



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr : **OUREMCHI Mounir**

Soutiendra : **le 10/01/2022 à 10H**

Lieu : **Centre de visioconférence**

Une thèse intitulée :

Conception et routage en technologie CMOS 180nm d'un chargeur de batterie

Li-Ion à partir d'un dispositif multi-sources d'énergie renouvelable : Photovoltaïque et Eolien

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

Spécialité : Génie Electrique

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr AARAB Abdellah	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr QJIDAA Hassan	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr RIFI Mounir	PES	Ecole supérieure de Technologie - Casablanca
	Pr FATTAH Mohammed	PH	Ecole supérieure de Technologie - Meknès
	Pr MAZER Said	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées - Fès
Membres	Pr EL ALAMI Rachid	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr EL GHAZI Mohammed	PH	Ecole supérieure de Technologie - Fès
Invité	Pr EL KHADIRI Karim	PA	Ecole Nationale Supérieure - Fès

Résumé :

Lutter contre les émissions de gaz à effet de serre est aujourd'hui une nécessité. Le retour aux énergies renouvelables est une obligation et l'enjeu est taille pour résoudre le problème de réchauffement de la planète. L'utilisation des sources d'énergie renouvelable telle que le solaire, l'éolien, la géothermie, la houle etc. sont des énergies inépuisables et propres. Pour cela, des plateformes de conversion d'énergie propre multi-sources/multi-charges ont été développées pour en extraire le maximum d'énergie et répondre à des applications diverses.

En générale, l'énergie fournie par ces sources n'est pas stable et dépend particulièrement de la géographie des lieux et des conditions météorologiques d'irradiance, de la température, vitesse du vent, etc. Pour améliorer le rendement de la source d'énergie, en pratique on doit amener l'entité énergétique à travailler à la densité de puissance la plus élevée. Donc la recherche du rendement maximum de la source revient à la recherche du point de puissance maximum (MPPT). Extraire le couple tension-courant permet de calculer le maximum de puissance (MPP). Ainsi des architectures ont été développées pour ces multi-sources permettant d'optimiser le transfert d'énergie entre sources et charges et améliore le rendement du système. Grâce à l'utilisation de l'algorithme de contrôle de la corrélation des ondulations (RCC) pour MPPT réalisé en technologie CMOS et appliqué au système photovoltaïque on a pu obtenir de bon résultat de régulation sur une large plage de variation de l'éclairement. La méthode de pompe de charge et le régulateur linéaire LDO développés également en technologie CMOS ont contribué à améliorer les performances du système proposé de l'interface de charge pour une meilleure gestion d'énergie. L'énergie fournie par le système photovoltaïque ou le système éolien peut-être directement exploitée par la voie directe ou transférée dans des unités de stockage chimique, électrostatique ou gravitaire ; lorsque la production énergétique est excédentaire. Pour le photovoltaïque se sont les batteries qui servent au stockage et pour l'éolien c'est plutôt le gravitaire qui est utilisé.

L'architecture de l'interface de charge proposée dans le cadre de ce travail a fait l'objet d'un brevet déposé à l'université Sidi Mohammed Ben Abdallah et intéresse quelques opérateurs. Le système complet est conçu, simulé et Layout sur le logiciel Cadence Virtuoso en utilisant la technologie TSCM 180 nm CMOS.

Mots clés : Energie Renouvelables, Panneaux Photovoltaïque, L'éolien, Gestion d'énergie, Stockage d'énergie, MPPT, Pompe à Charge, Régulateur linéaire LDO, Chargeur de batterie Li-Ion Commande en mode courant constant CC, Commande en mode tension constante CV, Détection de courant.

LI-ION BATTERY CHARGER INTERFACE FROM A MULTI-SOURCE PHOTOVOLTAIC AND WIND TURBINE SYSTEM USING 180NM CMOS TECHNOLOGY

Abstract:

Fighting against global warming is now a necessity. The return to renewable energies is an obligation and the stakes are high to solve the problem of global warming. The use of renewable energy sources such as solar, wind, geothermal, wave etc. are inexhaustible and clean energies. For this reason, multi-source/multi-load clean energy conversion platforms have been developed to extract maximum energy and meet various applications.

In general, the energy provided by these sources is not stable and depends particularly on the geography of the place and the meteorological conditions of irradiance, temperature, wind speed, etc. In order to improve the efficiency of the energy source, in practice the energy entity must be made to work at the highest power density. Therefore, the search for the maximum efficiency of the source is the search for the maximum power point (MPPT). Extracting the voltage-current couple allows to calculate the maximum power point (MPP). Thus, architectures have been developed for these multi-sources to optimize the transfer of energy between sources and loads and improve the efficiency of the system. Thanks to the use of the Ripple Correlation Control (RCC) algorithm for MPPT realized in CMOS technology and applied to the photovoltaic system we could obtain good regulation results over a wide range of irradiance variation. The charge pump method and the LDO linear controller also developed in CMOS technology have contributed to improve the performance of the proposed charging interface system for a better energy management. The energy supplied by the photovoltaic system or the wind power system can be directly exploited by the direct way or transferred in chemical, electrostatic or gravity storage units; when the energy production is surplus. For photovoltaic systems, batteries are used for storage and for wind energy, gravity storage is used.

The architecture of the load interface proposed in this work has been patented at the University Sidi Mohammed Ben Abdallah and is of interest to some operators. The complete system is designed, simulated and laid out on the Cadence Virtuoso software using TSCM 180 nm CMOS technology.

Key Words: Renewable Energies, Photovoltaic Panels, Wind Turbine, Energy Management, Energy Storage, Maximum Power Point Tracking system based on Ripple Correlation Control Algorithm (RCC), Charge Pump, Li-Ion battery charger, Low Drop Out Regulator, CC constant current mode control, CV constant voltage mode control, Current Sensing.