

1979 – Volume 4 – Numéro 1

Time series forecasting of utility load duration curves

By S. Maybee, *University of Colorado*, and N. D. Uri, *Department of Energy, Washington, D.C.*

Pages: 4-8

The load duration curve is a primary tool used in the economic analysis of electric utility operations and for the purpose of planning new construction. In general equilibrium models and also in other models using linear programming, piecewise linear approximations to the load duration curve are required. This paper endeavors to develop a forecasting model for such discrete approximations using Box-Jenkins time series analysis. A model is structured and estimated for six, twenty, and fifty discrete approximations for two electric utility regions in the United States. The forecast results are extremely good, indicating that while a larger number of approximations perform marginally better, there is nothing to lessen the advantage of using only a six-step approximation.

La courbe de durée de charge est une mesure primaire utilisée dans l'analyse économique des centrales électriques et aux fins de planification des nouvelles constructions. Dans les modèles d'équilibre général et dans d'autres modèles à programmation linéaire, des approximations linéaires individuelles par rapport à la courbe de durée de charge sont nécessaires. Cette étude vise à mettre au point un modèle de prévision pour ces approximations discrètes, en utilisant l'analyse par séries temporelles Box-Jenkins. On structure et on estime un modèle pour six, vingt et cinquante approximations discrètes s'appliquant à deux régions de centrales électriques aux États-Unis. Les résultats de la prévision sont extrêmement bons, et bien qu'un grand nombre d'approximations donne de meilleurs résultats marginaux, rien ne vient diminuer l'avantage d'employer une approximation en six points seulement.

High voltage DC for resource development

By A. G. Spencer, *P. Eng., MIEEE, Teshmont Consultants Inc., Winnipeg*

Pages: 9-12

Natural sources of energy are often remotely located and transportation to the point of utilization becomes a problem. Although energy in the form of fuel for thermal plants may be physically transported, it may be converted to electrical energy at the source, as is usual in the case of hydraulic energy. Electrical energy may be transmitted by conventional alternating current transmission systems, subject to certain limitations. When the distances are great or when water crossings are involved, the limitations of ac systems make dc transmission an attractive alternative.

Les sources naturelles d'énergie sont souvent très éloignées et le transport au point d'utilisation pose des problèmes. Bien que l'on puisse transporter physiquement l'énergie sous forme de carburant pour les centrales thermiques, cette énergie peut être convertie en électricité à la source, comme c'est le cas des centrales hydrauliques. Le courant électrique peut être transmis par des systèmes conventionnels à courant alternatif, dans certaines limites. Lorsque les distances sont grandes, ou s'il faut traverser des rivières, les limites des systèmes CA rendent plus intéressante la transmission par courant CC.

Effect of ice-covered element on the performance of a UHF Yagi antenna

By S. C. Kashyap and J. Y. Wong, *Senior Member IEEE, Division of Electrical Engineering, National Research Council of Canada, Ottawa.*

Pages: 13-16

Results of an experimental study to determine the effect of ice-covered elements on the pattern and impedance characteristics of a UHF Yagi antenna are given. Practical design guidelines to minimize the detrimental effects of the ice are proposed.

Les résultats d'une étude expérimentale visant à déterminer l'effet des éléments recouverts de glace sur le diagramme et les caractéristiques d'impédance d'une antenne UHF Yagi sont donnés ici. On propose des directives pratiques de conception afin de minimiser les effets nocifs de la glace.

Review of optimization and economic evaluation of potential tidal power developments in the Bay of

Fundy

By G. B. Furst and M. C. Swales, *Tidal Power Consultants Limited, Montreal*
Pages: 17-25

This paper presents some results of the Bay of Fundy tidal power potential reassessment studies carried out during 1976-77. A brief description is given of the analytical approach to energy production modelling and optimization studies for the three most attractive sites. The system modelling used for studying integration of tidal generation into the Maritime Integrated Power Systems is reviewed and some preliminary results of the economic evaluation of tidal power sites are presented.

Cet exposé présente une série de résultats des études d'évaluation du potentiel de production d'électricité par marée dans la Baie de Fundy, effectuées en 1976-77. On donne une brève description de l'approche analytique des études d'optimisation et des modèles de production d'énergie, pour les trois sites les plus intéressants. Le modèle de système utilisé pour étudier l'intégration de la production des marées à l'intérieur des systèmes maritimes intégrés est examiné et l'on présente certains résultats préliminaires de l'évaluation économique des sites de production par marée.

