

## 低压差 恒定电流白光 LED 驱动器

### ■ 产品概述

LN5924 是一款用于 LED 驱动的高性能、低压差、恒定电流的电流偏置器，主要应用于由电池供电直接驱动白光 LED 的场合，提供了一种简单的并联型白光 LED 驱动方案。它能在 2.5V~5.5V 的电压范围内提供稳定的 4 路 20mA 电流输入，无需外接电容电感电阻，无噪声，体积小。LN5924 除了提供常用的 PWM 调节辉度的亮度调节方式外，还同时提供单线串口模式，实现 16 级恒定亮度可调。

LN5924 适用于单节锂电池供电，采用低正向电压的白光 LED 的应用场合，也可以作为恒定电流偏置源使用。由于驱动 LED 的方案无需外接元件，也没有 EMI 的问题，体积小，成本也更低，相比开关电源和电荷泵来讲，具有很大优势。

### ■ 用途

- 手机
- MP3
- 白光 LED 背光屏
- 电流沉偏置

### ■ 订购信息

**LN5924 ①②** (例: LN5924QR)

| 符号 | 内容 | 功能             |
|----|----|----------------|
| ①  | Q  | 封装形式 QFN3×3-16 |
|    | P  | 封装形式 DFN2×2-6  |
|    | D  | 封装形式 DFN2×2-8  |
| ②  | D  | 客户需求           |
|    | R  | 卷带方向: 正向       |
|    | L  | 卷带方向: 反向       |

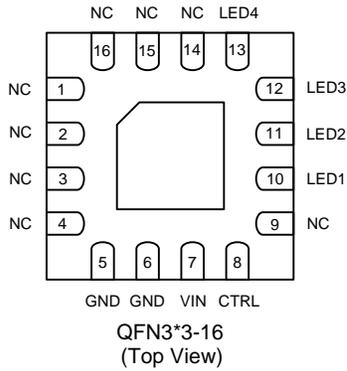
### ■ 产品特点

- 每路最大 20mA 电流
- 低压差，20mA 时仅有 60mV 压差
- 高精度 3% 电流匹配
- 16 级线性电流亮度可调
- PWM 辉度控制
- 2.5V~5.5V 宽电压输入范围
- 温度保护功能
- 欠压保护功能

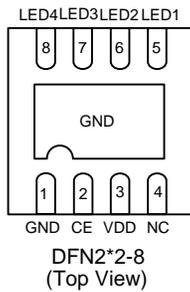
### ■ 封装

- QFN3×3-16
- DFN2×2-8
- DFN2×2-6

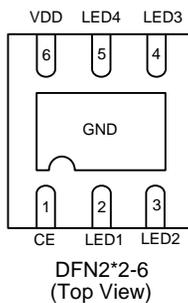
东诚兴电子  
[www.dcx-ic.co](http://www.dcx-ic.co)

**引脚配置**


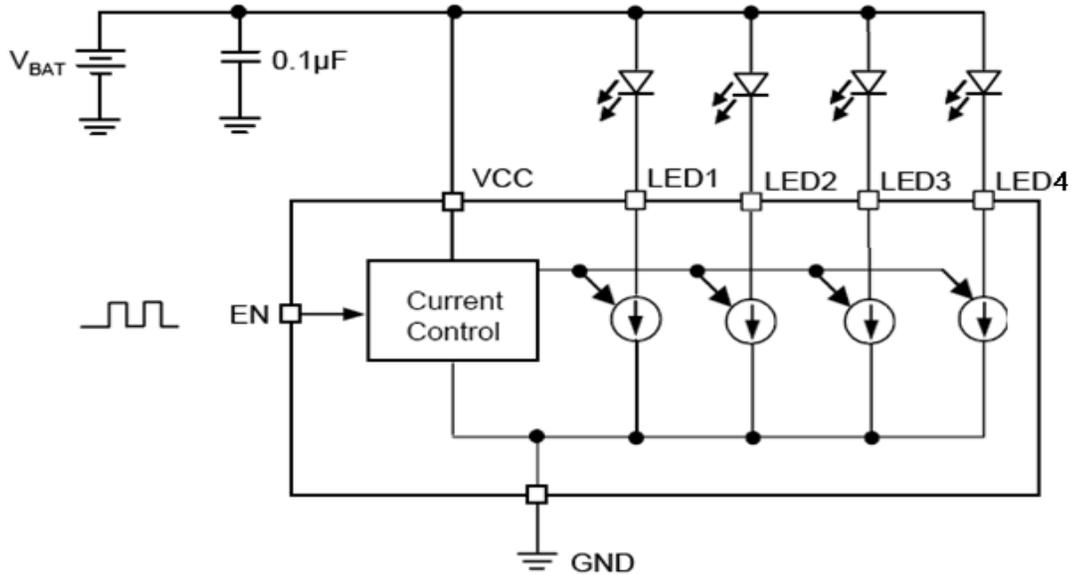
| 引脚编号                         | 引脚名称 | 功能定义               |
|------------------------------|------|--------------------|
| 1, 2, 3, 4,<br>9, 14, 15, 16 | N.C. | 空                  |
| 5, 6                         | GND  | 地                  |
| 7                            | VIN  | 电源                 |
| 8                            | CTRL | 控制端, 可输入 PWM 或脉冲信号 |
| 10                           | LED1 | LED1 偏置电流输入        |
| 11                           | LED2 | LED2 偏置电流输入        |
| 12                           | LED3 | LED3 偏置电流输入        |
| 13                           | LED4 | LED4 偏置电流输入        |



