

3A同步整流锂电充电管理

特点

- 输入电压范围 4V~22V
- 最大充电率的动态输入电流分配
- 最大充电电流3A
- 无需外接MOSFET和限流二极管
- 效率达 93%
- 恒流/恒压操作，具有热调节功能，最大限度地提高充电率，不会出现过热风险
- 充电前和充电过程中可选的电池温度监控低功耗自动休眠模式
- 过流保护
- ESOP8 and DFN10 两种封装
- 符合RoHS标准，100%无铅

无线电话和智能手机

PDA/DSC

手持电池供电设备

手持电脑

充电模块

描述

BC912是一款3A锂离子电池充管理芯片。它采用500 KHz同步降压变换器拓扑，以减少充电期间的功耗.低功耗，内部MOSFET让充电器体积做得很小，可以广泛应用于嵌入的手持设备应用。BC912包括完整的充电终止和自动充电电路.充满电压 8.4V,精度 $\pm 1\%$.充电电流通过外部电阻设置。有短路检测,过温保护功能. BC912 ESOP8和 DFN10两种封装。

应用

- 便携式媒体播放器

封装



ESOP8 和 DFN10

订单信息

型号	封装	最小包装	操作温度(°C)
BC912	ESOP8	4000	-40~85
BC912	DFN10	5000	-40~85

3A同步整流锂电充电管理

引脚定义



引脚功能定义

引脚名称	引脚号		描述
	ESOP8	DFN10	
LX	5	6,7	Switch 引脚. 连接到外部电感.
BST	6	8	内部电荷泵升压引脚.
STAT	3	4	开漏状态输出. 当电池充电时, 该引脚被内部N沟道MOSFET拉低. 当BC912检测到欠压锁定情况时, STAT强制高阻抗.
NTC	4	5	温度检测引脚, 外接热敏电阻检查电池温度. 温度超出范围时停止充电器. 不使用时, 该引脚连接到地.
VBAT	8	10	电池输入引脚, 连接到电池正极
SNS	7	9	充电电流设置引脚, 外接电阻 R_{SNS} 到VBAT. 设置电流 $I_{BAT} = 45mV/R_{SNS}$
LV5	2	2	5V LDO 输出引脚. 推荐通过10nF 电容连接到地
VIN	1	1	电压输入引脚
GND	9	11	整个芯片的地. 芯片的散热PAD.
FBADJ		3	CV 调节引脚. 连接电阻到地增加CV 电压. 连接电阻到 VBAT 减少 CV 电压.

(1) G = 地, I = 输入, O = 输出, P = 电源

3A同步整流锂电充电管理

推荐参数 (1)

超过推荐的工作自由空气温度范围 (除非另有说明)

PARAMETER		MIN	MAX	UNIT
所有其他引脚到GND引脚的电压	VIN, BAT, SNS,	-0.3	25	V
BST 到LX 电压	BST,LX	-0.3	6.5	
LX, BST 引脚到 GND引脚的电压	LX, BST	-0.3	30	V
ESD rating, 人体模型(HBM)	VIN		3	kV
	BAT, SNS, LX, GND ,BST		3.5	
ESD rating, 充电设备模型(CDM)			200	V
工作结温	T _j	-40	125	°C
储存温度范围	T _{stg}	-65	150	

(1)超过绝对最大额定值可能会对设备造成永久性损坏. 这些仅仅时推荐的参数, 并不意味着超出这些参数不能运行,但超出这些参数长期运行会影响芯片的可靠性.

