

Transfert d'énergie efficace avec les transformateurs planar – De nouvelles références pour l'électronique de puissance

Aperçu des produits et possibilités d'application

Résumé

Les transformateurs planar permettent des solutions compactes, efficaces et optimisées sur le plan thermique pour les alimentations électriques modernes. Grâce à leur structure en couches, ils offrent des avantages tels qu'une faible inductance parasite, une densité de puissance élevée et d'excellentes propriétés CEM. Ce livre blanc montre pourquoi la technologie planar joue un rôle clé dans les applications où l'espace est limité et où les exigences en matière d'efficacité sont élevées, de l'industrie à l'automobile en passant par médical.

Introduction

À une époque où l'électronique de puissance doit être de plus en plus compacte, efficace et thermiquement robuste, les solutions de transformateurs conventionnelles atteignent de plus en plus leurs limites. Les transformateurs planar offrent ici une alternative durable : ils combinent un design peu encombrant avec une densité de puissance élevée et un excellent comportement thermique.



Image 1 : transformateur classique



Image 2 : transformateur planar

Ce livre blanc présente notre nouvelle gamme de transformateurs planar spécialement conçus pour être utilisés dans les systèmes électroniques de puissance modernes, qu'il s'agisse d'applications industrielles, d'infrastructures de recharge ou d'environnements automobiles exigeants.

En tant que fournisseur de longue date de solutions de transformateurs personnalisées, nous allions innovation technologique et expertise éprouvée en matière de développement et de fabrication. L'objectif de ce document est de vous présenter les avantages et les applications pratiques des transformateurs planar et de vous présenter nos solutions produits.

Aperçu de la gamme de produits

Cette nouvelle gamme de produits comprend des transformateurs planar dans une classe de puissance allant de 1 watt à 10 kilowatts de puissance de sortie. Selon l'application, les tensions de service couvertes peuvent

atteindre 1 000 V. Avec une conception appropriée et des matériaux adaptés, des tensions d'isolation pouvant atteindre 4 500 V peuvent être obtenues. La conception flexible des transformateurs planar permet l'intégration de plusieurs enroulements et unités fonctionnelles afin de réduire les coûts de câblage et leur empreinte. Les fréquences de fonctionnement vont de 50 Hz à 1 MHz. Outre des noyaux de ferrite standard, nous utilisons également des noyaux conçus et réalisés sur mesure en interne, que nous développons selon leurs spécifications et fabriquons en interne.

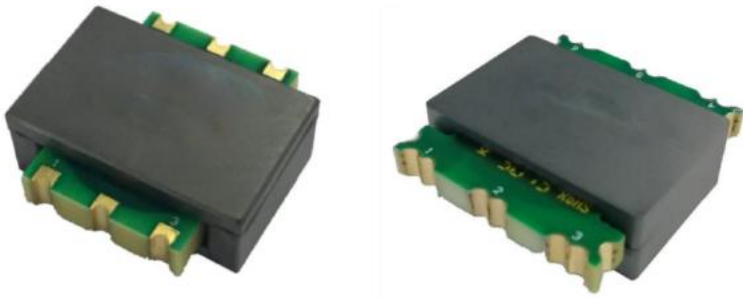


Image 3 : Transformateurs planars avec circuits imprimés multicouches pouvant aller jusqu'à 20 couches



Image 4 : Transformateur planar avec enroulements constitués de circuits imprimés et de bobines de fil

Voici un aperçu des avantages offerts par les transformateurs planar par rapport aux transformateurs classiques :

Caractéristique	Transformateur classique	Transformateur plan
Hauteur	100 %	-30 % bis -50 %
Dissipation thermique	à la surface Points chauds internes	Répartition homogène Peu de points chauds
Inductance parasite	1 % à 5 %	0,1 % à 0,5 %
Reproductibilité	Dépend du processus	Excellent
Plage de fréquences	20 kHz à 200 kHz	100 kHz à 1MHz

Toutes les données sont fournies à titre indicatif. Sous réserve d'erreurs et de modifications. No responsibility is taken for the correctness. Errors and modifications are subject to change.

Nos solutions produits

Nous fabriquons nos transformateurs planars dans différents modèles et tailles. Pour la structure des enroulements, nous utilisons différentes configurations en fonction du nombre de spires et de la classe de puissance.

Les transformateurs planars se caractérisent par la réalisation des enroulements sur un circuit imprimé. Pour cela, nous utilisons des circuits imprimés à plusieurs couches (voir illustration 3). Les enroulements individuels peuvent également être réalisés à partir d'un film ou d'un fil d'enroulement classique.



