

36V 耐压 600mA 线性锂电池充电管理芯片

概述

ET95164 是一款线性充电管理芯片，集成涓流、恒流、恒压三段式线性充电管理，符合锂电池充电规范。充电输入可直接从 USB 口取电，耐压 36V，充电电流高至 600mA，可通过片外电阻配置。

ET95164 涓流充电电流为设定恒流的 15%，同时当充电电流低于 12%后终止充电，进入充满状态。ET95164 还支持对短路电池充电。

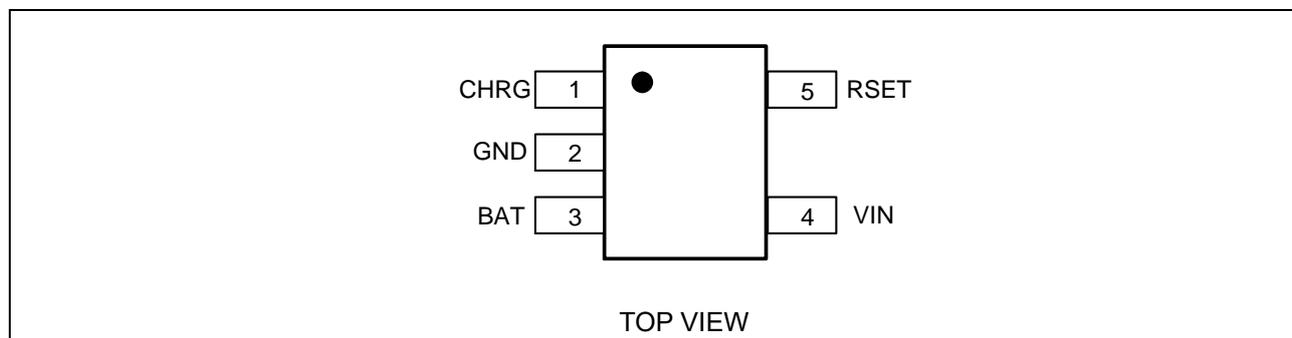
ET95164 集成防倒灌电路，输入电压拔出、甚至短路后自动切断电池回流电流通路，此时仅从电池消耗 0.6uA。ET95164 集成类似 LDO 的无电池模式，即电池没有连接时，输出电池端电压均值为 4.2V。

特色

- 可配置充电电流高至600mA
- USB口直接输入，耐压36V
- OVP过压保护阈值6.1V
- 浮充电压4.2V±50mV
- 内置防倒灌，无输入时仅从电池消耗0.6uA
- 符合涓流、恒流和恒压三段式充电规范
- 集成芯片过热保护
- 集成电池过压保护
- 充电状态LED灯指示
- 芯片采用SOT23-5封装

