

High-Current-NPN- und -PNP-LDOs

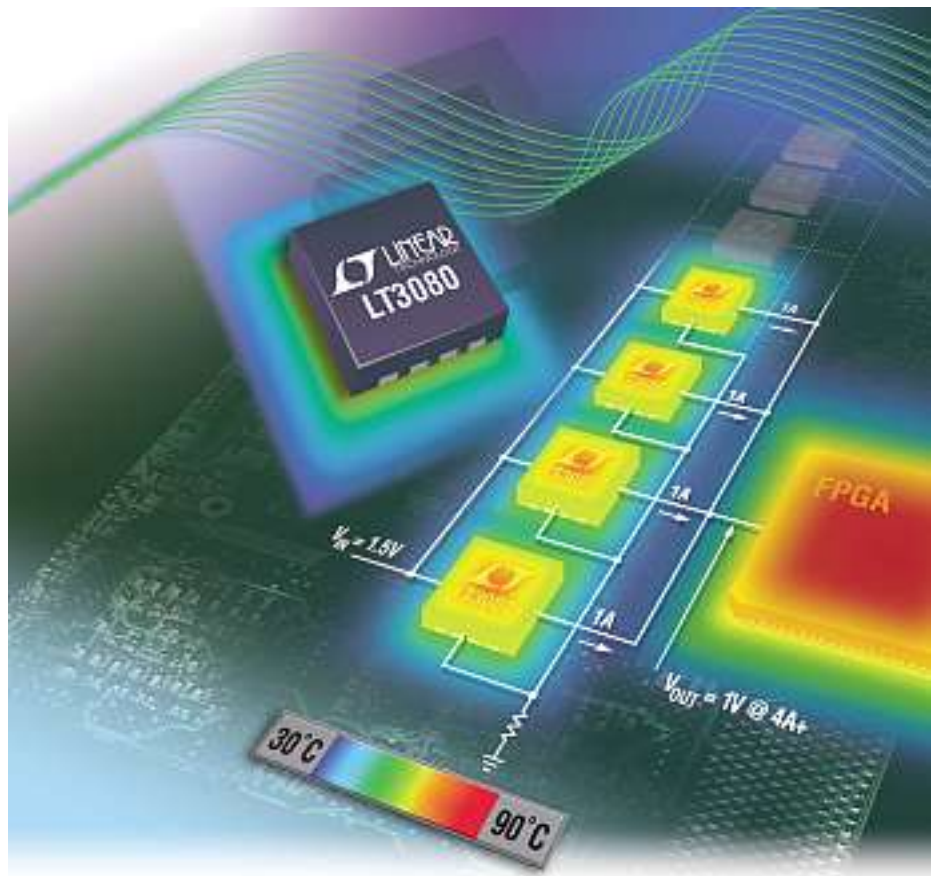
Hohe Leistungsdichte und einfaches Design

Low-Dropout-Linearregler (LDO) gewinnen wieder an Beliebtheit. Lange dachte man, LDOs böten nur wenig Leistung und seien günstig – speziell im Vergleich zu relativ komplizierten Schaltreglern. Doch grosse Fortschritte haben dem einfachen und stillen LDO neues Leben eingehaucht. Designer von Stromversorgungen profitieren von zahlreichen Verbesserungen.

» Steve Knoth

Das SMB-Design (Surface-Mounted-Board) hat sich mit dem Aufkommen ausgefeilterer Herstellungstechniken, mehrschichtiger Platinen, kleinerer und dünnerer Einzelbauteile und dünnerer IC-Gehäuse weiterentwickelt. Ideal für die Herstellung wäre es, wenn alle Bauteile oberflächenmontiert wären. Das Problem ist die Wärmeabstrahlung der Stromversorgung. Im Allgemeinen wird der Ausgangsstrom einer Stromversorgung durch die Fähigkeit eines oberflächenmontierten ICs, Leistung abzustrahlen, beschränkt – es sind etwa 2 W.

Bei höheren Strömen erfordert ein herkömmlicher Linearregler einen Kühlkörper, was eine vollständig oberflächenmontierte Lösung ausschliesst. Eine Alternative ist ein Hochleistungsschaltregler, der Komplexität, Kosten und Rauschen erhöht. Eine andere Alternative besteht darin, mehrere Linearregler parallel zu verwenden, die sich die Last teilen. Dadurch wird der verfügbare Ausgangsstrom erhöht und die Wärmeabstrahlung wird in einem oberflächenmontierten System über eine grössere Fläche verteilt. Die Parallelschaltung herkömmlicher LDOs ist schwierig, aber eine neue LDO-Generation, wie etwa der LT3080 von Linear Technology, lässt sich problemlos parallel schalten, auch für sehr hohe Ströme.



Eine neue LDO-Generation von Linear Technology lässt sich problemlos parallel schalten – auch für sehr hohe Ströme

Autor

Steve Knoth
Product Marketing Engineer
Linear Technology
sknoth@linear.com



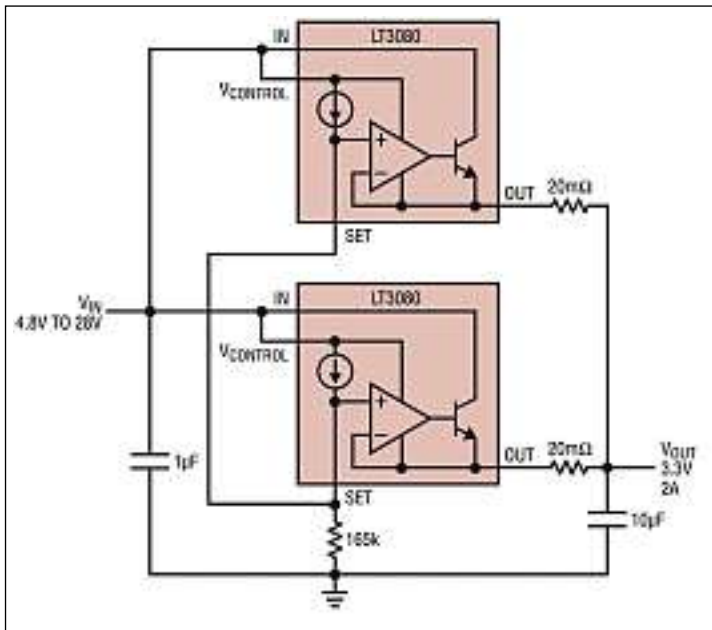
Niedrige Ausgangsspannungen sind heute möglich

Neue Hochleistungsdigitalschaltungen erfordern Spannungen unter 1,2 V und es gibt keinen Grund anzunehmen, dass diese Spannungen nicht noch geringer werden. Herkömmliche Linearregler verwenden eine 1,2-V-Referenzspannung, die verstärkt wird, um einen regulierten

Ausgang von 1,2 V oder mehr zu realisieren. Ausgangsspannungen unter 1,2 V sind ohne Schaltungstricks unter Verwendung externer Bauteile nicht möglich. Auch hier erzeugt nur eine neue Generation von Linearreglern Spannungen unter 1,2 V. Dank seiner Architektur kann der LT3080 problemlos Ausgangsspannungen bis hinunter auf 0 V erzeugen.



CoDeSys V3 Visualisierung



Der LT3080 kann parallel geschaltet werden

Parallel schaltbare 1,1-A-NPN-LDOs sind möglich

Wenn man Linearregler auf einer Leiterplatte parallel schaltet, wird die Wärme verteilt und der maximale Ausgangsstrom im Vergleich zu einem einzelnen IC erhöht, was hilft, die Spitzentemperaturen auf der Platine niedrig zu halten. Üblicherweise mussten dafür ein externer Operationsverstärker und mehrere Widerstände implementiert werden. Nicht so beim LT3080, einem rauscharmen 1,1-A-LDO mit einer NPN-Leistungsstufe: Er kann leicht und direkt parallel geschaltet werden, da er die herkömmliche Referenzspannung durch eine Präzisionsstromquelle ersetzt. Dadurch lassen sich mehrere Regler parallel schalten, wenn nur ein kurzer Leiterbahnabschnitt als Ballast verwendet wird. Es gibt keine Obergrenze für die Anzahl von Reglern, die parallel geschaltet werden können.

Verschiedene Bedingungen erfordern unterschiedliche Schutzfunktionen

Wenn ein Endanwender eine Batterie verkehrt herum einlegt oder anschliesst, können batteriebetriebene Geräte Schaden nehmen. Wenn unter dieser Bedingung der IC einer Gegenspannung ausgesetzt ist, fließen hohe Ströme durch parasitäre Verbindungen im Siliziumsubstrat zur Masse, wodurch möglicherweise fragile Verbindungen im IC zerstört werden. Das Hinzufügen von Dioden kann Abhilfe schaffen, aber die zusätzlichen Dioden-Spannungsabfälle zwischen Batterie und Versorgungsschiene verschwenden Leistung und senken die Versorgungsspannung. Eine On-Chip-Lösung schützt nicht nur den IC und die Last, sondern eliminiert auch die Prob-

leme, die durch das Hinzufügen externer Komponenten entstehen.

