

Produkt des Monats

High-Speed-Präzisions-Rail-to-Rail-Operationsverstärker arbeiten an Stromversorgungen mit 2,7V, 5V oder ±15V

Keine Kompromisse!

Schaltungen mit sehr schnellen Operationsverstärkern, insbesondere für niedrige Versorgungsspannungen, waren bisher ein Kompromiß bezüglich der Einhaltung von drei Hauptanforderungen: Hohe Geschwindigkeit, Präzision und Rail-to-Rail-Spannungshub.

Linear Technology stellt jetzt die Lösung dieses Problems vor: Eine völlig neue Familie von Operationsverstärkern mit hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit - zur Verarbeitung von Videosignalen, mit hoher Präzision - zur Pufferung von 12-Bit-A/D-Wandlern, sowie mit Rail-to-Rail-Eingang und Rail-to-Rail-Ausgang für Schaltungen mit niedriger Versorgungsspannung und für batteriebetriebene Schaltungen zur Signalverarbeitung.

Der **LT[®]1630** und der **LT1631** sind Doppel- und Vierfach-Operationsverstärker mit einem Verstärkungs-Bandbreiten-Produkt von 30MHz und einer Anstiegsgeschwindigkeit von 10V/μs. Der **LT1632** und der **LT1633** sind Doppel- und Vierfach-Operationsverstärker mit einem Verstärkungs-Bandbreiten-Produkt von 45MHz und einer Anstiegsgeschwindigkeit von 45V/μs.

Spezifikation	LT1630	LT1631	LT1632	LT1633
Operationsverstärker/Gehäuse	Doppel	Vierfach	Doppel	Vierfach
Verstärkungs-Bandbreiten-Produkt	30MHz	30MHz	45MHz	45MHz
Anstiegsgeschwindigkeit	10V/μs	10V/μs	45V/μs	45V/μs
Max V _{OS}	525μV	525μV	1,35mV	1,35mV

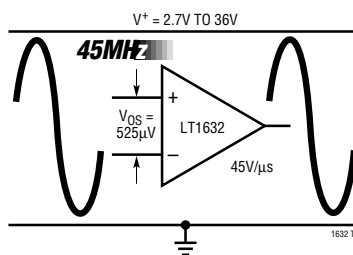
Herkömmliche Operationsverstärker verlieren einen großen Teil ihres Eingangsbereichs und ihres Ausgangsspannungshubes, wenn sie mit

niedrigen Versorgungsspannungen betrieben werden. Um eine hohe Bandbreite zu erreichen, mußten die Anwender sie mit ±12V oder ±15V betreiben. Die Produktfamilie LT1630 liefert eine hohe Bandbreite und eine hohe Anstiegsgeschwindigkeit mit viel niedrigeren Versorgungsspannungen von 5V und sogar 3V.

Alle vier Versionen haben über den gesamten Betriebsbereich eine ausgezeichnete DC-Präzision. Die Eingangs-Offsetspannung (V_{OS}) liegt typischerweise unter 150μV (400μV beim LT1632/LT1633), und die Bauelemente haben praktisch keinen Verstärkungsfehler. Durch patentierte Abgleichverfahren erhält der LT1630/LT1631 eine außergewöhnliche Gleichtaktunterdrückung (CMRR) von 106dB (typ.) über den gesamten Temperaturbereich. Der LT1632/LT1633 hat eine ausgezeichnete CMRR von 90dB (typ.), was besonders wichtig für nicht-invertierende Schaltungen ist.

Alle Versionen behalten ihre Leistungsdaten für Versorgungsspannungen von 2,7V bis 36V bei und sind für 3V, 5V und ±15V spezifiziert. Die Eingänge können mit Spannungen über den Versorgungsspannungen beschaltet werden, ohne daß die Ausgänge beschädigt werden oder sich die Phase am Ausgang umkehrt. Der Ausgang liefert Lastströme von mehr als 50mA.

High Speed, Rail-to-Rail und geringe Versorgungsspannung mit dem LT1632



Die maximale Eingangs-Offsetspannung ist 525μV beim LT1630/LT1631 und 1,35mV beim LT1632/LT1633. Die Eingangs-Rauschspannung beträgt beim LT1630/LT1631 nur 6nV/√Hz und beim LT1632/LT1633 nur 12nV/√Hz (Zahlenwerte sind typische Werte). Die Stromaufnahme ist ebenfalls sehr gering, 3,5mA pro Verstärker beim LT1630/LT1631 und 4,3mA pro Verstärker beim LT1632/LT1633.

