



Power-Module

Federkontakte ersetzen kritische Lötverbindung

Stoß, Vibration und Alterung haben negativen Einfluss auf gelötete elektrische Verbindungen. In der Leistungselektronik aber kommt noch mindestens ein ganz wichtiger Punkt hinzu: der Temperaturwechsel bei Laständerung. Treten Temperaturwechsel häufig auf, dann ist das Gift für die Lötstelle und es ist nur eine Frage der Zeit, wann diese Verbindung versagt. Federkontakte lösen das Problem.

Daniel Seng*

Die Fotovoltaikbranche erlebt einen ungebremsen Wachstumsschub: Im vergangenen Jahr ist die Leistung der in Europa verkauften Solarwärmeanlagen um satte 35% auf rund 1900 MW Solarwärmeleistung gestiegen. Entsprechend legte gemäß Bundesverband Solarwirtschaft e.V. der deutsche Branchenumsatz um 58% im Vergleich zum Vorjahr auf 2 Mrd. € zu.

Auf Seiten der Leistungselektronik ermöglichen neue Schaltungstechniken und Chipkonzepte für beispielsweise Solarwechselrichter die Erhöhung des Wirkungsgrads von Umrichtern und damit die Effizienz der Solaranlagen. Die leistungselektronischen Module müssen aber auch entsprechend ausfallsicher sein und den hohen Anforderungen der Solarversorgung genügen. Einen wichtigen Beitrag dazu leisten lötfreie Verbindungen, wie sie im Fall des Power-Moduls MiniSKiIP durch Federkontakte realisiert sind.

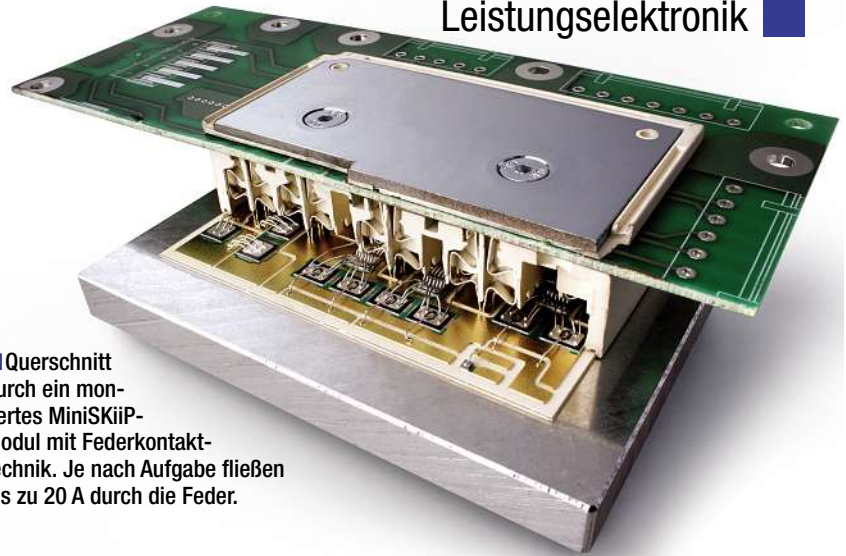
*Daniel Seng ist Produktmanager bei SEMIKRON Elektronik, Nürnberg.

Um die hohe Effizienz der kompletten Solarwechselrichter zu unterstützen besitzt das MiniSKiiP-Leistungselektronikmodul einen sehr niedrigen thermischen Widerstand. Dies fördert die schnelle Abfuhr der entstandenen Verlustleistung und somit eine bessere Ausnutzung des vorhandenen Leistungsteils. Der Solarwechselrichter der mit MiniSKiiP ausgestattet ist, wurde bei Stiftung Warentest Testsieger und erreicht einen Wirkungsgrad von bis zu 95,6%, und das unter Verwendung der Standard-Silizium-IGBT- und Dioden-Chips.

Eine Converter-Inverter-Brake-Schaltung ist integriert

Das MiniSKiiP-Modul hat einen hohen Integrationsgrad und besitzt eine komplette Converter-Inverter-Brake-Schaltung (CIB) mit 100 A Chip-Nennstrom und 1200 V Sperrspannung im kompakten MiniSKiiP-3-Gehäuse (59 mm x 82 mm). Zudem ist ein flexibles Interface enthalten, dessen Leistungs- und Hilfsanschlüsse frei wählbar auf der kompletten Fläche des Moduls platziert werden können. Diese Flexibilität ist auch intern im Modul durch eine Vielzahl von unterschiedlichen Schaltungen im gleichen Gehäuse möglich. Effizienz und Umweltfreundlichkeit sind nicht nur im Betrieb des Solarwechselrichters notwendig, sondern auch schon bei der Montage. Denn hierbei werden Leistungsteil, Leiterplatte und Kühlkörper in einem Schritt verbunden. Das sonst standardmäßige Löten des Leistungsteils an die Leiterplatte entfällt. Möglich

