



L'électronique de puissance, le héros discret des réseaux résilients

31 mars 2026, 16:11

Pieter Jan Jordaens

Paul Peeters

Pourquoi cette technologie discrète est aujourd'hui plus importante que jamais

La Belgique accélère l'électrification de l'industrie, de la mobilité et des bâtiments. Cette évolution soumet toutefois le système électrique à une pression accrue. Il doit en effet rester résilient, financièrement abordable et protégé contre les cybermenaces. Le message d'Agoria et de Sirris est dès lors clair?: l'électronique de puissance n'est plus une technologie d'appoint. Elle est devenue un levier déterminant pour l'efficacité énergétique, la résilience du système et la compétitivité industrielle.



L'électronique de puissance occupe désormais une place centrale

L'électronique de puissance se situe à la croisée de l'innovation de composants, de l'architecture de réseau et de la fiabilité du système. Elle constitue l'interface entre le réseau électrique et de nombreuses applications énergétiques majeures. Pensons ici à la production d'énergie renouvelable, à l'électrification industrielle, à la recharge des véhicules électriques, au stockage par batterie, aux pompes à chaleur et aux entraînements de moteur.

Ce rôle la rend essentielle. Lorsque l'électronique de puissance fonctionne bien, elle passe presque inaperçue. Si elle est défaillante, les conséquences sont immédiates. Comme le dit Bram DeWispelaere, d'EnergyVille, «invisible quand elle fonctionne, cruellement visible quand elle rencontre des problèmes?».

Son importance est d'autant plus grande que le réseau s'oriente vers une large part de ressources basées sur des onduleurs. La stabilité du réseau dépend aujourd'hui de plus en plus de la qualité, de la robustesse et de l'intelligence de cette interface. L'électronique de puissance joue donc désormais bien plus qu'un simple rôle d'appui. Elle contribue à déterminer la résilience et l'efficacité du futur système électrique.



Trois domaines de R&D façonneront la prochaine décennie

Selon Wilmar Martinez, de la KU?Leuven, trois domaines de recherche et d'innovation façonneront la décennie à venir.

1. Semi-conducteurs à large bande interdite

Le carbure de silicium et le nitrure de gallium permettent de fabriquer des convertisseurs plus petits, moins chauds, plus rapides et plus efficaces. Ces technologies ouvrent de nouvelles perspectives en matière d'amélioration des performances.

Néanmoins, la valeur ne se limite pas au seul appareil. Pour Benoît Bidaine, de CE+T, la véritable opportunité réside dans l'optimisation au niveau du système. Le défi consiste non seulement à utiliser de meilleurs composants, mais aussi à concevoir de meilleurs systèmes autour d'eux.

2. Conception magnétique haute fréquence

La conception magnétique haute fréquence permet une conversion à haute densité ultracompacte, avec un meilleur rendement. C'est particulièrement important aux faibles puissances, car ce défi

bien connu persiste dans le domaine de la recharge des véhicules électriques. Hans Wouters, d'EnergyVille et de la KU Leuven, souligne que les pertes à faible puissance peuvent atteindre 40 %. Une meilleure conception magnétique peut donc faire une différence immédiate dans la pratique.

3. Ingénierie et contrôle basés sur l'IA

L'intelligence artificielle est appelée à booster les performances de l'électronique de puissance. Elle prend en charge la simulation, l'automatisation de la conception, la sélection de la topologie et l'intégration des systèmes.



Le risque de passer à des solutions actives dans le domaine devient une

L'industrialisation implique des compromis difficiles

L'innovation n'a d'impact que lorsqu'elle arrive sur le marché. Cette étape est souvent difficile. CE+T a mis en évidence plusieurs zones de tension que les entreprises doivent gérer au cours du

processus d'industrialisation?:

- Optimisation électrique vs faisabilité de la fabrication
- Densité de puissance vs facilité de la maintenance
- Sophistication avancée du contrôle vs fiabilité sur le terrain

Ces choix pratiques ont des conséquences stratégiques. Même si une conception est techniquement impressionnante, elle doit pouvoir être fabriquée et être fiable sur le terrain, et sa maintenance doit être possible.

