

## CR3001

## 高性能同步整流开关

---

### 主要特点

- 同步整流可工作于DCM模式和QR模式
- 针对5V输出的电源系统进行了专门优化和设计
- 最高工作频率可以达到200kHz
- 检测变压器输出端绕组实现精确的同步整流控制
- 输出电压的过冲泄放功能
- 较低的工作电流和较高的系统效率，使系统更容易满足更高能效的要求
- 精简的外围电路
- SOP-8L绿色封装
- 内置同步整流开关管

### 基本应用

- 小功率5V AC/DC电源适配器
- 手机充电器
- 低电压同步整流电路

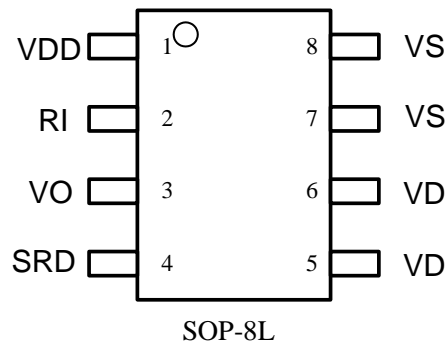
### 产品概述

CR3001 是一款高性能同步整流开关，可以应用于输出电压为 5V 的 AC/DC 充电器和适配器中。CR3001 中集成了一个 N 沟道的功率 MOS 开关管，用来替换传统的整流二极管。由于功率 MOS 管的导通压降远小于整流二极管，因此它可以有效的提升系统的转换效率，同时降低热损耗，从而更容易满足高能效的要求。CR3001 高度集成的功能和精简的系统应用电路更适合于小功率充电器和适配器等对效率和体积有较高要求的应用。

CR3001 通过检测变压器输出端绕组实现精确的同步整流控制，可工作于 DCM 模式和 QR 模式。虽然 CR3001 正常工作在输出电压为 5V 的应用中，但是在需要更低工作电压的恒流应用中，它依然可以完美工作。除此之外，CR3001 的最小开通时间可以由外接的电阻设定，从而适应更多不同的应用设计和器件布局，使系统调试更简便。

