



Hochleistungsumrichter für Ökostromsysteme

Solution Center setzen Expertenwissen in kundenspezifisch optimierte Leistungselektronik um

MLCCs für den Einsatz im Auto

Keramische Vielschicht-Kondensatoren müssen im Motorraum extreme Bedingungen aushalten **Seite 30**

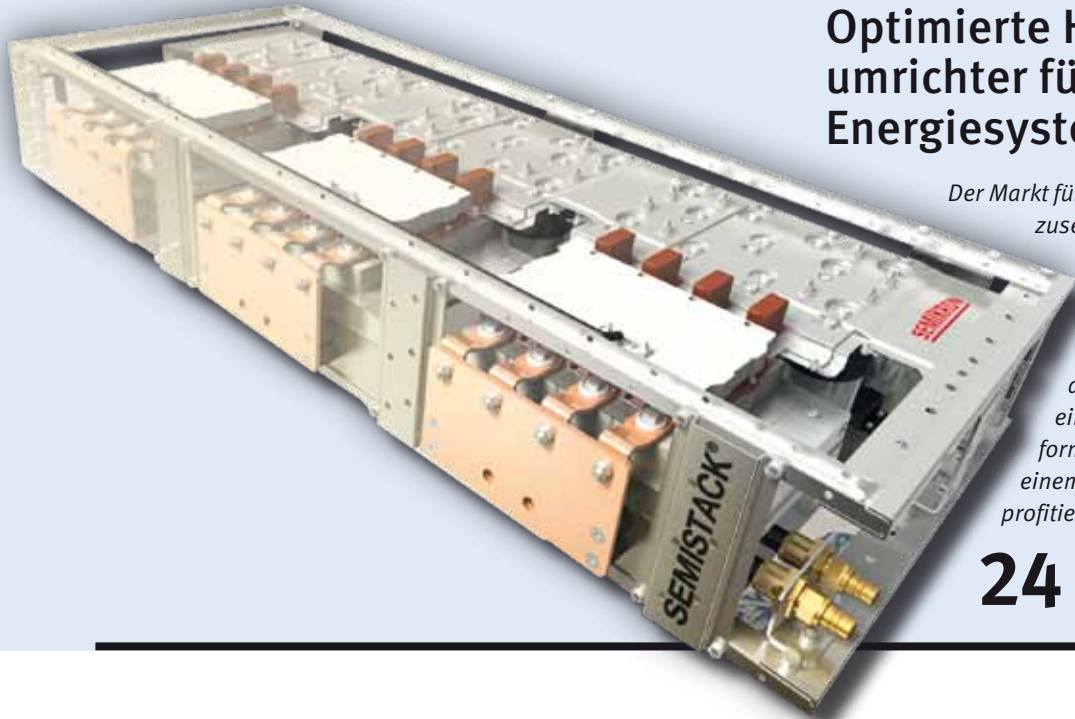
Padstacks optimal abstimmen

Schlechte Lötergebnisse in der Baugruppenfertigung schon in der Designphase ausschließen **Seite 38**

Finepitch statt Direktstecktechnik

Zuverlässige Lösungsalternative für platzkritische Applikationen wie kompakte Backplanes **Seite 44**





LEISTUNGSHALBLEITER

Optimierte Hochleistungs- umrichter für regenerative Energiesysteme

Der Markt für erneuerbare Energie erholt sich zusehends von der globalen Finanzkrise. Infolge dessen steigt auch die Nachfrage nach Komponenten für regenerative Energiesysteme sprunghaft an. Semikron adressiert diese Entwicklung mit einer neuartigen Wechselrichterplattform, bei der die Systembetreiber von einem anschlussfertigen Stromrichter profitieren.

