

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Polytechnique



Département d'Electronique

Laboratoire des Dispositifs de Communication et de Conversion Photovoltaïque

Résumé de Thèse de Doctorat

présenté par :

DIAF Saïd

*Intégration des systèmes à sources renouvelables d'énergie
pour la production décentralisée d'électricité en site isolé*

M. HADDADI

Professeur ENP

Directeur de thèse

M. BELHAMEL

Directeur de Recherche CDER

Co-Directeur de thèse

Année universitaire 2008/2009

ملخص

في هذه الأطروحة نقدم طريقة لتقنين قياس الانظمة المختلطة الكهروضوئية / رياح مستعملة لبطاريات التخزين. هذه الطريقة تعتمد على مقياس احتمال ضياع تزويد المستهلك بالطاقة (ا ض ت م) و سعر وحدة الطاقة (س و ط). في هذا الاطار قمنا بتصميم نموذج تقنين قياس النظام الذي يتكون من ثلاثة نماذج فرعية الاول نسبة الى عناصر النظام - الثاني تقني مصمم حسب مقياس و الثالث اقتصادي مصمم حسب مقياس بتطبيق هذا النموذج نتحصل على مجموعة انظمة تزود المستهلك ب (ا ض ت م) المبتغاة. النظام الامثل هو الذي يقدم سعر وحدة الطاقة الاصغر. ثلاثة عناصر مقياس ادخلت في عملية التقنين: الطاقة القسوى لكل من للمولد الكهروضوئي و مولد الرياح و بطاريات التخزين. الطريقة المقترحة طبقت لتحليل نظام مختلط كهروضوئي / رياح مستعمل لتزويد با لطاقة الكهربائية حمولة في مناطق نائية. ايضا قمنا بتحليل العلاقات التي تربط مقياس احتمال ضياع تزويد المستهلك بالطاقة و سعر وحدة الطاقة مع جميع الانظمة .

كلمات مفتاح : نظام مختلط، طريقة قياس، قياس مقياس احتمال ضياع تزويد مستهلك بالطاقة، سعر وحدة الطاقة.

Résumé

Dans ce travail, une méthodologie d'optimisation de dimensionnement des systèmes hybrides photovoltaïque/éolien avec batteries de stockage est présentée. Cette méthodologie est basée sur les concepts de la probabilité de perte d'alimentation de la charge LPSP comme critère technique et du coût du kilowattheure d'énergie LCE comme critère économique.

Dans ce contexte, un modèle d'optimisation de dimensionnement du système est développé. Il se compose de trois sous-modèles: un sous modèle relatif aux différents composants du système, un sous modèle technique développé selon le concept de LPSP et un sous modèle économique développé selon le concept du LCE. En appliquant ce modèle, l'ensemble des configurations satisfaisant la charge avec la LPSP désirée est obtenu. La configuration optimale est celle qui présente le coût (LCE) minimale. Trois paramètres de dimensionnement sont introduits dans le processus d'optimisation: la puissance crête du générateur PV, la puissance nominale du générateur éolien et la capacité nominale de stockage des batteries.

La méthode proposée est appliquée pour l'analyse d'un système hybride photovoltaïque/éolien utilisée pour l'alimentation d'une charge dans un site isolé en Algérie. Les relations liant la LPSP et le LEC aux configurations du système sont aussi données.

Mots clés: système hybride, méthodologie de dimensionnement, dimensionnement optimal du système, probabilité de perte d'alimentation de la charge, coût du kilowattheure.

Abstract

This thesis presents a new optimum sizing methodology for a stand alone hybrid photovoltaic/wind system employing a battery bank. The developed methodology is based on the loss of power supply probability (LPSP) concept and the leveled cost of energy (LCE) concept.

In this context, an optimization sizing model is developed. It consists of three submodels; system components submodels, technical submodel based on the LPSP, and the economical submodel based on the LCE. Applying the developed model, a set of configurations meeting the desired LPSP is obtained. The configuration with the lowest LCE gives the optimal one.

There are three sizing parameters in the simulation: the capacity of PV system, The rated power of wind system, and the capacity of the battery bank.

The proposed method has been applied to the analyze of a hybrid PV/wind system which supplies power for a defined load on a remote site in Algeria. Furthermore, the relationships between LPSP, LEC and system configurations were also studied.

Keywords: hybrid system, sizing methodology, optimum system sizing, Loss of power supply probability (LPSP), Levelised cost of energy (LCE).