

36V/1A 单节锂电池线性充电器

概述

ET95153 是一款高度集成的线性充电器，适用于单节锂离子电池和锂聚合物电池。该器件采用小型化封装且所需的外部元件数量少，因此非常适合便携式应用。

该器件采用充满电算法，具有涪流、恒流（CC）、恒压（CV）模式、充电终止和自动复充。该器件支持高达 1A 的充电电流，由外部电阻编程。该器件可承受高达 36V 的输入电压，可以保护充电器免受意外插入高压电源或热插入的影响。该器件可承受高达 17V 的 BAT 电压，适用于动力电池应用。在没有输入电源的情况下，电池漏电流仅为 5nA（典型值）。

该器件为电池充电提供各种安全功能，包括输入欠压锁定（UVLO）、输入过压保护（OVP）、电池反接保护以及通过在结温达到 140°C 时降低充电电流来实现的热调节保护。

特点

- 易于使用的独立单节电池充电器
- 高输入电压线性充电器
 - 支持高达 7V 工作输入电压和 36V 绝对最大输入电压
 - 最大 BAT 耐压高达 17V
 - 可编程最大 1A 的恒流充电电流
 - -0.5%/+1% 充满电压精度
 - 涪流电流：恒流充电电流的 10%
 - 终止电流：恒流充电电流的 10%
- 高度集成
 - 集成反向阻断 MOSFET
 - 内置充电电流检测
 - 内置环路补偿
 - 集成充电状态指示
- 支持涪流模式、恒流（CC）模式、恒压（CV）模式、充电终止和自动复充的满充电循环
- BAT 漏电流 5nA（典型值）
- 保护功能
 - 输入欠压锁定（UVLO）
 - 输入过压保护（OVP）
 - 电池防反接保护
 - 热调节功能
- 符合 RoHS 标准，100% 无铅

ET95153

- 产品名称和封装信息：

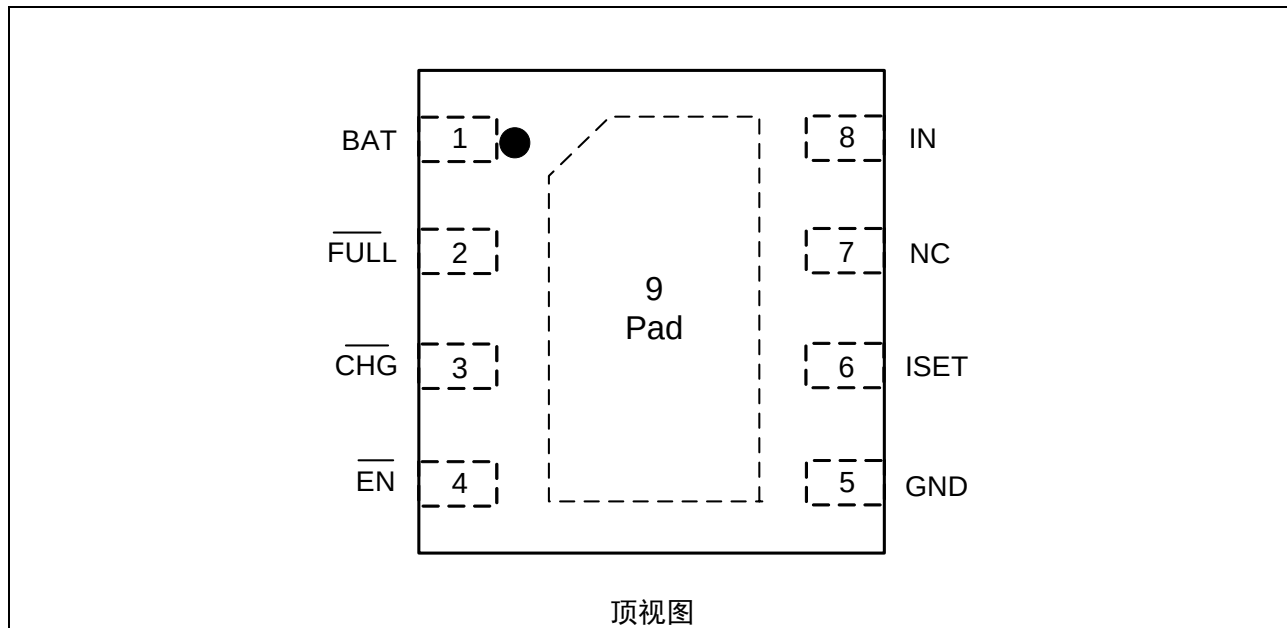
产品名称	稳压输出电压	封装	卷盘	MSL
ET95153Y	4.2V	DFN8 (3mm×3mm)	5k/Reel	Level 3
ET95153HY	4.35V	DFN8 (3mm×3mm)	5k/Reel	Level 3