24

ELEKTRONIKSPIEGEL

- 6 **Zahlen, Daten, Fakten**
- 8 **News & Personalien**
- 16 **electronica-Galerie**
- 22 **Branchen & Märkte**

SCHWERPUNKTE

Leistungs- und Antriebselektronik

TITELTHEMA

- 24 **Optimierte Hochleistungsumrichter für regenerative Energiesysteme**
Solution Center von Semikron setzen das in 50 Jahren gewonnene Expertenwissen in kundenspezifisch optimierte Leistungselektronik um

Passive Bauelemente

- 30 **Hochtemperaturtaugliche MLCCs für automotiv Anwendungen**
Kondensatoren für den Einsatz im Auto fordern immer bessere dielektrische Materialien

Automotive Electronics

- 34 **Magnetische Bauelemente für die Autoelektronik von morgen**
Wir zeigen, wie sich die Forscher in den Labors der Vacuumschmelze den Herausforderungen stellen

Leiterplattentechnik

- 38 **Padstacks: simple Einstellungen, weitreichende Konsequenzen**
Nur korrekt auf den Prozess abgestimmte Padstacks verhindern Schwierigkeiten in der Baugruppenfertigung
- 42 **Flexible Leiterplatten verbreiten sich in der Luftfahrt**
Geringes Gewicht und kleiner Platzbedarf prädestinieren flexible Leiterplatten als Verbindungselemente und Verdrahtungsträger im Aerospace-Sektor

Elektromechanik

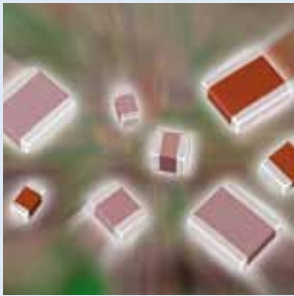
- 44 **Finepitch-Stecker für kompakte Backplanes und Aufbausysteme**
Proprietäre Backplane- und Systemlösungen auf Basis von Finepitch-Steckverbindern für platzkritische Systeme

Serie Internetmarketing, Teil 37

- 49 **Die DNA der Internetmarketing-Strategie nach iROI**
Sanjay Sauldie überträgt das Prinzip der beiden Stränge einer DNA auf einen erfolgreichen Internetauftritt im B2B

TIPP

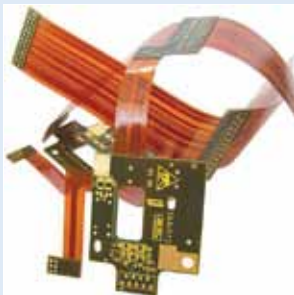
- 28 **Power-Tipp**
Verfahren zum Kontrollieren der Eingangsimpedanz
- 29 **CompactPCI Serial**
Gemischtes Doppel - CompactPCI Serial und CompactPCI 2.0



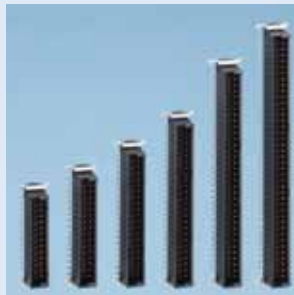
30 Hochtemperaturtaugliche MLCCs fürs Auto



34 Magnetische Bauteile für Elektronik von morgen



42 Flexible Leiterplatten für die Luftfahrt



44 Mehr Zuverlässigkeit durch Finepitch-Stecker

AKTUELLE PRODUKTE

- 32 **Passive Bauelemente**
- 37 **Automotive Electronics**
- 47 **Verbindungstechnik**

ZUM SCHLUSS

- 50 **Sanjive Agarwala, Texas Instruments**
Wie der technologische Fortschritt unseren Alltag beeinflusst.

RUBRIKEN

- 3 **Editorial**
- 48 **Online**
- 51 **Inserentenverzeichnis/Impressum**

Automatische Identifikation mit RFID
www.elektronikpraxis.de/specials

Das Magazin als E-Paper lesen
www.elektronikpraxis.de/epaper



Die POINGWOOD Studios präsentieren!

