



# 1MHz, 2.5A 电流模式 PWM 的升压转换器

## 概述

FP6291 是一款电流模式升压型 DC-DC 转换器，其脉宽调制电路，内置  $0.2\Omega$  功率场效应管使这个调节器具有高功率效率。其内部补偿网络也减少了多达 6 个的外部元件，误差信号放大器的同相输入端连接到 0.6V 精密基准电压，内部软启动功能可以减小瞬间突增电流。

FP6291 采用 SOT23-6 封装，在应用中节省了 PCB 空间。

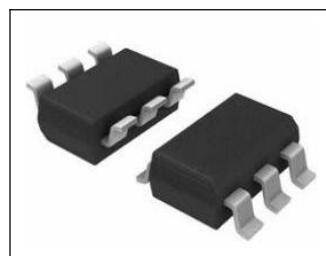
## 主要特点

- 高达 12V 的可调输出
- 内部固定 PWM 频率：1.0MHz
- 精密反馈参考电压：0.6V ( $\pm 2\%$ )
- 内部有  $0.2\Omega$ , 2.5A, 16V 功率 MOSFET
- 关断电流： $0.1\mu A$
- 过温保护
- 过压保护
- 可调式过电流保护： $0.5A \sim 2.5A$
- 封装形式：SOT23-6

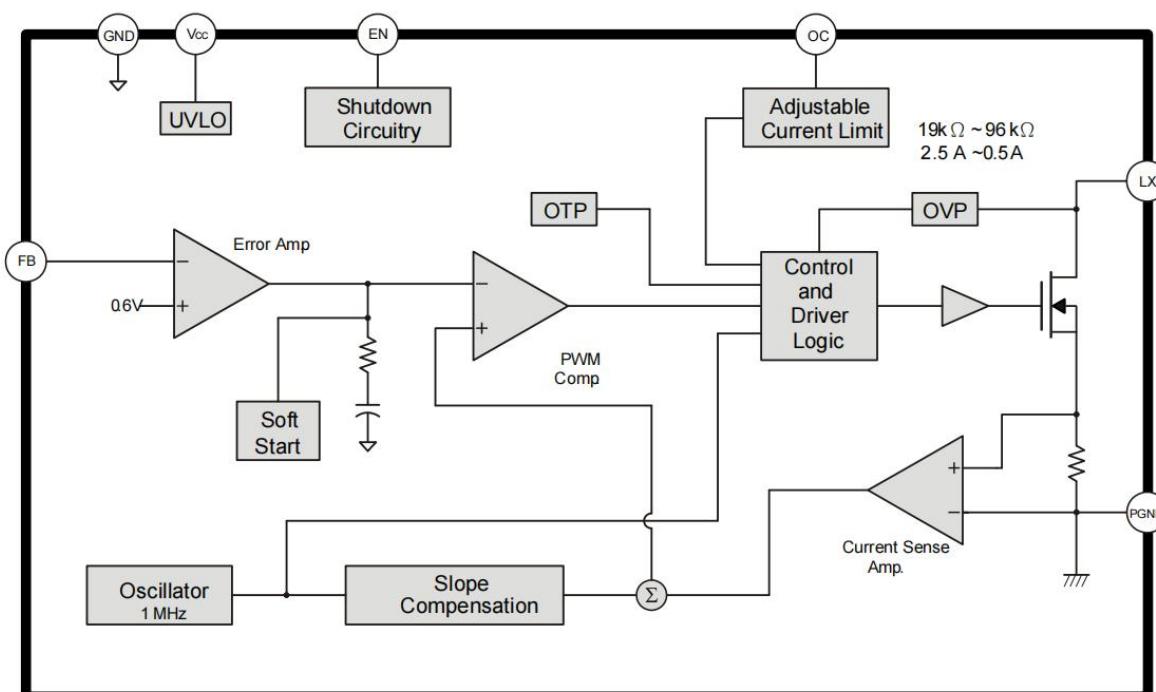
## 主要应用

- 充电器
- 手持设备
- 便携式产品

## 封装外形图



## 功能框图





## 管脚说明

管脚序号	管脚名称	I/O	描述	管脚排列图
1	LX	O	电源开关输出	
2	GND	P	IC 地	
3	FB	I	误差放大器反相输入端	
4	EN	I	使能控制端 (高有效)	
5	V <sub>CC</sub>	P	IC 电源	
6	OC	I	可调电流限制 (浮动可用)	