| 引脚编号 | 引脚名称 | 功能定义        |
|------|------|-------------|
| 1    | GND  | 地           |
| 2    | CE   | 使能端         |
| 3    | VDD  | 电源          |
| 4    | NC.  | 空           |
| 5    | LED1 | LED1 偏置电流输入 |
| 6    | LED2 | LED2 偏置电流输入 |
| 7    | LED3 | LED3 偏置电流输入 |
| 8    | LED4 | LED4 偏置电流输入 |



| 引脚编号 | 引脚名称 | 功能定义        |
|------|------|-------------|
| 1    | CE   | 使能端         |
| 2    | LED1 | LED1 偏置电流输入 |
| 3    | LED2 | LED2 偏置电流输入 |
| 4    | LED3 | LED3 偏置电流输入 |
| 5    | LED4 | LED4 偏置电流输入 |
| 6    | VDD  | 电源          |

**功能框图**

**绝对最大额定值**

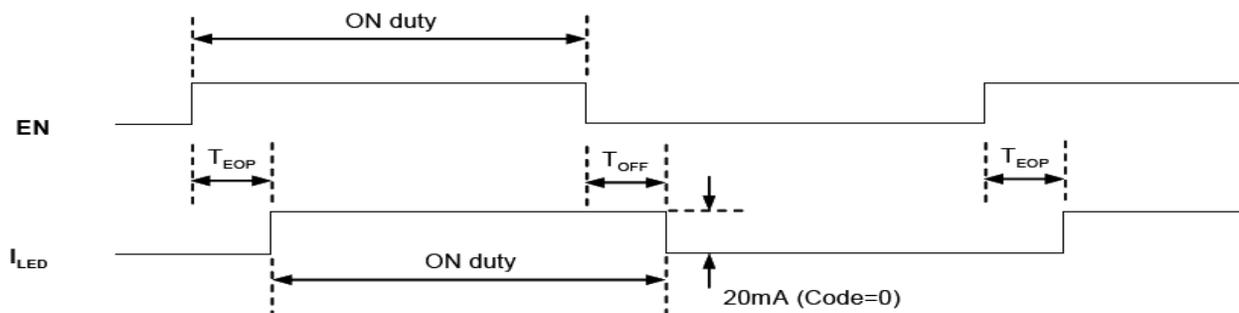
 (T<sub>A</sub>=25℃)

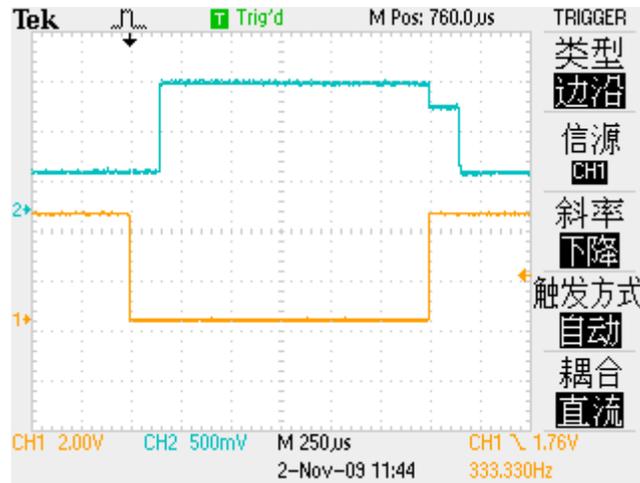
| 项目            | 符号               | 绝对最大额定值   | 单位   |
|---------------|------------------|-----------|------|
| VIN端电压        | V <sub>IN</sub>  | -0.3~6    | V    |
| EN端电压         | V <sub>EN</sub>  | -0.3~6    | V    |
| LED端电压        | V <sub>LED</sub> | -0.3~6    |      |
| 容许功耗          | P <sub>D</sub>   | QFN3×3-16 | 1000 |
|               |                  | DFN2×2-8  | 1000 |
|               |                  | DFN2×2-6  | 1000 |
| 工作环境温度        | T <sub>opr</sub> | -40~+85   | ℃    |
| 保存温度          | T <sub>stg</sub> | -65~+150  |      |
| 引脚温度(焊锡, 10秒) | T <sub>ref</sub> | 260       |      |