EBVtv: Der Nachrichtenkanal für die Halbleiterbranche

Mit dem Launch von EBVtv ist EBV Elektronik mit Hauptsitz in Poing/München der erste Distributor in der EMEA Region, der regelmäßig eigene, hochwertig produzierte Sendungen auf seiner Website anbietet. EBV präsentiert gemeinsam mit Herstellern und Technologiepartnern Videos über die neuesten Produkte, Technologien und Anwendungen sowie Firmen-News in einem kompakten, modernen Format.

Mit EBVtv nehmen wir wiederum eine Vorreiterrolle in unserer Branche ein, indem wir unseren Kunden neue Produkte und Dienstleistungen in einem innovativen Format nahebringen.

Jetzt die neuesten Videos anschauen: www.ebv.com/tv





TITELSTORY

Vor nun über fünf Jahrzehnten begann das Nürnberger Familienunternehmen Semikron mit der Integration von Halbleitern in die SEMISTACK-Baugruppen. 2005 bündelte die weltweit tätige Semikron International GmbH ihre leistungsstärksten SEMISTACK-Produktionszentren zu einem bis heute einzigartigen globalen Netzwerk. Damit entstand ein außergewöhnliches Netzwerk für die Entwicklung, Fertigung und Beratung auf allen fünf Erdteilen. Das starke weltweite Wachstum im Bereich der Leistungshalbleitersysteme machte den Aufbau eines globalen Solution-Center-Netzwerkes zur Konzeption, Entwicklung und Herstellung von SEMISTACKs notwendig.

Optimierte Hochleistungsumrichter für regenerative Energiesysteme

Weltweit einzigartig sind die globalen Solution-Center von Semikron. Sie setzen das in 50 Jahren gewonnene Expertenwissen in kundenspezifisch optimierte Leistungselektronik um.

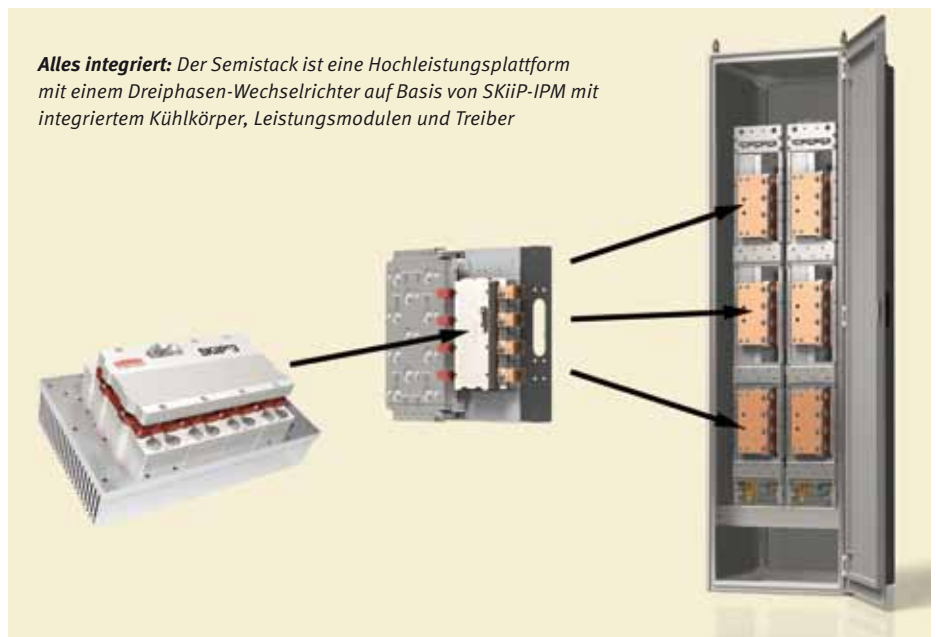
ALAN TIMS *

Der Markt für erneuerbare Energien erholt sich zusehends von der globalen Finanzkrise. Aufgeschobene oder gestrichene Projekte werden fortgeführt bzw. wieder aufgelegt und eine Vielzahl neuer Projekte befindet sich in der Planung oder Umsetzung.

Infolge dessen steigt die Nachfrage nach Komponenten für regenerative Energiesysteme über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg sprunghaft an, was sich entsprechend auf den Bedarf an Umrichtern für Windkraft- und Fotovoltaikanlagen auswirkt.

Diese allgemeine Marktentwicklung hat direkte Auswirkung auf die Solution Center des Leistungshalbleiter-Herstellers Semikron: Um mehr als 300% stiegen 2010 die Auftragseingänge für Standardumrichter zum Einsatz für erneuerbare Energiesysteme. Begleitet wird diese Entwicklung von einem allgemein großen Interesse an neuen Entwicklungsprojekten.

Die Solution-Center-Gruppe ist der bislang einzige weltweit agierende Firmenverbund in der Leistungselektronikbranche, der auf die Konstruktion und Herstellung von leistungselektronischen Systemen und Plattformen spezialisiert ist. Und seit über 50 Jahren haben sich Semikron-Tochterunternehmen der Integration von Halbleitern, Treibern und weiteren Schlüsselkomponenten in leistungselektronischen Systemen verschrieben. Dies wurde im Jahr 2003 unter dem Dach der Semikron-Solution-Center-Gruppe zusammengefasst. Sie sind strategisch auf die Herstellung und Vermarktung leistungselektronischer Plattformen und Lösungen direkt vor Ort sowie dem damit verbundenen Kunden-



Alles integriert: Der Semistack ist eine Hochleistungsplattform mit einem Dreiphasen-Wechselrichter auf Basis von SKiiP-IPM mit integriertem Kühlkörper, Leistungsmodulen und Treiber

service ausgerichtet. Umrichter-Neuentwicklungen für den Windkraft-Sektor tendieren vorwiegend zu Permanentmagnet-Synchrongeneratoren (SG) mit Vollumrichtern.

Das Leistungsniveau reicht bis 6 Mega-Watt

Vorteile dieser Konfiguration sind der höhere Wirkungsgrad, das erweiterte Spektrum der nutzbaren Windgeschwindigkeit und die Konformität des Umrichters mit den neuen Leitlinien zum Verhalten von Strom erzeugenden Anlagen bei Netzstörungen.

Neuere Anlagen auf dem Festland erreichen typischerweise eine Nennleistung von 2 bis 3 MW, wobei hauptsächlich wassergekühlte Umrichter in Systemen mit doppelt gespeisten Asynchrongeneratoren (DFIG) oder Synchrongeneratoren (SG) mit Luft- oder Wasserkühlung für eine stabile Einspeisung von 1,5 MW sorgen. In Offshore-Windparks liegt das Leistungsniveau zwischen 5

und 6 MW, in einigen Pilotanlagen auch höher. Während der Trend bei Offshore-Systemen klar zu Mittelspannungsumrichtern (MV) geht, werden in zahlreichen neu entwickelten Anlagen auch weiterhin parallele Niederspannungsumrichter (LV) eingesetzt.

In der Solartechnologie sind Ausgangsleistungen bei netzgebundenen Systemen bis zu 500 kW pro Wechselrichter üblich, neue Systeme bis zu 1 MW und mehr befinden sich im Entwicklungsprozess.

Plattform für Leistungen von 450 kW bis über 2,5 MW

Als Antwort auf die aktuelle Marktentwicklung ist nun eine neuartige Wechselrichterplattform verfügbar, bei der der Systembetreiber von einem anschlussfertigen, einfach integrierbaren und vielseitigen Stromrichter profitieren kann. Der für Anwendungen im Bereich erneuerbarer Energien optimierte Semistack ist eine Hochleistungsplattform



* Alan Tims
... ist Solutions Business Development Manager Asia bei Solution Center Semikron in Sartrouville bei Paris

Spezifikationen zu den Leistungsangaben

Ziffer 1: Generatorseite 1100 Vdc/690 Vac/620 A/sw/fr 2 kHz/fmin. 3 Hz/Cos phi 0,7/50 °C; Netzseite 690 Vac/480 A/sw/fr 2 kHz/50 Hz/Cos phi -1/50 °C.