ET95164

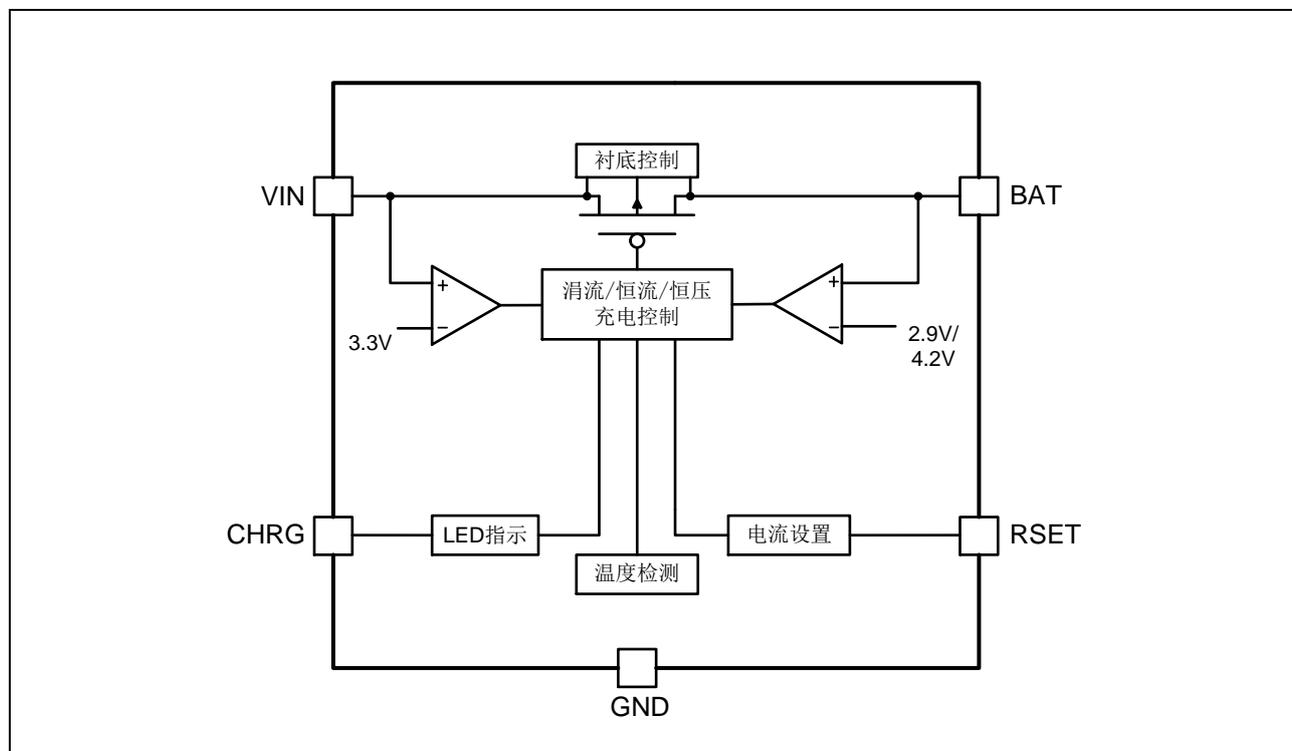
管脚信息(顶视图)



管脚说明

序号	管脚名	功能
1	CHRG	充电时恒流下拉
2	GND	地
3	BAT	充电输出，即电池端
4	VIN	充电输入
5	RSET	充电电流配置电阻连接脚，拉高关停充电

