

S7304S

同步整流控制芯片

概述

S7304S 是一款高性能高集成度单片式次级同步整流控制芯片，内部集成一个超低导通阻抗的N沟道的 MOSFET 以及一个同步整流的驱动及控制电路。

S7304S 被设计在非连续开关模式（DCM）下工作，内部集成的高性能N沟道 MOSFET 具有低开启阈值电压、超低导通阻抗，超快速开关特性。同时本体寄生的二极管具备超快速的反向恢复时间。

S7304S 可应用在输出为 5V 标准的反激控制的开关电源系统中，以替代次级整流二极管。S7304S 能有效的降低次级整流管的功率损耗，内部电路通过检测 MOSFET 的 VDS 之间的电压变化产生一个理想的驱动信号来控制内部 MOSFET 的导通与截止。非常适合要求尺寸小，转换效率高的应用中。

S7304S 将为客户提供优异的解决方案。

S7304S 采用 SOP-8 封装。



SOP-8 封装

特点

- 支持非连续模式（DCM）
- 支持准谐振模式（QRM）
- 内部集成高性能功率 MOSFET
- 高度集成，只需极少外围器件

应用领域

- 充电器和适配器的同步整流
- 反激式控制器
- 主要用于 5V/3.1A 输出

典型应用

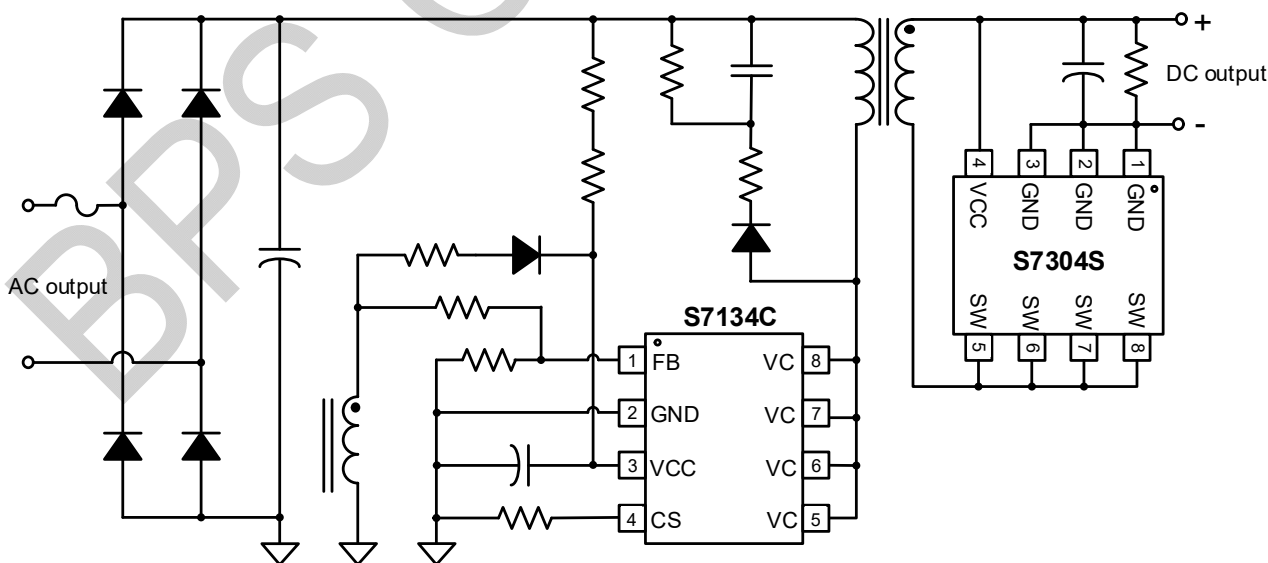


图 1. S7304S 典型应用电路

订购信息

订购型号	封装	包装形式	打印
S7304S	SOP-8	卷盘 4000 颗/盘	S7304S XXXXXXYY ZZZZWWX

管脚封装

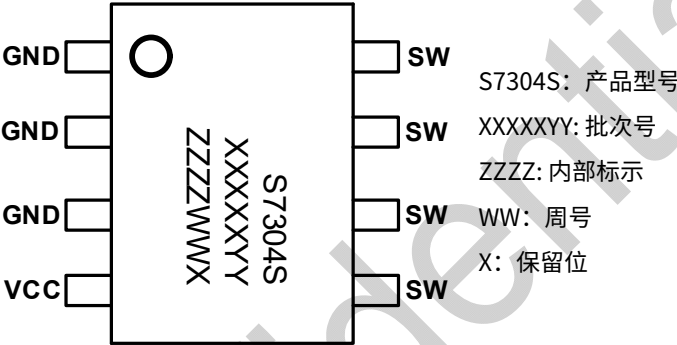


图 2. SOP-8 管脚封装图

管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1、2、3	GND	芯片地脚
4	VCC	芯片电源端
5、6、7、8	SW	集成功率 MOSFET 的漏极

