transit application
Moteur synchrone homopolaire et linéaire pour application sur véhicules de transport urbain
By G.R. Slemon, *FCSEE, University of Toronto, Toronto, Ontario* and R.P. Bhatia, *BBC Brown Boveri Canada Ltd., Toronto, Ontario.*

Pages: 12-20

A linear homopolar synchronous motor suitable for application in tracked urban transit vehicles is

described, analyzed and tested as a small machine in a rotating test wheel. In addition to providing propulsion which is independent of adhesion limitations, this motor promises to provide better efficiency and power factor than other types of linear motor and thus to require a smaller on-board inverter. Potential economics in track construction are also envisaged. The paper presents some design information and an equivalent circuit model of the motor.

Un moteur synchrone homopolaire et linéaire, pour application sur véhicules de transport urbain sur voies, est décrit, analysé et mis à l'épreuve comme une petite machine dans une roue rotative d'essai. En plus de fournir une force de propulsion, indépendante des limites d'adhérence, ce moteur sera caractérisé par une plus grande efficacité et un facteur de puissance plus élevé que ceux d'autres types de moteur linéaire et, par conséquent, requerra à bord un convertisseur plus petit. On envisage également un certain potentiel d'ordre économique dans la construction de voies. Cette étude présente certains renseignements quant à la conception et au modèle de circuit équivalent du moteur.

Formulation of the nodal equations of switched capacitor networks containing nullors
Formulation des équations de charge nodale de réseaux de condensateurs à commutation contenant des nullors

By L.T. Bruton and G. Bhattacharjee, *Department of Electrical Engineering, University of Calgary, Calgary, Alberta.*
Pages: 21-27

A method is given for determining the nodal equations of an ideal active switched capacitance (SC) network, containing switches, capacitors, and nullors. These equations are obtained directly by row-column operations on the passive unswitched nodal capacitance matrix. The results are extended to the P-phase case.

Une méthode est proposée pour déterminer les équations nodales d'un réseau idéal actif à capacité en commutation contenant des commutateurs, des condensateurs et des nullors. Ces équations sont directement obtenues par des opérations de rangées-colonnes sur la matrice capacitive nodale, passive et non commutée. Les résultats sont appliqués au cas de phase-P.

A physical explanation of the effects of electrode area on the breakdown of liquid dielectrics
Une explication physique des effets de la zone d'électrode sur la rupture d'un liquide diélectrique

By J. D. Cross, *Department of Electrical Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario.*
Pages: 28-30

It is well established that the breakdown strength of a dielectric liquid falls as the electrode area or the volume of liquid under stress increases. The usual explanation of this effect is statistical. In this paper, an explanation is offered in terms of the change in the local stored energy. The results of experiments in which the stored energy is changed while the electrode area and test volume are kept constant are presented. The experimental results support the proposed mechanism.

Il est bien établi que l'intensité de rupture d'un liquide diélectrique diminue si la zone d'électrode ou le volume de liquide soumis à l'effort augmente. L'explication commune de cet effet est d'ordre statistique. Nous offrons ici une explication en fonction du changement observé de l'énergie locale accumulée. Cette étude présente ainsi les résultats d'expériences au cours desquelles un changement est observé dans l'énergie accumulée tandis que la zone d'électrode et le volume d'essai restent constants. Les résultats expérimentaux soutiennent le mécanisme proposé.

On the self-capacitance of solenoidal coils
Sur la capacité répartie des bobines solénoïdales

By F.S. Chute and F.E. Vermeulen, *Department of Electrical Engineering, University of Alberta, Edmonton, Alberta.*
Pages: 31-37

Expressions for the self-capacitance of single-layer solenoidal coils both balanced and with one end grounded are established by considering the electromagnetic field solution along a sheath helix of infinite length. A transmission line equivalent circuit is developed that permits the determination of the driving

point admittance of the coil. Adaptation of this expression for the admittance to a coil of finite length leads to a semi-empirical formula for the self-capacitance. Further, it provides a physically illuminating explanation for the experimentally based practice of taking the self-capacitance as a single lumped capacitance connected across the coil terminals and of taking the effective inductance as the direct current inductance of the coil, The results are shown to be in excellent agreement with existing measurements of self-capacitance.

