

1uA+超低功耗 PMU,集成 16V 耐压线性充电和 5V 升压转换器

描述

ETA9697 是一个超低功耗的双通道 PMU：集成了独立的 16V 耐压的线性充电器和 5V 同步升压变换器。该线性充电器内建全功能的恒流/恒压充电模组，充电功率管和非常少的外围。它同样含有涓流充电和可通过外部电阻设定的全速充电电流。当进入恒压充电，且充电电流小于预设值的 1/10，则充电完成。一个“stat”引脚用于指示充电状态。其低功耗的 5V 升压变换器可支持高达 5V-0.4A 的输出能力，且可以通过对 ENBST 引脚置低电平，可实现彻底关闭输出。ETA9697 内置 1.4MHz 的开关频率，可以使用极少的 2.2uH 电感器，是理想的蓝牙充电仓二合一解决方案。

ETA9697 采用 ESOP8 封装。

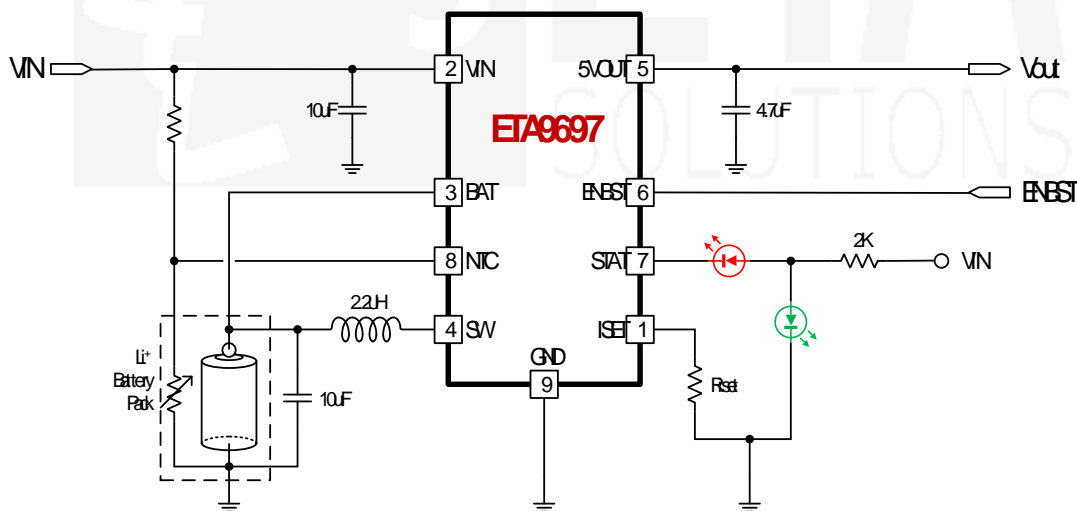
特征

- ◆ 超低工作电流，低至 1uA+
- ◆ 16V 输入耐压
- ◆ 4.2V 充电浮充电压
- ◆ 充电电流可设，最高可达 1.2A
- ◆ 多充保护，过热，短路，过流等
- ◆ 5V/0.4A 输出能力
- ◆ 高达 94% 升压变换效率
- ◆ 真关断™专利技术
- ◆ 可使能关闭输出，过热停机保护
- ◆ ESOP8 封装

应用

- ◆ TWS 蓝牙充电仓
- ◆ 小功率无线充电输入的设备
- ◆ NBIOT 产品

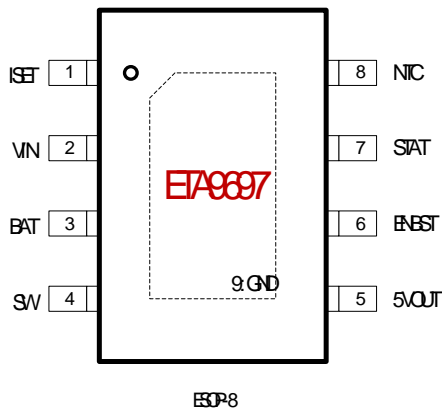
典型应用



下单信息

型号	封装	印字	Pcs/盘
ETA9697E8A	ESOP8	ETA9697 YWW2L	4000

引脚信息



最大极限值

(注: 使用时超出此极限参数会导致电路损毁或影响长期可靠性)