Jurgen Caeyman, d'Automation, a apporté au débat le point de vue des centres de données, en mettant l'accent sur l'évolution vers la distribution en 800V VCC, la conversion CC/CC à faibles pertes et le passage du refroidissement par air au refroidissement par liquide. Cette évolution est



alifié d'«usines d'IA
industriel et

Les systèmes LVDC gagnent en importance

Plusieurs intervenants ont souligné l'importance croissante des systèmes LVDC (courant continu basse tension) pour l'industrie, les centres de données et les sites multiénergies. Cette évolution dépend de divers facteurs facilitateurs pratiques déjà en train de se mettre en place.

Parmi les exemples majeurs abordés lors de la table ronde, citons?:

- L'interopérabilité grâce aux sous-circuits LVDC
- Les démonstrateurs tels que l'Open Thor Living Lab
- Les progrès en matière de protection du courant continu
- Les démonstrations bien documentées, le développement d'écosystèmes et la formation

Glenn Emmers, de BASF, a insisté sur la valeur de l'interopérabilité grâce aux sous-circuits LVDC. Patrice Fleurquin, de Thor Park, a attiré l'attention sur l'Open Thor Living Lab en tant que banc d'essai en conditions réelles pour les réseaux en courant continu. Peter Van Den Heede, d'ABB, a mis en avant les progrès réalisés dans le domaine de la protection du courant continu, qui ouvrent la voie à des réseaux à courant continu à grande échelle. Simon Ravyts, d'EnergyVille et de la KU Leuven, a souligné l'importance de démonstrations claires, du développement d'écosystèmes et de la formation.

Ces éléments réunis renforcent l'autonomie industrielle de la Belgique. Ils contribuent également à la sécurité d'approvisionnement à long terme, que Jean-Marc Timmermans, d'Agoria, a qualifiée d'élément clé de la résilience.



La fragmentation doit céder la place à la collaboration

La table ronde a fait passer un message clair?: les initiatives isolées ne suffisent pas. Réinventer la roue en travaillant dans son coin ne sert pas à grand-chose. La collaboration est essentielle.

Les intervenants ont également appelé à faire preuve d'ambition. Ils ont ainsi fait valoir que l'écosystème doit s'engager dans un démonstrateur ambitieux, tel qu'un projet innovant de centre de données en Flandre. Les connaissances sont disponibles. L'infrastructure est disponible. Ce dont nous avons à présent besoin, ce sont des investissements et un engagement à long terme.

Cette même logique est revenue dans l'intervention d'Annick Dexters, de P4ELECS, qui a souligné la nécessité de former les jeunes, d'investir dans les start-ups et de fournir aux travailleurs les compétences requises pour concevoir et protéger les réseaux de courant continu de nouvelle génération.

Piet Vanassche, de Mtuition, a ajouté que le matériel et les logiciels open source peuvent contribuer à accélérer l'innovation, mais aussi à réduire les doublons inutiles au sein de l'écosystème.

Un héritage solide peut être une source d'inspiration pour la prochaine étape

Sam Jordens, de POM Limburg, a rappelé au public que le Limbourg a été bâti par des pionniers. Les mineurs ont façonné la région grâce à leur courage, à leur travail acharné et à leur vision à long terme.

Cet esprit est encore bien vivant aujourd'hui. La transition énergétique a besoin d'innovateurs prêts à créer, à tester et à collaborer. En ce sens, l'avenir de l'électronique de puissance n'est pas une simple question de technologie. C'est aussi une question d'ambition industrielle.

Conclusion

L'électronique de puissance passe d'une amélioration progressive à une innovation radicale. Les entreprises et les régions qui maîtrisent les dispositifs à large bande interdite, les composants magnétiques haute fréquence, les outils de conception basés sur l'IA et une industrialisation solide contribueront à façonner les systèmes énergétiques résilients des trente prochaines années. La Belgique dispose déjà des connaissances, de l'écosystème et de l'infrastructure nécessaires. L'accent doit désormais être mis sur des mesures audacieuses, une collaboration large et des démonstrateurs forts.

Vous souhaitez en savoir plus sur la manière dont l'électronique de puissance, les systèmes à courant continu et l'IA peuvent renforcer votre stratégie énergétique??

Participez à l'événement?Energy4AI et découvrez des applications concrètes, des avis d'experts et des perspectives d'avenir, pour des centres de données économes en énergie et des systèmes énergétiques plus intelligents.

[Inscrivez-vous à l'événement Energy4AI](#)

Liens internes et externes

- [Page de l'événement Energy4AI](#)
- [Agoria](#)
- [EnergyVille](#)
- [KU Leuven](#)

Auteurs



Pieter Jan Jordaens



Paul Peeters