Außergewöhnliche Systeme benötigen außergewöhnliche Operationsverstärker

Die Bauelemente der Produktfamilie LT1630 können als direkter Ersatz für viele Standard-Operationsverstärker eingesetzt werden, um den Eingangs- und den Ausgangsbereich sowie die Leistungsdaten zu verbessern. Diese neue Produktfamilie eignet sich als:

- Rail-to-Rail-Pufferverstärker zur Ansteuerung von A/D-Wandlern
- Schnelle Datenverarbeitung mit geringen Versorgungsspannungen
- Batteriebetriebene Systeme
- Aktive Filter

Hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit, Präzision, Rail-to-Rail-Eingänge und Rail-to-Rail-Ausgänge mit hoher CMRR und geringem Rauschen - all dies bietet die neue Produktfamilie LT1630 von Linear Technology. Für Datenblätter und Muster wenden Sie sich bitte an einen unserer Distributoren. Weitere Informationen erhalten Sie auch über unsere Web-Seite unter www.linear-tech.com. 

Der erste SMBus-D/A-Wandler der Welt

Micropower-10-Bit-D/A-Wandler mit Stromausgang

Der **LTC[®]1427-50** ist ein Digital-/Analog-Wandler (DAC) mit präzisiertem Stromausgang, der 50μA bei Vollauschlag liefern kann. Die serielle Schnittstelle des D/A-Wandlers unterstützt die Zweidraht-Busprotokolle SMBus und I²C[™].

Dieser neue D/A-Wandler von Linear Technology bietet einen digital einstellbaren, präzisen Stromausgang. Andere D/A-Wandler sind für einen absoluten Stromausgang nicht gut geregelt und eignen sich nicht für Abgleichanwendungen. Digitale Potentiometer bieten weder die Auflösung (10 Bit) noch die SMBus-Schnittstelle.

In dieser Ausgabe finden Sie:

LTC1143L: Neuer Umschalter für niedrige Versorgungsspannung	2
LT1579: 300mA-Regler mit zwei Eingangsspannungen im SO-8-Gehäuse für eine unterbrechungsfreie Ausgangsspannung	2
LTC1560-1: Winziges 1MHz-Tiefpaßfilter benötigt keine Spulen	3

Fortsetzung auf Seite 4

 LTC und LT sind eingetragene Warenzeichen der Linear Technology Corporation. I²C ist ein Warenzeichen der Philips Electronics N.V.

LTC1143L: Neuer Umschalter für niedrige Versorgungsspannung

Verlängert die Batterielebensdauer

Der LTC1143L ist ein Schaltregler-Controller mit hohem Wirkungsgrad und doppeltem Ausgang, der automatisch in den BurstMode™-Betrieb schaltet, um den Wirkungsgrad in tragbaren Geräten zu optimieren. Der LTC1143L ist sonst identisch zum LTC1143 und liefert feste Ausgangsspannungen von 5V und 3,3V im 16-poligen SO-Gehäuse. Das neue Bauelement arbeitet an einer Versorgungsspannung von nur 3,5V. Eine Version mit einstellbarer Ausgangsspannung, der LTC1143L-ADJ, steht ebenfalls zur Verfügung.

Der LTC1143L besteht aus zwei getrennten Spannungsregler-Blöcken, von denen jeder einen einzelnen externen Leistungs-MOSFET (P-Kanal) mit Schaltfrequenzen von bis zu 400kHz ansteuert, wozu eine Current-Mode-Architektur mit konstanter Aus-Zeit verwendet wird.

Der Betriebsstrom für beide Regler kann vom Benutzer mit einem externen Strommessungs-

Widerstand programmiert werden. Der LTC1143L erlaubt den Betrieb von 3,5V bis 14V (16V maximal). Das Tastverhältnis von 100% erlaubt die Regelung einer niedrigen Dropout-Spannung, die nur durch $R_{DS(ON)}$ des externen MOSFET sowie durch die Widerstände der Spule und des Strommessungswiderstandes begrenzt wird.

