



L'énergie photovoltaïque

Sommaire

- Editorial, Patrick Lafontaine, GDF-Suez
- Fotovoltaïsche energieomzetting, Louis Frisson, Photovoltech & Patrick Lafontaine, GDF-Suez
- Photovoltaic energy: markets and economics, Nicolas Piau & Patrick Lafontaine, GDF-Suez
- De weg naar de perfecte zonnecel, Hanne Degans, Wetenschappelijk redacteur imec, Els Parton, Wetenschappelijk Redacteur imec, Jef Poortmans, Programmadirecteur SOLAR+ imec
- Uitdagingen voor fotovoltaïsche omvormers, Johan Driesen, K.U.Leuven, department Elektrotechniek-ESAT, Onderzoeksgroep Elektrische Energie ESAT-ELECTA, Heverlee
- Photovoltaics and R&D activities of GDF SUEZ, Milan Rosina, Vasiliki Balafouti, GDF-Suez
- De verwerking van zonnecellen tot bedrijfsklare fotovoltaïsche systemen, Stefan Dewallef, Soltech
- Pour une approche méthodologique des projets photovoltaïques, François-Philippe Hoyaux, Technum-Tractebel; Magali Gontier, Tractebel

Prix de la SRBE :

- Geluidsreductie van stappenmotoren, Bram Vervisch, Hogeschool West-Vlaanderen

Fotovoltaïsche energieomzetting

Louis Frisson, Photovoltech & Patrick Lafontaine, GDF-Suez

Sommaire

Les cellules photovoltaïques capturent l'énergie du spectre solaire dans des matières semi-conductrices et la transforment en puissance électrique. Les photons à haute énergie sont capables de créer des paires de particules chargées libres dans la jonction p-n à la surface de la cellule photovoltaïque. La tension et le courant produits par les cellules dépendent de l'intensité de la lumière et du spectre solaire, la température et les caractéristiques des semi-conducteurs utilisés. Les défis liés à la production d'énergie photovoltaïque économique et fiable a incité les pays industrialisés à lancer des programmes de recherche et développement intensifs sur plusieurs décennies.

Bien que plusieurs matériaux semi-conducteurs puissent être utilisés pour en faire des cellules solaires, seuls le Si (Silicium), le CdTe (tellure de cadmium) et le CIGS (Cuivre Indium Gallium Selenium) sont mis en oeuvre pour la production à grande échelle. Les cellules du type mono et multi-cristallin couvrent 90 % du marché actuel. La fabrication de ce type de cellules commence par la production de lingots de silicium ultra pur, que l'on scie ensuite en fines plaques. Une des surfaces est transformée en jonction p-n, en plusieurs étapes. Le courant électrique produit est collecté à l'aide d'un réseau fin de conducteurs très minces. La collaboration étroite entre les centres de recherche et les fabricants conduit à une amélioration constante du procédé et finalement à la réduction des coûts et l'augmentation des performances énergétiques des cellules. Les meilleures cellules au silicium cristallin atteignent maintenant des valeurs proches du maximum théorique.

Photovoltaic energy: markets and economics

Nicolas Piau & Patrick Lafontaine, GDF-Suez

Sommaire

L'abondance du flux énergétique solaire sur notre terre, les développements technologiques et le soutien fiscal des gouvernements ont résulté en une croissance hors pair de l'industrie photovoltaïque. Ce qui a débuté comme un phénomène typiquement européen, se répand maintenant vers d'autres continents où les circonstances démographiques et géographiques sont davantage favorables. La « courbe d'apprentissage » des coûts permet aux exploitants de systèmes PV de produire l'énergie solaire toujours moins chère. Dans un avenir relativement proche, le coût du kWh photovoltaïque sera sensiblement égal au prix offert par les distributeurs d'électricité. Toutefois, pour l'instant le marché PV dépend fortement de toutes sortes de subides, mesures fiscales, tarifs de rachat etc. qui s'avèrent être fragiles et incertains, en particulier en temps de crise économique. À long terme, l'introduction hypothétique d'une quantité massale d'énergie PV pourrait avoir une influence marquée sur le développement des parcs de production conventionnelle dans les marchés établis.