VIN, BAT 电压	.....	-0.3V to 16V
SW, ISET, NTC, STAT, ENBST, 5VOUT 电压	.....	-0.3V to 6.5V
SW 对地电流	.....	Internally limited
工作温度范围	.....	-40°C to 85°C
存储温度范围	.....	-55°C to 150°C
封装热阻	θ_{JA} θ_{JC}	
ESOP8	.....50.....10.....	°C/W
引脚温度 (焊接, 10ssec)	.....	260°C
ESD HBM (人体模式)	.....	2KV
ESD MM (机械模式)	.....	200V

电特性参数

($V_{BAT}=3.8V$, $V_{IN}=5V$, $V_{OUT}=5V$, I 除非特别说明, 环境温度 $T_A=25^\circ C$)

参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单位
线性充电器					
输入最大耐压		16			V
输入过压保护电压	VIN 上升, 迟滞=0.3V	6.5	7	7.4	V
输入工作电压		4.25		6	V
输入工作电流	充电模式		300	2000	μA
	待机模式 (充电截止)		65	100	μA
	停机模式 (ISET 悬空, EN=0, VIN<VBAT, 或 VIN<VULO)		25	50	μA
充电浮充电压	Rset = 10K, IBAT = 40mA	4.16	4.2	4.24	V
BAT 引脚电流	Rset = 10K, 恒流模式	90	100	110	mA
	Rset = 2K, 恒流模式	432	480	528	mA
	Rset = 1K, 恒流模式	820	920	1020	mA
涓流充电电流	VBAT < VTRIKL, Rset = 2K	20	50	110	mA
涓流充电阈值电压	VBAT Rising	2.75	2.93	3.1	V
涓流充电迟滞电压		100	130	165	mV
VIN 欠压闭锁	VIN 从高到低	3.05	3.35	3.6	V
VIN 欠压闭锁迟滞电压		0.4	0.55	0.65	V
VIN-VBAT 欠压闭锁最小压差	VIN 从低到高	50	100	140	mV
	VIN 从高到低	5	30		mV
C/10 截止电流阈值		0.085	0.1	0.115	mA/mA
ISET 引脚电压	恒流模式, VBAT=4V		1		V
STAT 引脚下拉电流	V_STAT = 5V		0.1		μA