原理框图



ET95164

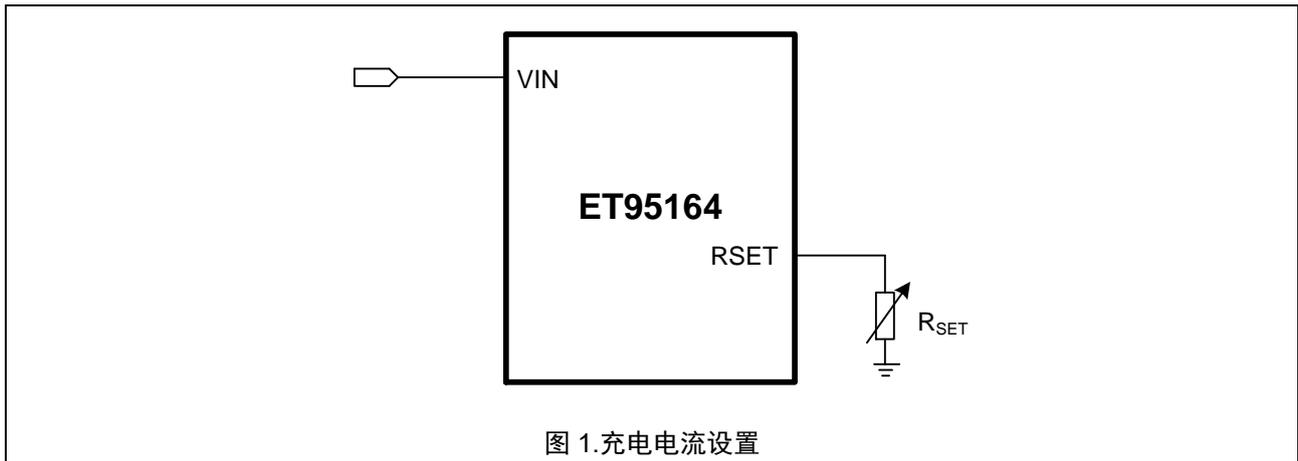
功能描述

工作原理

ET95164 是一款线性充电管理芯片，集成涓流、恒流、恒压三段式线性充电管理。充电输入可直接从 USB 口取电，耐压 36V，充电电流高至 600mA，可通过片外电阻配置。

充电电流设置

ET95164 的充电可通过外部电阻配置，如图 1，充电电流可由公式 $I_{BAT} = 1000 / R_{SET}$ 估算。



充电状态指示

ET95164 支持 LED 指示充电状态，指示灯引脚集成恒流控制技术，无需外部限流电流，确保指示灯亮度稳定。

状态	CHRG灯	备注
充电	亮	
充满	灭	
输入欠压/过压	灭	

芯片使能

ET95164 可以通过将 RSET 脚外部悬空来关停充电，比如 RSET 电阻的负端接 MCU 的 IO 口，充电时 IO 输出低电平，关停时 IO 设置为高阻或输入。

充电电流与热限制

ET95164 内置了热限制，用于保护芯片免于过热损坏。这也意味着充电电流未必是公式 $I_{BAT} = 1000 / R_{SET}$ 设置的值，当芯片温度达到 140°C 时，充电电流将受制于温度，而非上述公式。

此时可通过在输入通路上串接一个小电阻来分担散热，进而提高充电电流。换言之，在有热限制发生时，在输入通路上串接一个电阻反而可以提高充电电流。需要注意串接的电阻的功率等级必须达标。

该电阻的取值，由于跟实际 PCB 散热能力等相关，需根据实测选取。

ET95164

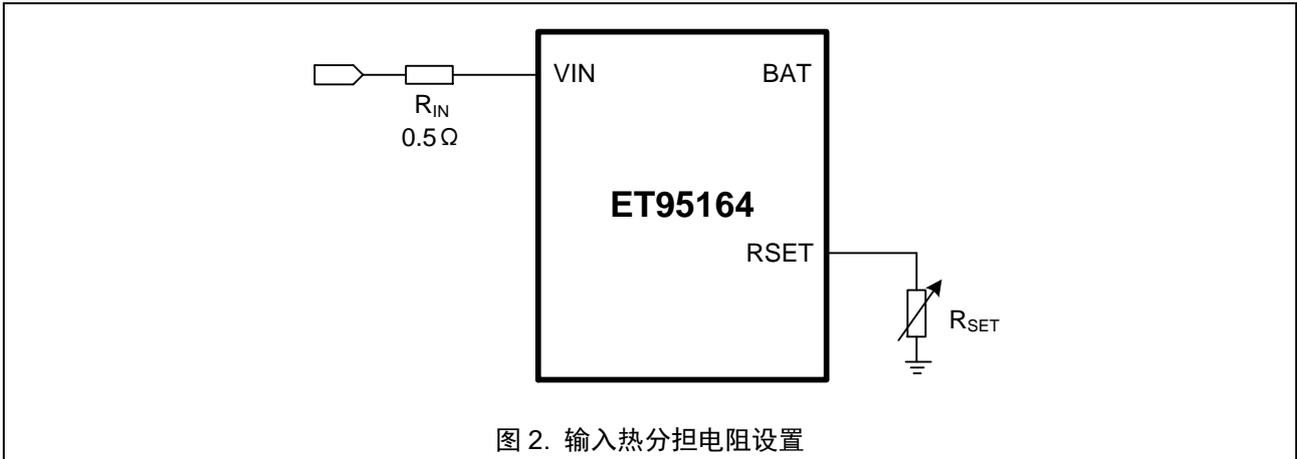


图 2. 输入热分担电阻设置

USB热插拔

ET95164 虽然输入耐压达到 36V，但在 20V 甚至更高电压接入，比如电脑的 USB-C 口热插拔时，其 VIN 引脚会看到振铃电压，该电压可能远高于芯片承受能力而使芯片损坏。为了抑制此类振铃电压，如图 3，输入电容宜选用电解电容，或者贴片电容串接一个小电阻。

