

电流模式PWM控制器

描述

SAP2844 是高性能固定频率电流模式控制器，专为隔离或 DC-DC 转换器应用而设计，为设计人员提供只需最少外部元件就能获得成本效益高的解决方案。该电路提供欠电压锁定模块，启动电流小于 0.5mA，误差放大器输入端连接一个精准的基准电压，经过修整可提供高精度，其他内部模块包括确保闭锁运行的逻辑电路，限流和为大电流图腾柱式输出而设计的 PWM 比较器。这个输出结构适合于驱动 N 沟道 MOSFET，输出端在关断状态为低电平。

主要特点

- ◆ 专为隔离或 DC/DC 转换器优化
- ◆ 低启动电流 (<0.5mA)
- ◆ 自动前馈补偿
- ◆ 逐个周期限流功能
- ◆ 增强的负载响应特性
- ◆ 带迟滞的欠压保护功能
- ◆ 双脉冲抑制
- ◆ 高电流图腾柱输出
- ◆ 内部经修调的带隙基准
- ◆ 高达 500kHz 工作频率



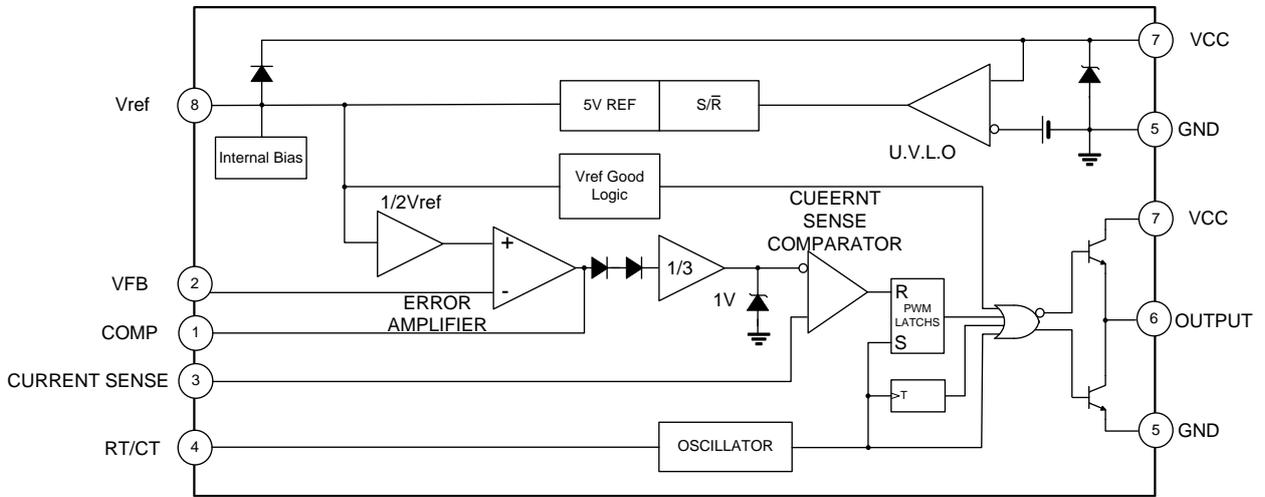
应用

- ◆ 功率转换器

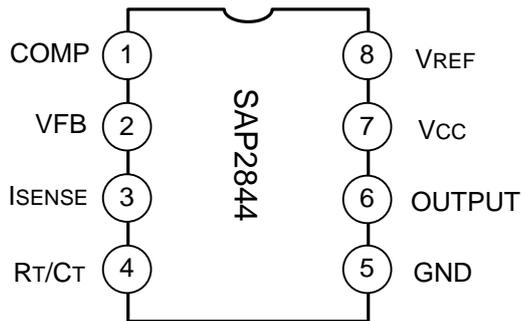
产品规格分类

产品名称	封装形式	打印名称	环保等级	包装方式
SAP2844SA	SOP-8-225-1.27	SAP2844	无卤	料管
SAP2844SATR	SOP-8-225-1.27	SAP2844	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	功能说明
1	COMP	I/O	误差放大器补偿输入端
2	VFB	I	误差放大器输入端
3	I _{SENSE}	I	电流采样比较器输入端
4	R _T /C _T	I/O	RC 振荡器输入端
5	GND	/	功率地
6	OUTPUT	O	PWM 输出
7	V _{CC}	/	电源端
8	V _{REF}	O	基准电压