热特性

超过推荐的工作自由空气温度范围 (除非另有说明)

热计量(θ _{JA})			单位
ESOP8	封装热阻抗 ⁽¹⁾	45	°C/W
DFN10	封装热阻抗 ⁽¹⁾	65	°C/W

3A同步整流锂电充电管理

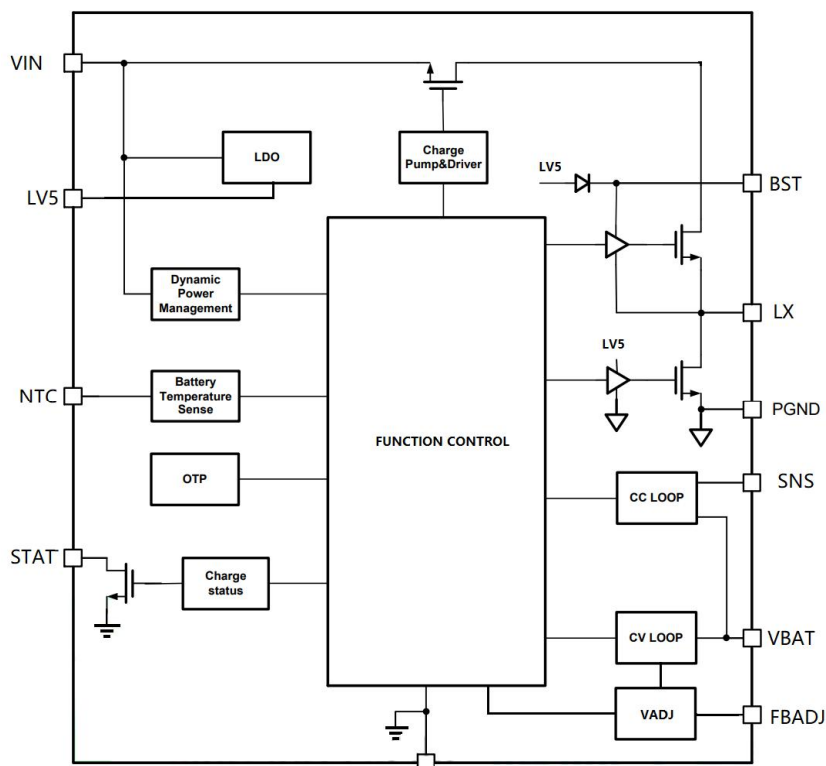
电气参数

(温度 25°C, 输入电压 5V, 其他条件特别标注)