Des expressions relatives à la capacité répartie de bobines solénoïdales à une seule couche, à la fois équilibrées et avec une extrémité mise à la terre, sont établies en considérant la solution du champ électromagnétique le long d'un solénoïde gainé de longueur infinie. Un circuit équivalent d'une ligne de transmission est mis au point et permet la détermination de l'admittance ponctuelle d'application de la bobine. L'adaptation de cette expression pour l'admittance à une bobine d'une longueur limitée conduit à une formule semi-empirique pour la capacité répartie. De plus, elle fournit une explication, éclaircissante sur le plan physique, sur cette pratique basée sur l'expérience de prendre, d'une part, la capacité répartie comme une seule capacité localisée reliée aux bornes de la bobine et, d'autre part, l'impédance efficace comme l'impédance par courant continu de la bobine. Les résultats montrent une concordance parfaite avec les mesures existantes de la capacité répartie.

M-ary PSK transmission for two-link channels with repeater nonlinearity and a noisy carrier reference

Transmission par modulation de phase M-aire pour voies à deux liaisons avec une non-linéarité de répéteur et une porteuse de référence bruyante

By P.J. McLane, *Department of Electrical Engineering, Queen's University, Kingston, Ontario, R.J. Forsey, Telesat Canada, Ottawa, Ontario and L. L. Campbell, Mathematics and Statistics Dept., Queen's University, Kingston, Ontario.*

Pages: 38-45

Earlier research on specifying the error probability for M-ary PSK transmission over a two-link channel with a nonlinear repeater is extended to include the effects of a noisy carrier reference. A convergent, infinite series for the error probability is presented. This representation is valid for a wide class of repeater nonlinearities and carrier reference error statistics. Numerical results are presented for well known models for the repeater and the carrier reference error. Both carrier reference loss and noise on the channel's first link can cause the error probability to take an irreducible value in terms of the second link's signal-to-noise ratio. Each impairment causes a similar phenomenon when acting alone and our results detail their combined effects.

Des recherches précédentes visant à spécifier la probabilité d'erreurs pour la transmission par modulation de phase M-aire sur une voie à deux liaisons avec un répéteur non-linéaire ont été poursuivies pour inclure l'effet d'une porteuse de référence bruyante. C'est ainsi qu'est présentée une série convergente infinie pour la probabilité d'erreurs, Cette présentation reste valide pour une classe étendue de statistiques d'erreur de nonlinéarités de répéteur et de porteurs de référence. Des résultats numériques sont présentés pour des modèles bien connus d'erreurs de répéteurs et de porteurs de référence. La perte et le bruit de la porteuse de référence sur la première liaison de la voie peuvent être tels que la probabilité d'erreurs peut prendre une valeur irréductible en termes de rapport signal/bruit de la deuxième liaison. Chaque altération est la cause d'un phénomène similaire lorsque l'action est isolée et nos résultats communiquent les détails de leurs effets conjugués.

Load models for short-term load forecasting in multinode power systems

Modèles de charge pour prévision de charge à court terme dans les systèmes électriques à noeuds multiples

By M. Abu-El-Magd* and Naresh K. Sinha, *Group on Simulation, Optimization and Control, Faculty of Engineering, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages: 46-53

The problem of on-line short-term load demand forecasting at all the major loading nodes of an interconnected power system is studied. A multivariable state space model is proposed. The innovations representation is utilized, so that an ordinary recursive least-squares algorithm can be used to give unbiased estimates of the model parameters. State estimation is carried out by using adaptive estimation techniques.

The parameter identification and state estimation algorithms are combined in a bootstrap manner. A scheme for detecting abnormal load behaviour is proposed. A weather sensitive load model is also presented for longer lead time forecasts. Actual data provided by the Ontario Hydro for four loading buses is used for five-minute, ten-minute and hourly forecasts. The results show that the proposed approach is very attractive.

Une étude est présentée sur le problème de prévision de charge à court terme en direct à tous les principaux noeuds de charge d'un système électrique interconnecté. Un modèle spatial à état multivariable est proposé. La représentation par innovations est employée afin qu'un algorithme ordinaire à moindres carrés récurrents puisse être utilisé pour donner des estimations non polarisées sur les paramètres du modèle. Une estimation d'état est exécutée à l'aide de techniques d'estimation adaptatives. L'identification des paramètres et les algorithmes d'estimation de l'état sont combinés selon un programme d'amorçage. Un schéma de détection d'un comportement anormal de charge est proposé, et c'est aussi le cas d'un modèle de charge sensible aux intempéries pour des prévisions de délais plus longs. Des données réelles fournies par Hydro Ontario pour quatre circuits de charge sont utilisées pour des prévisions sur cinq, dix et soixante minutes. Les résultats montrent que l'approche proposée est très attrayante.

