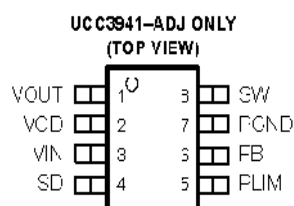


Scalona przetwornica UCC3941-ADJ

Cechy:

- scalona przetwornica typu boost optymalizowana do pracy z 1 lub 2 bateriami alkalicznymi,
- podwójne napięcie wyjściowe: 3,3V/5V/regulowane (w zależności od wersji) przy do 500mW oraz 9V przy 100mW (pomocnicze V_{GD} – zasilanie bramek MOS lub gdy wymagane jest dodatkowe napięcie 5V ze stabilizatora liniowego),
- prąd wyjściowy do 200mA,
- typowa sprawność > 80% ,
- tryb shutdown

Pinout:



NAME	TERMINAL		I/O	DESCRIPTION
	NO.			
	UCC2941-3 UCC2941-5 UCC3941-3 UCC3941-5	UCC2941-ADJ UCC3941-ADJ		
FB	–	6	I	Feedback control pin used in the UCC3941-ADJ version only. The internal reference for this comparator is 1.25V and external resistors provide the gain to the output voltage.
PGND	7	7	–	Power ground of the IC. The inductor charging current flows through this pin. For the UCC3941-ADJ signal ground and power ground lines are tied to a common pin.
PLIM	5	5	I	Peak current limit
SGND	6	–	–	Signal ground of the IC. For the UCC3941-ADJ signal ground and power ground lines are tied to a common pin
SD	4	4	I	Shutdown pin
SW	8	8	I	Inductor connection
VGD	2	2	O	Gate drive supply
VIN	3	3	I	Input voltage to supply the IC during startup. After the output is running the IC draws power from VOUT or VGD
VOUT	1	1	O	Main output voltage

PLIM – ograniczanie maksymalnej mocy wejściowej

$$P_{LW} = \left(\frac{11.8 \times n}{R_{PL} + 6.7} \right) + (V_{IN} \times 0.26)$$

gdzie R_{PL} – rezystancja między wejściem PLIM a masą
 n – szacowana sprawność układu

oczekiwana wartość szczytowa prądu wejściowego:

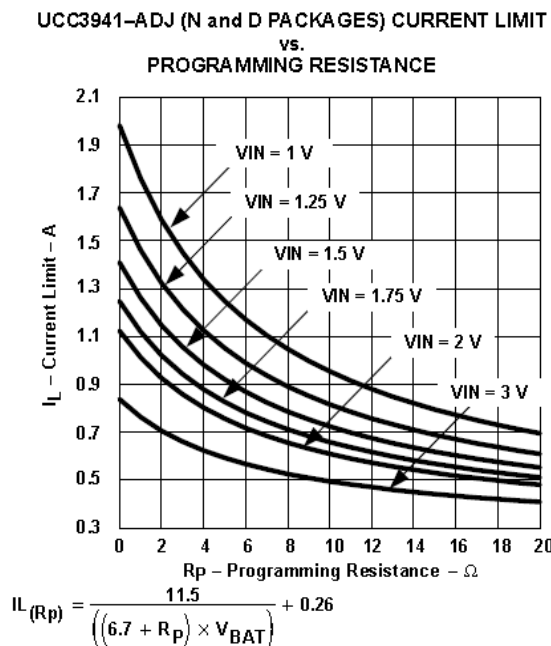
$$I_{PK(A)} = \frac{11.8 \times n}{V_{IN} \times (R_{PL} + 6.7)} + 0.26$$

obliczenie rezystora ograniczającego:

$$R_{PL} = \frac{11.8 \times n}{P_{OUT} - (0.26 \times n \times V_{BAT})} - 6.7$$

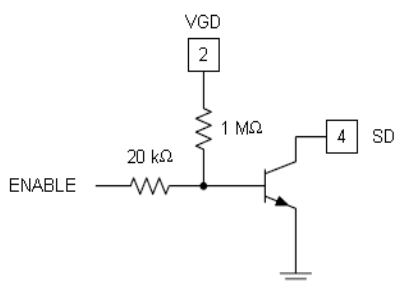
wymagane jest założenie pewnego marginesu mocy, uzależnionego od poziomu tętnień

napięcia wyjściowego (datasheet, str. 11)



SD – wejście shutdown, wewnętrzny pull-up (źródło $7\mu\text{A}$); dla normalnej pracy wymagane złączenie do masy; zgodnie z notą aplikacyjną do wejścia w tryb shutdown wymagane jest rozwarcie, ale wymuszanie poziomu wysokiego TTL/CMOS nie gwarantuje wejścia w tryb shutdown

⚡ w przypadku egzemplarzy 1, 2, 3, 5, 6 układu wejście shutdown działa w sposób przeciwny niż opisano to w datasheecie oraz notcie slua200.pdf: do normalnej pracy wymagane jest rozwarcie pinu SD, układ przechodzi w tryb SHUTDOWN po zwarciu pinu SD do masy
egzemplarz 4 zachowuje się zgodnie z opisem w datasheecie