## 极限参数 (绝对最大额定值, 除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}C$ )

参数	标识	值
电源电压	$V_{CC}$	6V
LX 电压	$V_{LX}$	16V
EN,FB 电压	$V_{EN}, V_{FB}$	6V
功率耗散	$P_D$	455mW
热阻 (注 1)	$\theta_{JA}$	+220°C / W
结温	$T_J$	150°C
工作温度	$T_A$	-20 ~ +85°C
存储温度	$T_S$	-65 ~ +150°C
铅温度 (焊接, 10s)	$T_W$	260°C

注 1:  $\theta_{JA}$  是在 JEDEC 51-3 热测量标准的低有效导热系数测试板上, 在  $T_A=25^{\circ}C$  的自然对流中进行测量的。

注 2: 超过以上极限值有可能造成芯片的永久性损坏。

## 推荐工作条件 (若无其他规定, $T_{amb}=25^{\circ}C$ )

参数	标识	最小值	最大值	单位
电源电压	$V_{CC}$	2.6	5.5	V

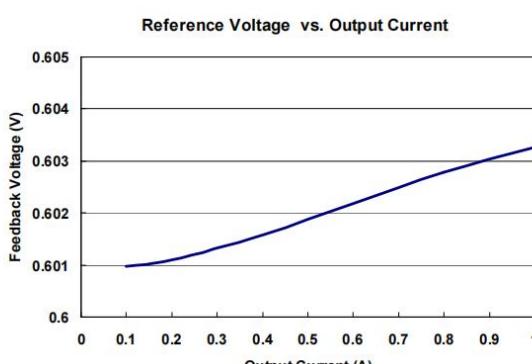
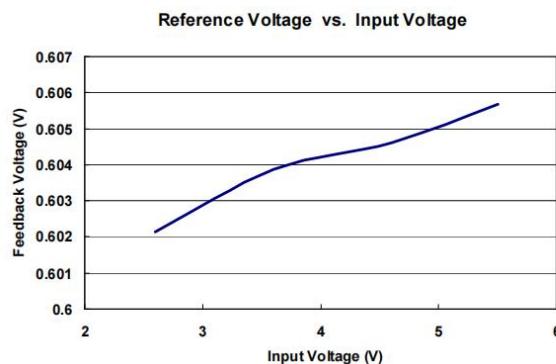
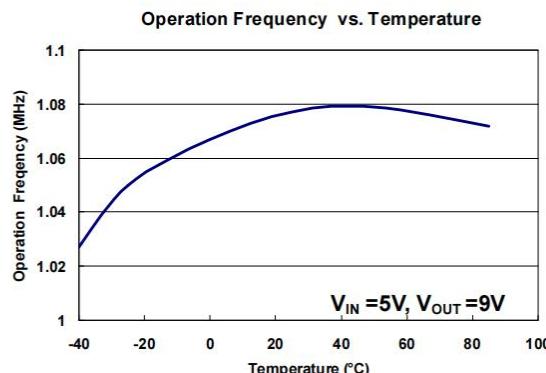
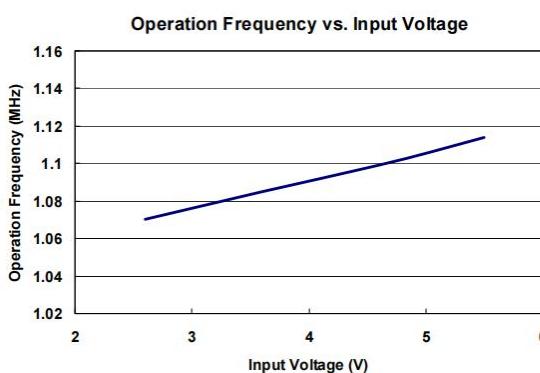
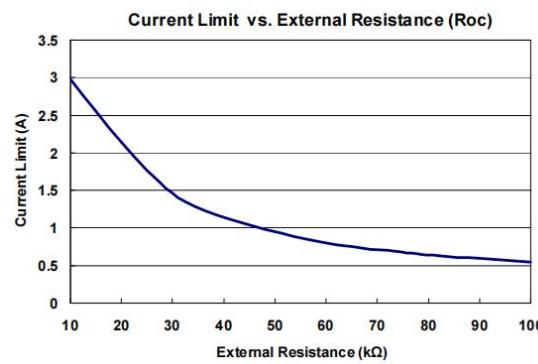
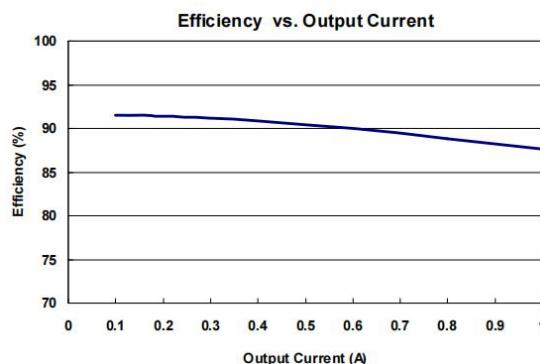
## 电气特性 (若无其它规定, $V_{CC}=3.3V$ , $T_{amb}=25^{\circ}C$ )