应用

- 无线音箱
- 充电式电动工具
- 游戏设备
- 便携式媒体播放器
- 手持式电池供电设备
- 充电底座
- 移动电源
- 电子烟

ET95153

管脚框图

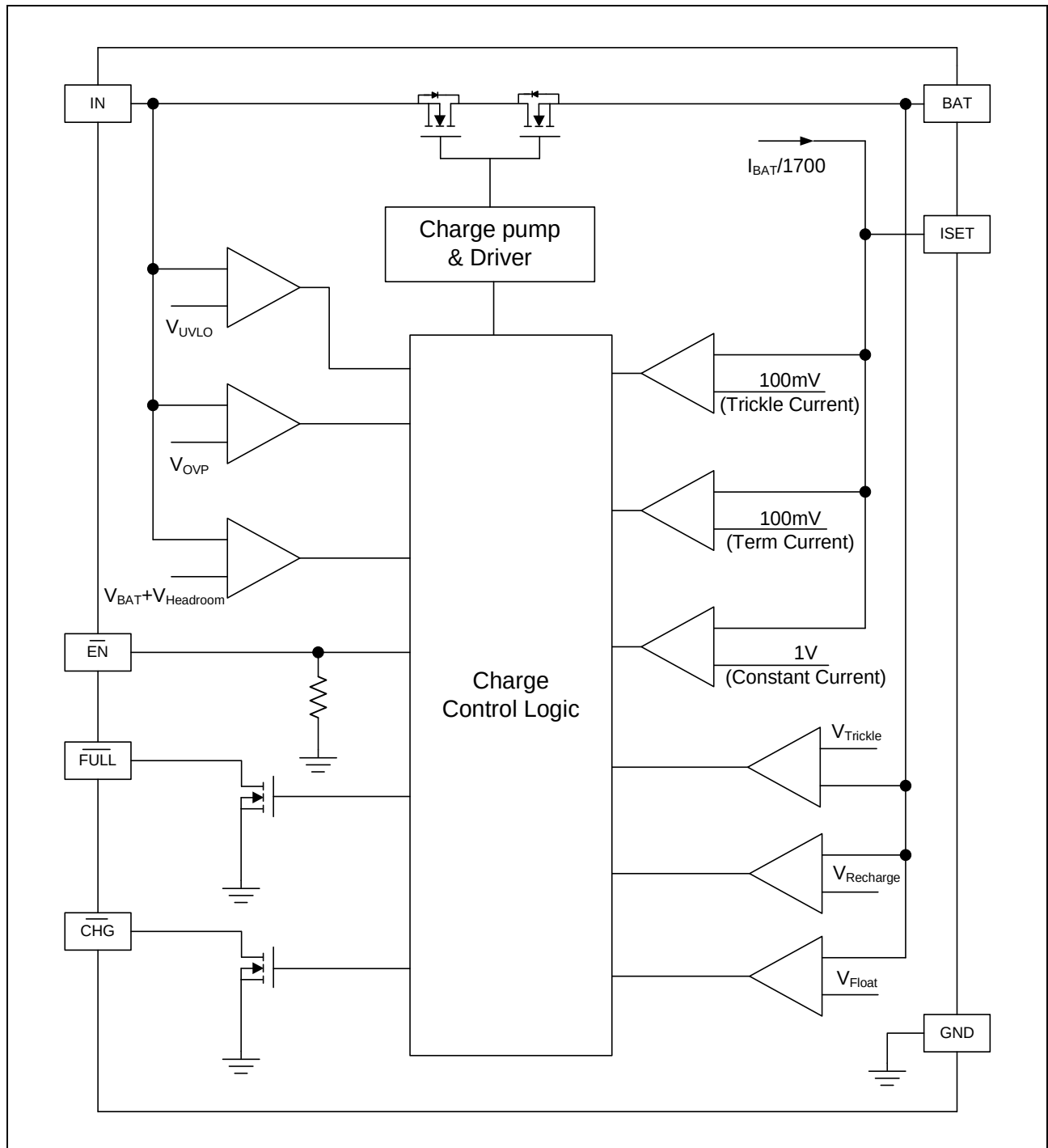


管脚功能描述

序号	名称	功能描述
1	BAT	电池引脚。连接到电池，通常需要一个 1-10 μ F 的电容器
2	$\overline{\text{FULL}}$	开漏状态输出。当器件处于充电状态时， $\overline{\text{FULL}}$ 引脚被外部上拉电阻拉高，当充电周期完成后，引脚被内部 NMOS 拉低
3	$\overline{\text{CHG}}$	开漏充电状态输出。当器件处于充电状态时， $\overline{\text{CHG}}$ 引脚被内部 NMOS 拉低，当充电周期完成后引脚被外置上拉电阻拉高
4	$\overline{\text{EN}}$	充电使能输入。低开启
5	GND	连接到系统接地
6	ISET	恒流充电电流编程引脚。通过连接一个外部电阻 R_{ISET} 到 GND 对充电电流进行编程
7	NC	无连接
8	IN	电源电压输入。将一个 4.7 Ω 电阻和一个 1-10 μ F 电容器从 IN 串联到 GND，元件尽可能靠近 IC 放置
9	PAD	设备接地参考，用于从设备传导热量的导热片

