低功耗电流模式 PWM 控制器

产品描述

CSV3100是一款高速、低功耗、电流模式PWM控制器，只需搭配极少的外围器件即可构成离线式、固定频率DC-DC转换器。该芯片内部集成了软起动和前沿消隐功能，输出信号的最大占空比接近100%，还可提供5V高精度基准。

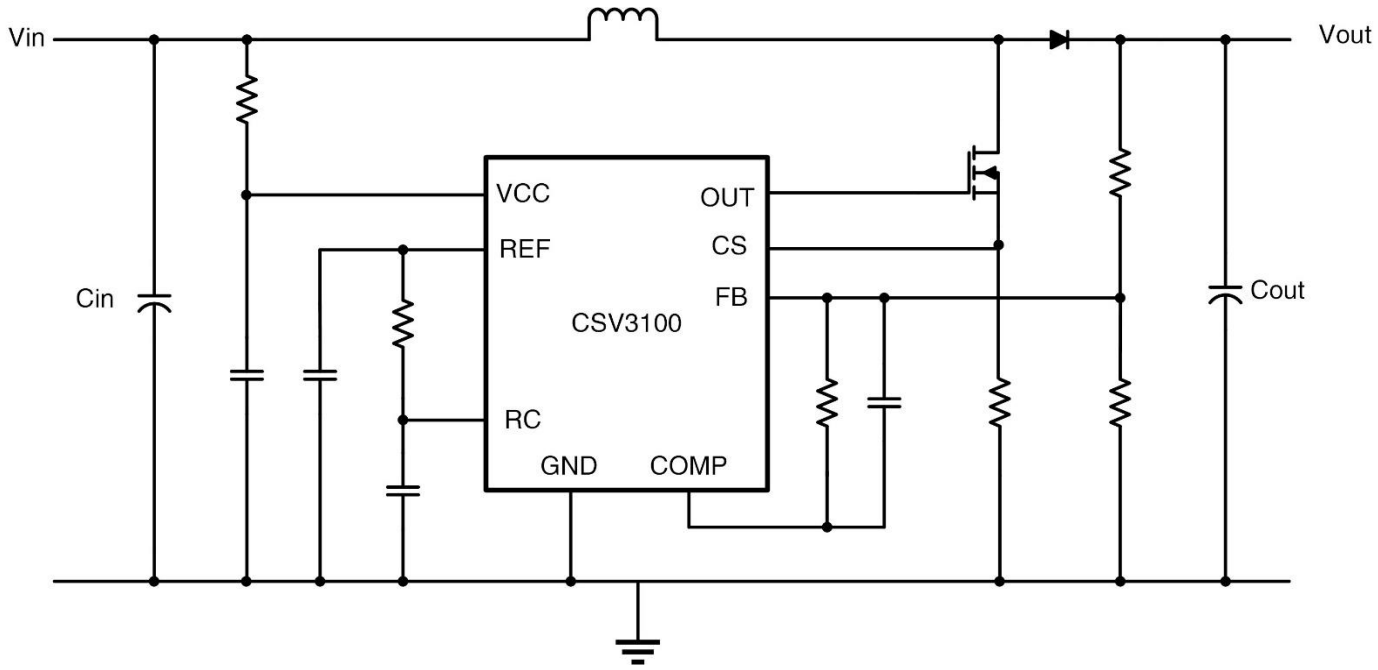
应用领域

- 通信电源
- 工业电源

产品特点

- 120μA启动电流
- 500μA工作电流
- 1MHz振荡器
- 内置软启动
- 内置前沿消隐
- 1A峰值驱动电流
- 过流保护的响应时间为70ns
- 电压基准的容差小于1.5%
- 封装形式SOP8、MSOP8

