

概述

SA3511是一款内部集成了100V耐压、12.5mΩ内阻的MOSFET的同步整流芯片。

SA3511用于替换反激式转换器中的整流二极管，能够显著减少发热，提升系统的转换效率。

SA3511通过检测内部集成的MOSFET的源漏电压来决定其开关状态。

SA3511能够兼容连续模式、非连续工作模式或准谐振工作模式的反激式转换器。

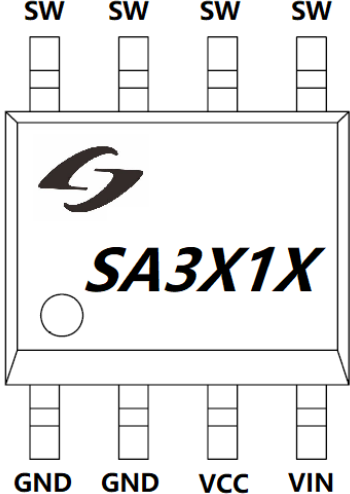
特点

- 兼容 DCM、CCM 或 QR 反激转换器
- 内部集成 12.5mΩ 100V MOSEFET
- 最大 200KHz 开关频率
- 150uA 低静态电流
- 采用 SOP8 封装形式

应用

- 移动设备充电器
- 适配器
- 反激转换器
- 其他

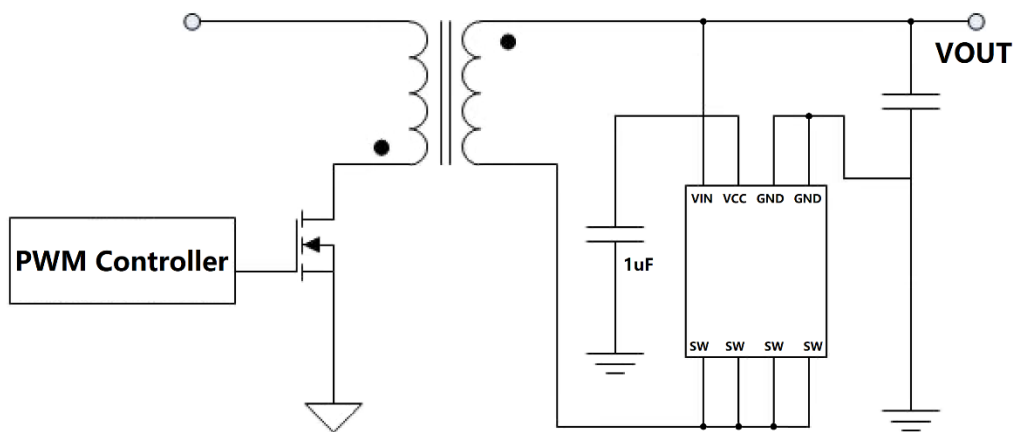
管脚定义

				管脚序号	管脚名称	管脚描述
				1, 2	GND	芯片地
				3	VCC	芯片内部供电脚
				4	VIN	芯片电源输入
				5, 6, 7, 8	SW	内部 MOSFET 漏极

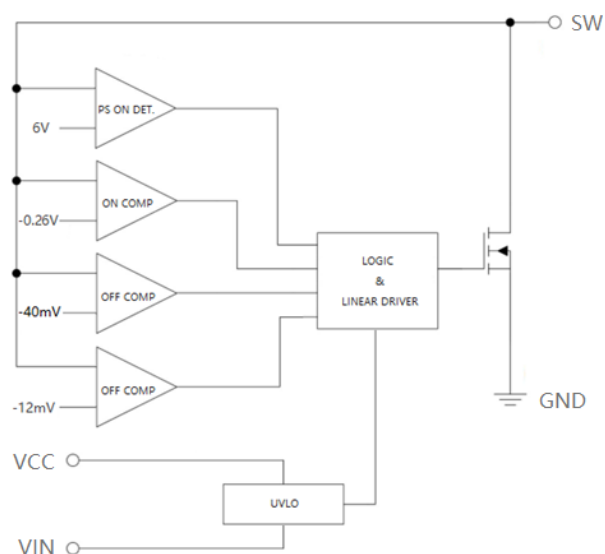
产品信息

产品型号	封装形式	电压	内阻
SA3210B	SOP-8L	45V	20mΩ
SA3211B	SOP-8L	45V	15mΩ
SA3212B	SOP-8L	45V	10mΩ
SA3310A	SOP-8L	60V	20mΩ
SA3311B	SOP-8L	68V	12.6mΩ
SA3312B	SOP-8L	68V	7.4mΩ
SA3410	SOP-8L	80V	20mΩ
SA3411	SOP-8L	80V	14mΩ
SA3412	SOP-8L	80V	9mΩ
SA3510	SOP-8L	100V	16mΩ
SA3511	SOP-8L	100V	12.5mΩ
SA3512	SOP-8L	100V	9.3mΩ