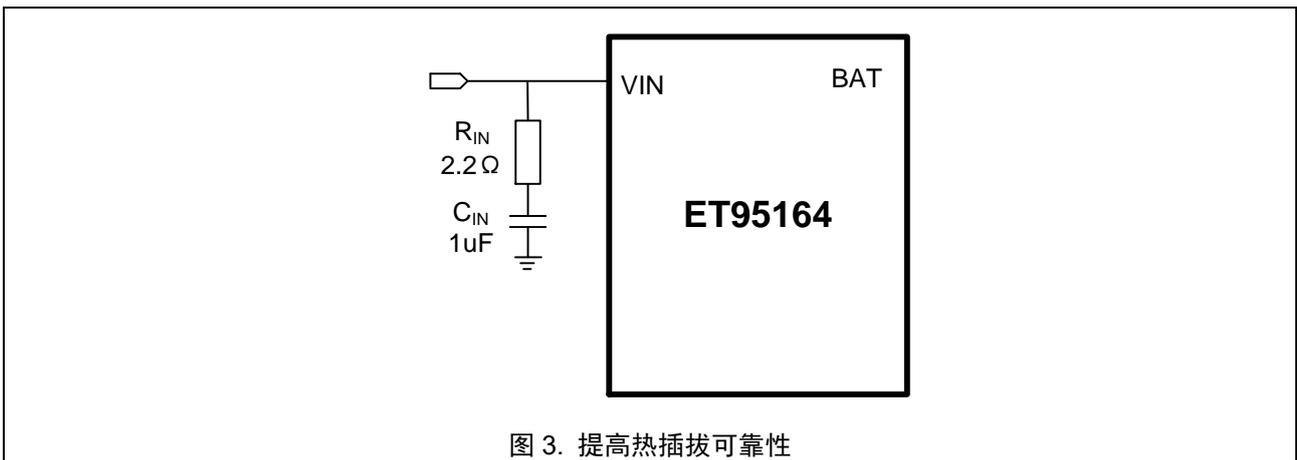


图 3. 提高热插拔可靠性

ET95164

极限参数

超过下述极限会导致芯片永久损坏。

参数	含义	最小值	最大值	单位
V _{PIN}	VIN/CHRG 端口电压	GND-0.3	GND+36	V
	BAT 端口电压	GND-5	GND+10	V
	RSET 端口电压	GND-0.3	GND+6.5	V
T _J	结温范围	-40	+125	°C
T _{STG}	存储温度范围	-55	+150	°C
θ _{JA}	热阻		160	°C/W
ESD	HBM 模型		2000	V

推荐工作环境

超过下述工作范围，芯片性能会降低。

符号	含义	最小值	最大值	单位
V _{IN}	充电输入电压	4.5	5.5	V
I _{BAT}	充电电流		600	mA
T _A	工作环境温度	-40	+85	°C