Vorteile für batteriebetriebene Systeme

Durch die geringere Eingangsspannung wird die Betriebszeit von batteriebetriebenen Systemen verlängert, da der Schaltregler bei fallender Batteriespannung länger die Regelung aufrecht erhalten kann. Beim LTC1143L ist ein Wirkungsgrad von über 85% möglich, wobei der hohe Wirkungsgrad über drei Dekaden des Ausgangsstroms beibehalten wird. Der Ruhestrom bei geringen Lasten beträgt nur 160µA/Ausgang. Der Shutdown jedes Ausgangs kann einzeln gesteuert werden. Im Shutdown benötigt das Bauelement nur 10µA (typ.), 20µA max.

Der LTC1143L eignet sich ideal für Schaltungen, bei denen zwei Ausgangsspannungen mit sehr hohen Umwandlungs-Wirkungsgraden über einen großen Strombereich erforderlich sind und für die nur wenig Leiterplattenplatz zur Verfügung steht. Diese Anwendungen umfassen:

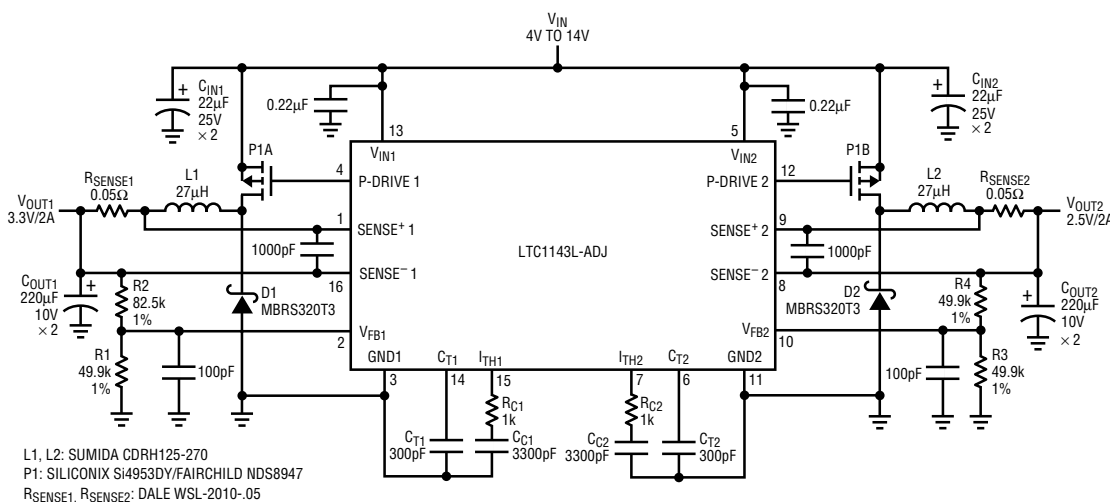
- Palmtop-Computer und Personal Digital Assistants (PDAs)
- Tragbare Meßgeräte
- Andere batteriebetriebene elektronische Geräte

Wählen Sie den LTC1143L von Linear Technology - wegen der Lebensdauer Ihrer Batterien. Für Datenblätter und Muster wenden Sie sich bitte an einen unserer Distributoren. Weitere Informationen erhalten Sie auch über unsere Web-Seite unter www.linear-tech.com.



Burst Mode ist ein Warenzeichen der Linear Technology Corporation.

Doppel-Regler für 3,3V/2,5V mit hohem Wirkungsgrad



300mA-Regler mit zwei Eingangsspannungen im SO-8-Gehäuse für eine unterbrechungsfreie Ausgangsspannung

Der LT1579 ist ein 300mA-Regler mit zwei Eingängen, einem Ausgang und geringem Dropout. Er wurde entwickelt, um eine unterbrechungsfreie Ausgangsspannung aus zwei unabhängigen Eingangs-Stromversorgungen auf Prioritätsbasis bereitzustellen. Der LT1579 ist nun im SO-8, im SO-16 und im GN-16-Gehäuse mit einstellbarer oder fester Ausgangsspannung von 3V, 3,3V oder 5V erhältlich.

Haupteigenschaften und Vorteile

- **Herausnehmen, Aufladen und Einsetzen der Batterien ohne Verlust der Regelung:** Fehlertoleranter Regler für kritische Systeme

- **0,5V Dropout, ohne daß externe Dioden erforderlich sind:** Minimiert die Entladung der Batterie, erhöht den Wirkungsgrad
- **50µA Ruhestrom, 7µA im Shutdown:** Verlängert die Batterielebensdauer in Standby-Betriebsarten
- **Zwei Komparatoren für zu geringe Batteriespannungen, Status-Flags und Logik-Steuereingänge:** Der Regler kann nur mit Hilfe einer externen Logik oder eines Mikrocontrollers betrieben werden
- **Völlig integriertes Design:** Spart wertvollen Leiterplattenplatz

