

内置高压MOS管的原边控制开关电源

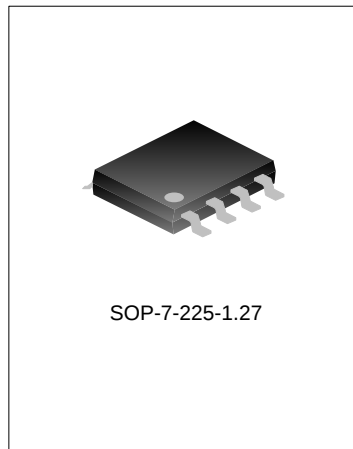
描述

SDH8595AS是高性能的原边开关电源（PSR）控制器，采用PFM调制技术，具有高性能和高效率。同时内置600V的MOSFET和高压启动技术，可以减少外围体积。输出电压和输出电流都采用原边采样。

采用SDH8595AS设计系统，可省去次级反馈控制、环路补偿，精简电路、降低系统成本，同时拥有好的线性调整率和负载调整率。

主要特点

- ◆ 原边反馈无需光耦简化设计
- ◆ 全电压高精度输出电压和输出电流
- ◆ 较低的启动电流
- ◆ 输出电压和电流可调节
- ◆ 线损补偿外置
- ◆ 内置 600V 的 MOSFET
- ◆ 内置高压启动技术
- ◆ 待机小于 75mW
- ◆ 内置线电压和原边电感补偿
- ◆ 内置 LEB
- ◆ PFM 工作模式
- ◆ 无需外部补偿
- ◆ 集成多项保护且自动重启
- ◆ OTP 保护
- ◆ VCC 过压保护
- ◆ VCC 欠压保护（UVLO）
- ◆ 逐周期限流
- ◆ 输出短路保护
- ◆ 过流保护
- ◆ 最大导通时间保护



