

Elektronik Informationen

12
2007

39. Jahrgang · € 7,-

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN PROFESSIONELLEN ENTWICKLER

Titelstory: Online-Design von Power-Modulen

Vollautomatisches Expertensystem
generiert Designs in Echtzeit
Seite 20

Extrem schnelle Spektralanalyse

32 K Punkte FFT mit
2 GSPS Datenrate
Seite 32

Design-Tools: Model-basiertes Design

Kohärenz zwischen Design,
Implementierung und Verifikation
Seite 70



Industrie-PCs: Robuste Book-Size-PCs

Skalierbare Boxen bis 2,16 GHz
für POS/POI-Anwendungen
Seite 56

Tool zum professionellen Online-Design von Power-Modulen

Robert Marchetti, Vicor

Entwickler durchsuchen regelmäßig die Internetseiten der Modulhersteller, um Stromversorgungen online zu kaufen. Für die Spezifikation des gewünschten Produkts bieten die meisten Hersteller eine Funktion zur Produktauswahl mit den Parametern Eingangs- und Ausgangsspannung sowie den erforderlichen Leistungsbe-
reichs. Tatsache ist aber, dass die meisten Anbieter von Stromversorgungsmodulen nur eine begrenzte Auswahl typischer Standardmodule, z. B. mit 48 oder 24 V Eingangsspannung anbieten.

Vicor bietet ein Online-Tool modernster Art. Das Software-Tool PowerBench erlaubt Entwicklern, die Eigenschaften und Charakteristika kundenspezi-

fischer Stromversorgungen in Echtzeit zu spezifizieren und zu verifizieren. Das Toolpaket nutzt das Know-how von Vicor im Bereich der Massenfertigung kundenspezi-

scher Lösungen und ermöglicht damit den Entwicklern, mit einer maßgeschneiderten Lösung die Leistungsfähigkeit ihrer Applikation zu optimieren, anstatt ihr Design so zu überarbeiten, dass es auch mit Standard-Stromversorgungen funktioniert.

PowerBench enthält verschiedene, unabhängige Expertensysteme, mit denen sich DC/DC-Wandler, Wandler-Arrays oder komplette AC/DC- und DC/DC-Stromversorgungen konfigurieren und entwickeln lassen. Im Folgenden soll auf das DC/DC-Moduldesign näher eingegangen werden (Bild 1).

Ein Entwickler, der nach einer Lösung sucht, fängt meist mit Vicors Bibliothek von über 290 Basisdesigns an, die fünf verschiedene Eingangsbereiche, acht oder neun Ausgangsspannungen, drei Gehäusegrößen und verschiedene Ausgangsleistungen abdecken. Nach der Auswahl des passenden Grunddesigns lässt sich dieses mit jeweils sechs Anschlussarten, drei Baseplates und fünf Temperaturbereichen konfigurieren. Das System generiert dann eine Teilenummer und informiert über Preis und Lieferzeit.

Wird eine Bestellung für das Produkt aufgegeben, vollziehen sich die weiteren Schritte automatisch. Die Bestellung löst einen Stücklisten-(BOM)-Generator aus, der das Grunddesign erstellt und alle weiteren Optionen wie Pins und Baseplate automatisch konfiguriert.

Aufgrund der Anzahl der möglichen Kombinationen ist dieser Prozess nur mit einem vollautomatischen Expertensystem realisierbar. Jedes Grunddesign lässt sich auf 90 verschiedene Arten mit mehr als 25.000 möglichen Teilnummern konfigurieren. Es macht daher keinen Sinn, im Voraus Stücklisten für diese Anzahl an Teilnummern zu erstellen. Diese werden bei Bedarf generiert, meist innerhalb eines Tages. Auf Anfrage und in dringenden Fällen lässt sich eine Stückliste sogar in wenigen Minuten fertig stellen.

Liegt die Stückliste vor, steht alles bereit, um das Design auf der automatischen Produktionslinie zu fertigen. Jedes Modul wird ge-