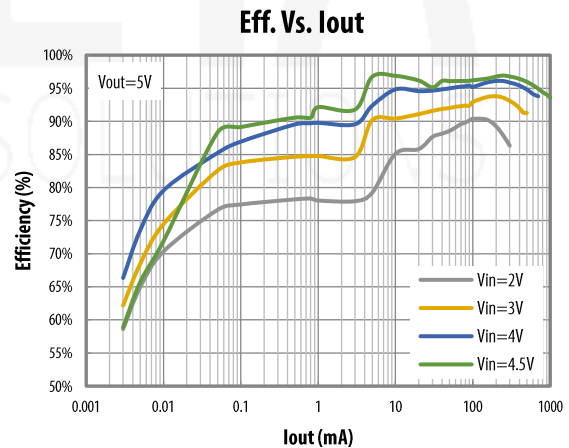
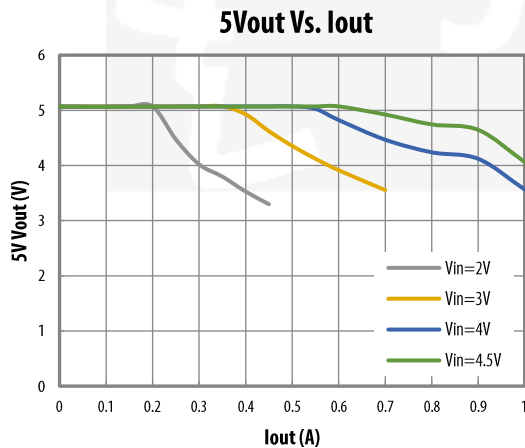
参数	测试条件	MIN	TYP	MAX	单位
STAT 引脚低电平电压	I _{STAT} = 5mA		0.35	0.6	V
BAT 再充电阈值	VFLOAT - VRECHRG	90	120	150	mV
过热平衡时芯片结温			120		°C
Power FET “ON” 导通阻抗 (VCC 和 BAT 直接)			0.5		ohm
软启动时间	IBAT = 0 至 IBAT =1000V/RSET		100		µs
自动再充电比较器检测时间	VBAT 从高到低	400	1000	2500	µs
过热比较器检测时间	IBAT 下降至 ICHG/10	400	1000	2500	µs
ISET 引脚上拉电流			1		µA
NTC 冷点阈值	停机		80	83	% VIN
NTC 热点阈值	停机	42	45		% VIN
NTC 迟滞			2		% VIN
NTC 关闭阈值	NTC 短路到 GND				
NTC Input Leakage			0	1	µA
升压变换器					
BAT 静态工作电流	V _{ENBST} =IN, V _{bat} =4V		1	2	µA
Shutdown Supply Current at ENBST	V _{ENBST} =GND		0.5		µA
VBAT 启动电压	I _{OUT} =1mA		0.8		V
BAT 工作电压	After Start-up	1.0		4.5	V
5V 输出电压		4.85	5	5.15	V
开关频率			1.4		MHz
NMOS 开关阻抗	I _{SW} =100mA		220		mΩ
PMOS 开关阻抗	I _{SW} =100mA		160		mΩ
SW 漏电流极限	V _{OUT} =5.2V, V _{EN} =GND, V _{SW} =5.2V or V _{SW} = 0V			10	µA
NMOS 开关电流限流			1		A
启动电流限流			1		A
短路打嗝时间	ON		1.3		ms
	OFF		33		ms
ENBST 输入电流	V _{EN} =5V or 0V	-1	0	1	µA
ENBST 高电平电压	V _{OUT} =5V	1.2			V
ENBST 低电平电压	V _{OUT} =5V			0.4	V
过热停机	上升, 迟滞=25°C		160		°C

引脚描述

引脚 #	名称	描述
1	ISET	预设电流引脚，也可用于检测充电电流和停机控制。在全速恒流输出时，该引脚为 1V。充电电流可使用 1%电阻器预设，充电电流遵循以下公式： $I_{BAT} = \frac{1}{R_{set}} \times 1000 - \left(\frac{1}{3.6} \times \frac{1}{R_{set}} \times 1000 \right)^2$ 通过将 ISET 电阻接驳或断开，可用于充电和停机模式切换。
2	VIN	输入供电，放置一个 10μF 退藕陶瓷电容器
3	BAT	连接至电池正极，放置一个 10uF 退藕陶瓷电容器
4	SW	连接电感。连接电感 SW 和和输出。
5	5VOUT	输出引脚。放置一个 4.7μF 或更大的陶瓷电容器尽可能靠近此引脚。
6	ENBST	升压使能，拉高工作，拉低为停机。
7	STAT	充电指示开漏输出，该引脚在充电时输出低电平，当充电完成，则为高阻。
8	NTC	电池温度检测引脚，确保电池温度在有效范围。
9	GND	大地

典型曲线

(除非特别说明，以环境温度 TA=25°C)



应用信息

ETA9697是一个超低功耗的功率双通道PMU：一个16V耐压的锂电池线性充电器，以及一个具备真关断的5V同步升压变换器。

正常充电循环

ETA9697的Vin电压一旦上升至UVLO之上，就会开始到一个新的充电循环。一个1%精密电阻需要连接到ISET和地之间。当BAT上的电压低于2.9V，充电器会进入涓流充电模式。在这个模式下，充电电流会减少到1/10预设充电电流；当电池电压上升至安全充电水平时，会进入全速充电。

