

概述：

BL8508 是一专为恒流驱动白光 LED 的升压电路，采用电流模式的脉宽调制控制方式，可以驱动 2 至 6 枚串联 LED。串联 LED 保证了相同的 LED 电流，从而达到输出均一亮度的目的。BL8508 工作于 900kHz，可以使用小型的外围器件。输出电容仅需要 0.22uF，节省了 PCB 版面积和成本。92mV 反馈电压减小了电流设置电阻上的损耗，从而提高了系统的效率。

BL8508 提供标准无铅化（含铅封装可根据客户需求定制）SOT-23-5 封装。

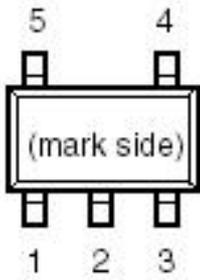
特点：

- 恒流输出，串联 LED 电流一致，亮度相同
- 高效率：80%
- 3V 可以驱动 4 只 LED
- 5V 可以驱动 6 只 LED
- 集成耐压 36V 开关管
- 最低 2V 工作
- 900kHz 开关频率
- 使用微型电感和电容
- 无铅化的 SOT-23-5 封装形式

典型应用：

- 手机
- PDA
- 数码相机
- MP3
- 电源

引脚定义表：

● SOT-23-5		引脚号	符号	引脚描述
		1	SW	开关输出
		2	GND	地
		3	FB	反馈电压
		4	CE	芯片开关
		5	Vin	电源输入

主要参数和工作特性: (如非特别注明, 测试温度 $T_{opt} = 25$, $V_{in}=3V$, $V_{ce}=3V$)

符号	定义	测试条件	数值			单位
			最小	典型	最大	
V_{min}	最低工作电压		2.0			V
V_{max}	最高工作电压				10	V
V_{fb}	反馈电压		82	92	102	mV
I_{ss}	工作电流			0.7	1.0	mA
I_{off}	关断电流	CE=0		0.1	1.0	uA
D_{max}	最大脉宽		85	90		%
I_{limit}	SW 限流值			320		mA
F_{sw}	开关频率		0.8	0.9	1.0	MHz
V_{CESAT}	SW 压降	$I_{SW}=250mA$	0.95	1.05	1.25	V
I_{SWleak}	SW 漏电流	$V_{SW}=5V$, SW off		0.5	1	uA
V_{CEH}	CE 高阈值电压		1.5			V
V_{CEL}	CE 低阈值电压				0.8	V

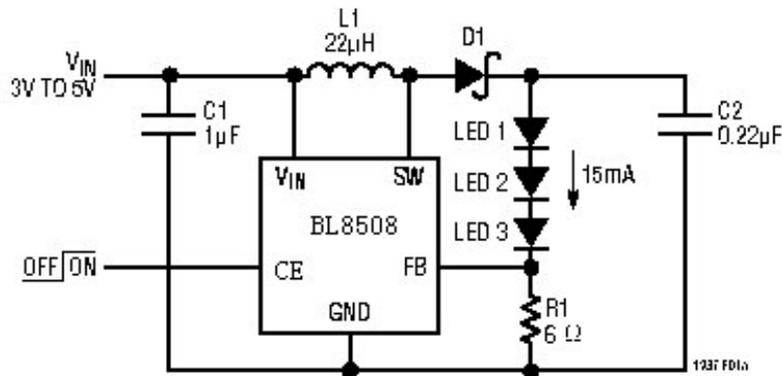
说明: 测试元器件如下

$C1=1\mu F$ 、 $C2=0.22\mu F$ (均为陶瓷电容)

$L1=22\mu H$ (MURATA LQH-220)

D1 : CENTRAL SEMICONDUCTOR CMDSH-3

典型应用:



管脚描述:

SW (Pin1) : 内置 NMOS FET 的漏端, 应用电路中接电感以及肖特基二极管的正端。为了减小 EMI 效应, 应尽量减小 SW 端到电感以及肖特基二极管的正端的距离。

