

Elektronik Informationen

05
2008

40. Jahrgang · € 7,-

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN PROFESSIONELLEN ENTWICKLER

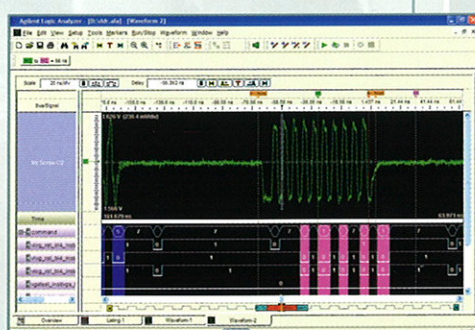
Titelstory:
Trend zu Point of Load
*Monolithische PWM-Familie
 mit 90 % Wirkungsgrad*
Seite 20

Operationsverstärker:
Schaltungstricks
*Mit kleinen Änderungen lassen
 sich große Fehler beseitigen*
Seite 36

Sensortechnik:
Temperatursensoren
*TruTherm-Technologie ermöglicht
 höchste Genauigkeit bei RDTs*
Seite 46



International
IOR Rectifier



Messen und Testen:
Oszilloskopie

*PC-basierte Analysewerkzeuge
 erleichtern die effiziente Gruppenarbeit*
Seite 54

Point of Load Designs einer neuen Generation

Cecilia Contenti
und Parviz Parto,
International Rectifier



International
IOR Rectifier

Point of Load (PoL) ist die bevorzugte Architektur für moderne Stromversorgungssysteme geworden. Der Hauptgrund hierfür sind die geringen Versorgungsspannungen, die moderne Bausteine benötigen. Distributed Power bei derart niedrigen Spannungen führt allerdings zu höheren Verlusten. Es ist deshalb sinnvoll, die Energie zunächst über einen Hochvolt-Bus zu verteilen und erst in der Nähe des Verwendungspunkts umzuwandeln.

Gleichzeitig benötigt die Mehrzahl der Systeme mittlerweile mehrere Versorgungsspannungen. Die Implementierung mehrerer systemweiter Versorgungsbusse ist weniger attraktiv als eine lokale Umwandlung. Auch die Notwendigkeit, hohen Anforderungen an den Spitzenstrom zu entsprechen, gibt den PoL-Techniken einen zusätzlichen Schub. Darüber hinaus machen es ICs und Systeme zunehmend erforderlich, dass sowohl die Einschalt- als auch die Abschaltvorgänge in der richtigen Reihenfolge durchgeführt werden.

PoL-Architekturen sind zwar bereits weit verbreitet, dennoch stellt ihre Implementierung in vielen Fällen eine Herausforderung

dar. Zu den Hauptschwierigkeiten zählt, dass herkömmliche PoL-Lösungen nur einen schmalen Bereich von Eingangs- und Ausgangsspannungen zulassen. Das bedeutet, dass für ein typisches System eine Zweistufenumwandlung nötig ist. Zuerst wird ein 12-V-Eingang auf die Rail-Spannungen (3,3 oder 5 V) heruntergewandelt. Diese verwendet der PoL-Konverter zur Erzeugung der erforderlichen Ausgangsspannung.

Einstufenwandlung

Die Zweistufenumwandlung geht sowohl mit dem Platz auf der Leiterplatte als auch mit der Energie verschwenderisch um, da

sie zwei Möglichkeiten von Verlustquellen mit sich bringt. Um diese Einschränkungen zu überwinden, hat International Rectifier die PoL-Spannungsreglerfamilie SupIRBuck entwickelt. Die Bausteine arbeiten mit jeder beliebigen Eingangsspannung zwischen 2,5 und 21 V. Damit wird eine effiziente einstufige Leistungsumwandlung möglich.

Um dies zu verdeutlichen, wird in **Bild 1** der Wirkungsgrad von diesen Lösungen gegenüber gestellt. In der zweistufigen Architektur würde Stufe 1 von 12 V auf 3,3 V wandeln und könnte einen Wirkungsgrad von 93 % erzielen. Mithilfe von drei PoL-Wandlern, von denen jeder einen Wirkungsgrad von 80 % aufweist, ließen sich je 6 A bei 1,2 V, bei 1,5 V und bei 1,8 V liefern. Die Leistungsverluste für ein derartiges System liegen bei ungefähr 9,2 W und der Wirkungsgrad bei ungefähr 74,4 %.

Im Gegensatz dazu wandelt die einstufige Architektur direkt von 12 V auf die angestrebten Ausgangspegel mit einem Wirkungsgrad von 85 %. Die Verlustleistung wird auf 4,76 W nahezu halbiert. Zusätzlich schafft der Wegfall einer Leistungsstufe Platz auf der Leiterplatte und senkt die Kosten. Im Falle der SupIRBuck-Familie erreichen die Bausteine einen Wirkungsgrad von ungefähr 90 %, selbst bei 19 V Eingangsspannung (**Bild 2**).

