# 1A 单节线性锂离子电池充电器

## 特性

- 输入耐压28V
- 输出耐压15V
- 输入过压保护7V
- 短路保护
- 高达1A可编程充电电流
- 精度1%的4.2V预设充电终止电压
- 电池防反接
- 无需 MOSFET、检测电阻或隔离二极管
- 在无过热危险的情况下实现充电速率最大化的热调节功能
- ESOP8/DFN2x2-8/DFN2x3-8/DFN3x3-8 封装
- 符合RoHS标准

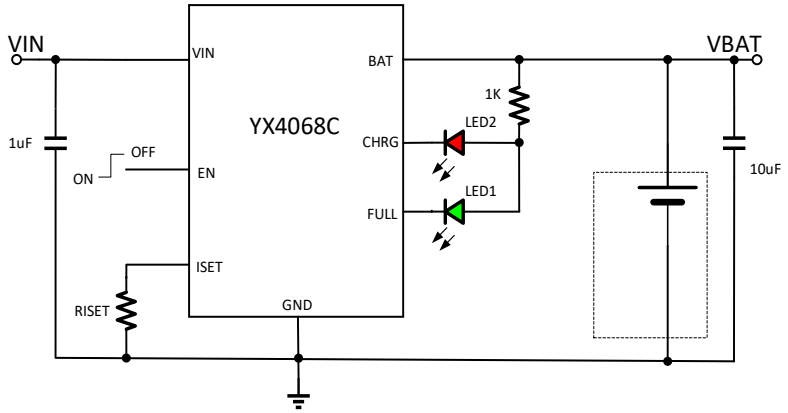
## 描述

YX4068C 是一款适用于单节锂电池的完整恒流/恒压线性充电器。采用内部 MOSFET 架构及防倒灌电路，所以不需要外部检测电阻和隔离二极管。热调节可对充电电流进行调节以便在大功率操作或高温环境条件下对芯片功耗加以限制。固定充电浮充电压 4.2V，当达到最终浮动电压后，充电电流降至 1/10 设定电流时，YX4068C 将自动终止充电循环。当输入电压源被移除时，YX4068C 自动进入一个低功耗状态，连接电池的端口漏电流降至 1μA 以下。其他功能包括充电电流监测器、欠压锁定、自动充电和状态引脚。

## 应用场景

- 电子烟
- 玩具
- 蓝牙应用
- 锂离子电池供电设备

## 典型应用




 Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 订购信息

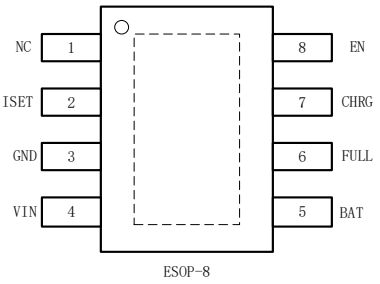
YX4068C XXXX X

Packing Type: (R) Tape & Reel

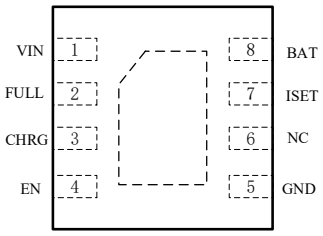
Package Type: (SE8N) ESOP8
(DN8A) DFN2x2-8
(DN8B) DFN2x3-8
(DN8C) DFN3x3-8

| 器件型号 | 订购号 | 封装描述 | 环境温度 | 包装选择 |
|---|---|---|---|---|
| YX4068C | YX4068CSE8NR | ESOP8 | -40℃ to +85℃ | Tape and Reel |
| YX4068C | YX4068CDN8AR | DFN2x2-8 | -40℃ to +85℃ | Tape and Reel |
| YX4068C | YX4068CDN8BR | DFN2x3-8 | -40℃ to +85℃ | Tape and Reel |
| YX4068C | YX4068CDN8CR | DFN3x3-8 | -40℃ to +85℃ | Tape and Reel |

