

PWM/PFM 控制 DC-DC 降压恒流驱动器

产品概述

LN2403 是一款由基准电压源、振荡电路、比较器、PWM/PFM 控制电路等构成的 CMOS 降压恒流驱动器。利用 PWM/PFM 自动切换控制电路达到可调占空比，具有全输入电压范围内的低纹波、高效率和大输出电流等特点。

LN2403 内置功率 MOSFET，使用过压、过流、过热等诸多保护电路，在超过控制值时会自动断开，以保护芯片。

92%

- 大的驱动电流 2A
- 甚小静态电流 40 μ A
- 低压操作 可达 100% 占空比

用途

- LED 驱动

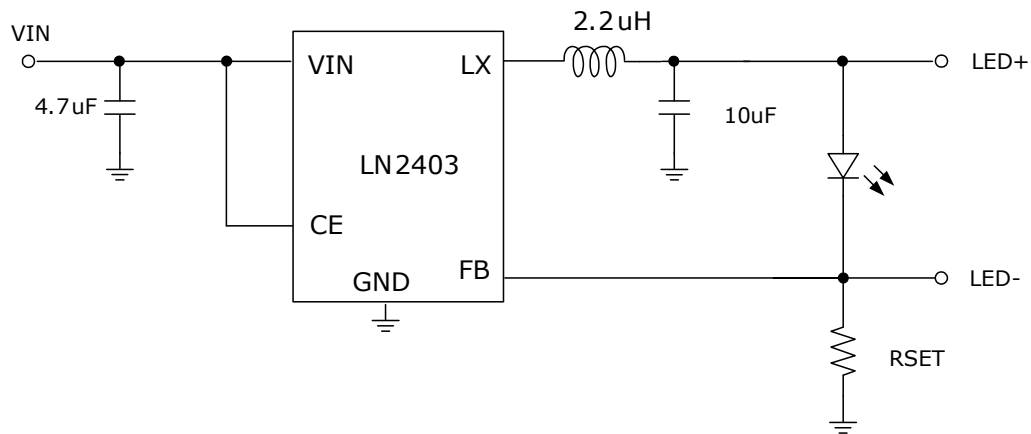
封装

- SOT23-5L

产品特点

- 高效率 最大效率可达

典型应用电路

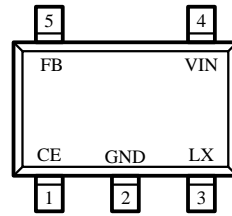


注: $I_{LED} = 0.1V/R_S$

订购信息

LN2403 ①②③④⑤

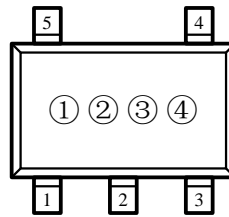
符号	标记	描述
①	A	$V_{FB} = 0.1V$
②	F	PWM/PFM 自动切换
③	M	封装形式: SOT23-5L
④	R	卷带方向: 正向
	L	卷带方向: 反向
⑤	G	绿料

引脚配置

 SOT23-5L
 (TOP VIEW)

SOT23-5L	引脚名	功能描述
1	CE	芯片使能端
2	GND	接地端
3	LX	内部开关输出端口
4	VIN	电压输入端
5	FB	电压反馈端

打印信息

- SOT23-5L


 SOT23-5L
 (TOP VIEW)

