

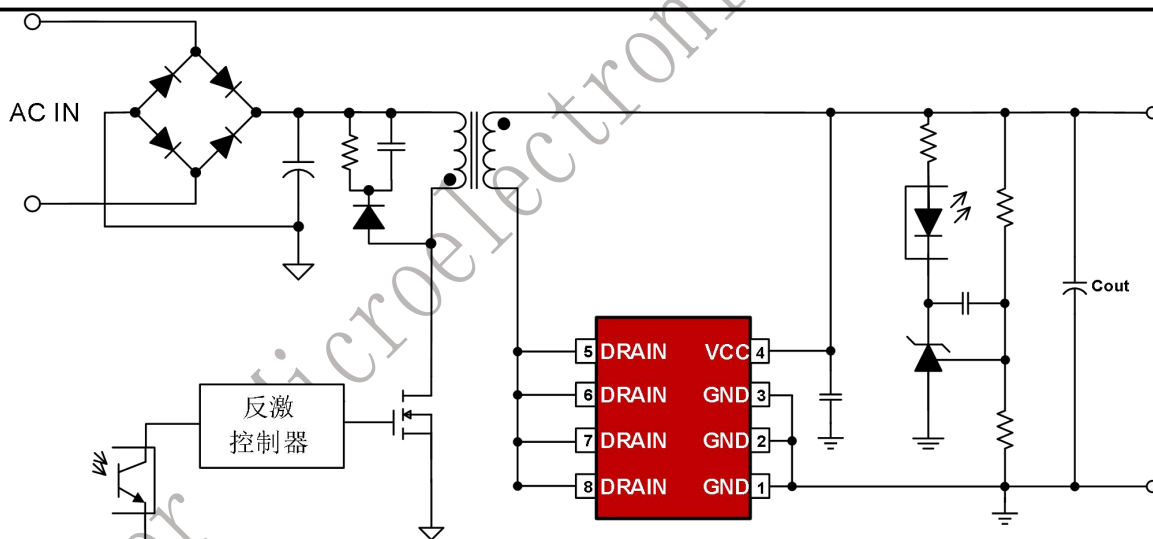
主要特点

- 反激拓扑副边同步整流功率开关
- 内置 100V 功率 MOSFET
- 支持 CCM、DCM
- <300uA 超低静态电流
- 集成多种保护：
 - VCC 欠压保护 (UVLO)
 - 原副边共通保护
- 封装类型 SOP8

典型应用

- 工业电源系统
- 反激适配器

典型应用电路



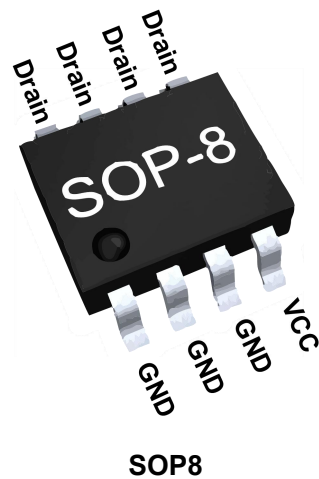
产品描述

DP401X 是一款用于替代反激变换器中副边肖特基二极管的高性能同步整流功率开关。

DP401X 基于“自适应死区时间控制”技术，可支持连续模式 (CCM)、断续模式 (DCM)。同时内部集成超低导通阻抗功率 MOSFET 以提升系统效率，降低系统成本。

DP401X 集成欠压保护功能与原副边共通保护功能。

管脚封装



产品标记



DP401X 为产品品名:

XXXXXX 第一个 X 代表年份最后一位，例 2019 即 9；第二个 X 代表月份，用 A-L 12 个字母表示；第三、四个 X 代表日，01-31 表示；最后两个 X 代表晶圆批号代码