当电池电压大于2.9V时，充电器进入恒流充电模式，充电电流会上升至全速预设电流。当达到充电浮充电压（4.2V），ETA9697会进入恒压充电，充电电流开始下降，直至到1/10预设电流，则停止充电。

可编程充电电流

充电电流的设定可以通过在ISET对地接驳一个外部高精度电阻器。电池端充电电流是ISET引脚的1000倍。因此，电池端充电电流可以通过监测ISET引脚的电压来判定，其遵循符合以下公式：

$$I_{BAT} = \frac{1}{R_{set}} \times 1000 - \left(\frac{1}{3.6} \times \frac{1}{R_{set}} \times 1000 \right)^2$$

充电截止

ETA9697 在充电进程中，会持续监测ISET引脚。当充电电流下降至预设电流的1/10，即ISET引脚电压下降至100mV，则会停止充电，从而进入待机模式，这时候供电电流下降至200μA。（注：在涓流模式下，C/10并不起作用）。

ETA9697 在待机模式下，会持续监测BAT引脚电压。当该电压下降至自动再充电阈值，会进入新的充电循环。设计者同样可以人为的复位充电循环，则通过将ISET引脚断开和重新连接。

充电状态指示器

一共有2种不同的充电状态指示：充电中和充电完成。STAT引脚在充电时，会被拉低；当充电完成，会被置高阻态。

过温度功率折返

内置的过温度环路能够有效的减少充电电流，从而让芯片的结温低于 100°C,避免芯片的温度持续增加。

欠压闭锁(UVLO)

内置的欠压闭锁电路会持续监控输入电压，确保充电器在VIN处于UVLO之前，保持在停机状态。UVLO电路内置了500mV的迟滞。内部保护电路具备电池防反接功能，当输入到到电池端的压降只有30mV时，UVLO电路会让芯片处于停机模式。如果UVLO比较器被保持，则不会再进入充电模式，除非Vin电

压比BAT电压高至少100mV。

自动再充电

当充电完成，ETA9697 会持续的监测BAT电压，当电压低于4.08V时，会重新开始新的充电周期，从而确保电池处于满电水平。在再充电周期，ISET引脚会输出一个强下拉状态。

电池温度监控器

ETA9697 会持续的监控 NTC 引脚的电压，来判定实际温度。一个负温度系数的电阻器和一个外部分压电阻来设定过热、过冷点的阈值。ETA9697 比较内部 80%VIN 和 45%VIN 阈值来决定充电是否被允许。温度检测电路的优先级会比 VIN 过压、欠压等状况判定要来得更高，当外部电压分压超过 80%VIN 或 45%VIN，就会认为是过温度情形。如果 NTC 连接到 GND 会禁用温度检测功能。