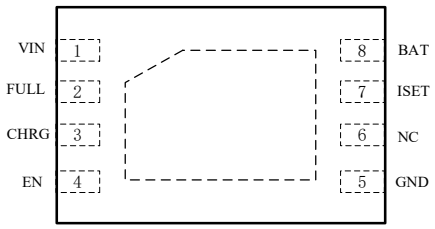
## 引脚定义



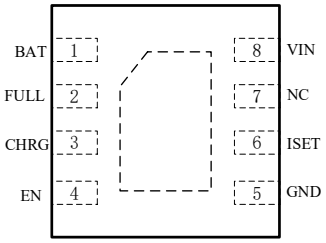
ESOP-8



DFN2x2-8



DFN2x3-8



DFN3x3-8

| 引脚 | 引脚序号 | | | | 描述 |
|---|---|---|---|---|---|
| | ESOP8 | DFN2x2-8 | DFN2x3-8 | DFN3x3-8 | |
| NC | 1 | 6 | 6 | 7 | 悬空，不接 |
| ISET | 2 | 7 | 7 | 6 | 充电电流编程。通过将 1%的电阻器（RISET）连接到地来编程充电电流。<br>IBAT=1700*VISET/RISET |
| GND | 3 | 5 | 5 | 5 | 地 |

 Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| VIN | 4 | 1 | 1 | 8 | 电源输入引脚，连接到适配器 |
| BAT | 5 | 8 | 8 | 1 | 充电电流输出引脚 |
| FULL | 6 | 2 | 2 | 2 | 开漏输出的充电完成指示端 |
| CHRG | 7 | 3 | 3 | 3 | 开漏输出的充电状态指示端 |
| EN | 8 | 4 | 4 | 4 | 芯片使能引脚，将此引脚连接到低电平或悬空以启用充电器，将其连接到高电平以禁用 |

## 绝对最大额定值

| 描述 | | 范围 | 单位 |
|---|---|---|---|
| 输入电压（VIN） | | -0.3 ~ 28 | V |
| 电池引脚（BAT） | | -0.3~15 | V |
| 其它引脚 | | -0.3 ~ 6.5 | V |
| 存储温度范围 | | -55 ~ +150 | °C |
| 结温 | | 150 | °C |
| 焊接温度（焊接，10S） | | 260 | °C |
| 静态放电（ESD） | HBM (Human Body Mode) | 2000 | V |
| | MM (Machine Mode) | 200 | V |

## 热损耗信息

| 描述 | | 范围 | 单位 |
|---|---|---|---|
| 封装热阻（$\theta_{JA}$） | ESOP8 | 58 | °C/W |
| | DFN2x2-8 | 118 | °C/W |
| | DFN2x3-8 | 110 | °C/W |
| | DFN3x3-8 | 84 | °C/W |

## 推荐工作条件

| 描述 | | 范围 | 单位 |
|---|---|---|---|
| 工作结温 | | -40 ~ 125 | °C |
| 工作环境温度 | | -40 ~ 85 | °C |
| 电源电压 | | +4.5 ~ +6 | V |
| 连续输出电流 | ESOP8、DFN2x2-8、DFN2x3-8、DFN3x3-8 | 1 | A |


Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 电气参数

（$T_A$ = 25°C, $V_{IN}$= 5.0V, $C_{IN}$=1μF, $C_{BAT}$=10μF, 除非特别说明。）

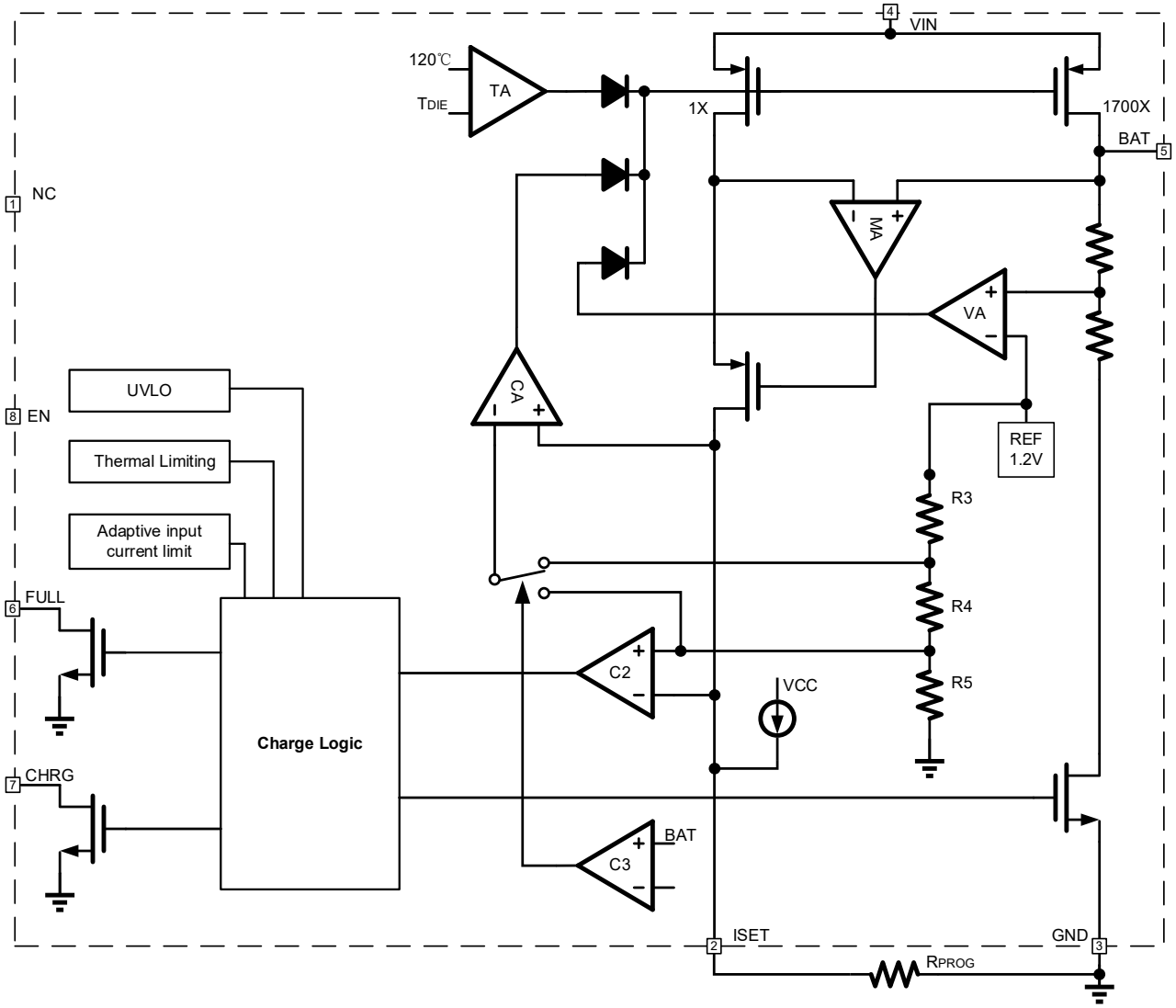
| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 输入电压 | $V_{IN}$ | | 4.5 | 5 | 6 | V |
| 输入电源电流 | $I_{IN}$ | $V_{BAT}$=4.3V | | 100 | | μA |
| 输入过压保护 | $V_{OVP}$ | VIN 上升 | | 7 | | V |
| OVP 迟滞 | $V_{OVP_HYS}$ | | | 250 | | mV |
| VIN 欠压闭锁门限电压 | $V_{UV}$ | VIN 下降, $V_{BAT}$=2.7V | | 3.3 | | V |
| VIN 欠压闭锁迟滞电压 | $V_{UV_HYS}$ | | | 100 | | mV |
| 稳定输出(浮充)电压 | $V_{FLOAT}$ | $V_{BAT}$ 从低到高 | 4.158 | 4.2 | 4.242 | V |
| 再充电迟滞电压 | $\triangle V_{RECHRG}$ | $V_{FLOAT}$-$V_{RECHRG}$ | | 150 | | mV |
| BAT 引脚电流 | $I_{BAT}$ | $R_{ISET}$=17K, 恒流模式 | | 100 | | mA |
| | | $R_{ISET}$=3.4K，恒流模式 | | 500 | | mA |
| | | $R_{ISET}$=1.7K, 恒流模式 | | 1000 | | mA |
| | | 待机模式, $V_{BAT}$＝4.2V | | 2.5 | | μA |
| | | 停机模式 ($V_{BAT}$=4.2V, RPROG 未连接/$V_{IN}$=0, EN=0) | | 0.1 | | μA |
| 涓流充电门限电压 | $V_{TRIKL}$ | $V_{BAT}$ 上升 | | 2.6 | | V |
| 涓流充电迟滞电压 | $V_{TRKL_HYS}$ | | | 150 | | mV |
| 涓流充电电流 | $I_{TRKL}$ | | | 10 | | %IBAT |
| 终止电流门限 | $I_{EOC}$ | | | 10 | | %IBAT |
| EN 引脚输入低电平阈值 | $V_{EN_L}$ | | | | 0.4 | V |
| EN 引脚输入高电平阈值 | $V_{EN_H}$ | | 1.4 | | | V |
| VCC-VBAT 闭锁门限电压 | $V_{ASD}$ | $V_{BAT}$ = 3.6V $V_{IN}$: 3.5V → 4V | | 110 | | mV |
| | | $V_{BAT}$ = 3.6V $V_{IN}$: 4V → 3.5V | | 60 | | mV |
| 限定温度模式中的结温 | $T_{LIM}$ | | | 120 | | ℃ |

 Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## 功能框图

以ESOP8封装为例




 Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

# 功能描述

### 输入电压范围

当输入电压低于3.3V或高于7V时，充电器IC将自动禁用。当电池连接到充电器输出，VIN引脚处的电压上升到4.5V以上时，一个充电循环开始。如果BAT引脚电压低于2.6V，则充电器进入涓流充电模式。在这种模式下，YX4068C提供约1/10的ISET编程充电电流，使电池电压达到全电流充电的安全水平。当BAT引脚电压上升到2.6V以上时，充电器进入恒流模式（CC），ISET编程的充电电流被提供给电池。当BAT引脚电压接近最终浮动电压时，YX4068C进入恒压模式（CV），充电电流逐渐降低，当CV模式下的充电电流降低到编程电流的1/10时，电池充满状态指示。

### 充电终止

当充电电流在达到最终浮充电压后降至设定值的1/10时，充电循环被终止。该条件是通过采用一个内部滤波比较器对ISET引脚进行监控来检测的。当ISET引脚电压降至100mV以下的时间超过$t_{TERM}$（一般为1ms）时，充电被终止。

### ISET可编程充电电流

充电电流是采用一个连接在ISET引脚与地之间的电阻来设定的。设定电阻和充电电流采用下列公式来计算（VISET=1V）

$$\mathrm{IBAT} = \frac{1700\ \mathrm{xVISET}}{\mathrm{RISET}}$$

### 自动再充电

一旦充电循环被终止，YX4068C对BAT引脚上的电压进行连续监控。当电池电压降至4.05V（大致对应于电池容量的80%至90%）以下时，充电循环重新开始。这确保了电池被维持在（或接近）一个满充电状态，并免除了进行周期性充电循环启动的需要。

### 使能功能

YX4068C具有启用/禁用功能。EN引脚输入低电平或该引脚悬空，将启用IC。为确保充电器正常工作，EN开启电平必须低于0.4V。当EN引脚上的电压高于1.4V时，IC将进入关闭模式。如果在特定应用中不需要使能功能，则可将其连接到地或悬空以保证充电IC处于连续工作状态。

### 欠压闭锁（UVLO）

内置的欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在VIN升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在停机模式。UVLO电路将使充电器保持在停机模式。如果UVLO比较器发生跳变，则在VIN升至比电池电压高110mV之前充电器将不会退出停机模式

