

SPECIAL: Elektrifizierung

emobilitytec

SOLARDACH IN SERIE

Mit rückkontaktierten Solarzellen und durchgängig schwarzem Design geht das Solar Roof in Serie.

Seite 50

SCHIRMUNG FÜR EVS
CFK-Multilayerabsorber mit magnetischen Füllstoffen reduziert Resonanzen und verbessert die Schirmung.

Seite 52

FLYBACK-WANDLER

Stromversorgung im EV muss platzsparend und zuverlässig sein. Hier spielen Flyback-Wandler ihre Vorteile aus.

Seite 56





Vorqualifizierte Module für modulare Antriebe

E-Mobilitäts-Know-how trifft auf SiC-Wechselrichter

Siliziumkarbid-Wechselrichter ermöglichen kompakte, effiziente Antriebssysteme für die E-Mobilität. Sie senken den Kühlbedarf, steigern die Reichweite und verkürzen Entwicklungszeiten – ideal für flexible, modulare Fahrzeugarchitekturen.

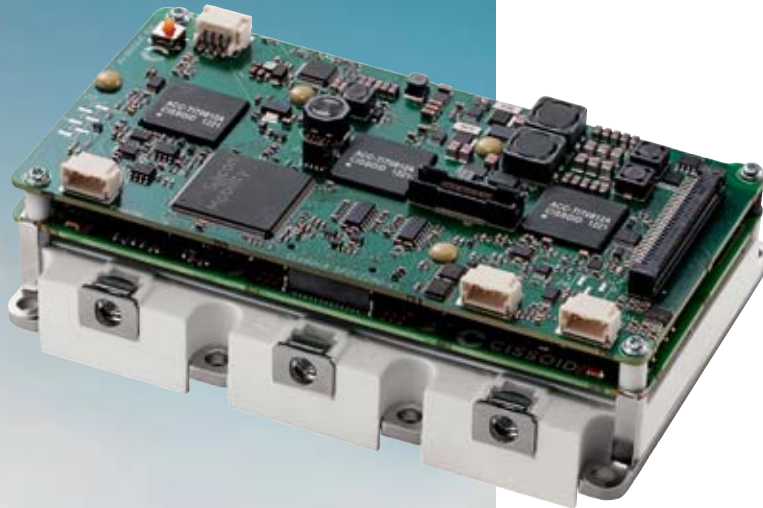


Bild 1: Sofort einsatzfähige, anpassbare SiC-Wechselrichter-plattform.



Bild 2: Kompaktes und effizientes 3-Phasen-Wechselrichter-Steuermodul.

Die E-Mobilitätsbranche verfolgt viele Ambitionen, allen voran Nachhaltigkeit. Nachhaltige Transportlösungen umzusetzen, erfordert jedoch durchdachte Produktdesigns, die auf effizientem Betrieb basieren. Die Entwicklung hocheffizienter Antriebssysteme steht bei E-Mobilitätsherstellern ganz oben auf der Prioritätenliste. Immer mehr Hersteller setzen dabei auf die Siliziumkarbid-/SiC-basierten Leistungsmodule und Wechselrichter von Cissoid.