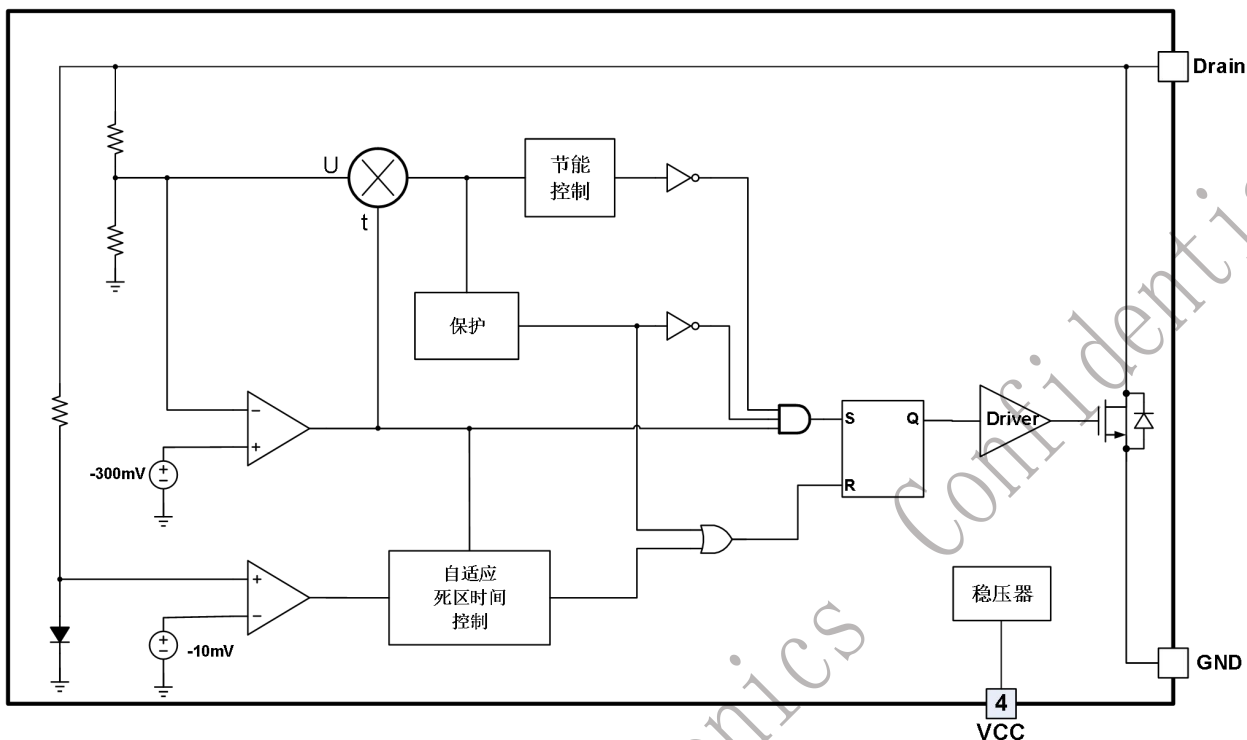
管脚功能描述

管脚编号	管脚名称	I/O	描述
1,2,3	GND	P	IC 参考地，同时也是内部功率 MOSFET 的源极
4	VCC	P	IC 供电脚
5,6,7,8	Drain	I	内置功率 MOSFET 漏极

订货信息

型号	描述
DP4010	SOP-8, 无卤、编带盘装, 4000颗/卷
DP4011	SOP-8, 无卤、编带盘装, 4000颗/卷

内部功能框图



极限参数 (备注 1)

参数	数值	单位
DRAIN 耐压	100	V
VCC 直流供电电压	20	V
封装热阻---结到环境 (SOP8)	165	°C/W
芯片工作结温	150	°C
储藏温度	-65 to 150	°C
管脚温度 (焊接 10 秒)	260	°C
ESD 能力 (人体模型)	3000	V

推荐工作条件

参数	数值	单位
芯片工作结温	-40 to 150	°C



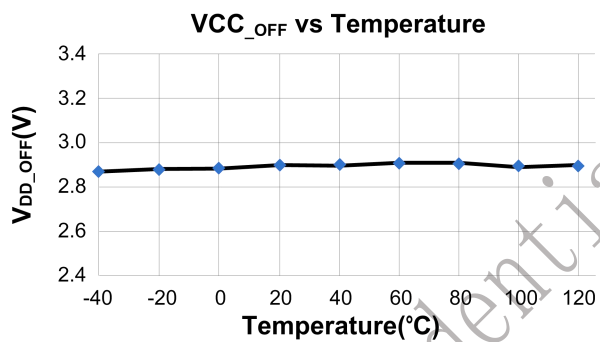
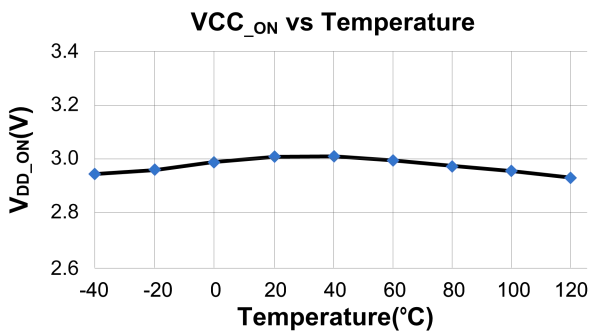
电气参数（无特殊注明，TA = 25°C，VCC=12V）

