

白光驱动升压转换电路

本应用资料适用于：SH4121ET

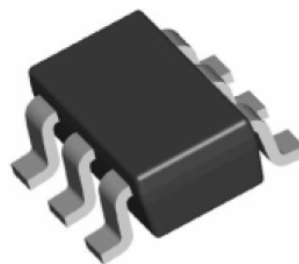
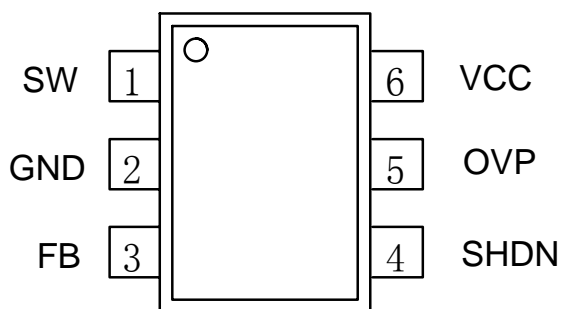
一、概述

SH4121 是一款具有恒定频率的升压型 DC/DC 转换器，频率 1MHz，可驱动 5 只串联的白光 LED。主要用于 PDA 的 LED 背光显示、袖珍 PC、智能手机、手持设备、蜂窝电话等。

二、功能特点

- Inherently matched LED current
- 转换效率高达 87%
- 从 2.5V 的电源产生驱动 5 只 LED 的电压
- 内置 24V 电源开关
- 1MHz 的开关频率
- 仅需要 1 μ F 的输出电容
- 使用 1mm tall inductors
- 19.5V 的过压保护
- 封装形式：SOT-23-6L

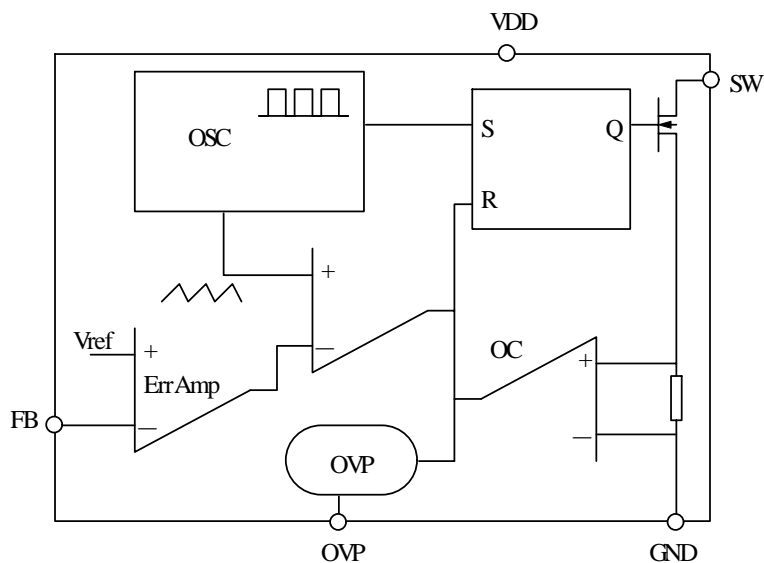
三、管脚排列图



四、管脚说明

序号	管脚名	I/O	功能描述	端口结构
1	SW	0	开关输出	
2	GND		地	
3	FB	I	反馈输入	
4	SHDN	I	使能控制	
5	OVP	I	过压保护	
6	VCC		电源	

五、功能框图

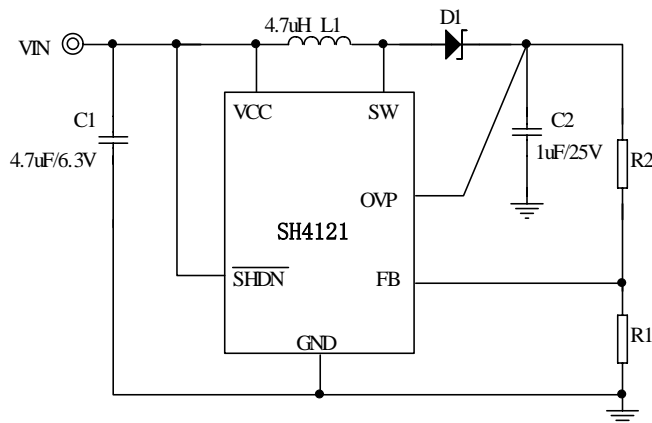


六、总体功能描述

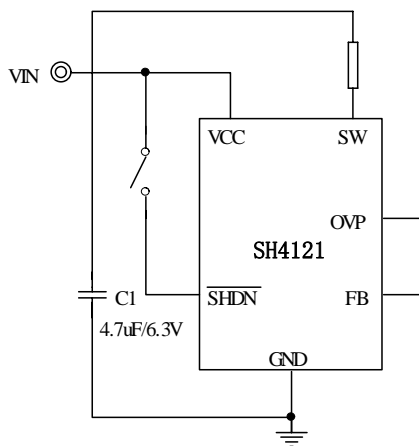
振荡器产生 1MHz 的振荡频率，在每个脉冲的上升沿都会使 RS 触发器置位，使输出 NMOS 管导通；OCP 模块将监测流过 NMOS 管的电流，电流值超过限定值后发出关闭信号；误差放大器监测 fb 端口的反馈电压，其输出作为比较器负向输入端的信号与 OSC 产生的斜坡电压比较，对输出信号的占空比进行调节；OVP 模块监测最终的输出电压，输出电压超过预定值（19.5V）时，关闭输出，直至输出电压降至释放电平（15V）后，电路再恢复输出。

