100V 推挽电流模式 PWM 控制器

产品描述

CSV3530 高压 PWM 控制器包含实现推挽和桥式拓扑所需的所有功能，采用电流模式控制，提供两个交替栅极驱动器输出。

CSV3530 内置高压启动稳压器，可在 9V~100V 的宽输入电压范围内工作。芯片内部还集成有误差放大器、精密基准、两级过流保护、斜坡补偿、软启动、外部时钟同步和过热关断，此外还包含了一个最高频率达 1MHz 的振荡器，总传播延迟小于 100ns。

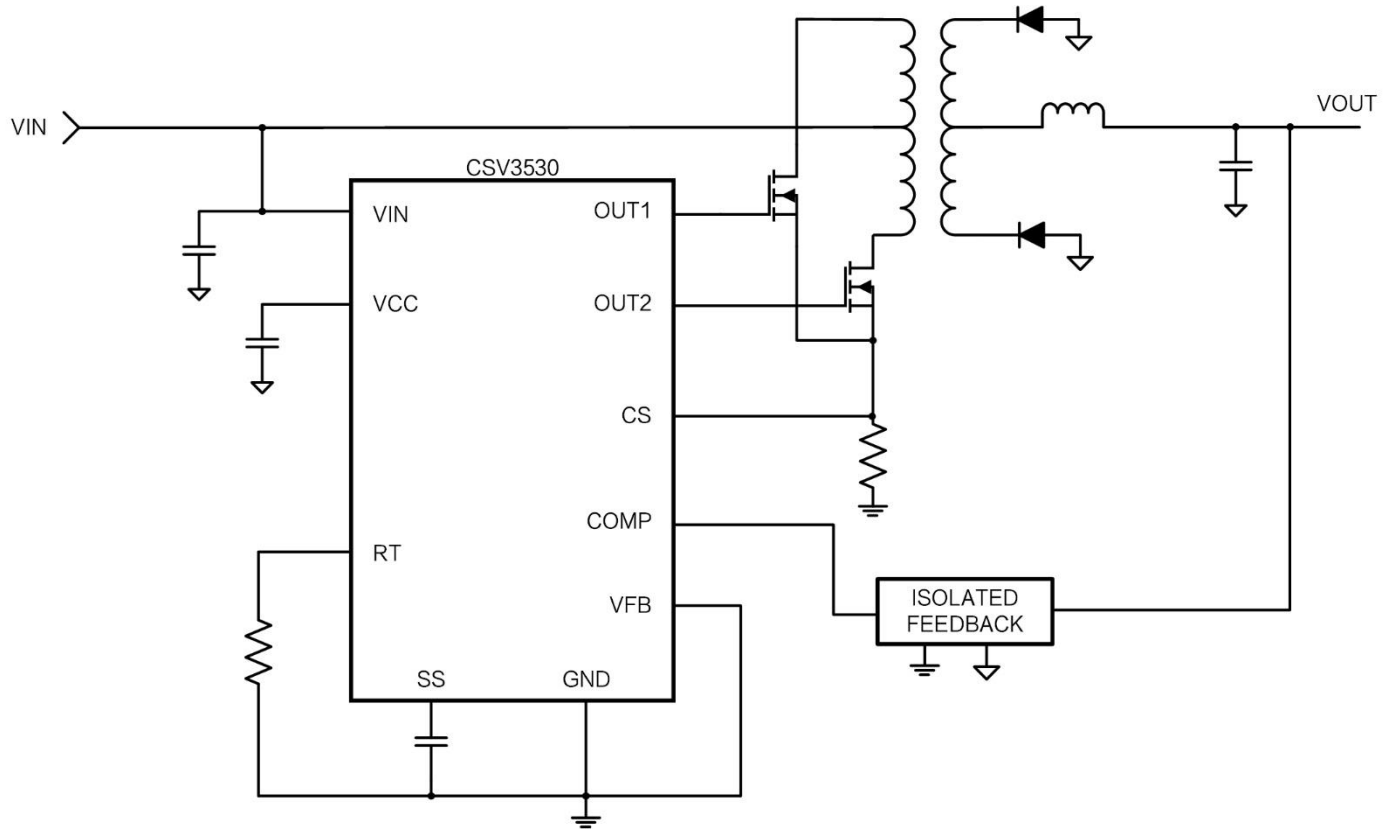
应用领域

- 通信电源
- 工业电源
- +42V 车载系统

产品特点

- 高压启动电路
- 误差放大器
- 精密基准
- 外部可调软启动
- 1.5A 峰值驱动电流
- 外部可调欠压保护
- 逐周期限流保护
- 斜坡补偿
- 振荡频率外部可调，且支持外部时钟同步
- 前沿消隐
- 过温保护