1982 – Volume 7 – Numéro 3

An assessment of superconductive energy storage for Canadian freight railways Une évaluation d'un système superconducteur d'emmagasinage d'énergie pour le transport ferroviaire canadien

By A.R. Eastham, D.M. Pringle and P.R. Austin, *Department of Electrical Engineering, Queen's University, Kingston, Ontario.*

Pages: 3-12

A superconductive wayside energy storage system (SM WESS) is assessed for technical feasibility and economic viability. The system, which would be used to store the braking energy of loaded freight trains in order to "peak shave" the subsequent power demand by an electrified railway is compared to a flywheel storage system. SM WESS implementation was considered for two iron-ore railways in Quebec, and the system specifications were taken to be 5.5 MWh (usable storage capacity) and 10MW (charge peak power level). The technology of superconducting magnets is reviewed, and it is determined that the WESS magnet would be much larger than any yet built, but considerably smaller than magnets proposed for utility load levelling. After evaluating alternatives, a simple solenoid geometry and a 4.2 K pool-boiling refrigeration system are selected. The conceptual designs of magnetic, cryogenic and electrical equipment were developed to provide credible cost estimates. The initial and annual costs were estimated to be \$33.2 (± 5) million and \$270 thousand, respectively. While the superconductive system is technically feasible, the paper concludes that the magnitude of the initial cost is likely to preclude further development of the SM WESS concept.

La faisabilité technique et la viabilité économique d'un système superconducteur d'emmagasinage d'énergie latéral (SM WESS) comme moyen d'emmagasiner l'énergie de freinage de trains de marchandises chargés afin "d'écarter" la demande d'énergie subséquente d'un chemin de fer électrifié, ont été évaluées en comparaison avec un système d'emmagasinage à effet volant. La mise en application d'un système SM WESS a été prise en considération pour deux chemins de fer de transport de minerai de fer au Québec, et les caractéristiques du système étaient les suivantes: 5,5 MWh (capacité d'emmagasinage utilisable) et 10 MW (puissance de pointe de charge). Un examen est présenté sur la technologie des éléments superconducteurs, et il est établi que l'aimant WESS serait beaucoup plus gros qu'aucun autre jusqu'ici construit, mais considérablement plus petit que les aimants proposés pour l'égalisation des charges dans les services publics. Après l'évaluation de diverses alternatives, un choix a été porté sur une géométrie simple solénoïdale et un système de réfrigération à bain 4,2 K. Les modèles conceptuels de l'équipement magnétique, cryogénique et électrique ont été mis au point afin d'établir des estimations de coûts crédibles. Les coûts initiaux annuels ont été évalués à 33,2 (± 5) millions \$ et 270 milles \$ respectivement. Tandis que le système superconducteur est techniquement faisable, on a néanmoins conclu que l'ampleur du coût initial empêchera probablement tout autre développement du concept du système SM WESS.

A circular horn with dielectric coated flange
Une antenne cornet circulaire avec flasque diélectrique enduit

By A. Ittipiboon, L. Shafai and E. Bridges, *Department of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba*
Pages: 13-17

The similarity of a horn with corrugated flange and a horn with dielectric coated flange is discussed. Radiation characteristics of a circular horn with dielectric coated flange excited by a circular guide are then investigated experimentally. It is found that by a proper selection of the various elements—the waveguide radius, the distance from the waveguide aperture to the dielectric surface, the airgap thickness and the size of the flange—the E and H plane radiation patterns, the side and back lobe radiations and the bandwidth of the antenna can be controlled. These characteristics are found to be very similar to those obtained from a circular horn with corrugated flange. Some experimental data is given, as well as discussion of the usefulness of this antenna as a feed for paraboloidal reflectors.

Une discussion est présentée sur la similarité qui existe entre une antenne cornet à flasque cannelé et une antenne cornet à flasque diélectrique enduit. Une étude expérimentale est alors poursuivie sur les caractéristiques de rayonnement d'une antenne cornet circulaire à flasque diélectrique enduit, excitée par un guide circulaire. On constate que, par le choix approprié du rayon du guide d'ondes, il est possible de contrôler la distance de l'ouverture du guide d'ondes à la surface diélectrique, l'épaisseur de l'entrefer et la dimension du flasque, les courbes de rayonnement des plans E et H , les rayonnements des lobes latéral et arrière ainsi que la largeur de bande de l'antenne. Il est établi que ces caractéristiques sont très similaires à celles que l'on peut obtenir avec l'antenne cornet circulaire à flasque cannelé. Cette étude expose également quelques données expérimentales et présente une discussion sur l'utilité de cette antenne comme dispositif d'alimentation de réflecteurs paraboloides.