GND (Pin2) : 电路地引脚。

FB (Pin3) : 电流检测反馈端。该引脚接 LED 负端和电阻。为了减小干扰, 应尽量减少该引脚的线长度。电阻的选取如如下公式计算:

$$R1=92mV/I_{LED}$$

具体数值见下表所示:

$I_{LED}(mA)$	5	10	12	15	20
$R1(\Omega)$	18.4	9.2	7.67	6.13	4.6

CE (Pin4) : 芯片使能端, 高电平有效。在输入电压为 3V 时, 当该管脚的外加电压大于 1.5V 时, 芯片工作; 当该管脚的外加电压小于 0.8V 时, 芯片进入 standby 状态。

V_{IN} (Pin5) : 芯片的输入电源端, 芯片能够在 2V 输入时正常工作, 最高工作输入电压为 10V。

电路性能介绍:

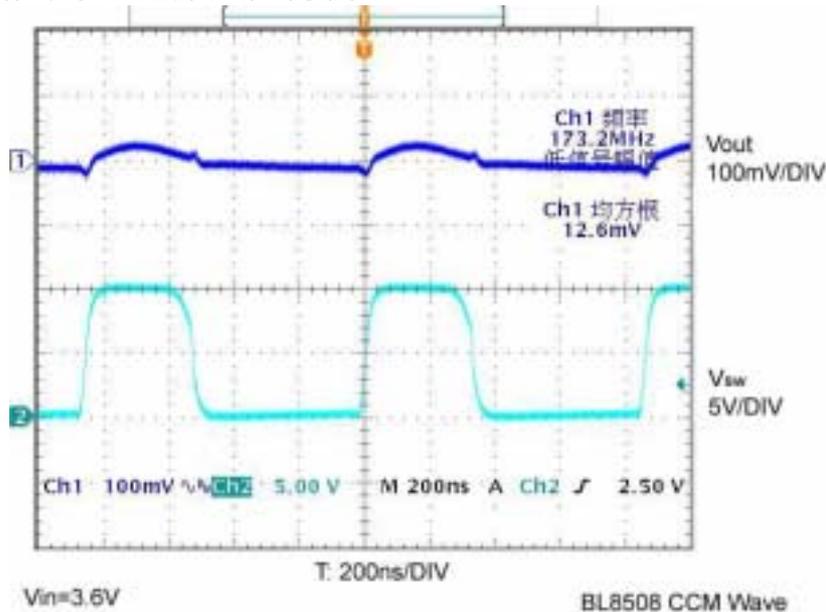
BL8508 是升压型恒流输出的开关电源芯片。采用电流式的 PWM(脉宽调制)方式控制。该控制方式可以提供好的线性调整率和负载调整率的恒定输出电流。BL8508 采用 BiCMOS 制造工艺生产, 芯片的自身功耗只有 0.7mA, 提高了芯片的工作效率, 也使得即使系统输出负载很小的情况下(例如: I_{LED} 5mA), 效率仍然很高(85%); 而且需要提供给 FB 和 CE 端的静态电流为零。该芯片只要外围两个小尺寸电容、一个电感、一个肖特基二极管和一个限流电阻就可以组成一个给 2~6 枚串联 LED 提供恒流驱动的升压电路。

BL8508 采用电流式的 PWM(脉宽调制)方式控制。工作原理如 BL8508 的系统框图所示。该控制方式内部集成固定频率 (900KHz) 的自激振荡器, 每个周期起始时, 都导通 NMOS 管, 芯片的锯齿波信号和从电流检测放大器反馈回的 NMOS 管上的电流信号按照一定的比例加权求和, 该加权求和后的信号和误差放大器的信号通过 PWM 比较器比较。误差放大器输出的是参考电压(92mV)和输出反馈端的比较放大信号。PWM 比较器输出的结果即是脉宽调制波形, 该结果通过驱动电路控制 NMOS 的导通的占空比。

BL8508 内部的振荡器的振荡频率为 900KHz, 使得外围只要体积很小的 $1\mu F$ 输入滤波电容、0.22uF 的输出滤波电容, 大大减小整个系统的尺寸, 增加了该电路的应用灵活性。

