

NEWS RELEASE

PR0721D

Alps Alpine entwickelt „TriMagiC Converter“-Schaltungstechnologie für isolierte Gleichspannungswandler

Leistungselektronik für Platzersparnis und geringeren Stromverbrauch in Elektrofahrzeugen

München, 13. Dezember 2021 – Alps Alpine hat mit dem „TriMagiC Converter™“ eine hochleistungsfähige Schaltungstechnologie für isolierte Gleichspannungswandler¹ entwickelt. Die neue Technologie verwendet für magnetische Komponenten in Transformatoren² und Resonanzspulen³ anstelle von Ferrit⁴ Licalloy™⁵ – ein von Alps Alpine entwickeltes magnetisches Material. Der Einsatz von Licalloy in einer Schaltung, die gleichzeitig im Ein/Ein- und Ein/Aus-Schaltmodus arbeitet, ermöglicht sowohl einen hohen Spitzenwirkungsgrad von 96,8 % als auch kompakte Abmessungen. Die Gesamtgröße der magnetischen Komponenten beträgt nur ein Drittel im Vergleich zu bestehenden Methoden – selbst bei einer hohen Ausgangsleistung von 3,3 kW. Die hohe Ausgangsleistung gewährleistet die Kompatibilität mit dem hohen Leistungsbedarf für autonomes Fahren und Kfz-Unterhaltungssysteme. Gleichzeitig tragen die kompakte Größe und der hohe Umwandlungswirkungsgrad zur Platzersparnis und zum geringeren Stromverbrauch in Elektrofahrzeugen bei. Für die Marktforschung und Leistungsbewertung sollen Muster zur Verfügung gestellt werden. Der Vertrieb von Komponenten mit Licalloy, einschließlich Magnetkernen, Transformatoren und Resonanzspulen, wird voraussichtlich im Oktober 2023 beginnen.

Hintergrund der Entwicklung

Haushaltsgeräte und andere elektronische Geräte verwenden verschiedene Arten von Strom (Wechselstrom, AC oder Gleichstrom, DC) und Spannungen, je nachdem, was für die jeweilige Funktion am besten geeignet ist. Sie müssen daher die elektrische Leistung auf eine für die Anwendung und den Zweck geeignete Weise umwandeln. Die Leistungsumwandlung erfolgt mit Hilfe der Leistungselektronik. Da praktisch alle elektronischen Geräte mit Gleichstrom betrieben werden, spielen Gleichspannungswandler eine wichtige Rolle bei der Umwandlung der zugeführten Gleichspannung in eine optimale

Gleichspannung, die je nach Anwendung variiert. Die Wärmeerzeugung führt bei der Leistungsumwandlung zu Leistungsverlusten. Deshalb erhöht eine verbesserte Effizienz bei der Leistungsumwandlung die Energieeffizienz in allen Arten von Elektronik. Zudem fördert sie den Erhalt der globalen Umwelt.

Speziell bei Elektrofahrzeugen sind Lithium-Ionen-Batterien Spitzenreiter auf dem Weg zum dominierenden Hauptbatterietyp. Sie arbeiten mit Gleichstrom mit einer Spannung von etwa 400 V. Elektronische Geräte wie Navigationssysteme, Scheinwerfer und elektrische Fensterheber benötigen einen Gleichstrom von etwa 12 V. Die Wandlung von der einen in die andere Spannung führt ein Gleichspannungswandler (auch als Hilfswandler bezeichnet) durch.

Im Zuge der Bemühungen um Kohlenstoffneutralität werden die Kontrollen der Abgasemissionen von Fahrzeugen immer strenger. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass Elektrofahrzeuge in der Praxis eingesetzt und populär gemacht werden. Damit sich Elektrofahrzeuge durchsetzen können, muss eine entsprechende Infrastruktur entstehen. Um eine größere Reichweite zu erzielen, müssen auch die Batterien eine größere Kapazität haben, die Fahrzeuge leichter sein und der Wirkungsgrad der Energieumwandlung verbessert werden. Hinzu kommt, dass der Stromverbrauch von Fahrzeugen aufgrund der größeren Komplexität von automatisierten Fahrsystemen und Kfz-Unterhaltungssystemen immer weiter ansteigt. Zur Lösung dieser Probleme werden dringend technologische Innovationen bei Leistungselektronikprodukten, einschließlich Gleichspannungswandlern, gefordert.