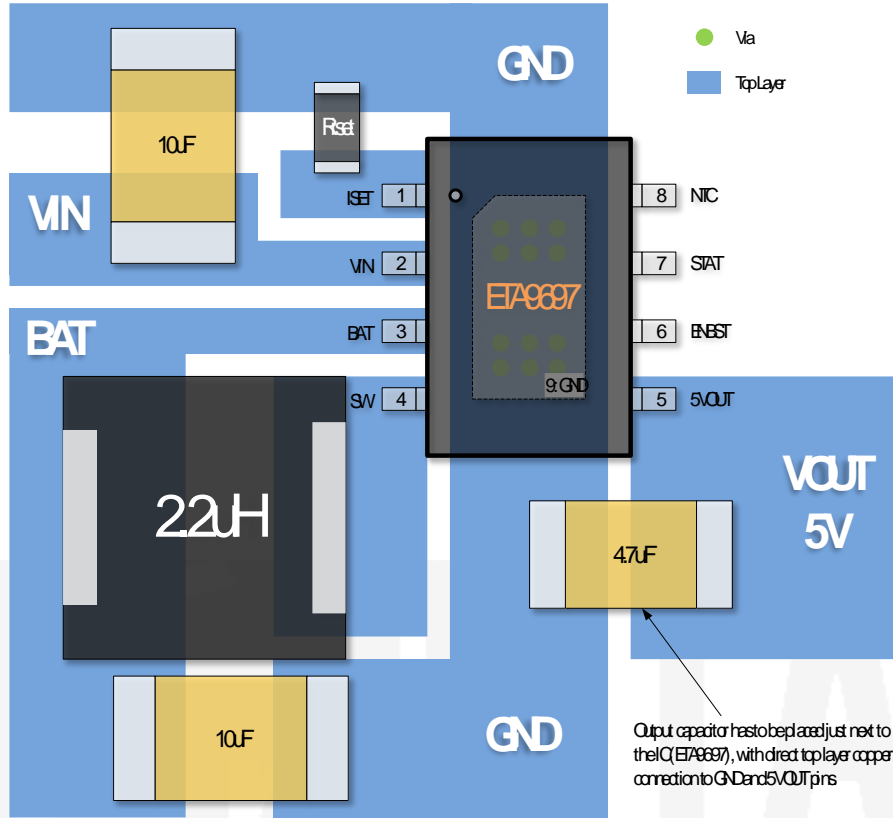
空载输出时，超低的工作电流

传统地，一个定频的 PWMDC/DC 转换器会在轻载时依然高速工作。而 ETA9697 采用了专利的控制环路，来提升空载时的效率，降低轻载时的工作电流。

输出 (5VOUT 引脚) 短路保护

不同于绝大部分的升压变换器，ETA9697允许输出端卢。在短路情形下，当超过电流限制，芯片会先关闭NMOS。当OUT下降至IN，芯片会进入一个带电流限制的线性充电周期。不仅如此，过热停机电路会在超过160°C时关闭升压工作。

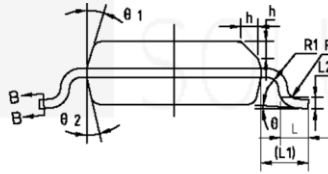
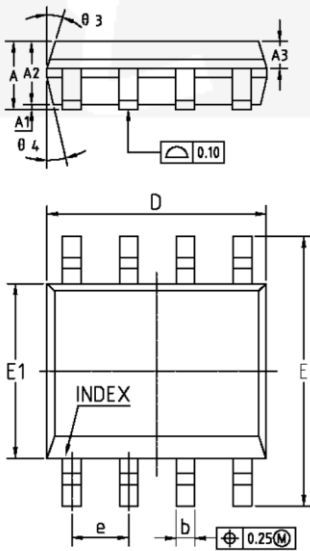
PCB 布线建议



Output capacitor has to be placed just next to the Q (ETA9697), with direct top layer copper connection to GND and 5VOUT pins

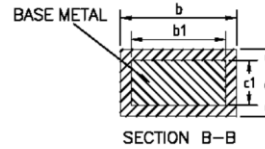
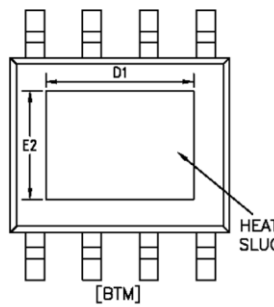
封装尺寸

封装: ESOP8



COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.75
A1	0	0.10	0.15
A2	1.25	1.40	1.65
A3	0.50	0.60	0.70
b	0.38	-	0.51
b1	0.37	0.42	0.47
c	0.17	-	0.25
e1	0.17	0.20	0.23
D	4.80	4.90	5.00
D1	3.10	3.30	3.50
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
E2	2.20	2.40	2.60
e	1.27BSC		
L	0.45	0.60	0.80
L1	1.04REF		
L2	0.25BSC		
R	0.07	-	-
R1	0.07	-	-
h	0.30	0.40	0.50
theta	0°	-	8°
theta 1	15°	17°	19°
theta 2	11°	13°	15°
theta 3	15°	17°	19°
theta 4	11°	13°	15°



NOTES:
ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MS-012 AA
DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS.