La Revue 3EI

publication trimestrielle
*du **Cercle Thématique 13-01 de la SEE***

SOCIETE de l'ELECTRICITE, de l'ELECTRONIQUE et des TECHNOLOGIES de l'INFORMATION et de la COMMUNICATION.

17, rue de l'Amiral Hamelin, PARIS 75783 CEDEX 16
Tél : 01 56 90 37 00 Fax : 01 56 90 37 19
site web : www.see.asso.fr

SEE, association reconnue d'utilité publique par le décret du 7 décembre 1886
Siret 785 393 232 00042, APE 9412 Z, n° d'identification FR 44 785 393 232

3EI : Enseigner l'Electrotechnique et l'Electronique Industrielle

La Revue 3EI, Édition SEE,
17 rue de l'Amiral Hamelin
75783 PARIS Cedex 16

Directeur de la publication
François GERIN
Président de la SEE

Rédacteur en Chef
Franck LE GALL

Adresser les propositions d'article à :
revue3ei.art@voila.fr

Communication
Mr Alain Brenac
communication@see.asso.fr
01 56 90 37 09

publicité au rapport

***Abonnement** (4 numéros par an)*
Janvier, Avril, Juillet, Octobre 2013.

tarifs TTC :

Individuel :
France et CEE……...39 €
Pays hors CEE……...49 €

Collectivités
France et CEE…… .55 €
Pays hors CEE……. ...68 €

Réalisation et impression
Repro-Systèmes
23, rue de Verdun 77181 Le Pin

Routage et Expédition
Départ Presse
ZI les Richardets
93966 Noisy le Grand

Dépôt Légal : Avril 2013

Commission Paritaire 1212 G 78028
ISSN 1252-770X

Sommaire du n° 72

Convertisseurs multicellulaires parallèles et séries de puissance

p. 2 Éditorial,

p. 3 Publications, Informations,

p. 4 Convertisseur Multiniveaux
T. MEYNARD, G. GATEAU INP, UPS, CNRS TOULOUSE

p. 11 Convertisseurs Multicellulaires Série Principe, Equilibrage Naturel et Modulation Triphasée
T. MEYNARD, G. GATEAU INP, UPS, CNRS TOULOUSE

p. 21 Principe de fonctionnement et commande de type pleine onde d'un convertisseur MMC (Multilevel Modular Converter)
D. LABROUSSE, G. FELD, B. REVOL ENS CACHAN

p. 27 Une approche applicative des convertisseurs multicellulaires
C. RIZET SIREPE 73460 MONTAILLEUR

p. 35 Onduleur multicellulaire parallèle à Transformateurs Inter Cellules
F. ADAM ENS CACHAN

p. 42 Dimensionnement d'un coupleur magnétique robuste pour la mise en parallèle de cellules de commutation
S. SANCHEZ, D. RISALETTO, F. RICHARDEAU, T. MEYNARD, E SARRAUTE
INP, UPS, CNRS ENSEEIHT TOULOUSE

Hors thème

p. 50 Alimentation des microprocesseurs de nouvelle génération
E. LABOURÉ SUPELEC

p. 59 Identification et régulation d'une alimentation à découpage Forward dans l'environnement Matlab/Simulink/dSPACE
JM ROUSSEL, B EMILE, E PERRONNIN IUT CHATEAUROUX

p. 65 Installation solaire photovoltaïque autonome utilisant des cellules en couches minces CIS
J. SERRES et P. DUBOIS BTS Electrotechnique GARDANNE

Histoire des sciences

p. 71 La Compagnie Générale d'Electricité à Ivry-sur-Seine « Là naissent chaque jour des milliers d'étoiles artificielles qui auront pour firmament le plafond de nos demeures
A. BRUGIER IUT SAINT DENIS

Et Demain ?

p. 79 Et demain ? Tour d'horizon des avancées technologiques

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente édition, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées.
Toutefois des copies peuvent être utilisées avec l'autorisation de l'éditeur. Celle-ci pourra être obtenue auprès du Centre Français du Droit de Copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris, auquel la Revue 3EI a donné mandat pour la représenter auprès des utilisateurs. (loi du 11 mars 1957, art.40 et 41 et Code Pénal art. 425).

