

Le GaN tient ses promesses

*par Denis Marcon, Directeur Général Ventes et Marketing Europe et États-Unis,
Innoscience*

Le marché du GaN se développe à vitesse grand V. Il est difficile de prévoir exactement à quel rythme, car la situation évolue sans cesse. En revanche, quand des analystes réputés comme Transparency Market Research prévoient que les ventes de dispositifs GaN de puissance dépasseront probablement 2,5 milliards de dollars d'ici 2031, avec une croissance annuelle moyenne de 40,3 %, mais ne prennent pas en compte deux des principaux acteurs du secteur, il faut considérer les chiffres avec une certaine prudence (nous pensons que le marché du GaN sera bien plus important que cela dès 2025).

Mais même si les chiffres exacts sont difficiles à cerner, la croissance est indéniable. Ces 18 derniers mois, le GaN s'est imposé comme la technologie de choix pour les adaptateurs et les chargeurs d'appareils intelligents. Des marques de premier plan comme Apple, Anker, OPPO et Xiaomi, ont retenu le GaN pour leurs nouveaux chargeurs au design élégant, grâce au rendement et à la puissance élevée des commutateurs GaN.

Ces mêmes avantages – puissance plus élevée, meilleur rendement, compacité supérieure - sont également valables sur de nombreux autres marchés. D'autres secteurs, comme l'automobile, les centres de données, les drivers de LED, les énergies renouvelables, les appareils audio et les téléphones grand public, reconnaissent, ou commencent à reconnaître, que les performances supérieures du GaN en matière de commutation conviennent également à leurs applications.

Qu'est-ce qui empêche un tsunami d'applications GaN ? Premièrement, les dispositifs doivent être robustes et fiables. Deuxièmement, ils doivent être simples à utiliser. Troisièmement, les dispositifs doivent être disponibles en grandes quantités pour garantir la sécurité de l'approvisionnement, ce qui est particulièrement pertinent compte tenu de la pénurie actuelle de semi-conducteurs, qui a fait couler beaucoup d'encre. Enfin, bien sûr - et c'est probablement, la première raison pour laquelle les clients sont réticents à adopter de nouvelles technologies – il y a le prix : l'industrie n'est pas prête à payer une prime importante pour du GaN.

Innoscience a été créée en décembre 2015 pour répondre à tous ces points. Commençons par une déclaration sans équivoque : Innoscience dispose des plus grandes installations au monde de GaN-sur-Si en wafers 8 pouces. Nous y reviendrons.

Innoscience a développé sa propre technologie InnoGaN. Le GaN est par nature un processus normalement passant (On), mais les ingénieurs système et d'application ont besoin d'un processus normalement bloqué (Off). Cela a posé quelques problèmes aux utilisateurs de la première heure, parce que le pilotage du GaN s'est avéré plus complexe. Les entreprises ont résolu ce problème de plusieurs façons, principalement en utilisant une approche cascode, avec un driver discret ou

incorporé à l'intérieur du boîtier. Si ces approches constituent une solution intéressante au problème, elles présentent certaines limites en termes de coût et de taille de boîtier. Innoscience génère une couche p-GaN par-dessus la barrière d'AlGaN, qui forme un contact Schottky avec la couche p-GaN, ce qui permet un fonctionnement en mode « normalement Off » (e-mode).

La technologie InnoGaN d'Innoscience présente un autre avantage significatif : une $R_{DS(on)}$ très faible. L'entreprise a développé une technologie propriétaire de couche de renforcement de contrainte, consistant à déposer une couche spécifique après la définition de la pile de grille. La modulation de contrainte créée par la couche de renforcement induit des polarisations piézoélectriques supplémentaires, qui entraînent une augmentation de la densité 2DEG, réduisant ainsi la résistance de surface de 66% par rapport à un dispositif sans couche de renforcement de contrainte. Grâce à cette innovation, les HEMT e-mode en GaN-sur-Si d'Innoscience présentent une résistance spécifique à l'état passant très faible.

Après avoir relevé les défis de la performance et de la facilité d'utilisation, Innoscience a constaté que ce qui empêchait le GaN de devenir la technologie dominante de commutation de puissance était le volume. La disponibilité (ou l'absence de disponibilité) des dispositifs génère des inquiétudes quant à la sécurité d'approvisionnement. D'un autre côté, la disponibilité de gros volumes permet de réaliser des économies d'échelle et de réduire les prix. C'est pourquoi Innoscience a décidé de se concentrer exclusivement à la fabrication de wafers 8 pouces dès le début de l'entreprise, alors que tous les autres producteurs sont sur des processus 6 pouces, voire 4 pouces.

Innoscience dispose actuellement d'une capacité de 10 000 wafers 8 pouces par mois, qui va passer à 14 000 wafers 8 pouces par mois dans le courant de l'année, puis à 70 000 wafers 8 pouces par mois d'ici 2025. Et le rendement est également très élevé. En effet, Innoscience utilise la toute dernière technologie de fabrication, éprouvée sur des dispositifs en silicium, et a aussi optimisé l'EPI (épitaxie) et le traitement des wafers. Étant donné qu'Innoscience est une société entièrement intégrée, qui contrôle toutes les étapes de fabrication depuis la conception du dispositif, en passant par l'EPI et le traitement des wafers jusqu'à l'analyse de défaillance et de fiabilité – c'est-à-dire la production complète de GaN-on-Si - la société garantit un très haut niveau de qualité. La ligne de production originale d'Innoscience (une deuxième est désormais également en service) est déjà homologuée ISO9001 et a obtenu la certification IATF 16949:2016 pour l'utilisation dans l'automobile, et les HEMT GaN d'Innoscience sont homologués selon la norme JEDEC. Innoscience effectue également des tests de fiabilité extrêmement poussés.

Donc, pour résumer, Innoscience est arrivé sur le marché avec des composants GaN fiables et très performants, répondant à la fois aux besoins des applications basse tension (30 à 150 V) et haute tension (650 V). Contrairement au reste du marché des semi-conducteurs (et plus largement de l'électronique), l'entreprise n'est confrontée à aucune pénurie d'approvisionnement – les produits sont disponibles en volume dès maintenant - et les prix sont conformes à la demande du marché. Attendez-vous à une avalanche d'applications nouvelles !

À propos d'Innoscience

Innoscience est un fabricant de dispositifs intégrés (IDM) fondé en décembre 2015 avec comme principaux investisseurs : CMBI, ARM, SK et CATL. Avec le développement des nouvelles technologies, le réseau électrique et les systèmes électroniques de puissance connaissent d'importantes transformations dans le monde entier. Notre vision est de créer un écosystème énergétique s'appuyant sur les solutions de puissance au nitrure de gallium sur silicium (GaN-on-Si) les plus efficaces et les plus économiques. En novembre 2017, Innoscience a établi une première ligne de production en grande série de wafers 8 pouces pour dispositifs GaN-on-Si à Zhuhai. Afin de répondre à la demande croissante du marché, Innoscience a inauguré une nouvelle installation à Suzhou en septembre 2020. En tant que fournisseur de technologie GaN de pointe, les plus de 1 400 employés et plus de 300 experts en R&D d'Innoscience se consacrent à la fourniture de dispositifs de puissance GaN à hautes performances et haute fiabilité, qui peuvent être largement utilisés dans différentes applications, notamment l'informatique cloud, les véhicules électriques (VE) et l'automobile en général, les appareils portables, les téléphones, ainsi que les chargeurs et adaptateurs.

www.innoscience.com