HERMES

Harmonisation et intégration de dispositifs Electroniques pour la Réalisation d'un Module photovoltaïque Evolué dans un Système solaire optimisé

Date de rédaction : octobre 2009

IDENTIFICATION DU PROJET

Programme ANR : PV
Edition : 2006
Partenaire coordinateur : TRANSENERGIE
Autres partenaires du projet : INSA / CEGELY, TENESOL TECHNOLOGIES, LANDIS + GYR, CEA / LITEN

Contact :	Gérard Moine	Email : gmoine@transenergie.fr
	Nadine Adra	n.adra@transenergie.eu
	Ouaida Bassam	b.ouaida@transenergie.eu

Date de début – date de fin du projet : 12 / 2006 à 02 / 2009

RESUME DU PROJET

La mise en place d'installations photovoltaïques raccordées au réseau se fait sous des **tensions continues** de plusieurs centaines de volts. Ces tensions peuvent être **dangereuses** pour les personnes lors d'intervention sur le générateur PV.
L'enjeu du projet HERMES est de répondre à la **double problématique** de la sécurité et de la protection contre le vol en mettant en œuvre, dans chaque module photovoltaïque, un interrupteur électronique commandé à distance qui ne représenterait qu'un surcoût minime face au prix du module « nu ». Lors d'une pré-étude de faisabilité certains fabricants de modules et des ensembliers / installateurs ont pu confirmer leur **intérêt réel** pour le projet.

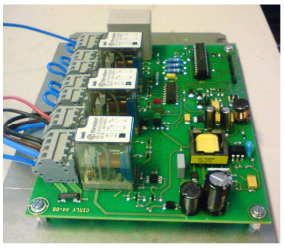
L'objectif du projet est le **développement** d'un **interrupteur** électronique intégré et d'une **acquisition de mesures** dans chacun des modules PV, commandé à distance (par courant porteur) à partir d'un **gestionnaire centralisé intelligent**. Le but à terme est de créer un produit flexible, à **bas coût** et offrant une assurance de **sécurité** supplémentaire.
De plus, avec les performances actuelles de l'électronique, les **mesures en temps réel** des grandeurs électriques de chaque module PV, pourront être effectuées et transmises à un gestionnaire centralisé intelligent. Cela permettra de détecter en temps réel d'éventuels défauts de fonctionnement et, après corrections rapides, d'optimiser les performances énergétiques du système.
Lorsque les modules PV sont connectés dans le système auquel ils sont affectés, ils reçoivent régulièrement un ordre de **fermeture de l'interrupteur** permettant ainsi d'être opérationnels. En cas de **rupture de cette communication**, l'interrupteur intégré au module PV s'ouvre automatiquement rendant ainsi le **module inopérant.**

Le cahier des charges a permis de définir les spécifications techniques de la fonction anti-vol et de la fonction sécurité. La fonction anti-vol a du être par la suite abandonnée compte tenu de l'absence de composant, à l'heure actuelle, satisfaisant aux spécifications techniques. Par contre, le projet s'est focalisé sur la fonction « sécurité » jugée plus prioritaire que la fonction « antivol ».

ILLUSTRATIONS

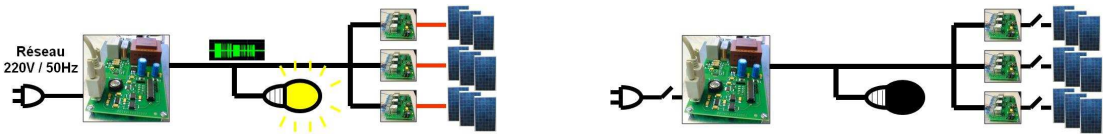
La solution HERMES développée intègre une fonction de sécurité active, mesure et enregistre des valeurs de tensions et des courants de chaque chaîne photovoltaïque. Compte tenu des exigences électriques en matière de sécurité (tension maximum de 120V) il est nécessaire de fractionner en sous branche et de déconnecter chaque sous-branche séparément.
La solution est constituée d'une **carte maître** et d'une **carte esclave** :

La carte maître est alimentée par le secteur. Une connexion type RS232 la relie au PC pour son installation et configuration. La connexion aux cartes esclaves s'effectue par courant porteur



Les **cartes esclaves** sont connectées aux modules PV, alimentées par le 1er module (courant DC). Une conversion numérique permet de mesurer les tensions et courants des modules.

Le software du maître envoie par courants porteurs en ligne (CPL) des ordres aux esclaves pour activer les relais. La sécurité active consiste en l'ouverture des relais par les esclaves lorsque, le secteur étant coupé, ils ne reçoivent plus d'ordres de la carte maître:



La solution HERMES a été implantée sur un générateur photovoltaïque raccordé au réseau à l'INES. Les résultats des tests ont permis de mettre en évidence le bon fonctionnement de la communication par courants porteurs.
Les tests ont aussi permis de valider le fonctionnement de la fonction sécurité incendie. En effet, lorsque le maître est déconnecté du secteur (230V EDF) les trames n'arrivent plus à l'esclave qui ouvre donc ses relais. Cette action permet de ne plus avoir de tension dangereuse aux bornes du champ photovoltaïque.
Toutefois, il a été identifié un problème sur l'alimentation qui a l'inconvénient de ne fonctionner qu'avec une source de tension, hors les modules sont des sources de tension et de courant. L'alimentation actuelle n'est pas adaptée à l'utilisation. Les pistes d'améliorations portent donc essentiellement sur l'alimentation.

PUBLICATIONS-COMMUNICATIONS MAJEURES

- Séminaire solaire PV, décembre 2008, Marseille.
- Séminaire solaire PV, décembre 2007, Chambéry.
- Colloque National ADEME-ANR, mars 2007, Aix-les-Bains.

FAITS MARQUANTS

Les objectifs initiaux ont été partiellement atteints. La fonction anti-vol n'a pas pu être réalisée. En revanche, la fonction sécurité est réalisée **avec une fonctionnalité supplémentaire** (mesures électriques tension-courant au niveau de chaque chaîne) qui peut permettre une meilleure surveillance et maintenance du système PV.

RETOMBEES PREVISIBLES ET VERROUS RESTANT A FRANCHIR

La solution HERMES, bien que ne répondant pas à la problématique du vol de modules photovoltaïques, permet d'assurer une fonctionnalité essentielle à savoir la fonction « sécurité ». En conséquence, cette solution permet de répondre à la problématique d'intervention sur un générateur photovoltaïque tout en permettant de détecter des défauts éventuels au niveau du champ photovoltaïque.
Une phase d'industrialisation est encore nécessaire afin d'assurer quelques améliorations techniques notamment au niveau de l'alimentation des cartes esclaves.