Une nouvelle famille de filtre non-linéaire

Par K. Feher, *MSCGR, Senior Member IEEE, Département de Génie Électrique, Université d'Ottawa, et*
M. Gendron, *Département de Génie Électrique, Université Concordia.*
Pages: 26-32

Une nouvelle famille de filtre non-linéaire, utilisant des techniques de commutation, permet de filtrer un signal aléatoire à non retour à zéro (NRZ) en générant soit des impulsions cosinusoidales ou soit des impulsions à accroissement cosinusoidal. Un diagramme de l'oeil ne contenant pas d'interférence entre les impulsions successives et un rapport d'énergie dans la bande à hors bande de 20dB à 1.4 Nyquist sont réalisés.

The principle of operation amid the implementation of a new bandwidth-efficient family of non-linear filters is presented. By means of these non-linear filters (Feher's processor) it is possible to approach the Nyquist channel shaping without any intersymbol interference and without jitter. An application of this filter (processor) is in digital Single Channel Per Carrier (SCPC) Satellite Systems in which the random NRZ data stream is severely filtered prior to modulation. Measured results show that the integrated out-of-hand power is 20 dB below the in-band power.

Optimum hydrothermal electric energy system scheduling: challenges and opportunities in research and development in Canada

By M. E. El-Hawary, *MCSEE, Senior Member IEEE, Faculty of Engineering and Applied Science, Memorial University of Newfoundland*
Pages: 33-36

This paper deals with some Canadian research and development needs in the area of optimum scheduling of hydro and thermal plants in integrated electric energy systems. The basic ingredients of some fundamental scheduling problems are highlighted first. This is followed by a discussion of potential directions for theoretical research aimed at improvements in the currently available methodology and algorithms. Opportunities for hardware development for on-line and off-line implementation are also outlined.

Cet exposé porte sur certains besoins canadiens de recherche et de développement dans le domaine de l'organisation optimale des stations hydro-électriques et thermiques, dans le cadre des systèmes intégrés de production d'énergie électrique. Les ingrédients de base de certains problèmes fondamentaux d'organisation sont exposés en premier lieu. Ensuite, on peut lire une discussion des orientations potentielles de la recherche théorique visant à améliorer la méthodologie et les algorithmes actuellement disponibles. Les possibilités de développement du matériel pour traitement connecté et autonome sont également présentées.

Le chauffage des boulettes de concentré de fer par micro-ondes

Par T. W. Chan Tang, R. G. Bosisio et R. Dallaire, *École Polytechnique de Montréal*.
Pages: 37-40

Des essais de chauffage de boulettes de concentré de fer par micro-ondes ont été réalisés. Différents types de cavité ont été utilisés au cours de ces essais. La fréquence utilisée était de 2450 MHz. Les caractéristiques des boulettes chauffées ont été examinées et comparées à celles obtenues par les méthodes conventionnelles. L'étude des puissances incidente, réfléchi, transmise et rayonnée a permis d'établir un bilan énergétique qui est aussi comparé aux méthodes utilisées actuellement dans l'industrie.

This paper presents the results of heating of iron ore pellets with microwave power at a frequency of 2450 MHz. Different types of microwave cavities are used. The characteristics of microwave pellets are compared to those obtained by the conventional methods. A comparison of the energy heat balance between the microwave method and current industrial processes is presented.

1979 – Volume 4 – Numéro 2

The design of residential underground distribution systems in Canadian utilities

By P. Shane, *P.Eng., FEIC, MCSEE, Winnipeg, Manitoba*.

Pages: 3-12

With the growth of residential housing subdivisions following the Second World War, electric utilities perceived a need to place their distribution plant underground for esthetic and operational reasons. In order to reduce the cost of these distribution systems, they adopted new materials and techniques of installation. The new technology gains much from the development of a concentric-neutral conductor with solid polymeric insulation, usually directly buried in the soil; a dead- or load-break connector whereby this conductor can be terminated; and apparatus which can be installed safely above or below grade. The reliability of the system is improved by looping and the provision of alternate sources. Statistics gathered from Canadian utilities show that, despite certain problems encountered in these underground systems, their costs are in the economic range. Further, both the frequency and duration of outages on these underground systems are lower than for comparable overhead systems, as had been hoped in their introductory phase.