---

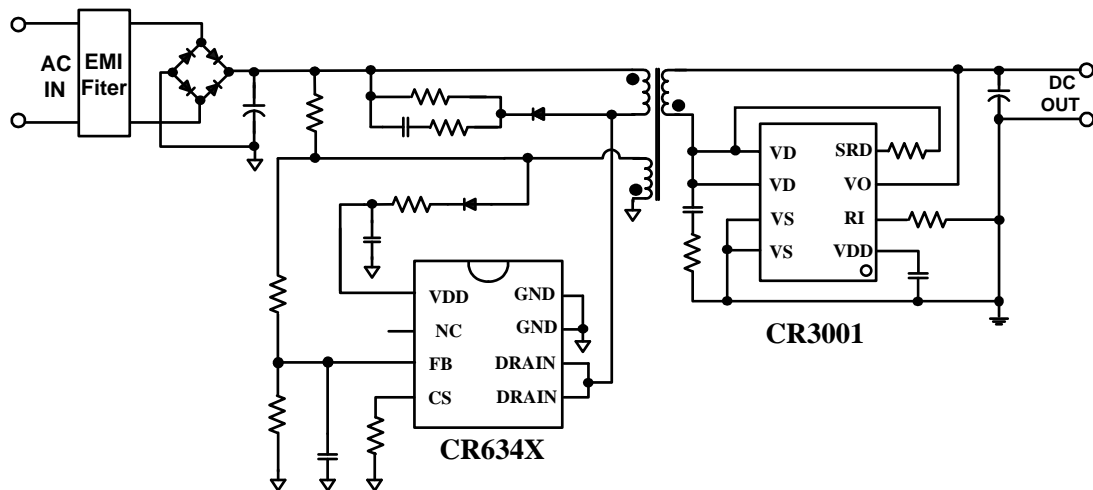
引脚分布



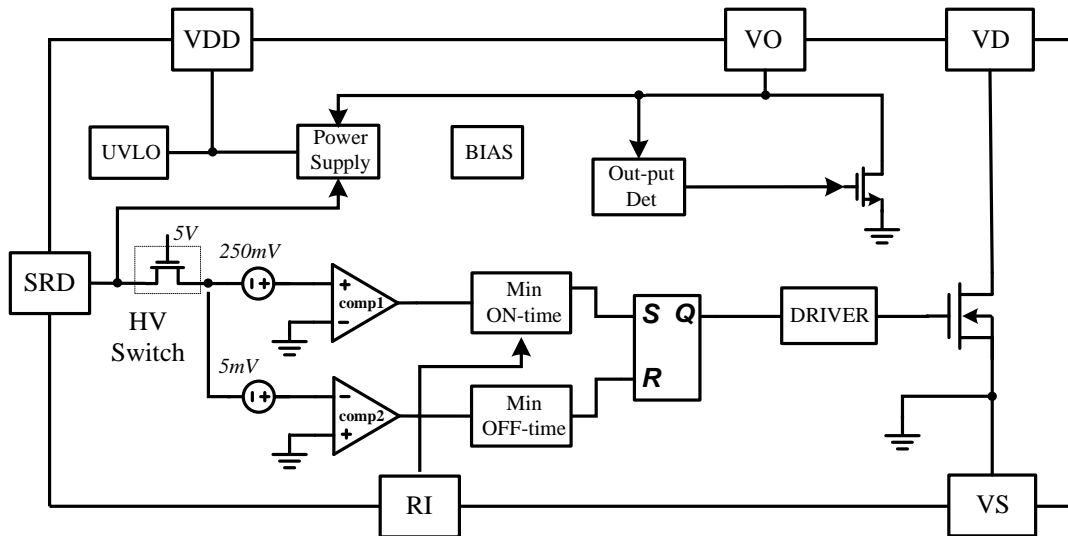
引脚描述

引脚序号	符号	描述
1	VDD	IC 供电引脚。该引脚为芯片的正常工作提供电压
2	RI	用来调节最小开通时间。通过改变该脚和地之间的电阻实现
3	VO	系统输出电压检测端
4	SRD	同步整流信号检测端
5/6	VD	HV MOSFET 漏端引脚
7/8	VS	HV MOSFET 源端引脚

典型应用



结构框图



芯片结构框图

极限参数

参数	值	单位
VDD/VO/RI 引脚	-0.5 to 7	V
VD 引脚	-0.5 to BV <sub>dss</sub>	V
SRD 引脚	-0.5 to 45	V
最小/最大结温	-40 to 150	°C
储藏温度	-40 to 150	°C
SOP-8L 焊接温度 (10 秒)	260	°C

**CR3001**

**高性能同步整流开关**

**电气特性**

(VDD=5V, TA=25°C 除了另作说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>电源电压 (VDD引脚)</b>						
I <sub>OPS</sub>	静态工作电流			300	500	μA
I <sub>OP</sub>	工作电流	F <sub>SRD</sub> =65kHz		0.5	2.0	mA
UVLO <sub>ON</sub>	欠压锁定, 导通阈值电压		2.9	3.1	3.4	V
UVLO <sub>OFF</sub>	欠压锁定, 关断阈值电压		3.1	3.3	3.6	V
<b>同步整流检测 (SRD 引脚)</b>						
V <sub>TH_SR_ON</sub>	同步整流开关管开启阈值电压			-250		mV
V <sub>TH_SR_OFF</sub>	同步整流开关管关断阈值电压			-5		mV
<b>可编程最小导通时间 (RI 引脚)</b>						
V <sub>RI</sub>	RI引脚参考电压	RI > 6kΩ	0.95	1	1.05	V
T <sub>MIN_ON</sub>	同步整流开关管最小导通时间	RI=25kΩ	1.5	2	2.5	μs
<b>系统输出 (VO 引脚)</b>						
V <sub>VO_CLAMP</sub>	VO过冲保护触发电压			5.8		V
I <sub>VO_CLAMP</sub>	VO过冲箝位电流			50		mA
<b>驱动能力</b>						
T <sub>DELAY_ON</sub>	同步整流开关管开启延时				90	ns
T <sub>DELAY_OFF</sub>	同步整流开关管关断延时				70	ns
<b>内置SR MOSFET开关</b>						
BV <sub>DSS</sub>	同步整流开关管源漏击穿电压		45			V
R <sub>DSON</sub>	同步整流开关管源漏导通电阻			8		mΩ