典型应用电路



内部框图



极限电气参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
VCC 脚耐压	V_{VCC}	-0.3	+7	V
VIN 脚耐压	V_{VIN}	-0.3	+25	V
SW 脚耐压	V_{SW}	-0.7	+100	V
最大工作频率	F_{MAX}		200	KHz
热阻系数 θ_{ja}	P_{TR1}		150	°C/W
工作温度范围	T_{OP}	-25	85	°C
工作结点温度	T_J	-40	150	°C
焊接温度 (10 秒)	T_S		260	°C
存储温度范围	T_{STG}	-55	150	°C
抗静电能力(HBM)	V_{ESD}		6	KV

注：超过额定参数所规定的范围将对芯片造成损害，不能保证芯片在额定参数范围以外的工作状态。暴露在额定参数范围以外会影响芯片的可靠性。

推荐工作条件

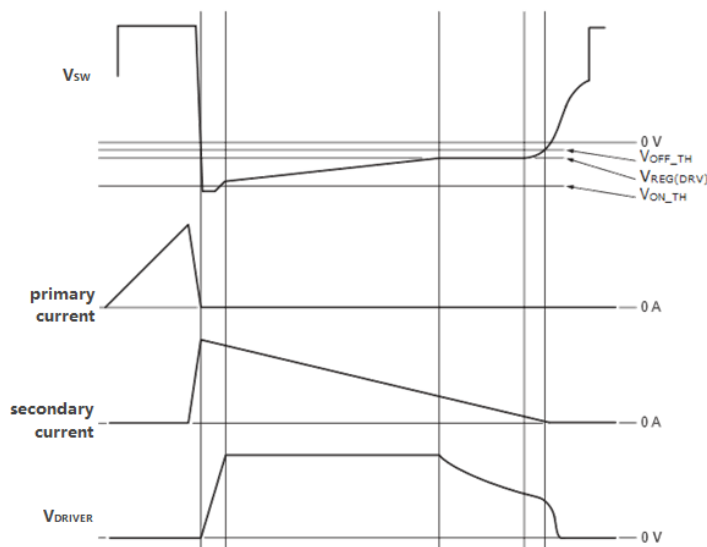
参数	符号	最小值	最大值	单位
VIN 脚电压	V_{VIN}	-0.3	25	V
SW 脚电压	V_{SW}		100	V
焊接温度 (10 秒)	T_S		260	°C
工作温度范围	T_{OP}	-25	105	°C

电气参数

(除特殊说明外，以下参数均在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=6.0\text{V}$ 条件下测试)

ITEMS	SYMBOL	CONDITIONS	Min.	Typ.	Max.	UNIT
Input Supply						
VCC UVLO Rising	V_{UVLO1}	V_{VCC} raising	2.4	2.5	2.8	V
VCC UVLO Hysteresis	V_{UVLO2}			0.4		V
VCC regulation voltage			5.4	5.6	5.8	V
VOOUT charging current	I_{VOUT_CHG}	$V_{VIN}=5\text{V}, V_{VCC}=3.5\text{V}$		65		mA
Quiescent Current	I_Q	$V_{VCC}=6\text{V}$	140	150	260	μA
Control Circuitry Section						
Turn-on Threshold (V_D-V_S)	V_{ON_TH}		-250	-260	-300	mV
Turn-on total Delay		$C_{LOAD}=5\text{nF}$		80		ns
		$C_{LOAD}=10\text{nF}$		90		ns
Turn-off Threshold (V_D-V_S)	V_{OFF_TH}		-20	-12	-9	mV
Turn-off total Delay		$C_{LOAD}=5\text{nF}$		15		ns
		$C_{LOAD}=10\text{nF}$		25		ns
Driver Regulation Voltage	$V_{REG(DRV)}$		-50	-40	-32	mV
Minimum ON Time	T_{ON_MIN}		550	650	800	ns
Minimum OFF Time	T_{OFF_MIN}		0.9	1.2	1.5	μs
Turn-off blanking threshold (VDS)	V_{B_OFF}			3		V
Primary-side On Detection Voltage	$V_{PS_ON_DET}$			6		V
Primary-side On Detection Blank Time	$T_{PS_ON_DET}$			300		ns
Gate Driver Section						
Maximum source current				0.8		A
Maximum sink current				4.5		A
Power MOS						
Drain-to-Source Breakdown	BV_{DSS}		100			V
On-resistor	$R_{DS(ON)}$	$V_{GS}=10\text{V}, I_D=4\text{A}$		12.5		m Ω