极限参数

参数	符号	参数范围	单位
电源电压	V _{CC}	30	V
输出电流	I _O	±1	A
模拟输入(2, 3 脚)	V _{I(ANA)}	-0.3 to +5.5	V
误差放大器输出灌电流	I _{SINK(EA)}	10	mA
耗散功率 T _{amb} ≤ 25°C	PD	850	mW
结对环境热阻	R _{thJA}	143	°C/W
结壳(上)热阻	R _{thJC}	47.6	°C/W
结温	T _J	150	°C
存储温度	T _{stg}	-65~+150	°C
闩锁 25°C&125°C	LU	100	mA
ESD 人体模式 (25°C)	ESD-HBM	±2000	V
ESD 充电器件模式 (25°C)	ESD-CDM	±500	V

推荐工作条件(除非特殊说明, T_A=25°C)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V _{CC}	--	--	28	V
输入电压	R _T /C _T 、VFB、I _{SENSE}	0	--	5.0	V
输出电压	V _O	0	--	28	V
电源电流	I _{CC}	--	--	25	mA
平均输出电流	I _O	--	--	200	mA
基准输出电流	I _{O(ref)}	--	--	-20	mA
振荡频率	f _{OSC}	--	100	500	kHz
正常工作环温	T _a	-40	--	85	°C
正常工作结温	T _J	--	--	125	°C

电气参数(除非特殊说明, $V_{CC}=15V$, $T_a=-40\sim 85^{\circ}C$, $R_T=10K\Omega$, $C_T=3.3nF$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
基准部分						
输出电压	V_{REF}	$T_a = 25^{\circ}C$, $I_L = 1mA$	4.95	5.00	5.05	V
线性调整率	ΔV_{REF1}	$V_{CC}=12V\sim 25V$	--	6	20	mV
负载调整率	ΔV_{REF2}	$I_L=1 mA \sim 20 mA$	--	6	25	mV
温度稳定性	TS	--	--	0.2	0.4	mV/ $^{\circ}C$
总的输出变化	ΔV_{REF3}	Line, Load, Temp	4.82	--	5.18	V
输出噪声电压	V_{osc}	$10Hz \leq f \leq 10kHz$, $T_a=25^{\circ}C$	--	50	--	μV
长期稳定性	S	$T_a = 25^{\circ}C$, 1000 小时	--	5	25	mV
输出短路电流	I_{SC}	$V_{REF}=0V$, $T_a=25^{\circ}C$	-30	-100	-180	mA
振荡器部分						
初始精度	f	$T_a=25^{\circ}C$	49	52	55	kHz
电压稳定性	$\Delta f/\Delta V_{CC}$	$V_{CC}=12V\sim 25V$	--	0.2	1	%
温度稳定性	$\Delta f/\Delta T$	$T_{min} \leq T_a \leq T_{max}$	--	5	--	%
振幅	V_{osc}	Vpin 4 峰-峰值	--	1.6	--	V
放电电流	I_{dischg}	$V_{OSC} = 2V$	7.5	--	8.8	mA
误差放大器部分						
输入电压	$V_i(EA)$	Vpin1=2.5V	2.42	2.50	2.58	V
输入偏置电流	I_{BIAS}	--	--	-0.1	-2	μA
开环电压增益	AVOL	$2 \leq V_o \leq 4V$	60	90	--	dB
单位增益带宽	BW	$T_a=25^{\circ}C$	0.7	1	--	MHz
电源电压抑制比	PSRR	$12 \leq V_{cc} \leq 25V$	60	70	--	dB
输出灌电流	I_{sink}	Vpin 2=2.7V, Vpin 1=1.1V	2	12	--	mA
输出拉电流	I_{source}	Vpin 2=2.3V, Vpin 1=5V	-0.5	-1	--	mA
Vout 输出高电平	V_{OH}	Vpin 2=2.3V, $R_L=15k\Omega$ to GND	5	6.2	--	V
Vout 输出低电平	V_{OL}	Vpin 2=2.7V, $R_L=15k\Omega$ to VREF	--	0.8	1.1	V
电流采样部分						
增益	GV	(note1, 2)	2.85	3	3.15	V/V
最大输入信号	$V_I(MAX)$	Vpin 1=5V(注 1)	0.9	1	1.1	V
电源电压抑制比	PSRR	$12 \leq V_{cc} \leq 25V$	--	70	--	dB
输入偏置电流	I_{BIAS}	--	--	-2	-10	μA
输出延迟	TPLH	Vpin 3=0 to 2V	--	150	300	ns
输出部分						
输出低电平	V_{OL}	$I_{sink}=20mA$	--	0.1	0.4	V
		$I_{sink}=200mA$	--	1.6	2.2	V
输出高电平	V_{OH}	$I_{source}=20mA$	13	13.5	--	V
		$I_{source}=200mA$	12	13.5	--	V
上升时间	t_R	$T_a=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$	--	50	150	ns
下降时间	t_F	$T_a=25^{\circ}C$, $C_L=1nF$	--	50	150	ns