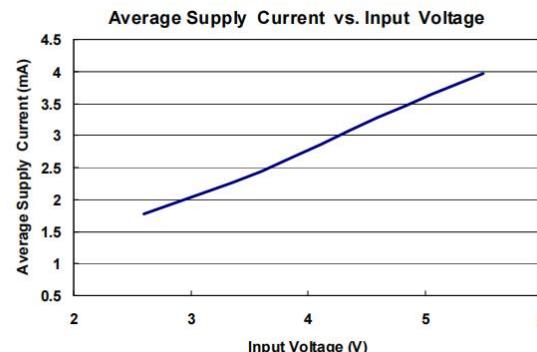
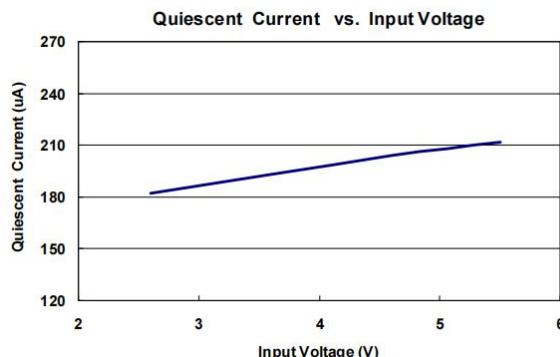
参数	标识	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>系统电源输入</b>						
输入电压范围	$V_{CC}$		2.6		5.5	V
欠压锁定	$V_{UVLO}$			2.2		V
欠压输出迟滞				0.1		V
静态电流	$I_{ST}$	$V_{FB}=0.66V$ , No switching		0.19		mA
平均供电电流	$I_{OP}$	$V_{FB}=0.55V$ , Switching		1.50		mA
关断电流	$I_{OFF}$	$V_{EN}=GND$		0.1		uA
<b>振荡器</b>						
工作频率	$f_{osc}$	$V_{FB}=1.0V$	0.8	1.0	1.2	MHz
频率随电压变化率	$\Delta f / \Delta V$	$V_{CC} = 2.6V \sim 5.5V$		5		%
最大占空比	$T_{DUTY}$			90		%
工作频率	$f_{osc}$	$V_{FB}=1.0V$	0.8	1.0	1.2	MHz
频率随电压变化率	$\Delta f / \Delta V$	$V_{CC} = 2.6V \sim 5.5V$		5		%



