www.all-electronics.de

Februar 2021

elektronik journal

all-electronics.de

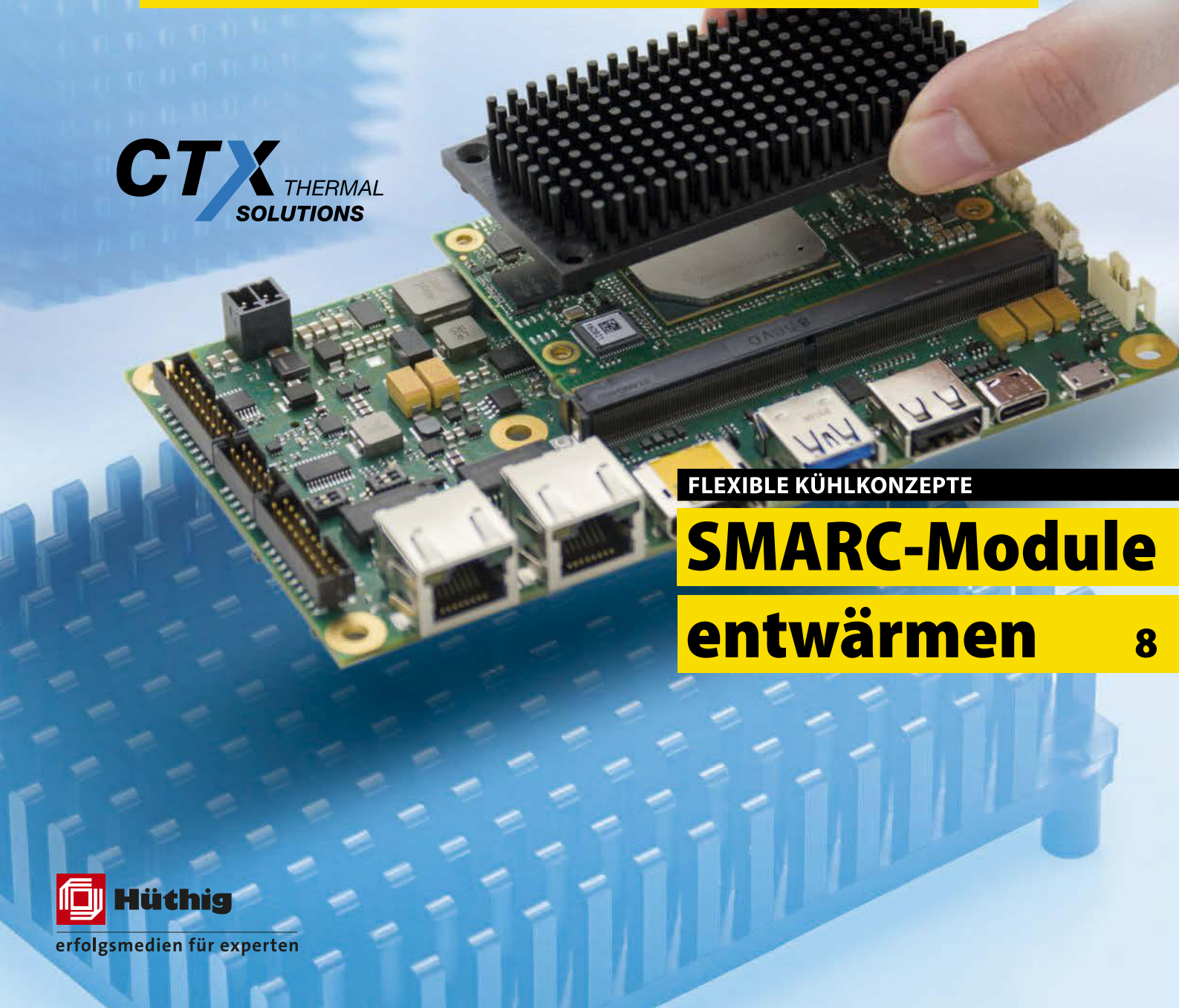
Das Themen-Magazin für Entwickler

EMBEDDED + WIRELESS

EMBEDDED-SYSTEME
Robust am Edge: COM-Module für den erweiterten Temperaturbereich 12