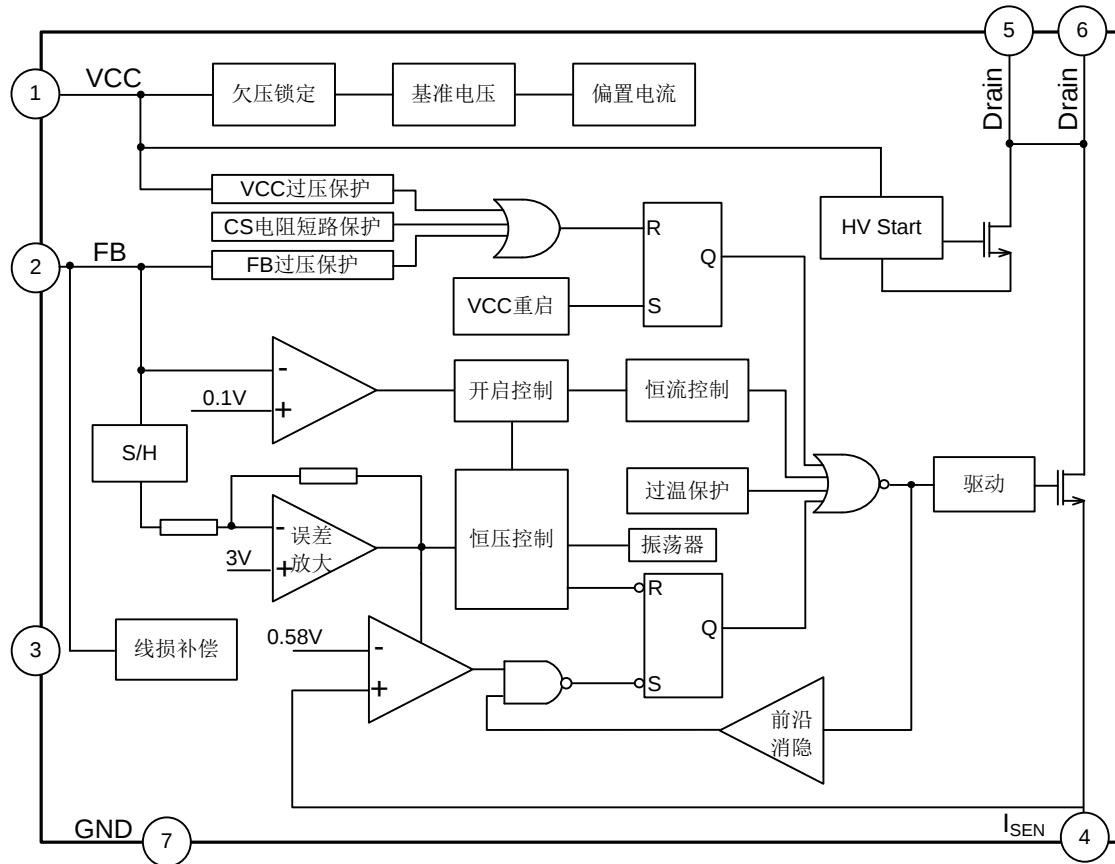
应用

- ◆ 充电器
- ◆ AC/DC 适配器

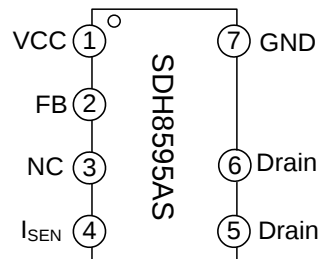
产品规格分类

产品名称	封装类型	打印名称	环保等级	包装
SDH8595AS	SOP-7-255-1.27	SDH8595AS	无卤	料管
SDH8595ASTR	SOP-7-255-1.27	SDH8595AS	无卤	编带

内部框图



管脚排列图



管脚说明

管脚号	管脚名称	I/O	功能描述
1	VCC	P	供电电源;
2	FB	I	反馈电压输入端;
3	NC	I	悬空端;
4	ISEN	I	峰值电流采样端;
5、6	Drain	O	高压 MOS 管漏端;
7	GND	G	地;

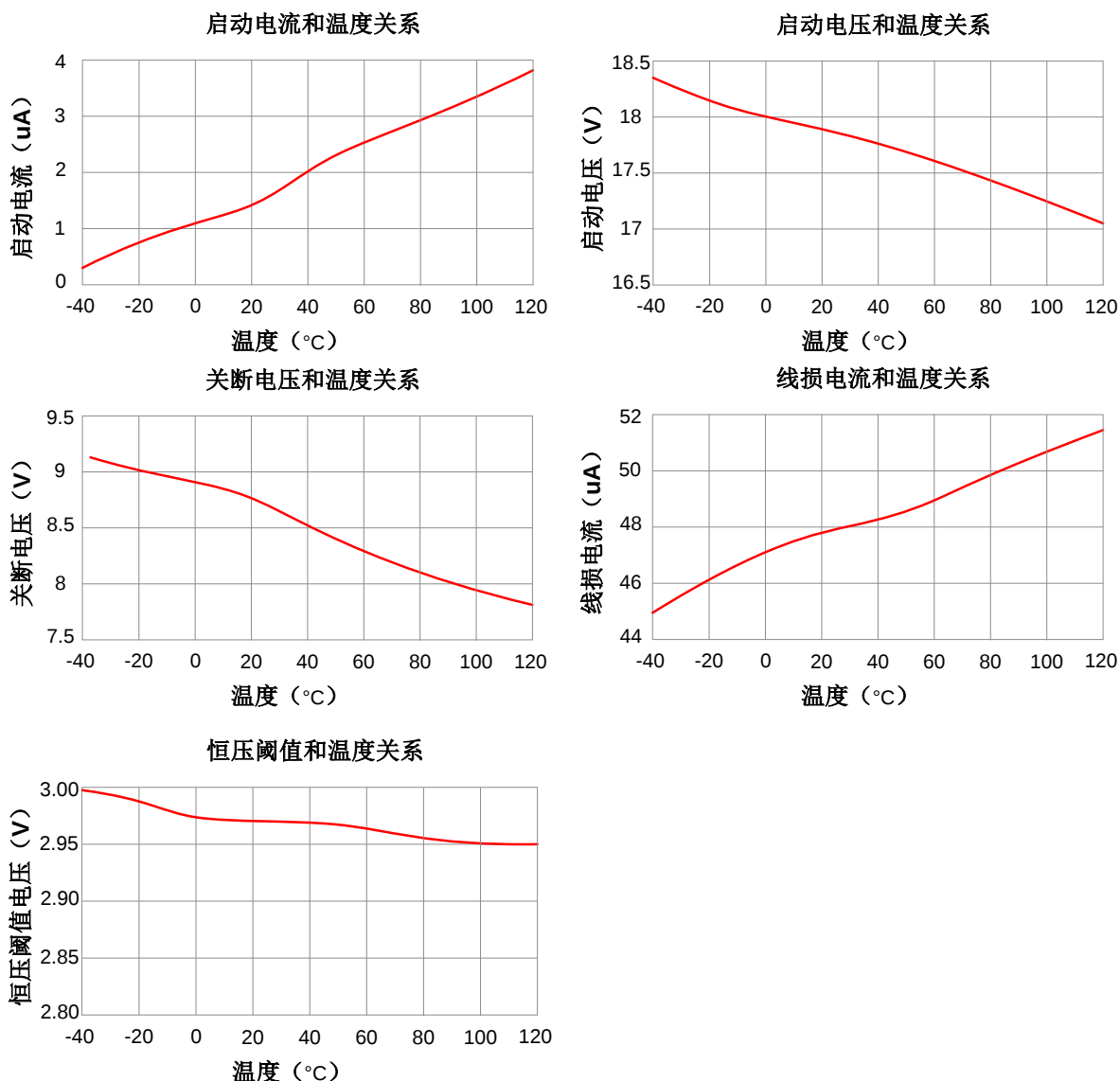
极限参数（除非特殊说明， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ）