ET95153

功能框图



ET95153

极限参数⁽³⁾

符号	参数	范围	单位
V _{IN}	IN 到 GND	-0.3 ~ +36	V
V _{CHG} V _{FULL}	CHG, FULL 引脚到 GND	-0.3 ~ +28	V
V _{BAT}	BAT 引脚到 GND	-5 ~ +17 ⁽¹⁾	V
V _{EN} V _{ISET}	EN, ISET 引脚到 GND	-0.3 ~ +6.5	V
T _{STG}	储存温度范围	-65 ~ +150	°C
T _{JMAX}	最高结温	+150	°C
V _{ESD}	Human Body Model ⁽²⁾	±2000	V
	Charged Device Model ⁽²⁾	±500	
T _{SOLD}	最大焊接温度 (最少 10s)	+260	°C

最大额定值是可能发生设备损坏的值。应用于器件的最大额定值是单独的应力极限值（不是正常工作条件），不能同时有效。如果超过这些限制，则不意味着设备功能正常运行，可能会发生损坏并影响可靠性。

注释1: 17V 脉冲，最大 1s。

注释2: ESD（所有管脚到地），按如下标准进行测试：

ESD HBM: ESDA/JEDEC JS-001-2017.

ESD CDM: JESD22-C101

注释3: 超出“绝对最大额定值”下列出的应力可能会对设备造成永久性损坏。这些只是应力额定值，并不表示设备在这些条件或超出规范作部分所示的任何其他条件下的功能运行。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响设备的可靠性。

推荐工作条件

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{IN}	输入电压范围	4.5	6	V
I _{CHG}	最大充电电流		1	A
T _J	工作结温范围	-20	140	°C
T _A	工作环境温度范围	-20	+85	°C

ET95153

电参数

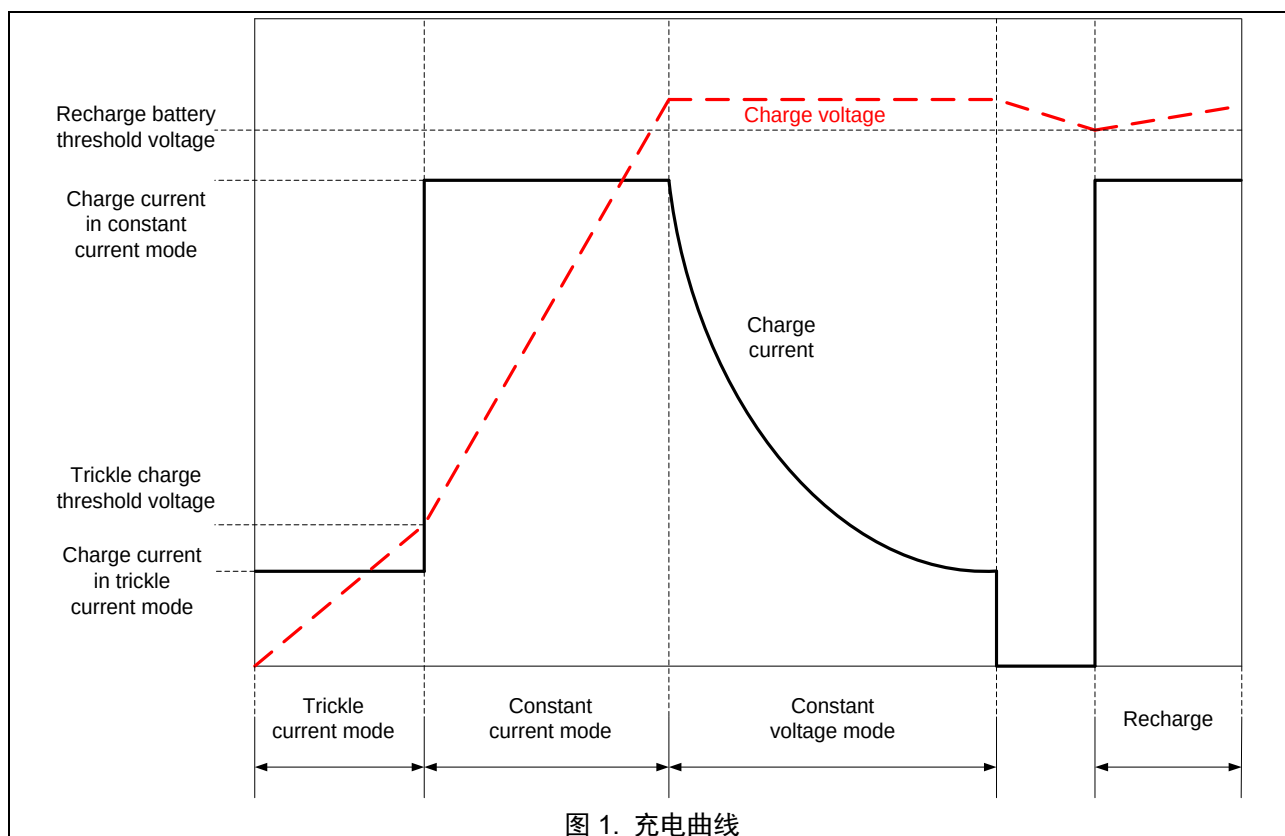
典型值测试条件: $V_{IN}=5V$, $T_A=25^{\circ}C$ (除非特殊说明).