Pendant la période de développement des lotissements de logements résidentiels après la Deuxième guerre mondiale, les compagnies d'électricité s'aperçurent de la nécessité d'installer les distributeurs de courant sous terre, pour des raisons esthétiques et opérationnelles. Pour réduire le coût de ces systèmes de distribution, les compagnies adoptèrent des matériaux et techniques d'installation nouveaux. La nouvelle technologie bénéficie beaucoup des développements suivants: un fil neutre concentrique avec isolant polymérique massif, qui est d'habitude installé directement sous terre; un connecteur d'interruption complète ou de rupture de charge, pouvant servir de borne; et des appareils qui peuvent être installés sans danger en dessous et au-dessus de la terre. La dérivation sans épissure et la disponibilité de sources alternatives améliorent la régularité de fonctionnement du système. Des statistiques recueillies dans des compagnies d'électricité canadiennes démontrent que, malgré certains problèmes concernant ces systèmes souterrains, les coûts de ceux-ci restent dans la gamme de rentabilité. En outre, la fréquence et la durée des pannes dans ces systèmes souterrains sont moins importantes que dans les systèmes suspendus comparables, comme on l'avait espéré pendant la phase d'introduction.

Modulation strategies of three phase PWM inverters: analysis and comparative study

By P. C. Sen, *Ph.D., Senior Member IEEE, and S. D. Gupta, M.Sc.(Engg)*,

Department of Electrical Engineering, Queen's University.

Pages: 13-20

This paper presents a systematic study and analysis of the various modulation strategies for three phase pulse width modulated (PWM) inverters. Analytical expressions are derived to obtain harmonic components of output voltages for duty ratio, sine, triangular and step modulation. A comparative study of the merits and demerits of the various modulation techniques is presented. The effects of ratios of carrier and reference frequencies and the instant of synchronization are investigated. Use of a particular

modulation strategy for a particular application is discussed.

Ce travail présente une analyse et une étude systématique des diverses stratégies de modulation pour les inverseurs avec modulations par impulsions de largeur variable à trois phases. Des expressions analytiques sont dérivées pour obtenir des composants harmoniques des tensions de sortie, pour le taux de remplissage et la modulation sinusoïdale, triangulaire, et synchronisée. Une étude comparant les avantages et les inconvénients de diverses techniques de modulation est présentée. Les effets des rapports de fréquences porteuses et de référence, et l'instant de synchronisation sont examinés. L'emploi d'une stratégie particulière de modulation pour une application particulière est également étudié.

Optimal excitation control of non-linear power systems

By P. Subramaniam, *Senior Member IEEE, Department of Electrical Engineering, S.V. University, Tirupati, India,* and

G. J. Berg, *Department of Electrical Engineering, The University of Calgary.*

Pages: 21-25

The paper reviews and discusses developments in optimal excitation control of synchronous generators. The control problem is stated, taking non-linear aspects of the power system into account. Various methods of solution are described and assessed for practical application purposes. An approach in which the control is formulated by a first order term plus a set of higher order terms, representing non-linear components, appears to offer distinct advantages with respect to computing effort and application. Some results of system studies, incorporating optimal excitation control by this approach, are presented and discussed briefly in the paper.

Un résumé et une discussion des développements dans le contrôle optimum de l'excitation des générateurs synchrones. sont présentés dans cette étude. Le problème du contrôle est posé, compte tenu des aspects non-linéaires du système d'électricité. Diverses solutions sont décrites et évaluées pour déterminer les possibilités d'application.

Une méthode selon laquelle le contrôle est formulé par un terme de premier ordre plus une série de termes plus élevés, représentant des éléments non-linéaires, semble présenter des avantages nets en ce qui concerne l'effort et l'application des calculs. Une présentation et un bref examen de certains résultats d'études de systèmes incorporant cette méthode de contrôle optimum d'excitation, sont compris dans l'étude.

Probabilistic considerations in transient stability assessment

R. Billington, *IEEE,* and P. R. S. Kuruganty, *IEEE. Power Systems Research Group, University of Saskatchewan, Saskatoon.*

Pages :26-30

Transient stability evaluation of a power system is normally treated as a deterministic problem. This paper approached the problem from a probabilistic view-point. The random nature of the basic factor such as the type, location, and clearance of faults which affect the transient stability performance is demonstrated. Consideration of these aspects for simple single machine-infinite bus and multimachine systems is illustrated using two example systems. Methods of extending the basic approach to practical systems together with the difficulties and possible methods of solution in a comprehensive analysis are indicated.