### 电池反接保护

YX4068C部集成了电池反接保护电路，可有效防止在装配或应用中电池反接导致的芯片损坏。当BAT引脚

 Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

电压低于GND电压300mV，关闭内部充电回路；当BAT引脚电压回升至低于GND电压80mV，判断为电池正常接入，此时充电循环重新启动。

**充电状态指示（CHRG和FULL）**

充电状态有两种不同的状态，一种是正在充电，另一种是充电完成。CHRG引脚在充电状态下拉低并在充电完成状态下变为高阻。FULL引脚的工作方式正好相反，充电完成后拉低，充电时为高阻抗。

| 充电状态 | 红色 LED<br>CHRG | 绿色 LED<br>FULL |
|---|---|---|
| 充电 | 亮 | 灭 |
| 充满、电池未连接 | 灭 | 亮 |
| 欠压闭锁、电池温度异常、电池反接、输入过压 | 灭 | 灭 |
| 电池未连接 | 闪 | 闪 |

**热限制**

如果芯片温度升高到预设值120℃，内部热反馈环路将减小充电电流。该功能可防止YX4068C过热，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏YX4068C的风险。在保证充电器将在最坏情况下自动减小电流的前提下，可根据典型（而不是最坏情况）环境温度来设定充电电流，并确保充电器在最坏情况下会自动降低电流。

**功耗考虑**

芯片结温依赖于环境温度、PCB布局、负载和封装类型等多种因素。功耗与芯片结温可根据以下公式计算：

$P_D=R_{DS(ON)}\times I_{OUT}^2$

根据$P_D$结温可由以下公式求得：

$T_J=P_D\times\theta_{JA}+T_A$

其中:

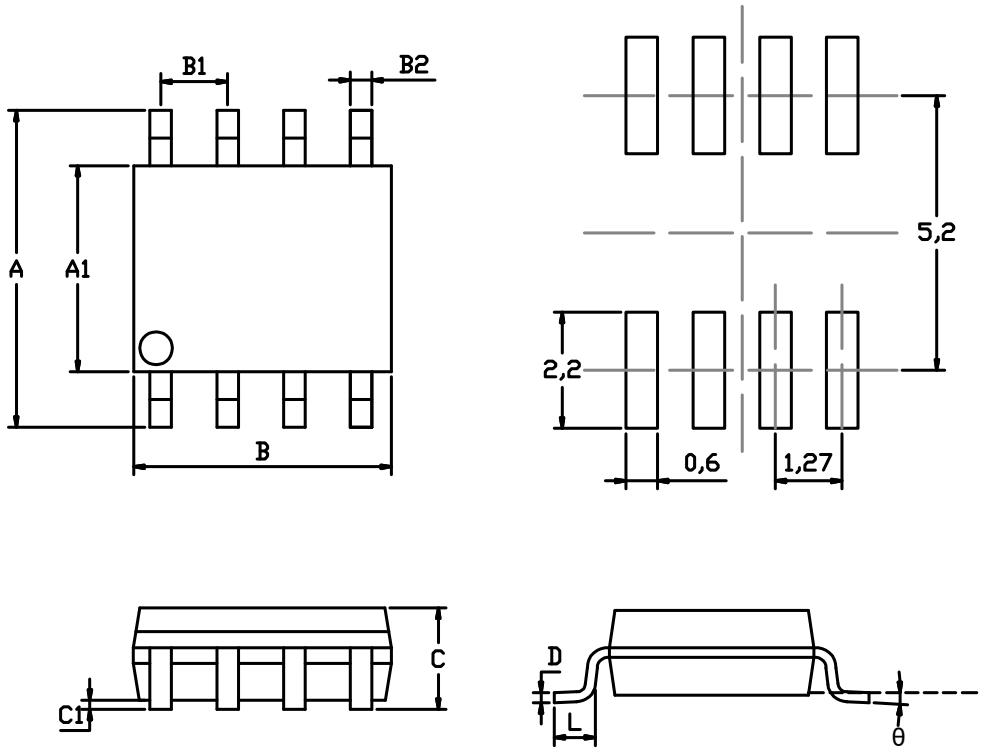
$T_J$ 是芯片结温，$T_A$ 是环境温度，$\theta_{JA}$是封装热阻

 Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

# 封装描述

**ESOP8**



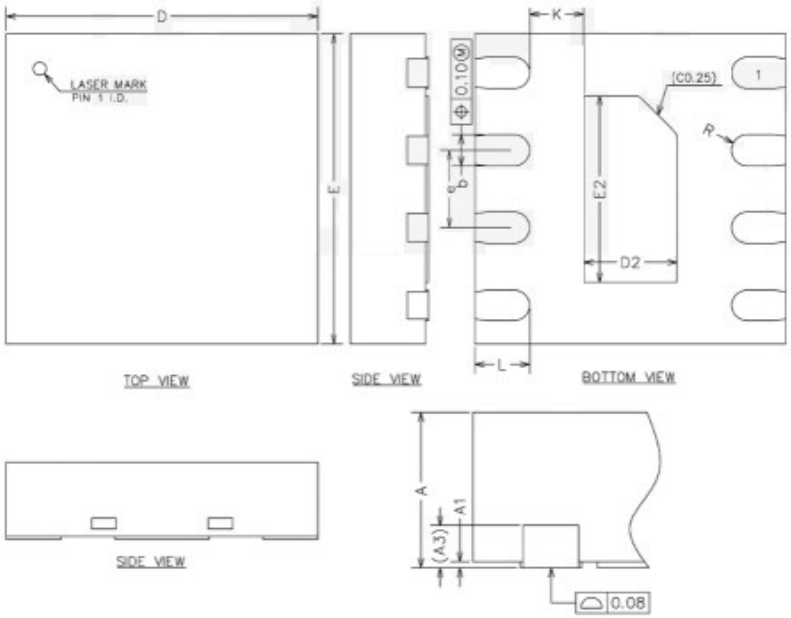

ESOP8 package mechanical data

| symbol | dimensions | | | |
|---|---|---|---|---|
| | millimeters | | inches | |
| | min | max | min | max |
| A | 5.8 | 6.2 | 0.2283 | 0.2441 |
| A1 | 3.8 | 4 | 0.1496 | 0.1575 |
| B | 4.8 | 5 | 0.1890 | 0.1969 |
| B1 | 1.27 | | 0.0500 | |
| B2 | 0.31 | 0.51 | 0.0122 | 0.0201 |
| C | | 1.75MAX | | 0.0689MAX |
| C1 | 0.1 | 0.25 | 0.0039 | 0.0098 |
| L | 0.4 | 1.27 | 0.0157 | 0.0500 |
| D | 0.13 | 0.25 | 0.0051 | 0.0098 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |


Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

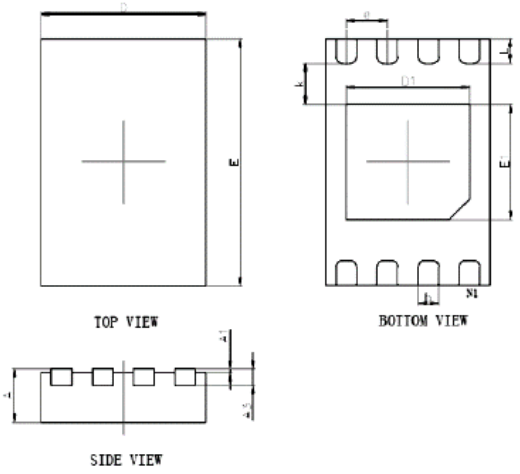
## DFN2X2-8




COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

| SYMBOL | MIN | NOM | MAX |
|---|---|---|---|
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 |
| A1 | 0 | 0.02 | 0.05 |
| A3 | | 0.20REF | |
| b | 0.15 | 0.20 | 0.25 |
| D | 1.90 | 2.00 | 2.10 |
| E | 1.90 | 2.00 | 2.10 |
| D2 | 0.50 | 0.60 | 0.70 |
| E2 | 1.10 | 1.20 | 1.30 |
| e | 0.40 | 0.50 | 0.60 |
| K | 0.20 | – | – |
| L | 0.30 | 0.35 | 0.40 |
| R | 0.09 | – | – |