Ziffer 2: Generatorseite 1100 Vdc/690 Vac/1300 A/sw/fr 2 kHz/fmin 3 Hz/Cos phi 0,95/40 °C/12l/min; Netzseite 1100

Vdc/690 Vac/1250 A/sw/fr 2 kHz/50 Hz/Cos phi -1/40 °C/12l/min.

Ziffer 3: Generatorseite 1100 Vdc/690 Vac/2300 A/sw/fr 2 kHz/fmin 3 Hz/Cos phi 0,95/50 °C; Netzseite 1100 Vdc/690 Vac/2520 A/sw/fr 2 kHz/ 50 Hz/Cos phi -1/ 50 °C.

mit einem Dreiphasen-Wechselrichter auf Basis von SKiiP-IPM mit integriertem Kühlkörper, Leistungsmodulen und Treiber. Mit seinem modularen Aufbau, dem breiten Leistungsspektrum der integrierten SKiiP-IPMs, der Wahlmöglichkeit zwischen Luft- oder Wasserkühlung und der optionalen Parallelschaltung mehrerer Inverter steht die Plattform für eine breite Anwendungspalette im Leistungsbereich von etwa 450 kW bis hin zu Hochleistungssystemen von über 2,5 MW (beispielsweise Synchrongeneratoren von Windkraftanlagen) zur Verfügung.

Eine Zelle besteht aus IPM, Kühlkörper und Zwischenkreis

Die Basiseinheiten des Wechselrichters bestehen aus vertikal angeordneten Dreiphasen-Halbbrücken-Zellen. Jede Zelle enthält ein SKiiP-IPM und einen Kühlkörper sowie einen gemeinsamen Zwischenkreis mit langlebigen Polypropylen-Kondensatoren, AC-Anschlüssen und Snubber-Gliedern. Die einzelnen Stufen werden über niederinduktive Zwischenkreisschienen gekoppelt und in einen festen Rahmen montiert. Der Verbund der einzelnen Inverter-Einheiten wiederum kann über Zwischenkreisschienen zu einem kompletten 4-Quadranten-Umrichter erfolgen. Ebenso können die Einheiten parallel geschaltet werden, um höhere Nennleistungen zu realisieren.

Der Wechselrichter ist entweder mit Luft- oder Wasserkühlung lieferbar. Der mechanische Aufbau beider Varianten ist identisch. Der Kunde hat die Wahl zwischen der einfacheren luftgekühlten Lösung wie sie typisch ist für Solaranwendungen und DFIG-Windkraftanlagen im Kleinleistungsbereich und dem System mit Wasserkühlung für höhere Leistungen, wie beispielsweise in großen



Wassergekühlt: Diese Umrichter sind problemlos zu 4-Quadranten-Systemen und anderen Hochleistungskonfigurationen kombinierbar

Windkraft-Synchrongeneratoren. Die Vielseitigkeit des Semistack für erneuerbare Energien zeigt sich in folgenden Anwendungen. Ein typisches 1,5 MW-DFIG-System (siehe Ziffer 1 im Kasten oben auf dieser Seite) lässt sich problemlos mit zwei luftgekühlten Semistack-Wechselrichtern in 4-Quadranten-Formation herstellen. Der komplette Umrichter passt in einen Schaltschrank von 600 mm Breite und hat eine Höhe von nur 1200 mm, wodurch der gesamte Aufbau in einem Standardschaltschrank mit 2 m Höhe Platz findet und sogar noch Raum für weitere Komponenten bleibt.

Auf ähnliche Weise kann man aus zwei wassergekühlten Basis-Invertern mit 4-fach-

SKiiPs einen 4-Quadranten-Vollumrichter für den Einsatz mit einem Synchrongenerator im Leistungsbereich mit bis zu 1,5 MW realisieren (Spezifikationen siehe Ziffer 2 im Kasten links).