符号	参数	测试方法	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压和电流						
V_{IN}	输入电压范围		4.5	5	6	V
$I_{STANDBY}$	输入待机电流	待机模式(充电完成) $V_{EN}=0V$		100		μA
I_{SHDN}	输入关断电流	$V_{EN}=5V$		22		μA
V_{UVLO}	V_{IN} 欠压锁定	V_{IN} 电压上升	3.3	3.5	3.7	V
V_{UVLO_HYS}	欠压锁定迟滞	V_{IN} 电压下降		200		mV
V_{OVP}	输入过压保护阈值电压	V_{IN} 电压上升	6.7	7	7.3	V
V_{OVP_HYS}	OVP 退出迟滞	V_{IN} 电压下降		250		mV
BAT 漏电流						
I_{BAT_LEAK}	电池漏电流	V_{IN} 悬空, $V_{BAT}=4.2V$		5		nA
电池充电器						
V_{FLOAT}	稳压输出电压	ET95153	4.179	4.2	4.242	V
		ET95153H	4.328	4.35	4.394	V
I_{CHG}	恒流充电电流	$R_{ISET}=3.4k\Omega$, 恒流模式	460	500	540	mA
		$R_{ISET}=17k\Omega$, 恒流模式	90	100	110	mA
I_{EOC}	充电终止电流	$R_{ISET}=3.4k\Omega$, 恒压模式		10%		I_{CC}
I_{TC}	涓流充电电流	$V_{BAT}<V_{PRE}$, $R_{ISET}=3.4k\Omega$		10%		I_{CC}
V_{PRE}	涓流充电阈值电压	BAT 电压上升	2.75	2.9	3.05	V
V_{PRE_HYS}	涓流充电迟滞电压	BAT 电压下降		200		mV
V_{RECHG}	电池复充电电压差阈值 ($V_{FLOAT}-V_{RECHG}$)	BAT 电压下降	100	150	200	mV
$V_{HEADROOM}$	$V_{IN}-V_{BAT}$ 阈值电压	$V_{BAT}=3.7V$, V_{IN} 电压上升	80	130	180	mV
$V_{HEADROOM_HYS}$	$V_{IN}-V_{BAT}$ 阈值电压迟滞	$V_{BAT}=3.7V$, V_{IN} 电压下降		60		mV
T_{FOLD}	结温限制	热调整保护状态		140		$^{\circ}C$
R_{DS}	IN-BAT MOSFET 导通电阻	充电电流 500mA		750		$m\Omega$
ISET/CHG/FULL 引脚						
V_{ISET_CC}	ISET 引脚电压	恒流充电模式		1		V
V_{ISET_TC}		涓流充电模式		0.1		V
V_{STAT}	CHG/FULL 引脚输出低电压	$I_{STAT}=5mA$			0.5	V
I_{STAT}	CHG/FULL 引脚灌电流				5	mA
EN 引脚						
V_{EN_ON}	EN 逻辑低电压阈值	EN 电压下降			0.4	V
V_{EN_OFF}	EN 逻辑高电压阈值	EN 电压上升	1.4			V
I_{EN}	EN 引脚漏电流	$V_{EN}=5V$			1	μA

功能详细说明

概述

ET95153 是一款高度集成的线性充电器，最大充电电流高达 1A，适用于单节锂离子电池和锂聚合物电池。该器件以完整的充电周期为电池充电：涪流模式、恒流模式（CC）、恒压模式（CV）、充电终止和复充。典型的充电曲线如下图所示。