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电部分（VCC 脚）						
I_VCC_Op	工作电流	Fsw=65kHz C _{GD} =4.7nF	0.5	1.5	2	mA
I_VCC_Q	静态电流	Drain=0V	50	150	250	uA
VCC _{ON}	VCC 开启电压		2.8	3.0	3.2	V
VCC _{OFF}	VCC 关断电压		2.7	2.9	3.1	V
同步整流控制部分						
Ton/Tdem	SR MOSFET 导通时间与 变压器消磁时间 (Tdem) 之比		0.80	0.85	0.90	%
Vth_on	SR MOSFET 开启阈值 (Drain 脚)			-300		mV
Vth_off	SR MOSFET 关断阈值 (Drain 脚)		-20	-10	-0	mV
tdon	SR MOSFET 开启延迟时间			150		nS
tdoff	SR MOSFET 关断延迟时间	C _{GD} =4.7nF			60	nS
T _{LEB}	SR MOSFET 开启消隐时间			1.1		uS
ΔT _{Expand}	原边开关导通最大扩展时间 (T _{ONP})	ΔT _{Expand} /(T _{ONP})	8	10	12	%
内置 MOSFET						
Rds_on	内部 MOSFET 导通阻抗	DP4010		20		mΩ
		DP4011		10		mΩ

备注1: 超出列表中"极限参数"可能会对器件造成永久性损坏。极限参数为应力额定值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在这些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，可能会影响器件的可靠性。

备注2: 参数取决于实际设计，在批量生产时进行功能性测试。

参数特性曲线



Developer Microelectronics Confidential

功能描述

DP401X 是一款高性能、低成本、高度集成的副边同步整流功率控制开关。可支持采用 CCM、DCM。同时内部集成超低导通阻抗功率 MOSFET 以提升系统效率，降低系统成本。

● 工作原理

图 1 所示，当原边开关 (t_{onp}) 关断后，副边绕组电流首先流经 内置 MOSFET 的体二极管，当 DRAIN 电压降低到 $-300mV$ 以下时，内置 SR MOSFET 在大约 $150nS(T_{don})$ 之后开启。芯片内在开启阶段有一段 $1.1\mu S$ 的消隐时间，以避免误关 SR MOSFET。SR MOSFET 将在导通时间达到上次消磁时间 ($T_{dem}(n-1)$) 的 85% 或在 Drain 电压上升到 $-10mV$ 以上时关闭。

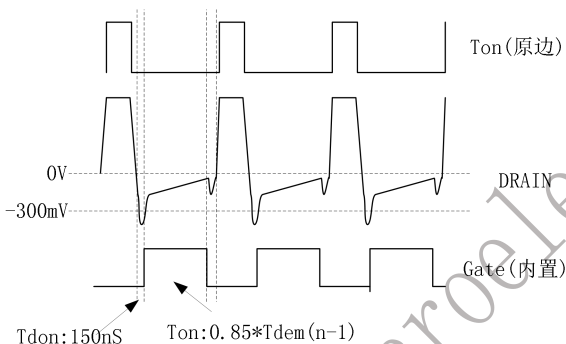


图 1

● 谐振振铃消隐和绿色模式

在 DCM 工作模式下，变压器消磁后将出现谐振振铃。为了避免在此情况下误开启 SR MOSFET，DP401X 内置有谐振振铃的消隐功能。

如图 2 所示，当 $V_{Drian} \cdot 0.85 > 2 \cdot V_{out}$ 时，IC 无法检测到振铃信号，因为 t_{onp} 比较器阈值为 $0.85 \cdot V_{Drain}$ ，从而防止误开启 SR MOSFET。

如图 3 所示，当 $V_{Drain} \cdot 0.85 < 2 \cdot V_{out}$ 时，IC 可以检测到振铃信号，并且可能误开启 SR MOSFET。IC 置于最小区域中以消隐谐振振

铃。SR MOSFET 仅能够在该区域高于 $25(V \cdot \mu s)$ 时开启。

此外，最小区域还设计为绿色模式的阈值。在轻载条件下， t_{onp} 将降低，并且 SR MOSFET 将在 $V_{Drain} \cdot t_{onp}$ 的值低于 $25(V \cdot \mu s)$ 时禁用。

