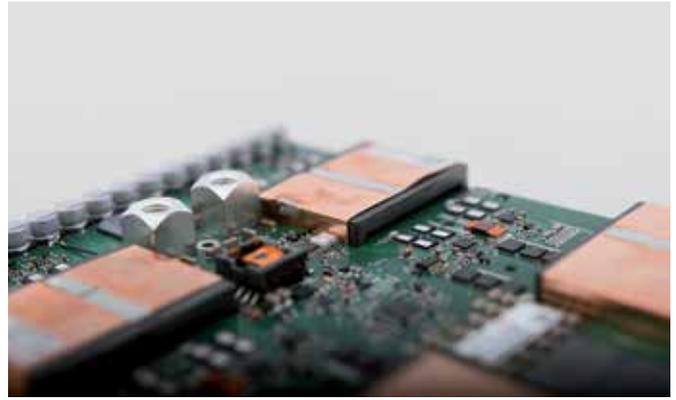


Die Bandbreite planarer Magnettechnologien reicht von Ausführungen in mehrlagigen Leiterplatten bis hin zu Hochstromanwendungen mit Dickschicht-Kupfer-Varianten.



PLANAR MAGNETICS – VON DER CHANCE ZUM TECHNOLOGIEVORTEIL

# Extrem flach, stark und kommunikativ

Die gegenwärtigen Trends hin zu hoher Leistungsdichte, hoher Betriebsfrequenz und geringem Profil in Stromrichtern, implizieren eine lediglich bedingte Eignung herkömmlich gewickelter magnetischer Komponenten. Planare Transformatoren begegnen diesen Anforderungen und überzeugen durch ein geringes Profil, hervorragende thermische Eigenschaften, exzellente Wiederholgenauigkeit, Modularität, unkomplizierte Fertigung und eine ideale Wicklungsintegration. Deshalb sind planare Magnete, beispielsweise in Stromrichtern im Hochfrequenzbereich, immer gefragter.

TEXT: Deutronic BILDER: Deutronic, iStock, ANGHI

Die Bandbreite planarer Magnettechnologien reicht von Ausführungen in mehrlagigen Leiterplatten bis hin zu Hochstromanwendungen mit Dickschicht-Kupfer-Varianten. Weitere Realisierungen sind drahtgewickelte Einsätze, HF-Litzen, vertikal gewickelte Bleche und gestanzte Kupferschienen. Flexible Leiterplatten ermöglichen darüber hinaus die Reduzierung von Einzelkontaktstellen. Bei der Auswahl der idealen Konfiguration ist die Bauhöhe ein entscheidendes Kriterium.

## Herausforderungen

Der mit den flachen Planarkernen einhergehende vergleichsweise große Platzbedarf erscheint eher unkonventionell, ermöglicht allerdings auch eine optimale thermische Anbindung. Zudem ist es aufgrund der verwendeten Leiterplattenmaterialien, welche sich durch die Kupferdicke ergeben, mit Einbußen hinsichtlich des Kupferfüllfaktors zu rechnen. Daraus resultiert eine begrenzte Anzahl an Windungen, wobei

mehr Windungen eine größere Schichtanzahl implizieren. Bei einer potentiellen Reduktion der Wicklungsbreite würde sich hingegen der Gleichstromwiderstand erhöhen.

## Technologievorteile auf einen Blick

- Da verschiedene Fertigungsschritte wie das Wickeln obsolet werden und zusätzlich massenproduktionstaugliche PCB-Methoden anwendbar sind, verringert sich die Komplexität und Kostensenkungen werden möglich.
- Vorformbare Materialien ermöglichen die Vereinfachung des Montageprozesses auf wenige Schritte und sichern eine sehr hohe Wiederholgenauigkeit.
- Die Modularität ermöglicht unterschiedliche Ausführungen auf Gleichteilbasis.
- Durch die optionale Integrationsmöglichkeit von Halbleitern und passiven Bauteilen, entfallen zusätzliche Interfaces sowie damit einhergehende Kosten und Verluste.



Die DVC-Serie ermöglicht durch den planaren Aufbau eine hohe Leistungsdichte und Strombelastbarkeit unter extrem kompakten Abmessungen.