Resonance phenomena on non-skewed H-plane multiple-Yagi arrays
Phénomène de résonance d'antennes Yagi multiples à plan-H sans obliquité

By J. M. Tranquilla and G. B. Graham, *Department of Electrical Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, N. B.*
Pages: 18-23

Theoretical and experimental swept-frequency radiation and impedance characteristics of several multiple-Yagi arrays indicate that, in addition to the resonance phenomena associated with the dipole cutoff region of the single Yagi, other resonances are also present on the multiple-Yagi configuration. These resonances are dependent not only upon the individual Yagi parameters but also upon the relative orientation and spacing of the array antennas. Substantial variations are also observed in the array gain, bandwidth, and front-to-back ratio with the antenna spacing and position.

Les caractéristiques théoriques et expérimentales d'impédance et de rayonnement à fréquence de balayage de plusieurs antennes Yagi multiples indiquent que, en plus du phénomène de résonance habituel associé avec la bande de coupure dipôle d'une seule antenne Yagi, on remarque d'une part, la présence d'autres résonances sur la configuration d'antennes Yagi multiples et, d'autre part, que ces résonances dépendent non seulement des paramètres Yagi individuels mais également de l'orientation relative et de l'espacement des antennes. On observe également des variations substantielles dans l'amplification, la largeur de bande et le rapport des lobes selon l'espacement et la position des antennes.

Numerically-robust techniques for the monitoring of power system operations
Techniques numériques pour le contrôle de l'exploitation de systèmes électriques

By V.H. Quintana, *Department of Electrical Engineering, University of Waterloo, Waterloo, Ontario.*
Pages: 24-33

This paper firstly presents a brief survey of the major advances on numerical techniques to solve the Power System State Estimation (PSSE) problem. Secondly, a brief review of the conventional batch estimator based on the solution of the normal equation is presented, together with a discussion on its performance from a numerical point of view. Thirdly, two numerically robust techniques are described for the solution of the PSSE problem: Golub's method for the solution of the Weighted Least Squares (WLS) problem of a

PSSE batch processor, using the Householder orthogonal transformations; and Givens method for the sequential WLS state estimators, using orthogonal transformations performed by rows. Fourthly, a discussion on the sparsity and ordering techniques is included. Finally, a comparison of the two orthogonal techniques with the conventional method, from a computer execution time and storage requirement point of view, is also presented. Several numerical examples are used for such a comparison.

Cette étude passe tout d'abord brièvement en revue les principaux progrès réalisés sur les techniques numériques employées pour solutionner le problème de l'évaluation de l'état des systèmes électriques (ESEE). En deuxième lieu, elle présente un bref examen de l'estimateur de lots conventionnel basé sur la solution de l'équation normale, suivi d'une discussion sur sa performance du point de vue numérique. Troisièmement, cette étude décrit deux techniques numériques pour la solution du problème de l'évaluation de l'état des systèmes électriques: (i) la méthode Golub pour la solution aux problèmes des moindres carrés pondérés (MCP) d'un dispositif de traitement par lots ESEE, en utilisant les transformations orthogonales Householder; et (ii) la méthode Givens pour les estimateurs d'états séquentiels à moindres carrés pondérés, en utilisant les transformations orthogonales exécutées par rangées. Quatrièmement, cette étude comprend une discussion sur les techniques de densité et d'instruction. Et pour finir, une comparaison est faite entre les deux techniques orthogonales avec la méthode conventionnelle, du point de vue du temps d'exécution de l'ordinateur et des besoins de stockage. Cette comparaison s'appuie sur plusieurs exemples numériques.

Adressage pour un système à étalement spectral à accès multiples, FH-DPSK, applicable en communication radio mobile

Addressing for a multiple access spectral spreading system, for a FH-DPSK modem, in a mobile radio communication network

Par G. Niyonizeye, M. Lecours, MSCGE et H.T. Huynh, *Département de génie électrique, Université Laval, Québec.*

Pages: 34-38

On présente dans ce travail une nouvelle approche de codage qui permet d'établir un grand nombre d'adresses pour être, éventuellement, employées dans des systèmes de communication mobile utilisant la technique d'étalement de spectres. L'effet mutuel entre les adresses est étudié pour le modem FH-DPSK.