■ Querschnitt durch ein montiertes MiniSKiiP-Modul mit Federkontakttechnik. Je nach Aufgabe fließen bis zu 20 A durch die Feder.



macht das die von SEMIKRON patentierte Druckkontakttechnik mittels Federn, die einen sicheren elektrischen Kontakt zwischen Treiberplatine und Leistungsmodul herstellt und auf starre Lötverbindungen ganz verzichtet. Dadurch entfällt ein technisch anspruchsvoller und zeitaufwändiger Schritt in der Produktion des Wechselrichters. Spannungen die thermisch oder mechanisch induziert im Betrieb des Wechselrichters auftreten können, werden durch die beweglichen Kontakte abgebaut und garantieren eine sehr langlebige und sichere elektrische Verbindung. Dies zeigen auch Erfahrungen aus langjährigen Einsätzen des Moduls in dezentralen Antrieben, direkt auf dem Motor. Mehr als 300 Mio. dieser Federn sind heute schon zuverlässig im Einsatz und das natürlich RoHS-konform. Mittlerweile versuchen sich auch andere Firmen an der lötfreien Verbindungstechnik für Module dieser Leistungsklasse.

Mit beispielsweise der Einpresstechnik der Lastanschlüsse in vorhandene Löcher auf der Leiterplatte wird die Lötung umgangen. Allerdings verlangt diese Methode immer noch einen Löt- oder Bondprozess der Terminals auf Modulebene (DCB), der eben bei MiniSKiiP mit Federkontakttechnik entfällt.

Optimaler Wärmeleitpastenauftrag bereits ab Werk

Um die Montage auf Kundenseite noch einfacher zu gestalten, gibt es die Option, MiniSKiiP-Module bereits mit bedruckter Wärmeleitpaste zu erhalten. Den sensitiven und zeitaufwändigen Fertigungsschritt des Wärmeleitpastenauftrags erledigt SEMIKRON in einem hoch automatisierten Druckprozess und spart so dem Anwender deutlich Zeit und Kosten. Sensitiv ist dieser Fertigungsschritt deshalb, weil nur die optimale Verteilung und Dicke der Wärmeleitpaste zu einem



Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren Neue Snap-in-Serie: 30 % mehr Ampere pro Euro

- 1/3 geringerer ESR bei > 60 °C im kHz-Bereich
- Halbierung des thermischen Innenwiderstands
- Herausragende Stromtragfähigkeit

Neue Performance-Dimension
in der Leistungselektronik

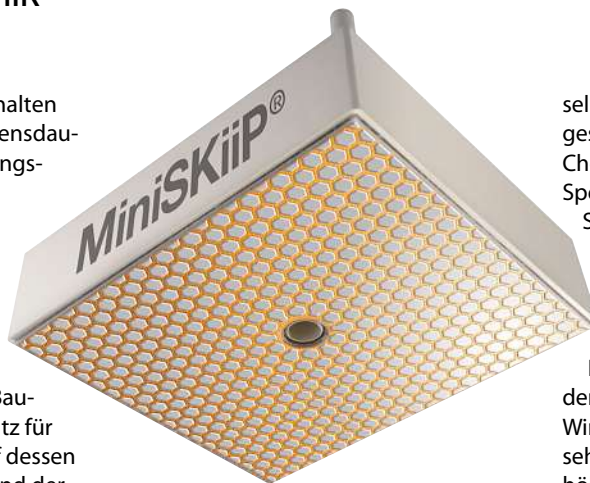
- ▶ bestmöglichen thermischen Verhalten und somit zur Erhöhung der Lebensdauer und der Haltbarkeit des Leistungselektronikmoduls führt.

Und weil der Kunde zwischen zwei verschiedenen Moduldeckeln beim MiniSKiiP wählen kann, ist er hinsichtlich Leiterplatten-Layout flexibler. Es gibt je nach Gerätedesign einen flachen Deckel für sehr kompakte Bauformen und einen Deckel mit Platz für einzelne SMD-Komponenten auf dessen Unterseite. Weil MiniSKiiP aufgrund der Federkontakte keine Durchkontaktierungen auf der Leiterplatte benötigt, können die SMD-Komponenten ohne Einschränkung auf dem Board platziert werden. Hierdurch ist ein sehr niederinduktives Leiterplattendesign möglich, wodurch der Gesamtwirkungsgrad des kompletten Wechselrichters steigt.

Deckelvarianten erleichtern das Platinenlayout

MiniSKiiP ist für 600 und 1200 V Chip-Sperrspannungen ausgelegt. Hauptsächlich wird die Trench-IGBT-Technologie in Kombination mit der SEMIKRON-CAL-Diode verwendet.