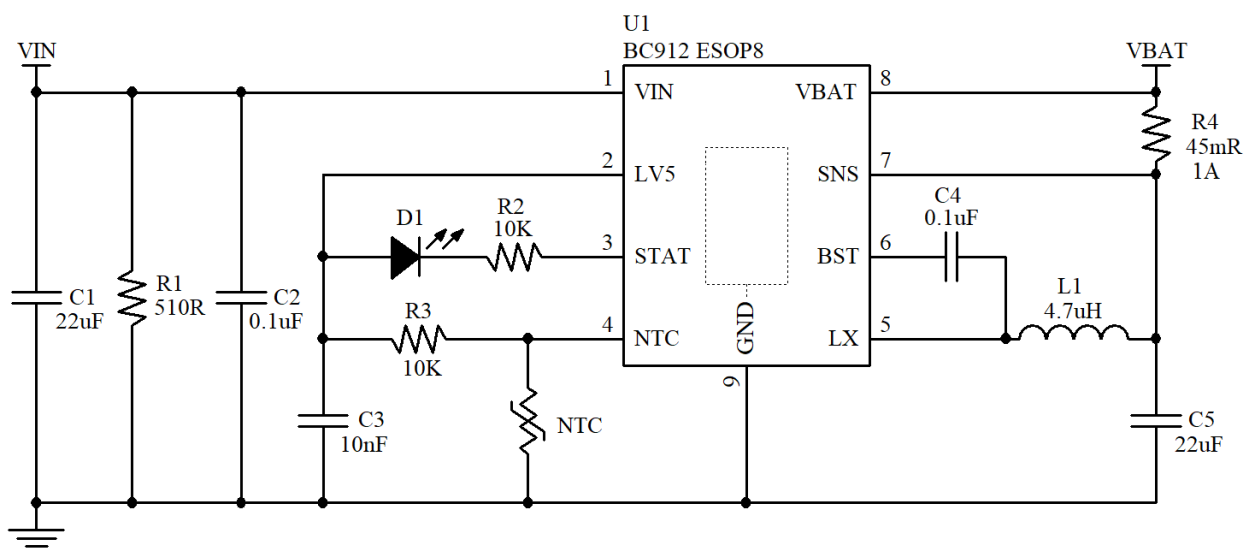
标号	参数	条件	最小	典型	最大	单位	标号
V_{IN}	输入电压	Adapter/USB Voltage Range		4		22	V
I_{CC}	输入电流	Input Supply Current	Standby Mode (Charge Terminated)		1		mA
V_{FLOAT}	调节输出（浮动）电压	Regulated Output (Float) Voltage	FBADJ floating		8.4		V
V_{RS}	内部电压参考 (For RS to BAT)	Program Charging Current (For RS to BAT)	$V_{TRIKL} < V_{BAT} < V_{FLOAT}$		50		mV
I_{BAT}	电池引脚电流	BAT Pin Current	RSNS=50mΩ, Current Mode		1000		mA
			RSNS=25mΩ, Current Mode		2000		mA
			Standby Mode		4		μA
I_{TRIKL}	涓流充电电流	Trickle Charge Current	$V_{BAT} < V_{TRIKL}$, $R_{SNS}=50m\Omega$		100		mA
			$V_{BAT} < 2.3V$		20		mA
V_{TRIKL}	涓流充电阈值电压	Trickle Charge Threshold Voltage	$R_{SNS}=50m\Omega$, V_{BAT} Rising		5.6		V
V_{TRHYS}	涓流充电滞后电压	Trickle Charge Hysteresis Voltage	$R_{SNS}=50m\Omega$		100		mV
V_{STAT}	STAT 引脚输出低电压	STAT Pin Output Low Voltage	$I_{STAT}=5mA$			0.5	V
I_{STAT}	STAT 引脚弱下拉电流	STAT Pin Weak Pull-Down Current	$V_{STAT}=5V$			5	uA
ΔV_{RECHRG}	充电电池阈值电压	Recharge Battery Threshold Voltage	$V_{FLOAT}-V_{RECHRG}$		150		mV
T_{LIM}	恒温模式下的结温	Junction Temperature in Constant Temperature Mode			150		°C
I_{TERM}	C/10 终端电流	C/10 Terminal Current	$R_{SNS}=50m\Omega$		100		mA
VIN UVLO	VIN 欠压锁定	Under Voltage Lockout of VIN	V_{IN} rising		4		V
			V_{IN} falling		3.8		V
VIN OVP	VIN 过电压保护	VIN over voltage protect	V_{IN} rising		25		V
			hysteresis		1		
V_{NTC-H}	高温保护阈值电压	High Temperature Protection Threshold Voltage	Battery Temperature rising		30		% V_{LVS}
V_{NTC-L}	低温保护阈值电压	Low Temperature Protection Threshold Voltage	Battery Temperature falling		70		% V_{LVS}
F_{OSC}	频率	Frequency			500		KHz