L'évaluation de la stabilité normale d'un réseau électrique est d'habitude considérée comme un problème de déterminisme. Dans cette étude, ce problème est abordé d'un point de vue de probabilité. Le caractère aléatoire de l'élément de base, tel le type, l'endroit, et l'élimination des pannes qui influent sur la stabilité normale, y est démontré. L'étude de ces aspects dans des systèmes non complexes de circuits communs infinis, à une seule ou plusieurs machines, est illustrée à l'aide de deux systèmes d'exemples. Cette étude indique aussi des méthodes pour appliquer le principe de base aux systèmes pratiques, ainsi que les difficultés et les méthodes de solutions possibles dans une analyse compréhensive.

Waste management and its role in the Canadian fuel cycle

By J. Boulton, *Whiteshell Nuclear Research Establishment, Atomic Energy of Canada Limited, Pinawa, Manitoba.*

Used fuel from the CANDU-PHW reactor is safely stored in water-filled pools at the reactor site. Methods have been developed for long-term storage if this is required. The research and development program leading to the demonstration of safe, permanent disposal of immobilized wastes deep underground in stable rock formations is outlined. The program is designed to maintain the option of disposing of the used fuel itself or of disposing of processing wastes should Canada decide to recover and recycle the fissile material to extend fuel resources.

Le combustible qui a déjà servi dans la centrale CANDU-PHW est conservé sans danger dans des bassins remplis d'eau, sur le terrain de la centrale. Des méthodes de conservation à long terme ont été développées, en cas de besoin. Les grandes lignes d'un programme de recherche et de développement conduisant à la démonstration de l'élimination permanente et sans danger des déchets immobilisés, dans des formations rocheuses stables, loin sous terre, sont décrites. Le programme est conçu pour que l'on puisse garder l'option d'éliminer le combustible même ou d'éliminer les déchets de traitement, au cas où le Canada déciderait de récupérer et de recycler la matière fissile pour augmenter ses ressources de combustible.

Utilisation des fibres optiques dans le contrôle des systèmes d'énergie électrique

Par K. Eastwood et P. Fafard, *CANSTAR*, et J. M. Bourgeois, R. Hudon, et G. Missout, *MIEEE, Institut de recherche de l'Hydro-Québec*.

Pages: 35-39

Cette étude fait d'abord le résumé d'une enquête menée auprès des compagnies canadiennes d'électricité afin d'évaluer leurs besoins et applications de fibres optiques. Suite à ceci nous sommes donc amenés à définir la structure d'une installation expérimentale visant à réaliser quelques unes de ces applications. On présente ensuite le système en donnant certains détails techniques sur l'installation, l'équipement et le fonctionnement de celui-ci. Finalement, quelques résultats sont donnés.

This study first sums up the results of an investigation made with Canadian electrical companies in order to evaluate the needs and applications of fiber optics. We must then define the structure of an experimental installation which uses fiber optics. We then show the system, giving certain technical details about its physical installation, equipment and on its functioning. Finally some results are given.

1979 – Volume 4 – Numéro 3

Electrochemical energy storage systems: a small scale application to isolated communities in the Canadian Arctic

By W. A. Adams, C. L. Gardner and E. J. Casey, *Energy Conversion Division, Defence Research Establishment, Department of National Defence, Ottawa*.

Pages: 4-10

The relative freedom of the Canadian Arctic from environmental effects due to human activities and the presence of many small isolated communities dependent on their own electric power generating systems provides an interesting opportunity for a comparative cost/benefit study of possible electrochemical energy storage systems. The high cost of fuels in the Arctic encourages the design and operation of maximum efficiency energy delivery systems. The elimination of waste at each step is environmentally and economically desirable.

L'environnement de l'arctique canadien est resté relativement à l'abri des conséquences de l'activité humaine et se caractérise par la présence de nombreuses petites communautés isolées qui dépendent pour leur énergie de leurs propres générateurs d'électricité. Ces particularités font de cette région un sujet intéressant pour une étude coûts/bénéfices de l'installation possible d'un système de stockage d'énergie électrochimique. Le coût élevé du carburant dans l'arctique milite en faveur de la conception et du fonctionnement de systèmes de production d'énergie les plus efficaces possibles. Il est rentable, aussi bien du point de vue économique que du point de vue de l'environnement, de se débarrasser des déchets à chaque étape des opérations.