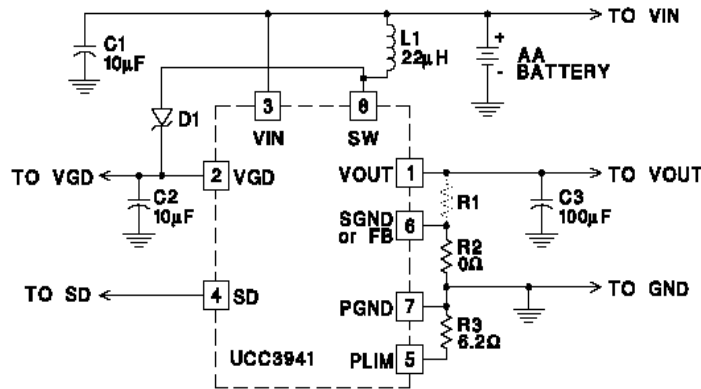


SW – switch wewnętrzny

VGD – napięcie zgrubnie regulowane na poziomie ok. 9V, przeznaczenie: zasilanie bramek MOS; obciążalność do 10mA, ale dla prawidłowego startu układu zabronione jest obciążanie wyjścia gdy napięcie na nim jest mniejsze niż 2V; napięcie na tym wyjściu może spaść do 7,5V bez szkody dla wyjścia głównego

VOUT – główne wyjście

Schemat aplikacyjny z noty slua200.pdf



dla wersji ADJ:

$$V_{OUT} = 1.25 \cdot \left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

⚡ producent nie podaje prądu pobieranego przez wejście FB (Feedback)

wersje układu z ustalonym napięciem wyjściowym: $R2=0\Omega$, brak $R1$

Zalecenia konstrukcyjne:

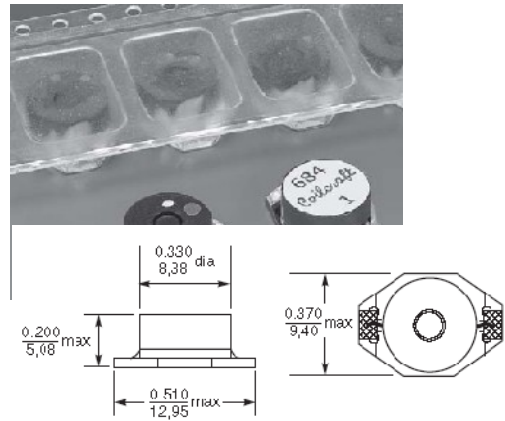
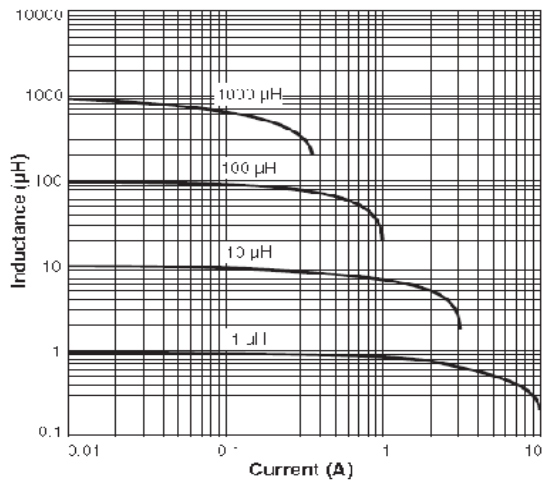
- $V_{out} - V_{in} \geq 0,5V$,
- użycie kondensatorów low-ESL, low-ESR (aplikacja modelowa, *slua200.pdf* – tantalowe),
Szacowanie wyjściowego napięcia tętnień:

$$\Delta V = \frac{(I_{CL})^2 \times L}{2 \times C \times (V_O - V_I)} + (I_{CL} \times C_{ESR})$$

where

- I_{CL} – the peak inductor current: $\left(I_{CL} = \frac{\text{Power Limit}}{V_{IN}}\right)$
- ΔV = output ripple
- V_O – output voltage
- V_I = input voltage
- C_{ESR} = ESR of the output capacitor

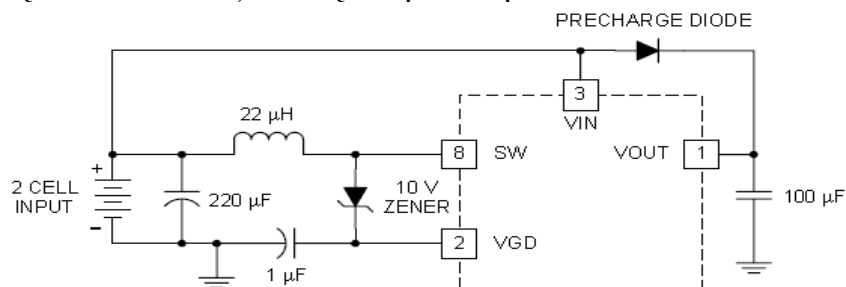
- dławik: 10..100µH, <0,15Ω dla mocy wyjściowej 500mW; zwiększenie indukcyjności zwiększa poziom tętnień, w aplikacji modelowej Coilcraft DT3316P-223, 22µH, 84mΩ, $I_{rms}=1,5A$ (dla wzrostu temperatury o 10stopni przy temp. otoczenia 25stopni); charakterystyka nasycania się dla rodziny tych dławików (dla dławika 22µH spadek indukcyjności o 10% przy prądzie 0,6A):