- ① 表示产品系列

符号	打印符号	产品描述
①	3	LN2403◆◆◆

- ② 表示反馈电压值

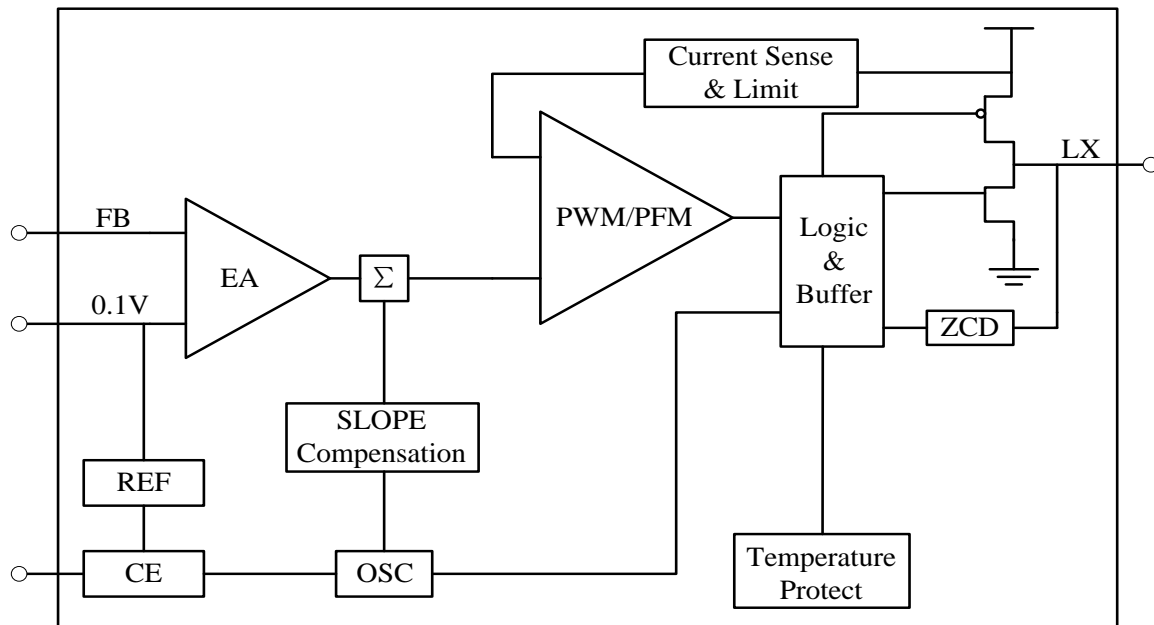
符号	标记	描述
②	1	FB=0.1V

- ③ 表示封装形式

符号	标记	描述
③	M	封装形式: SOT23-5L

- ④ 代表生产批号

数字 0-9, A-Z, 倒写数字 0-9, A-Z, 然后重复 (G, I, J, O, Q, W 除外)

■ 功能框图

■ 绝对最大额定值

项目	符号	绝对最大额定值	单位
输入电压	V_{IN}	-0.3~6	V
输出电压	V_{OUT}	-0.3~6	
	V_{LX}	-0.3~ $V_{IN} + 0.3$	
CE端电压	V_{ce}	-0.3~ $V_{IN} + 0.3$	V
LX端电流	I_{LX}	3	A
容许功耗	SOT23-5L P_d	250	mW
工作环境温度	T_{opr}	-40~+85	℃
保存温度	T_{stg}	-55~+125	

■ 电学特性参数

VIN=5V, CIN=4.7μF, COUT=10μF, L=2.2μH

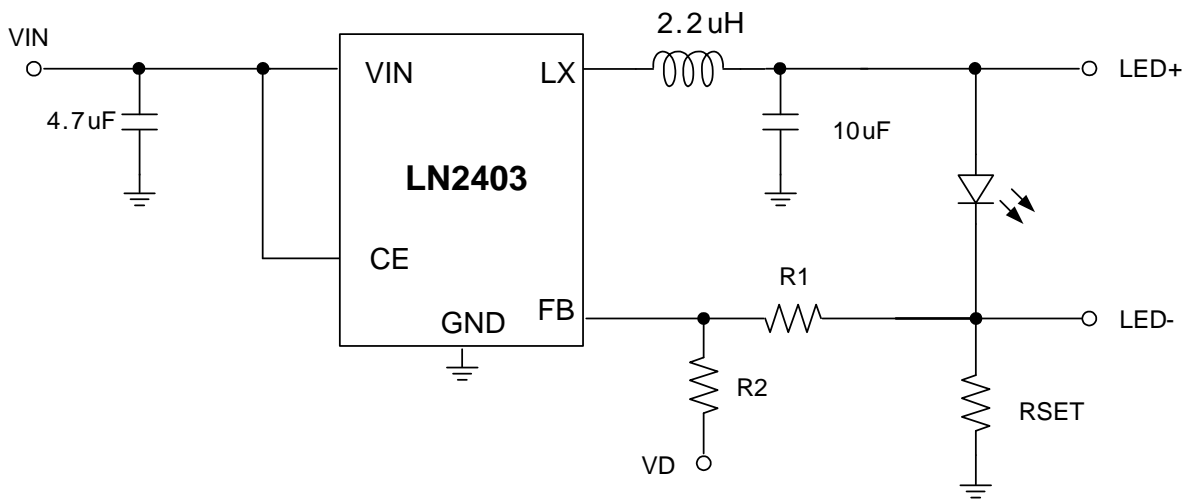
(Ta=25 °C除非特殊指定)