极限参数(注 1)

符号	参数	参数范围	单位
VCC	芯片电源端	-0.3~7	V
SW	集成功率 MOSFET 的漏极	-0.3~40	V
P _{DMAX}	功耗(注 2)	0.86	W
θ _{JA}	PN 结到环境的热阻	145	°C/W
T _J	工作结温范围	-40 ~150	°C
T _{STG}	储存温度范围	-55 ~ 150	°C

注 1：极限参数是指超出该范围，有可能导致器件永久性损坏。极限参数为器件应力的额定值，长期工作在极限参数条件可能会影响器件的可靠性。

注 2：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由 T_{JMAX}, θ_{JA}, 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 $P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{JA}$ 或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

电气参数(注 3) (无特别说明情况下, $V_{CC}=5V, T_A=25^{\circ}C$)

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源部分						
启动电压	V_{CC_ON}		3	3.3	3.5	V
欠压锁定电压	V_{CC_OFF}		2.4	2.9	3.2	V
静态工作电流	I_Q	$V_{CC}=5V$	100	170	200	μA
同步电压检测部分						
同步管开启电压	V_{ON_SR}			-150		mV
同步管关闭电压	V_{OFF_SR}			-3		mV
同步管开启延时	t_{Delay_ON}			100		nS
同步管关断延时	t_{Delay_OFF}			20		nS
同步管最小开启时间	t_{ON_MIN}			1		μS
同步管最小关闭时间	t_{OFF_MIN}			1		μS
功率管						
功率管导通阻抗	R_{DS_ON}	$V_{GS}=4.5V, I_D=10A$		8.0	12	$m\Omega$
功率管的击穿电压	BV_{DSS}	$V_{GS}=0V, I_D=250\mu A$	40			V
开启门槛电压	V_{GS_TH}	$V_{DS}=V_{GS}, I_D=250\mu A$	1.1	1.6	2.4	V

注 3: 电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。最小值和最大值由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。对于未给定上下限值的参数, 该规范不予保证其精度, 但其典型值合理反映了器件性能。

内部结构框图

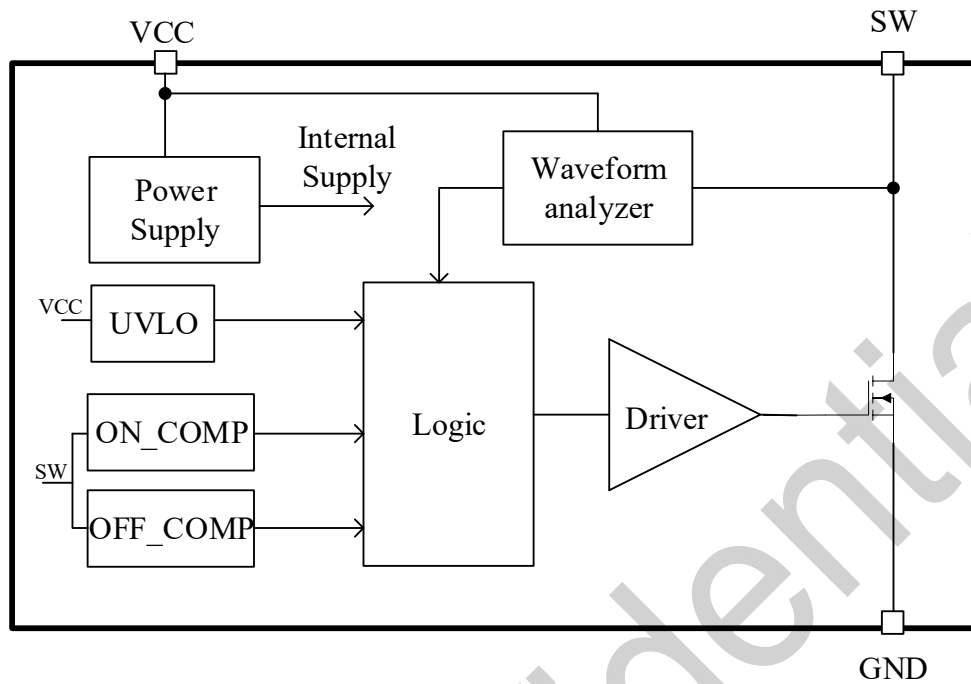
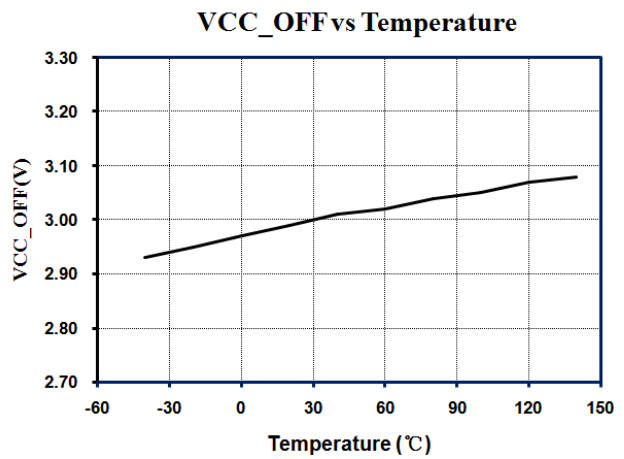
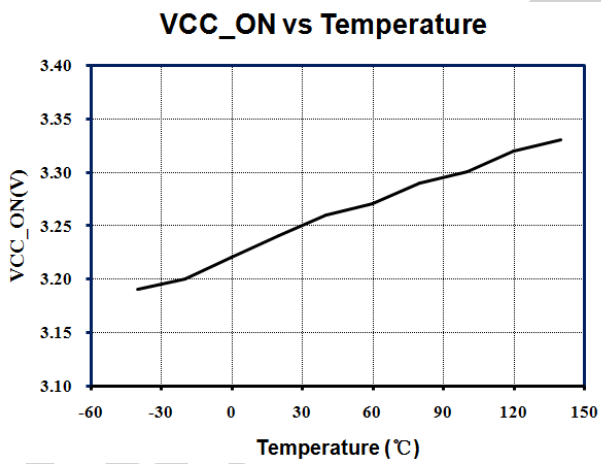