## DFN2X3-8

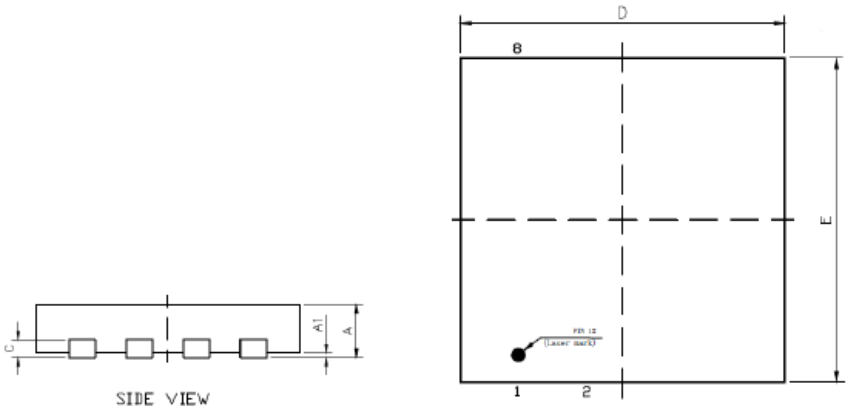


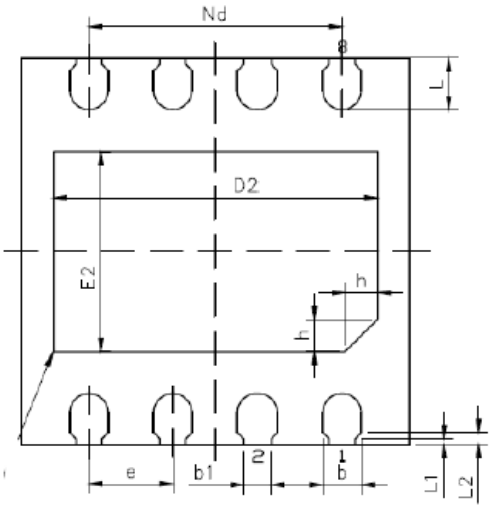

| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|---|---|---|---|---|
| | Min. | Max. | Min. | Max. |
| A | 0.450 | 0.550 | 0.018 | 0.022 |
| A1 | 0.000 | 0.050 | 0.000 | 0.002 |
| A3 | 0.152REF. | | 0.006REF. | |
| D | 1.924 | 2.076 | 0.076 | 0.082 |
| E | 2.924 | 3.076 | 0.115 | 0.121 |
| D1 | 1.400 | 1.600 | 0.055 | 0.063 |
| E1 | 1.300 | 1.500 | 0.051 | 0.059 |
| k | 0.200MIN. | | 0.008MIN. | |
| b | 0.200 | 0.300 | 0.008 | 0.012 |
| e | 0.500TYP. | | 0.020TYP. | |
| L | 0.224 | 0.376 | 0.009 | 0.015 |

 Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com

## DFN3X3-8




| SYMBOL | MILLIMETER | | |
|---|---|---|---|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 |
| A1 | 0.00 | 0.02 | 0.05 |
| b | 0.25 | 0.30 | 0.35 |
| b1 | | 0.20REF | |
| c | 0.18 | 0.20 | 0.25 |
| D | 2.90 | 3.00 | 3.10 |
| D2 | 2.40 | 2.50 | 2.60 |
| e | | 0.65BSC | |
| Nd | | 1.95BSC | |
| E | 2.90 | 3.00 | 3.10 |
| E2 | 1.45 | 1.55 | 1.65 |
| L | 0.30 | 0.40 | 0.50 |
| L1 | | 0.05REF | |
| L2 | | 0.10REF | |
| h | 0.20 | 0.25 | 0.30 |
| L/F载体尺寸 (mil) | | 106*75 | |

 Copyright @ 2009-2023

Distributed by SH-MEMS (Shenzhen Shuohong Technology) · Contact: Mr. Li +86 136 3295 6297 · shop.sh-mems.com