Image 5 : Enroulement en feuille de cuivre

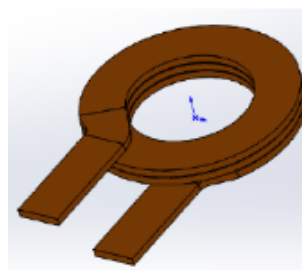


Image 6 : Enroulement en fil plat de cuivre

En tant que fabricant de ferrites magnétiques douces, nous maîtrisons le cœur des transformateurs planars performants. Nos noyaux en ferrite peuvent être conçus individuellement en fonction de l'application, pour une efficacité maximale, des propriétés thermiques optimisées et une liberté de conception maximale. Nous proposons ainsi des solutions sur mesure pour les transformateurs, parfaitement adaptées aux exigences des systèmes électroniques modernes.

Nous fabriquons nos noyaux en ferrite à partir de 17 matériaux spécialement développés à base de nickel-zinc (NiZn), de manganèse-zinc (MnZn) ou de matériaux composites. Ces systèmes de matériaux ont été développés spécifiquement pour différents domaines d'application afin d'offrir des propriétés magnétiques optimales pour les composants inductifs, dans différentes classes de puissance, plages de température et fréquences de fonctionnement.

Outre le procédé classique de compression à sec, nous utilisons également un procédé spécial de moulage par injection. Celui-ci permet de fabriquer des géométries complexes et offre une flexibilité maximale en matière de conception, ce qui est idéal pour exploiter de manière optimale l'espace disponible dans les applications exigeantes.

Applications typiques / Cas d'utilisation

Les transformateurs planars sont principalement utilisés lorsque des formes compactes, une densité de puissance élevée, de bonnes propriétés thermiques et de faibles inductances parasites sont requises. Ils sont privilégiés dans les applications où la puissance et l'espace sont critiques.

Voici un aperçu des domaines d'application typiques:

Industrie

Les transformateurs planars offrent une grande fiabilité et une conception conforme aux normes CEM dans des espaces confinés. Ils sont donc particulièrement adaptés aux alimentations à découpage dans les commandes de machines, aux convertisseurs CC/CC pour les systèmes d'automatisation, aux alimentations compactes sur rail DIN ou aux alimentations électriques pour les installations de soudage à haute fréquence.

Automobile

Dans ce domaine, des solutions peu encombrantes et à haute performance thermique sont recherchées. Les transformateurs planars peuvent être utilisés dans les chargeurs embarqués (OBC), les convertisseurs CC/CC dans les véhicules électriques et hybrides, l'électronique de puissance pour les systèmes d'aide à la conduite (ADAS) ou l'isolation HV/HV dans les systèmes de traction. Avec des températures de fonctionnement comprises entre -40 et +155 °C, nos transformateurs planars conviennent également à une installation dans le compartiment moteur. Bon nombre de nos transformateurs sont conformes aux exigences de la norme AEC-Q200.

Technologie médicale

Avec leur faible hauteur, leurs bonnes propriétés d'isolation et leur dissipation thermique fiable, les transformateurs planars sont particulièrement adaptés à une utilisation dans le domaine de la technologie médicale. Ils sont notamment utilisés dans les alimentations électriques des appareils d'imagerie (par exemple IRM, CT), les appareils d'examen avec isolation galvanique et les équipements de laboratoire soumis à des exigences de sécurité particulières.

Énergies renouvelables

Leur rendement élevé sur une large plage de fréquences de fonctionnement et leurs bonnes propriétés CEM jouent ici un rôle particulier. Les transformateurs planars sont utilisés dans les convertisseurs DC/DC des onduleurs photovoltaïques, les systèmes de gestion de batterie (BMS) et les alimentations électriques des éoliennes.

Télécommunications / Centres de données / Serveurs

Avec leurs formes plates, leur densité d'intégration élevée et leur aptitude à être utilisés dans des architectures de puissance parallèles, les transformateurs planars sont parfaitement adaptés à l'alimentation par Ethernet (PoE), aux blocs d'alimentation pour serveurs, commutateurs et routeurs, ainsi qu'aux convertisseurs DC/DC dans les alimentations sans coupure (UPS).

Aéronautique et aérospatiale / Technologie ferroviaire / Défense et sécurité

Les transformateurs planars offrent des avantages décisifs dans ces applications, notamment en termes de fiabilité, de robustesse, de gain de place et d'efficacité thermique. En raison des exigences élevées de ces applications (par exemple chocs, vibrations, températures extrêmes, interférences électromagnétiques), les solutions de transformateurs classiques sont souvent trop volumineuses ou insuffisamment stables – c'est là que les transformateurs planars démontrent leurs atouts. Ils sont utilisés dans les alimentations électriques soumises à des exigences extrêmes en termes de poids, de volume et de fiabilité, ainsi que pour les transmissions de signaux et de puissance à isolation galvanique.