当电池电压低于涪流充电阈值电压（ V_{PRE} ，典型值 2.9V）时，器件在涪流模式下充电，充电电流将设置为涪流充电电流（ I_{TC} ），大约是 ISET 编程快速充电电流（ I_{CHG} ）的 10%，以使电池电压达到全电流充电的安全水平。当电池电压上升到 V_{PRE} 时，器件进入恒流模式，充电电流为 100% I_{CHG} 。当电池电压接近稳压输出电压（ V_{FLOAT} ）时，器件进入恒压模式，充电电流开始减小。当充电电流低于终止电流阈值（ I_{EOC} ）（即 10% I_{CHG} ）时，设备将终止充电。

当电池电压从稳压输出电压（ V_{FLOAT} ）降至 ΔV_{RECHRG} （150mV，典型值）时，器件将自动为电池充电。

ISET 编程恒流充电电流

恒流充电电流 (I_{CHG}) 由从 ISET 引脚连接到 GND 的电阻 (R_{ISET}) 设置。ISET 引脚的电阻选择参考如下表格, 为了保证充电电流的准确性, 建议使用优于 1% 的精度电阻。

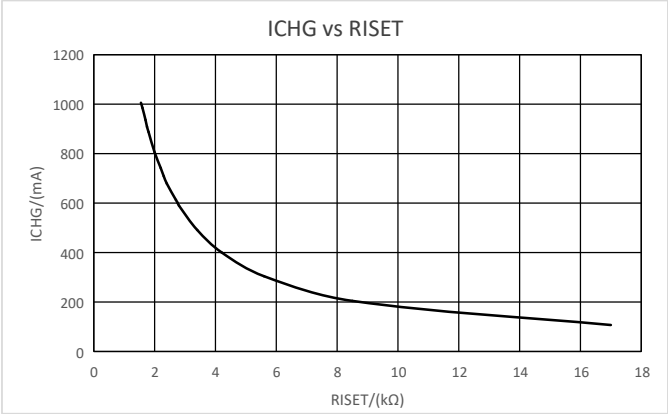
R_{ISET} (k Ω)	CC 充电电流 (mA)	CC 充电电流(I_{CHG}) 曲线
17	100	
8.5	200	
5.6	300	
4.2	400	
3.4	500	
2.75	600	
2.3	700	
2	800	
1.75	900	
1.55	1000	

Figure 2. CC 充电电流曲线

充电终止与自动复充

当充电电流降至 I_{EOC} (典型值为 $10\%I_{CHG}$) 时, 充电周期将终止, 因为电池电压达到 V_{FLOAT} 。该功能通过监控 ISET 引脚电压并与 100mV 阈值电压进行比较来实现。当 ISET 引脚电压低于 100mV 且通常超过 1ms 时, 充电将终止。

充电周期终止后, ET95153 通过比较器持续监控 BAT 引脚上的电压。当电池电压下降至与 V_{FLOAT} 电压差 ΔV_{RECHRG} (典型值为 150mV) 时, 新的充电周期开始, 这意味着电池电量下降到大约 80% 至 90% 的容量。这可确保电池始终保持在或接近充满电状态。

欠压锁定(UVLO) 和最小裕量电压

内部 UVLO 电路监控输入电压, 使器件保持关断模式, 直到输入电源升至 UVLO 阈值以上。UVLO 电路具有 200mV 的内置迟滞。UVLO 电路始终处于活动状态。

同样, 输入电源必须高于电池电压 (130mV, 典型值), 然后 ET95153 才能投入工作。每当输入电源低于 UVLO 阈值或低于 BAT 引脚上方的 $V_{HEADROOM}$ 电压时, ET95153 将处于关断模式。

启用功能

ET95153 具有启用/禁用功能。输入“低”信号或 $\overline{EN}$ 引脚悬空将使能该设备。为确保设备处于开启状态, $\overline{EN}$ 低电压电平必须低于 0.4V。当 $\overline{EN}$ 引脚上的电压高于 1.4V 时, 器件将进入关断模式。如果特定应用中不需要使能功能, 则可以将 $\overline{EN}$ 引脚短接到 GND 或保持悬空状态, 以保持器件持续开启状态。

充电状态指示灯 ($\overline{CHG}$ & $\overline{FULL}$)

当输入电压高于 V_{UVLO} 且高于 $V_{BAT} + V_{HEADROOM}$ 的电压, 但低于 V_{OVP} ($V_{IN} < V_{OVP}$) 时, $\overline{CHG}$ 和 $\overline{FULL}$ 引脚具有两种不同的状态: 强下拉 ($\sim 5mA$) 和高阻抗。内部 NMOS 实现的 $\overline{CHG}$ 强下拉状态表明 ET95153 处于充电周期。在 CV 模式下充电电流降至 I_{EOC} 后, 充电终止后, $\overline{CHG}$ 引脚将变为高阻抗, $\overline{FULL}$ 引脚将变为下拉状态。