\* 集成化功率MOSFET的内阻和封装形式、散热、环境温度都有关系, 本说明书所给值为室温下分立封装的MOSFET内阻。

## 工作原理

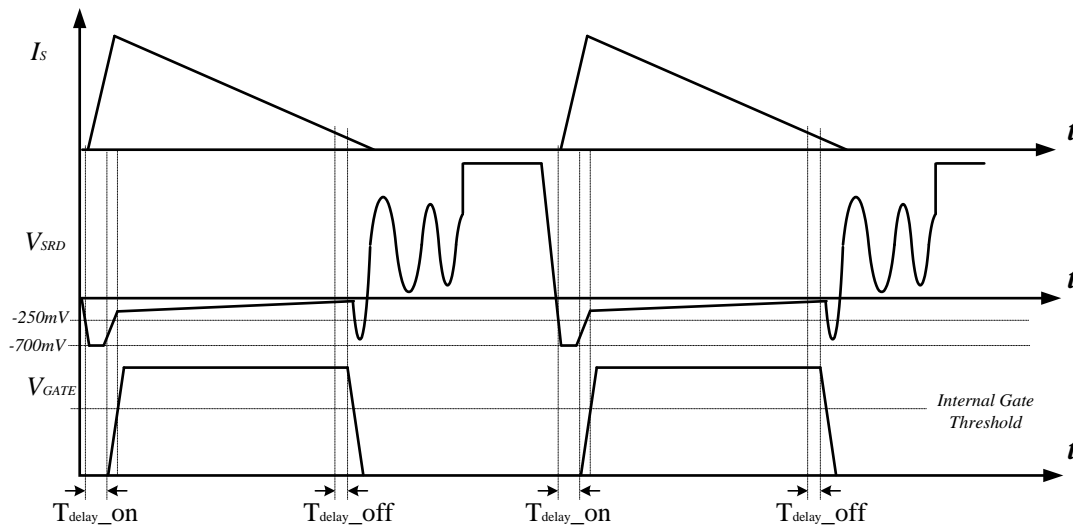
CR3001 是一款高性能同步整流开关，内部集成了一个 N 沟道的功率 MOS 开关管，用来替换传统的整流二极管。CR3001 通过检测变压器输出端绕组电压实现精确的同步整流控制。由于功率 MOS 管的导通压降远小于整流二极管，因此它可以有效的提升系统的转换效率，同时降低热损耗，从而更容易满足高能效的要求。

## 欠压锁定 (UVLO)

当VDD电压低于UVLO<sub>OFF</sub>时，芯片进入欠压锁定状态，同步整流开关管的栅端通过一个10kΩ的下拉电阻拉至低电平，直到VDD达到启动电压。当VDD电压升高到UVLO<sub>OFF</sub>以上时，CR3001内部控制芯片开启，进入正常工作状态，控制同步整流开关管正常导通与关闭。当VDD电压下降到UVLO<sub>ON</sub>以下时，芯片再次进入欠压锁定状态，同步整流开关管无法开启。在UVLO<sub>OFF</sub>和UVLO<sub>ON</sub>之间存在0.2V的迟滞。

## 同步整流

CR3001通过检测次级绕组（与SRD端相连）电压的变化来发出脉冲信号控制同步整流开关管的导通与关断。在退磁时间开始阶段，输出端通过同步整流开关管体内的寄生二极管续流，从而使得SRD端电压降低到0V以下。当CR3001检测到SRD的电压低于-250mV时，经过开启延时时间（约为90ns）后，CR3001内部同步整流开关管开启。在同步整流开关管开启后，SRD端的电压由于次级电流逐渐下降而逐渐上升。当SRD端的电压上升到-5mV时，经过一个关断延时（约为70ns），同步整流开关管关断。



## 可编程最小导通时间

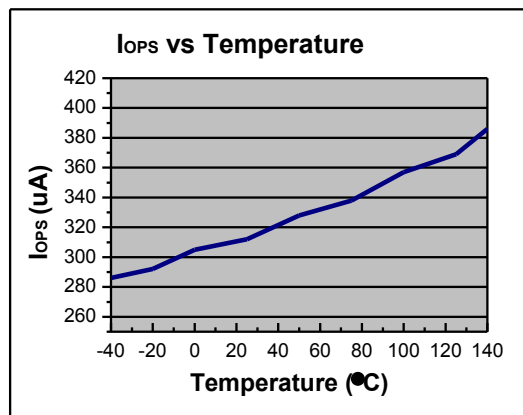
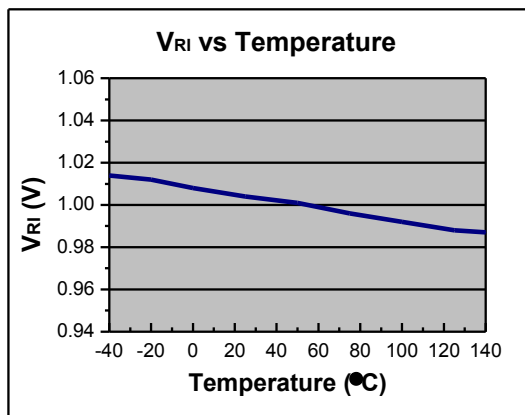
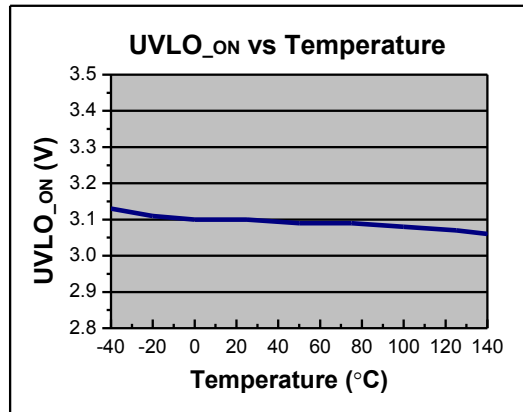
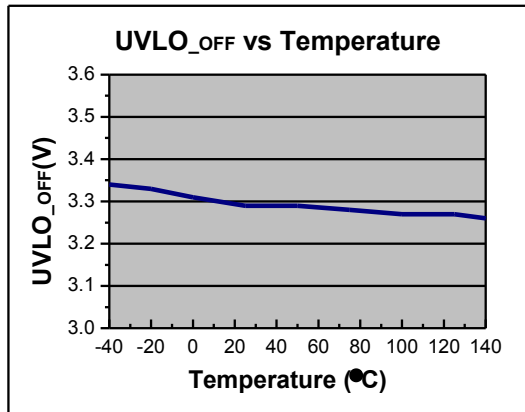
每当同步整流开关管开启时，受前级寄生电阻和漏感的影响，SRD端会收到高频干扰而出现震荡。CR3001集成了消隐功能来屏蔽这段时间内的震荡而导致的同步整流开关管的误关断。这段消隐时间即为芯片的最小导通时间，可以由外接的 $R_1$ 电阻来设定。最小导通时间随 $R_1$ 的变化公式为：

