

Микросхема повышающего DC/DC конвертера (Функциональный аналог LT1937 ф. Linear Technology Corporation)

Микросхема IZ1937 представляет собой повышающий DC/DC конвертер, разработанный специально для управления белыми светодиодами, через которые протекает постоянный ток. Прибор может управлять двумя, тремя или четырьмя последовательными светодиодами от литий-ионной батареи. Последовательное соединение светодиодов обеспечивает идентичный ток светодиодов, что приводит к одинаковой яркости свечения и исключает необходимость использования балластных резисторов. Микросхема IZ1937 функционирует на частоте 1.2 МГц, что позволяет использовать малогабаритные внешние компоненты. Выходная емкость может быть всего лишь 0.22 мкФ, что позволяет уменьшить размеры навесных элементов и снизить затраты по сравнению альтернативными решениями. Низкое напряжение обратной связи 95 мВ минимизирует потери мощности на токозадающем резисторе для лучшей эффективности. Микросхема применяется в сотовых телефонах, карманных компьютерах, карманных калькуляторах, цифровых камерах, MP3 проигрывателях, GPS приемниках.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

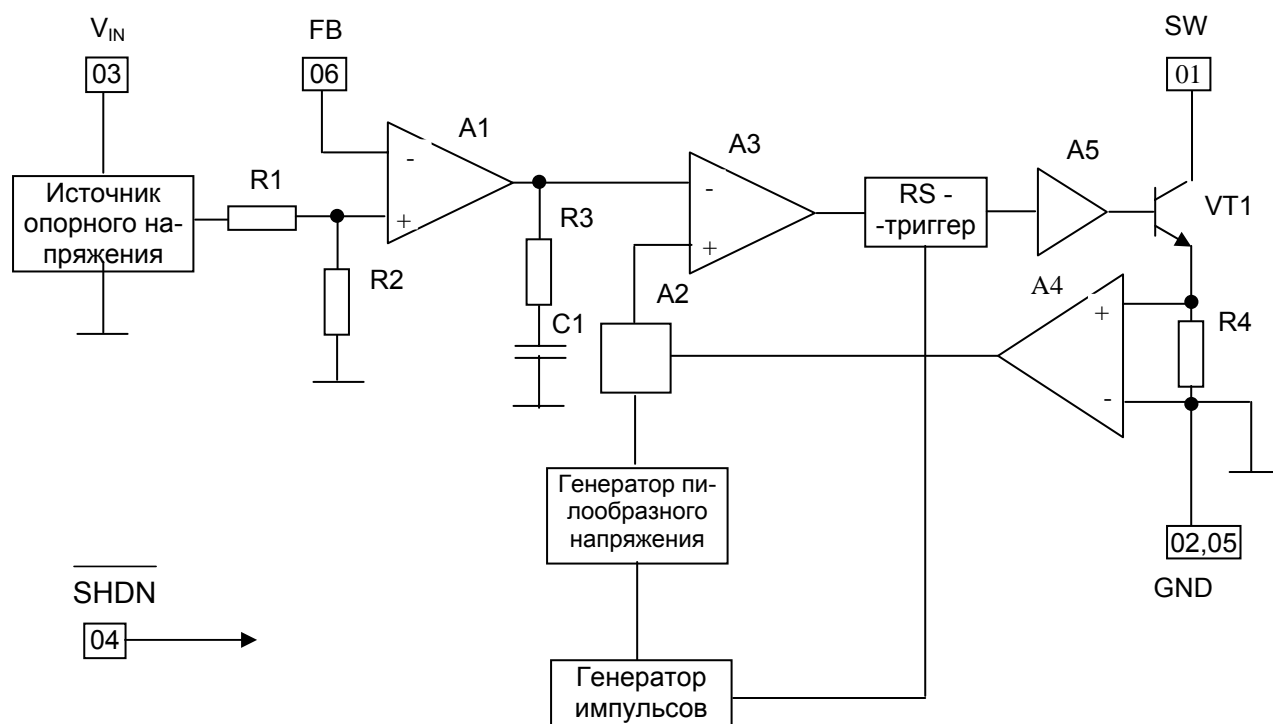
- внутренне согласованный ток светодиода;
- высокий КПД: 84% (типовой);
- управление до четырех светодиодов от источника питания 3.2 В;
- управление до шести светодиодов от источника питания 5 В;
- биполярный выходной транзистор, выдерживающий 36 В;
- быстрая частота переключения 1.2 МГц;
- малогабаритная индуктивность 1 мм;
- низкая выходная емкость 0.22 мкФ

Поставка микросхем проводится в пластинах (неразделенных).