De weg naar de perfecte zonnecel

Hanne Degans, Wetenschappelijk redacteur imec, Els Parton, Wetenschappelijk Redacteur imec, Jef Poortmans, Programmadirecteur SOLAR+ imec

Sommaire

Pour l'instant, le défi majeur de l'industrie photovoltaïque est de fabriquer des cellules 2 à 3 fois moins chères qu'aujourd'hui. Un des moyens d'y arriver est de réduire la quantité spécifique de silicium utilisée par cellule ou par Watt. Imec cherche à développer des substrats en silicium plus minces, sans diminuer le rendement énergétique, tout en limitant la quantité de silicium utilisée dans le processus de fabrication. Imec examine également des procédés alternatifs, qui permettent de remplacer le silicium coûteux par des matières organiques dans les cellules photovoltaïques. Pour certaines applications, comme par exemple les satellites spatiaux, le coût des cellules est moins important que leur rendement énergétique. Pour ce type de cellules, imec développe des cellules composées d'une pile de semi-conducteurs différents, qui permettent de capter une partie maximale du spectre solaire.

Uitdagingen voor fotovoltaïsche omvormers

Johan Driesen, K.U.Leuven, department Elektrotechniek-ESAT, Onderzoeksgroep Elektrische Energie ESAT-ELECTA, Heverlee

Sommaire

Le présent article traite du développement futur de la technologie des convertisseurs, qui transforment l'énergie solaire en une forme qui permet de l'injecter dans les réseaux électriques. Premièrement, une nouvelle génération de composants électroniques de puissance à large bande sera mise en oeuvre, qui permettra de fonctionner sous des fréquences de commutation élevées et à haute température, or il y aura des conséquences pour la conception et la fiabilité des convertisseurs. Les réseaux électriques se montrent de plus en plus exigeants lorsqu'il s'agit du soutien de la tension ou la mise à disposition d'inertie virtuelle, ce qui requiert de nouvelles fonctions relatives au couplage au réseau. Grâce à l'emploi de ces futurs convertisseurs, on pourra maximiser l'utilisation de l'énergie solaire dans les réseaux électriques.

Photovoltaics and R&D activities of GDF SUEZ

Milan Rosina, Vasiliki Balafouti, GDF-Suez

Sommaire

De toutes les énergies renouvelables, l'énergie solaire offre le plus grand potentiel, et la technologie photovoltaïque est la façon la plus élégante de l'exploiter. Cette technologie, quoique coûteuse aujourd'hui, possède également un haut potentiel de réduction des coûts, tant au niveau des cellules et des modules, qu'au niveau des systèmes complets. Dans le marché PV actuel, plusieurs technologies différentes coexistent, mais il y a une tendance de consolidation. La technologie à base de silicium cristallin pourra maintenir sa position dominante, grâce à l'amélioration continue des performances et la diminution du prix du silicium purifié. GDF SUEZ intensifie ses activités de R&D et de développement de projets.