Überblick über die Entwicklung

Aus Sicherheitsgründen, zum Beispiel zur Vermeidung von Stromschlägen, sind Gleichspannungswandler in Kraftfahrzeugen in der Regel isoliert. Bestehende isolierte Gleichspannungswandler lassen sich grob in zwei Kategorien einteilen: Ein/Aus-Wandler mit geringer Ausgangsleistung, aber kompakter Größe aufgrund einer geringen Anzahl von Bauteilen oder Ein/Ein-Wandler mit hoher Ausgangsleistung, aber mehr Bauteilen und daher größeren Abmessungen. In Automobilanwendungen werden Ein/Ein-Wandler eingesetzt, da große Lasten eine hohe Ausgangsleistung (mindestens 1 kW) erfordern. Probleme bei der Verwendung von Ein/Ein-Wandlern sind der Bedarf an höheren Betriebsfrequenzen, um kompakte Abmessungen zu ermöglichen, und der abnehmende Wirkungsgrad bei der Leistungswandlung.

Die von Alps Alpine entwickelte TriMagiC-Converter-Schaltungstechnologie verwendet für magnetische Komponenten in Transformatoren und Resonanzspulen anstelle von Ferrit Liqualloy, das spezielle Magnetmaterial des Unternehmens mit charakteristisch niedriger Permeabilität, hoher Sättigungsflussdichte und geringem Verlust. Die Anwendung des Materials in einer Schaltung, die gleichzeitig im Ein/Ein- und Ein/Aus-Modus arbeitet, ermöglicht sowohl einen hohen Spitzenwirkungsgrad von 96,8% (Bild 1) als auch eine kompakte Größe. Die Gesamtgröße der magnetischen Komponenten beträgt nur ein Drittel im Vergleich zu bestehenden Methoden – selbst bei einer hohen Ausgangsleistung von 3,3 kW (Bild 2).

Bild 1. Wirkungsgradkurve

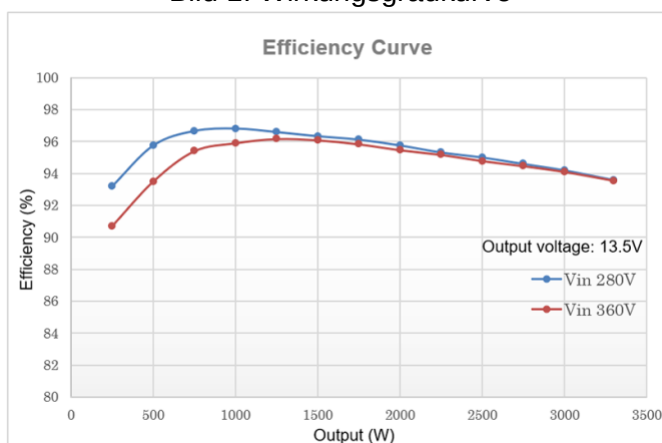
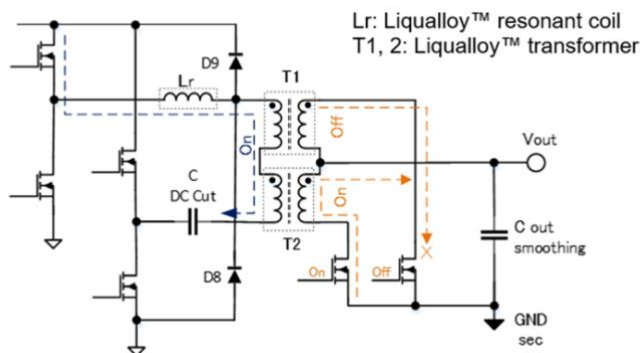