参 数	符 号	参 数 范 围	单 位
供电电压	V_{CC}	-0.3~29.5	V
输入管脚电压（2脚，4脚）	V_I	-0.3~ 6	V
输入电流	I_{IN}	-10~10	mA
工作结温	T_J	+150	$^{\circ}\text{C}$
工作温度范围	T_{amb}	-20~+85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度范围	T_{STG}	-40~+125	$^{\circ}\text{C}$
ESD（人体模式）	ESD	2500	V

电气参数（除非特殊说明， $V_{CC}=18\text{V}$ ， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ）

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}	$V_{CC}=0\text{V}$, $V_{Drain}=100\text{V}$	--	1000	--	μA
关断漏电流	I_{HVS}	$V_{CC}=18\text{V}$, $V_{Drain}=600\text{V}$	--	3	--	μA
供电电源部分						
静态工作电流	I_{DD}	$I_{SEN}=0$, $FB=0$	--	600	--	μA
启动电流	I_{ST}	$V_{CC}=14\text{V}$	--	1	3	μA
启动电压	V_{CC-on}		16.5	18	19.5	V
关断电压	V_{CC-off}		7.5	8.5	9.5	V
VCC 过压保护电压	V_{CCOVP}		25.5	28	29.5	V
VCC 钳位电压	V_{VCC_CLP}	$I_{VCC}=10\text{mA}$	--	30	--	V
FB反馈部分						
恒压阈值	V_{CV}		2.90	3	3.10	V
FB 过压保护电压	V_{FBOVP}		3.4	3.6	3.8	V
FB 欠压保护电压	V_{FBUVP}		--	1.9	--	V
线损电流	I_{COMP_CABLE}		42	48	54	μA
最低频率	F_{min}		700	780	860	Hz
CS采样部分						
前沿消隐时间	T_{LEB}		0.4	0.5	0.6	μs
最大电流检测阈值	V_{ISEN_MAX}		--	580	--	mV
最小电流检测阈值	V_{ISEN_MIN}		--	160	--	mV
最大导通时间	T_{ON_MAX}		--	50	--	μs
过温保护部分						
过温保护	T_{OTP}		--	150	--	$^{\circ}\text{C}$
过温保护迟滞	T_{OTP_hys}		--	30	--	$^{\circ}\text{C}$
MOSFET部分						
MOSFET 源漏击穿电压	BV_{DSS}		600	--	--	V
导通电阻	$R_{DS(ON)}$		--	1.8	--	Ω

典型特性曲线



功能描述

SDH8595AS是离线式开关电源集成电路，具有恒流恒压功能；不需要次级反馈同时获得好的输入和负载调整率；集成多项功能减少外围体积。

1. 电路启动和欠压锁定 (UVLO)

系统上电，电路由内置耗尽型MOS管对VCC管脚外置的电容充电。当VCC上升到18V，电路开始工作，关断耗尽型MOS；在电路正常工作过程中，由辅助线圈供电来维持VCC电压；

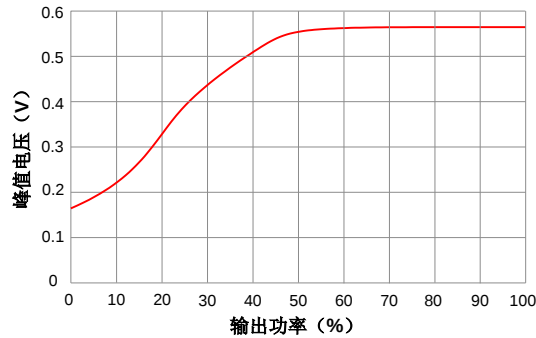
当VCC下降到8.5V进入欠压锁定状态，耗尽型MOS管打开，对VCC电容供电，VCC上升到18V，电路启动重新工作。