De verwerking van zonnecellen tot bedrijfsklare fofovoltaïsche systemen

Stefan Dewallef, Soltech

Sommaire

La puissance électrique d'une cellule solaire individuelle est très limitée (quelques Watts). Pour la plupart des applications, on a besoin d'une puissance entre quelques dizaines de W et plusieurs MW. Afin d'augmenter la puissance et de réaliser un ensemble mécanique solide, le fabricant de modules assemble les cellules dans un panneau ayant une puissance d'environ 200 W. La composition des modules dépend de l'application spécifique et de la puissance requise. On obtient une installation avec la puissance voulue en raccordant électriquement en série et en parallèle le nombre requis de modules individuels. En fonction de l'application, le courant produit est amené vers un chargeur de batteries (systèmes autonomes) ou vers un convertisseur (systèmes raccordés au réseau de distribution). Soltech fournit les deux types de systèmes photovoltaïques. Les systèmes photovoltaïques trouvent leur application dans les parcmètres et la signalisation routière lumineuse, en Europe et en Amérique du Nord. Les modules robustes sont utilisés pour des bouées ou des systèmes de télécommunication. Spécialement pour les pays en voie de développement, Soltech construit des modules photovoltaïques pour des pompes à eau, des réfrigérateurs et des hôpitaux isolés. Finalement, les modules intégrés dans des tuiles et les modules semi-transparents sont utilisés pour des systèmes raccordés au réseau de distribution, pour une amélioration de l'esthétique.

Pour une approche méthodologique des projets photovoltaïques

François-Philippe Hoyaux, Technum-Tractebel; Magali Gontier, Tractebel

Sommaire

Lorsqu'on se penche sur les intervenants actifs lors d'un projet lié au photovoltaïque, force est de constater que ceux-ci sont nombreux. D'abord, les autorités européennes, nationales et régionales qui éditent les directives et textes de loi; les architectes pour qui l'empreinte «visible» des panneaux photovoltaïques est de première importance dans l'esthétique; les pouvoirs publics qui, par un système de primes, incitants divers et certificats verts, favorisent le développement du secteur; les GRD qui, en fonction des contraintes locales de leur réseau, peuvent ou non accepter le raccordement de l'installation ou lui imposer des conditions particulières; et enfin, les constructeurs qui développent sans cesse de nouvelles technologies. Et l'investisseur dans tout cela? Face à la multitude d'intervenants et à la complexité des réglementations, il nécessite un guide qui, pas à pas, peut l'orienter au cours de la vie de son projet et ainsi l'aider à prendre les bonnes décisions en matières technique, budgétaire, de planning et juridique.

Prix de la SRBE:

Geluidsreductie van stappenmotoren

Bram Vervisch, Hogeschool West-Vlaanderen

Sommaire

Tandis que l'électronique réussit à construire des composants de plus en plus petits, les composants mobiles, tels que les moteurs doivent suivre la tendance. Un type de moteur utilisé dans des applications où les mouvements à petite échelle sont nécessaires est le moteur pas à pas. Ce moteur peut facilement produire un déplacement angulaire assez précis à partir d'un signal digital. Des applications comme les petits systèmes à positionnement et la robotique sont idéaux pour ce moteur. En ce qui concerne le son qui sort de ce moteur, il reste un désavantage pour beaucoup d'utilisateurs qui veulent l'utiliser dans un environnement peu bruyant (hôpitaux, secteurs de services, ménages). Un changement urgent s'impose. L'entreprise Psicontrol Mechatronics d'Ieper a décidé de faire des recherches sur la réduction du bruit de ces moteurs, via une thèse Master en collaboration avec Howest. Le problème fondamental pour le moteur pas à pas, se situe au niveau de la forme du courant par lequel il est commandé. Le contrôle du courant, dans la plupart des cas peut être considéré comme un avantage mais devient un désavantage par la production de bruit. La forme du courant est composée d'une succession d'ondes carrées avec un flanc raide. Ce flanc cause un changement de forces très rapide dans le moteur, ce qui engendre des tremblements inutiles et du bruit. Les mesures montrent que le contenu spectral du courant se retrouve dans le spectre sonore. Le premier souci est de créer de petites adaptations et une optimalisation afin d'éliminer les fréquences perturbantes. Il faut également tenir compte de la problématique du bruit lors de la création du moteur. Plusieurs déformations du matériel du moteur, transforment

celui-ci en une surface vibrante qui devient source de bruit. Cet article veut cataloguer la problématique du bruit dans de petits moteurs. Il donne un résumé des différentes causes du bruit. Lorsque c'est possible, une optimisation est proposée. Une description plus détaillée se trouve dans "Geluidsreductie bij steppermotorapplicaties" [1].