七、测试线路

- 交流测试线路:

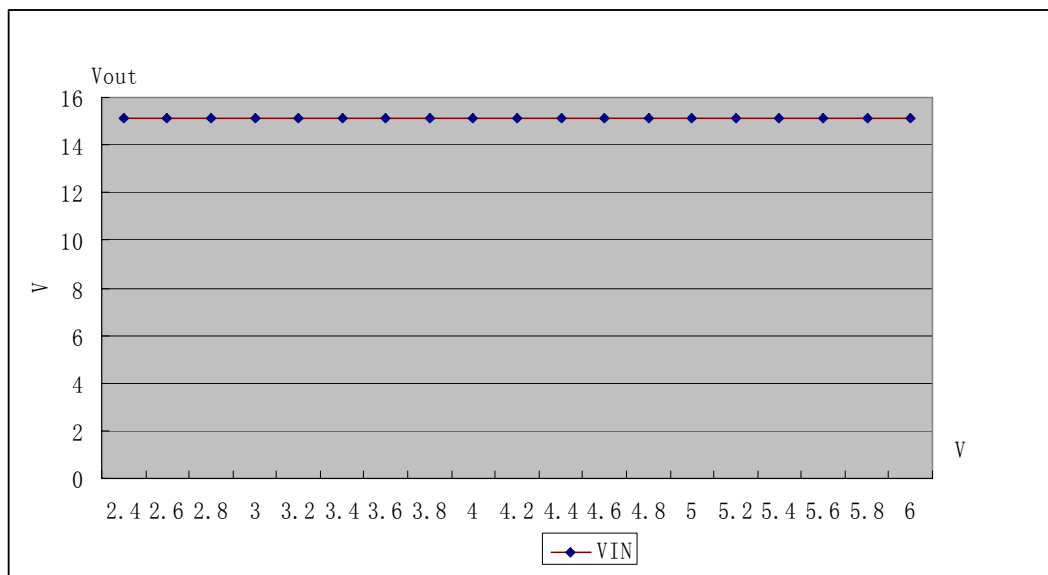


- 直流测试线路



八、特性曲线

- $V_{DD}=2.5-6V$, 驱动 5 只 LED 时的输出电压



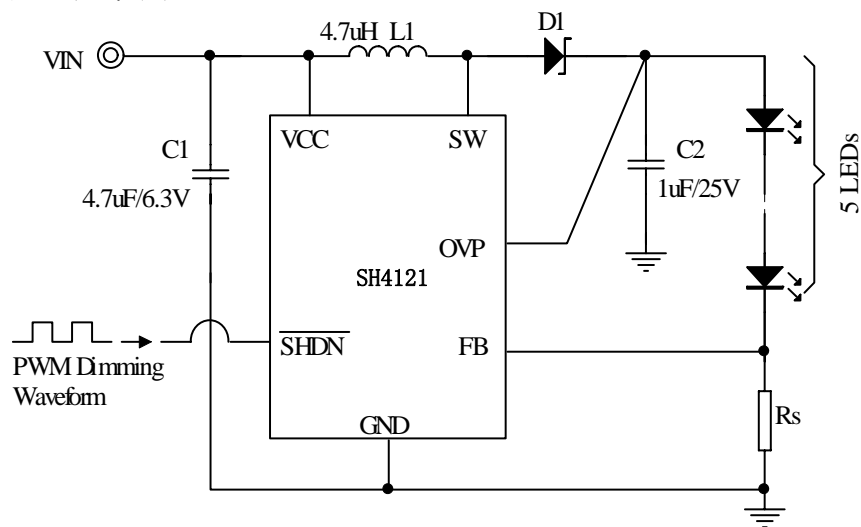
九、极限参数

参数	符号	范围	单位
极限工作电压	V_{DD}	-0.3~+7	V
极限输入电压	SHDN to GND	-0.3~+7	V
	FB to GND	-0.3~ V_{CC}	V
	OVP to GND	-0.3~24	V
极限输出电压 SW to GND	V_{OUT}	-0.3~24	V
工作温度	T_{opr}	-40~+85	°C
存储温度	T_{stg}	-65~+150	°C

十、直流参数 ($V_{DD}=V_{shdn}=3.6V$, $T_a=25^\circ C$)