3A Synchronous Buck Li-ion Charger

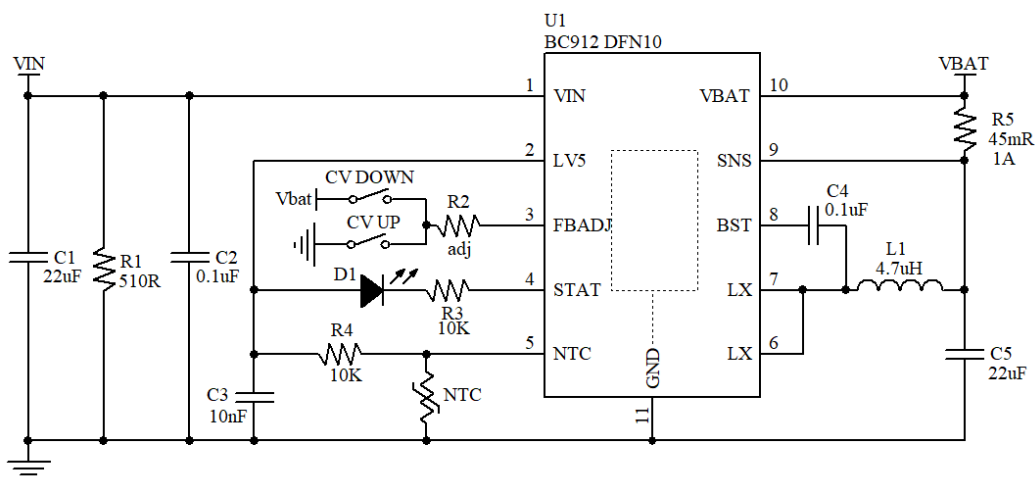
方框图



典型应用



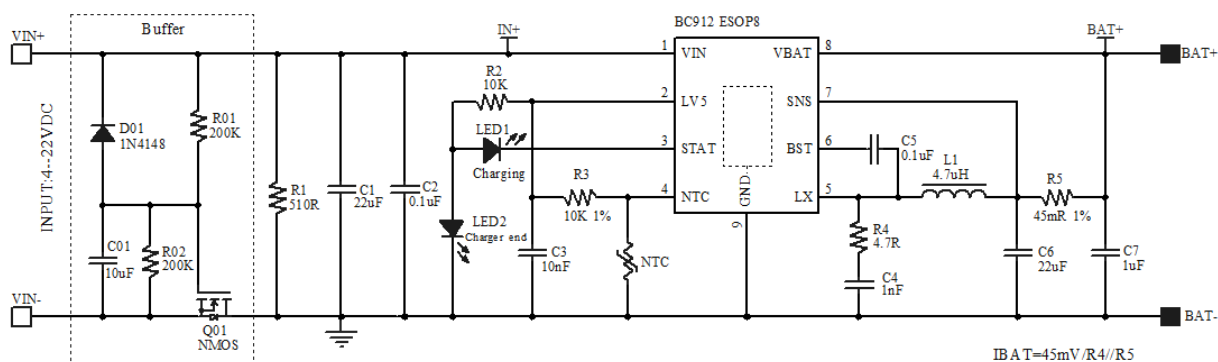
ESOP8 应用电路



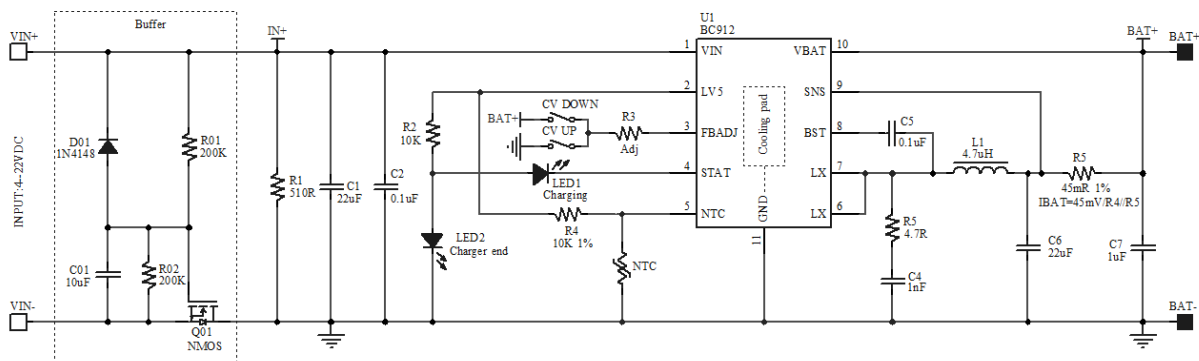
DFN10 应用电路

注：CV值要往下调小的时候，选择R2接VBAT，CV值要往上调大的时候，R2接GND。

详细应用



ESOP8 详细应用原理图



DFN10详细应用原理图

注意：输入电压达到 12V 时，需增设缓冲电路。

CV值要往下调小的时候，选择R2接VBAT，CV值要往上调大的时候，R2接GND。

3A Synchronous Buck Li-ion Charger

充电电流设置

BC912最大充电电流 3A。内部参考电压 45mV,通过外部电阻 R_{SNS} 设置恒流充电电流.具体设置的公司如下:

$$I_{BAT}=V_{RS}/R_{SNS}=45mV/R_{SNS}$$

例如, $R_{SNS}=45m\Omega$, $I_{BAT}=1A$; $R_{SNS}=22.5m\Omega$, $I_{BAT}=2A$;