Development of nuclear power plants in the Atlantic Region

By Dr. T. S. Thompson, *P. Eng., Director of Public Affairs, The New Brunswick Electric Power Commission.*

Pages:11-16

The development of interconnections with large neighbouring electrical systems to the north and west has enabled New Brunswick to install large economic generating units, including the Atlantic Region's first nuclear unit, on its electrical system.

The site selection and approval process for a nuclear generating station began in 1973 and ultimately led to the commencement of construction at Point Lepreau in May 1975. Construction is more than 60 percent complete with mechanical and electrical installations in the Reactor, Service and Turbine Buildings representing the main activities at the present time.

Prince Edward Island has contracted for five (5) percent of the output from Point Lepreau. The extent of further regional involvement in Lepreau and futures nuclear development is dependent on the formation of a Maritime Energy Corporation.

L'aménagement d'interconnexions avec les importants réseaux électriques avoisinants au nord et à l'ouest a permis au Nouveau-Brunswick d'installer des gros groupes générateurs économiques, y compris le premier groupe nucléaire de la région de l'Atlantique, sur son réseau électrique. Le choix de l'emplacement et le processus d'approbation pour une centrale nucléaire ont commencé en 1973 et ont finalement mené au début de la construction à Pointe-Lepreau en mai 1975. Plus de 60 pour cent de la construction est terminée et les installations mécaniques et électriques dans les bâtiments du réacteur, des services et de la turbine représentent les principales activités à l'heure actuelle.

L'Île-du-Prince-Édouard s'est engagée à acheter cinq (5) pour cent de la production de Pointe-Lepreau.

L'étendue d'une plus grande participation régionale à cette centrale et l'aménagement de groupes additionnels dépend de la formation d'une Société d'énergie des provinces Maritimes.

A linear load flow technique for power system reliability studies

By T.K.P. Medicherla, *Student Member IEEE*, MS. Sachdev, *Senior Member IEEE*, and R. Billinton, *Fellow IEEE. Power Systems*

Research Group, University of Saskatchewan, Saskatoon.

Pages: 17-21

In power system reliability applications, an approximate load flow solution of each contingency state is normally sufficient to determine if the desired limits of bus voltages and line ratings have been violated. The total possible line outage states to be investigated for a practical system are very large. A.C. load flow techniques are computationally expensive whereas a d.c. load flow technique does not provide the bus voltage magnitudes. In this paper, a load flow technique which provides an approximate solution of the bus voltage magnitudes and phase angles in a single iteration is described. The suitability of this approach for obtaining load flow solutions of test systems ranging from 5 to 118 buses is briefly discussed. The effectiveness of this technique for contingency evaluation is also investigated.

En pratique, dans les applications de fiabilité de réseaux d'alimentation, il suffit d'avoir une solution approchée du flux de charge pour chacun des cas imprévus pour déterminer si les limites voulues des tensions des autobus et des caractéristiques des lignes ont été transgressées. Dans un réseau réel le nombre total possible de situations de panne de lignes est très important. Les techniques de flux de charge CA sont chères à calculer tandis que la technique de flux de charge CC ne fournit pas les magnitudes de tensions des autobus. On trouvera dans cet article une technique de flux de charge qui fournit une solution approchée des magnitudes de tensions des autobus et des angles de phase au moyen d'une itération unique. On trouvera également une courte discussion sur la pertinence de cette approche pour l'obtention de solutions du flux de charge de réseaux d'essai comportant 5 à 118 autobus. L'article aborde également l'efficacité de cette méthode pour l'évaluation des cas imprévus.