图 3. S7304S 内部框图

特性参数温度曲线



功能描述

S7304S 是一个应用于开关电源系统的高性能同步整流芯片，此芯片用来取代反激变换器中的肖特基二极管，可以提高效率，降低温度损耗。S7304S 可支持 DCM 和 QR 工作模式，满足 5V 充电器、适配器系统。其供电方式是通过系统输出直接供电。

1、VCC 欠压锁定 (UVLO)

S7304S 在芯片上电过程中应用了 UVLO 功能，当 VCC 引脚的电压上升到 VCC 的启动电压时，芯片从 LATCH 模式中恢复过来进入正常工作模式，此时功率管可以被正常开启；当 VCC 电压下降到 VCC 欠压锁定电压时芯片再次进入欠压锁定模式，功率管处于关断状态。

2、最小开启时间

S7304S 控制电路可以控制同步管的最小导通时间。在功率管开启时，次边寄生元件会产生高频噪声，而这些高频噪声可能会引起功率管被误关断，而此最小导通时间可以有效屏蔽误关断信号，保证功率管可以维持 1μs 的开启时间。

3、同步整流管开启

芯片通过检测功率管的 VDS 电压来控制其开启。当反激转换器原边关断，次边开始消磁时，次边电流首先通过功率管的体二极管开始续流并产生一个 Vbe 压降，这样功率管的漏极电压将下降到 -0.7V 左右。如图 4 所示，S7304S 如果首先检测到功率管的漏极是大于 0.7V，然后又检测到其电压下降到 -0.15V，则会在 100nS 左右的延时之后，开启功率管。另外，为了避免 DCM 下同步整流 SW 引脚的谐振电压误开启同步整流芯片，S7304S 内置伏秒乘积判断功能。为了使同步整流能正常响应原边控制器的开关，系统需满足以下要求：

$$\frac{I_{peak_min} \times L_{p_min}}{N_{PS}} \geq 9(V * \mu s)$$

I_{peak_min} ， L_{p_min} ，和 N_{PS} 分别表示原边最小峰值电流，变压器原边电感最小值和原副边匝数比。

4、同步整流管关断

当同步管开启之后，随着次边续流电流的逐渐减小，同步管的漏端电压会逐渐上升。如图 4 所示，S7304S 检测到次边电流小于其内部设置的关断电流后，会迅速关断功率管。