为了保护电池,开始充电时,先涓流充电,然后根据电阻设置的电流 R_{SNS} 恒流充,当电池电压接近编程设定的浮动电压时,充电电流将开始降低.当电流降至 50-150mA 时,内部比较器关闭,充电终止

充电芯片启动

BC912 检查通过 REGN 放大器判断输入源,输入源必须满足 $V_{REG}>1V$ 才能启用芯片

电池温度检测

BC912 通过测量 NTC 和 GND 引脚之间的电压来持续监测电池温度.负或正温度系数热敏电阻 (NTC、PTC) 和外部分压器通常会产生这种电压. BC912 将该电压与其内部 VNTC-H 和 VNTC-L 阈值进行比较,以确定是否允许充电. 由于外部分压器和内部阈值 (VNTC-H 和 VNTC-L) 均参考 LV5, 因此温度感应电路不受 LV5 中任何波动的影响.

R1 和 R2 的电阻值由以下方程式计算得出:

用于 NTC 热敏电阻:

$$K1 (VNTC-H) = 30\%,$$

$$K2 (VNTC-L) = 70\%.$$

自动充电

充电周期结束后, BC912 使用 1.8 毫秒滤波时间 (TRECHARGE) 的比较器持续监测 BAT 引脚上的电压. 当蓄电池电压降至 4.05 伏以下时, 充电循环重新开始 (这相当于大约 80% 到 90% 的电池容量). 这可确保电池保持或接近完全充电状态, 无需定期启动充电循环.

其中, RTL 是热敏电阻制造商规定的低温电阻, RTH 是热敏电阻的高温电阻. 如果只需要一个温度 (低或高) 设置, 可以省略 R1 或 R2. 将 VNTC-H 和 VNTC-L 阈值之间的电压施加到引脚 NTC 会禁用温度感应功能。

3A Synchronous Buck Li-ion Charger

CV 调整

电池端接电压默认设置为8.4V. 如果需要其他CV电压, 以下方程式会改变CV电压. 如果增加CV电压, 在FBADJ和GND引脚之间联接电阻. 增加的电压的公式如下:

$$\Delta V = \frac{2.1}{R_{trim}} * R_{div up}$$

如果降低CV电压, 在FBADJ和Vbat引脚之间联接电阻, 降低的电压的公式如下:

$$\Delta V = \frac{V_{bat} - 2.1}{R_{trim}} * R_{div down}$$

$$R_{div up} = 156K$$

$$R_{div down} = 156K/3 \text{ (两节电池)}$$

NTC功能

BC912 通过温度传感器接到 NTC 引脚来保护电池. 外接热敏电阻检查电池温度. 当温度超出范围时, NTC 引脚电压变成高电平, 关断BC912的充电功能. 当电池温度降下来时, NTC 引脚电压变到低电平, 开启BC912充电. 不使用时, 该引脚连接到地.

外接电感选择

为了减小电感的尺寸, 给降压开关选择了一个合适的工作频率. 然而, 要注意在这个频率下使用低铁心损耗的电感器, 推荐外接电感 4.7uH.

充电状态指示(STAT)

充电状态输出有两种不同的状态: 强下拉 (~5mA) 和高阻抗. 强下拉状态指示BC912处于充电, 充电循环结束后, 引脚状态由欠压锁定条件决定. 高阻抗表明充电循环完成.