典型应用

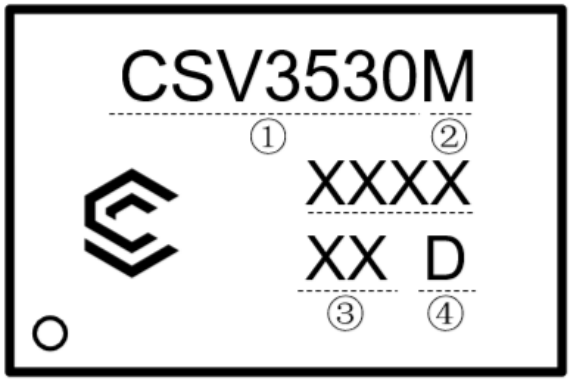


订购信息

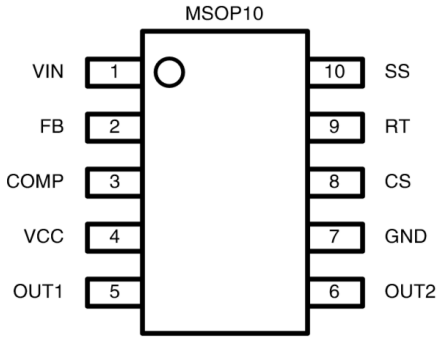
产品型号	订货信息	封装类型	包装方式
CSV3530M	CSV3530M	MSOP10	编带/料管

产品标识信息

①产品型号
②封装形式：“M”代表MSOP10
③产品生产批号
④产品内部控制标志

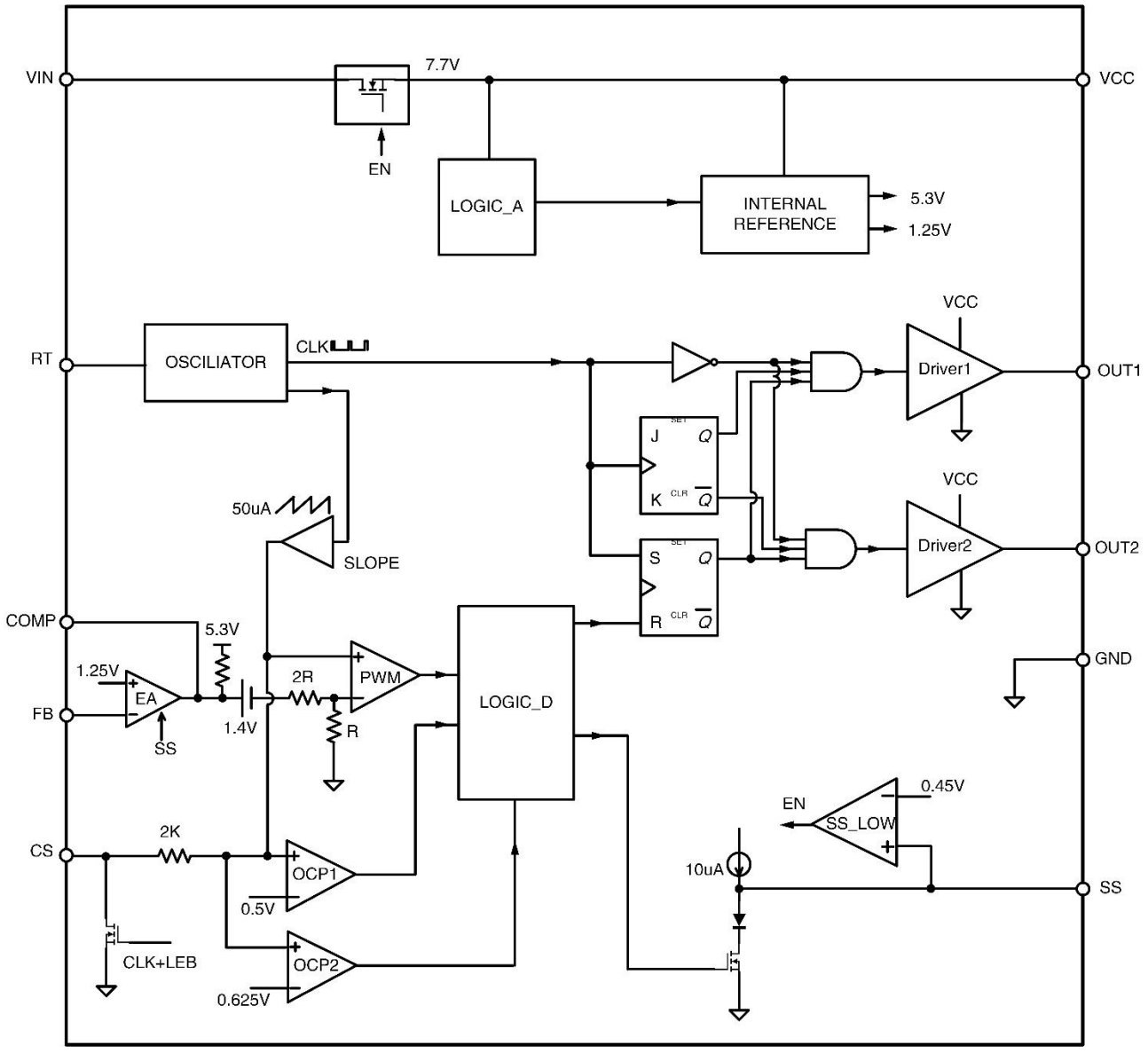


管脚定义



序号	名称	功能描述
1	VIN	电源输入端
2	FB	误差放大器反相输入端
3	COMP	误差放大器输出端
4	VCC	7.7V 稳压器输出端
5	OUT1	输出驱动 1
6	OUT2	输出驱动 2
7	GND	地
8	CS	电流检测输入
9	RT/SYNC	振荡频率设置/同步时钟输入管脚
10	SS	软启动设置端

功能框图


VIN
7.7V
VCC
EN
LOGIC_A
INTERNAL
REFERENCE
5.3V
1.25V
RT
OSCILIATOR
CLK
VCC
Driver1
OUT1
J
K
Q
50uA
SLOPE
VCC
Driver2
OUT2
S
R
COMP
5.3V
GND
1.25V
EA
FB
SS
1.4V
2R
PWM
R
LOGIC_D
0.45V
EN
SS_LOW
2K
CS
OCP1
0.5V
10uA
SS
CLK+LEB
OCP2
0.625V

极限工作范围(1)

V_{IN} 电压·····–0.3V~100V
V_{CC} 电压·····–0.3V~16V
V_{RT} 电压·····–0.3V~5.5V
其他管脚电压·····–0.3V~7V
结温·····+150℃
存储温度范围·····–55℃~+150℃
人体模式 ESD 能力····· ± 1KV

(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。

推荐工作范围(1)

参数	最小值	最大值	单位
VIN 电压范围	9	90	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

除非另有规定，默认情况下：V_{IN}=48V，V_{CC}=10V，RT=26.7kΩ，T=25℃

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高压启动						
V_{CC}Reg	V_{CC} 调节电压	V_{CC} 开路	7.4	7.7	8.0	V
I_{VCC_Lim}	V_{CC} 限制电流			24		mA
I_{VIN}	启动电流	V_{IN}=100V		200	500	uA
I_{VINSD}	待机电流	V_{UVLO}=0V，V_{CC} 开路		250	350	
VCC 供电						
V_{CC_ON}	开启阈值		VccReg–300mV	VccReg–100mV		V
V_{CC_HYS}	迟滞		1.2	1.6	2.1	
I_{CC}	工作电流	C_{load}=0		2	3	mA
误差放大器						
GBW	增益带宽			4		MHz
DC Gain	直流增益			75		dB
V_{FB}	参考电压	FB 与 COMP 短接	1.220	1.245	1.270	V
I_{COMP}	COMP 下拉电流	FB=1.5V，COMP=1V	5	13		mA
电流限制						
T_{Delay1}	传输延迟	CS 从 0V 跳变至 0.6V 到 OUT 产生输出 90% 的时间		30		ns
V_{CS1}	逐周期保护的 CS 阈值电压		0.45	0.5	0.55	V
V_{CS2}	重启阈值电压		0.575	0.625	0.675	V
	CS 灌电流	CS=0.3V	3	6		mA
软启动						
I_{SS}	软启动电流		7	10	13	uA
V_{offset}	SS 至 COMP 的偏移电压		0.25	0.5	0.75	V
V_{ss_SD}			0.2	0.45	0.7	V