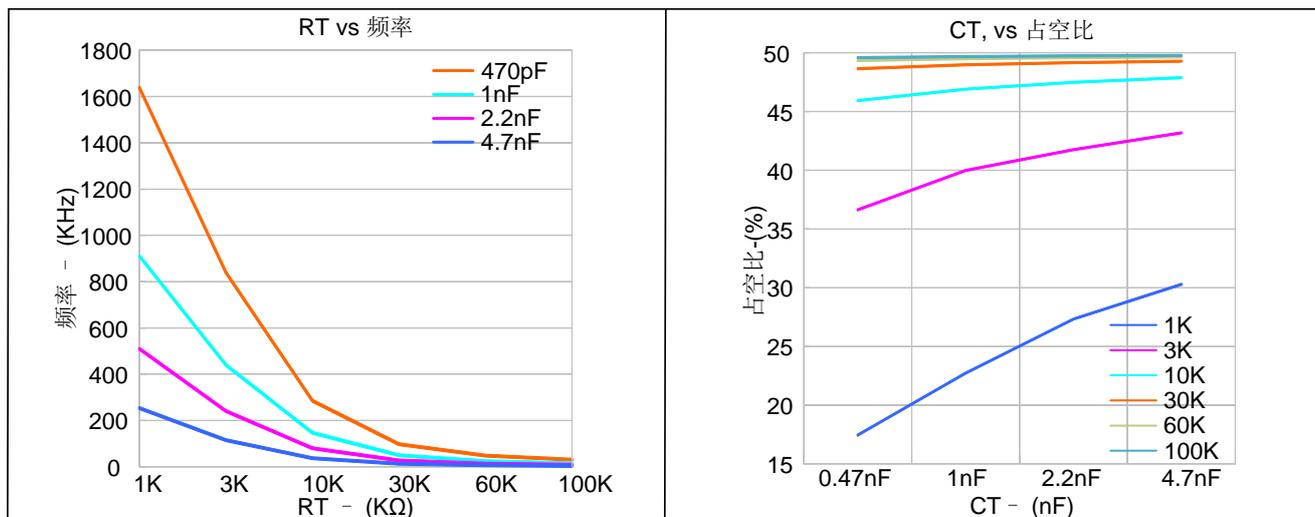
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
UVLO 低电平输出饱和压降	VOL(UVLO)	V _{CC} =5V, I _{sink} =1mA	--	0.7	1.2	V
欠压锁定输出部分						
启动阈值	V _{TH} (ST)	--	15	16	17	V
开启后最小工作电压	V _{OPR} (min)	--	9	10	11	V
PWM 部分						
最小占空比	D _(MIN)	--	--	--	0	%
最大占空比	D _(MAX)	--	47	48	50	%
总待机电流						
启动电流	I _{ST}	--	--	0.3	0.5	mA
工作电流	I _{CC} (opr)	V _{pin 2} =V _{pin 3} =0V	--	12	17	mA
V _{CC} 齐纳电压	V _Z	I _{CC} =25mA	30	34	--	V

注 1: 参数测试时 V_{pin 2}=0.