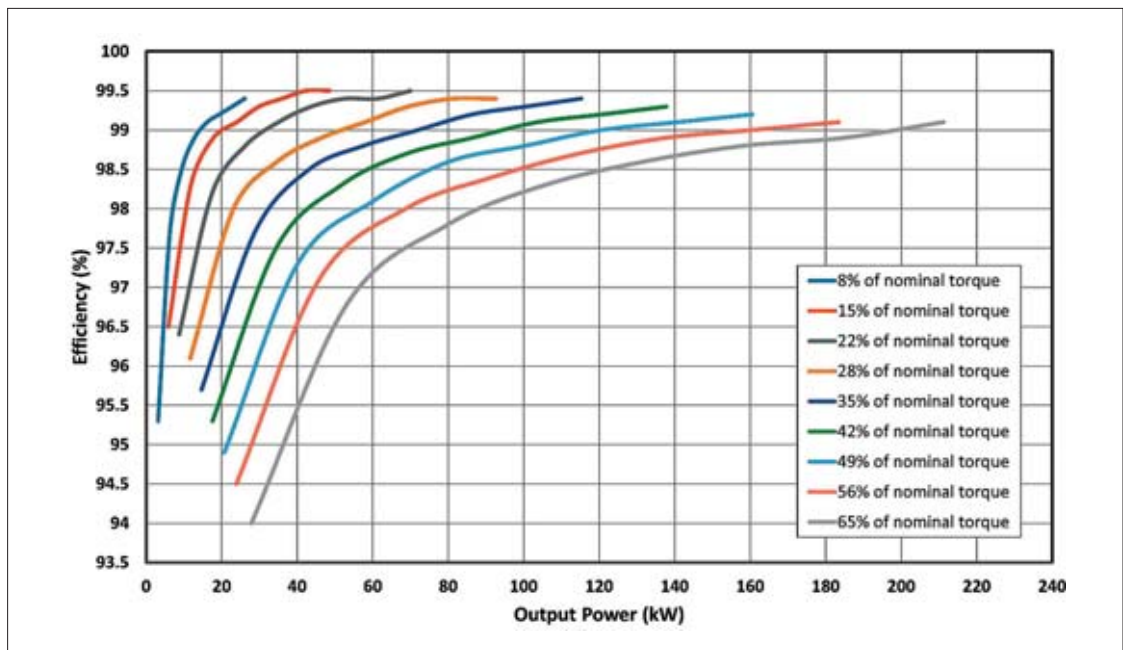
SiC-Technologie ist entscheidend für mehr Effizienz, Kompaktheit und thermische Belastbarkeit in Antriebsstrang-Anwendungen für die E-Mobilität. Allerdings akzeptieren nur wenige E-Mobilitätshersteller diese Vorteile auf Kosten der Leistung. Entwickler wollen zudem

hocheffiziente Antriebe bereitstellen, die den Kühlbedarf reduzieren und die Zuverlässigkeit maximieren.

Geringere Kühlanforderungen und mehr Reichweite durch SiC

Mit einem effizienten SiC-basierten Wechselrichter müssen Anwender keine Abstriche bei den hohen Anforderungen an Leistung und Zuverlässigkeit machen. Dies ist vor allem auf die geringeren Schaltverluste und die höhere Temperaturbeständigkeit von SiC zurückzuführen, die zu mehr Spielraum im Temperaturbereich des Leistungsmoduls führen. Mehr Spielraum bedeutet mehr Kapazität für dauerhafte Leistung. Da der Alterungsprozess in Halbleitern hauptsächlich auf

Bild 3: Wirkungsgrad des SiC-Wechselrichter-Referenzdesigns.



den konstanten Betrieb an den zulässigen Grenzen der Sperrschichttemperatur zurückzuführen ist, erhöht sich zudem die Lebensdauer der Leistungshalbleiter deutlich.

Entwickler profitieren noch von weiteren Vorteilen hocheffizienter SiC-Wechselrichter: So reduziert die Wahl einer effizienteren Schallösung den Kühlbedarf und dadurch die Größe und das Gewicht des Kühlsystems. Dieser Faktor ist entscheidend, da das Gewicht zu den Hauptnachteilen von E-Fahrzeugen zählt. Es führt zu einer schnelleren Batterieentladung und damit einer geringeren Reichweite. Ein höherer Wirkungsgrad bietet auch mehr Auswahlmöglichkeiten: Entweder kann die Batteriegröße reduziert werden, um die gleiche Reichweite zu erzielen, oder die Batteriegröße bleibt gleich, um eine größere Reichweite zu erzielen.

Vorkonfigurierte Wechselrichter mit individueller Anpassung

Cisoid verfügt über langjährige Erfahrung im Bereich Hochtemperaturhalbleiter sowie über Know-how in der Fertigung von Modulen und Halbleitern, die den extremen Vibrationen auf heutigen Straßen standhalten. Erfahrungen dieser Art sind in einer Zeit, in der die rasanten Entwicklung der Leistungselektronik ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Leistung, Flexibilität und Markteinführungszeit erfordert, von entscheidender Bedeutung. Entwickler stehen oft vor einer schwierigen Wahl: starre, handelsübliche Wechselrichter, die die Optimierung einschränken, oder vollständig kundenspezifische Hardware und Software, die einen hohen Entwicklungs- und Validierungsaufwand erfordert.

Referenzdesigns für Benchtop-Wechselrichter von CISOID verkürzen die Entwicklungszeit für einen elektrischen Antriebsstrang. Entwickler können eine bestehende, bewährte Lösung nutzen, um ihren Elektromotor innerhalb weniger Tage in Betrieb zu nehmen und zu kalibrieren. Die Integration in ein Proof-of-Concept oder einen Prototypen ist ebenfalls innerhalb

kurzer Zeit möglich, was die Markteinführung deutlich beschleunigt.