电气特性(续)

除非另有规定，默认情况下：V_{IN}=48V，V_{CC}=10V，RT=26.7kΩ，T=25℃

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
振荡器						
Fosc	频率 1	RT=26.7kΩ	175	200	225	KHz
	频率 2	RT=8.2kΩ	510	600	690	
V_{SYNC}	同步阈值			3.2	3.8	V
PWM 比较器						
T_{Delay2}	传输延迟	COMP=2V,CS 从 0V 跳变至 0.4V 的时间至 OUT 输出由高变低		30		ns
D_{MIN}	最小占空比	COMP=0V			0	%
D_{MAX}	最大占空比		47.5	49	50	
Gain	COMP 到 PWM 比较器增益			0.34		V/V
V_{COMP_OC}	COMP 开路电压		4.3	5.2	6.1	V
I_{COMP_SC}	COMP 短路电流	COMP=0V	0.6	1.1	1.5	mA
斜坡补偿						
V_{SLOPE}	斜坡补偿幅度	PWM 比较器到 CS 的增量增加	80	105	130	mV
输出部分						
V_{OH_SAT}	输出高饱和电压	Iout=50mA,V_{CC}–V_{OUT}		0.25	0.75	V
V_{OL_SAT}	输出低饱和电压	I_{OUT}=100mA,V_{OUT}		0.25	0.75	
Tr	上升沿时间	Cload=1nF		16		ns
Tf	下降沿时间	Cload=1nF		16		
DT	死区时间		85	135	185	
过温保护						
T_{SD}	过温保护阈值			150		℃
T_{SD_HYS}	过温保护迟滞			20		

功能描述

CSV3530 高压 PWM 控制器包含实现推挽和桥式拓扑所需的所有功能，采用电流模式控制，提供两个交替栅极驱动器输出。

CSV3530 内置高压启动稳压器，可在 9V~100V 的宽输入电压范围内工作。芯片内部还集成有误差放大器、精密基准、两级过流保护、斜坡补偿、软启动、外部时钟同步和过热关断，此外还包含了一个最高频率达 1MHz 的振荡器，总传播延迟小于 100ns。

➢ 高压启动电路

CSV3530 内置高压启动电路，工作范围可达 9V~100V，最大输出电流能力 15mA。高压启动电路工作后，为 V_{CC} 引脚外部电容充电。V_{CC} 引脚电容推荐范围为 0.1μF 至 50μF。当 V_{CC} 引脚电压达到开启阈值电压，芯片启动，当 V_{CC} 降至关断阈值以下，芯片关断。

在典型应用中，变压器辅助绕组通过二极管连接到 V_{CC} 引脚，应将 V_{CC} 电压设置到 8V 以上，关闭高压启动电路。辅助绕组供电可提高转换效率，同时降低功耗。

在辅助绕组处于非工作状态的故障情况下，应限制 V_{CC} 引脚的外部电流，确保高压启动电路的功耗不超过芯片的最大功耗。将 V_{CC} 和 V_{IN} 引脚短接，并由外部提供 8~15V 电源，可以禁用高压启动电路。

➢ 误差放大器

CSV3530 内置了一个高增益误差放大器。放大器的同相输入在内部设置为 1.25V 的固定参考电压，反相输入连接到 FB 引脚。在非隔离应用中，FB 引脚连接到输出分压电阻中间节点，补偿环路连接在 COMP 和 FB 引脚之间。对于大多数隔离应用，误差放大器功能在转换器的次级侧实现，并且不使用内部误差放大器。内部误差放大器设计为开漏输出，可通过将 FB 引脚接地来禁用。COMP 管脚在芯片内部通过 5K 电阻上拉到 5V 低压电源，可用作隔离应用中光耦的上拉电阻。