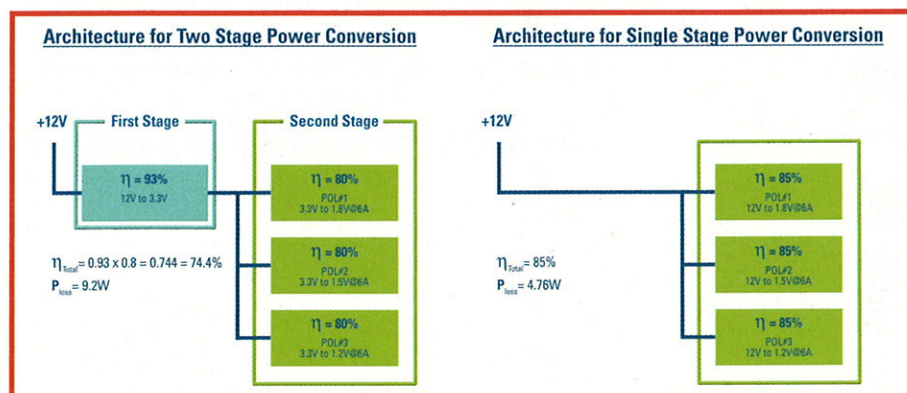


Bild 1. Einstufige und zweistufige PoL-Lösungen im Vergleich

Ein weiterer Nachteil von PoL-Wandlern war in der Vergangenheit deren Unfähigkeit, ihren Wirkungsgrad über ein Spektrum von Lasten aufrecht zu erhalten. Das gilt auch bei hohen und niedrigen Ausgangsstrompegeln. Zum Beispiel ist es bei herkömmlichen Wandlern nicht ungewöhnlich, dass man sowohl bei hohen als auch bei geringen Lasten einen Wirkungsgradabfall im Bereich von 10 % feststellt. SuplIRBuck-Wandler bleiben über den gesamten Bereich der Stromanforderungen relativ konstant in ihrem Wirkungsgrad.

Diskrete oder monolithische Lösung

Diese Frage ist die elementarste beim Design eines PoL-Systems. Der Einsatz von diskreten ICs und MOSFETs hat gegenüber der monolithischen Alternative nach wie vor einige Vorteile. Durch eine entsprechende Auswahl der MOSFETs entsteht eine hohe Flexibilität in der Strombelastbarkeit. Andererseits beansprucht der diskrete Lösungsansatz relativ viel Platz auf der Leiterplatte. Seine hohe Zahl von Bauelementen bedeutet außerdem, dass sich eine hohe Zuverlässigkeit schwieriger erreichen lässt. Außerdem ist die Aufgabe des Entwicklers wesentlich schwieriger, so dass die Entwicklungszyklen wesentlich länger werden.

Monolithische Lösungen bieten im Gegensatz dazu eine hohe Packungsdichte,

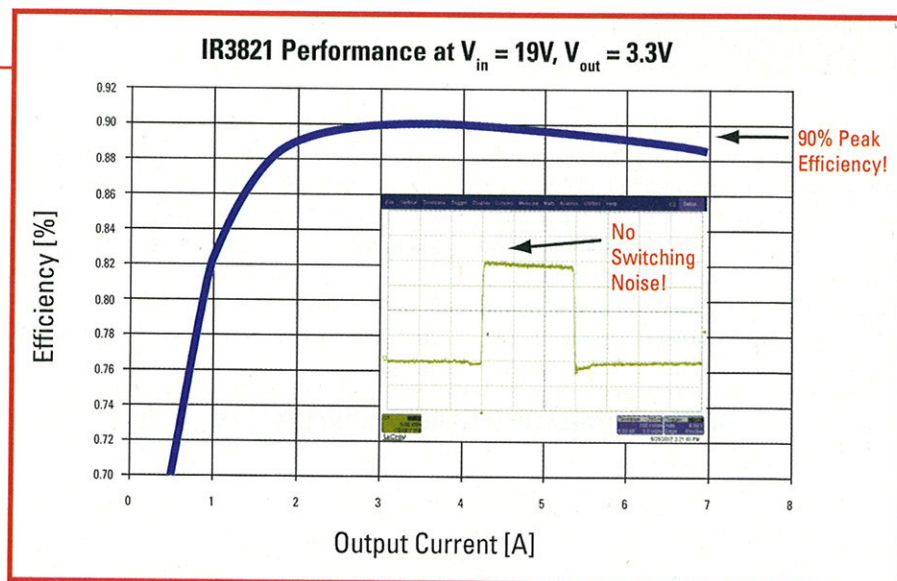


Bild 2. Wirkungsgrad der Super-Buck-Familie

eine einfache Entwicklung und stellen den Kunden einen einzigen Anbieter zur Verfügung, der für die Lösung aller Probleme verantwortlich ist. Bisherige monolithische Lösungen hatten ihre Schwächen. Sie hatten keine Upgrade-Optionen zur Steigerung der Stromzufuhr. Darüber hinaus waren sie nicht so robust. Das gilt insbesondere für die FETs.

