

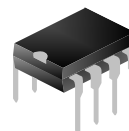
电流模式PWM控制器

描述

SDH8302 是用于开关电源的内置高压 MOSFET 的电流模式 PWM 控制器。

SDH8302 内置高压启动电路。在轻载下会进入打嗝模式，从而有效地降低系统的待机功耗。具有降频功能，进一步优化轻载条件下的转换效率。具有抖频功能，能够改善 EMI 特性。具有软启动功能，能够减小器件的应力，防止变压器饱和。有 VDD 打嗝功能，不仅防止 VDD 欠压重启，也有效地降低待机功耗。还有 VDD 锁定功能，能够降低短路功耗。

SDH8302 内部还集成了各种异常状态的保护功能，包括：VDD 欠压保护，VDD 过压保护，前沿消隐，输出短路保护，过流保护，过温保护等。且保护后，电路会不断自动重启，直到系统正常为止。



DIP-8-300-2.54

主要特点

- 高压启动
- 轻载打嗝
- 降频
- 抖频
- 软启动
- VDD 打嗝
- VDD 锁定
- VDD 欠压保护
- VDD 过压保护
- 前沿消隐
- 输出短路保护
- 过流保护
- 过温保护

应用

- 离线式开关电源
- 非隔离升压降压转换器
- 小家电

产品规格分类

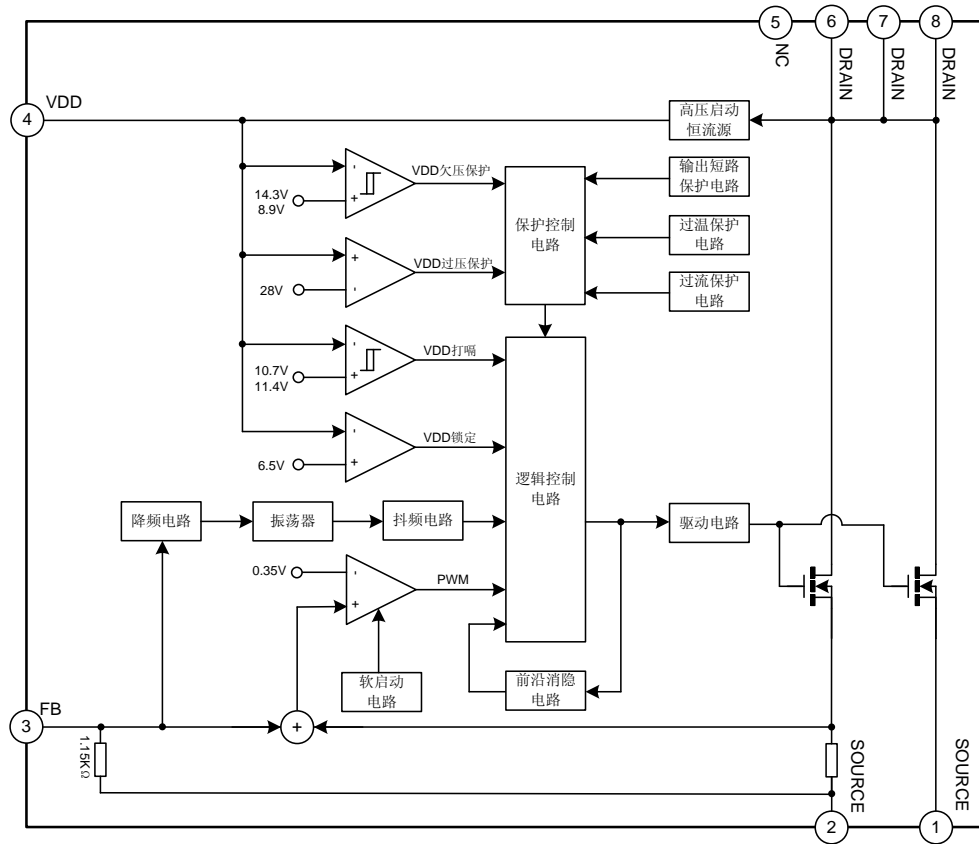
产 品	封 装 形 式	打 印	材 料	包 装
SDH8302	DIP-8-300-2.54	SDH8302	无卤	料管