➢ 电流采样/过流保护

LM5030 包含两级过流保护。如果电流感应比较器上的电压超过 0.5 V，则当前周期终止（逐周期限流）。如果电流感应比较器上的电压超过 0.625 V，控制器将终止当前循环并对软启动电容器放电。

建议 CS 引脚使用位于控制器附近的小型 RC 滤波器。内部 MOSFET 在每个周期结束时对 CS 脚滤波器电容放电，以改善动态性能。

➢ 振荡器和同步功能

连接在 RT 和 GND 引脚之间的外部电阻可以设置 CSV3530 振荡器频率。可用下列方程计算所需的 RT 电阻值：

$$RT = \frac{\left(\frac{1}{F}\right) - 172 * 10^{-9}}{182 * 10^{-12}}$$

CSV3530 也可以同步外部时钟。外部时钟的频率必须高于 RT 电阻设置的自由运行振荡器频率。时钟信号应通过一个 100pF 电容耦合到 RT 引脚。RT 引脚上的峰值电压需要大于 3.2V 才能检测同步脉冲。同步脉冲宽度应设置在 15 到 150ns 之间。无论振荡器是自由运行还是由外部同步，始终需要 RT 电阻。

➢ PWM 比较器/斜坡补偿

PWM 比较器将过流采样信号与来自 COMP 引脚的电压进行比较。补偿电压由内部误差放大器或外部误差放大器通过光耦设置。当占空比大于 50%（交流输出的组合）时，电流模式控制电路容易出现次谐波振荡，而通过向过流采样信号添加额外的斜坡信号，可以避免这种情况。CSV3530 通过对内部振荡器三角波信号采样并与电流检测（CS）信号叠加来实现斜坡补偿，可以通过增加 CS 脚上的阻抗来增加额外的斜率补偿。

➢ 软启动

软启动功能允许电源转换器逐渐进入稳态工作，从而减少启动应力和浪涌。内部 10μA 电流源和外部电容器产生斜坡电压信号，在启动期间限制误差放大器的输出。如果发生第二级电流限制故障，软启动电容器将完全放电，从而禁用输出驱动器。

当故障条件不再存在时，软启动电容器逐步充电升压，并重启转换器。SS 引脚也可用于禁用控制器。如果 SS 引脚电压降到 0.45 V 以下，控制器将禁用输出并进入低功耗状态。

➢ 栅极驱动器和最大占空比限制

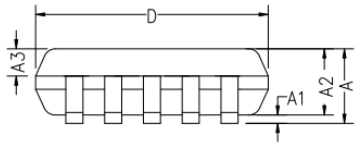
CSV3530 提供两个交替输出 OUT1 和 OUT2，内部栅极驱动器每个都有 1.5–A 峰值的下拉电流。每个输出信号的最大占空比被限制在 50%以下，一个栅极驱动器输出的下降沿与另一个栅极驱动器输出的上升沿之间的典型死区时间为 135 ns。

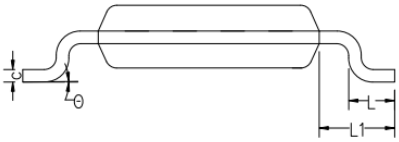
➢ 过温保护

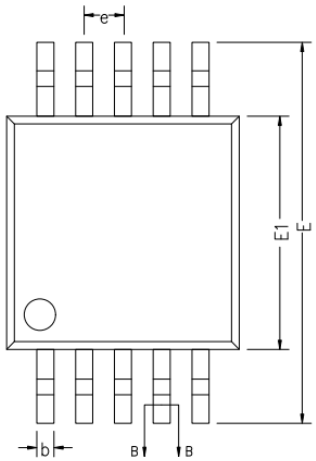
CSV3530 内部集成过温保护电路，可防止因意外设备过热而导致灾难性故障。过温保护温度设置在 150℃，超过该温度，芯片被强制进入低功耗待机状态，禁用所有输出。温度降低（典型迟滞为 20℃）后，高压启动电路开始工作，芯片进入软启动状态。

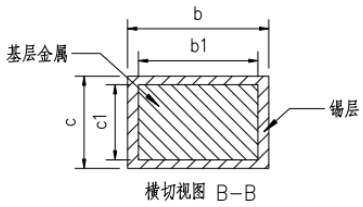
封装外形图

MSOP10









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	0.18	–	0.26
b1	0.17	0.20	0.23
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0.50		
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。