3A Synchronous Buck Li-ion Charger

PCB布板

布线注意以下几点:

1.输入正负极走线尽量先经过输入大小两个电容, 分别再到芯片的第一脚和底盘地, 放置在输入大电流回路。

如下图1所示:

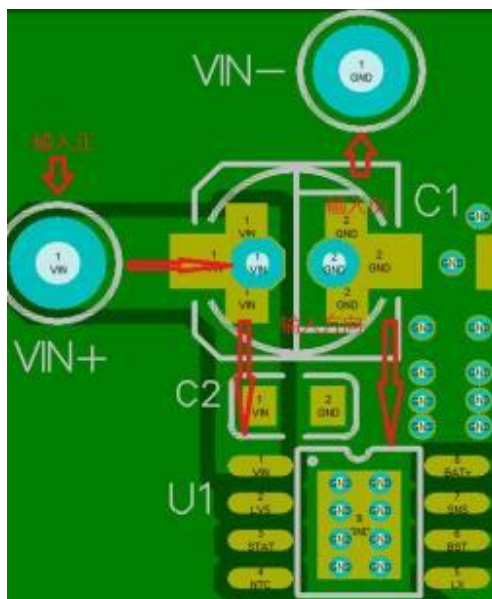


图1

2.输入小容量贴片电容 C2 尽量靠近芯片第一脚和底盘, 注意C2 的放置方向, 尽量放置在输入大电流回路,

如下图2,3所示:

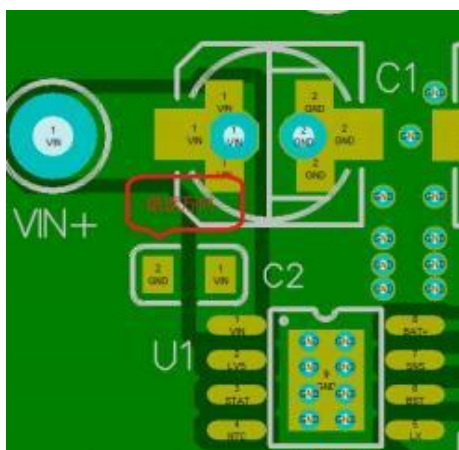


图2(C2 电容错误方向)

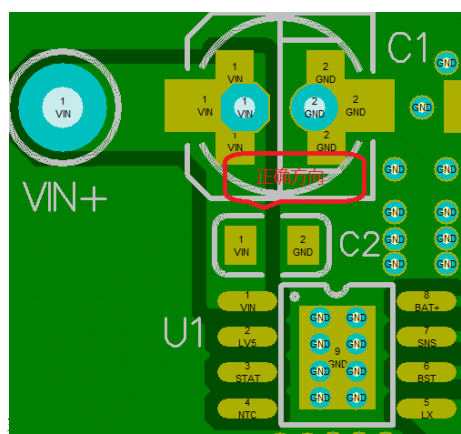


图3(C2 电

3A Synchronous Buck Li-ion Charger

3.芯片的第5脚是输出大电流，需要加粗走线，第7和8脚是取样功能，不需要经过大电流，所以不需要加粗走线。但是需要采用凯尔文式布线，分别单点接到恒流设置电阻R4或R5两端的焊盘。如下图4所示：