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	VIN	-	2.5	-	6	V
FB 反馈电压	VFB	Ta=25°C	95	100	110	mV
待机电流	ISTB	VCE=0V、VIN=5V	0	-	1	uA
静态电流	IQ	VFB=110%	-	40	-	uA
工作电流	I _{ACT}	VFB=90%	-	350	500	uA
峰值电流限制	I _{LIM}	FB=90%, VIN=5V	-	-	3	A
振荡频率	FOSC	VOUT=100%	-	1.5	-	MHz
最大占空比	D _{MAX}	-	100	-	-	%
功率管内阻_P	R _{DS(on)_P}	ISW=100mA	-	85	-	mΩ
功率管内阻_N	R _{DS(on)_N}	ISW= 100mA	-	80	-	mΩ
SW 端漏电流	I _{LEAK_SW}	CE=0V, VIN=5V	-	±0.01	±1	uA
CE 开启电平	V _{CEH}	VIN=5V	-	-	1.2	V
CE 关断电平	V _{CEL}	VIN=5V	0.7	-	-	V
过温保护	T _{SHD}	-	-	160	-	°C
温度保护迟滞	T _{HYST}	-	-	20	-	°C

■ FB 调光

LN2403 支持在 FB 端调光，如下图所示。

- 模拟调光方案：


 使用如下公式 1 计算 I_{LED}：

$$I_{LED} = \frac{1}{R_{SET}} \times \left[0.1 - \frac{R_1}{R_2} \times (V_D - 0.1) \right] \quad \text{公式 1}$$

其中 VD 为直流电压。

当模拟调光电压 $VD \gg 0.1V$ 时, ILED 达到最小值近似为 0, 即

$$0.1 = (VD - 0.1) * R1 / R2 \quad \text{公式 2}$$

根据系统中能提供的合理的 VD 值, 比如 $VD = 1.8V$, 则得到 $R2/R1 = 17$ 。

当 $VD = 0$ 时, ILED 的电流达到最大值

$$I_{LEDmax} = 1/RSET \times (0.1 + 0.1 * R1/R2) \quad \text{公式 3}$$

设定 ILEDmax 值, 则由公式 2 和 3 可以得到 RSET 值。

举例说明:

$VD = 1.8V$, $I_{LEDmax} = 500mA$, $RSET = 0.22\Omega$;

考虑到 IO 的电流能力及其他系统因素, 取 $R1 = 10K$, 则 $R2 = 170K$ 。

● PWM 调光方案:

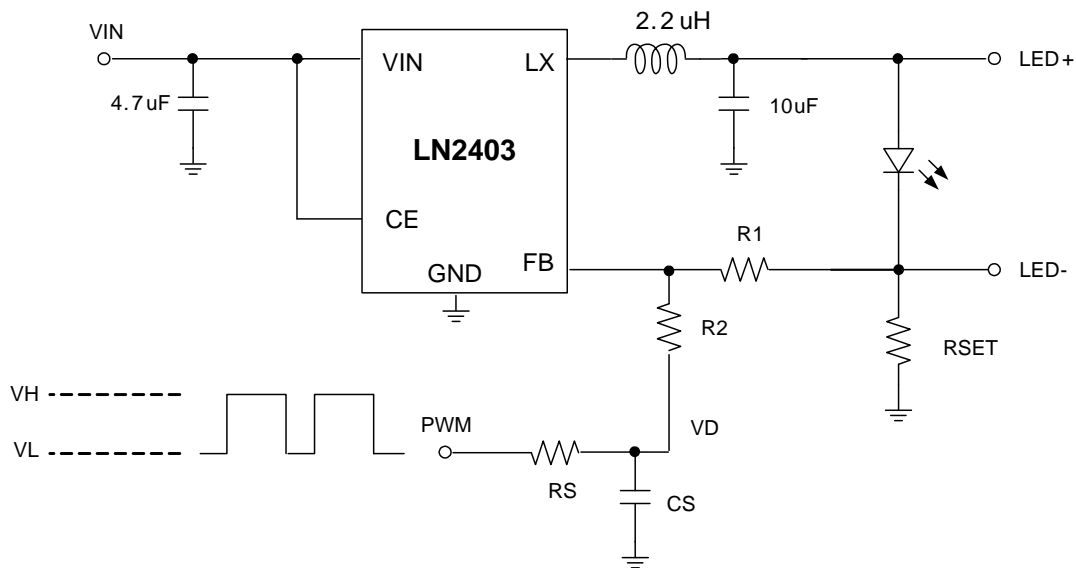
除了在 VD 端可以直接加模拟电压调光外, 也可以通过下图 所示的方式, 实现高频 PWM 模式调光。