ET95153

状态	CHG	FULL
充电中	低电平	高阻态
充电终止	高阻态	低电平

热调节保护

如果结温达到约 140°C 的预设值，内部热调节环路会降低充电电流，以防止温度进一步上升。此功能可保护设备免受过高温度的影响，并允许用户获得给定电路板的功率处理能力极限，而不会有损坏设备的风险。充电电流可以根据典型环境温度进行设置，并确保充电器在最坏情况下会自动降低电流。

当发生热调节保护时，充电终止功能将会被关闭。

应用信息

散热考量

由于线性充电效率低，最重要的因素是热设计，它是电池充电器和环境冷却空气之间的输入电压、输出充电电流和热阻的直接函数。

功耗可以大约计算：

$$P_D = (V_{IN} - V_{BAT}) \times I_{BAT} \quad (1)$$

其中 P_D 是功耗， V_{IN} 是输入电压， V_{BAT} 是电池电压， I_{BAT} 是充电电流。

最坏的情况是器件从涓流模式过渡到恒流模式。在这种情况下，电池充电器的耗散最大功率。在这种情况下，使用 5V 输入电压源、1A 快速充电电流，最大功耗可能为：

$$P_{D_{MAX}} = (5V - 2.9V) \times 1A = 2.1W \quad (2)$$

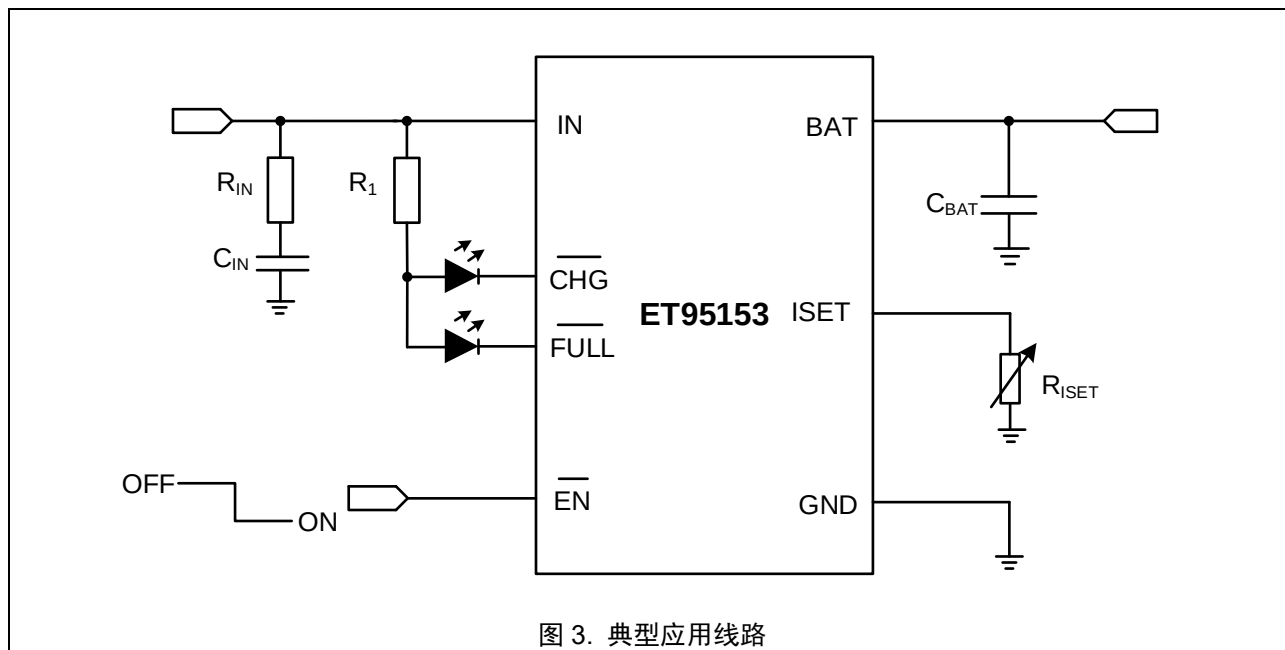
DFN8 封装中的电池充电器的这种功耗可能会导致热调节保护，从而降低充电电流。然后必须在充电器的充电电流和散热要求之间进行权衡。

外部电容

为了在整个充电周期内保持良好的稳定性，BAT 引脚到 GND 建议使用 1-10μF 的电容作为旁路电容。此外，电池和互连在高频下呈电感特性。这些元件在恒压模式下位于控制反馈回路中。因此，可能需要旁路电容来补偿电池组的电感特性。