Bei Varianten mit Wasserkühlung sind die erzielbaren Nennleistungen höher. Es gibt die Versionen in zwei unterschiedlich großen Einbaurahmen: der größere 4/3-Rahmen kann 4- oder 3-fach-SKiiP-IPMs aufnehmen. Möglich ist auch, 4-fach- und 3-fach-Stacks in einer 4-Quadranten-Konstellation zu kombinieren. Die SKiiP-Module können so in Anwendungen, bei denen die Anforderungen an den Umrichter auf der Generatorseite höher sind als auf der Netzseite, optimal eingesetzt werden. Das 4/3-Modell beherbergt Vollumrichter für Leistungen bis 1,5 MW (Spezifikation im Kasten unter Ziffer 2) bzw. 2,5 MW (siehe Ziffer 3) mit zwei parallelen Frequenzumrichtern. Mit einer Leistungsdichte von mehr als 10 kVA/Liter übertrifft der Semistack für regenerative Energien seine Konkurrenten um mindestens 20%. Der kleinere 3/2-Rahmen ist für Aufnahmen von 3- und 2-fach-SKiiPs für Anwendungen im niedrigeren Leistungsbereich geeignet. Sie kommen normalerweise in Hochleistungssolarsystemen und doppelt gespeisten Asynchrongeneratoren zum Einsatz, bei denen der Umrichter für rd. 30% der Systemleistung ausgelegt ist.

Nur zwei Wasserkupplungen sind pro Wechselrichter zum Anschluss an den Kühlkreislauf nötig, da die einzelnen Kühlplatten intern bereits parallel miteinander verbunden sind und so die Nachteile einer thermischen Reihenschaltung vermieden werden. Die Anschlüsse für das externe Kühlsystem auf der Inverter-Unterseite sind für eine komfortable Handhabung mit zwei Schnellverschlusskupplungen ausgestattet.

Flexibilität im Aufbau erlaubt unterschiedliche Nennleistung

Aufgrund des funktionellen Designs können die einzelnen Semistack-Einheiten problemlos über eine niederinduktive Kupplungsschiene am Zwischenkreis zusammengeschlossen werden und sind sowohl für 4-Quadranten-Lösungen als auch für Hochleistungssysteme mit parallelen Invertern konfigurierbar. Darüber hinaus kann der Umrichter durch Angliederung eines weiteren Semistacks um einen Brems-Chopper erweitert werden. Die Flexibilität des Aufbaus ermöglicht dem Systembetreiber, mit denselben Komponenten eine ganze Reihe unterschiedlicher Nennleistungen zu erzeugen. Standardmäßig steht eine einfache Wechselstromschiene zum Anschluss von

„Als Antwort auf die aktuelle Marktentwicklung gibt es eine neuartige Wechselrichterplattform, bei der der Systembetreiber von einem anschlussfertigen Stromrichter profitiert.“

Alan Tims, Semikron

PRAXIS
WERT

Solution Center – kundenspezifisch optimiert

Die Plattform Semistack bietet Lieferanten von Umrichtersystemen die Möglichkeit, ihre Fertigung von Standard-Komponenten auszulagern. Aus einer Palette qualifizierter Modelle wählt der Systemhersteller das Passende aus und spart sich den finanziellen Aufwand für Konstruktions- und Produktionsprozesse bei gleichzeitiger Minimierung des technischen Risikos. Die Flexibilität innerhalb der einzelnen Produktfamilien und das funktionelle Design der Semistack-Plattformen für erneuerbare Energien verleiht der Wertschöpfungskette eine neue Dimension. Die Systemlieferanten können so mit kurzen Produkteinführungszeiten auf die aktuellen Marktanforderungen reagieren.

Kabeln an der Frontseite der Inverter-Einheit zur Verfügung; optional können die AC-Anschlüsse mit Hilfe eines Wechselstromschieben-Umbausatzes an die Unterseite der Einheit geführt werden.