$$T_{min\_on} = 8 * R_1 * 10E(-11)$$

### 输出电压过冲箝位

在启动和负载突变状态下, 输出电压非常容易过冲。CR3001可以检测输出的电压, 当输出电压达到内设的过冲箝位触发电压(5.8V)时, 芯片将开启一路从输出到地的泄放通路, 从而防止输出电压进一步的过冲。

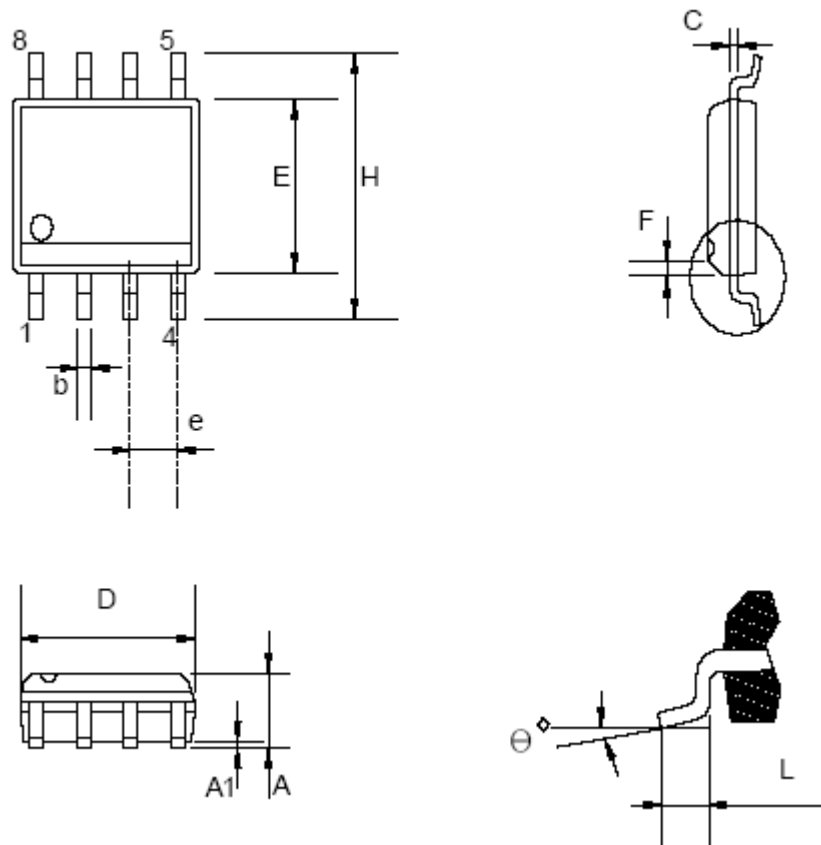
特性曲线



CR3001

高性能同步整流开关

SOP-8L



符号	毫米			英寸		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A	1.346		1.752	0.053		0.069
A1	0.101		0.254	0.004		0.010
b		0.406			0.016	
c		0.203			0.008	
D	4.648		4.978	0.183		0.196
E	3.810		3.987	0.150		0.157
e	1.016	1.270	1.524	0.040	0.050	0.060
F		0.381X45°			0.015X45°	
H	5.791		6.197	0.228		0.244
L	0.406		1.270	0.016		0.050
θ°	0°		8°	0°		8°



**CR3001**

**高性能同步整流开关**

印章信息



● 产品 logo

CR 3001

● 产品型号

● CR 系列产品

AABBCCC

● 内控编码

订购信息

产品型号	封装类型	包装材质	一管	一盒	一箱
CR3001	SOP-8L	管装	100	10000	100000

SOP-8L 封装产品最小订购量为 10000 片，即一盒的芯片数量。