Strombegrenzung und Kurzschlusssicherung

Linearregler können zerstört werden, wenn sie gezwungen sind, zu viel Strom bereitzustellen. Diese Art Schutzschaltung greift ein, wenn ein Kurzschluss vorhanden ist oder wenn die Last zu hoch ist, sodass $V_{OUT} < V_{IN}$; die Strombegrenzungsschaltung verhindert, dass zu viel Strom von V_{IN} zu V_{OUT} fließt. Bei einem Kurzschluss stellt der Pass-Transistor nicht nur zu viel Strom bereit, sondern die durch ihn laufende Spannung ist maximal (weil V_{OUT} bei Masse liegt, ist die Spannung durch den Transistor gleich V_{IN}). Linearregler arbeiten für gewöhnlich mit zwei Arten von Kurzschlusssicherungen auf dem Chip: konstante Strombegrenzung oder eine ausgefeiltere Form, die Foldback-Strombegrenzung.

Hohe Leistungsdichte mit zuverlässigem Schutz

Moderne LDOs bieten nicht nur eine hohe parametrische Leistung, sondern haben auch eine gute Ausstattung an Schutzfunktionen, die den IC in seinem zulässigen Betriebsbereich halten, ihn vor Beschädigung durch sich selbst schützen und dadurch auch das umgebende System schützen. Der LT1965 ergänzt diese Familie von Reglern.

Der LT1965 ist ein rauscharmer Niedrigspannungs-1,1-A-PNP-LDO mit hoher Stromdichte für Stromversorgungen. Er weist einen niedrigen Spannungsabfall von nur 400 mV bei voller Last, einen grossen Eingangsspannungsbereich von 1,8 bis 20 V →



Sie erwarten mehr als nur nach IEC 61131-3 zu programmieren?
CoDeSys: Integrierte Visualisierung mit vielen Ablauf-Clients!
Weitere Infos im Internet:

- ▶ **CoDeSys System-Partner in der Schweiz:**
www.axista.ch
- ▶ **CoDeSys-Info-Link:**
www.3s-software.com/visu



3S-Smart Software Solutions GmbH
Memminger Str. 151 · 87439 Kempten/Germany
Fon +49-8 31-5 40 31-0 · www.3s-software.com
We software Automation.

ADVANCED NETWORK DEVICES

IMPROVISIERTE NOTLÖSUNGEN HABEN IN MEINEM JOB KEINE CHANCE –

IN MEINER
FREIZEIT SCHON.



SYSTEMLÖSUNGEN
VON WEIDMÜLLER
BIETEN EINFACH
ALLES FÜR IHR
INDUSTRIAL
ETHERNET.

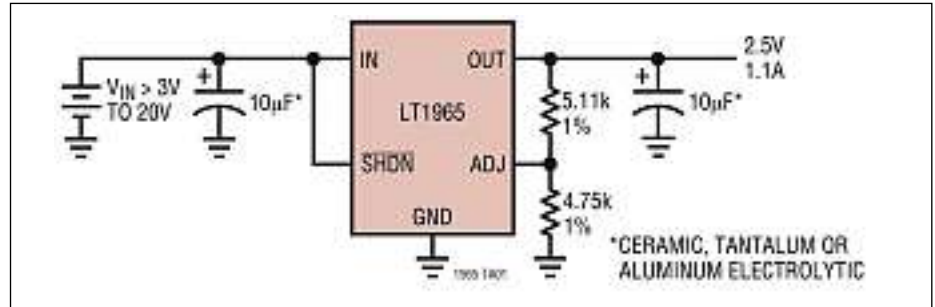


- alle Komponenten: aktiv und passiv
- alle Schutzarten: IP20 bis IP67
- alle Medien: Kupfer, LWL und Wireless
- weltweiter Service und Support
- kundenspezifische Lösungen



Weitere Information unter:
www.weidmueller.ch/
IndustrialEthernet
info@weidmueller.ch