典型输出功率能力

产 品	195~265V		85~265V	
	适配器	开放式	适配器	开放式
SDH8302	10W	13W	5W	8W



内部框图



极限参数

参 数	符 号	参 数 范 围	单 位
漏栅电压(RGS=1MΩ)	V_{DGR}	650	V
栅源（地）电压	V_{GS}	±30	V
漏端电流脉冲 ^{注*}	I_{DM}	2.8	A
漏端连续电流($T_{amb}=25^{\circ}C$)	I_D	0.8	A
信号脉冲雪崩能量 ^{注**}	EAS	30	mJ
高压输入	$V_{HV,MAX}$	650	V
供电电压	$V_{DD,MAX}$	30	V
反馈电流	I_{FB}	3	mA
耗散功率	P_D	6.3	W
环境热阻	θ_{ja}	70	$^{\circ}C/W$
表面热阻	θ_{jc}	20	$^{\circ}C/W$
工作结温	T_J	+150	$^{\circ}C$
工作温度范围	T_{amb}	-20~+85	$^{\circ}C$
贮存温度范围	T_{STG}	-55~+150	$^{\circ}C$

*脉冲宽度由最大结温决定

** L=51mH, $T_J=25^{\circ}C$ (起始)

电气参数 (内置 MOSFET 部分, 除非特别说明, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$)

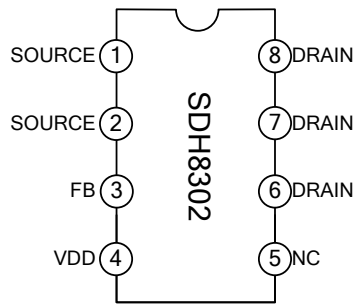
参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
漏源击穿电压	BV_{DSS}	$V_{GS}=0V, I_D=50\mu A$	650	--	--	V
零栅压漏端电流	I_{DSS}	$V_{DS}=650V, V_{GS}=0V$	--	--	50	μA
		$V_{DS}=480V, V_{GS}=0V, T_{amb}=125^{\circ}\text{C}$	--	--	200	μA
静态漏源导通电阻	$R_{DS(ON)}$	$V_{GS}=10V, I_D=0.5A$	15	18	21	Ω
输入电容	C_{ISS}	$V_{GS}=0V, V_{DS}=25V, f=1\text{MHz}$	--	128	--	pF
输出电容	C_{OSS}	$V_{GS}=0V, V_{DS}=25V, f=1\text{MHz}$	--	16	--	pF
反向传输电容	C_{RSS}	$V_{GS}=0V, V_{DS}=25V, f=1\text{MHz}$	--	0.6	--	pF
导通延迟时间	$T_{D(ON)}$	$V_{DD}=0.5BV_{DSS}, I_D=25\text{mA}$	--	13.4	--	ns
上升时间	T_R	$V_{DD}=0.5BV_{DSS}, I_D=25\text{mA}$	--	26.4	--	ns
关断延迟时间	$T_{D(OFF)}$	$V_{DD}=0.5BV_{DSS}, I_D=25\text{mA}$	--	23.8	--	ns
下降时间	T_F	$V_{DD}=0.5BV_{DSS}, I_D=25\text{mA}$	--	86.4	--	ns

电气参数 (除非特别说明, $V_{DD}=18V; T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$)