典型应用

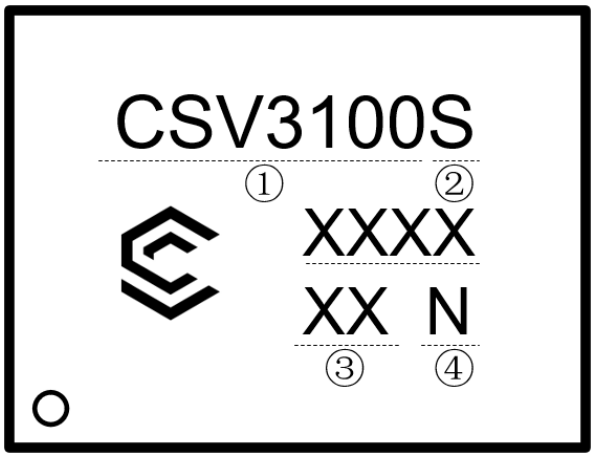


订购信息

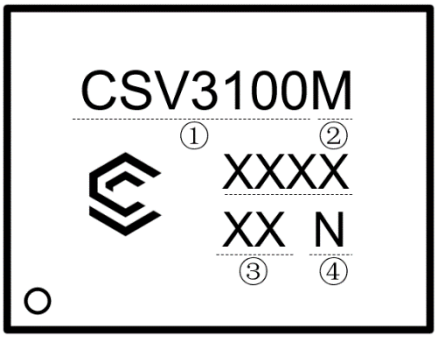
产品型号	订货信息	封装类型	包装方式
CSV3100S	CSV3100S	SOP8	编带/料管
CSV3100M	CSV3100M	MSOP8	编带/料管

