

Aufwärtsschaltregler für Energy Harvesting

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Schaltspannung an SW	U_{SW}	-0,2	2	V
Spannung an C1, VOUT2, VOUT2_EN, VS1, VS2, VAUX, VOUT, VLDO, VSTORE	U_{C1}	-0,3	6	V
Ausgangsstrom an VAUX	$-I_{VAUX}$		15	mA
Betriebstemperatur	ϑ_B	-40	125	°C

Kennwerte ($U_B = 5\text{ V}$, $\vartheta_B = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
minimale Startspannung bei $\dot{U} = 1:100$, $U_A = 0\text{ V}$	U_{Start}		20	50	mV
Eingangsstrom bei $\dot{U} = 1:100$, $U_E = 20\text{ mV}$, $U_{OUT2_EN} = 0\text{ V}$	I_{E0}		3		mA
Eingangsspannung bei $\dot{U} = 1:100$	U_E	U_{Start}		500	mV
Ausgangsspannung bei Auswahl 2,35 V	U_A	2,3	2,35	2,4	V
bei Auswahl 3,3 V	U_A	3,234	3,3	3,366	V
bei Auswahl 4,1 V	U_A	4,018	4,1	4,182	V
bei Auswahl 5 V	U_A	4,9	5	5,1	V
Strombegrenzung an VOUT, VSTORE	I_{Amax}	2,8	4,5	7	mA
Strombegrenzung an VOUT2 bei $U_A = 3,3\text{ V}$	I_{Amax}	150	300	450	mA

\dot{U} : Übersetzungsverhältnis des Übertragers Tr1, siehe Bild 7

Hersteller

Linear Technology Corp., 1630 McCarthy Blvd., Milpitas, CA 95035-7417, USA, www.linear.com

Bezugsquellen

Farnell GmbH; <http://de.farnell.com>
Heinz Büchner Elektronik e. K.; www.hbe-shop.de

Blockschaltbild

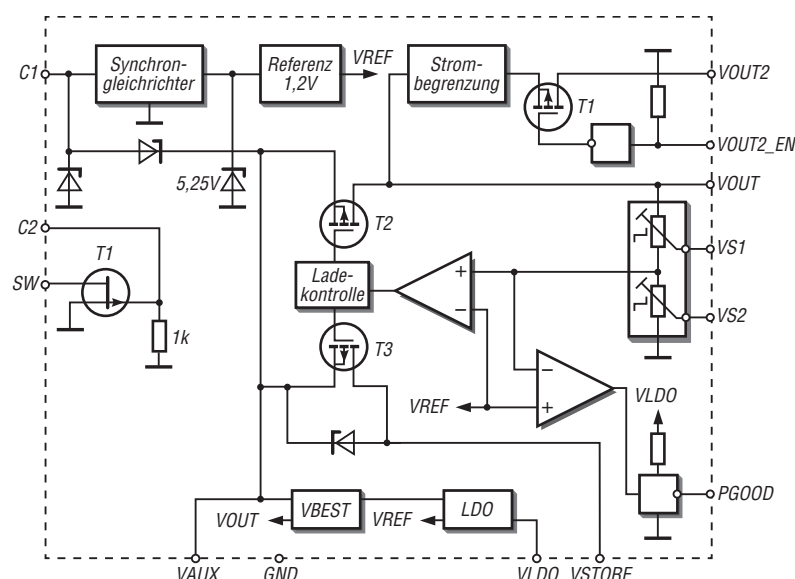


Bild 1: Blockschaltbild des LTC3108

Kurzcharakteristik

- Eingangsspannung 20 mV bis 500 mV
- Ausgangsspannung wählbar 2,35 V, 3,3 V, 4,1 V, 5 V
- Ausgangsstrom bis 300 mA
- im SSOP-16- und DFN-12-Gehäuse verfügbar (beide SMD)

Beschreibung

Der LTC3108 vereint einen Gleichrichter mit geringen Verlusten mit einem hocheffizienten Aufwärtsschaltregler. Er lässt sich besonders zusammen mit Solarzellen, Peltier-Elementen und anderen thermoelektrischen Generatoren beim Energy Harvesting nutzen. Der Aufwärtsschaltregler arbeitet schon bei Eingangsspannungen ab 20 mV.

Vier Ausgangsspannungen lassen sich über die Eingänge VS1 und VS2 auswählen, wobei bis zu 300 mA Ausgangsstrom an VOUT2 und 4,5 mA an VOUT möglich sind. Der Ausgangskondensator an VOUT fängt Stromspitzen ab.

Anschlussbelegung

- Pin 1, 8, 9, 16: Masse (GND)
- Pin 2: Ausgang des internen Gleichrichters (VAUX)
- Pin 3: Ausgang für Speicherkondensator (VSTORE)
- Pin 4: Hauptausgang (VOUT)
- Pin 5: geschalteter Ausgang (VOUT2)
- Pin 6: Ausgang des internen 2,2-V-Spannungsreglers (VLDO)
- Pin 7: Signalausgang; siehe Abschnitt Funktion (PGOOD)
- Pin 10, 11: Auswahlanschlüsse 2 und 1 für Ausgangsspannung (VS2, VS1)
- Pin 12: Freigabeeingang für VOUT2 (VOUT2_EN)
- Pin 13: Eingang für Ladungspumpe und Gleichrichter (C1)
- Pin 14: Gate des N-Kanal-FET (C2)
- Pin 15: Drain des N-Kanal-FET (SW)

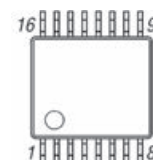


Bild 2: Pinbelegung (SSOP-16)