Mesure des champs électriques et des courants ioniques dessous les lignes de transport aux très hautes tensions continues

Par R. D. Dallaire, *MIEEE*, et P. S. Maruvada, *Membre sénior IEEE, Institut de recherche de l'Hydro-Québec, Varennes, Québec.*

Pages: 22-25

Le principe de fonctionnement ainsi que les détails physiques d'un appareil de mesure des champs électriques et des courants ioniques dus aux lignes de transport d'énergie aux très hautes tensions continues sont décrits. Les auteurs présentent des résultats de mesures faites sous différentes conditions et les comparent aux résultats théoriques. L'appareil de mesure fut soumis à l'essai pour une période d'environ un an et demi sous différentes conditions climatiques en dessous de la ligne expérimentale de l'IREQ. Les résultats obtenus démontrent la fiabilité de cet appareil pour les essais à long terme sous toutes conditions climatiques.

The paper describes the principle of operation and the physical details of a device for measuring electric fields and ionic currents caused by very high voltage d.c. transmission lines. The authors present results of measurements made under different conditions, and compare them with theoretical results. The measuring apparatus was subjected to testing for a period of about a year and a half, under different climatic conditions, under the experimental line at IREQ. The results obtained show the suitability of this equipment for long-term tests under all climatic conditions.

Performance of offset parabolic reflectors illuminated by matched feeds

By O. A. Aboul-Atta, *Physics Department, University of Winnipeg*, and
L. Shafai, *Senior Member IEEE, Department of Electrical Engineering, University of Manitoba*.
Pages: 26-32

The theoretical concept of applying matching primary feed devices to illuminate offset parabolic reflectors is studied. The physical interpretation of how this new class of feeds compensates for the geometric asymmetry of the offset system is explained. An economical technique to investigate the corresponding improvements in the near-axis radiation is given by suitably extending the modified stationary phase method, suggested in the literature, to the added modal behaviour of these feeds. The analytical developments and their respective novel results are accumulated relative to the main and basic parameters of offset antenna systems. The presentation is given in some detail so that it may be a useful paper for a wider group of readers.

On trouvera dans cet article une étude du concept théorique consistant à appliquer des dispositifs d'alimentation primaire compatibles pour éclairer des réflecteurs paraboliques décentrés. On trouvera également une explication de l'interprétation physique du phénomène de compensation qui permet à cette nouvelle classe de dispositifs d'alimentation de compenser l'asymétrie du système décentré. L'auteur propose une technique économique pour explorer les améliorations correspondantes dans la radiation proche de l'axe en généralisant de façon appropriée, la méthode de phase stationnaire modifiée, telle qu'on la trouve suggérée dans la littérature, au comportement modal ajouté de ces dispositifs d'alimentation. Une certaine importance est accordée aux développements analytiques et leurs résultats inédits concernant les paramètres fondamentaux et essentiels des réseaux d'antennes décentrées. L'auteur a présenté son article de façon relativement détaillé afin de le rendre accessible à une large audience.

Recursive implementation of factorable two-dimensional digital filters

By J. M. Costa, *Bell Northern Research, Ottawa*, and A. N. Venetsanopoulos, *University of Toronto*.
Pages: 33-40

A brief tutorial background on the design of two-dimensional digital filters is presented. A technique for designing stable two-dimensional recursive filters is summarized and an algorithm useful for controlling the cutoff frequencies is discussed. The problem of implementation of two-dimensional infinite impulse-response digital filters is then considered and an algorithm is proposed for filters which are factorable into bilinear second-order sections with complex coefficients. Computational errors due to the finite word length of the filters are analyzed. These errors can be represented by a set of error sequences additively contaminating the output of an ideal realization. The transfer functions relating these error sequences to simple round off errors are derived. The problems of data management when large matrices are stored in auxiliary storage are also discussed and a solution is proposed.

Cet article contient un bref rappel sur la conception des filtres numériques à deux dimensions. On trouvera un résumé d'une technique de fabrication de filtres récurrents à deux dimensions stables et une discussion

à propos d'un algorithme utile dans la maîtrise des fréquences de coupures. L'auteur envisage ensuite le problème de la mise en place de filtres numériques à réponse d'impulsion, infinis à deux dimensions et propose un algorithme pour les filtres qu'il est possible de mettre en facteur en sections du deuxième ordre bilinéaires affectées de coefficients complexes. Il analyse également les erreurs de calculs dues à la longueur de mot finie des filtres. On peut représenter ces erreurs par un jeu de séquences d'erreurs contaminant de façon cumulative la sortie d'une réalisation idéale. On a dérivé les fonctions de transfert liant ces séquences d'erreur aux simples erreurs d'arrondissement. L'article se termine par une discussion sur le problème de la gestion des données quand des matrices importantes sont stockées dans des mémoires auxiliaires et par une proposition de solution à ce problème.