Die kompletten SiC-Wechselrichter-Referenzdesigns basieren auf den 3-phasigen 1200V-/340-550A-SiC-Wechselrichter-Steuermodulen (ICMs) von CISOID und decken einen Leistungsbereich von 50 bis 460 kW (60 s Spitze) bei einer Busspannung von 400 bis 800 V ab. Die Referenzdesigns enthalten einen maßgeschneiderten DC-Link-Kondensator mit niedriger Induktivität, Stromsensoren und einen DC-Bus-EMV/EMI-Filter sowie die erforderlichen Strom-, Kommunikations- und Steuerungsanschlüsse. All dies in einem Gehäuse mit einem Volumen von weniger als 7 Litern, wodurch eine Leistungsdichte von über 67 kW pro Liter erreicht wird.

Hervorzuheben ist, dass diese ICMs eine vorqualifizierte, funktional sichere Lösung bieten, die die Effizienz handelsüblicher Systeme mit den Anpassungsmöglichkeiten diskreter Hardwarekomponenten kombiniert. Dieser Ansatz ermöglicht es Herstellern, ihre Wechselrichterdesigns an spezifische Anforderungen hinsichtlich Spannung, Leistung und Motorsteuerung anzupassen. Dies beschleunigt die Entwicklung und gewährleistet gleichzeitig Sicherheit und Leistungsfähigkeit.

Was bietet die ICM-Plattform für Entwickler?

Durch die Integration bewährter Wechselrichtersteuerung mit anpassbaren Hardware-Schnittstellen ermöglichen die ICMs Entwicklern die Feinabstimmung ihrer Wechselrichter, um Effizienz und Zuverlässigkeit zu maximieren und strenge Sicherheitsstandards einzuhalten. Ihre Skalierbarkeit und einfache Integration helfen Kunden, zukunftssichere Designs bereitzustellen und Entwicklungsrisiken zu reduzieren. Damit sind sie eine wegweisende Lösung für E-Mobilitätslösungen der nächsten Generation.

Da SiC-Leistungsmodule schneller schalten und mit höheren Frequenzen arbeiten, kommt es auf eine Steuerung an, die Echtzeitalgorithmen schneller ausführen kann. Der Prozessor in der ICM-Wechselrichterplatt-

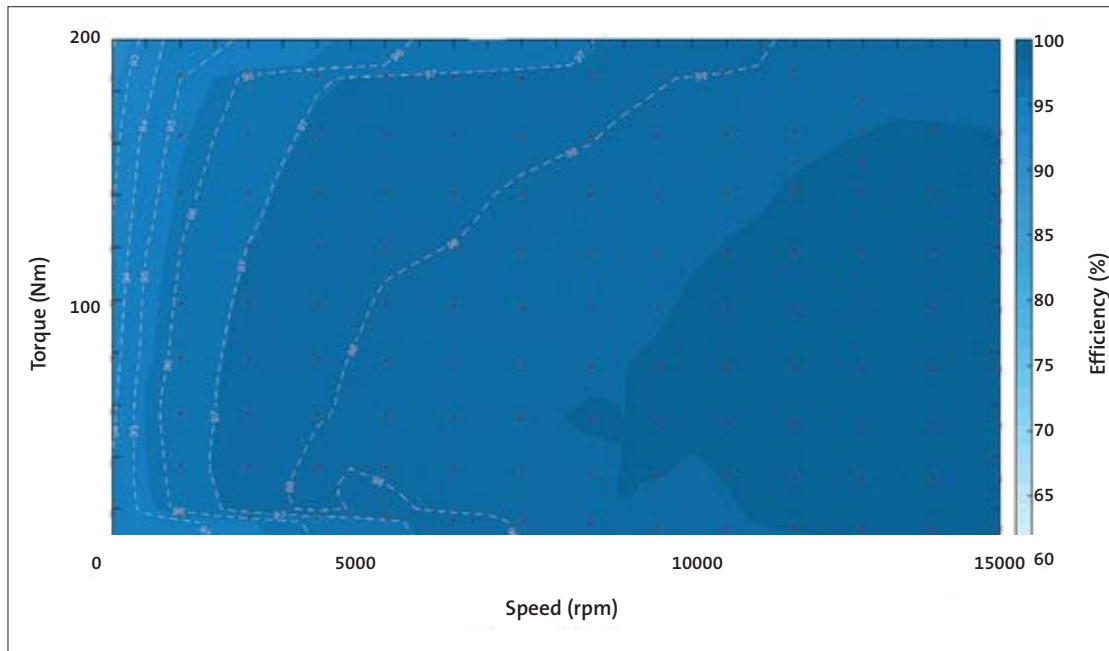


Bild 4: Hoher Wirkungsgrad des SiC-Wechselrichters über den gesamten Betriebsbereich.