POWER + E-MECHANIK
Tasten oder Touch? Individuelle Elektronik-Gehäuse umsetzen 20

WIRELESS + CLOUD
Nachhaltigkeit ermöglichen: Wiederverwendbare IoT-Sicherheitsarchitekturen 24



FLEXIBLE KÜHLKONZEPTE

SMARC-Module entwärmen

8

Hüthig
erfolgsmedien für experten

INHALT

Titelseite gesponsert von CTX

12

MÄRKTE + TECHNOLOGIEN

06 **News**

COVERSTORY

08 **Entwärmung von SMARC-Modulen**
Flexible Kühlkörperkonzepte für Embedded-Plattformen

EMBEDDED-SYSTEME

12 **Computer-on-Modules für robuste Edge-Anwendungen**
COM-Module für den erweiterten Temperaturbereich

14 **Zu einer effizienten Produktionswelt**
Edge Computing und Wireless optimieren Industrieanwendungen

POWER + E-MECHANIK

16 **Elektrostatische Aufladung vermeiden und kontrolliert ableiten**
So funktioniert ESD-Schutz für Wearables von Herstellung bis Nutzung

19 **Highlight**
Microchip

20 **Tasten – oder Touch?**
Individuelle Elektronik-Gehäuse mit nur einem Partner umsetzen

23 **Highlight**
STMicroelectronics

WIRELESS, NETZWERK, CLOUD

24 **Wiederverwendbare IoT-Sicherheitsarchitekturen**
Wie ein sicheres IoT globale Nachhaltigkeit ermöglicht

28 **Kommuniziert doch einfach**
End-to-End-Lösungen zur Kommunikation in IoT-Anwendungen nutzen

30 **Netzwerktechnik 4.0 für das IIoT**
Sichere Clouds und Netzwerke sind die Grundlage für Industrie 4.0

32 **Vertrauenswürdiges Edge-to-Cloud-Onboarding**
Virtuelle eSIM beschleunigt die Bereitstellung von IoT-Umgebungen

all-electronics.de

E-Paper auf all-electronics.de

Das elektronik journal erreichen Sie jetzt in digitaler Form noch einfacher. Als PDF war und ist es im Archiv ja bereits über ein Jahrzehnt abrufbar, aber jetzt bieten wir Ihnen auch eine Version, die Ihnen auch im Home Office jederzeit zur Verfügung steht: ein **blätterbares E-Paper** auf der Website www.all-electronics.de.

Entwärmung von SMARC-Modulen

Flexible Kühlkörperkonzepte für Embedded-Plattformen

Kompakt und leistungsstark müssen Embedded-Lösungen sein. Dasselbe gilt für die Kühlkörper. Wir stellen einige Lösungen vor, die CTX Thermal Solutions für Avnet Integrated kunden- und anwendungsspezifisch designt hat.

Autor: Wilfried Schmitz

Bild: CTX Thermal Solutions/ Avnet Integrated

SMARC-Module von Avnet Integrated werden in einer Vielzahl von Embedded-Anwendungen verwendet, darunter in HMIs an Ladesäulen für Elektrofahrzeuge oder in Medizingeräten, beispielsweise Beatmungsgeräten. Weitere Beispiele sind Steuerrechner und Anzeigesysteme in öffentlichen Verkehrsmitteln, IIoT-Gateways, die Heimautomation oder Anwendungen in der industriellen Automatisierungstechnik. Um für jede Applikation innerhalb kurzer Zeit eine genau zugeschnittene Hardwarelösung zu entwickeln, werden zunehmend standardisierte Basiskomponenten genutzt.

HMI- und IoT-Anwendungen

Vor rund einem Jahr stellte Avnet Integrated seine zweite Simple-Flex-Plattform vor, die sich gut für HMI- und IoT-Anwendungen eignet und mit nur geringfügigen Konfigurationsänderungen an eine Vielzahl anderer Anwendungen angepasst werden kann. Die einsatzbereite Simple-Flex-Plattform MSC SM2S-MB-EP5 ist für den Einsatz mit dem breiten Portfolio von x86- und ARM-basierten SMARC-2.0-Modulen von Avnet Integrated konzipiert, das den gesamten Leistungsbereich von Low-Power bis High-Performance abdeckt.