ET95153

典型应用线路



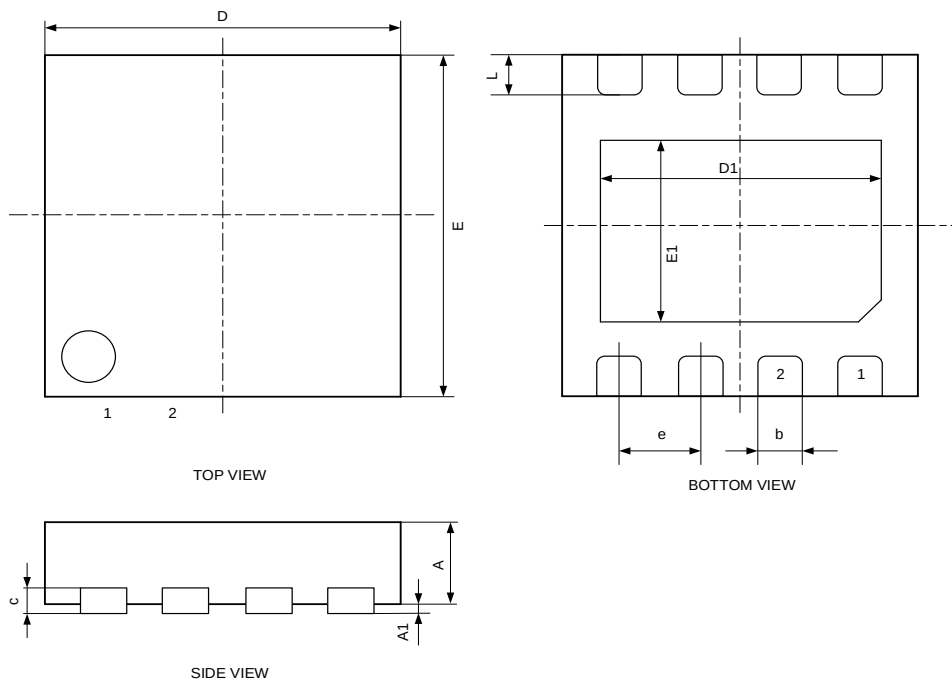
PCB 布局注意事项

为了获得最佳电压调节，请将电池组放置在尽可能靠近器件的 BAT 和 GND 引脚的位置。以最大限度地减少沿高载流 PCB 走线的压降。如果将 PCB 布局用作散热器，则在散热器垫中添加许多过孔可以帮助将更多的热量传导到 PCB 背板，从而降低最大结温。还建议将电容器 C_{IN} 和 C_{OUT} 放置在尽可能靠近相应引脚和 GND 引脚的位置。

ET95153

封装尺寸

DFN8 (3.0mm×3.0mm)(1)