Weidmüller



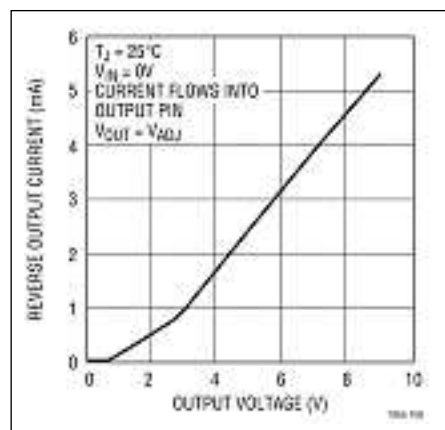
Typisches Anwendungsdiagramm für LT1965

und eine niedrige einstellbare Ausgangsspannung von 1,2 bis 19,5 V auf. Das äusserst niedrige Ausgangsrauschen von nur $40 \mu\text{V}_{\text{RMS}}$ verringert das Rauschen in der Geräteausstattung, in HF-, DSP- und logischen Versorgungsgeräten und ist vorteilhaft für nachregelnde Schaltstromversorgungen. Die Ausgangstoleranz ist eng auf ± 3 Prozent über den gesamten Eingangsspannungs-, Laststrom- und Temperaturbereich eingestellt. Wegen seines niedrigen Ruhestroms von nur $500 \mu\text{A}$ (im Betrieb) und unter $1 \mu\text{A}$ (abgeschaltet) ist das Gerät eine ausgezeichnete Wahl für Anwendungen, die hohe Ausgangsspannung und niedrigen Stromverbrauch erfordern.

Für Anwendungen, die grosse Eingangsausgangs-Differenziale benötigen, ist der LT1965 eine sehr kompakte und thermisch effiziente Lösung. Der IC ist in zahlreichen Gehäusevarianten erhältlich, von modernen thermisch effizienten DFN- und MSOPE-Gehäusen mit hoher Stromdichte und geringer Grösse bis hin zu herkömmlicheren DD-Pak- und TP-220-Hochleistungsgehäusen.

Zuverlässige Schutzfunktionen

In Schaltungen, die eine Pufferbatterie erfordern, können unterschiedliche Eingangs-/Ausgangsverhältnisse auftreten. Die Ausgangsspannung kann oben gehalten werden,



Ausgangsgegenspannungsschutz beim LT1965

während die Eingangsspannung entweder zur Masse oder auf eine Zwischenspannung heruntergezogen wird oder aber eine offene Schaltung ist.

Fazit

Der neue Linearregler LT3080 löst dank seiner Referenzstrom-Architektur die typischen Probleme, die mit diesen Designtypen verbunden sind, wie zum Beispiel zu grosse lokale Hitze, Kühlkörper und zu viele Kabel sowie zahlreiche passive Komponenten. Dieser IC kann virtuell einen unbegrenzt hohen Ausgangsstrom über eine direkte Parallelschaltung erzielen, wobei die Wärme auf der Leiterplatte ohne Kühlkörper verteilt, die Ausgangsspannung mit nur einem Widerstand eingestellt sowie die Ausgangsspannung bis auf 0 V gesenkt werden kann – und er erzeugt nur wenig Ausgangsrauschen.

Auch der 1,1-A-PNP-LDO LT1965 bietet im Vergleich mit konventionellen LDOs eine hohe Stromdichte und grosse Eingangs- und Ausgangsspannungsbereiche. Der äusserst geringe Spannungsabfall ermöglicht eine effizientere Wandlung und längere Batterielaufzeiten, da ein grösserer Teil der Betriebsdauer der Batterie genutzt werden kann. Sein rauscharmer Betrieb ist vorteilhaft für nachregelnde Schaltregler und in empfindlichen optischen Netzwerk-, HF- und Audio-Geräten. Seine thermisch optimierten und kompakten Gehäuse ermöglichen smarte Lösungen mit guter Wärmeabstrahlung. Der Umfang seiner Schutzfunktionen wie zum Beispiel Batterie-Verpolungsschutz, kein Gegenstrom, Ausgangsgegenspannungsschutz, Foldback-Strombegrenzung und thermische Schutzschaltung machen den LT1965 für praktisch jede Anwendung, ob portabel oder nicht, interessant.

Infoservice

Sasco Holz Zürich
Riedmatt 9, 8153 Rümlang
Tel. 044 817 62 80, Fax 044 817 62 81
vertrieb.zuerich@sascoholz.com
www.sascoholz.com