Bei 1200 V kommt die neueste Trench-IGBT4-Technologie zusammen mit der CAL-I-4-Diode zum Einsatz. Diese Chips



■ Nur die optimale Verteilung und Dicke der Wärmeleitpaste sorgt für das bestmögliche thermische Verhalten. Und weil der perfekte Pastenauftrag schwierig ist, offeriert ihn der Hersteller als Dienstleistung.

sind für Sperrschichttemperaturen bis 175 °C zugelassen.

Diese Chip-Kombination nebst Erhöhung der Sperrschichttemperatur um 25 °C führen im Vergleich zu vorangegangenen Technologien zu höherer Inverterleistung bei gleichem Chiprating. Durch die Reduzierung der Verlustleistung um etwa 20% gegenüber der Vorgängergeneration, ergibt sich ein effektiverer Nutzen des kompletten Wechselrichters.

Neben der CIB-Konfiguration sind standardmäßig auch Module mit Standard-Invertertopologie, ungesteuerte Wech-

selrichter mit Brake Chopper sowie halbgesteuerte Wechselrichter mit Brake Chopper erhältlich.

Speziell für Solarwechselrichter fertigt SEMIKRON Module in Zwei-Phasen-Halbleiter-Topologie mit 600- und 1200-V-IGBTs. Durch die Vielzahl von möglichen Anordnungen der Federn ist ein flexibles Layout möglich.

Hierdurch lässt sich die Anordnung der Chips im Modul optimieren und der Wirkungsgrad des Wechselrichters durch sehr verlustarmes Schalten zusätzlich erhöhen. Es besteht die Möglichkeit, diese Module mit SiC-Dioden anstelle von CAL-Dioden auszustatten, was sich deutlich positiv auf den Gesamtwirkungsgrad des kompletten Solarwechselrichters auswirkt. Somit ergänzen sich innovative Schaltungstopologien mit innovativem Gehäuse zu einem für die Solarapplikation optimiertem Leistungsmodul, das auf reduzierte Verlustleistung getrimmt ist.

Online-Simulations-Tool hilft bei Auswahl und Spezifikation

Zur richtigen Selektion und optimalen Auslegung von Leistungsmodulen in unterschiedlichen Anwendungen gibt es von SEMIKRON das Online-Simulations-Tool SEMISEL (siehe Link), das auch umfangreiche Online-Hilfen anbietet.

Nach Eingabe der spezifischen Kühlkörpercharakteristik erhält der Benutzer realistische Temperaturen des kompletten leistungselektronischen Systems. Selbst für kundenspezifische Lastbedingungen errechnet das Simulationswerkzeug online die resultierenden Verluste sowie Temperaturen. (ku)

SEMIKRON
Tel. +49(0)911 6559158

Lebenslang sicherer Kontakt – ohne Lötstelle

Das Leistungsmodul MiniSKiiP setzt zur Kontaktierung von Hilfs- und Laststromkreisen mechanische Federn ein. Ihr Siegeszug beruht sowohl auf geringeren Invest- und Prozesskosten als auch auf technischen Vorteilen. Es sind nämlich keine Investitionen für Lötanlagen notwendig bzw. die Komplettierung des Endgerätes mit dem Modul kann unabhängig von Lötprozessen erfolgen. Der Federkontakt ermöglicht eine einfache Montage (bzw. Demontage) von Leiterplatte und Ansteuerlektronik. Kalte Lötstellen und Lotermüdungen durch Vibration sind damit gegenstandslos. Größere Toleranzen im mechanischen Gesamtaufbau zwischen Kühlkörper und Leistungssystem können durch größere PCB-Kontaktflächen ausgeglichen werden. Auf der Leiterplatte selbst sind keine durch das Modul festgelegten Durchkontaktierungen notwendig, was das Layout nochmals vereinfacht. Als Lebensdauer begrenzend wirken sich auch Temperaturzyklen aus, die durch Federkontakttechnik ohne Wirkung bleiben.

 www.elektronikpraxis.de

■ Hier geht es zum Online-Simulations-Tool zur Auswahl und Auslegung der Leistungsmodule von SEMIKRON

InfoClick

217207

**MOMENT BITTE,
SIE HABEN SICH MIT
SCHULBÜCHERN
EINGECREMT.**

PFLEGEPRODUKTE KAUFEN ODER KINDERN IN AFRIKA ZUKUNFT SCHENKEN.

**Sichern Sie mit 31 Euro im Monat
das Leben eines Kindes. Werden Sie Pate!**

Rufen Sie uns an! 0180 33 33 300 (9 Cent/Min.)

Kindernothilfe e.V. · Düsseldorf Landstraße 180 · 47249 Duisburg · www.kindernothilfe.de

**KINDER
NOT
HILFE**