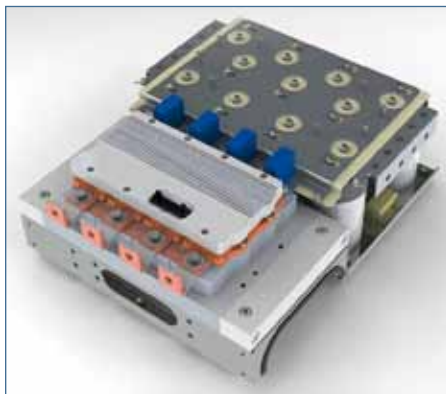
Intelligente SKiiP3-Leistungsmodulare bilden das Kernstück jeder Semistack-Einheit. Zur Zeit ist SKiiP das leistungsfähigste IPM-Modul am Markt. Gleichzeitig ist es das am häufigsten verwendete Hochleistungsmodul in modernen Windkraftsystemen. Über 57 GW Energie aus Windkraft wird heute bereits mit Semikron-Modulen erzeugt.

Qualifizierte Produkte durch umfassende Tests

Die Umrichterplattformen der Semikron-Solution-Center sind eindeutig spezifizierte und qualifizierte Standardprodukte bzw. Standard-Produktfamilien. Wie alle anderen Plattformen der Solution Center durchlaufen auch die Semistacks für erneuerbare Energien ein strenges Qualifizierungsverfahren. In diesem Rahmen werden die Semistacks einer Reihe von Härtetests in Übereinstimmung mit internationalen und unternehmensinternen Standards unterzogen, u.a. elektrischen und thermischen Prüfungen, Temperaturlastwechseltests sowie Testreihen unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen und des Stoß- und Vibrationsverhaltens.

Für extreme Belastungsfälle gibt es einen Burn-in

Darüber hinaus werden alle SKiiP-IPMs zunächst in ihrem eigenen Fertigungsprozess vollständig durchgetestet. Anschließend durchläuft jeder komplett aufgebaute Semistack die vollständige Bandbreite der Testreihen während des Produktionsprozesses inklusive Isolations-, Last- und Kurzschlussprüfungen. Für Kunden mit extremen Belastungsansprüchen ist darüber hinaus die



Wenn Leistung zählt: Der Semistack für erneuerbare Energien besteht aus drei modularen Halbbrücken (GB)-Phasenzellen

Durchführung von Burn-In-Tests möglich. Dies garantiert die erforderliche lange Produktlebensdauer bei maximaler Robustheit und Zuverlässigkeit für hochwertige netzgebundene Systeme zur Stromerzeugung. Da die Semistack-Plattform für erneuerbare Energien auch mit der nächsten Generation der SKiiP-IPM-Module kompatibel ist, erfolgt eine Weiterentwicklung. Mit einer weiteren Leistungsverdichtung der 4. Generation von SKiiP-Modulen und neuem digitalen Treiber bieten sich, sobald diese Komponenten verfügbar sind, neue Perspektiven für die Semistack-Produktreihe. //KU

Semikron: +49(0)911 65590

InfoClick

- Das aktuelle Applikationshandbuch 2011
- Komponenten
- Systeme & Lösungen

www.elektronikpraxis.de

InfoClick 2446683

Bauteile

Halbleiter

Komponenten & Geräte

Power Motor by SUNON



SUNON Power-Motor-Lüfter:

- sehr hoher Luftdurchsatz
- maximale Zuverlässigkeit
- von 38 bis 120 mm

Mehr Infos: 02173 - 950 780

Distribution by Schukat electronic

- 20.000 Produkte
- 3 übersichtliche Themen-Kataloge
- detaillierte Technikinfos
- günstige Preise
- 24 h-Lieferservice

Onlineshop mit stündlich aktualisierten Preisen und Lagerbeständen

www.schukat.com

SCHUKAT
electronic