Précision mesuré

Données énergétiques et Rendement

pour onduleurs PV Sunny Boy et Sunny Mini Central

Contenu

Chaque exploitant d'installation photovoltaïque souhaite être informé au mieux sur la puissance et le rendement de son installation. Aussi, c'est pourquoi, les exploitants d'installations conduisent-ils souvent des études à leur compte dans le but de comparer les informations données par le fabricant avec celles indiquées par l'onduleur.

Deux exemples sont mis en exergue à cet égard :

1. Divergences des valeurs énergétiques des divers affichages.
2. Calcul du rendement.

1 Données affichées divergentes des valeurs énergétiques

Lors de l'exploitation d'une installation photovoltaïque, l'exploitant constate de temps à autre que les valeurs énergétiques affichées au compteur d'injection divergent des valeurs indiquées par l'onduleur ou par l'enregistreur de données.

Ce chapitre décrit les raisons possibles de ces écarts. Ce chapitre explique en outre, quels écarts sont normaux et quels écarts peuvent indiquer un dysfonctionnement.

1.1 Les valeurs du compteur d'injection

Le compteur d'injection est la seule référence valable pour le calcul du rendement d'une installation. Or, un compteur d'injection calibré ne mesure pas avec une précision absolue et, par conséquent, des tolérances sont autorisées. Selon la classe de précision attribuée (en général la classe de précision 1 ou 2), il est autorisé, conformément à la norme DIN EN 62053, à avoir une marge d'erreur maximale de ± 2 % (classe 2).

Les compteurs d'électricité mécaniques remplissent, en règle générale, les conditions de précision de classe 2. La consommation électrique propre du compteur d'injection qui se situe, en fonction du type et du modèle, entre 0,5 et 3 watts, ainsi que les pertes causées par le courant de démarrage ne sont, en principe, pas pertinentes lors d'une comparaison avec les données de l'onduleur ; ceci n'est pas valable pour les installations de petite puissance ou si les valeurs énergétiques journalières sont très faibles.

1.2 Les dispositifs de mesure de l'onduleur

L'onduleur est équipé de dispositifs de mesure qui garantissent une gestion d'exploitation conforme de l'appareil. La fonction de l'onduleur est de calculer le point de travail ayant le rendement maximal tandis qu'un compteur est chargé de mesurer l'énergie avec précision. Par conséquent, en vue d'une génération maximale d'énergie, il est primordial pour un onduleur d'enregistrer avec précision les variations des valeurs caractéristiques telles que le courant de réseau ou la tension PV. Une reproductibilité élevée est donc, à ce niveau, plus importante qu'une précision élevée absolue.

En comparaison avec les compteurs d'injection calibrés, les canaux de mesure de l'onduleur peuvent avoir une tolérance de jusqu'à ± 3 % en fonction de la valeur seuil de la plage de mesure en conditions nominales. En cas d'une puissance d'injection faible, l'écart relatif peut, par conséquent, être plus important. Ces écarts se retrouvent proportionnellement alors aussi dans les valeurs dérivées telle que l'énergie d'injection.

Par ailleurs, il faut y ajouter les pertes de puissance du câblage AC. Comme recommandé dans la documentation de l'appareil, celles-ci ne doivent pas excéder env. 1 % en puissance nominale. En cas de doute, vérifiez si les caractéristiques du câblage AC installé sont en conformité avec les longueurs de câbles et les sections de câbles correspondantes prescrites dans la documentation de l'appareil.

1.3 Divergences et dysfonctionnements

Tenant compte des tolérances de mesure et des facteurs d'influence susmentionnés, il est possible que les tolérances des dispositifs de mesure s'additionnent et provoquent des écarts entre les valeurs affichées de l'onduleur et celles du compteur d'injection. Étant donné que la plage de tolérance de ces écarts dépend surtout de la puissance d'injection actuelle, il est impossible d'indiquer un écart maximal autorisé. Un écart de plus de 10% en fonctionnement nominal indique cependant un dysfonctionnement d'un des dispositifs de mesure. Un examen plus approfondi de l'ensemble de l'installation est recommandé dans ce cas.