ET95164

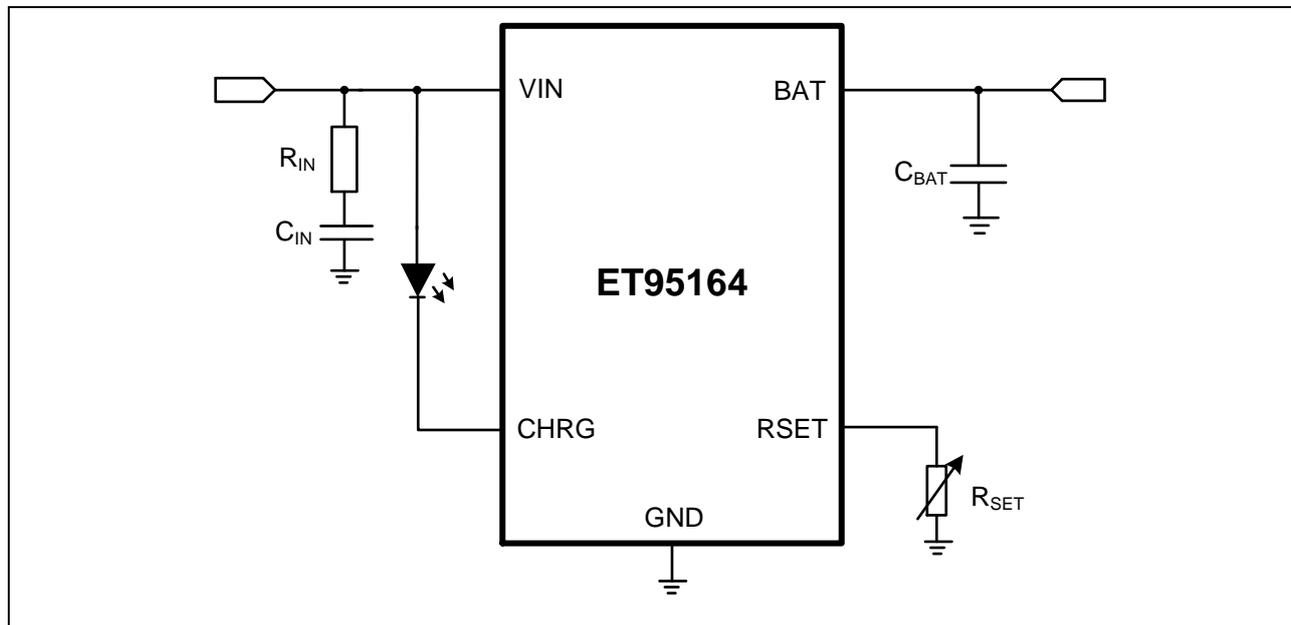
电参数

除非特别说明，测试条件为 $V_{IN}=5V$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	充电输入工作电压		4.5	5.0	5.5	V
I_{IN}	芯片功耗	充满待机时		80		μA
V_{FLOAT}	浮充电压	充满转灯前电池端电压	-50mV	4.20	+50mV	V
I_{BAT}	电池端口电流	充电时, $R_{SET}=10k\Omega$	90	100	110	mA
		充电时, $R_{SET}=2k\Omega$	450	500	550	mA
		充满待机时		-5		μA
		V_{IN} 拔出停机时		-0.6	-0.9	μA
V_{TRKL}	涓流充电阈值	$R_{SET}=10k\Omega$, V_{BAT} 上升时测得	2.8	2.9	3.0	V
I_{TRKL}	涓流充电电流	$R_{SET}=10k\Omega$, $V_{BAT}=2.6V$	10	15	20	mA
		$R_{SET}=2k\Omega$, $V_{BAT}=2.6V$	70	80	95	mA
V_{UV}	输入欠压阈值	V_{IN} 上升时测得	3.0	3.3	3.6	V
	迟滞	V_{IN} 下降时测得, 和上升的压差		0.2		V
V_{OV}	输入过压阈值	V_{IN} 上升时测得	5.8	6.1	6.4	V
	迟滞	V_{IN} 下降时测得, 和上升的压差		0.2		V
V_{ASD}	$V_{IN}-V_{BAT}$ 启动阈值	$V_{BAT}=3.7V$, V_{IN} 上升时测得		150		mV
	$V_{IN}-V_{BAT}$ 关停阈值	$V_{BAT}=3.7V$, V_{IN} 下降时测得		100		mV
I_{TERM}	终止充电电流阈值	$R_{SET}=10k\Omega$		12		mA
		$R_{SET}=2k\Omega$		60		mA
V_{RECHG}	电池下降后复充阈值	$V_{FLOAT}-V_{RECHG}$		150		mV
T_{CC}	芯片过温保护阈值			140		$^{\circ}C$
I_{LED}	LED 点亮电流	$V_{CHRG}=0.5V$	3.0	5.0	7.0	mA