Die SMARC-2.0-basierte Simple-Flex-Plattform kann mit Displays und Touchscreens von Avnet Integrated kombiniert werden, um ein komplettes HMI-System aufzubauen. Mit zehn verschiedenen SMARC-Modulen lässt sich die Simple-Flex-Plattform MSC SM2S-MB-EP5 ausstatten und sie bietet Schnittstellenvielfalt sowie Erweiterungsmöglichkeiten für zusätzliche Optionen. Zur einfachen Systemintegration stehen verschiedene Heatspreader und Kühlkörper von CTX Thermal Solutions zur Verfügung. Auch das neue SMARC-2.1-Modul mit Elkhart Lake (SM2S-EL) wird mit den leistungsstarken, zuverlässigen Kühllösungen von CTX bestückt.

Schnittstellenvielfalt und Erweiterungsmöglichkeiten für zusätzliche Optionen.

Kunden- und anwendungsspezifisches Kühlkörperdesign

Kompakt, leistungsstark und möglichst mobil müssen Embedded-Systeme sein. Dies ist eine Herausforderung für Entwickler und für die eingesetzten Kühlkörperlösungen. Schließlich müssen auch die Kühlkörper immer kleiner und leistungsstärker werden, um die mit der Prozessorleistung steigende Verlustleistung schnell und zuverlässig abzuführen. Denn nur eine effiziente und effektive Kühlung sichert die Funktion der Systeme dauerhaft. Als Spezialist für applikationsspezifische Kühllösungen und Wärmemanagement entwickelt CTX passgenaue Lösungen zur aktiven oder passiven Kühlung von industriellen Computeranwendungen wie Embedded-Systemen und IPCs. In der Regel wissen die Entwickler aus Erfahrung, welche Art der Kühlung ihre spezielle Applikation benötigt. Wie der Kühlkörper jedoch dimensioniert und designt werden soll, ergibt sich erst im Gespräch mit einem Kühlkörperspezialisten gegebenenfalls aus einer thermischen Simulation.

Die Hardware-Spezifikation der Standardization Group for Embedded Technologies e. V. (SGET) legt für SMARC-Module eine maximale Leistungsaufnahme von bis zu 15 W fest, die entsprechend als Wärmeverlustleistung wieder abgeführt werden müssen. Die unterschiedlichen Module werden mit den Kühlkörpervarianten daraufhin optimiert. Der Standard für Smart Mobility ARChitecture, kurz SMARC, legt auch klare Formfaktoren, Bohrbilder und Abmessungen für die zu verwendenden Kühlkörper und Heatspreader fest. Auch hier soll den Entwicklern der darauf basierenden Embedded-Systeme eine einfache, standardisierte Entwicklungsprozedur und Auftragsvergabe an die Zulieferer ermöglicht werden. Dennoch ist für jedes Projekt kundenspezifisches Engineering gefragt. Da der Leiterplattenaufbau jeder neuen Modulserie natürlich variiert, müssen die Ingenieure beispielsweise an der Kühlerrückseite genaue Detailanpassungen vornehmen, um Kontaktflächen und Wärmeübergänge von Prozessoren und anderen SMD-Komponenten auf den Kühler zu optimieren.