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
高压启动						
充电电流	I_{HVC}	$V_{DD}=0V, V_{HV}=100V$	--	890	--	μA
关断漏电流	I_{HVS}	$V_{DD}=18V, V_{HV}=700V$	--	3	--	μA
工作电压						
工作电压范围	V_{DD}	启动后	10	--	25	V
没有开关时工作电流	I_{DD0}	$I_{FB}=1.2\text{mA}$	--	0.7	--	mA
有开关时工作电流	I_{DD1}	$I_{FB}=0.55\text{mA}$	--	1	--	mA
VDD端启动电压	V_{DDON}	$I_{FB}=0.5\text{mA}$	13.6	14.3	15	V
VDD端欠压保护点	V_{DDOFF}	$I_{FB}=0.5\text{mA}$	8.3	8.9	9.5	V
VDD端启动/欠压迟滞	V_{DDHYS}		4.1	5.4	6.7	V
VDD端过压保护电压	V_{DDOVP}	$I_{FB}=0.5\text{mA}$	--	28	--	V
VDD端箝位电压	$V_{DDCLAMP}$		--	30	--	V
VDD端打嗝点	V_{DDLW}	$I_{FB}=1.5\text{mA}$	10	10.7	11.5	V
VDD端打嗝点迟滞	$V_{DDLWHYS}$	$I_{FB}=1.5\text{mA}$	--	0.7	--	V
VDD端锁定点	$V_{DDLATCHUP}$	$I_{FB}=0\text{mA}$	--	6.5	--	V
VDD端锁定时工作电流	$I_{DDLATCHUP}$	$I_{FB}=0\text{mA}$	--	65	--	μA
工作频率						
正常工作的开关频率	f_{SW1}	$I_{FB}=0.5\text{mA}$	54	60	66	KHz
抖频范围	f_{JIT}	$I_{FB}=0.5\text{mA}$	± 1.5	± 2	± 2.5	KHz
调制频率	f_{MOD}	$I_{FB}=0.5\text{mA}$	--	250	--	Hz
最大占空比	D_{MAX}	$I_{FB}=0.5\text{mA}$	70	--	80	%
FB端降频开始点	I_{FBFD1}		--	625	--	μA

参 数	符 号	测 试 条 件	最小值	典型值	最大值	单位
FB端降频结束点	IFB_{FD2}		--	695	--	uA
降频后的开关频率	f_{SW2}	$I_{FB} = 0.8mA$	--	20	--	KHz
反馈输入						
FB端输入阻抗	R_{FB}		--	1.15	--	kΩ
FB端关断电流	IFB_{SD}		0.8	1	1.2	mA
FB端关断电流迟滞	IFB_{SDHYS}		--	70	--	uA
FB端过载保护检测电流	IFB_{OLP}		--	465	--	uA
FB端过载保护时工作电流	ID_{FBOLP}	$I_{FB} = 0.35mA$	--	3.5	--	mA
峰值限流						
峰值限制点	I_{PKLIM}	$I_{FB} = 0mA$	400	500	600	mA
电流增益	G_{ID}		--	500	--	A/A
电流采样关断延迟	t_d		--	200	--	ns
前沿消隐时间	t_{LEB}		--	300	--	ns
最小导通时间	t_{ONMIN}		--	500	--	ns
软启动时间	t_{SS}	$I_{FB} = 0.55mA$	--	9	--	ms
过温保护						
温保检测点	T_{SD}		--	145	--	°C
温保迟滞	T_{HYS}		--	25	--	°C

管脚排列图



管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	管脚描述
1, 2	SOURCE	I/O	功率MOSFET源极和控制电路的参考地
3	FB	I	反馈输入端
4	VDD	I/O	控制电路的供电电源
5	NC	-	悬空
6, 7, 8	DRAIN	I/O	功率 MOSFET 漏极

功能描述

SDH8302 是用于开关电源的内置高压 MOSFET 的电流模式 PWM 控制器，内置高压启动电路，在轻载下会进入打嗝模式，具有降频、抖频、软启动、VDD 打嗝和 VDD 锁定功能，还集成了 VDD 欠压保护、VDD 过压保护、前沿消隐、输出短路保护、过流保护、过温保护等各种异常状态的保护功能。