BL8508 由于是 PWM 控制方式, 在输出负载电流很小时, 整个系统的能量转换效率将大大降低。

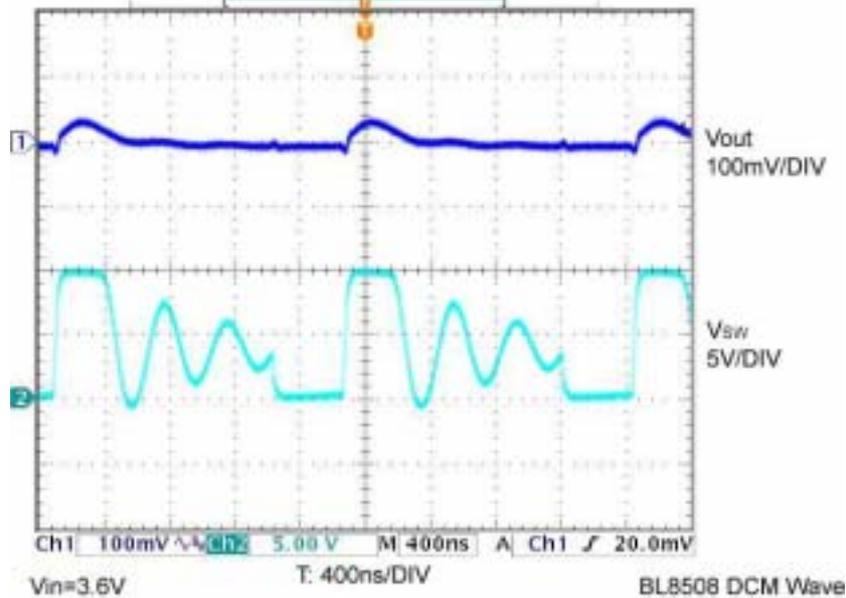
BL8508 工作按电感上的电流来分类, 可以分为连续电流工作模式(CCM)和非连续电流工作模式(DCM)。连续电流工作模式一般在负载比较大时, 输入的电流比较大, 电感上的电流不会降到零。工作时的 SW 波形如下所示图:



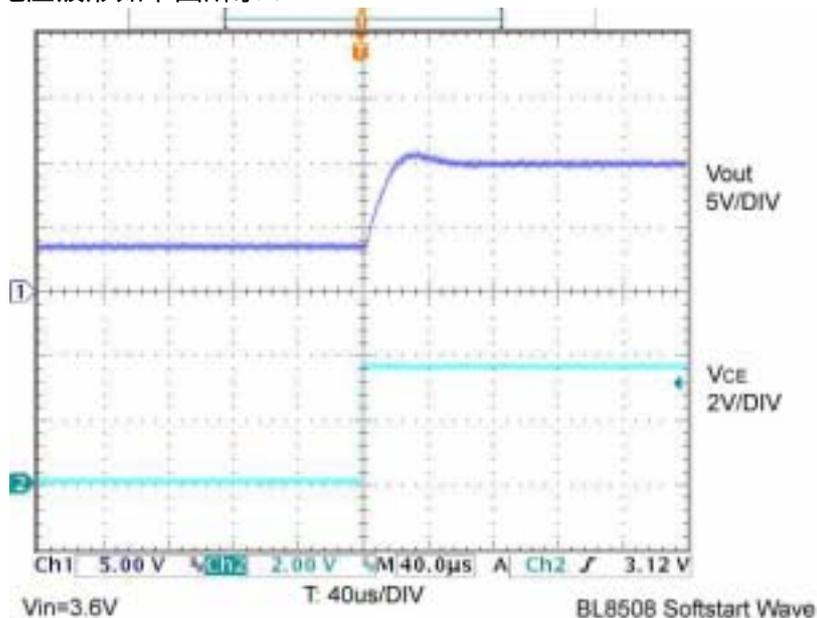
非连续电流工作模式一般在负载比较小时或则输入电压很高时，此时输入的电流比较小，电感上的电流会降到零。工作时的 SW 波形如下所示图。当电感上电流降到零以后，由于肖特基二极管不导通，所以在 SW 端的寄生电容 C_j 和电感 L_f 形成了 LC 谐振，谐振频率是：

$$f_0 = 2\pi\sqrt{L_f C_j}$$

此时虽然在 SW 端有 LC 谐振，但由于肖特基二极管不导通，而且震荡的能量只是在 SW 端的寄生电容 C_j 和电感 L_f 之间传递，所以没有任何危害，并且对输出没有任何影响。