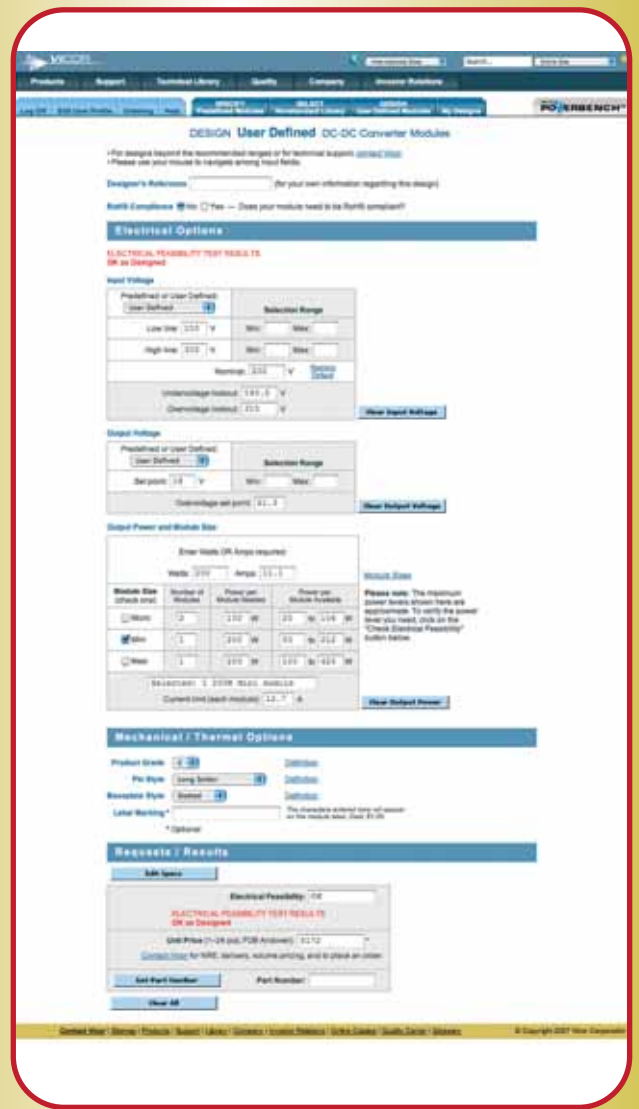
mäß Kundenauftrag gefertigt und innerhalb von vier Wochen ausgeliefert. Eine Bestellung für ein Design, das vorher noch nicht gefertigt wurde, kann ebenfalls in vier Wochen ausgeliefert werden. Kleine Mengen der Basismodelle mit fünf verschiedenen Eingangsbereichen, acht oder neun Ausgangsspannungen sowie verschiedenen Ausgangsleistungen und Gehäusegrößen können sogar innerhalb von zwei Wochen produziert werden.

Was geschieht, wenn der Entwickler ein Modul benötigt, das in dieser Matrix nicht vorhanden ist? Das System erlaubt eine Suche in Echtzeit nach kundenspezifischen Designs, die bereits in der Vergangenheit erstellt wurden. Vielleicht ist ein Modul mit 300 V Eingangsspannung und 9 V Ausgang erforderlich. 9 V Ausgangsspannung ist sicherlich keine Standardoption. Der Entwickler weiß, dass sich ein 12-V-Ausgang auf diese Spannung trimmen lässt, will dies aber eventuell in seiner Applikation nicht. Daher kann in PowerBench nach einem bereits existierenden Modul mit 9 V Ausgang gesucht werden. Angenommen, ein solches Modul wurde gefunden, dann lässt sich ein neues Modul einfach mit den erforderlichen Pins, dem Temperaturgrad, der Baseplate und RoHS konform konfigurieren. Der Entwickler erhält eine neue Teilenummer und bei der Bestellung laufen im Hintergrund die gleichen Prozesse wie oben beschrieben ab. Der BOM-Generator erstellt die Stückliste und die Bauteile werden planmäßig in die Fertigungslinie eingebracht.

Gegen einen geringen Aufpreis, der sich durch die zusätzliche Dokumentation und weitere notwendige Arbeiten im Designprozess ergibt, lassen sich auch Abweichungen zu kundenspezifischen Designs realisieren. Insgesamt handelt es sich aber um einen hochautomatisierten Prozess, der sich für den Kunden vorteilhaft auswirkt. In Echtzeit ist eine Teilenummer erhältlich, eine Bestellung kann getätigt werden und innerhalb von zwei Wochen kann das Modul produziert werden.

Der dritte Bereich von PowerBench ermöglicht voll kundenspezifische Designs und ist damit einzigartig. Der Markt bietet in der Hinsicht nichts Vergleichbares und auch in anderen Märkten findet sich ein solcher Grad an Online-Expertensystemen nur selten. Der Kunde kann praktisch unendlich viele Anforderungen wie minimale und maximale Eingangsspannung, Nennspannung und Ausgangsspannung innerhalb großer Grenzen eingeben. So lässt sich z.B. jede beliebige Ausgangsspannung zwischen 2 V und 48 V eingeben. Hier gibt es keinerlei Einschränkungen. Falls 13,5 V gewünscht werden, erhält der Entwickler 13,5 V. Die Nennspannung kann zwischen 18 V und 420

Bild 1. PowerBench bietet eine Auswahl modernster Power-Design-Tools. Damit können Entwickler von Stromversorgungen ihre kundenspezifischen Lösungen online in Echtzeit spezifizieren und verifizieren.