This paper presents a new approach to select sequences which could be employed as users' addresses in a mobile communication network. Error probabilities, due to the mutual interference between these addresses, are computed for a FH-DPSK modem.

1982 – Volume 7 – Numéro 4

A general theorem on the limitation of power consumption

Théorème général sur la limitation de la consommation énergétique

By F.M. Reza,* *Fellow IEEE, Concordia University, Montreal Quebec*

Pages: 2-6

The characteristic values of the open loop impedance (admittance) operator of a linear passive reciprocal n-port impose certain natural bounds on the effective total energy consumptions in the network. It is shown that the characteristic values of a linear system and the energy dissipated by it are interrelated via arithmetic and geometric inequalities. The lien between the two concepts is the convexity of quadratic forms associated with nonnegative operators, and the minimax property of their eigenvalues. The energy limitation for passive system is best exhibited by a natural setting of the problem in a function space format: a format lacking thus far in the classical network theory approach. In this manner, the interplay between the quadratic energy forms and a set of standardized orthonormal input stimuli may be explicitly characterized by a doubly stochastic matrix. This, in turn, leads to a number of interesting and useful inequalities between energies and eigenvalues of the system.

Les valeurs caractéristiques du mécanisme actif à impédance (admittance) à deux fils d'un système linéaire, passif et réciproque à n-pôles imposent certaines limites naturelles sur les consommations

énergétiques totales réelles dans le réseau. Cette étude montre que les valeurs caractéristiques d'un système linéaire et l'énergie qu'il dissipe sont en corrélation par des inégalités arithmétiques et géométriques. Le lien entre les deux concepts réside dans la convexité des formes quadratiques associées à des opérateurs non négatifs, ainsi que dans la propriété minimax de leurs valeurs propres. La limitation énergétique d'un système passif est démontrée par un montage naturel du problème dans un format géométrique de fonctions; un format faisant défaut jusqu'ici dans l'approche sur la théorie classique des réseaux. De cette manière, l'effet réciproque entre les formes énergétiques quadratiques et un groupe de stimuli d'entrée orthonormés standardisés peut être explicitement caractérisé par une matrice doublement stochastique. Ceci mène alors à un certain nombre d'inégalités intéressantes et utiles entre les différentes valeurs énergétiques et les valeurs propres du système.

Theoretical considerations related to development of an integrated acousto-optic receiver
Considérations théoriques relatives à la mise au point d'un récepteur acousto-optique intégré
By V.M. Ristic and S.A. Jones, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario*
Pages: 7-18

Various aspects of design pertinent to the development of an integrated acousto-optic receiver (spectrum analyzer) are considered. The scattering of guided light by SAW has been modelled as a coupled-mode interaction. The model is used to develop design curves for wideband acoustic arrays and receiver efficiency. Spurious free dynamic range is also investigated.

Divers aspects de conception portant sur la mise au point d'un récepteur acousto-optique (récepteur panoramique) sont étudiés. La diffusion de la lumière guidée par l'onde acoustique de surface a été modélisée comme une interaction à mode couplé. Le modèle est utilisé afin de réaliser des courbes rendant efficaces le récepteur et les assemblages acoustiques à large bande. Des études sont également effectuées sur une gamme dynamique nonparasite.

Surface flashover of ceramic insulators in vacuum at room and liquid nitrogen temperatures
Crachement périphérique d'isolateurs céramiques sous vide à des températures ambiantes et d'azote liquide
By J.D. Cross, K.D. Srivastava, *University of Waterloo, Waterloo, Ontario*, B. Mazurek and A. Tyman, *Technical University of Wroclaw, Poland*.
Pages: 19-22

DC and impulse surface flashover of ceramic insulators in vacuum is studied at room and liquid nitrogen temperatures. By cooling only one of the electrodes at a time it is observed that anode cooling had little influence on the flashover voltage, while cooling the cathode to liquid nitrogen temperatures increases the flashover voltage by 20 per cent under dc and by 50 per cent under lightning impulse voltages. Ultra high speed photographic records show that measurable light first appears at the cathode and progresses towards the anode, under impulse voltages at a speed of approximately 1.5×10^6 m/s, and at 4×10^7 m/s under dc voltages. Absorbed gases on solid surfaces are considered important in discharge development.