1979 – Volume 4 – Numéro 3

Digital baseband processing of a Mills' cross array antenna

By S. Haykin and H. Rahman, *Communications Research Laboratory, Faculty of Engineering, McMaster University.*

Pages: 6-10

A digital signal processor, operating at baseband, is described for the scanning of a Mills' cross array antenna. The processor uses time modulation to scan the pencil beam produced by the array. The principles of time modulation scanning are reviewed. Experimental results are included to demonstrate the practical feasibility of the digital baseband processor for scanning the array along prescribed look directions inside the visible region of interest.

Description d'un processeur de signaux numériques, fonctionnant sur la gamme de base, servant au balayage d'une antenne à réseau perpendiculaire de Mills. Le processeur utilise la modulation par impulsion pour balayer le faisceau étroit produit par le réseau perpendiculaire. Revue des principes du balayage par modulation par impulsion. Des résultats expérimentaux démontrent la faisabilité pratique du processeur à gamme de base numérique, pour le balayage de réseau le long de directions d'observation déterminées, dans le cadre de la zone visible présentant un intérêt.

Tension de claquage en surtension de manoeuvre d'éclateurs tige-plan de très grands écartements

Par G. Harbec, *Membre IEEE* et C. Menemenlis, *Membre senior IEEE, Institut de recherche de l'Hydro-Québec, Varennes, Québec.*

Pages: 11-14

Ce rapport présente les résultats expérimentaux d'essais qui ont permis d'obtenir la tension de claquage à 50% d'éclateurs tige-plan, jusqu'à 20 m d'écartement, comme fonction du temps de front de l'impulsion appliquée. Basée sur ces résultats, une formule empirique fut développée qui permet de calculer la tension minimum de claquage à 50%, correspondant à un front d'impulsion critique, comme fonction de l'écartement de l'éclateur tige-plan.

This report describes the results of test experiments which have allowed us to obtain the shorting voltage at 50% of pin spark gaps, up to a 50 metre spacing, as a time dependence of the applied pulse edge. Based on these results, an empirical formula was developed with which one can calculate the minimum shorting voltage to 50% which would correspond to a critical pulse edge, dependant on the spacing of the pin spark gaps.

Processing of coal, oil sand and heavy oil in situ by electric and magnetic fields

By Sidney T. Fisher, *F. T. Fisher's Sons Ltd., Montreal*

Pages: 15-18

A study has been made to determine the feasibility of extracting the energy commodities - electricity, gas, petroleum, coke, and chemical feedstocks - from coal, oil sand, and heavy oil, heating the deposits by electric and magnetic fields. Available electrical and chemical data indicate that this process may be technically and economically feasible. Some basic data are missing, and it has been necessary to indicate

possible ranges of values for some parameters. The tentative conclusions drawn are:

- i. All these solid fossil fuels can successfully be processed underground.
- ii. All five energy commodities can be produced economically in adequate quantities for a period of a century or more, without recourse to any other major energy source,
- iii. The development and construction time required is short enough to permit an uninterrupted supply of energy commodities as present sources decline,

On a effectué une étude pour déterminer la possibilité d'extraire les différentes formes d'énergie - électricité, gaz, pétrole, coke et nourriture chimique pour les animaux - à partir du charbon, des sables bitumineux et du pétrole lourd, en chauffant les gisements au moyen de champs électriques et magnétiques. Les données chimiques et électriques dont nous disposons indiquent que ce processus peut être techniquement et économiquement possible. Il manque un certain nombre de données de base et il a fallu indiquer certaines marges de variations possibles pour certains paramètres. Les conclusions provisoires de cette étude sont les suivantes:

- j. Tous ces carburants fossiles solides peuvent être traités avec succès dans le sol.
- ii. Il est possible de produire les cinq formes d'énergie, économiquement et en quantité suffisante, pendant une période d'un siècle ou davantage, sans avoir besoin de recourir à aucune autre source majeure d'énergie.
- iii. Le délai de mise au point et de construction est suffisamment court pour permettre un approvisionnement ininterrompu d'énergie pendant le déclin des sources actuelles.