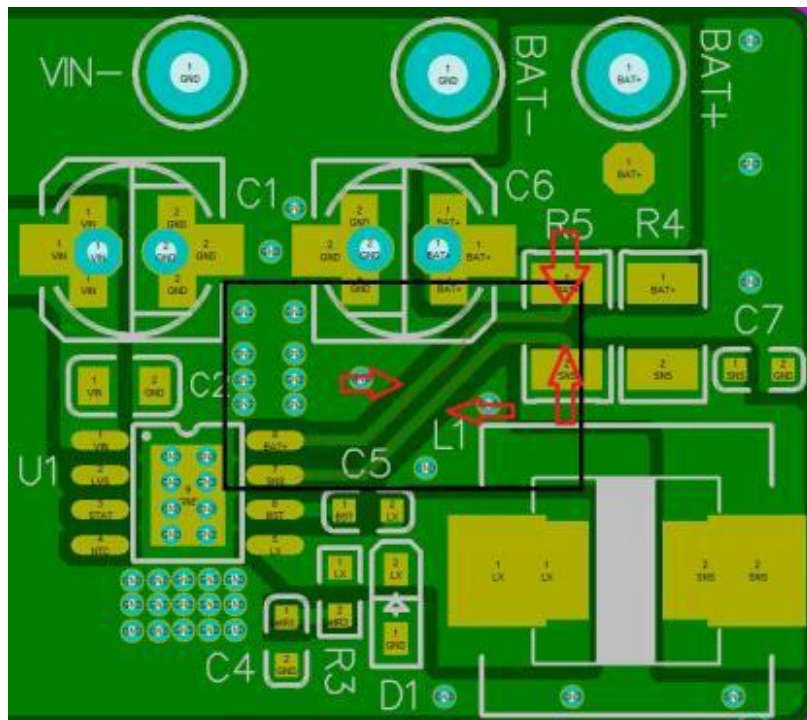


图4

4.PCB Layout时，输入输出大电流回路走线尽量短而粗。

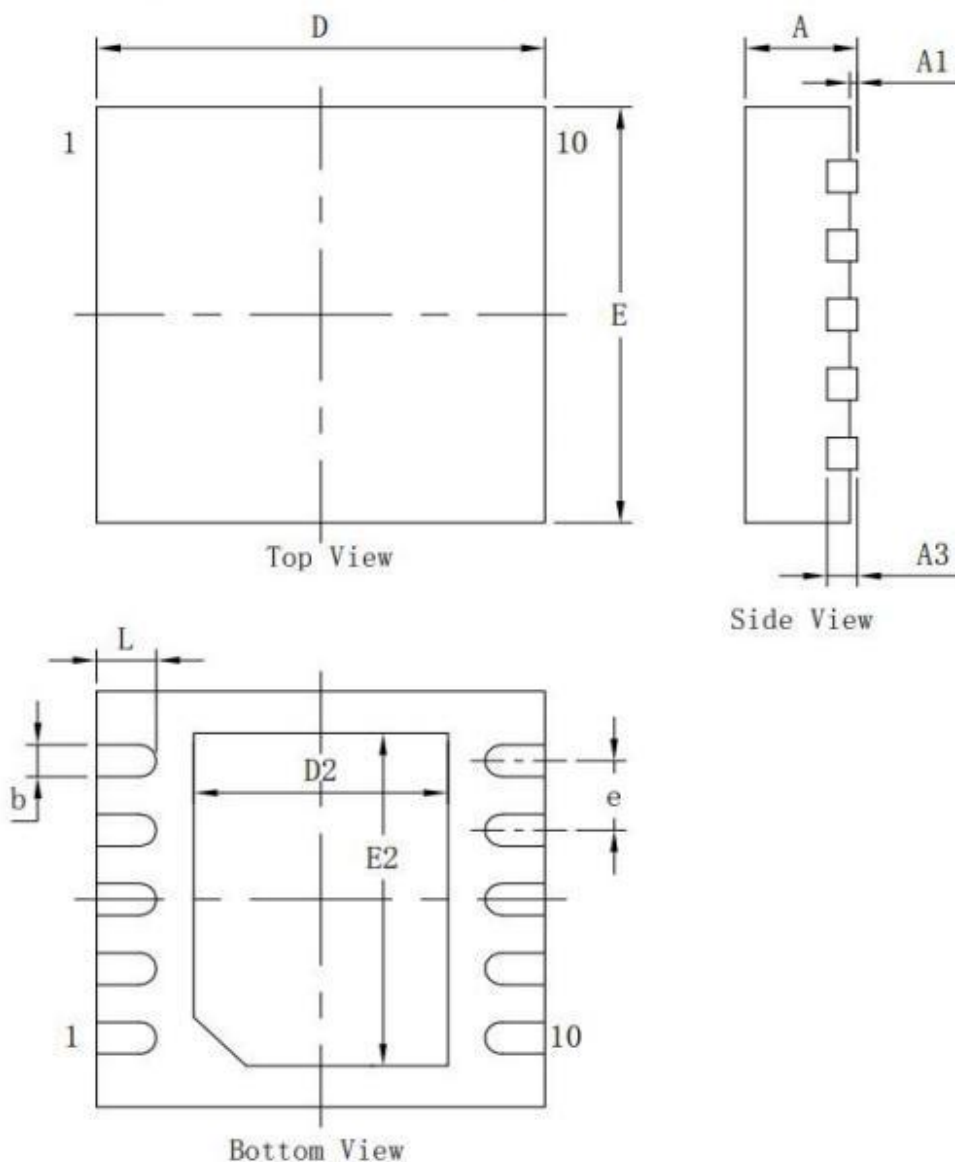
5.芯片第五脚LX端为开关电源输出，为干扰源，PCB Layout时，尽量短，并且尽量远离其他电路。