Notre expertise et notre compétence en matière de développement

Le développement de transformateurs planars nécessite des compétences techniques approfondies dans différents domaines. Il s'agit notamment de la conception et de la simulation électromagnétiques afin d'optimiser avec précision la conception des enroulements, les valeurs d'inductance et les pertes par dispersion. La conception thermique, qui garantit des concepts de dissipation thermique efficaces et le choix de matériaux appropriés, est tout aussi importante.

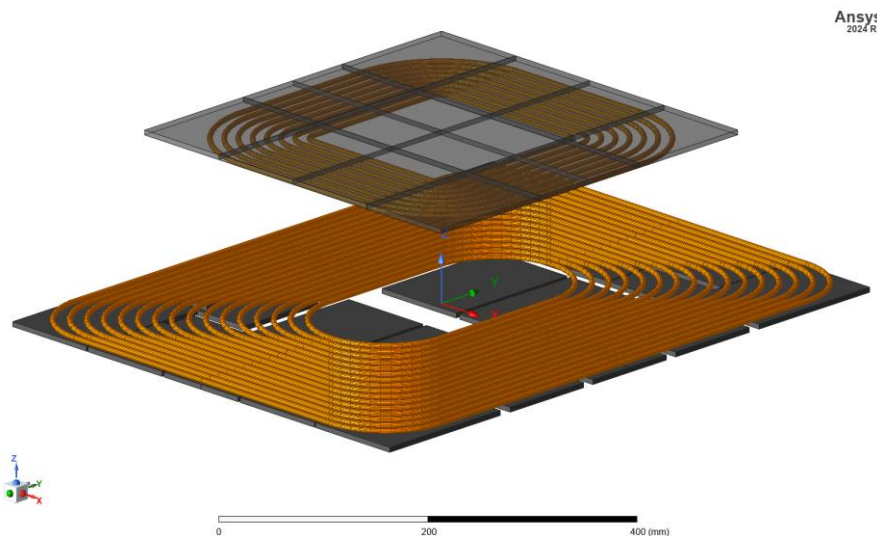


Image 7 : Simulation électromagnétique avec ANSYS Maxwell

Une connaissance approfondie des matériaux magnétiques doux et des matériaux isolants constitue la base de transformateurs performants et fiables. Neosid possède plus de 90 ans d'expérience dans ce domaine et dispose d'une large gamme de matériaux adaptés. À cela s'ajoute une expertise dans le domaine des circuits imprimés, car les transformateurs planars sont souvent conçus comme des composants à base de PCB et nécessitent une configuration spéciale pour les hautes fréquences et les courants élevés.

La conception assistée par CAO des composants permet d'obtenir des boîtiers et des variantes de montage stables qui fonctionnent de manière fiable même dans des conditions difficiles. Le savoir-faire en matière de fabrication et l'assurance qualité sont essentiels pour contrôler les processus de série et garantir une qualité élevée des produits.

En outre, la connaissance des normes, des exigences de sécurité et des certifications pertinentes est importante, tout comme une compréhension approfondie de l'intégration des systèmes et des exigences des applications. Une collaboration interdisciplinaire et une communication claire avec les clients, les équipes de fabrication et de développement complètent notre profil de compétences.

Conclusion

L'utilisation de transformateurs planars offre aux clients toute une série d'avantages décisifs, tant au niveau technique qu'au niveau de la conception et de la fabrication des produits. Grâce à leur conception compacte et plate, les transformateurs planars peuvent être intégrés de manière peu encombrante dans les appareils modernes, tout en offrant une densité de puissance élevée. Leur conception plate favorise une dissipation

thermique particulièrement efficace, ce qui permet de maîtriser de manière fiable la charge thermique, même dans les applications où la puissance est critique.

Un autre avantage technique réside dans la faible inductance parasite, qui se traduit par des rendements plus élevés et un meilleur comportement CEM. Les enroulements étant fabriqués sous forme de structures de circuits imprimés, les composants sont hautement reproductibles, ce qui constitue un facteur important pour la production en série et les applications dans le domaine des hautes fréquences.

En tant que client, vous bénéficiez de la grande flexibilité de conception de Neosid lors du développement et de la conception : nous proposons des solutions sur mesure pour répondre à des exigences spécifiques.

Faites-nous part de vos besoins, nous développerons la solution qui vous convient !

Nous avons éveillé votre intérêt ? Alors contactez-nous pour en savoir plus sur les transformateurs planaires de dernière génération.

NEOSID Pemetzrieder GmbH & Co. KG
Langenscheid 26-30
58553 Halver
Allemagne
Tel.: +49 (0) 2353 / 71 - 0
m.hoess@neosid.de
www.neosid.de