Eine unterbrechungsfreie Ausgangsspannung

Der LDO liefert im Betrieb einen Ausgangsstrom von 300mA, verfügt über einen geringen Ruhestrom und eine Dropout-Spannung von 0,5V, ohne daß Dioden benötigt werden. Es wurde eine Steuerschaltung hinzugefügt, die sicherstellt, daß die Reserve-Eingangsspannung den Strom liefert, wenn die Primär-Eingangsspannung abgeschaltet wird, so daß die Regelung der Ausgangsspannung unabhängig vom Status jeder Eingangsspannung aufrecht erhalten wird.

Fortsetzung auf Seite 4

Anwendung des Monats

Winziges 1MHz-Tiefpaßfilter benötigt keine Spulen

Der **LTC1560-1** ist ein völlig integriertes zeitkontinuierliches Filter in einem SO-8-Gehäuse. Es verfügt über einen elliptischen Frequenzgang mit 5 Polen und hat eine über einen Anschluß einstellbare Grenzfrequenz (f_c) von 1MHz oder 500kHz. Der LTC1560-1 unterscheidet sich durch verschiedene Eigenschaften von anderen kommerziell erhältlichen zeitkontinuierlichen monolithischen Hochfrequenz-Filtern:

- Elliptisches 0,5MHz/1MHz-Filter mit 5 Polen in einem SO-8-Gehäuse
- 70dB Signal-Rauschabstand (SNR), gemessen bei 0,07% THD
- 75dB Signal-Rauschabstand (SNR), gemessen bei 0,5% THD
- 60dB oder mehr Sperrdämpfung
- Keine externen Bauelemente erforderlich, bis auf Entkopplungskondensatoren für Versorgungsspannung und Masse

Der LTC1560-1 liefert genaue feste Grenzfrequenzen von 500kHz und 1MHz, ohne daß interne oder externe Takte erforderlich sind. Andere Grenzfrequenzen sind auf Anfrage

erhältlich. Wenden Sie sich bitte an das LTC-Marketing. Wegen der extrem geringen Abmessungen eignet sich das Bauelement für kompakte Schaltungen, die bisher mit diskreten aktiven RC-Filtern oder passiven RLC-Filtern nicht möglich waren.


Filterkurven im Frequenz- und Zeitbereich

Bild 1 zeigt einen einfachen Schaltkreis zur Bewertung der Leistungsfähigkeit des Filters. Der LTC1560-1 bietet eine über einen Anschluß einstellbare Grenzfrequenz von 500kHz oder 1MHz. Der Verlauf der Verstärkung des Filters über der Frequenz ist in Bild 2 gezeigt. Im 1-MHz-Modus ist die Verstärkung im Sperrbereich bis zu $(0,55)(f_c)$ eben und weist eine typische Welligkeit von $\pm 0,2$ dB auf, die sich für Eingangsfrequenzen von bis zu $(0,9)(f_c)$ auf $\pm 0,3$ dB erhöht. Die Sperrdämpfung beginnend bei $(2,43)(f_c)$ ist 63dB und bleibt für Eingangsfrequenzen bis zu 10MHz mindestens auf 60dB.

Die elliptische Übertragungsfunktion des LTC1560-1 wurde als Kompromiß zwischen Selektivität und Einschwingverhalten gewählt.

Bild 3a zeigt das Augendiagramm für 2 Ebenen des Filters. Die Größe der „Augen“-Öffnung zeigt, daß sich das Filter für Datenkommunikations-Anwendungen eignet. Eine zusätzliche Phasenentzerrung kann mit Hilfe eines externen Doppel-Operationsverstärkers und einiger passiver Bauelemente durchgeführt werden. Ein Allpaß-Entzerrer 2. Ordnung ist mit dem IC in Reihe geschaltet. Die Allpaß-Funktion wird mit herkömmlichen Verfahren erzielt, nämlich indem ein Signal ein invertierendes Bandpaßfilter mit geringer Güte (Q) durchläuft und dann mit den geeigneten Verstärkungsfaktoren aufsummiert wird. (Siehe Design Note 169.) Bild 3b zeigt das Augendiagramm für das Filter mit Entzerrung.