产品标识信息：

① 产品型号
② 封装形式：“S”代表SOP8
“M”代表MSOP8
③ 产品生产批号
④ 产品内部控制标志

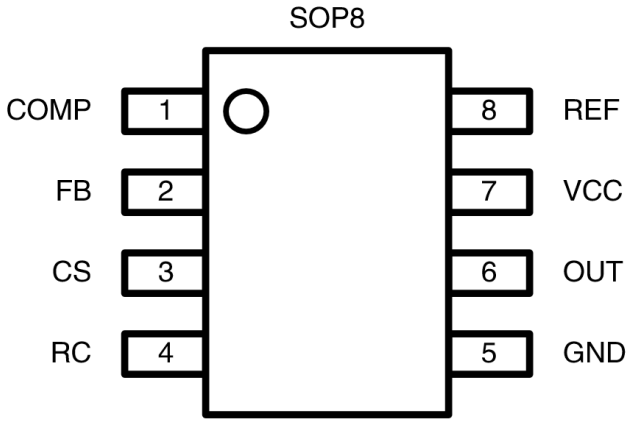


SOP8标识示意图



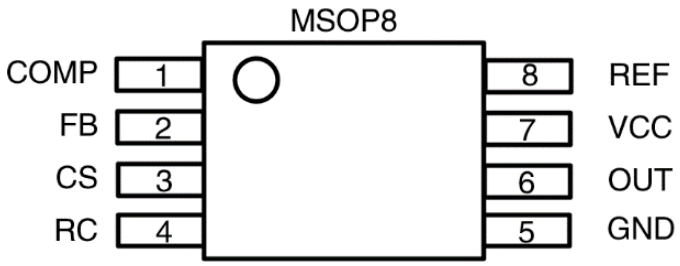
MSOP8标识示意图

管脚定义



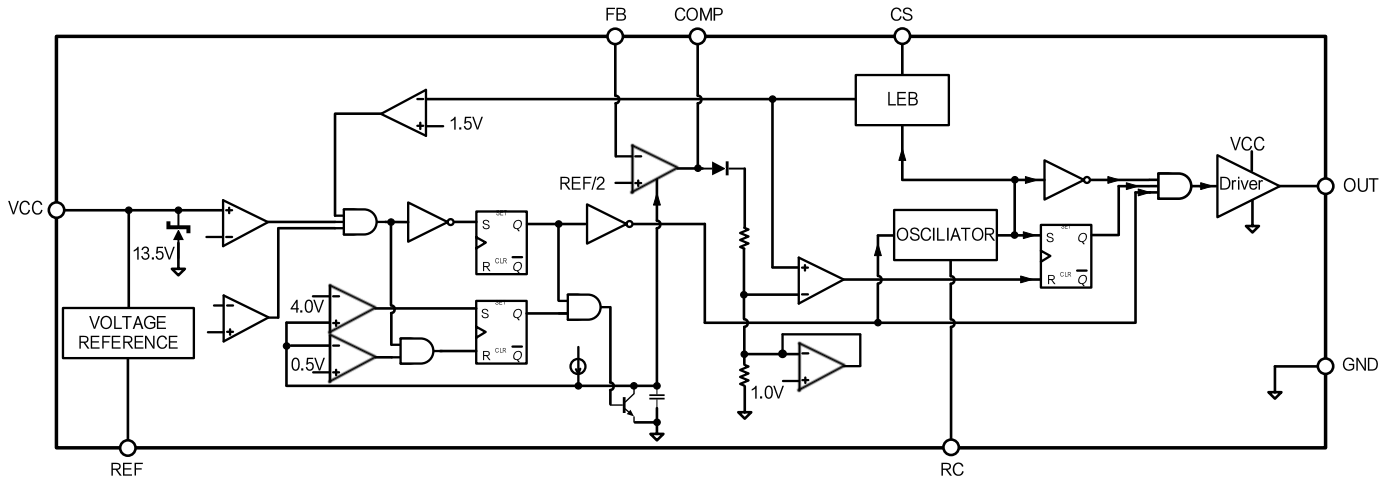
序号	名称	功能描述
1	COMP	误差放大器的输出端以及脉宽调制输入端
2	FB	误差放大器反馈信号输入端
3	CS	电流检测输入端
4	RC	频率设置端
5	GND	地
6	OUT	输出端
7	VCC	芯片电源
8	REF	高精度 5V 基准

管脚定义（续）



序号	名称	功能描述
1	COMP	误差放大器的输出端以及脉宽调制输入端
2	FB	误差放大器反馈信号输入端
3	CS	电流检测输入端
4	RC	频率设置端
5	GND	地
6	OUT	输出端
7	VCC	芯片电源
8	REF	高精度 5V 基准

功能框图


FB
COMP
CS
LEB
1.5V
REF/2
VCC
Driver
OUT
VCC
13.5V
OSCILIATOR
VOLTAGE
REFERENCE
4.0V
0.5V
1.0V
GND
REF
RC

极限工作范围(1)

VCC 耐压……-0.3V~12V
VCC 电流……30mA
输出驱动电流……1A
其他管脚的耐压……-0.3V~6V
结温……150℃
存储温度范围……-55℃~150℃
人体模式 ESD 能力……±2KV

（1） 超过极限工作范围可能会对芯片造成永久性损坏。这些只是应力额定值，并不意味着芯片在这些或任何其他条件下的功能超出了推荐运行条件下的规定。长时间工作在极限值下可能会影响芯片的可靠性。

推荐工作条件(1)

	Min	Max	Unit
VCC 电压	8	10	V
工作结温范围	-40	125	℃

（1） 推荐工作条件是指芯片正常运行的条件。关于准确的规格和测试条件，请参考电气特性

电气特性

除非另有说明，T=25℃，VCC=10V，RT=100KΩ 电阻从 REF 连接到 RC，CT=330pF 从 RC 接至地，C_VCC=0.1uF，C_REF=0.1uF

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
基准电压						
V_{ref}	基准电压	I=0.2mA	4.925	5.00	5.075	V
V_{ref_Reg}	负载调整率	0.2mA<I<5mA		10	30	mV
$V_{ref_lineReg}$	线性调整率	T_J=25℃，VCC=10V上升到钳位电压(I_{VCC}=25mA)			1.9	mV/V
		T_J=-55~125℃，VCC=10V上升到钳位电压(I_{VCC}=25mA)			2.5	mV/V
V_{ref_Tal}	总变化阈值		4.88	5.00	5.10	V
I_{ref_Short}	输出短路电流		-5		-50	mA
振荡器						
F_{OSC}	频率		40	46	52	KHz
F_{Temp}	温度变化率			2.5		%
V_{RC_PP}	峰峰值电压		2.25	2.4	2.55	V
V_{RC_Peak}	峰值电压			2.45		V
误差放大器						
V_{FB}	FB电压	COMP=2.5V	2.44	2.50	2.56	V
I_{bias}	输入偏置电流		-1		1	uA
Gain_open	开环电压增益		60	80		dB
I_{comp_sink}	COMP脚灌电流	VFB = 2.7V,COMP=1.1V	2		9	mA
I_{comp_source}	COMP脚拉电流	VFB = 1.8V,COMP=REF-1.2V	-0.2	-0.6	-1.0	mA
GBW	增益带宽积			2		MHz