Bild 2. Gesamtgröße der magnetischen Komponenten – ein Vergleich

	Ausgang (Betriebsfrequenz)	Gesamt- volumen des Magnetkerns	Volumen pro 1W (Verhältnis)
Alps Alpine Isolierter TriMagiC Converter™	3,3 kW (125 kHz)	72264,4 mm³	21,9 mm³/W (100 %)
Unternehmen A Isolierter DC/DC- Wandler	1,6 kW (100 kHz)	108696,8 mm³	67,9 mm³/W (310 %)
Unternehmen B Isolierter DC/DC- Wandler	0,6 kW (100 kHz)	47521,4 mm³	79,2 mm³/W (362 %)

Die Schaltung enthält drei magnetische Komponenten – zwei Transformatoren mit denselben Eigenschaften und eine Resonanzspule für die Nullspannungsschaltung (ZVS). Bei Stromzufuhr aus einer Brückenschaltung schalten die beiden Transformatoren wiederholt zwischen Ein/Ein- und Ein/Aus-Betrieb um (Bild 3). Da die Transformatoren sowohl im Ein/Ein- als auch im Ein/Aus-Betrieb gleichzeitig Energie von der Eingangsseite abgeben und speichern, erhöht sich die Flussdichte um etwa die Hälfte im Vergleich zu einem gewöhnlichen Ein/Aus-Wandler. Da dieser Speichervorgang eine gleichrichtende Funktion anstelle einer Glättungsspule übernimmt, ist letztere nicht erforderlich. Darüber hinaus ermöglicht die hohe Sättigungsflussdichte von Licalloy kleinere magnetische Komponenten und damit eine kompaktere Schaltung. Auch die Änderungen der Flussdichte sind geringer, was zu einer hohen Ausgangsleistung und einem hohen Umwandlungswirkungsgrad führt.

Bild 3. Grundlegende Schaltungskonfiguration für die Modi Ein/Ein und Ein/Aus



Bei Stromversorgungsschaltungen gelten kompakte Abmessungen und ein hoher Wirkungsgrad als die wichtigsten Formen des Mehrwerts. Bislang wurde die Kompaktheit durch Techniken der Zusammensetzung und Miniaturisierung von Leistungshalbleitern und Kondensatoren erreicht. In jüngster Zeit wurden sogar noch kleinere Schaltungen realisiert, ohne die hohe Umwandlungseffizienz zu beeinträchtigen. Dazu wurde die Betriebsfrequenz durch den Einsatz von Siliziumkarbid (SiC), Galliumnitrid (GaN) oder anderen Transistoren der nächsten Generation mit geringen Schaltverlusten erhöht. Es gibt jedoch Grenzen, wie gut diese Methode die Umwandlungseffizienz verbessern kann. Bei der Entwicklung dieses Schaltkreises konzentrierte sich Alps

Alpine auf magnetische Komponenten, die durch ihre Zusammensetzung oder Miniaturisierung nicht kleiner gemacht werden konnten. Kompakte Abmessungen und hoher Umwandlungswirkungsgrad werden ohne Erhöhung der Betriebsfrequenz mit dem magnetischen Material Licalloy realisiert.

Bild 4. Prototyp eines isolierten TriMagiC Converters (Gleichspannungswandler) zur Evaluierung der Funktionalität



Ausblick

Muster von magnetischen Komponenten aus Licalloy werden voraussichtlich im April 2022 zur Verfügung stehen (kundenspezifische Anfragen nimmt Alps Alpine ab Februar 2022 entgegen). Im Hinblick auf den isolierten TriMagiC Converter plant das Unternehmen die Auslieferung von Referenzplatinen für die Funktionsevaluierung auf der Grundlage von Kundenanforderungen zwischen März und April 2022. Durch die Bereitstellung von Mustern wird Zeit für Prozesse wie Marktforschung und Leistungsbewertung eingeräumt, bevor ab Oktober 2023 verschiedene Komponenten aus Licalloy, darunter Magnetkerne, Transformatoren und Resonanzspulen, vertrieben werden.

Eigenschaften

Neue isolierte Gleichspannungswandler-Schaltungstechnologie, die gleichzeitig eine hohe Ausgangsleistung, einen hohen Umwandlungswirkungsgrad und eine kompakte Größe erreicht:

1. Verwendet Licalloy im Primärtransformator für niedrige Durchlässigkeit, hohe Sättigungsflussdichte und geringe Verluste im Ein- und Ausschaltmodus
2. Erzielt eine hohe Ausgangsleistung von 3,3 kW, einen hohen Spitzenumwandlungswirkungsgrad von 96,8 % und eine

Gesamtgröße der magnetischen Komponenten, die nur einem Drittel der bestehenden Produkte entspricht.