Physical modeling of the electromagnetic heating of oil sand and other earth-type and biological materials

By F. E. Vermeuten, *MIEEE*, F. S. Chute, *MIEEE*, and M. R. Cervenak, *Department of Electrical Engineering, University of Alberta.*

Pages: 19-28

Maxwell's equations and the thermal equation for heat flow are examined and scaling criteria are developed which show that it is possible to construct scaled physical models in which the electromagnetic and thermal phenomena of the full scale system can be modeled simultaneously. Simultaneous modeling is made possible by simulating electromagnetic frequency and thermal events on different time scales. It is also shown that simultaneous modeling of electromagnetic and thermal phenomena can be carried out when the electrical conductivity of the medium of the full scale system is temperature dependent. In this case electromagnetic frequency and thermal events are still modeled on different time scales; the time variation of the envelope of the electromagnetic field distribution, however, is modeled on the same time scale as thermal events.

The electrical and thermal properties of oil sand and the general problem of in-situ recovery of oil therefrom have been used to guide the development of the modeling criteria. The results obtained can be applied to a large class of other problems as well, such as electromagnetic heating of earth-type materials in the mining and construction industry, as well as the electromagnetic heating of food stuffs and biological tissue.

On trouvera dans cet article un examen des équations de Maxwell et de l'équation thermique pour le chauffage des fluides et une mise au point de critères de réduction d'échelle qui démontrent qu'il est possible de construire des modèles physiques d'échelle réduite dans lesquels les phénomènes électromagnétiques et thermiques du système de grandeur réelle peuvent être modélisés simultanément. La modélisation simultanée est rendue possible grâce à une simulation des phénomènes thermiques et de la fréquence électromagnétique selon des échelles de temps différentes. On y démontre également que la modélisation simultanée des phénomènes électromagnétiques et thermiques peut se faire lorsque la conductivité du médium de grandeur réelle est fonction de la température. Dans cette hypothèse, la fréquence électromagnétique et les phénomènes techniques sont toujours modélisés selon des échelles de temps différentes; cependant, la variation dans le temps de la distribution du champ magnétique est modélisée selon la même échelle de temps que les phénomènes thermiques.

Les propriétés thermiques et électriques des sables bitumineux et le problème général de la récupération in-situ du pétrole a servi de guide pour la mise au point des critères de modélisation. Il est possible d'appliquer les résultats obtenus à une large catégorie d'autres problèmes tels que chauffage électromagnétique de matériaux de type terreux dans l'industrie minière et de la construction et le chauffage électromagnétique de produits alimentaires et de tissu biologique.

A microprocessor based decoder for BCH codes

By Tho Le-Ngoc, *Department of Electrical Development Engineering, Electronic Group, SPAR Aerospace, Ste. Anne de Bellevue, Quebec, and*

V. K. Bhargava, *MIEEE, Department of Electrical Engineering, Concordia University.*

Pages: 29-32

The Bose-Chaudhuri-Hocquenghein (BCH) codes are best constructive codes for channels in which error affect successive symbols independently. The decoding procedure of these codes is well documented and some decoders have been built. However these decoders have disadvantages in hardware complexity, decoding delay, size and cost. In this paper we present some preliminary results on the implementation of a binary BCH decoder involving a combination of specially designed hardware for some operations and a software implementation on a microprocessor for the remaining operations. With such a microprocessor based decoder, a large number of different BCH codes can be accommodated with little or no hardware changes. The decoding task is a function of the software and thus allows common hardware to support a wide range of functions.

Les codes Bose-Chaudhuri-Hocquenghein (BCH) sont les codes les mieux construits pour les canaux où l'erreur affecte les symboles successifs de façon indépendante. La marche à suivre de décodage de ces codes est bien connue et un certain nombre de décodeurs ont été construits. Cependant, ces décodeurs présentent l'inconvénient de nécessiter du matériel complexe, d'être volumineux et onéreux et de décoder lentement. On trouvera dans cet article quelques résultats préliminaires au sujet de l'implantation d'un décodeur binaire BCH impliquant une combinaison de matériel conçu spécialement pour certaines opérations et de l'implantation d'un logiciel sur un microprocesseur pour les opérations restantes. Avec un décodeur de ce genre, basé sur microprocesseur, il est possible de recevoir un grand nombre de codes BCH différents sans changement ou avec très peu de changement de matériel. Le travail de décodage est une fonction du logiciel, ce qui permet au matériel commun de soutenir une large gamme de fonctions.