电气特性（续）

除非另有说明，T=25℃，VCC=10V，RT=100KΩ 电阻从 REF 连接到 RC，CT=330pF 从 RC 接至地，C_VCC=0.1uF，C_REF=0.1uF

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
PWM控制器						
D_{MAX}	最大占空比		97	99	100	%
D_{MIN}	最小占空比	COMP=0V			0	%
电流检测						
Gain	增益		1.1	1.65	1.80	V/V
V_{COMP_max}	最大输入信号	COMP=5V	0.9	1.0	1.1	V
I_{CS_bias}	输入偏置电流		-200		200	nA
T_{LEB}	前沿消隐		50	100	150	nS
V_{CS}	过流阈值电压		1.42	1.55	1.68	V
V_{COMP_offset}	COMP的偏置电压	CS=0V	0.45	0.90	1.35	V
输出端						
V_{OUT_LOW1}	下拉饱和压降	I=20mA		0.1	0.4	V
V_{OUT_LOW2}		I=200mA		0.35	0.9	V
V_{OUT_LOW3}		I=20mA，VCC=0V		0.7	1.2	V
V_{OUT_High1}	上拉饱和压降	I=-20mA		0.15	0.4	V
V_{OUT_High2}		I=-200mA		1.0	1.9	V
Tr	上升沿时间	C_L=1nF		41	70	ns
Tf	下降沿时间	C_L=1nF		44	75	ns
VCC电压						
V_{CC}_on	开启阈值		6.6	7.2	7.8	V
V_{CC}_off	关断阈值		5.8	6.4	7.0	V
V_{CC}_hys	迟滞电压			0.8		V
软启动模块						
T_{comp_rise}	COMP的上升时间	FB=1.8V，COMP从0.5V上升到4V的时间		4	10	ms
整体性能						
I_{CC_start}	启动电流	VCC<开启阈值		0.5	0.8	mA
I_{CC}	工作电流	FB=0V,CS=0V		0.7	1.0	mA
V_{CC_CLAMP}	VCC钳位电压	I_{CC}=10mA	12	13.5	15	V

功能描述

CSV3100是一款高速、低功耗、电流模式PWM控制器，只需搭配极少的外围器件即可构成离线式、固定频率DCDC转换器。该芯片内部集成了软起动和前沿消隐功能，输出信号的最大占空比接近100%，还可提供5V高精度基准。

➢ COMP 端

COMP 脚是误差放大器的输出端和 PWM 比较器的输入端。不同于其它的芯片，CSV3100 误差放大器是一个低输出阻抗、2MHz 带宽的放大器，因此 COMP 端既有上拉电流又有下拉电流。当然误差放大器是存在内部限流的，因而可以通过将COMP强拉至地，让输出的占空比降至零。CSV3100内置的软启动模块，也是通过对COMP电压的控制来实现的。

➢ CS 端

CS 是电流检测比较器的输入端。CSV3100 有两个不同的电流检测模块：PWM 比较器和过流比较器。

CSV3100 的过流检测端内置了一个数字滤波器，它将在输出信号上升沿之后的 100ns 内断开 CS 端和过流比较器输入端的连接，达到滤除毛刺信号干扰的目的，而这种数字滤波器也被称为前沿消隐。这意味着在大多数应用中，其 CS 端的 RC 滤波器可以省略掉。相对于外置 RC 滤波器，前沿消隐技术可以进一步降低 CS 端到 OUT 端的传输延迟。但是值得注意的是，OUT 信号的最小脉宽将受前沿消隐和 CS 传播延迟的影响。