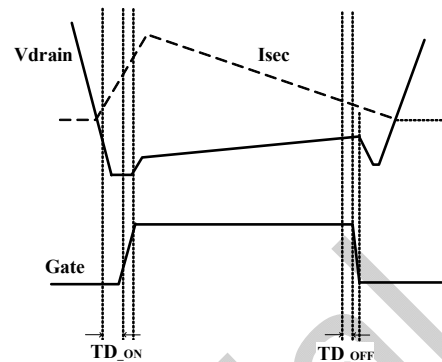
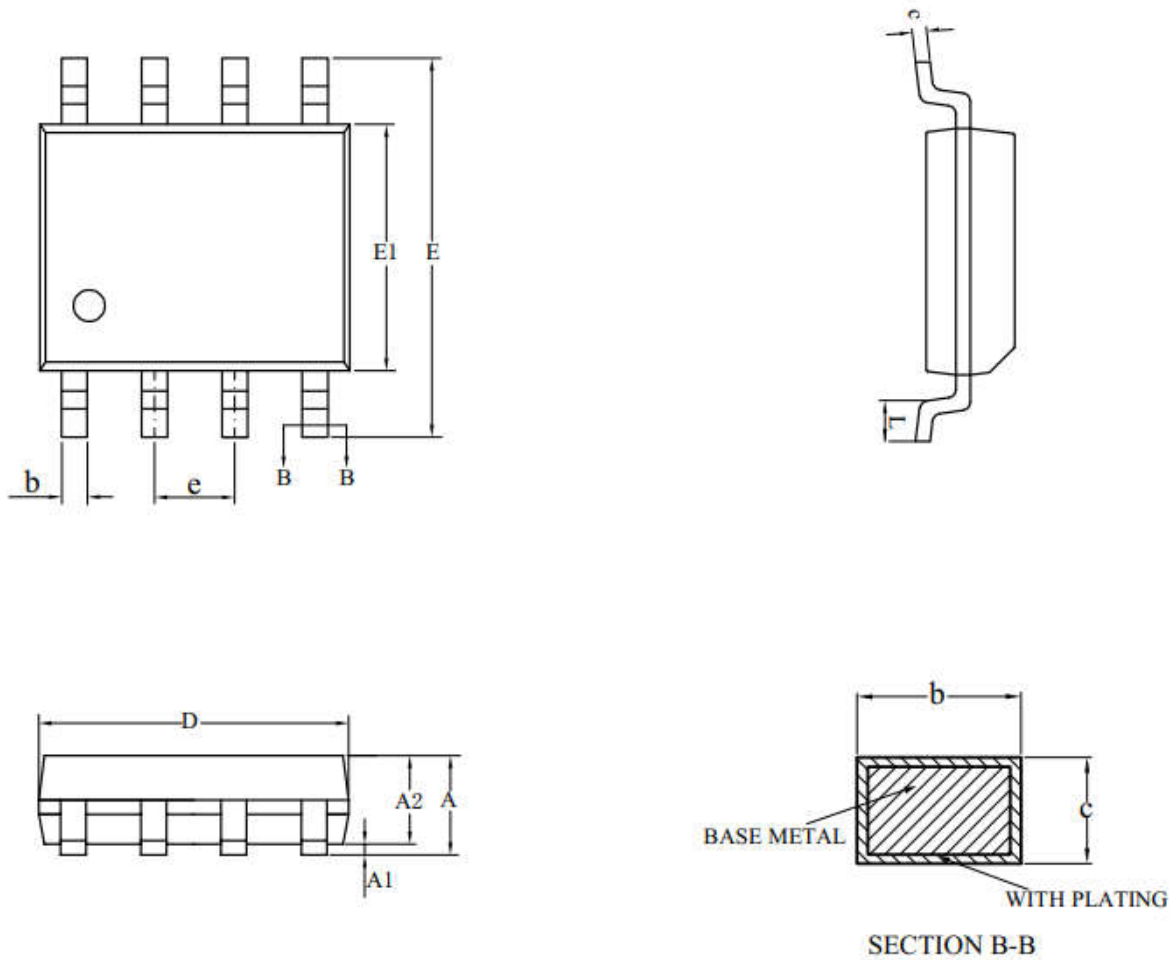


图 4 同步整流开启与关断时序

封装信息

SOP-8 封装外形尺寸



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.30	—	1.80
A1	0.05	—	0.25
A2	1.25	1.40	1.65
b	0.33	—	0.51
c	0.17	—	0.25
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.30
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.40	—	1.00

版本信息

版本	日期	记录
Rev. 1.0	2024/02	正式发行

免责声明

晶丰明源尽力确保本产品规格书内容的准确和可靠，但是保留在没有通知的情况下，修改规格书内容的权利。

本产品规格书未包含任何针对晶丰明源或第三方所有的知识产权的授权。针对本产品规格书所记载的信息，晶丰明源不做任何明示或暗示的保证，包括但不限于对规格书内容的准确性、商业上的适销性、特定目的的适用性或者不侵犯晶丰明源或任何第三人知识产权做任何明示或暗示保证，晶丰明源也不就因本规格书本身及其使用有关的偶然或必然损失承担任何责任。