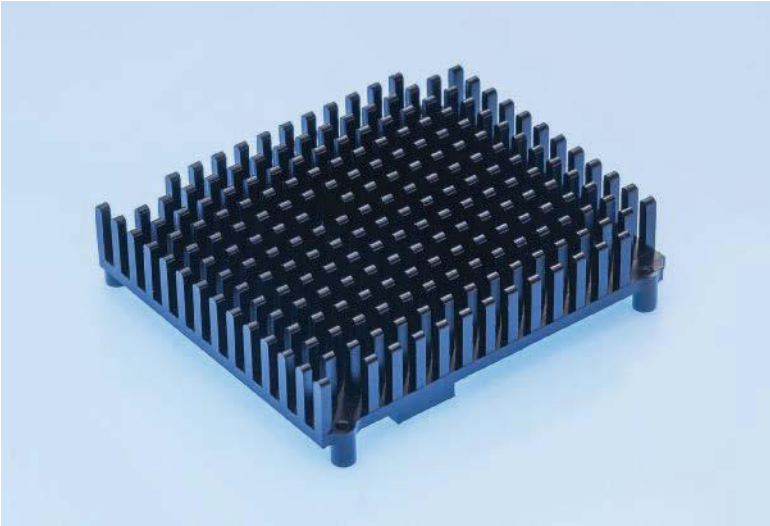


Bild: CTX Thermal Solutions

Durch die spezielle Stift- beziehungsweise Rippenform der Embedded-Kühlkörper sind höhere Strömungsgeschwindigkeiten der Luft als bei extrudierten Rippen möglich.

Eck-DATEN

Vor rund einem Jahr stellte Avnet Integrated seine zweite Simple-Flex-Plattform MSC SM2S-MB-EP5 vor. Zur einfachen Systemintegration stehen verschiedene Heatspreader und Kühlkörper von CTX Thermal Solutions zur Verfügung. Auch das neue SMARC-2.1-Modul mit Elkhart Lake (SM2S-EL) wird mit den Kühllösungen von CTX bestückt.

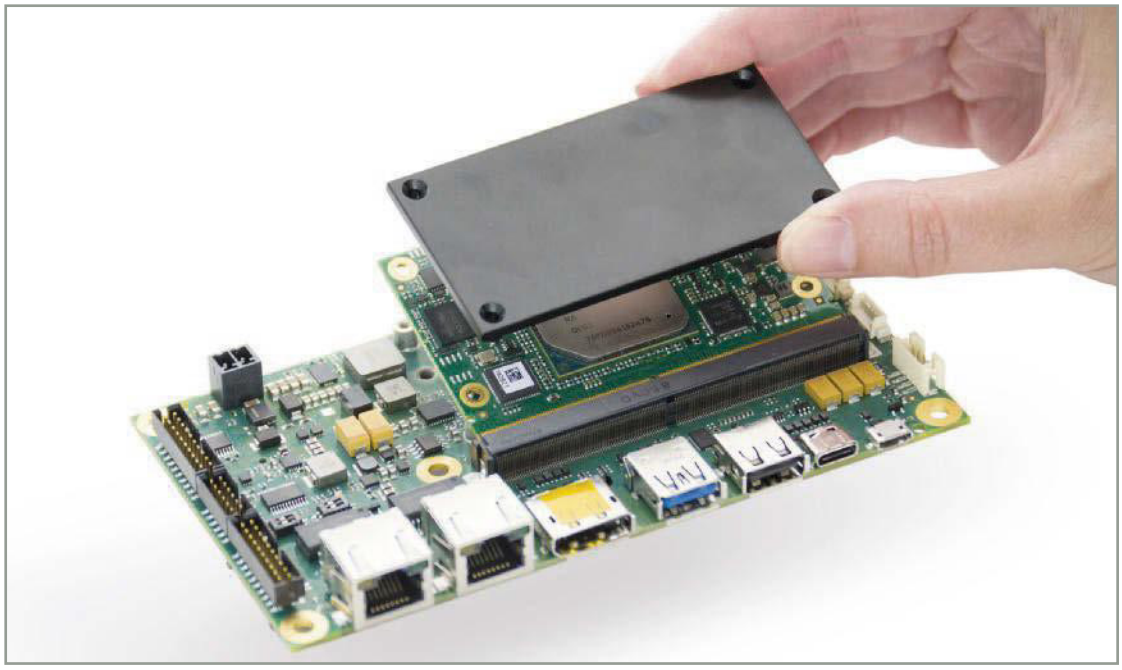


Bild: Avnet Integrated

SMARC-Modul mit einem Heatspreader.