最大占空比	$T_{DUTY}$			90		%
<b>基准电压</b>						
基准电压	$V_{REF}$		0.588	0.6	0.612	V
线性度		$V_{CC} = 2.6V \sim 5.5V$		0.2		%/V
<b>使能控制</b>						
使能电压	$V_{ENH}$		0.96			V
关断电压	$V_{ENL}$				0.6	V
<b>MOSFET</b>						
导通电阻	$R_{DS(ON)}$	$I_{LX}=2A$		0.2		$\Omega$
<b>保护</b>						
OCP 电流	$I_{OCP}$			2.5		A
OCP 电流的调整范围	$I_{OCP}$	外部调节电阻: 19K~96K	0.5		2.5	A
OTP 温度	$T_{OTP}$			+150		°C

**典型工作特性** (若无其它规定,  $V_{CC}=3.3V$ ,  $V_{OUT}=5V$ ,  $T_{amb}=25^{\circ}C$ )





## 功能说明

### 操作

FP6291是一款电流模式的升压转换器，恒定的开关频率为1MHz，并采用PWM脉宽调制工作。内置的16V / 2.5A / 0.2Ω MOSFET提供了一个较高的输出电压。其控制回路结构为峰值电流模式控制，因此在电流信号中添加坡度补偿电路，使大于50%的占空比稳定运行。

### 软启动功能

软启动电路集成到FP6291中，以避免在通电时产生浪涌电流。集成软启动电路后，误差放大器的输出被内部软启动功能夹紧，导致PWM脉冲宽度缓慢增加，从而降低输入浪涌电流。

### 电流限制过程

可通过调节OC和GND之间的电阻来编程控制峰值开关电流，电阻值设定在19k到96k之间，相应电流限制将设置为2.5A到0.5A。在这个引脚上保持尽可能短的连线，不要把电容接在这个引脚上。

根据下面的公式设置过电流保护点：

$$I_{OCP} = \frac{48000}{R3}$$

### 过温保护 (OTP)

当内部结温超过150°C时，FP6291将自动关断功率MOSFET。当结点温度降到OTP阈值温度以下30°C时，功率MOSFET将恢复。

### 过压保护 (OVP)

在某些情况下，电阻分压器是悬空的，这将导

致PWM信号工作在最大占空比下，输出电压被升压到越来越高。当输出电压超过OVP阈值电平时，功率管MOSFET将立即关闭。FP6291的OVP阈值是15V。

### 电感的选择

电感值根据不同的条件而决定，推荐一般应用电路，用3.3uH至4.7uH的电感值。这里有三个重要的电感规格：直流电阻、饱和电流和磁芯损耗。

低直流电阻具有更好的电源效率，同时，它会极大可能地避免电感饱和，进而保障电路系统的稳定性，并降低在1MHz时的铁芯损耗。

### 电容选择

输出电容需要维持直流电压。首选低ESR电容，以减少输出电压纹波。推荐使用X5R和X7R陶瓷电容器，这类电容具有更低的等效串联电阻(ESR)和更宽的操作温度范围。

### 二极管的选择

推荐使用具有快速恢复时间和低正向电压的肖特基二极管，确保二极管的平均电流和峰值额定电流超过平均输出电流和峰值电感电流。此外，二极管的反向击穿电压必须超过输出电压。