高压启动

SDH8302 内置高压启动电路。启动时，AC 输入电压从 DRAIN 端通过内置高压启动恒流源，对 VDD 端外置电容 C1 进行充电，充电电流为 890 μ A，使得 VDD 电压上升，当升至启动电压 14.3V 时，将高压启动恒流源关断，则 DRAIN 端对 VDD 端停止充电，转由辅助绕组 L1 通过二极管 D1 对 VDD 端进行供电；如果 VDD 电压降至欠压保护点 8.9V，则将高压启动恒流源重新打开，又由 DRAIN 端对 VDD 端进行充电，使得 VDD 电压上升，升至启动电压 14.3V。

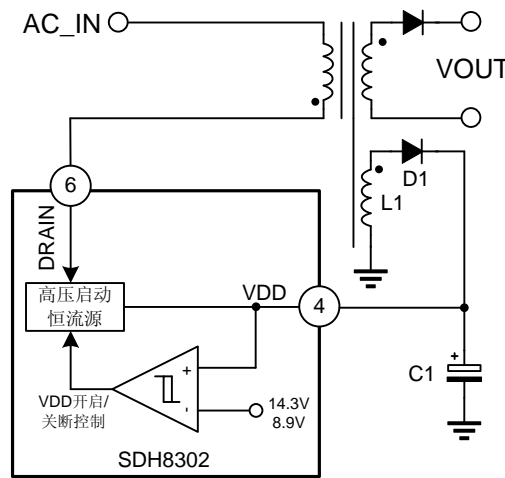


图 1 高压启动电路

轻载打嗝

轻载时，如果输出 VOUT 过高，反馈到 FB 端的输入电流 IFB 超过关断电流 1mA，则 SDH8302 关断开关，使得 VOUT 下降；而当 VOUT 降至 IFB 减小了 70 μ A 时，SDH8302 重新打开开关，使得 VOUT 上升；重复上述过程，进入打嗝模式，这会减少开关次数，从而有效地降低系统的待机功耗。

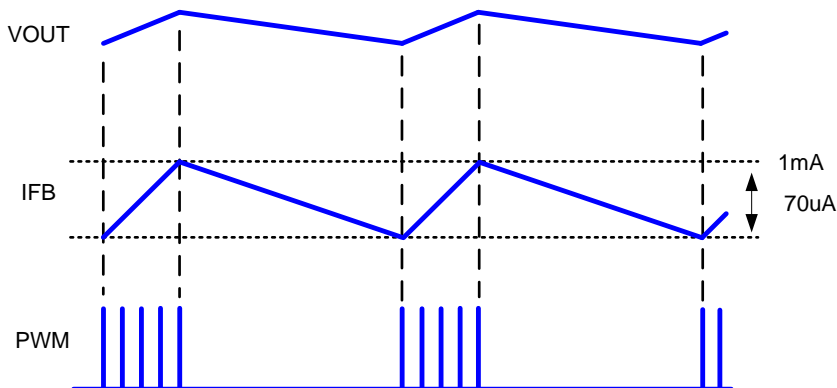


图 2 轻载打嗝波形

降频

为了进一步优化轻载条件下的转换效率，SDH8302 采用降频模式，即通过检测 FB 端的输入电流 I_{FB} 来调节开关频率。当 I_{FB} 小于降频开始点 $625\mu A$ 时，开关频率为 $60KHz$ ；当 I_{FB} 从降频开始点 $625\mu A$ 增至降频结束点 $695\mu A$ 时，开关频率则从 $60KHz$ 线性降至 $20KHz$ ；当 I_{FB} 大于降频结束点 $695\mu A$ 时，开关频率为 $20KHz$ 。