2. 峰值电流检测

当驱动为高电平，MOS管导通，通过采样电阻检测呈线性增大的原级线圈的电流，当达到设定的电流限制值即峰值电流，MOS管关断。

在MOS管导通时会产生一个瞬间的毛刺，如果该毛刺的幅度超过峰值电流阈值 V_{PK} ，即会导致驱动关断。因此设置前沿消隐时间 $T_{LEB}=0.5\mu s$ ，消除由该毛刺带来的可能的误触发。

根据不同的负载状态对应不同的峰值电流阈值。峰值最大为0.58V，最小为0.16V。



3. 恒压工作

为了恒压工作，输出电压需要在MOS管关断时检测输出电压和输出电流，在DCM模式下的反激式开关电源，输出电压信息可以通过辅助绕组获得，辅助绕组电压输出表示如下：

$$V_{AUX} = \frac{N_{AUX}}{N_S} (V_O + \Delta V)$$

其中 ΔV 是二极管和线损压降， N_{AUX} 是辅助绕组匝数， N_S 是次级绕组匝数。

在FB为正的2/3~1/2时间点进行采样，采样得到的电压经过与恒压阈值 V_{CV} 的比较、放大，产生恒压环路的关断时间 T_{OFF} ，从而实现输出的恒压。

4. 恒流工作

输出电流即变压器次级线圈的平均电流：

$$I_{OUT} = \frac{I_{SP} \cdot T_{OFF1}}{2T} = \frac{nD_S}{2} I_{PK}$$

I_{SP} 为次级线圈的峰值电流， I_{PK} 为原级线圈的峰值电流， n 为原次级线圈的匝比。

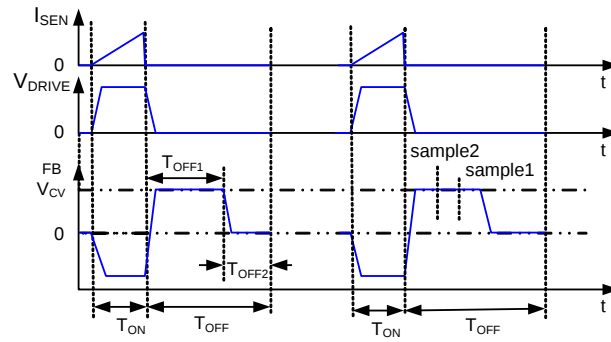
电路对FB为正、为负或准谐振的时间进行计算，FB为正的时间为 T_{OFF1} 表示变压器的次级线圈有电流，FB为负的时间为 T_{ON} ，FB衰减振荡的时间为 T_{OFF2} ，在这两个时间内变压器的次级线圈没有电流。该开关电源的占空比：

$$D_S = \frac{T_{OFF1}}{T_{OFF1} + T_{OFF2} + T_{ON}} = \frac{T_{OFF1}}{T}$$

因此，在峰值电流恒定的条件下，当 $D_S=D_{SMAX}=0.50$ （该占空比由电路内部设定），电路进入恒流环路控制模式，实现输出电流的恒定。最终输出电流表达式：

