

 LYCÉE GERMAINE TILLION BTS Electrotechnique	Lycée Germaine Tillion Montbéliard Conversion photovoltaïque	Système : panneau solaire
TP 4.2		Essais de systèmes

Le sujet et ses annexes sont à télécharger sur <http://laurent.macherel.free.fr>

RESSOURCES

Documentation de la caméra thermique

Tutoriels PSIM

utilisation : http://physiqueensti.free.fr/article.php3?id_article=37

modélisation d'un panneau solaire : [Tutorial - Solar Module \(physical model\).pdf](#)

modélisation d'une batterie : [Tutorial - How to use Lithium-Ion battery model.pdf](#)

SITUATION DE TRAVAIL

On contrôle le fonctionnement du panneau solaire.

On modélise son fonctionnement en simulation et on estime son efficacité.

CONSIGNE DE RÉDACTION

Dans cette partie toutes les courbes devront être tracées à l'aide d'un tableau puis présentées dans le rapport. Les tableaux de mesure sont à donner en annexe.

Pour chaque caractéristique, on prendra soin de commenter les résultats en observant notamment, les points remarquables (intersections avec les axes, passage par un maximum) les proportionnalités ou les fonctions affines.

On essaiera d'émettre des hypothèses justifiant les comportements du système.

MESURES SUR LE PANNEAU RÉEL

1 Tension à vide en fonction de la température.

Dans une installation réelle, les panneaux, de couleur noire, vont s'échauffer au soleil. Les spots qui l'éclairent sont proches et vont aussi provoquer un échauffement.

Faire le relevé de l'évolution de la tension à vide en fonction de la température.

On commencera à froid et on fera un relevé de la tension toutes les minutes sur 15 mn. La mesure de la température n'est pas possible faute de matériel, on considèrera qu'elle augmente avec le temps. Le variateur des spots sera réglé au maximum. On prolongera les mesures jusqu'à ce que la température se stabilise.

Pour mesurer une tension à vide, il suffit de mettre un voltmètre entre les bornes de sortie du panneau solaire.

2 Tension à vide en fonction de l'éclairement

L'objectif est de mettre en évidence le lien liant l'éclairement et la tension aux bornes du panneau.

On travaille sur le panneau lorsqu'il est chaud. Ceci nous affranchira des effets liés aux variations de températures. On prendra une dizaine de points

La mesure d'éclairement se fait à l'aide d'un luxmètre, on choisira un point situé vers le centre du panneau.

3 Courant de court-circuit.

L'objectif est de mettre en évidence le lien liant l'éclairement et le courant de court-circuit produit par le panneau.

Cette manipulation ne comporte pas de risque particulier, ni pour les personnes ni pour le matériel.

Il suffit de court-circuiter le panneau en branchant un ampèremètre entre ses bornes de sortie.

Comme pour la mesure précédente, on prendra une dizaine de points.

4 Caractéristique en charge.

On relève la tension en fonction du courant depuis le fonctionnement à vide jusqu'au court-circuit. Pour faire varier les courant, on utilisera deux rhéostat monté en série, un de 100Ω et un de 10Ω .

On fera au minimum deux série de mesure pour différentes valeurs d'éclairement .

On tracera également la courbe de la puissance fournie en fonction du courant.

MODÉLISATION NUMÉRIQUE DU PANNEAU

L'application PSIM permet de modéliser des panneaux solaire et des batteries pour réaliser des simulations de fonctionnement des installations

Si besoin, vous trouverez des tutoriels à l'adresse :

http://physiqueensti.free.fr/article.php3?id_article=37

On pourra ainsi faire des essais sans se soucier des risques encouru par le matériel.

1 Création d'un modèle pour le panneau.

1.1 Modélisation du panneau.

A l'aide de la documentation (on pourra s'aider avec <http://translate.google.fr>) créer un modèle correspondant au panneau que vous venez de tester. On prendra soin de noter toutes les valeurs afin de pouvoir les réutiliser ensuite. Les caractéristiques du panneau sont indiquées à l'arrière de celui-ci.

1.2 Validation du modèle.

A l'aide des fichiers *testeur_panneau.psimsch* et *testeur_panneau_2.psimsch* simulez les caractéristiques relevées aux questions 1, 2, 3 et 4.

testeur_panneau.psimsch permet de relever les puissances et courants produits par un panneau en faisant varier la tension à ses bornes. Il trace plusieurs courbes pour différentes tensions aux bornes du panneau.

testeur_panneau_2.psimsch permet de relever les puissances et courants produits par un panneau en faisant varier l'éclairement. Il trace plusieurs courbes pour différents éclairagements.

Ces montages serviront de base à vos simulations. Vous devrez faire les modifications nécessaires pour les essais demandés.

Comparez les résultats et les mesures. Proposer (et si cela est possible faites) des corrections si cela est nécessaire.

2 Mise en situation du panneau

Le fichier *panneau_charge2015.psimsch* présente un essai de panneau connecté directement sur une charge. On y a ajouté des appareils de mesures.

Après avoir entré les paramètres correspondants au matériel que vous venez de tester. Programmer le générateur simulant ensoleillement avec les valeurs de la préparation obtenues pour le 21 juin .

Lancer une simulation.

Refaire la même opération pour le 21 décembre

Commenter l'évolution de la tension, du courant et de la puissance produite. Comparer l'énergie produite à celle reçue qui a été calculée en préparation

3 pour aller plus loin

On veut remplacer la charge par des batteries qui devront être chargée par le panneau.

Les caractéristiques du modèle de batterie choisit sont donnée en annexe. (saft VL34570)

En fonction des paramètre du panneau (tension et énergie fournie), choisir le nombre de batterie à installer.

Placer une batteries sur le schéma, le paramétrage du modèle est celui de de la batterie proposée

vous ne modifierez que le nombre des éléments placés en série et en parallèles.

Faire une simulation. Commenter.

Faire des essais en augmentant ou en diminuant le nombre d'élément de batteries placées en série.
Commentez.