符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
V_{DD}	输入电压范围		2.5		6	V
V_{ovp}	过压保护	trigger	18.5	19.5	21	V
		release	13.5	15	16.5	V
I_{ovp}	ovp 端输入电流	$V_{ovp}=16V$		40		μA
I_{dd}	静态电流	$V_{fb}=0.3V$ (no switching)		80	120	μA
		$V_{fb}=0.2V$ (switching)			2	mA
V_{fb}	反馈输入的触发电平	Initial Accuracy	244	254	264	mV
T_{duty}	最大占空比		85			%
$R_{ds(on)}$	sw 端的导通电阻	$I_{sw}=150mA$		0.7	1.0	Ω
$I_{leakage}$	sw 端的漏电流	$V_{sw} = 20V$			10	μA
I_{limit}	sw 端的最大输入电流		500	600	700	mA
T_{soft}	软开启时间			120		μA
$V_{shdn,on}$	使能控制的触发电平		2			V
$V_{shdn,off}$	使能控制的释放电平				0.8	V

十一、典型应用线路图 (供参考)



SH4121 是一款高效率的 DC/DC 转换电路，电路本身的功耗很小，选择合适的外围元器件，有利于提高系统的稳定性和工作效率；对于元器件的选择推荐如下：

- 电感的选择:

对于 SH4121, 推荐使用 $4.7\mu\text{H}$ 的电感, 除了体积小、效率高之外, 在 1MHz 的频率下, 电感应具有磁心损耗和铜线电阻低的特点。

因为 SH4121 工作在断续模式下, 在放电阶段电感电流降为 0, 电感电流降为 0 后, 由于电感、开关管以及二极管的寄生电容组成的 LC 振荡回路的作用, 在 sw 端出现振荡这种振荡是无害的, 它的频谱能量远低于开关转换中传输的能量。该振荡可通过在电感两端并联一个 $300\ \Omega$ 的电阻来衰减, 但效率会因此降低。

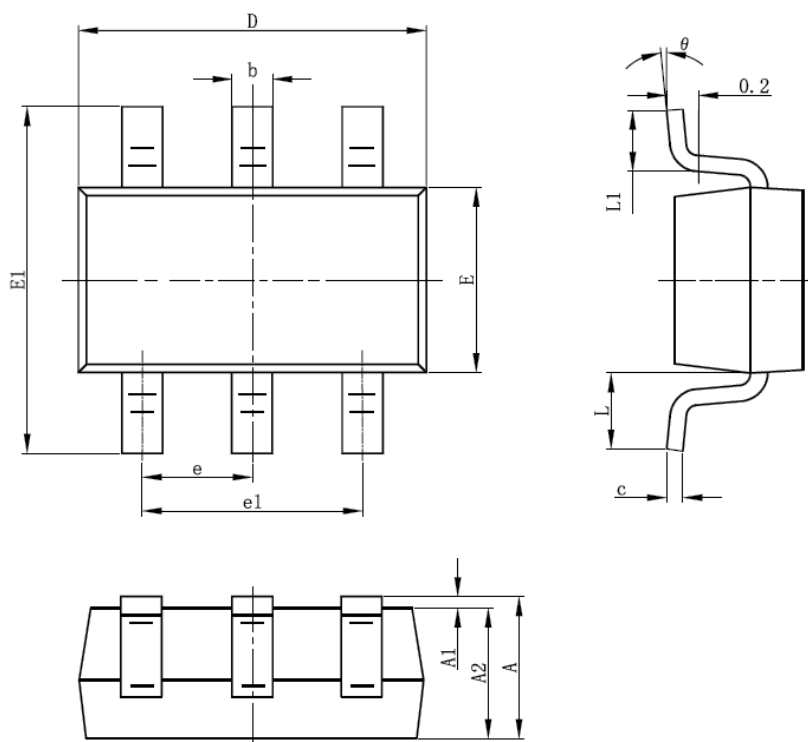
- 二极管的选择:

具有低正向导通压降和快速恢复特性的肖特基二极管是最理想的选择, 肖特基二极管的正向导通压降反映二极管的电导损耗。二极管的电容 (C_t 或 C_d) 反映二极管的开关损耗。选择二极管, 正向导通压降和二极管电容都需要考虑。额定电流大的肖特基二极管通常具有更低正向导通压降和更大的二极管电容, SH4121 1MHz 的开关频率会造成明显的开关损耗。对于 SH4121 的大多数应用来说, 额定值 500mA 的肖特基二极管足够了。

- 电容的选择:

体积小的陶瓷电容适合 SH4121 的应用, X5R 和 X7R 是被推荐的型号。因为比起其他型号的电容, 例如 Y5V 或 Z5U, 它们在宽的电压和温度范围内电容值能够保持稳定。对大多数的应用而言, $1\mu\text{F}$ 的输出电容足够了; 较大的输入输出电容可以减小输入输出电压的纹波。

十二、封装外形图



Symbol	Dimensions in Millimeters		Dimensions in Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.400	0.012	0.016
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	0.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950TYP		0.037TYP	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.700REF		0.028REF	
L1	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°