注 2: 增益计算:

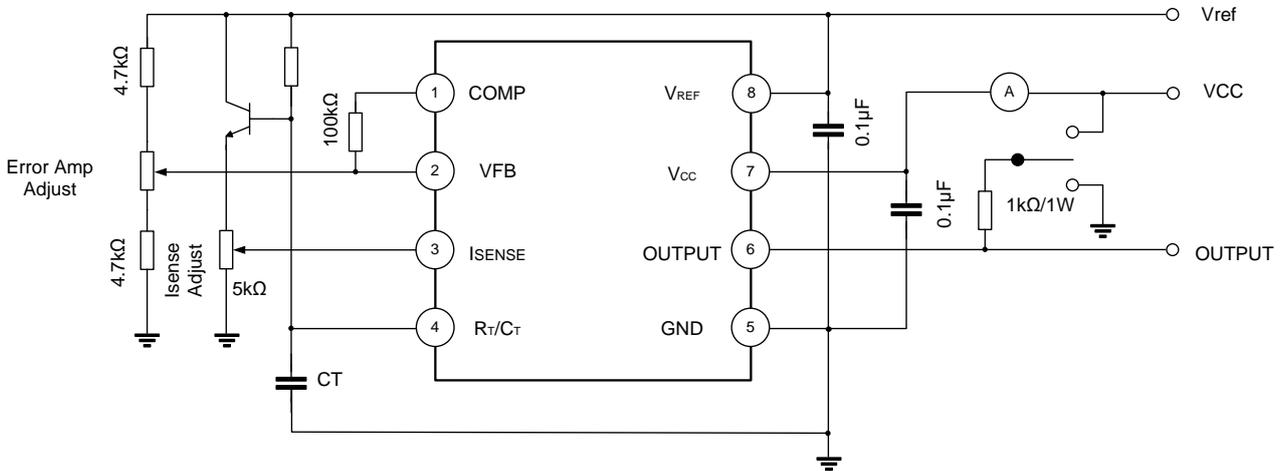
$$A = \frac{\Delta V_{pin1}}{\Delta V_{pin3}}; \quad 0 \leq V_{pin3} \leq 0.8V$$

典型参数



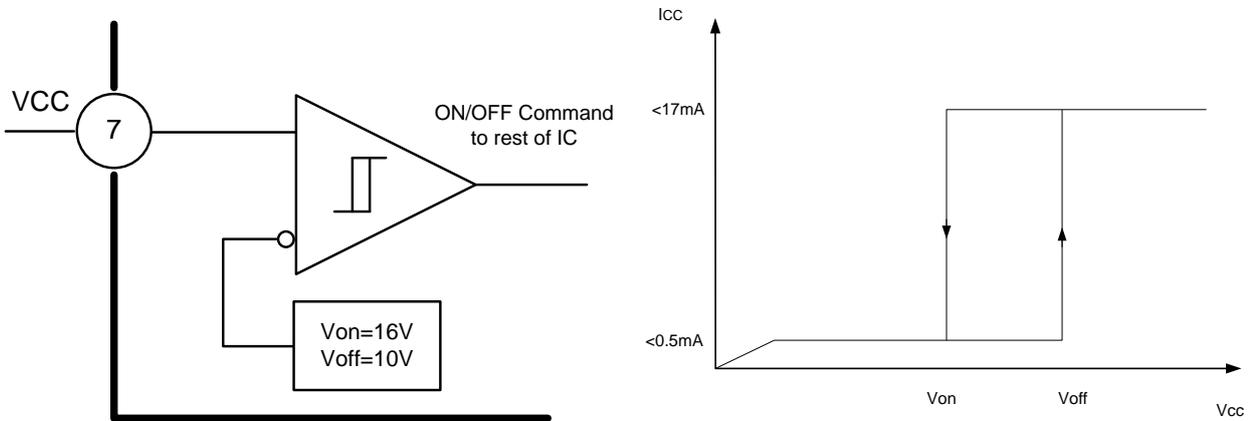
应用信息

开环测试电路



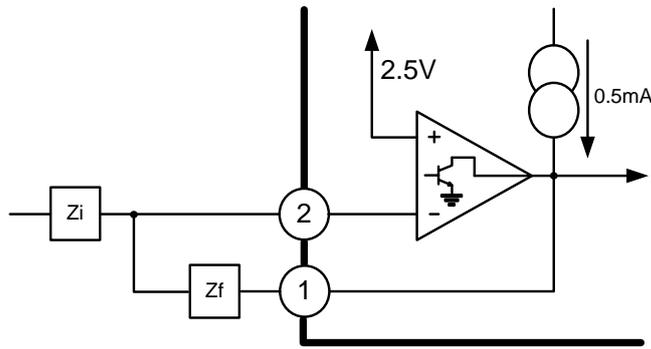
与容性负载相关的高峰值电流需要注意接地。旁路电容应靠近 pin 5 GND。三级管和 5 kΩ 可调电阻用于采样振荡器波形，给 Pin3 提供一个可调的三角波。