Die SuplIRBuck-Reihe vermeidet diese Probleme durch einen synchronen PWM-Buck-Schaltregler-IC hoher Leistung, der mit der

Trench-MOSFET-Technologie kombiniert wird. Die in QFN-Gehäusen von 5 mm x 6 mm lieferbaren Bausteine führen zu einer Platzeinsparung von 70 % im Vergleich zu diskreten Alternativen. Verglichen mit herkömmlichen monolithischen Lösungen sparen sie 35 % Platz auf der Leiterplatte ein. Es gibt Versionen mit 4 A, 6 A, 7 A, 9 A, 12 A und 14 A Nennstrom, die alle dieselbe Gehäusemontagefläche haben. Der Vollastwirkungsgrad liegt 8 bis 10 % höher als bei derzeit existierenden monolithischen Lösungen (Bild 3).

Sechzigtausend.

Gossen Metrawatt präsentiert die Präzisions-Messinstrumente der nächsten Generation: Mit einer Auflösung von 60.000 Digits und einer Grundgenauigkeit von 0,05% schaffen die digitalen Hand-Multimeter der High-Resolution-E-Serie ein Höchstmaß an Ergebnis-sicherheit. Sie überzeugen durch neueste Technik – und begeistern durch innovatives, ergonomisches Design.



GMC-I **GOSSSEN METRAWATT**
Sicherheit durch Kompetenz

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH

Thomas-Mann-Str. 16-20 • 90471 Nürnberg • Germany

Fon: +49 911 8602-111 • Fax: +49 911 8602-777

www.gossenmetrawatt.com • info@gossenmetrawatt.com

Die Verfügbarkeit von Ausführungen mit verschiedenen Strömen ist für Entwicklungen besonders nützlich, bei denen zu Beginn des Projekts die Stromanforderungen noch unbekannt sind. Die gemeinsame Montagefläche macht es möglich, von einem Nennstrom auf einen anderen überzugehen, ohne dass das Leiterplattenlayout geändert werden müsste.

Die SupIRBuck-Familie besitzt ein thermisch verbessertes Gehäuse, das eine Bauhöhe von 0,9 mm hat. Das ermöglicht auch eine Montage auf der Rückseite der Platinen. Die Bausteine innerhalb dieser Reihe haben Features wie Pre-Bias Start-up, eine feste Schaltfrequenz von 600 kHz, eine Strombegrenzung mit automatischem Wiederanlauf

(Hiccup), eine thermische Abschaltung sowie eine genaue Regelung der Ausgangsspannung. Der Entwickler kann als Option Varianten mit DDR-Ablaufverfolgung, programmierbarem Power-Good sowie einer Schaltfrequenz von 300 kHz wählen, um dadurch zusätzliche 2 A Ausgangsstrom zu ermöglichen. (jo)

IR3821 Performance Comparison at $V_{in} = V_{cc} = 5V$

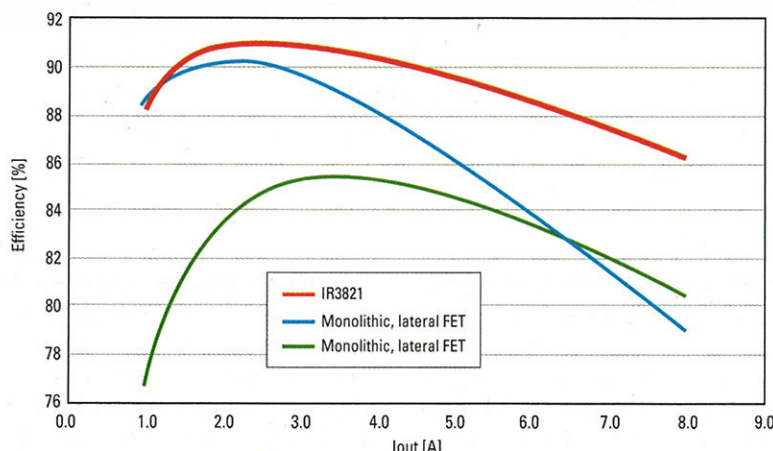


Bild 3. Vergleich mit anderen monolithischen Lösungen

• International Rectifier

• Kennziffer: 001

• www.el-info.de

► Webcode: 05001

Zu den Autoren

Cecilia Contenti
ist Marketing
Ingenieur bei
International Rectifier.



Parviz Parto
ist Senior Systems-
und Applikations-
Manager bei
International Rectifier.



▼ Kennziffer: 413 ► Webcode: 05413

netX 50

netX 50 – networX on Chip

- Netzwerk-Controller mit 16 oder 32 Bit und zwei Kommunikationskanälen für Feldbus oder Real-Time-Ethernet mit integrierten PHY / Switch / Hub
- EtherCAT mit 8 FMMUs / Sync-Manager und 6 KB IO-Daten
- Controller für IO-Link Master und CCD Sensor
- Hardwareplattform für IOs und IO-Link Gateways