只有在故障状态下才可能触发过流比较器，一旦 CS 端电压超过过流阈值，芯片将进入软启动状态。

➢ FB 端

FB 是误差放大器的反相输入端。为能够达到最佳的稳定性，FB 走线长度要尽可能地短，FB 寄生电容尽可能地小。

➢ OUT 端

OUT 为大电流驱动器的输出端，其峰值驱动电流为 1A，可以保证轨到轨的全电压输出范围，当 VCC 低于 UVLO 阈值时，OUT 保持低电平。输出级还提供了一个低阻抗的过冲和下冲路径，这意味着在大多数情况下，外部用于钳位的肖特基二极管是可以省略。

➢ RC 端

RC 是内部振荡器的设置端。在设定工作频率时，通过 REF 端至 RC 端的电阻阻值来设置电容的充电电流大小，而频率由对地的电容容值来设置。为了获得最好的性能，需要保证 RC 电容两端的走线尽可能地短而直，而且可能的话，最好使用独立的走线，与其它功能引脚保持隔离。振荡的频率可以根据下面的公式估算：

$$F = \frac{1.5}{R \times C}$$

其中，频率的单位为Hz，电阻的单位是Ω和电容的单位是F。定时电阻阻值的建议范围为10KΩ至200KΩ，定时电容容值的建议范围为 100pF 至 1000pF。请勿使用小于 10KΩ 的定时电阻。

➢ REF 端

REF 为误差放大器以及内部其它功能模块提供参考电位，也为内部的高速逻辑模块供电。

REF 的旁路陶瓷电容对它的稳定性至关重要，需要尽可能地靠近引脚放置，同时还要再并联一个电解电容。陶瓷电容的最小容值为 0.1μF，而当 REF 的外部负载大于 5mA 时，对应的容值也应增大。

➢ VCC 端

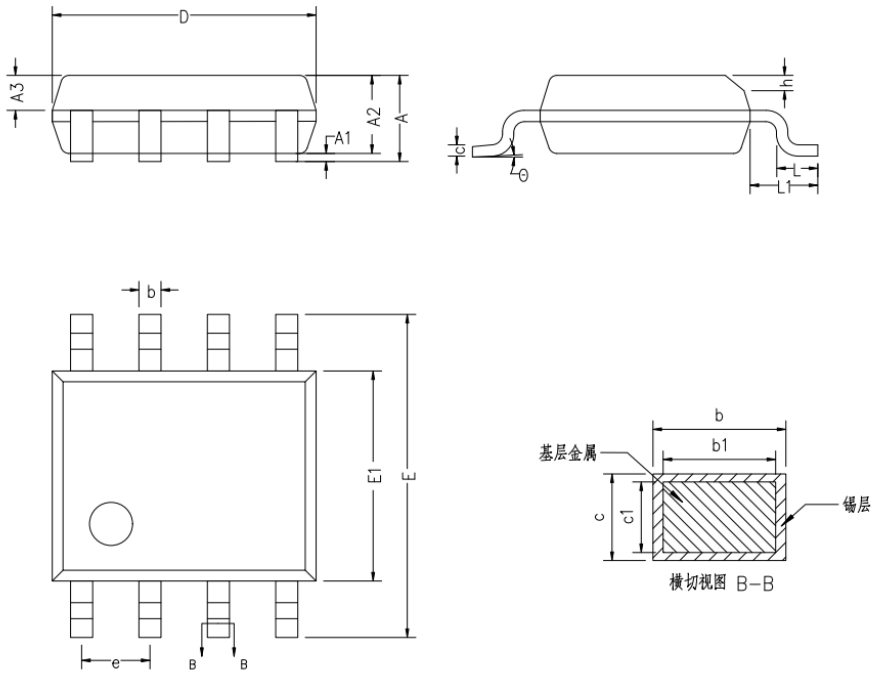
VCC 是该芯片的电源输入管脚。在正常工作时，VCC 通过限流电阻来供电。虽然 VCC 的静态电流非常低，但总的电源电流很高，这取决于输出端负载的大小。VCC 的总电流是静态电流和输出端的平均电流之和。知道了工作频率和 MOSFET 的栅极电荷（Qg）后，输出端的平均电流可由下式估算：