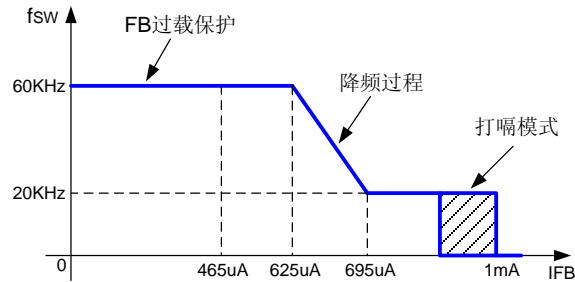


图 3 降频曲线图

抖频

为了降低 EMI，SDH8302 采用抖频技术，即让开关频率在调制频率 $250Hz$ 下、抖频范围 $\pm 2KHz$ 内不断地变化，减小在某一个单一频率的对外辐射。

软启动

SDH8302 在软启动时间内，限制功率管 MOSFET 的 DRAIN 端最大峰值电流，使其逐步提高，从而大大减小器件的应力，防止变压器饱和。

VDD 打嗝

SDH8302 在轻载或者满载与空载之间切换时，当开关关断导致 VDD 电压下降至打嗝点 $10.7V$ 时打开开关，使 VDD 电压上升；而当 VDD 电压增大了 $0.7V$ 时重新关断开关，使得 VDD 电压下降；重复上述过程，进入打嗝模式，且 VDD 电压不会降至欠压保护点 $8.9V$ ，这不仅防止 VDD 欠压重启，也有效地降低待机功耗。

VDD 锁定

SDH8302 在 FB 端过载保护时，当开关关断导致 VDD 电压下降至欠压保护点 $8.9V$ 时并不重启，而是一直等 VDD 电压下降到锁定点 $6.5V$ 时才开始重启，且在 VDD 下降期间锁定电流只有 $65\mu A$ ，这就延长了重启时间，从而降低了短路功耗。

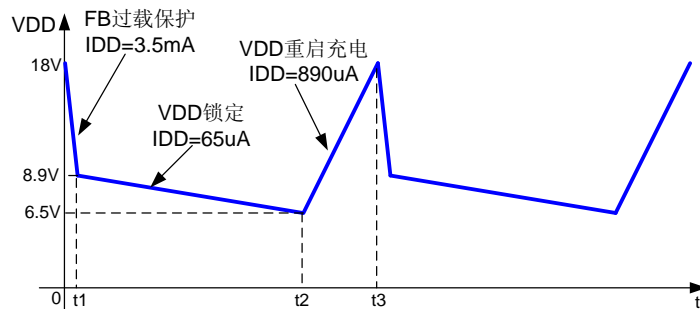


图 4 FB 端过载保护时 VDD 变化曲线

VDD 欠压保护

SDH8302 在异常状态导致功率管 MOSFET 关断后，VDD 电压就会由于没有能量供电而一直下降，当降至欠压保护点 8.9V 时，将内置高压启动恒流源打开，则由 AC 输入电压从 DRAIN 端对 VDD 端进行充电，使得 VDD 电压上升，升至启动电压 14.3V 时，SDH8302 就开始正常工作，这使得电路在异常状态消除后能够自动重启。

VDD 过压保护

SDH8302 在 VDD 电压达到过压保护点 28V 后关断开关，并锁定保护状态，使得 VDD 电压下降，降至欠压保护点 8.9V 后使电路重启。

前沿消隐

由于 SDH8302 的 DRAIN 端存在寄生电容，这会导致功率管 MOSFET 在开通的瞬间存在较大的峰值电流，如果采样到该信号，电路就会进入过流保护状态。为了防止这个误触发，SDH8302 设置在功率管 MOSFET 开通一段消隐时间 300ns 后再进行采样。

输出短路保护

SDH8302 检测到 FB 端输入电流 IFB 小于 465uA 时，就判断输出负载短路，进入保护状态，使得 VDD 电压下降，降至欠压保护点 8.9V 后使电路重启。