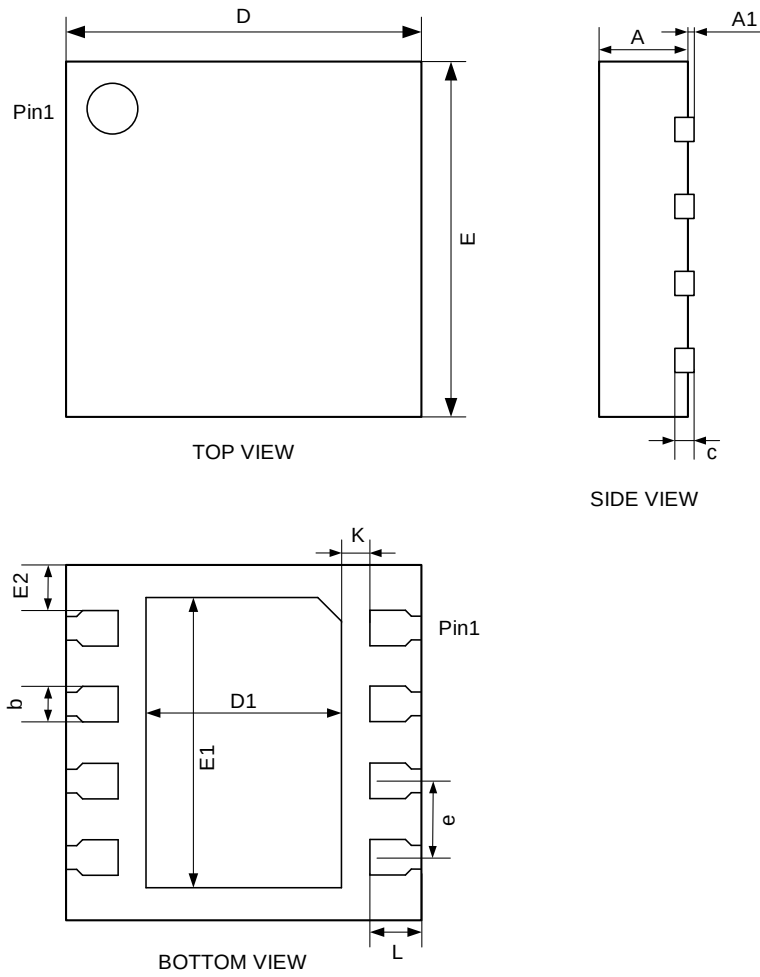


COMMON DIMENSIONS(Unit : mm)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
c	0.203 REF		
D	2.95	3.00	3.05
D1	2.25	2.30	2.35
E	2.95	3.00	3.05
E1	1.45	1.50	1.55
b	0.25	0.30	0.35
L	0.25	0.30	0.35
e	0.65 BSC		

ET95153

DFN8(3.0mm*3.0mm)(2)

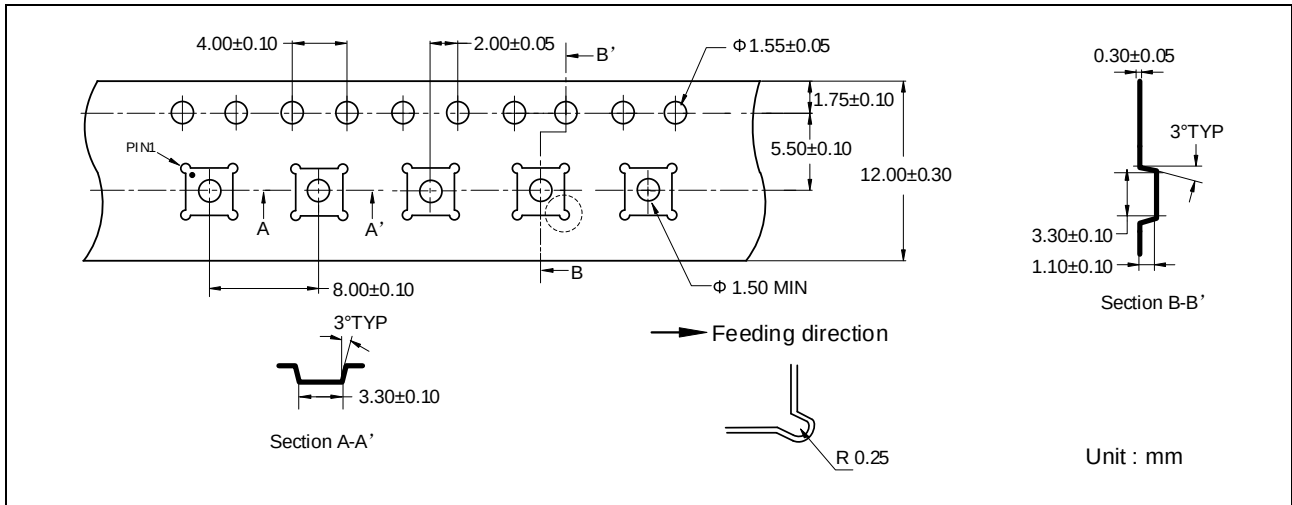


COMMON DIMENSIONS (Unit : mm)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	--	0.05
b	0.25	0.30	0.35
c	0.203 TYP		
D	2.95	3.00	3.05
D1	1.55	1.65	1.75
E	2.95	3.00	3.05
E1	2.35	2.45	2.55
E2	0.375 REF		
e	0.65 BSC		
K	0.275 REF		
L	0.35	0.40	0.45

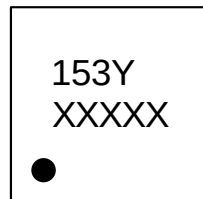
ET95153

编带信息



丝印标记

ET95153Y



153Y- Part Number

XXXXXX - Tracking Number

Note: XXXXX (Tracking Number) is variable, according to the wafer lot number.

修订历史和检查表

Version	Date	Revision Item	Modifier	Function & Spec Checking	Package & Tape Checking
1.0	2025-09-05	初始版	Chenzx	Zhuji	Liuji
1.1	2025-10-15	更新格式和编带图	Chenzx	Zhuji	Liuji
1.2	2025-11-11	更新封装信息	Chenzx	Zhuji	Liuji
1.2.a	2026-1-16	更新状态脚名称	Chenzx	Zhuji	Liuji
1.3	2026-4-28	更新充电电流配置	Chenzx	Zhuji	Liuji
1.4	2026-6-5	更新卷盘为 5k/reel	Chenzx	Zhuji	Liuji