$$I_{OUT} = Qg \times F$$

在 VCC 引脚应放置至少 1μF 的电容，再并联一个 0.1uF 的陶瓷电容，而且都要尽量靠近 VCC 脚。

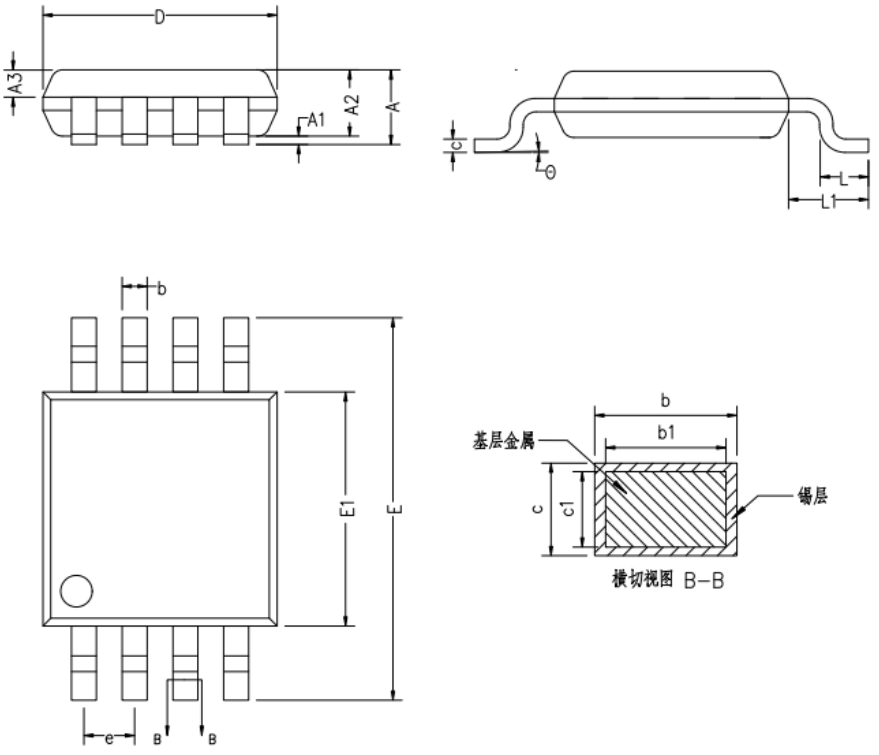
封装外形图

SOP8



符号	单位(毫米)		
	最小值	常规值	最大值
A	–	–	1.750
A1	0.100	–	0.225
A2	1.300	1.400	1.500
A3	0.600	0.650	0.700
b	0.390	–	0.470
b1	0.380	0.410	0.440
c	0.200	–	0.240
c1	0.190	0.200	0.210
D	4.800	4.900	5.000
E	5.800	6.000	6.200
E1	3.800	3.900	4.000
e	理论值1.27		
h	0.250	–	0.500
L	0.500	–	0.800
L1	参考值1.05		
θ	0°	–	8°

MSOP8



符号	单位(毫米)		
	最小值	常规值	最大值
A	–	–	1.10
A1	0.05	–	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.30	0.35	0.40
b	0.28	–	0.36
b1	0.27	0.30	0.33
c	0.15	–	0.19
c1	0.14	0.15	0.16
D	2.90	3.00	3.10
E	4.70	4.90	5.10
E1	2.90	3.00	3.10
e	理论值0.65		
L	0.40	–	0.70
L1	参考值0.95		
θ	0°	–	8°

重要声明

苏州锴威特半导体股份有限公司保留更改规格的权利，恕不另行通知。苏州锴威特半导体股份有限公司对任何将其产品用于特殊目的的行为不承担任何责任，苏州锴威特半导体股份有限公司没有为用于特定目的产品提供使用和应用支持的义务。苏州锴威特半导体股份有限公司不会转让其专利许可以及任何其他的相关许可权利。