60V 高性能同步整流器

SA3310A

概述

SA3310A是一款内部集成了60V耐压、20mΩ内阻的MOSFET的同步整流芯片。

SA3310A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。

SA3310A通过检测内部集成的MOSFET的源漏电压来决定其开关状态。

SA3310A能够兼容连续模式、非连续工作模式或准协振工作模式的反激式转换器。

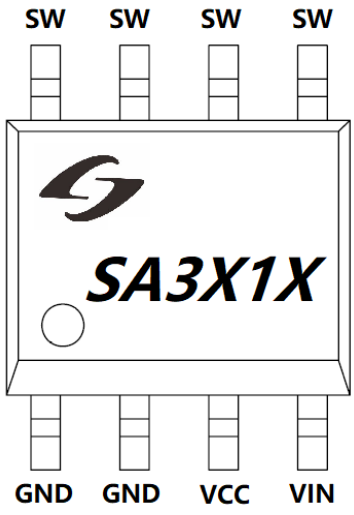
特点

- 兼容 DCM、CCM 或 QR 反激转换器
- 内部集成 20mΩ 60V 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

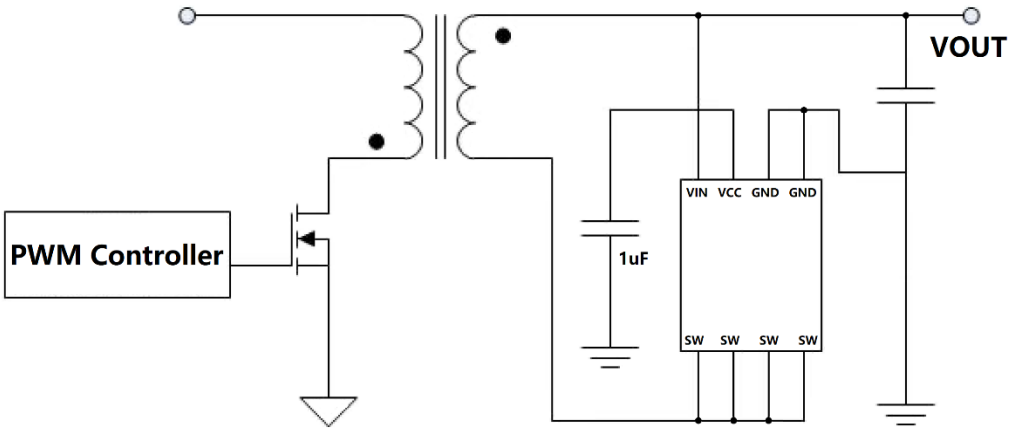


管脚序号	管脚名称	管脚描述
1，2	GND	芯片地
3	VCC	芯片内部供电脚
4	VIN	芯片电源输入
5，6，7，8	SW	内部 MOSFET 漏极

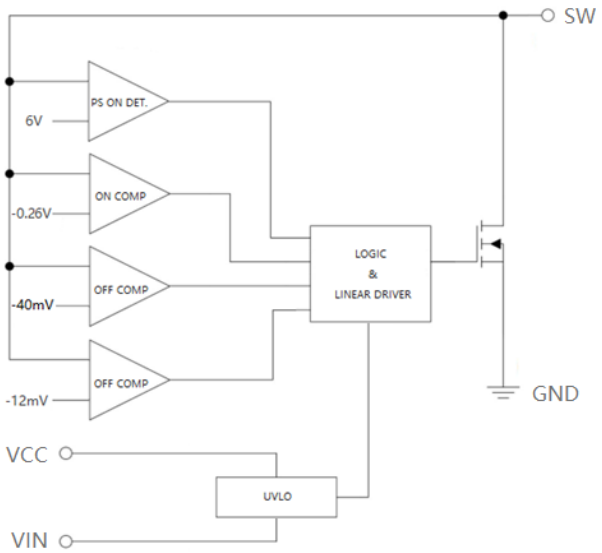
产品信息

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	+60	V
最大工作频率	F_{MAX}		200	KHz
热阻系数 θja	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