Wichtige Diagramme

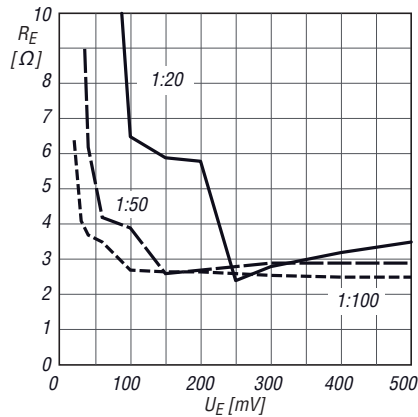


Bild 3: Eingangswiderstand R_E in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E bei unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen \dot{U} des Transformators

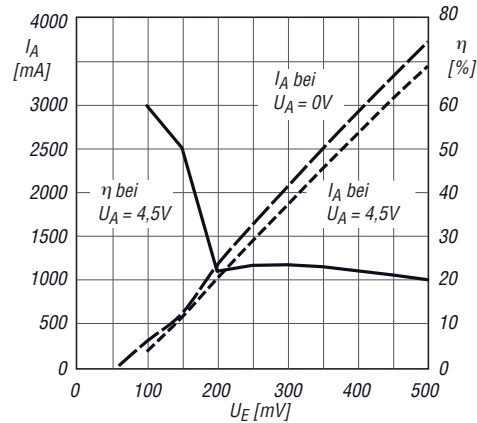


Bild 4: Ausgangsstrom I_A an VOUT und Wirkungsgrad η in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E bei $\dot{U} = 1:20$, $C_1 = 10$ nF und verschiedenen Ausgangsspannungen U_A

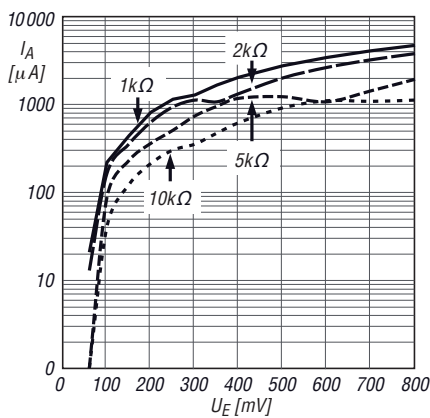


Bild 5: Ausgangsstrom I_A an VOUT in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E bei $C_1 = 10$ nF, $\dot{U} = 1:20$ und verschiedenen Innenwiderständen R_i der Spannungsquelle

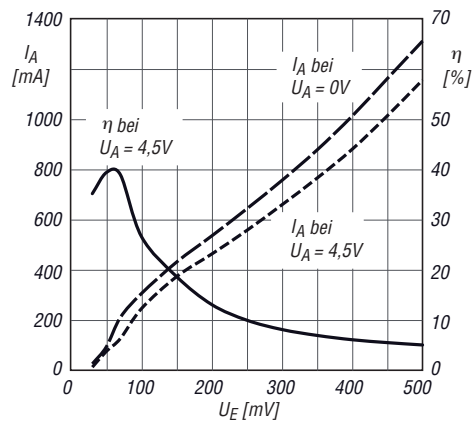


Bild 6: Ausgangsstrom I_A an VOUT und Wirkungsgrad η in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E bei $\dot{U} = 1:100$, $C_1 = 10$ nF und verschiedenen Ausgangsspannungen U_A

Funktion

Die am Pin VOUT gemessene Ausgangsspannung U_{VOUT} des LTC3108 lässt sich über entsprechende Pegel an den beiden Anschlüssen VS2 und VS1 einstellen. Dafür sind diese Pins mit VAUX (H-Pegel) oder GND (L-Pegel) zu verbinden.

	VS2	VS1	U_{VOUT}
	L	L	2,35 V
	L	H	3,3 V
	H	L	4,1 V
	H	H	5 V

Der Anschluss PGOOD gibt H-Pegel ab, wenn die Ausgangsspannung mindestens 92,5% des Sollwerts erreicht hat. Der Pegel wechselt wieder auf Low, wenn die Ausgangsspannung unter 91% des Sollwerts gesunken ist. Dieser Pin lässt sich somit zur Steuerung nachfolgender Bauelemente nutzen, die auf eine Mindestspannung angewiesen sind.

Applikationsschaltung

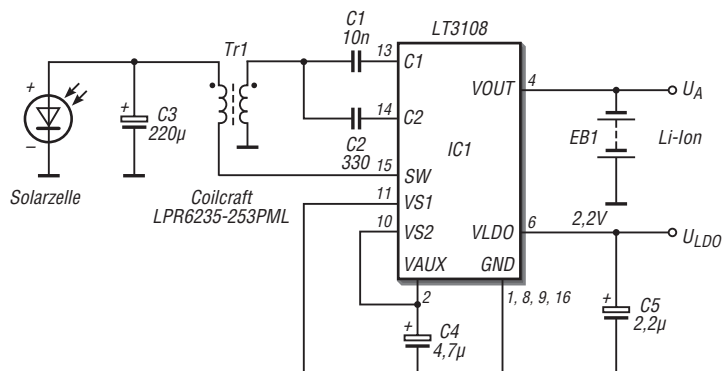


Bild 7: Energy Harvesting aus einer Solarzelle; der LTC3108 richtet die vom Transformator mittels des internen N-Kanal-FETs und des internen Taktsignals aufwärtstransformierte Spannung der Solarzelle gleich und regelt sie auf 4,1 V aus. Diese Ausgangsspannung lässt sich direkt zum Laden einer Li-Ionen-Akkumulatorzelle nutzen. Am Ausgang VLDO ist optional eine stabilisierte Spannung von 2,2 V verfügbar, die sich zum Beispiel zur Versorgung eines Mikrocontrollers eignet.