Schlußbemerkungen

Der LTC1560-1 ist ein anwenderfreundliches elliptisches Tiefpaßfilter 5. Ordnung, das sich für beliebige kompakte Schaltungen eignet. Es dient als monolithischer Ersatz für größere, teurere und weniger genaue Schaltungen im Bereich der Kommunikationstechnik und der Datenerfassung. 

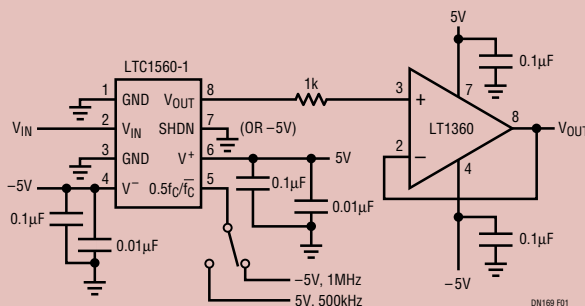


Bild 1. Eine typische Schaltung zur Bewertung der Leistungsfähigkeit des LTC1560-1

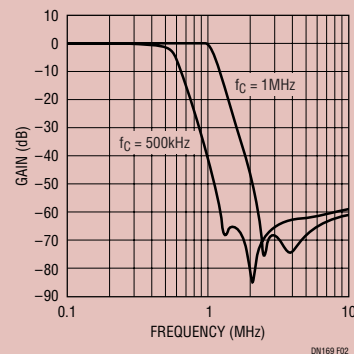


Bild 2. Verlauf der Verstärkung über der Frequenz der 1MHz- und 500kHz-Tiefpaßfilter

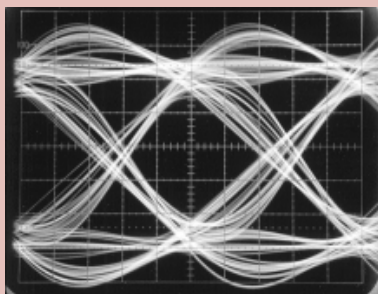


Bild 3a. Augendiagramm für 2 Ebenen des LTC1560-1 vor der Entzerrung

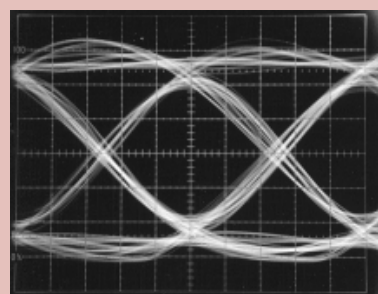


Bild 3b. Augendiagramm für 2 Ebenen des Filters mit Entzerrung

Der LTC1427-50 wurde für den Einsatz in folgenden Anwendungen entwickelt:

- Über Software programmierbare Stromversorgungen
- Mehrpegel-Batterie-ladegeräte (intelligente Ladegeräte)
- Regelung des LCD-Kontrastes und der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung

Der Vollausschlags-Strombereich von 50µA eignet sich ideal zur Ansteuerung des Rückkopplungsanschlusses bei einstellbaren Spannungsreglern. Der Anwender kann den Abgleichpunkt mit 10 Bit und über eine Zweidraht-Schnittstelle

digital steuern, und nicht mit 8 Bit über eine Dreidraht-Schnittstelle oder eine Impuls-Schnittstelle, wie sie in anderen Schaltungen verwendet wird.

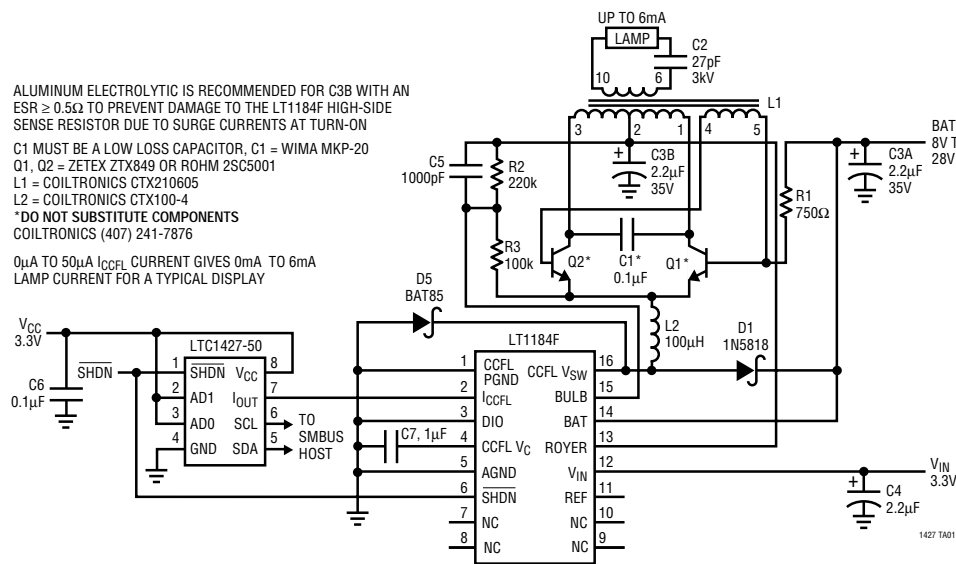
Die SMBus-Standardschnittstelle erlaubt es, mehrere Peripheriegeräte mit einem Mikroprozessor über eine einfache Zweidraht-Schnittstelle zu steuern. Die serielle SMBus-Schnittstelle ist auch I²C-kompatibel.

