

Système pluritechnologique : arceau de parking

Performance : durée de charge de la batterie



L'objectif de cette activité est de déterminer le temps de charge de la batterie du système Vigipark par son panneau photovoltaïque, en période hivernale.

Le temps de charge sera d'abord obtenu à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer le courant de charge de la batterie alimentée par le panneau solaire (performance mesurée). Une modélisation multiphysique permettra de simuler la charge de la batterie avec des conditions d'irradiance similaires à l'expérimentation (performance simulée). Enfin, les écarts seront caractérisés avec les données du constructeur (performance attendue).

1. Prise en main du système pluri-technologique

À l'aide du dossier ressources, mettre en marche le système en mode manuel en réalisant la procédure proposée.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide de la partie « 2. Performances attendues » du document ressources, identifier le courant de charge pour une irradiance solaire moyenne de $250 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, correspondant à une période hivernale.

En déduire le temps nécessaire pour recharger la batterie du Vigipark en période hivernale t_{attendu} .

Rappel : $Q = I \times t$ avec Q en $\text{A}\cdot\text{h}$, I en A et t en h .

3. Performance mesurée (système matériel)

Le temps de recharge de la batterie est déterminé expérimentalement, pour une irradiance solaire moyenne de $250 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.

Réaliser le protocole expérimental proposé dans le dossier ressources et **faire vérifier** par l'examineur les résultats suivants :

- la valeur de l'irradiance ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$) générée par le spot ;
- la valeur du courant de charge (I_{bat}) de la batterie, pour cette valeur d'irradiance.

À partir de ces résultats expérimentaux, et pour une irradiance solaire de $250 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, déterminer le temps nécessaire $t_{\text{mesuré}}$ pour charger la batterie du Vigipark.

4. Performance simulée (système virtuel)

L'objectif d'obtenir le temps de charge simulé de la batterie après avoir paramétré le modèle multiphysique de l'association du panneau photovoltaïque avec la batterie.

Le modèle du panneau photovoltaïque permet d'obtenir le courant de charge de la batterie et la tension à ses bornes pour différentes valeurs de l'irradiance et pour une température de 25°C (à paramétrer sur le modèle multi-physique) à la surface du panneau.

À l'aide du document ressources, effectuer la simulation pour une valeur de l'irradiance de $250 \text{ W}/\text{m}^2$ (à paramétrer sur le modèle multi-physique).

Relever pour ce cas le courant de charge I_{bat} lorsque la batterie du Vigipark est en charge.

À partir du résultat simulé, et pour une irradiance solaire de $250 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, déterminer le temps nécessaire $t_{\text{simulé}}$ pour charger la batterie du Vigipark.

5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts spécifiques au temps de charge de la batterie :

- $\mathcal{E}_{1(\text{attendu}/\text{mesuré})}$
- $\mathcal{E}_{2(\text{mesuré}/\text{simulé})}$
- $\mathcal{E}_{3(\text{attendu}/\text{simulé})}$

Commenter les écarts en précisant les causes possibles et conclure sur la performance attendue.