3A Synchronous Buck Li-ion Charger

封装信息

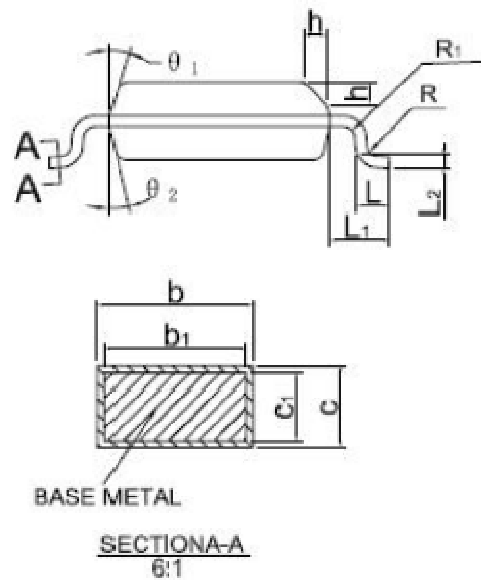
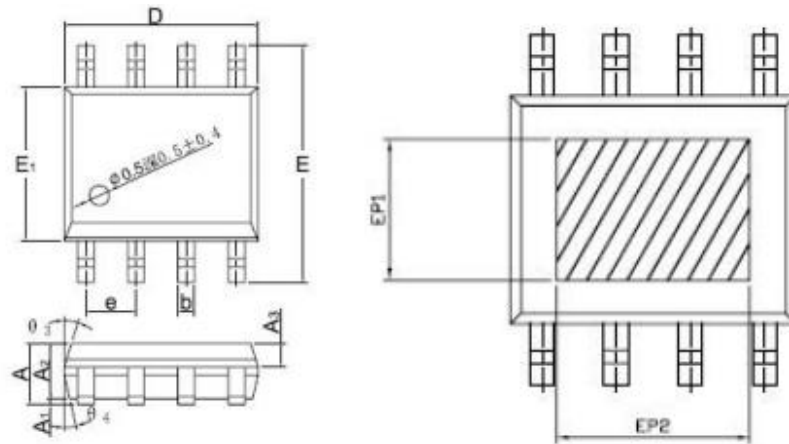
DFN10

标注	尺寸	最小 (mm)	标准 (mm)	最大 (mm)	标注	尺寸	最小 (mm)	标准 (mm)	最大 (mm)
A		0.70	0.75	0.80	E		2.90	3.00	3.10
A1		-	-	0.05	D2		1.60	1.70	1.80
A3		0.203 REF			E2		2.30	2.40	2.50
b		0.18	0.23	0.28	e		0.50 TYP		
D		2.90	3.00	3.10	L		0.35	0.40	0.45



3A Synchronous Buck Li-ion Charger

ESOP8



DIMENSIONS IN MILLIMETERS

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.75
A ₁	0.60	—	0.70
A ₂	1.25	1.40	1.65
A ₃	0.50	0.60	0.70
b	0.35	—	0.45
b ₁	0.28	—	0.48
c	0.10	—	0.25
c ₁	0.10	—	0.23
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E ₁	3.80	3.90	4.00
e	—	1.27BSC	—
L	0.45	—	1.00
L ₁	—	1.04REF	—
L ₂	—	0.25BSC	—
R	0.07	—	—
R ₁	0.07	—	—
h	0.3	0.4	0.5
θ ₁	0°	—	8°
θ ₂	11°	17°	19°
θ ₃	11°	13°	15°
θ ₄	15°	17°	19°
θ ₅	11°	13°	15°
EP1	2.40	—	—
EP2	3.30	—	—

3A Synchronous Buck Li-ion Charger

版本记录

Date	Revision	Changes
2026/6/1	1.1	更改原理图，增加输入放电电阻R1