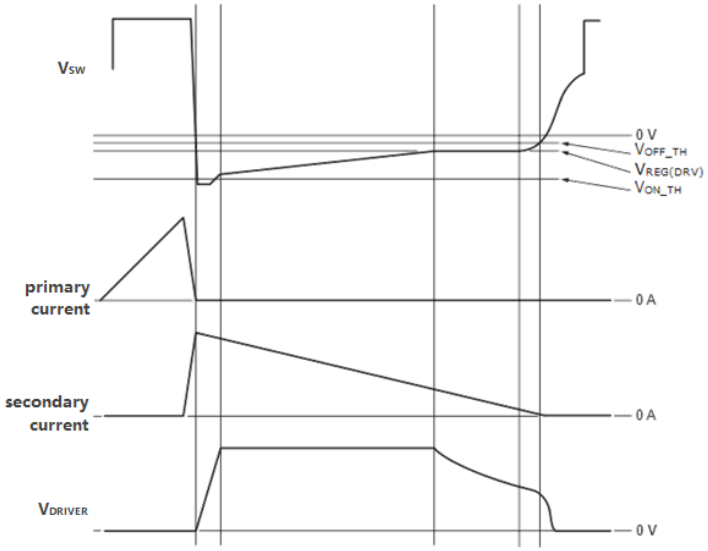
参数	符号	最小值	最大值	单位
VIN 脚电压	V_{VIN}	-0.3	25	V
SW 脚电压	V_{SW}		60	V
焊接温度（10 秒）	T_S		260	°C
工作温度范围	T_{OP}	-25	105	°C

电气参数

（除特殊说明外，以下参数均在 TA=25°C，VCC=6.0V 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
VOUT charging current	I_{VOUT_CHG}	V_{VIN}=5V,V_{VCC}=3.5V		68		mA
Quiescent Current	I_Q	V_{VCC} =6V	140	150	260	μA
Control Circuity Section						
Turn-on Threshold (V_D-V_S)	V_{ON_TH}		-250	-260	-300	mV
Turn-on total Delay		C_{LOAD}=5nF		80		ns
		C_{LOAD}=10nF		90		ns
Turn-off Threshold (V_D-V_S)	V_{OFF_TH}		-20	-12	-9	mV
Turn-off total Delay		C_{LOAD}=5nF		15		ns
		C_{LOAD}=10nF		25		ns
Driver Regulation Voltage	$V_{REG(DRV)}$		-50	-40	-32	mV
Minimum ON Time	T_{ON_MIN}		550	680	800	ns
Minimum OFF Time	T_{OFF_MIN}		0.9	1.2	1.5	us
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}		60	68		V
On-resistor	R_{DSON}	V_{GS}=10V, I_D=10A		20		mΩ

功能描述



SA3310A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Ton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，SA3310A需要检测到SW端电压达到约6V以上，且持续时间大于0.3uS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2uS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

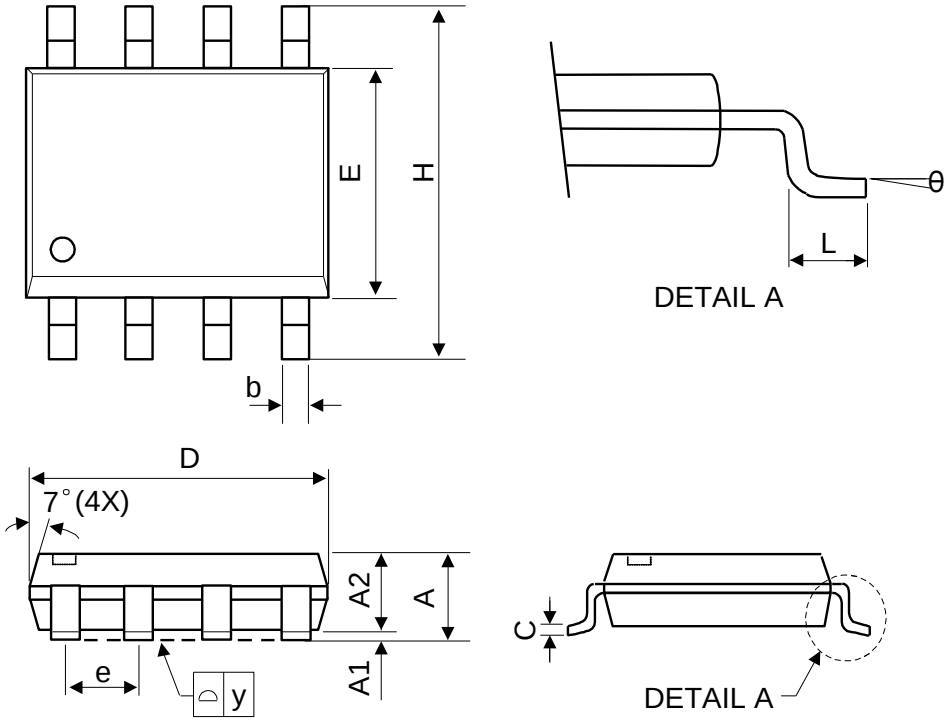
SA3310A在功率MOSFET开启和关闭后都有消隐功能，确保无论开关都会持续一定时间。其中开启消隐时间为0.68 uS,关闭消隐时间设定为1.2uS。

- 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。

封裝信息

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^o	-	8^o	0^o	-	8^o