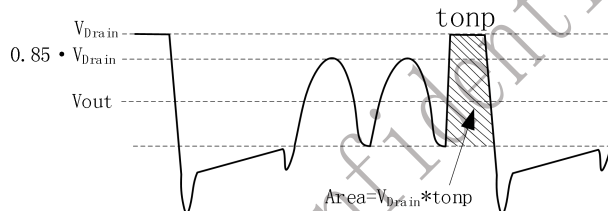


图 2

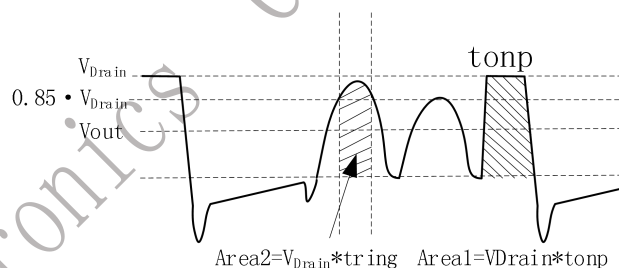


图 3

● 故障保护

在 CCM 条件下，当 t_{onp} 扩展后，原边开关和副边开关可能在同一时间开启，原边电感电流将上升到异常高度，这可能会导致系统损坏。如果原边开关接通时间变化程度超出上一周期的 10% ，SR MOSFET 将在至少四个原边开关周期中禁用，直到原边开关接通时间变化程度小于 10% 并持续约四个开关周期。

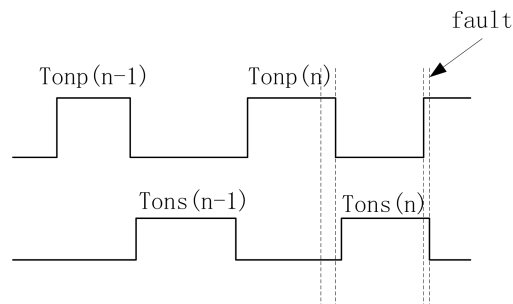
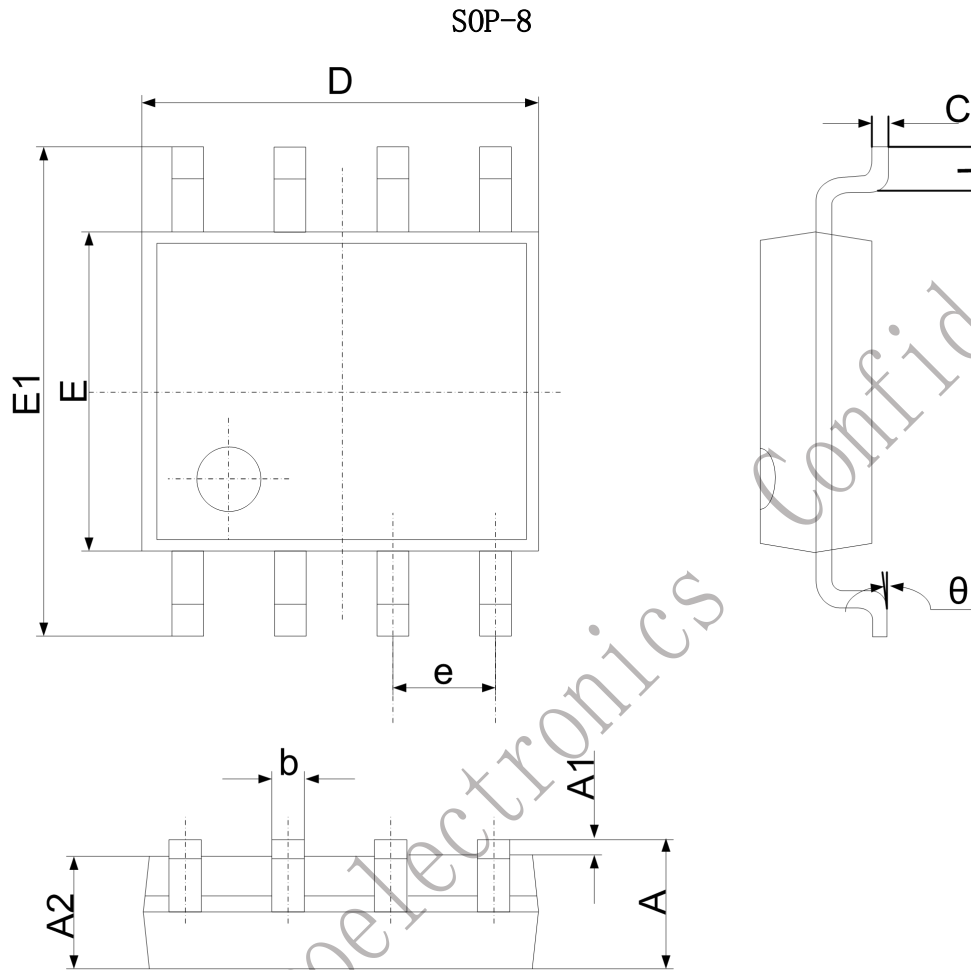


图 4

封装尺寸



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (中心到中心)		0.050 (中心到中心)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°



知识产权声明

本规格书所披露的内容涉及知识产权的，本公司不做任何明示或暗示的保证，任何第三方不得使用、复制、转换，一经发现本公司必依法追究其法律责任，并赔偿由此对本公司造成的一切损失。

Developer Microelectronics Confidential