BL8508 内部集成了软启动 (Softstart) 模块，使得在启动时不会产生高电压脉冲，同时为了能够快速反应启动信号，芯片的软启动时间设定的很小，以便不对系统造成反应延迟。在启动时的输出电压波形如下图所示：



外围元器件选择

电感的选择

电感值（L值）对最大输出电流和效率产生很大的影响。选取较大的L值，电感和NMOS上的电流变化比较小，使得系统的转换效率比较高，但是电感的体积很大，而且会使得频率补偿比较困难；特别是当电感的寄生电阻值也随着L值增大而增大，到一定程度后也会使得系统转换效率降低。当减小L值，电感体积将减小；但电感和NMOS上的电流变化大，损耗也增加，效率降低。所以针对不同工作频率和对体积要求，要选取合适的电感值。

在BL8508的应用中，由于其工作频率为900KHz，建议使用22uH的电感。除了考虑尺寸小和转换效率高的因素，还要降低电感的自身损耗和寄生参数的影响。

电容的选择

在BL8508的应用中，输入电容只需1uF，输出电容仅0.22uF。建议使用X5R系列和X7R系列的陶瓷电容就可以了，这是因为相较Y5V或是Z5U系列，它们具有更宽的电压范围和温度范围。如果需要输出电流稳定比较高，就需要增加输出电容的电容值。

二极管的选择

在二极管的选择中，有两个考虑因素：导通压降和二极管电容。额定电流大的肖特基二极管通常导通电压较低、电容值较大，这样对转换频率为900KHz的BL8508来说，就能降低其开关损耗。在BL8508的应用中，建议使用额定电流为100mA ~ 200mA的肖特基二极管。