**注意：** 绝对最大额定值是指在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值，有可能造成产品劣化等物理性损伤。

**功能描述**

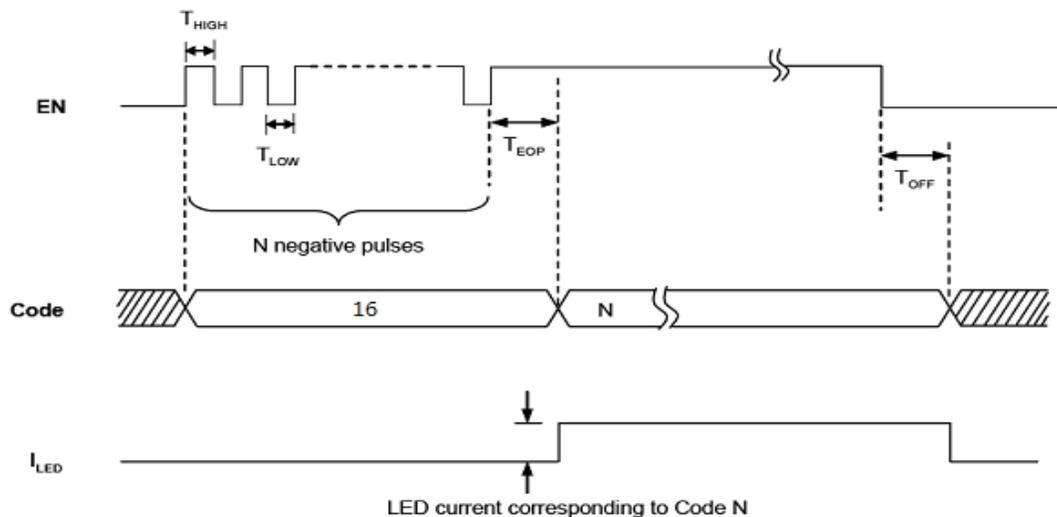
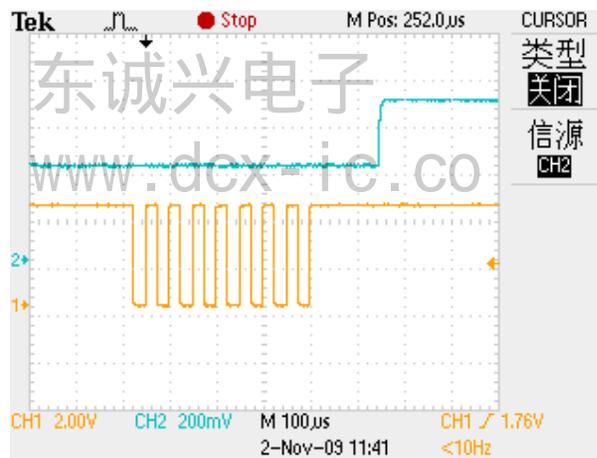
LN5924 的 LED 端能提供最大 20mA 的到地电流流入，各个 LED 端之间有很好的匹配性。EN 端除了用来打开、关闭 LN5924 外，还能输入 PWM 占空比信号或串行脉冲调节亮度或辉度。当输入低频率（小于 1KHz）的 PWM 信号时，一般情况下 LED 的平均电流为（占空比×20）mA。

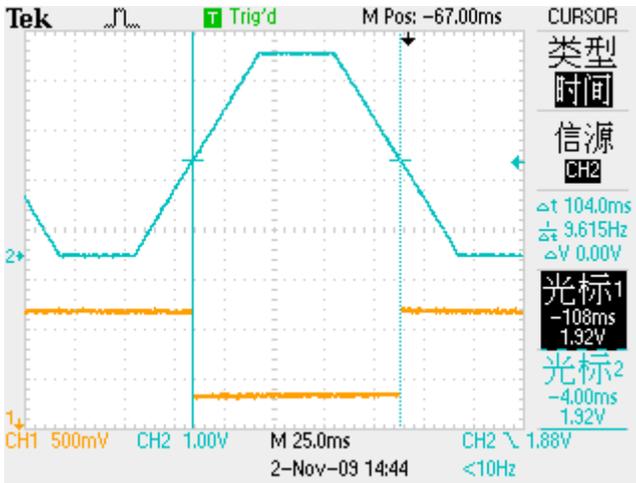
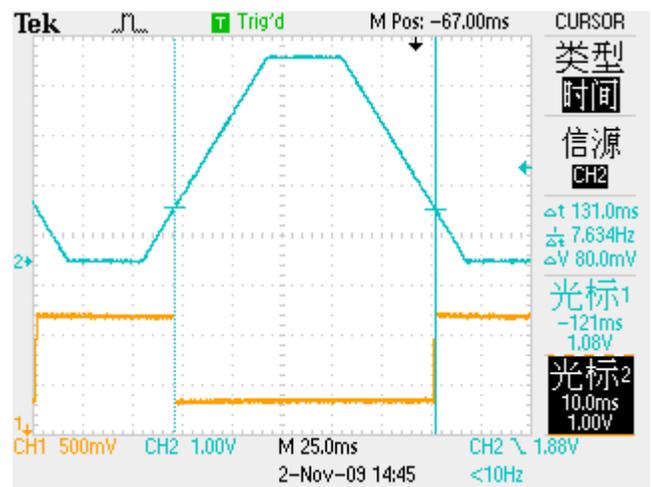