Une étude est effectuée sur le crachement périphérique par impulsions et par courant continu d'isolateurs céramiques sous vide à des températures ambiantes et d'azote liquide. En refroidissant une des électrodes à la fois seulement, on observe que le refroidissement de l'anode a peu d'influence sur la tension du crachement, tandis que le refroidissement de la cathode à une température d'azote liquide accroît la tension du crachement de 20% en courant continu et de 50% par impulsions. Des enregistrements photographiques à très grande vitesse indiquent que la lumière mesurable apparaît d'abord à la cathode et progresse ensuite vers l'anode, à une vitesse approximative de $1,5 \times 10^6$ m/s par impulsions, et à 4×10^7 m/s par courant continu. Les gaz absorbés sur les surfaces solides sont considérés comme importants du point de vue du courant de décharge.

Natural frequencies of transmission lines
Fréquences naturelles des lignes de transmission
By A. Semlyen, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario*.
Pages: 23-28

Natural frequencies of transmission lines are identified by the poles obtained from line transfer function matrices. The procedure is based on an analysis in terms of the complex frequency s which has been introduced in the expressions of line parameters and transfer functions using the concept of complex depth.³

Des fréquences naturelles de lignes de transmission sont identifiées par les pôles obtenus par les matrices des fonctions de transfert de lignes. La méthode est basée sur une analyse effectuée en fonction de la fréquence complexe s qui a été introduite dans les expressions des paramètres de ligne et des fonctions de transfert en utilisant le concept de la profondeur complexe.³

Feature extraction of manufactured parts in the presence of spurious surface reflections
Réflexions de surfaces non sélectives

By A. Chottera, *Northern Telecommunications, Ottawa, Ontario*, and M. Shridhar, *Department of Electrical Engineering, University of Windsor, Windsor, Ontario*

Pages: 29-33

In the application of image processing techniques for feature selection in manufactured parts, the generation of spurious features due to strong reflections from illuminated surfaces (particularly metal parts) has presented problems in the proper analysis of features for quality control purposes. Such spurious features most frequently appear as bright regions on a dark background and when image thresholding is performed for the purpose of feature detection, such regions appear as genuine features of the surface, causing ambiguities in the feature detection. This paper proposes a simple and effective technique for eliminating such features through an efficient border-following technique followed by linear scanning of the interiors. The effectiveness and the usefulness of the technique is demonstrated by considering a piston (in particular the surface of the piston head) of the internal combustion engine of an automobile.

Dans l'application des techniques de traitement des images à des fins de sélection de caractéristiques propres aux pièces fabriquées, la génération de caractéristiques non sélectives due à de fortes réflexions provenant de surfaces illuminées (et plus particulièrement des pièces métalliques) a présenté des problèmes lors de l'analyse proprement dite des caractéristiques effectuée aux fins du contrôle de la qualité. De telles caractéristiques non sélectives apparaissent le plus fréquemment sous forme de zones lumineuses sur un fond sombre et lorsque l'établissement du seuil-image est effectué à des fins de détection de caractéristiques, ces zones apparaissent comme de véritables caractéristiques de la surface et sont cause d'ambiguïté dans la détection de caractéristiques. Cette étude propose une technique simple et efficace d'élimination de telles caractéristiques par une technique d'analyse des contours, suivie d'un balayage linéaire de l'intérieur. L'efficacité et l'utilité de cette technique sont démontrées en prenant en exemple un piston (en particulier, la surface de la tête du piston) du moteur de combustion interne d'une automobile.

Surge response of transmission towers

Réaction des antennes de transmission aux surintensités

By W. A. Chisholm, *Ontario Hydro, Toronto, Ontario*, Y.L. Chow, *MCSEE* and K.D. Srivastava, *University of Waterloo, Waterloo, Ontario*.

Pages: 34-36

The lightning performance of overhead transmission lines is related to the surge impedance and wave propagation time of the line towers. Theoretical and experimental studies show that present models for the tower response are not adequate. New theoretical models for tower surge impedance are presented and supported with experiments.

Le comportement des lignes de transmission aériennes contre la foudre est fonction de l'impédance caractéristique et du temps de propagation des antennes de transmission. Des études théoriques et expérimentales indiquent que, en ce qui concerne la réponse des antennes, les modèles présents ne sont pas adéquats. De nouveaux modèles théoriques pour l'impédance caractéristique des antennes sont présentés et appuyés d'expériences.