Bilder: Cissoid

form von Cissoid ist die Adaptive Control Unit T222 (ACU T222) von Silicon Mobility. Dieser hochflexible Prozessor, der speziell für den sicheren und effizienten Antrieb von Elektromotoren entwickelt wurde, verfügt über programmierbare Hardware, die die Reaktionszeiten auf kritische Ereignisse beschleunigt.

Mit einem dualen Arm-Cortex-R5F-Core, der im Lock-Step-Betrieb läuft, hebt die ACU T222 die Echtzeit- und kritische Sicherheitsverarbeitung auf ein neues Niveau. Die integrierte programmierbare Logik der Flexible Logic Unit beschleunigt die Echtzeitverarbeitung und -steuerung von Sensoren und Aktoren.

Die flexible programmierbare Logik verlagert die Core-Verarbeitungszyklen auf den Advanced-Motor-Event-Control-/AMEC-Block, wodurch Fehler schnell erkannt und Korrekturmaßnahmen ausgeführt werden können. All dies führt zu sehr schnellen Reaktionszeiten und reduziert die Fehlererkennung, -korrektur und -eindämmung auf Systemebene auf wenige Nanosekunden. Zu den weiteren Leistungsmerkmalen zählen CAN-Ports und eine Lauterbach-TRACE-Schnittstelle für Kalibrierungs- und Debugging-Aktivitäten.

All diese Funktionen ermöglichen eine zuverlässige und schnelle Ausführung sicherheitskritischer Anwendungen in Echtzeit. Sowohl der T222-Prozessor als auch die Wechselrichter-Software sind nach ISO 26262 ASIL-D für funktionale Sicherheit zertifiziert. Die ICM-Technologie ist nach ISO 26262 ASIL-C Ready zertifiziert.

Hoher Wirkungsgrad über den gesamten Betriebsbereich

Die Steuerungshardware und -software verarbeitet Signale von Motorpositions-, Strom- und Temperatursensoren. Hervorzuheben ist die mechanische und elektri-

sche Integration zwischen der Steuerplatine und den intelligenten Leistungsmodulen, die Entwicklern eine weitere Hürde nimmt.

Durch ihr fortschrittliches Leistungsstufendesign und die SiC-Technologie liefert die Wechselrichterplattform konstant Spitzenwirkungsgrade von über 99 Prozent. In realen E-Mobilitätsanwendungen bietet sie über einen breiten Betriebsbereich hinweg eine sehr gute Leistungsfähigkeit und erreicht einen Wirkungsgrad von 93 bis 94 Prozent (manchmal sogar mehr) über den gesamten Drehzahl- und Drehmomentbereich des elektrischen Antriebsstrangs.

Das Besondere an der Lösung ist, dass Entwickler mit einer fertigen, serienmäßigen Lösung beginnen und diese schnell einsatzbereit machen können. Die Lösung bietet dann die Möglichkeit, die Software als auch die Hardware an die jeweilige Anwendung anzupassen. E-Mobilitätsanbieter profitieren somit von einer schnellen Integration

in verschiedene Produktkonfigurationen ohne aufwändige kundenspezifische Entwicklung. Dieser Ansatz verkürzt die Entwicklungszyklen deutlich und beschleunigt die Markteinführung – was für wettbewerbsorientierte, innovationsgetriebene Märkte wie die E-Mobilität entscheidend ist.

Cissoid ist sich bewusst, dass das Überwinden technologischer Engpässe bei der Einführung von SiC entscheidend für die Beschleunigung der E-Mobilität ist. Durch sofort einsatzbereite, funktional sichere SiC-basierte Wechselrichterplattformen – von Gate-Treibern bis hin zu Embedded-Software – können sich Entwickler auf ihre Kerninnovationen und Wettbewerbsvorteile konzentrieren, anstatt sich mit der komplexen Integration von Leistungselektronik zu befassen. (na) ●

Autor: Mike Sandyck, Marketing Director, Cissoid

Durch die Integration bewährter Wechselrichtersteuerung mit anpassbaren Hardware-Schnittstellen ermöglichen ICMs Entwicklern die Feinabstimmung ihrer Wechselrichter.