- Trotz verschachtelter Wicklungen (primär und sekundär) ist die Implementierung deutlich einfacher als bei herkömmlich gewickelten Transformatoren. Dies führt zu einer Verringerung der Streuinduktivität und der Hochfrequenz-Wickelverluste.
- Planare Technologien begünstigen außerdem erhöhte Zwischenwicklungskapazitäten aufgrund der nah beieinander liegenden Wicklungen und der vergrößerten Oberfläche.

Deutronic als weltweit etablierter Partner der Industrie mit erstklassigem Know-how im Bereich der Leistungselektronik adressiert bestehende Herausforderungen und überzeugt durch die Umsetzung der Technologievorteile in einem umfangreichen Produktportfolio. Mit den bestehenden Produktserien DVCx3 und DVCHx3 ist die Planartechnologie bei Gleichspannungswandlern für Hybrid- und E-Fahrzeuge bereits umgesetzt. Zusätzlich befinden sich die nicht galvanisch getrennten Wandler mit der DR-Serie gerade in der Serienüberführung.

### Planar-Magnetics-Technologie im Detail

Die Struktur eines Hybridwicklungstransformators der neuen Generation von Deutronic Fahrzeugwandlern umfasst einen Lagenaufbau verschiedener Kupferstärken von bis zu 400  $\mu\text{m}$  in den Zwischenlagen. Zusätzlich zum Wickelaufbau der Primär- und Sekundärkreise trägt die vollständige Leiterplatte ebenso synchrone selbstgesteuerte Gleichrichter, Filter, Freischalter, Kondensatoren und Anschluss-Terminals.

Speziell die DVCx3-Serie ermöglicht durch den planaren Aufbau eine hohe Leistungsdichte und Strombelastbarkeit unter extrem kompakten Abmessungen. Beispielsweise bieten DVC853 und DVC1903 einen maximalen Ausgangsstrom von

160 A für bis zu vier Sekunden bei weniger als 22 mm Bauhöhe. Die DVCx3-Serie umfasst bislang die Wandler DVC153, DVC453, DVC853 sowie DVC1903 mit nominalen Eingangsspannungen im Bereich von 24V bis 80V und Ausgangsspannungsvarianten mit 12 V und 24 V. Außerdem unterstützt bei ausgewählten Geräten eine CAN-Schnittstelle die Kommunikation nach kundenkonfigurierbarem CAN2.0A- oder standardisiertem J1939-Protokoll. Hier sind sogar Ausgangsspannungen bis zu 30 V einstellbar.

Für den spezifischen Hochvolt-Einsatz sind hingegen die Produkte der DVCH-Serie mit den Produkten DVCH1503 und DVCH3003 prädestiniert. Der Trend hin zu leistungsfähigeren Antriebskonzepten für Hybrid- und E-Fahrzeuge ermöglicht die Einsparung der Lichtmaschine durch den Einsatz eines DC/DC-Wandlers, der die Spannung des Hochvolt-Energiespeichers an die Bordnetzspannung anpasst. Mit einem sehr hohen Wirkungsgrad von typischerweise 95 Prozent, kombiniert mit einem sehr geringen Bauvolumen und einer Potentialtrennung von bis zu 4,25 kV, werden die Anforderungen der Industrie realisiert. Durch das flexible Kontaktkühlungskonzept sind applikationsspezifische Entwärmungsansätze möglich. Eine an Kundenanforderungen anpassbare CAN-Schnittstelle komplettiert die Einsatzmöglichkeiten.

Durch den Einsatz von Planartechnologie in diversen Produktfamilien kann der Kunde somit von vielfältigen Technologievorteilen profitieren. Die beispielsweise neugewonnene Flexibilität, Modularität sowie Verschlanung der Produktion schaffen für den Kunden einen eindeutigen Mehrwert, getreu dem Firmenmotto „Power and More“. Die bereits vorhandene Etablierung von Deutronic bei planaren Anwendungen ermöglicht dem Kunden den Einsatz hochpräziser Geräte in gewohnt herausragender Qualität. □