Таблица 1 - Назначение контактных площадок

Номер контактной площадки кристалла	Обозначение	Наименование
01	SW	Вывод переключения
02	GND	Вывод общий
03	V _{IN}	Вход
04	$\overline{\text{SHDN}}$	Вывод выключения
05	GND	Вывод общий
06	FB	Вывод обратной связи





- A1 – усилитель ошибки;
- A2 – сумматор;
- A3 – ШИМ – компаратор;
- A4 – компаратор;
- A5 – драйвер;
- C1 – конденсатор;
- R1 – R4 – резисторы;
- VT1 – транзистор

В состав разработанной микросхемы входят; схема включения/выключения; блок защиты от превышения тока на выходе; драйвер, выполняющий роль буфера, выходной переключающий транзистор.

Рисунок 1 – Схема электрическая структурная



Таблица 2 - Предельные электрические режимы

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
U_{IN}	Входное напряжение	-	10	В
U_{SW}	Напряжение на выводе SW	-	36	В
U_{FB}	Напряжение на выводе FB	-	10	В
$U_{\overline{SHDN}}$	Напряжение на выводе \overline{SHDN} ,	-	10	В
T_J	Температура кристалла	-	150	°C
T_{stg}	Температура хранения	-60	150	°C

Таблица 3 - Предельно допустимые режимы эксплуатации

Обозначение параметра	Наименование параметра	Норма		Единица измерения
		не менее	не более	
U_{IN}	Входное напряжение	2,5	10	В
T_J	Температура кристалла	-	125	°C

Таблица 4 - Электрические параметры микросхем

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °C	Единица измерения
			не менее	не более		
$U_{IN\ MIN}$	Минимальное входное напряжение,	$U_{\overline{SHDN}} = 3,0\ В$	<u>2,5</u>	-	25 ± 10 -40 125	В
$U_{IN\ MAX}$	Максимальное входное напряжение		-	$\frac{10}{10}$		В
U_{FB}	Напряжение на выводе обратной связи	$U_{IN} = 3,0\ В, U_{\overline{SHDN}} = 3,0\ В, I_{SW} = 100\ мА$ Коэффициент заполнения 66 %	$\frac{86}{76}$	$\frac{104}{114}$		мВ
I_{FB}	Ток смещения по выводу обратной связи	$U_{IN} = 3,0\ В, U_{\overline{SHDN}} = 3,0\ В$	$\frac{10}{10}$	$\frac{100}{150}$		нА
I_Q	Ток потребления	$U_{IN} = 3,0\ В, U_{\overline{SHDN}} = 3,0\ В$	-	$\frac{2,5}{3,75}$		мА
		$U_{IN} = 3,0\ В, U_{\overline{SHDN}} = 0\ В$	-	$\frac{1,0}{2,0}$		мкА
f_S	Частота переключения	$U_{IN} = 3,0\ В, U_{\overline{SHDN}} = 3,0\ В$	$\frac{0,8}{0,6}$	$\frac{1,6}{1,8}$		МГц
DC_{MAX}	Максимальный коэффициент заполнения	$U_{IN} = 3,0\ В, U_{\overline{SHDN}} = 3,0\ В$	$\frac{85}{80}$	-		%
I_{LSW}	Ток утечки выходного транзистора	$U_{IN} = 3,0\ В, U_{\overline{SHDN}} = 3,0\ В, U_{SW} = 5,0\ В$	-	$\frac{5,0}{7,5}$		мкА



Продолжение таблицы 4

Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Норма		Температура среды, °C	Единица измерения
			не менее	не более		
U_{IH}	Входное напряжение высокого уровня на выводе \overline{SHDN}	$U_{IN} = 3,0 \text{ В}$ Примечание 1	1,5	-	25 ± 10 -40 85	В
U_{IL}	Входное напряжение низкого уровня на выводе \overline{SHDN}		-	0,4		

Примечания

1 При измерении параметров U_{IH} и U_{IL} контролируется пороговое напряжение, которое должно лежать в пределах от 0,4 до 1,5 В (см. рисунок 2).