Der LTC1427-50 hat eine sehr geringe Leistungsaufnahme. Er benötigt nur 115µA Strom aus Stromversorgungen mit 2,7V bis 5,5V, und im Shutdown sinkt die Stromaufnahme auf 10µA. Der Ausgang des D/A-Wandlers ist

garantiert monoton, und die DNL liegt bei allen Betriebsbedingungen unter 0,9LSB (max.). Die Genauigkeit bei Vollausschlag ist ±2,5% über den kommerziellen Temperaturbereich. Das Bauelement ist im 8-poligen SO-Gehäuse lieferbar.

Der D/A-Wandler liefert beim Einschalten den mittleren Wert des Ausgangsstroms. Diese Eigenschaft vereinfacht die Rückkopplungseinstellung, da das System mit seinem Nennwert startet und nach oben oder unten auf den gewünschten Pegel eingestellt werden kann. Der Ausgangswert des D/A-Wandlers bleibt im Shutdown erhalten und kann auch in einem Dreidraht-Modus zurückgelesen werden. Hierdurch wird es einfacher, das System auf einen vorher eingestellten Punkt zurückzustellen. Das Bauelement verfügt über vier einstellbare SMBus-Adressen.

Über SMBus gesteuerte erdfreie CCFL-Stromversorgung



Zugehörige Produkte

Linear Technology bietet eine Produktfamilie von SMBus-Schnittstellen-Bauelementen an, die folgende Bauelemente umfaßt:

- LTC1623 Doppel-High-Side-Schalt-Controller für SMBus
- LTC1380 Asymmetrischer 8-Kanal-Multiplexer mit SMBus
- LTC1393 4-Kanal Differenz-Multiplexer mit SMBus

Nutzen Sie den SMBus mit dem LTC1427-50 von Linear Technology, dem ersten 10-Bit-D/A-Wandler der Welt mit Stromausgang und SMBus- (und I²C)-Schnittstelle. Für Datenblätter und Muster wenden Sie sich bitte an einen unserer Distributoren. Weitere Informationen erhalten Sie auch über unsere Web-Seite unter www.linear-tech.com.

LTC1579 von Seite 2

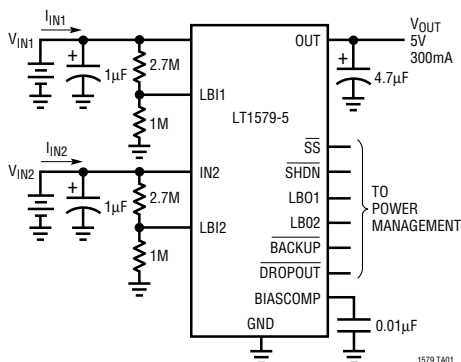
Der LT1579 ist für batteriebetriebene Geräte gedacht, die auf Prioritätsbasis mit Strom versorgt werden *und* bei denen die Regelung der Ausgangsspannung unabhängig vom Status jeder Eingangsspannung aufrecht erhalten bleiben muß.

Der LT1579 eignet sich z.B. ideal für folgende Anwendungen:

- Tragbare Datenerfassung - Barcode-Leser, Lagerbestands-Scanner, Datenterminals

- Systeme mit zwei Batterie-Stromversorgungen und fehlertolerante Systeme
- Medizinische Geräte für nicht lebensunterstützende Systeme
- Geräte mit mehreren Eingangsspannungen (Steckernetzteil/Batterie)

5V-Batterie-Stromversorgung mit zwei Eingangsspannungen



Automatische Eingangs-Umschaltung