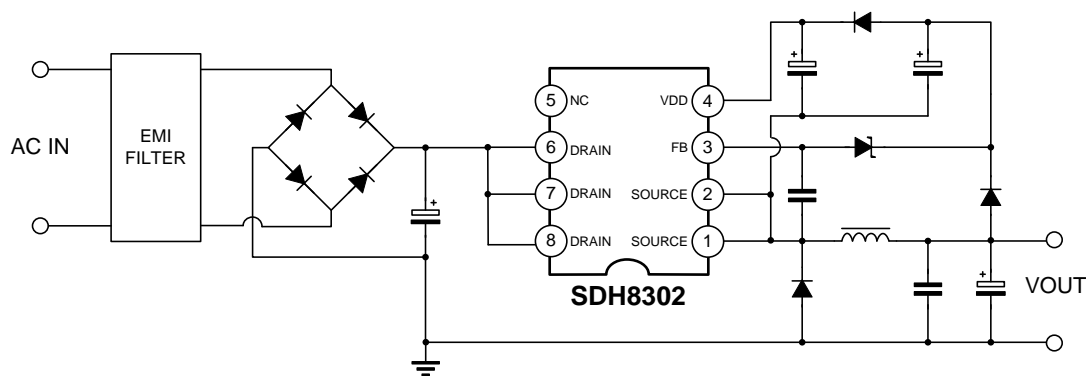
过流保护

SDH8302 检测到 DRAIN 端过流时减少开关次数，直至过流的异常状态消除后才恢复正常的开关。

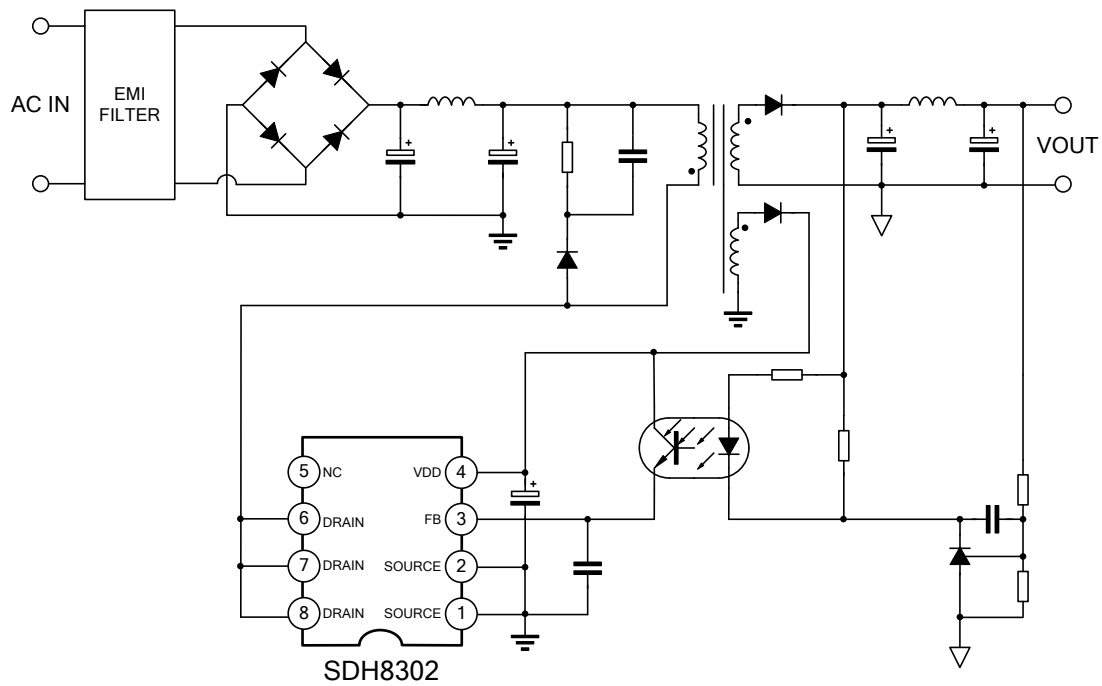
过热保护

SDH8302 检测到温度达到过温保护点 145°C 时关断开关，当检测到温度下降了 25°C 时重新打开开关。

典型应用电路图



非隔离应用 (BUCK)