Le thème de la revue 3EI pour ce numéro d'avril 2013 est consacré aux ***convertisseurs multicellulaires parallèles et séries de puissance****, sujet d'une importance primordiale lorsque les niveaux de tension ou de courant dépassent les valeurs que peuvent supporter un interrupteur.*

Les six articles présentés dans ce thème, orchestré par M. Gilles Feld, nous font rentrer progressivement dans le monde des convertisseurs multiniveaux qui, bien que basés sur des technologies développées à partir des années 70, n'ont connu un essor important que depuis ces quinze dernières années.

L'article « chapeau » de M. Meynard, introduit le sujet en présentant les structures de bases utilisées dans les associations série et parallèle des convertisseurs multicellulaires.

Le second article, écrit par M. Gateau et M. Meynard, explique avec beaucoup de pédagogie, le fonctionnement des convertisseurs multicellulaires série ainsi que la compléxité croissante des commandes multiniveaux.

Ensuite, M. Labrousse, M. Feld et M. Revol décrivent le fonctionnement de ces convertisseurs pour l'application aux nouvelles liaisons à tension continue.

La nécessité de la création d'une « boîte à outils » de comparaison des performances des différents convertisseurs multiniveaux, nécessaire pour objectiver les choix de conception, est mise en évidence dans le texte de M. Rizet.

Ce panorama sur les convertisseurs multiniveaux s'achève par deux articles sur les associations parallèles. M. Adam présente de nouvelles perspectives ouvertes dans le domaine des onduleurs multicellulaires parallèles et M. Sanchez et ses co-auteurs proposent le dimensionnement d'un coupleur magnétique pour assurer l'équilibrage de ce type de structures.

Ouvrant la série des articles « hors thème », M. Labouré propose des applications multicellulaires pour les alimentations des microprocesseurs de nouvelle génération. Nous restons donc ici sur des technologies très proches de celles étudiées dans le thème, mais pour des applications de faible puissance.

Vous aurez aussi le plaisir de lire deux articles pédagogiques basés respectivement sur l'étude d'une alimentation Forward à l'aide des outils Matlab/simulink/dSPAC et sur une installation de panneaux solaires nouvelle génération.

Dans la rubrique « histoire des sciences », M. Brugier nous retrace l'histoire de l'usine de CGE d'Ivry que l'on appelait l' « usine des lampes » ! Un dernier hommage à cet objet bien utile aujourd'hui tombé en désuétude qu'à été l'ampoule à incandescence.

Pour clore ce numéro, la rubrique ***« Et demain… ? »****, vous donnera quelques nouvelles des actualités scientifiques et techniques sur le thème « biologie et électricité »…*

Le site de la revue (http://www.see.asso.fr/3ei) évolue en permanence et vous pouvez dès ***aujourd'hui vous abonner directement par voie numérique****. Nous souhaitons que ce mode d'abonnement soit de plus en plus utilisé pour limiter le temps de traitement au format papier des demandes d'abonnement.*

Enfin, nous avons le plaisir d'accueillir M. Marc Petit de Supelec au sein du comité de rédaction de la revue 3EI, en remplacement de M. Vidal, que nous remercions vivement pour toutes ces années passées au service de la revue 3EI.

Le numéro d'octobre sera consacré aux projets en STI2D. N'hésitez pas à nous proposer des articles sur votre expérience (à envoyer à l'adresse e-mail revue3ei.art@voila.fr).

Bonne lecture.

Le Comité de Publication de la Revue3EI

Faites connaître notre revue !
Vous en assurez ainsi la pérennité.

La Revue 3EI

Comité de publication

Hamid BEN AHMED
Jean BONAL
Arnaud BRUGIER
Jacques COURAULT
Jean FAUCHER
Gilles FELD
Jean-Philippe ILARY
Chérif LAROUCI
Marie-Michèle LE BIHAN
Franck LE GALL
Pascal LOOS
Marc PETIT
Sylvain PIETRANICO
Oviglio SALA
Jean-François SERGENT
Jean-Claude VANNIER