Exemple de calcul - dysfonctionnement en pourcentage et valeur absolue :

Plage de mesure du capteur de courant (valeur seuil)	50 A, marge d'erreur tolérée ± 2 % (correspond à une valeur absolue de ± 1 A)
Valeurs autorisées avec un courant de 20 A :	19 A... 21 A (correspond à une marge relative de ± 5 %)
Valeurs autorisées avec un courant de 2 A :	1 A... 3 A (correspond à une marge relative de ± 50 %)

2 Calcul du rendement

Pour connaître le rendement maximal d'un onduleur, l'exploitant d'une installation photovoltaïque compare les données relatives au rendement figurant dans la fiche technique avec un rendement qu'il a calculé lui-même en se basant sur les données de mesure et sur d'autres données disponibles affichées ou fournies par l'onduleur. Cette méthode se révèle cependant inadaptée.

Ce chapitre explique pourquoi un calcul du rendement effectué par l'exploitant de l'installation se solde par des résultats inexploitables.

2.1 Les dispositifs de mesure de l'onduleur

L'onduleur est équipé de dispositifs de mesure garantissant une gestion d'exploitation conforme de l'appareil. La fonction de l'onduleur est de calculer le point de travail ayant le rendement maximal. Par conséquent, en vue d'une génération maximale d'énergie, il est primordial pour un onduleur d'enregistrer avec précision les variations des valeurs caractéristiques telles que le courant de réseau ou la tension PV. Pour ce faire, une grande reproductibilité est plus importante qu'une précision absolue.

Les dispositifs de mesure équipant l'onduleur ne reposent pas sur une technique de mesure calibrée.

Les canaux de mesure de l'onduleur peuvent avoir une tolérance de jusqu'à ± 4 % pour les mesures DC et de jusqu'à ± 3 % pour les mesures AC (en fonction de la valeur seuil de la plage de mesure correspondante en conditions nominales). Par voie de conséquence, en cas d'une puissance d'injection faible, l'écart relatif peut être (aussi) plus important. Ces écarts se répercutent proportionnellement sur les valeurs dérivées.

2.2 Rendement de l'onduleur

Le rendement indiqué pour l'onduleur est défini par le biais d'un procédé de mesure de haute précision et représente le rapport entre la puissance de sortie et la puissance d'entrée en conditions nominales. Ces données sont également confirmées par des centres d'essai indépendants. Si l'onduleur est exploité autrement qu'en conditions nominales, par exemple, avec des tensions d'entrée divergentes, en charge partielle ou sous température ambiante élevée, les données de rendement obtenues divergeront.

2.3 Calcul du rendement en mesurant les valeurs de courant et de tension

Un calcul du rendement effectué par l'exploitant en mesurant les valeurs de courant et de tension en entrée et en sortie à l'aide d'appareils de mesure ordinaires en vente dans le commerce et ayant des tolérances supérieures, se solde par des résultats inexploitables. Un calcul précis du rendement est uniquement possible en laboratoire à l'aide d'analyseurs de puissance coûteux à haute précision permettant d'enregistrer toutes les valeurs d'entrée et de sortie simultanément.

2.4 Calcul du rendement en établissement un rapport

Un calcul de rendement effectué par l'intermédiaire d'un rapport établi entre les valeurs d'entrée et de sortie interrogées ou affichées par l'onduleur se solde également par des résultats inexploitables. Ceci est dû d'une part aux tolérances mentionnées (cf. chapitre 2.1) dans l'enregistrement des valeurs de mesure et d'autre part à un décalage temporel minime dans la communication interne de l'onduleur ou lors de la transmission vers un enregistreur de données. Ces causes ont pour conséquence que les valeurs de courant, de tension et de puissance de l'affichage et de la communication ne sont pas tout à fait identiques. En cas de conditions atmosphériques changeantes provoquant une alternance rapide de l'intensité du rayonnement solaire, le résultat est de surcroît affecté par le calcul d'une valeur moyenne.

2.5 Le centre d'essai chez SMA Solar Technology

Les points mentionnés ci-dessus montrent clairement que le calcul du rendement réel de l'onduleur ne peut se faire qu'au moyen d'une électronique de mesure complexe. SMA Solar Technology dispose d'un centre d'essai parfaitement bien équipé. Par ailleurs, préalablement à la livraison, SMA soumet chaque onduleur à un essai d'endurance et contrôle son rendement maximal.