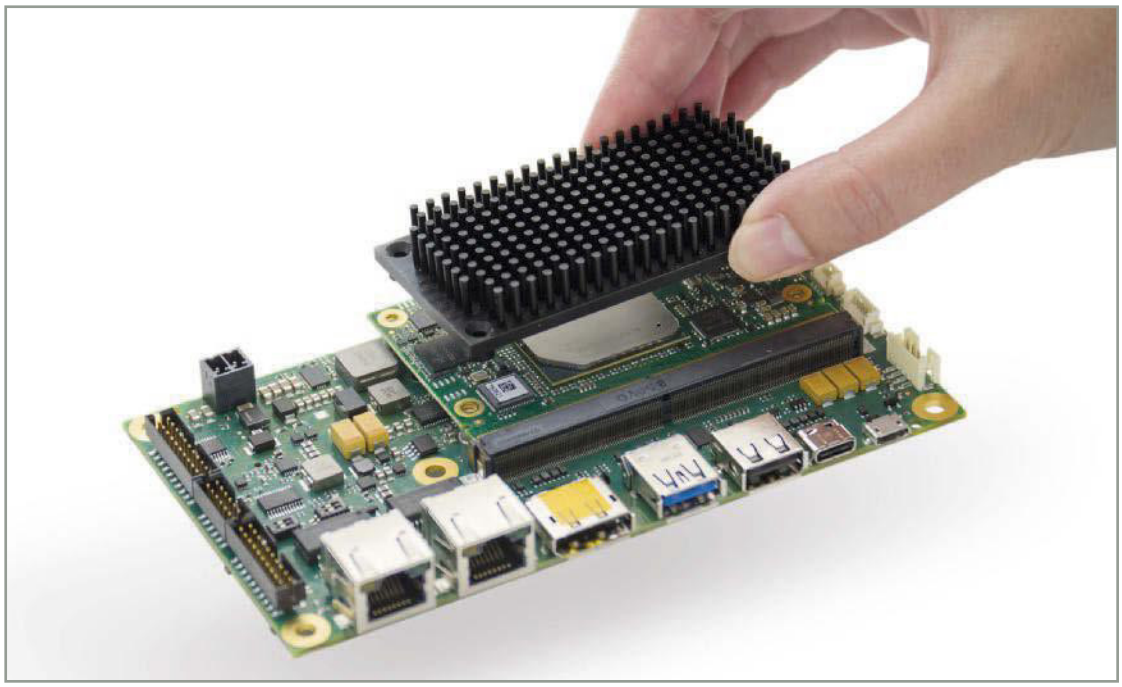


Bild: Avnet Integrated

Die Simple-Flex-Plattform MSC SM2S-MB-EP5 lässt sich mit zehn verschiedenen SMARC-Modulen ausstatten und bietet Schnittstellenvielfalt sowie Erweiterungsmöglichkeiten für zusätzliche Optionen.

Verschiedene Kühlkörpervarianten

Für das neue SMARC-Modul SM2S-EL gibt es je nach Ausführung vier verschiedene Kühlkörpervarianten. Für manche Module wurden sogar bis zu neun Varianten umgesetzt. Dabei kommt es hauptsächlich auf die Einbausituation im Endgerät an. Wenn das Modul an eine kundenspezifische Kühllösung angebunden wird, beispielsweise ein großer Kühlkörper als Gehäuserückwand, kommt eine Heatspreader-Variante zum Tragen. Ist im Gerät genügend Platz und ein konstanter Luftstrom vorhanden, beispielsweise durch einen Gehäuselüfter, ist ein sogenannter Pin-Block-Kühlkörper sehr gut geeignet. Diese Pin Blocks sind eine Formvariante der Stiftkühlkörper und haben den Vorteil, dass der Luftstrom nicht zwingend aus einer Richtung kommen muss. Dadurch ist die Einbaulage der Module mit diesem Kühlkörper variabler als mit einem klassischen Finnen- oder Pin-Fin-Kühlkörper.

