

Fiche technique Photovoltaïque n° 16

Plage de compatibilité du MPP pour des modules PV produisant un courant différent

Cette fiche technique explique l'importance des écarts dans les caractéristiques électriques (courant au MPP) des modules photovoltaïques, permettant tout de même une interconnexion en série, ainsi que les pertes de puissance moyennes auxquelles on peut s'attendre.

1 Intégration de (max 20%) modules distincts dont le I_{mpp} est légèrement plus faible, dans un string de modules avec un I_{mpp} plus élevé.

Dans un tel cas, le point de fonctionnement déterminé par l'onduleur est proche du courant du string de modules avec un I_{mpp} plus élevé. Par conséquent, les modules dont le courant est plus faible fonctionnent à un courant supérieur à leur I_{mpp} , et le reste du string à un courant légèrement plus faible que leur I_{mpp} . Cela entraîne une légère perte de puissance pour tous les modules plus faibles du string, la perte des modules plus forts étant négligeable en raison de l'écart minimal par rapport à leur MPP. Il est important que l' I_{mpp} des modules plus forts reste inférieur à l' I_{sc} des modules plus faibles. Si l' I_{sc} des modules plus faibles est dépassé, ceux-ci agissent comme une résistance et passer en mode bypass. Pour les modules avec des cellules solaires en silicium cristallin, la différence entre I_{mpp} et I_{sc} est généralement d'environ 4-5%. Pour cette raison, ce cas où des modules individuels plus faibles sont intégrés dans des chaînes avec de nombreux modules forts devrait être évité.

2 Intégration de modules distincts dont le I_{mpp} est légèrement plus élevé, dans un string de modules avec un I_{mpp} plus faible

Dans ce cas, le point de fonctionnement déterminé par l'onduleur se trouve à proximité du courant du string de modules dont l' I_{mpp} est plus faible. Cela a pour conséquence que les modules ajoutés, plus puissants, travaillent à un courant inférieur à leur I_{mpp} , et les modules les plus faibles à un courant légèrement plus élevé. Cela entraîne une légère perte de puissance pour les modules plus puissants du string, la perte des modules les plus faibles étant négligeable en raison de l'écart minimale par rapport à leur MPP.

Les pertes de puissance attendues des modules plus puissants ont été calculées sur la base de données flash. Elles s'élèvent en moyenne à 0.6% pour un écart de courant de 3% par rapport à l' I_{mpp} et à 1.4% pour un écart de 5%.

De manière générale, l'intégration de modules avec un I_{mpp} plus élevé dans des strings de modules plus faibles est moins critique que l'inverse.

3 Mélange arbitraire de modules avec des I_{mpp} légèrement différents

Dans ce cas, le point de fonctionnement déterminé par l'onduleur se situe quelque part entre les MPP individuels des différents modules. Le calcul de la perte de puissance attendue en tenant compte des valeurs nominales (perte due au mismatch) nécessite une simulation.

Il est possible d'estimer l'ordre de grandeur des pertes de mismatch : dans la mesure où le courant I_{mpp} effectif des modules d'une branche ne diffère

pas de plus de 3%, l'écart moyen par rapport à l'optimum sera d'environ 1.5%. Avec un écart aussi faible, la perte moyenne de mismatch est inférieure à 0.5%. En cas d'écarts plus importants, il faut s'attendre à une perte de mismatch significativement plus grande, car les effets ne sont pas linéaires. Il faut en outre veiller à ce que l' I_{sc} du module le plus faible ne soit pas inférieur à l' I_{mpp} moyen du string. Dans le cas contraire, ce module consommera de la puissance.

Abréviations

MPP : Maximum-Power-Point

I_{mpp} : Courant au MPP

I_{sc} : Courant de court-circuit

Remarque

La présente fiche technique a été rédigée avec le plus grand soin. Toutefois, le caractère exact, exhaustif et actuel de son contenu ne saurait être garanti. En particulier, elle ne dispense pas de consulter et de respecter les recommandations, normes et prescriptions correspondantes en vigueur. La présente fiche technique sert exclusivement à des fins d'information. Toute responsabilité concernant des dommages qui résulteraient de sa consultation ou de son observance sera expressément déclinée.

Cette fiche technique a été rédigée par l'entreprise 3S Solar Plus et révisée par Swissolar. Swissolar remercie chaleureusement 3S Solar Plus de lui avoir permis de publier cette fiche technique.

04/2022/Fiche technique n° 21016f