- dioda Zenera D1: 1SMB5925BT3 (Motorola), 10V, 550mW,

Ograniczanie prądu rozruchu

Dla ograniczenia prądu rozruchu przy zasilaniu przetwornicy z dwóch ogniw zalecane jest uzupełnienie schematu aplikacyjnego o dodatkową diodę umieszczoną między źródłem zasilania a wyjściem. Drugim (uzupełniającym) sposobem jest zmniejszenie pojemności między V_{GD} (pomocnicze napięcie zasilania 9V) a masą z $10\mu\text{F}$ do $1\mu\text{F}$.



- powinno mieć oczywiście negatywnego wpływu na pracę przetwornic,
- kondensator C3 (100 μ F/16V) jest przewymiarowany w stosunku do zalecanego (napięcie pracy 6,3V),
- płytki 1 zabezpieczona jest lakierem, płytki 2 i 3 warstwą kalafonii.

Wyniki pomiarów.

pl. X / IC Y = płytki X / egzemplarz Y układu scalonego

	pl. 1 / IC 1	pl. 2 / IC 2	pl. 3 / IC 3	pl. 3 / IC 4	pl. 3 / IC 5	pl. 3 / IC 6	pl. 2 / IC 4
prąd w trybie shutdown, $U_{in}=1,5V$ [uA]	15	14	14				11
prąd w trybie shutdown, $U_{in}=3V$ [uA]	nie mierzono – przy napięciu wyjściowym 3,3V napięcie wejściowe powinno być niższe niż 2,8V						
napięcie na pinie 6 (feedback) [V]	0,85 ⚡ (powinno być 1,25, a napięcie jest zależne od R1, R2)	0,89 ⚡ (zależnie od R1, R2)	0,82 ⚡		0,125 ⚡	0,125	
napięcie wyjściowe	3,32	3,31 bez możl. regulacji?		3,82-3,98	3,36 bez możl. regulacji?	3,34 bez możl. regulacji?	

Pomiary przejścia między pinami 6 i 7 niezasilonego układu, nr egzemplarza odpowiada liczbie rys na dolnej stronie:

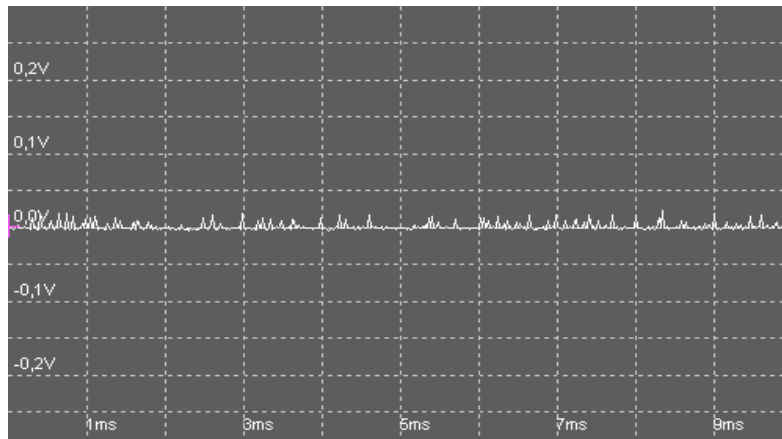
- egzemplarz 4 (ozn. na dolnej stronie C6CD, THAILAND): 694 Ω w kierunku 6->7 (jak złącze p-n)
- egzemplarz 5 (ozn. ?8510 1P MAL): 796 Ω w kierunku 7->6
- egzemplarz 6 (ozn. ?8510 1P MAL): 796 Ω w kierunku 7->6
- egzemplarz 3 (ozn. ?8510 1P MAL): 794 Ω w kierunku 7->6
- egzemplarz 3 (ozn. ?8510 1P MAL): 792 Ω w kierunku 7->6

Cechą charakterystyczną egzemplarza 4 jest też mniej wklęsła niż w przypadku pozostałych układów kropka oznaczająca pin 1.

Wniosek: dwie różne grupy układów.

Problemy ze startem: egzemplarz 4 (duży pobór prądu pomimo zasilania 1,5V, wg noty aplikacyjnej problemy mogą się pojawiać przy 3V); nie pomagają dodanie diody Schottky oraz zmniejszenie pojemności filtrujących zgodnie ze wskazówkami producenta.

napięcie wyjściowe (składowa zmienna): płytki 1, egzemplarz 1, $R_{obc}=390\Omega$, $U_{in}=1,5V$



napięcie na katodzie D1 (składowa zmienna)