电阻的选择

LED的电流由限流电阻控制，根据不同输出电流要求选取限流电阻，电阻的选取如如下公式计算：

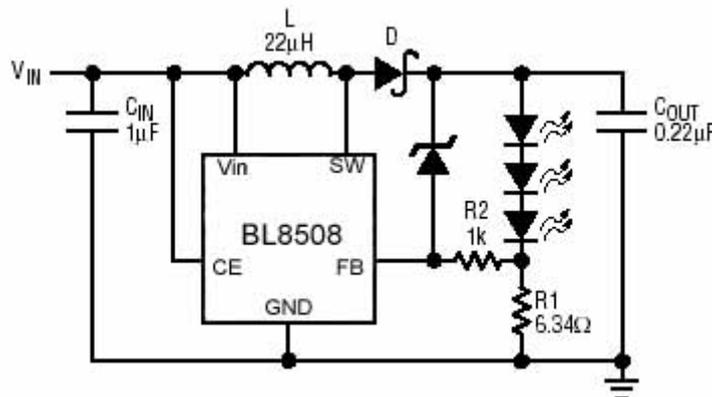
$$R1=92mV/I_{LED}$$

具体数值见下表所示：

$I_{LED}(mA)$	5	10	12	15	20
$R1(\Omega)$	18.4	9.2	7.67	6.13	4.6

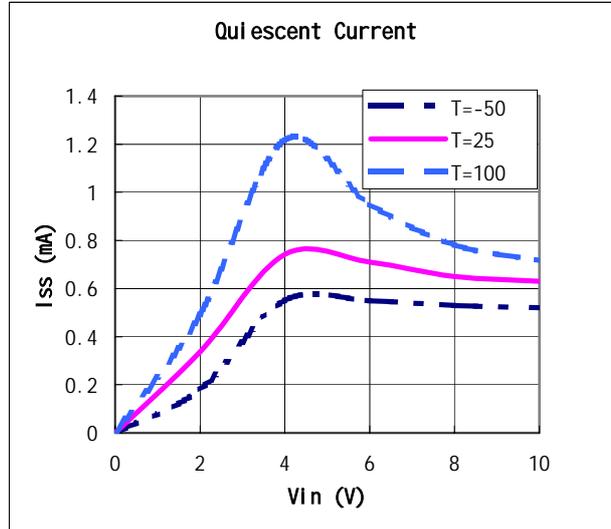
防负载开路保护的典型应用

由于BL8508是升压恒流芯片，当无负载时（LED损坏或则认为断开输出回路等情况），输出端电压会无限制上升，直到达到电容或芯片的击穿电压，有了放电回路为止。为了保护芯片和电路，防止在人为无意识或者LED损坏等情况造成电路损坏，应用电路应该如下图应用。在电路中接入一个zener管和一个限流电阻。Zener管应选取击穿电压小于芯片的极端最高承受电压（BL8508是36V），例如，选用30V的zener管等。

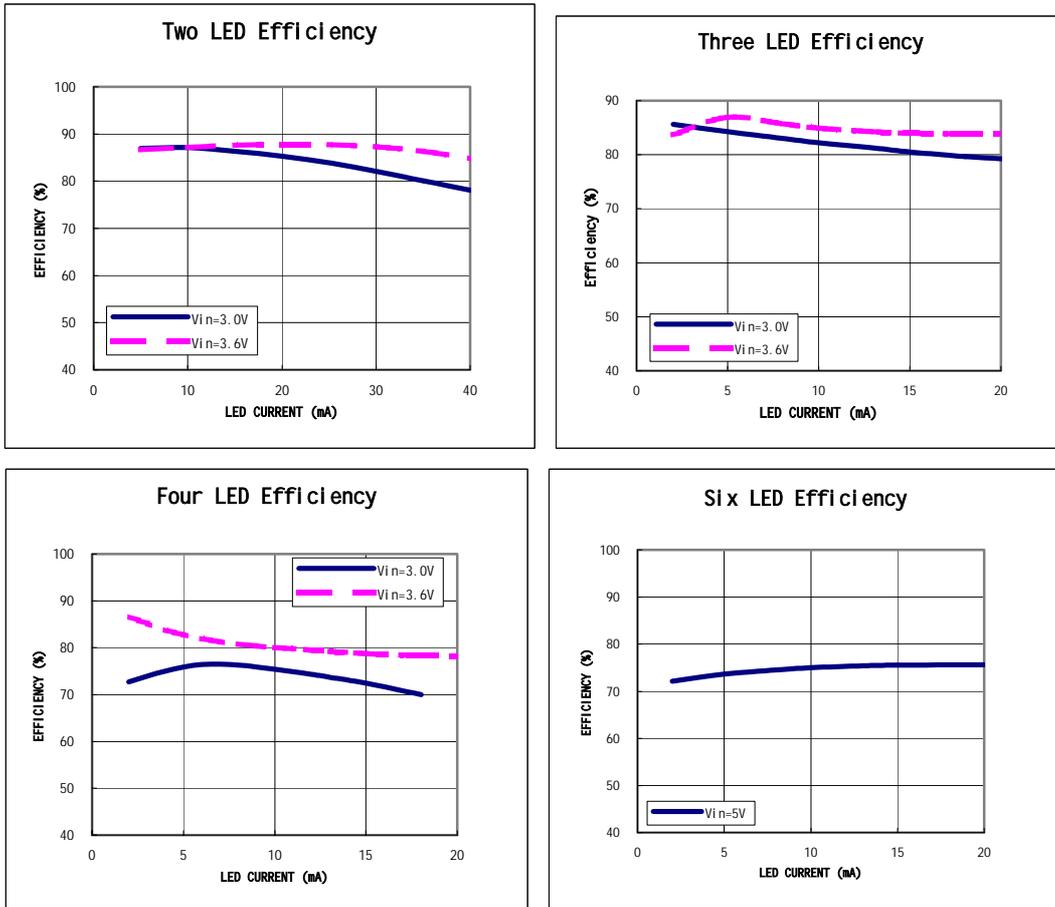


典型参数曲线：(如非特别注明，测试温度 $T_{opt} = 25$ ， $V_{in}=3V$ ， $V_{ce}=3V$)