欠压锁定



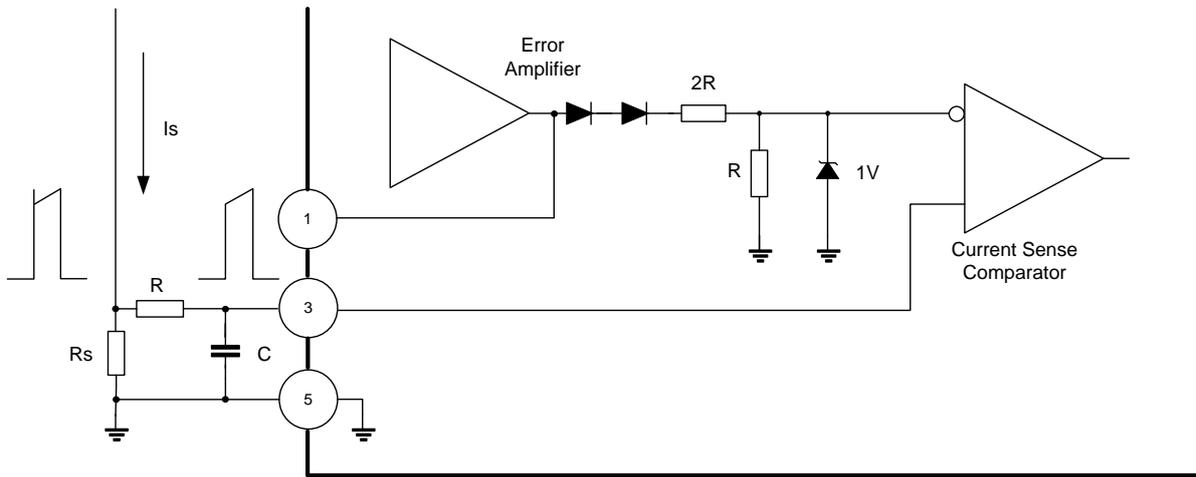
低压锁存期间，输出驱动偏向于高阻抗状态。管脚 6 需要通过分压电阻分流至 GND，防止输出漏电流开启功率管。

误差放大器



误差放大器灌/拉电流高达 0.5mA

电流采样电路

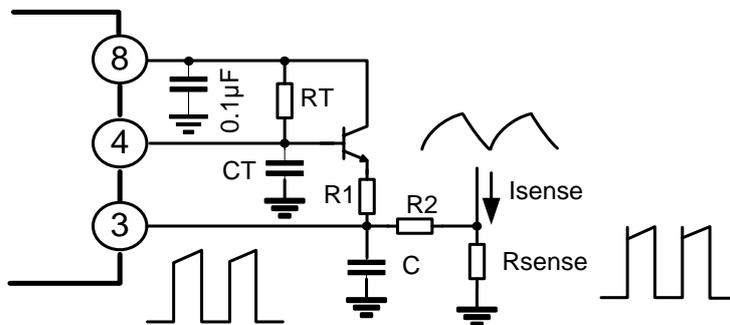


采样峰值电流计算公式:

$$I_{smax} = 1.0V/R_s$$

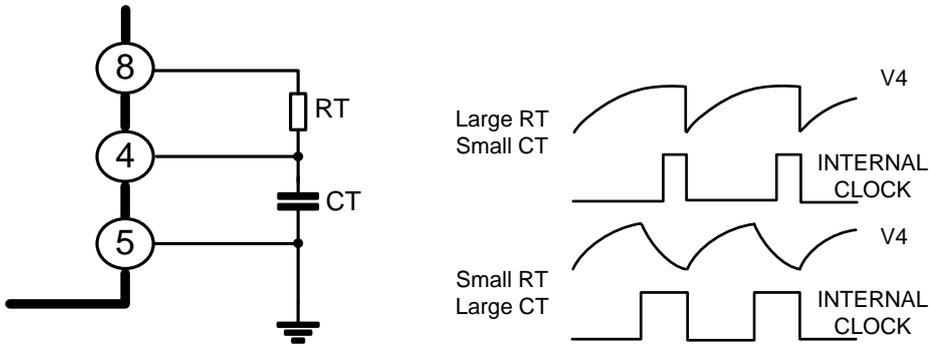
需要一个小的RC滤波电路抑制开关瞬态尖峰。

斜坡补偿

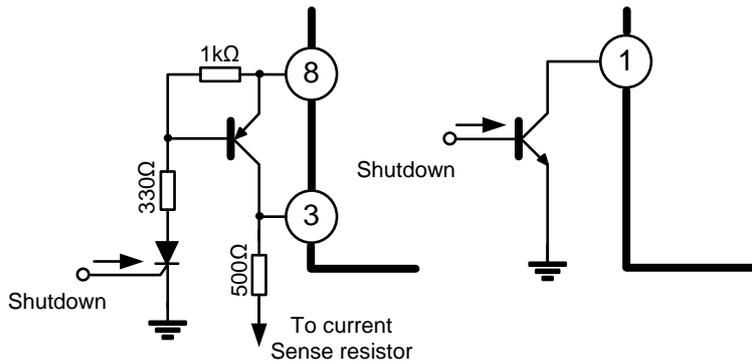


振荡三角波的一部分可以与电流检测信号进行电阻求和，为需要占空比超过50%的转换提供斜率补偿。需要注意的是电容器C与R2构成一个滤波器，以抑制前沿开关尖峰。

振荡器部分



关机方法

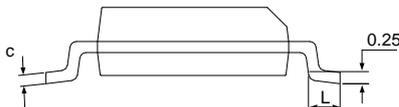
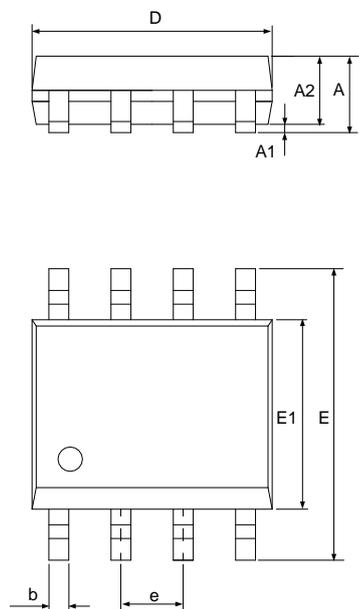


关闭 SAP2844 的两种方法：将 Pin3 升高至 1V 以上，或者将 pin 1 降低至低于两个二极管压降的电压。两种方法均会使 PWM 比较器的输出为高电平（请参见框图）。在移除关断条件即 Pin3 脚电压降低后，PWM 锁存器可保证输出始终为低，直到下一个时钟周期来临。在一个示例中，可以通过添加 SCR 来实现外部锁存的关闭，该 SCR 可以通过将 Vcc 循环到低于 UVLO 下限以下来复位。此时，基准关闭，从而使 SCR 复位。

封装外形图

SOP-8-225-1.27

UNIT: mm



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.75
A1	0.05	0.15	0.25
A2	1.25	—	1.65
b	0.32	0.42	0.52
c	0.15	0.20	0.26
D	4.70	4.90	5.30
E	5.60	6.00	6.40
E1	3.60	3.90	4.20
e	1.27BSC		
L	0.30	—	1.27



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防静电材料包装或运输。

重要注意事项：

1. 士兰保留说明书的更改权，恕不另行通知。
2. 客户在下单前应获取我司最新版本资料，并验证相关信息是否最新和完整。产品应用前请仔细阅读说明书，包括其中的电路操作注意事项。
3. 我司产品属于消费类电子产品或其他民用类电子产品。
4. 在应用我司产品时请不要超过产品的最大额定值，否则会影响整机的可靠性。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，买方有责任在使用我司产品进行系统设计、试样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。
5. 购买产品时请认清我司商标，如有疑问请与本公司联系。
6. 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！
7. 我司网站 <http://www.silan.com.cn>

产品名称： SAP2844

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： 1.0

修改记录：

1. 正式版本发布