2 Обозначения:

- $U_{\overline{SHDN}}$ - напряжение на выводе выключения (контактная площадка (далее к.п.) 04);
- U_{FB} – напряжение на выводе обратной связи (к.п. 06);
- U_{SW} – напряжение на выводе переключения (к.п. 01);
- I_{SW} – ток по выводу переключения (к.п. 01)

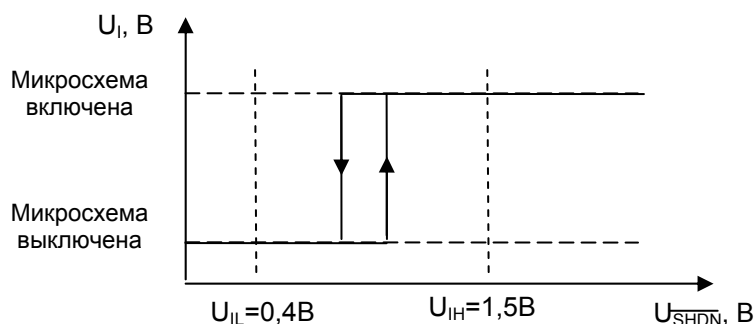


Рисунок 2 - Диаграмма включения/выключения микросхемы



Таблица 5 – Типовые значения электрических параметров при $T_A = (25 \pm 10)^\circ\text{C}$

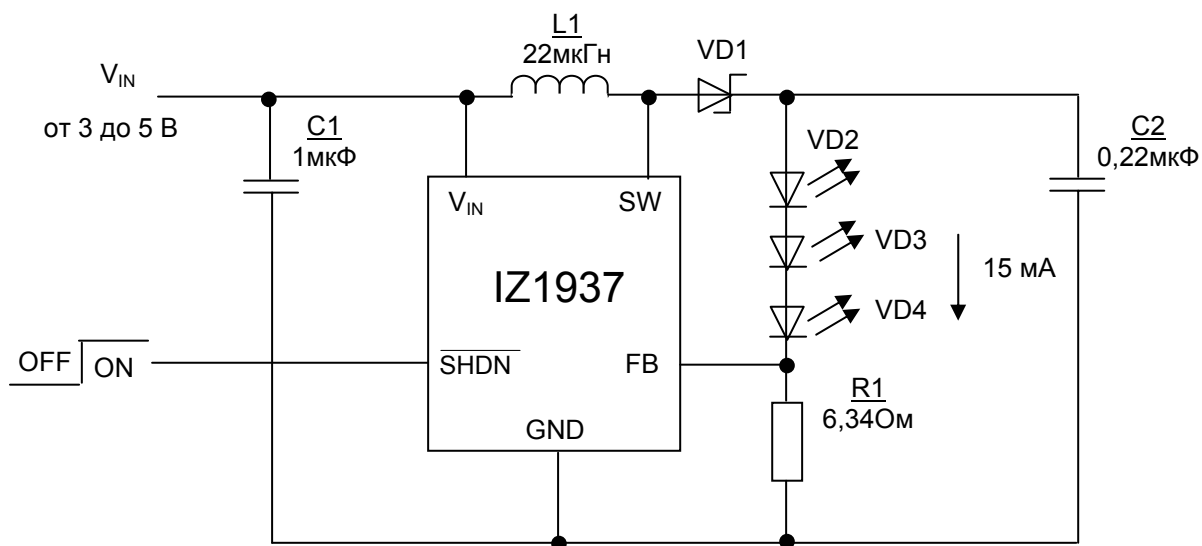
Буквенное обозначение	Наименование параметра	Режим измерения	Типовое значение	Единица измерения
I_{CL}	Ограничение тока выходного транзистора	$U_{IN} = 3,0 \text{ В}, U_{\overline{SHDN}} = 3,0 \text{ В}$	320	мА
U_{CESAT}	Напряжение насыщения выходного транзистора	$U_{IN} = 3,0 \text{ В}, U_{\overline{SHDN}} = 3,0 \text{ В}, I_{SW} = 250 \text{ мА}$	350	мВ
I_{SHDN}	Ток смещения по выводу \overline{SHDN}	$U_{IN} = 3,0 \text{ В}, U_{\overline{SHDN}} = 3,0 \text{ В}$	65	мкА

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ МИКРОСХЕМЫ

Микросхема IZ1937 состоит из следующих блоков: схема включения/выключения напряжения; генератор пилообразного напряжения и генератор прямоугольных импульсов; ШИМ-компаратор; RS – триггер; усилитель ошибки; выходной буфер; выходной переключающий транзистор; схема ограничения тока через выходной переключающий транзистор.