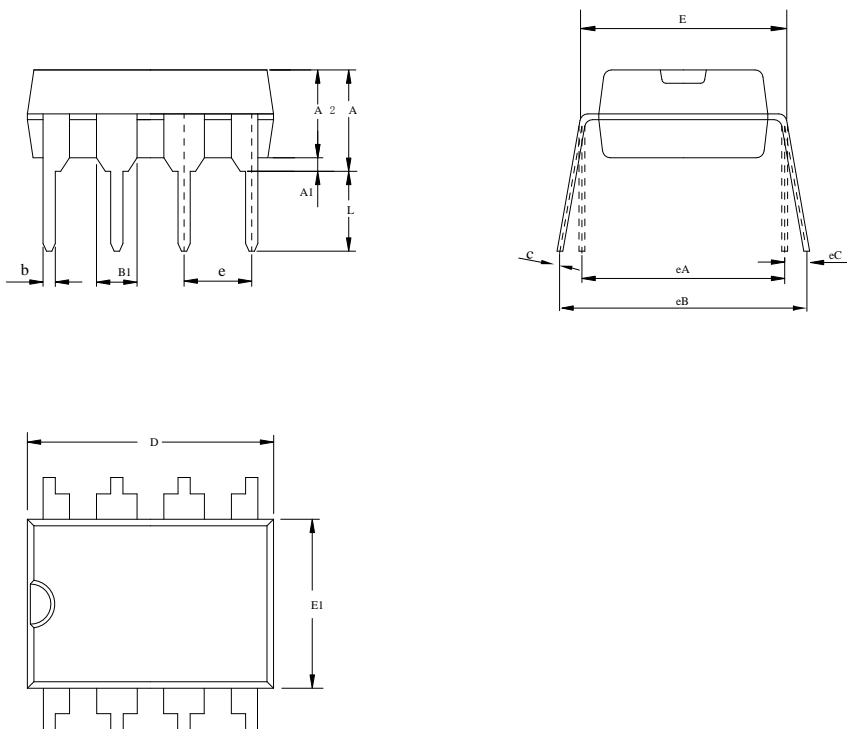


隔离应用 (FLYBACK)

封装外形图

DIP-8-300-2.54

单位: mm



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	4.10
A1	0.50	—	—
A2	2.90	3.30	3.40
b	0.38	0.46	0.55
B1	1.22	1.52	1.82
c	0.20	0.25	0.32
D	9.00	9.40	9.80
E	7.62	7.87	8.26
E1	6.10	6.35	6.60
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	—	9.30
eC	0	—	1.52
L	3.00	—	—



MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- ◆ 操作人员要通过防静电腕带接地。
- ◆ 设备外壳必须接地。
- ◆ 装配过程中使用的工具必须接地。
- ◆ 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明：

- ◆ 士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- ◆ 任何半导体产品特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用 Silan 产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- ◆ 产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！

产品名称:	SDH8302	文档类型:	说明书
版 权:	杭州士兰微电子股份有限公司	公司主页:	http://www.silan.com.cn
版 本:	1.2	作 者:	林海锋
修改记录:	<ol style="list-style-type: none">1. 修改封装信息2. 修改内部框图3. 修改电气参数4. 修改功能描述		
版 本:	1.1	作 者:	林海锋
修改记录:	<ol style="list-style-type: none">1. 修改功能描述		
版 本:	1.0	作 者:	林海锋
修改记录:	<ol style="list-style-type: none">1. 正式发布版本		