V liegen. Nur beim Verhältnis zwischen minimaler und maximaler Eingangsspannung gibt es Einschränkungen.

Wenn die Spezifikationen des Moduls definiert sind, startet der Anwender online einen Check, der die Machbarkeit des Moduls überprüft. Diese Echtzeit-Analyse der Spe-

zifikation erledigt ein Expertensystem, das mehrere Designs erstellt, welche die erforderlichen Spezifikationen erfüllen. Erweist sich das vom System als optimal berechnete Design als machbar, kann der Anwender eine Teilenummer und den Preis anfordern. Wird eine Bestellung für dieses Modul getätigt, erstellt und simuliert ein Teil des Ex-



Bild 2. Zum Fertigungsprozess zählen die Montage der elektronischen Bauteile auf die Leiterplatte, automatische Zwischentests in der Produktion, Wellenbad-, Reflow- und Infrarot-Löten, Verguss der Wandler-Unterbaugruppen, Burn-In und Temperaturzyklen sowie der Endtest mithilfe automatischer Testsysteme

pertensystems (Automated Bill of Materials) möglichst viele Designs, welche die Anforderungen erfüllen. Das optimale Design wird dann bestimmt und an die Fertigungslinie übergeben.

Dieses neue Modul wird wie jedes andere Standardmodul auf der gleichen Fertigungslinie produziert. In-Line-Tests während der Fertigung erfolgen mit Testspezifikationen, die vom Designgenerator erstellt und automatisch an die CIM-Linie übergeben werden. Aufgrund der kundenspezifischen Volumenfertigung bei Vicor entsteht das Modul gleichzeitig mit Tausenden anderen Module – und das ohne Rüst- oder Änderungskosten in der Fertigung (**Bild 2**).

Nachdem die erste Charge von Modulen fertig gestellt und getestet wurde, gelangen sie in die Entwicklungsabteilung, wo sie einem ausführlichen Funktionstest unterzogen werden, bei dem sämtliche Parameter der Spezifikation sowie die Belastung der internen Komponenten überprüft werden. Dabei handelt es sich um ein weiteres automatisiertes System, das zahlreiche unterschiedliche Tests an den Modulen durchführt, dabei deren Parameter überprüft und sicherstellt, dass das Design den strengen internen Designregeln entspricht. Der Entwickler führt auch Tests

auf dem Labortisch durch und sammelt alle Daten, um dadurch das Expertensystem kontinuierlich zu verbessern.

Dieser gesamte Prozess läuft hochautomatisiert ab. Der Entwickler muss nicht mehr länger ein Design und einen Testschaltkreis auf Lochrasterplatine erstellen und Änderungen vornehmen, falls es nicht funktioniert. All dies wird nun automatisch erledigt. Der Entwickler verifiziert zum Schluss nur noch, ob das Design richtig erstellt wurde. Sollte es nicht korrekt sein, wird der Design-Generator überarbeitet und das Problem wird zukünftig vermieden.

Die gesamte Plattform (Mini-/Maxi-/Micro-Module) wurde so optimiert, dass kundenspezifische Designs ohne Verzögerung direkt fertigungsreif entwickelt werden können. Eine einfache Produktion wird somit gewährleistet. In einer herkömmlichen Fertigung muss die Linie für jedes unterschiedliche Produkt neu eingerichtet werden. Eine solche Änderung wäre mit der kundenspezifischen Massenfertigung bei Vicor unvereinbar. Daher musste ein hochflexibler und automatisierter Fertigungsprozess mit einer modularen Plattform eingeführt werden. Für jedes beliebige Produkt ist keinerlei Einrichtungszeit erforderlich. Es liegt ein kontinuierlicher

ZUM AUTOR

Robert Marchetti
*ist Senior Marketing
Manager für Brick-
Produkte bei Vicor.*



Prozess vor. Jedes Modul kann sofort nach dem nächsten Modul gefertigt werden.

Die fertigen Module müssen nicht nochmals zusätzlichen Qualifizierungstests zur Lebensdauer, Stoß- und Vibrationsfestigkeit unterzogen werden, da sie auf der gleichen Plattform basieren, auf der auch Vicors Standardmodule mit identischen Bauteilen gefertigt werden. Die Standardprodukte durchliefen bereits umfassende Tests hinsichtlich der Lebensdauer und den Umgebungsbedingungen, was somit auch die Design- und Fertigungsqualität der neuen Designs garantiert. (jo)

- **Vicor**
- **Kennziffer: 001**

• www.el-info.de ▶ **Webcode: 12001**