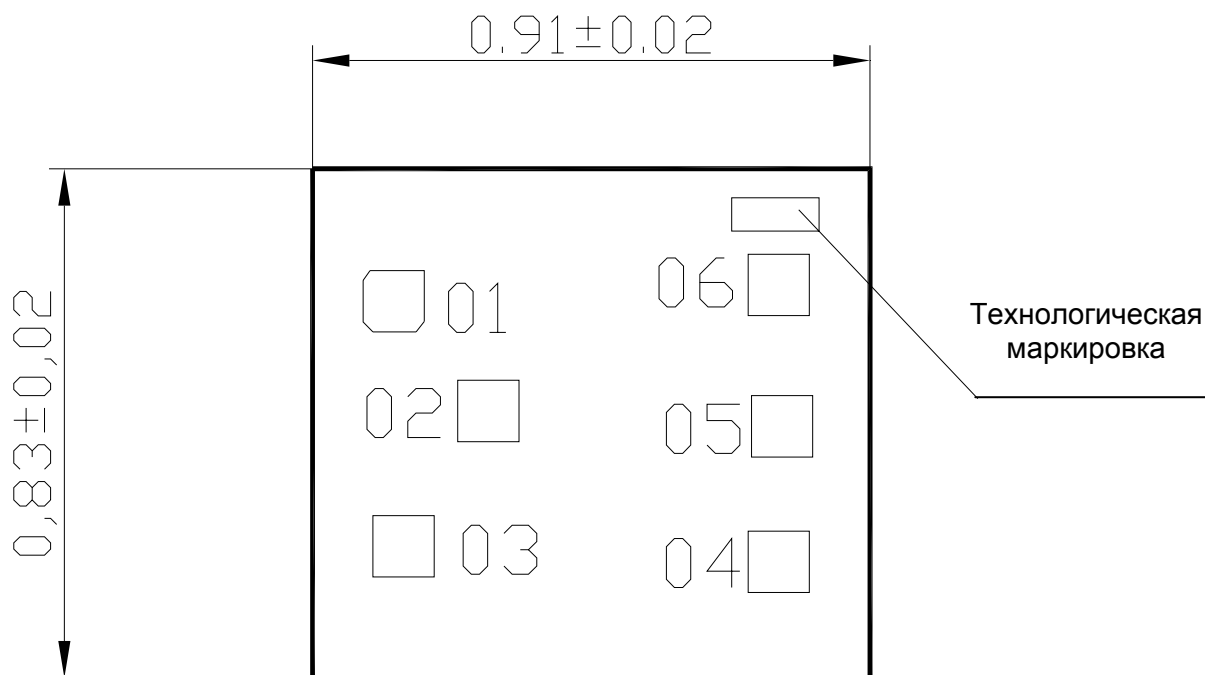
В микросхеме используется схема управления переключением тока с постоянной частотой, что обеспечивает малые изменения выходного напряжения с изменением входного напряжения и тока нагрузки. В начале каждого цикла сигнал с генератора поступает на вывод S RS – триггера, на выходе которого формируется постоянное напряжение высокого уровня. Это напряжение через буфер открывает мощный выходной переключающий транзистор VT1. Далее напряжение, пропорциональное току через транзистор VT1, суммируется со стабильным пилообразным напряжением и результирующее напряжение подается на неинвертирующий вход ШИМ – компаратора А3. Как только данное напряжение превысит уровень напряжения на неинвертирующем входе компаратора А3, триггер сбрасывается и выключает мощный переключающий транзистор VT1. Уровень напряжения на инвертирующем входе компаратора А3 устанавливается усилителем ошибки А1, и это есть усиленная разность между напряжением на выводе обратной связи и внутренним опорным напряжением, равным 95 мВ. Таким образом, усилитель ошибки А1 регулирует уровень пикового тока для поддержания стабильного выходного напряжения. С увеличением выходного напряжения усилителя ошибки увеличивается ток, передаваемый в нагрузку, и наоборот, с уменьшением напряжения этот ток уменьшается.





VD1 – диод Шоттки;
 VD2 – VD4 - светодиоды

Рисунок 3 – Типовая схема применения (драйвер для трех белых светодиодов, питающийся от литий-ионной батареи)



Технологическая маркировка на кристалле «IZ1937» с координатами, мм: левый нижний угол $x = 0.7095$, $y = 0.710$.

Координаты контактных площадок указаны в таблице 1.

Рисунок 4– Габаритный чертеж кристалла

Таблица 6 - Таблица координат контактных площадок

Номер контактной площадки	Координаты (левый нижний угол), мм	
	X	Y
01	0,0825	0,564
02	0,237	0,385
03	0,0985	0,1645
04	0,711	0,139
05	0,7165	0,360
06	0,711	0,5905

Примечание – Координаты и размер контактных площадок 0,100 x 0,100 даны по слою «Пассивация»