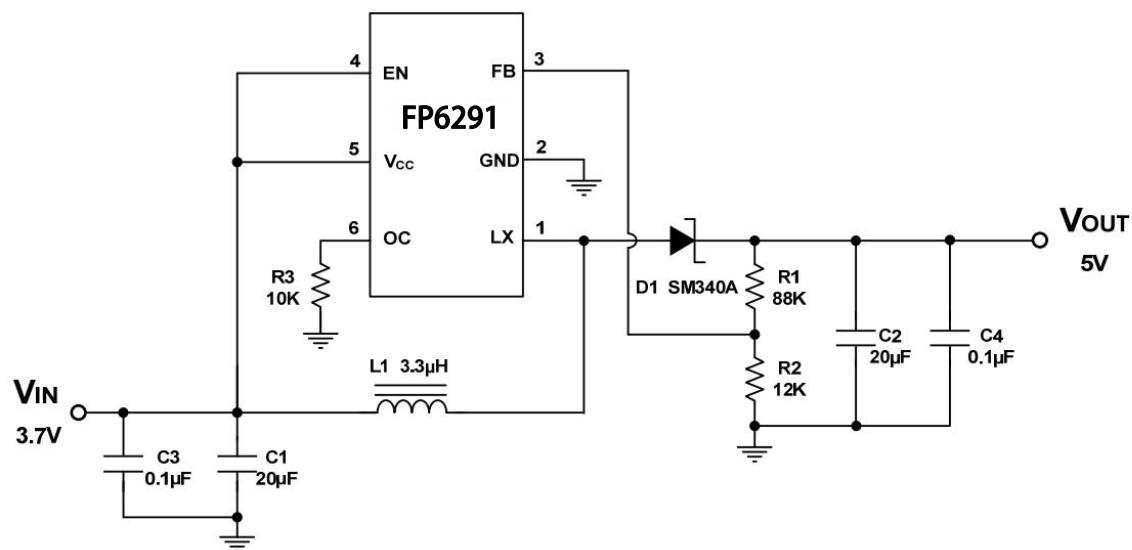
### 输出电压编程

输出电压由一个电阻式分压器从输出电压设置到FB，输出电压为：

$$V_{OUT} = 0.6V \left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

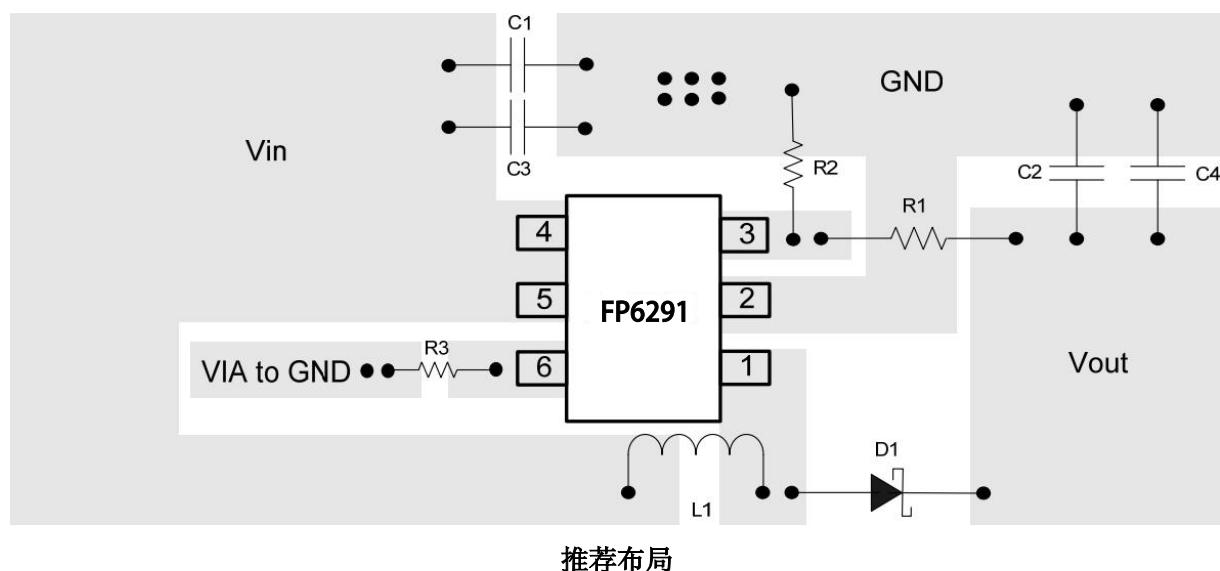


## 典型应用图



### 布局的注意事项

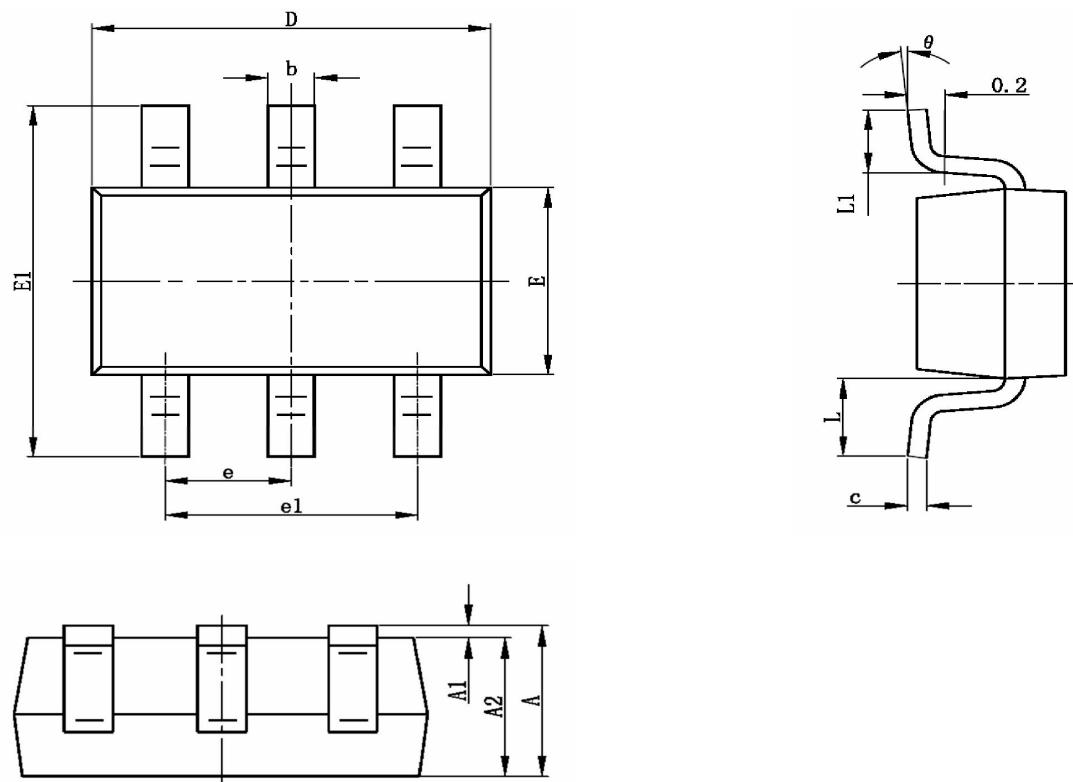
1. 电源的布线，包括 GND 布线，LX 布线和 V<sub>cc</sub> 布线都应尽量短、宽和直接；
2. 避免让 V<sub>OUT</sub> 走线经过 V<sub>cc</sub> 附近，当系统接收到噪声时，它会导致波纹过高，超过 V<sub>cc</sub> 的绝对最大额定值，损坏芯片；
3. LX、L 和 D 开关的节点，要求宽而短的布线以减少 EMI；
4. 放置 C<sub>IN</sub> 应尽可能的靠近 V<sub>cc</sub> 引脚以保持输入电压的稳定，并过滤出输入电流中的脉冲；
5. 电阻式分压器 R1 和 R2 必须尽可能紧密地直接连接到 FB 引脚上；
6. FB 是一个敏感的节点，应使其远离开关节点 LX；
7. IC、C<sub>IN</sub> 和 C<sub>OUT</sub> 的 GND 应靠近直接连接到地平面。





## 封装机械数据：

### SOT23-6封装



标号	毫米			标号	毫米		
	最小值	典型值	最大值		最小值	典型值	最大值
A	1.050	-	1.250	E1	2.650	-	2.950
A1	0.000	-	0.001	e	0.950TYP		
A2	1.050	-	1.150	e1	1.800	-	2.000
b	0.300	-	0.400	L	0.700REF		
c	0.100	-	0.200	L1	0.300	-	0.600
D	2.820	-	3.020	θ	0	-	8°
E	1.500	-	1.700				