3. Verwendet verlustarmes SiC, um eine kompakte Größe und einen hohen Wirkungsgrad auf hohem Niveau zu erreichen, ohne die Betriebsfrequenz zu erhöhen.

Hauptanwendungen

- Gleichspannungswandler für Automobile (Hilfswandler)
- Server
- Stromversorgungen für Basisstation

Spezifikationen

Prototypbezeichnung (Nr.)	Isolierter TriMagiC Converter (LTMCi330AA)
Abmessungen (B × T × H)	230,0 mm × 115,0 mm × 30,0 mm
Eingang	DC 360 V (DC 270 bis 450 V)
Ausgang	DC 13,5 V, 244 A (3,3 kW)
Hilfsstromversorgung für Steuerkreis	DC 12 V, 0,4 A (von außen sekundärseitig)
Format	Offener Rahmen, Zwangsluftkühlung

1. Ein Bauelement, das Gleichspannung in die für jede Anwendung optimale Gleichspannung umwandelt.
2. Ein elektronisches Bauteil, das die elektromagnetische Induktion nutzt, um das Spannungsniveau des Wechselstroms zu ändern.
3. Wird für sanftes Schalten verwendet, um die Verluste beim Schalten von Leistungstransistoren zu verringern.
4. Der Oberbegriff für keramische Werkstoffe mit Eisenoxid als Hauptbestandteil. Merkmale sind hohe Permeabilität, niedrige Sättigungsflussdichte und geringe Verluste. Ferrite werden häufig als magnetisches Material verwendet.
5. Ein ursprünglich von Alps Alpine entwickeltes magnetisches Material. Es zeichnet sich durch niedrige Permeabilität, hohe Sättigungsflussdichte und geringe Verluste aus. Weitere Informationen: https://tech.alpsalpine.com/e/info/technology/tec_liquialloy/

Alps Alpine Co., Ltd. Am 1. Januar 2019 haben Alps Electric Co., Ltd. und Alpine Electronics, Inc. ihre Geschäfte integriert und als Alps Alpine Co., Ltd. mit 42.289 Mitarbeitern neu gestartet. Alps Alpine wird kontinuierlich Synergien schaffen, indem sie die Vorteile der beiden Unternehmen in den Bereichen Core Devices, System Design und Softwareentwicklung nutzt.

Das neue Unternehmen ist bestrebt, seinen eigenen einzigartigen Wert nicht nur für den Automobilmarkt, sondern auch für mobile Geräte und Unterhaltungselektronik sowie für neue Branchen wie Energie, Gesundheitswesen und Industrie zu schaffen. Weitere Informationen finden Sie unter www.alpsalpine.com

Alps Alpine Europe GmbH, Tochterunternehmen der Alps Alpine Co., Ltd., wurde 1979 gegründet. Seit 2013 hat das europäische Head Office seinen Sitz in München. Hier

arbeitet ein Team von Spezialisten aus Verkauf, Marketing und Produktionstechnikern. Von München aus werden die Aktivitäten der Niederlassungen in Düsseldorf, Stuttgart, Wolfsburg, Paris, Milton Keynes, Coventry, Göteborg, Frölunda und des Vertriebsbüros in Mailand koordiniert. Die Alps Electric Europe GmbH hat ihren Namen zum 01.04.2020 in Alps Alpine Europe GmbH geändert.

Weitere Informationen:

ALPS ALPINE EUROPE GmbH
Tel.: +49 89 321421-0
Fax: +49 89 321421-205
Kontakt: www.alpsalpine.com/eu_info/
www.alpsalpine.com

Pressearbeit:

MEXPERTS AG
Peter Gramenz
Tel.: +49 (0)8143 59744-00
www.mexperts.de
Presse Portal: www.presseagentur.com
Kontakt: peter.gramenz@mexperts.de

Dieser Presstext ist elektronisch unter
www.presseagentur.com/alps/ verfügbar.