$$I_{OUT} = \frac{I_{SP} \cdot T_{OFF1}}{2T} = \frac{n}{4} I_{PK}$$

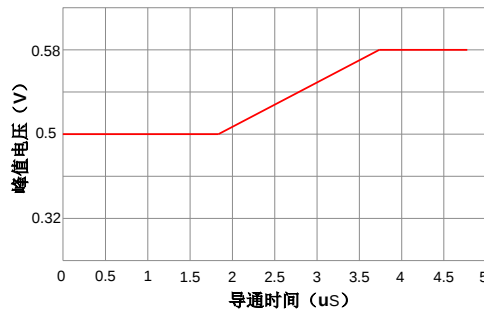
上述等式是一个估算值，可以根据实际值修改。



5. 峰值电流补偿

由关断延迟时间导致实际检测到的峰值电流值，随着输入交流电压的增大而增大，而峰值电流值直接反映输出电流，因此造成输出电流随输入交流电压的线性调整率会比较差。

SDH8595AS利用导通时间1.2us到5.5us来控制峰值电压从500mV到580mV，使不同输入电压下的峰值电流基本保持不变，改善输出电流的调整率。

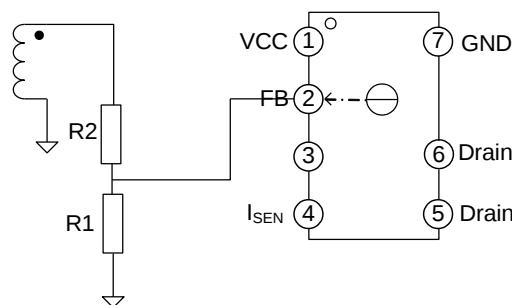


6. 线损补偿

SDH8595AS通过内部一个电流源来产生带有失调的反馈电压VFB。内部电流源的大小与输出电流大小成比例关系。当负载电流从满载到空载的时候，VFB的失调电压增加，增加量可以通过反馈电阻R1和R2调节。线损的最大补偿量的计算公式如下：

$$\frac{\Delta V}{V_{out}} = \frac{I_{COMP_CABLE} \times (R1 / R2)}{3}$$

其中 ΔV 是线损最大补偿电压， V_{out} 为输出电压。



7. 各种保护措施

芯片内部集成多个保护功能，包括过温保护、输出过压保护、VCC欠压保护、输出短路保护、UVLO、过流保护、最大导通时间保护。

7.1 内置过温保护

当电路处于过温保护状态，输出关断以防止电路由于过热而导致损坏。过温保护的温度点为150°C，过温保护的恢复具有迟滞特性以避免过温保护与正常工作状态的反复来回变化。迟滞区间为30°C，即要等电路温度下降到120°C，电路才能正常工作。

7.2 FB 过压保护

检测每个周期的FB端电压值，当FB管脚电压超过过压保护电压 $V_{FB0VP}=3.6V$ 时，内部计数器开始计数，上述异常状态持续三个开关周期后，驱动关断，需要重新上电复位。

7.3 VCC 过压保护

当VCC过压时，会损坏芯片内部器件。芯片内置VCC过压保护，当VCC电压高于28V时，电路进入VCC过压保护，驱动关断，需要重新上电复位。

7.4 输出短路保护

检测每个周期的FB端电压值，当FB管脚电压低于欠压保护电压 $V_{FB0VP}=1.9V$ 时，内部计数器开始计数，上述异常状态持续160ms，驱动关断，需要重新上电复位。

7.5 过流保护

检测每个周期的 I_{SEN} 端电压值，如果检测到电压大于0.6V，就关闭驱动，同时下个周期打开驱动，继续检测是否大于0.6V。

7.6 最大导通时间保护

如果 I_{SEN} 端异常，系统有可能会发生过流损坏，内部设定最大导通时间50us，如果达到最大导通时间，驱动关闭。下个周期打开驱动，继续检测导通时间。

8. PFM 调制频率的设定

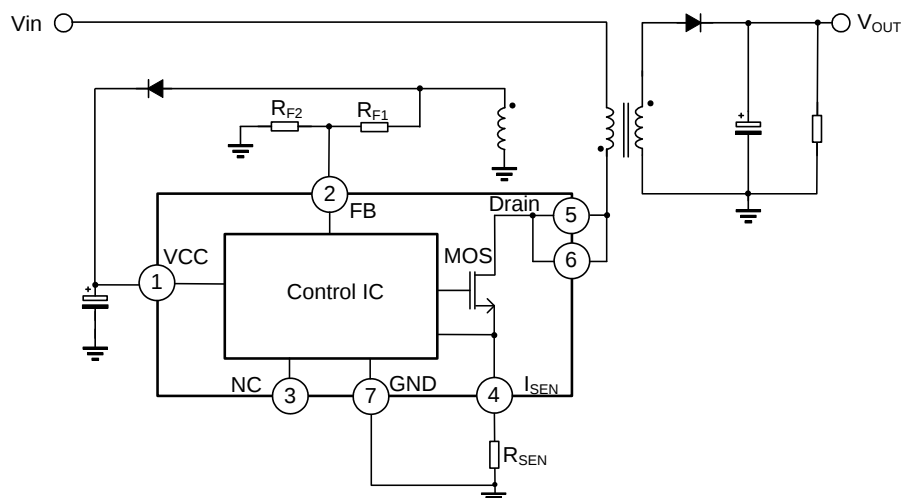
PFM调制频率范围由导通时间 T_{ON} 和恒压环路控制关断时间 T_{OFF} 所决定。因此当关断时间最长 T_{OFFmax} 时，系统处于最小限制频率状态，工作频率最低；当关断时间最短 T_{OFFmin} 时，系统处于最高频工作状态，工作频率达到最高。

$$\text{根据恒压模式时: } P_o = V_o \cdot I_o = \frac{1}{2} L_m I_{PK}^2 \cdot f_s \cdot \eta$$