功能描述



SA3511能够支持DCM、CCM和Quasi-Resonant反激转换器，能够提高系统的效率。次级边导通时，电流首先通过功率MOSFET的体二极管，电路检测到功率MOSFET的漏端电压比其源端电压低约0.26V时，立即打开功率MOSFET，降低系统的导通损耗。当 T_{on} 超过约400ns时，功率MOSFET驱动的逻辑上拉会闭，而后线性驱动器介入工作。当通过功率MOSFET的电流下降使得漏端电压比源端电压低约40mV时，线性驱动器便会通过降低MOSFET的驱动电压 V_{DRIVER} 使MOSFET的阻抗增大，从而将SW端电压维持在-40mV左右。当电流接近0时，线性驱动器的调节无法将SW电压继续维持在-40mV，SW电压会继续上升。当其电压达到-12mV左右时，芯片会立即通过逻辑将功率MOSFET完全关断。功率MOSFET关闭后，SA3511需要检测到SW端电压达到约6V以上，且持续时间大于0.3 μ s后，才认为是一次有效的原边导通；而后SW下降到-0.26V后立刻打开MOSFET；如未检测到有效的原边导通，但SW仍低于-0.26V，则需要等待大约2 μ s后才打开MOSFET。这样可以在一定程度上避免因谐振干扰造成误动作。

- 消隐功能

SA3511在功率MOSFET开启和关闭后都有消隐功能，确保无论开关都会持续一定时间。其中开启消隐时间为0.65 μ s,关闭消隐时间设定为1.2 μ s。

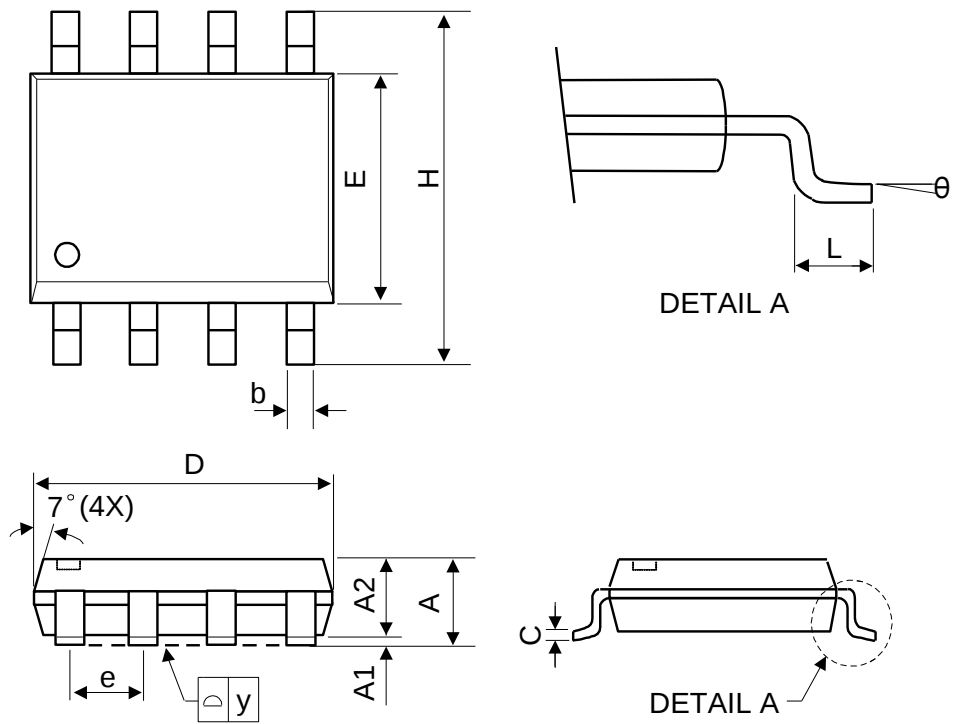
- 欠压保护功能(UVLO)

当VCC降低到 V_{UVLO2} 以下时，电路处于睡眠模式，MOSFET不会被打开。在系统上电后的一段时间，由于VCC电压未达到 V_{UVLO1} ，功率MOSFET不会被打开，完全由功率MOSFET的体二极管进行续流，直到VCC电压超过 V_{UVLO1} ，芯片开始正常开关。

封装信息

SOP-8L

UNIT: mm



SYMBOL	MILLIMETER			INCHES		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.75	-	-	0.069
A1	0.1	-	0.25	0.04	-	0.1
A2	1.25	-	-	0.049	-	-
C	0.1	0.2	0.25	0.0075	0.008	0.01
D	4.7	4.9	5.1	0.185	0.193	0.2
E	3.7	3.9	4.1	0.146	0.154	0.161
H	5.8	6	6.2	0.228	0.236	0.244
L	0.4	-	1.27	0.015	-	0.05
b	0.31	0.41	0.51	0.012	0.016	0.02
e	1.27 BSC			0.050 BSC		
y	-	-	0.1	-	-	0.004
θ	0°	-	8°	0°	-	8°