ET95164

应用线路图



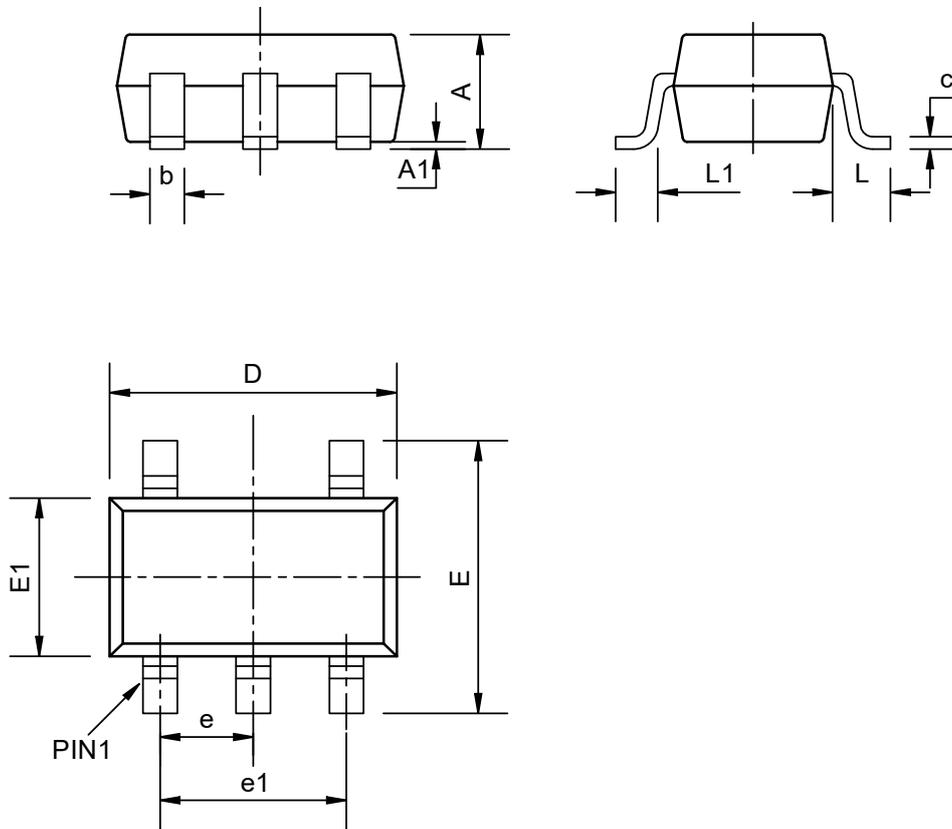
元器件选型

符号	含义	要求	数量
C _{IN}	输入稳压电容	105 或更大容值贴片电容, 耐压 25V 或更高	1
C _{BAT}	输出稳压电容	105 或更大容值贴片电容	1
R _{IN}	抗浪涌电阻	2.2Ω	1
R _{SET}	电流设置电阻	1%精密贴片电阻	1

ET95164

封装形式

SOT23-5



Dimensions Table (Units:mm)

Symbol	Min	Max
A	1.050	1.250
A1	0.000	0.100
b	0.300	0.400
c	0.100	0.200
D	2.820	3.020
E	2.650	2.950
E1	1.500	1.700
e	0.950 典型值	
e1	1.800	2.000
L	0.300	0.600
L1	0.700 参考值	

ET95164

修改记录及版本信息

序号	文件版本	制作日期	更改项目	排版	功能及电参数确认	封装确认
1	1.0	2022-07-06	初始版本	陈祖雄		