RS 和 CS 组成的低通滤波器将数字信号 PWM 转换为模拟信号 VD, VD 接在上图模拟调光的 R2 端。

$VD = (VH - VL) \times D$, D 为 PWM 信号的占空比, VH 和 VL 分别为 PWM 信号的高低电平。PWM 信号频率越低, CS 的值越大。

对主控来讲, IO 电压为确定值, 即 $VH = VIO$ (假设某系统为 2.8V), $VL = 0$ 。结合模拟调光, 可以得到 $R2/R1 = 27$ 。即 R1 取 10K 时, $R2 = 270K$ 。

PWM 信号频率采用 100KHz 时, 考虑到最小调光占空比 1%, 则 RS 和 CS 可以根据阻容低通滤波器的带宽公式 ($f = 1/(2\pi RC)$) 粗略确定。取 $CS = 1\mu F$, $RS = 3K$, 则 $f = 17.6Hz \ll 1KHz$ 。

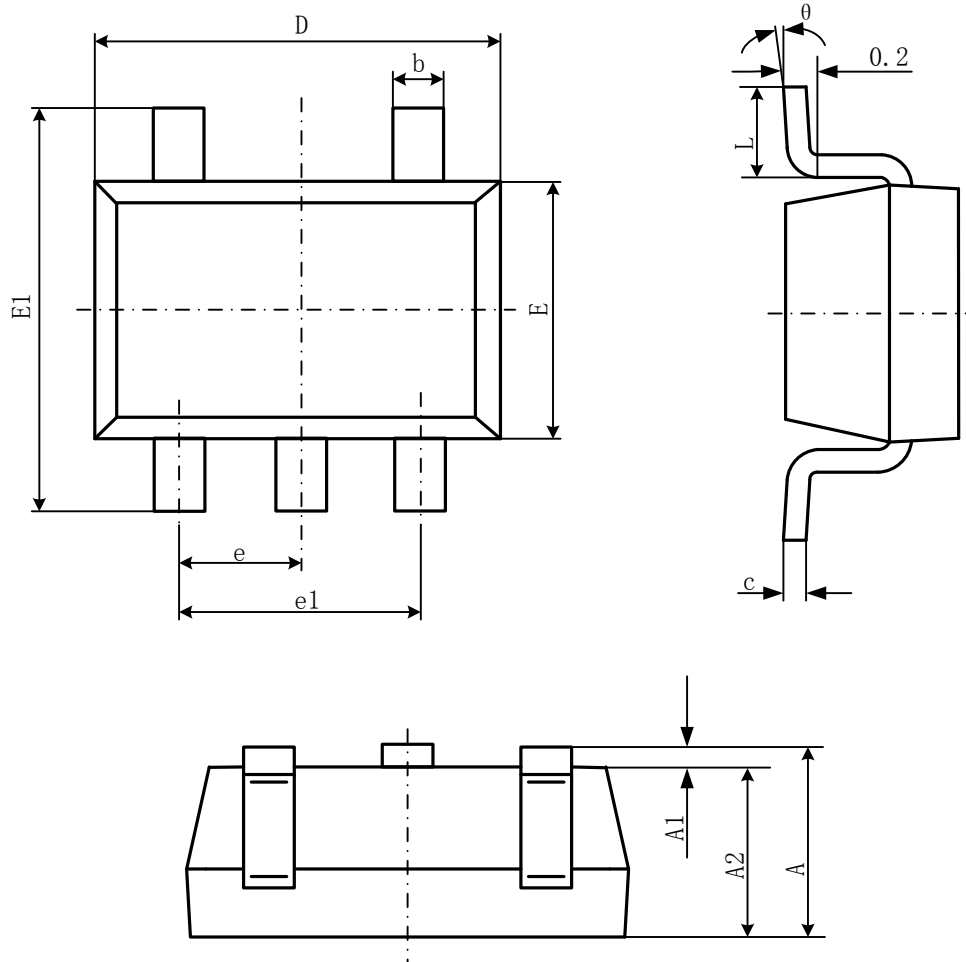


RS 和 CS 的值取决于 PWM 调光的频率, 频率越低则 RS 和 CS 的值要选择越大。

频率	1MHz	100KHz	10KHz
CS	0.1uF	1uF	2.2uF
RS	4.7K	10K	47K

封装信息

- SOT23-5L



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	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	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	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°