L_m 为变压器原边电感量， I_{PK} 为原边峰值电流， f_s 为工作频率， η 为工作效率。

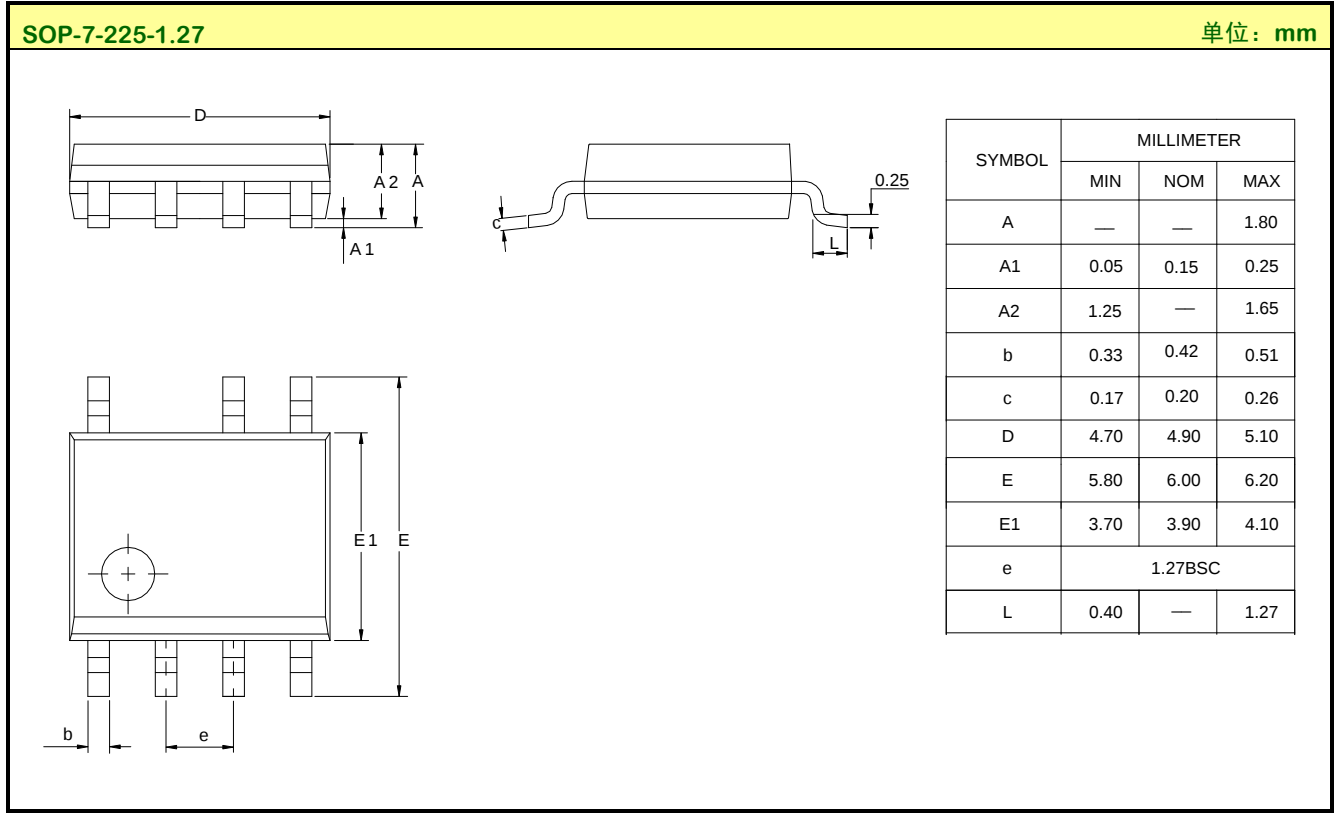
$$\text{则有: } f_s = \frac{2V_o \cdot I_o}{L_m I_{PK}^2 \cdot \eta}$$

应用电路图



注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

封装外形图



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:	SDH8595AS	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: 1.1

修改记录:

1. 修改描述, 主要特点, 管脚排列和英文一致
 2. 更新电气参数
 3. 更新封装外形图
-

版 本: 1.0

修改记录:

1. 正式发布版本
-
-