Leistungsstarke und zuverlässige Entwärmung

Die kundenspezifisch designten und gefertigten Rippen- und Stiftkühlkörper dienen der zuverlässigen Entwärmung von Mikroprozessoren, Embedded-Systemen und LED-Applikationen. Sie werden im Kaltfließpressverfahren aus Reinaluminium Al 99,5/1070 gemäß DIN EN 1050 und 1070 hergestellt. Aufgrund der Rohmaterialeigenschaften und der durch das Herstellungsverfahren bedingten hohen Materialdichte

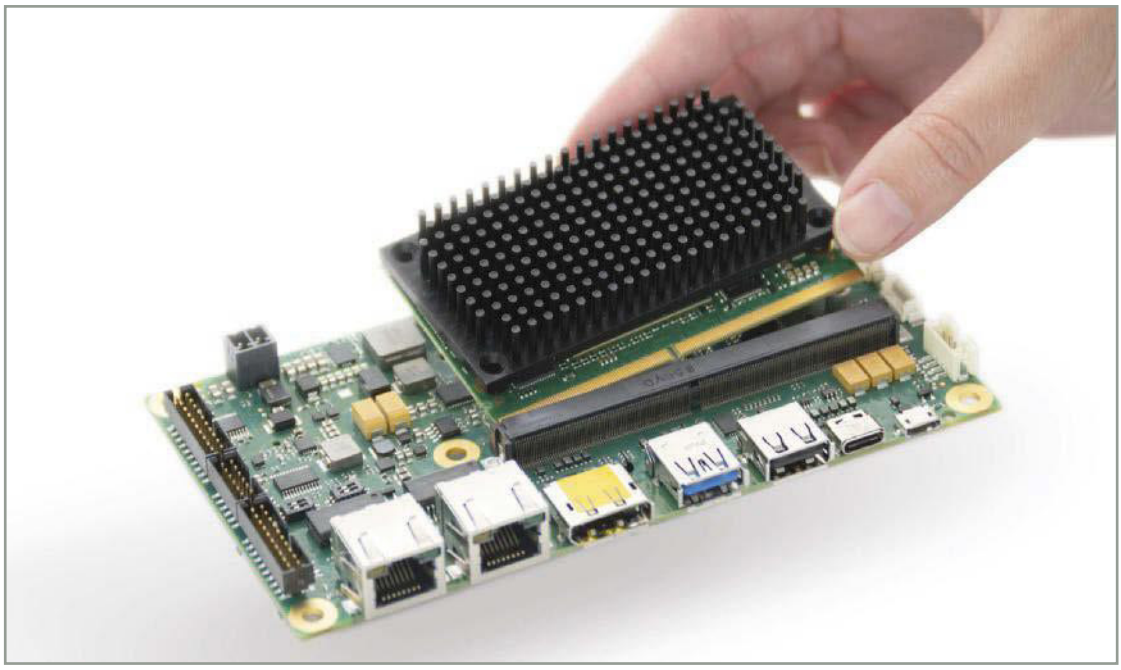


Bild: Avnet Integrated

SMARC-Modul mit einem Stiftkühlkörper.

erreichen sie mit über 220 W/mK deutlich bessere Wärmeleitfähigkeiten als vergleichbare Lösungen, die durch Extrusion oder Druckgussverfahren hergestellt werden. Auf Wunsch können auch Lösungen mit einer Kombination aus Stiften und Rippen bis zu einer Kühlkörperhöhe von 80 mm hergestellt werden. Die flexible Fertigung mit dem Kaltfließpressverfahren ermöglicht runde, quadratische und elliptische Kühlkörper und erlaubt Stiftdurchmesser von 1 bis 4 mm bei Stiftkühlkörpern und Rippenstärken ab 0,6 mm bei Rippenkühlkörpern. Die Oberflächen können klar oder farbig eloxiert, pulverbeschichtet und chromatiert werden.

Durch die spezielle Stift- beziehungsweise Rippenform sind höhere Strömungsgeschwindigkeiten der Luft als bei extrudierten Rippen möglich. Zusätzlich sorgt eine strömungsbegünstigende Anordnung der Kühlstifte bereits bei natürlicher Konvektion für eine optimale Kühlung. Die Kühlleistung der kaltfließgepressten Stift- und Rippenkühlkörper liegt aufgrund ihrer Materialeigenschaften und des besonderen Designs um 30 Prozent über der Leistung gleichdimensionierter Strangpresskühlkörper und um 40 Prozent über der vergleichbarer Druckgusskühlkörper. *(neu)* ■

Autor
Wilfried Schmitz
Geschäftsführender Gesellschafter, CTX Thermal Solutions, Nettetal