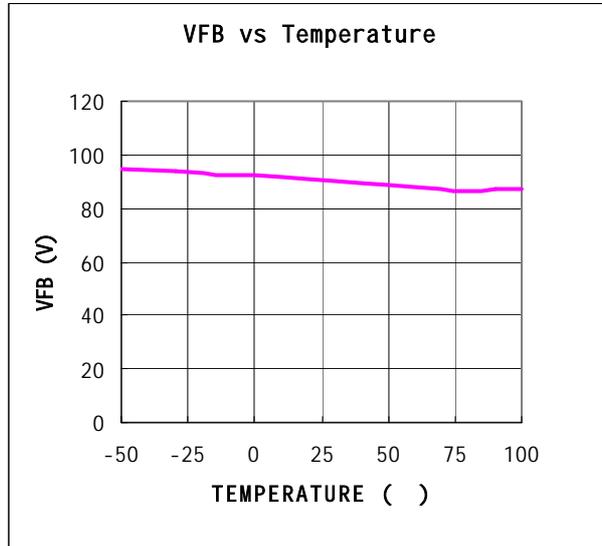
(1) I_{SS} VS V_{in}



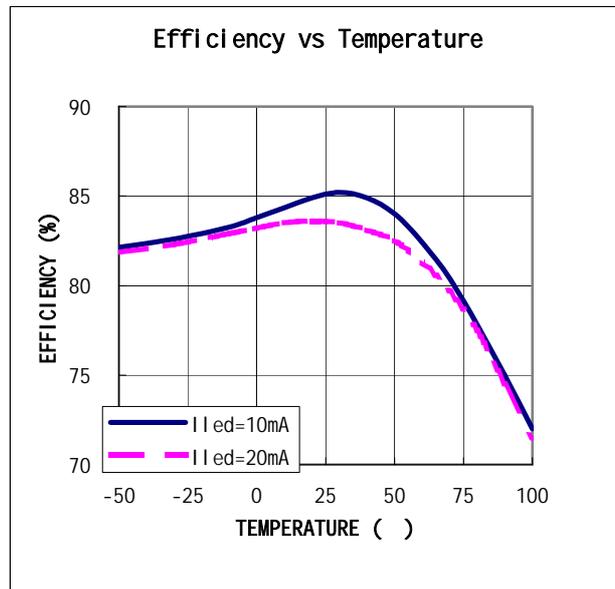
(2) Efficiency Vs V_{in}



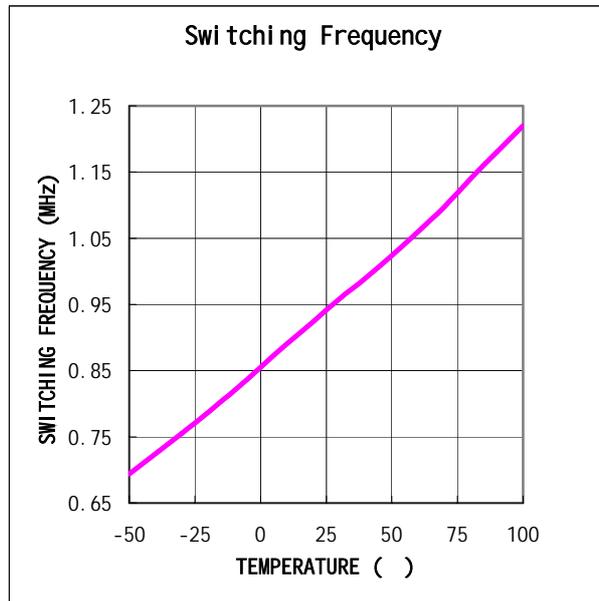
(3) V_{FB} vs Temperature



(4) Efficiency vs Temperature ($V_{in}=3.6V$)



(5) Frequency vs Temperature (Vin=3.6V)



封装尺寸：