注：黄色为 CTRL 波形，蓝色为 LED 端的电压波形，下图也如此。

CTRL 端也能输入负脉冲来设置连续的 LED 电流，脉冲频率建议为 25K~40K。输入脉冲设定好电流后，维持 CTRL 高电平就能维持当前亮度。当最初没有输入脉冲时，内部寄存器设置 LED 端的电流为最大值（CODE=0），通常是 20mA，当输入 N 个脉冲之后，CTRL 维持为高大约 120µS 之后，寄存器将设置 LED 电流到对应的 N 级电流，电流值通常为  $\frac{16-N}{16} \times 20\text{mA}$ ，参考下图和典型图表

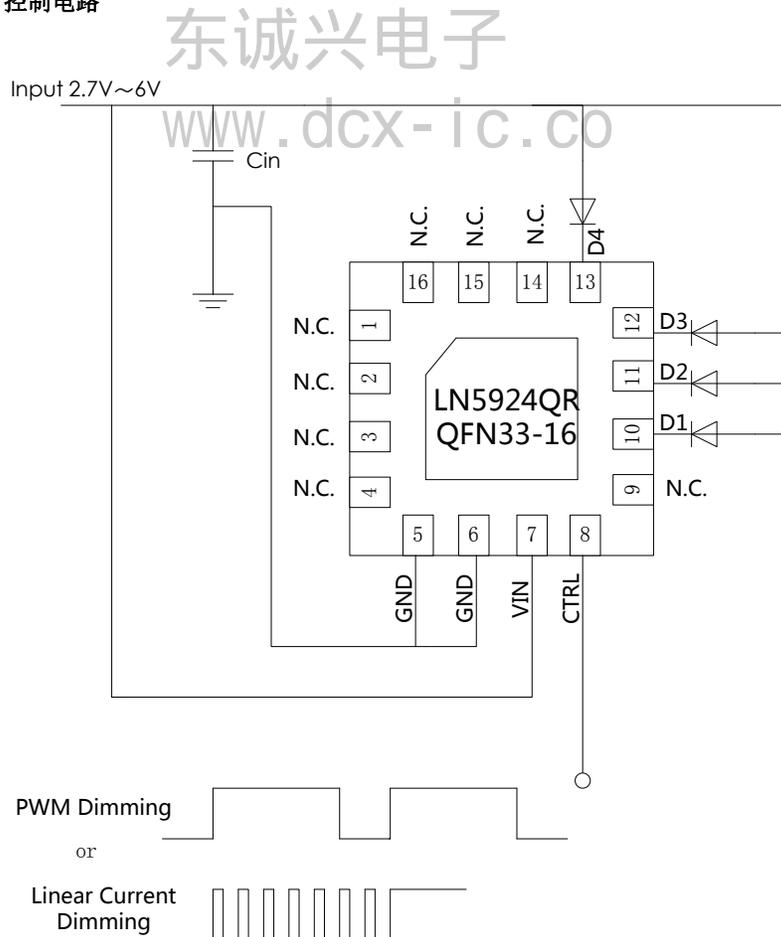



**CTRL 端有效电平波形**

**欠压保护波形**

**注意：**一旦输入完毕之后，务必保证 CTRL 端维持高电平，否则设置的亮度将变化。CTRL 端保持高电平一段时间（200us）后，内部计数器就已经清零，但维持 LED 亮度的锁存器不变。如果下次需要调节电流大小请重新从 CODE=0 输入。EN 端输入低电平长于一定时间  $T_{off}$  之后，整个芯片关闭，进入省电模式。

## ■ 典型应用电路

- PWM 或脉冲 Pulse 控制电路



**电学特性参数**

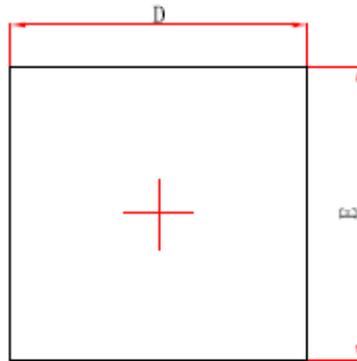
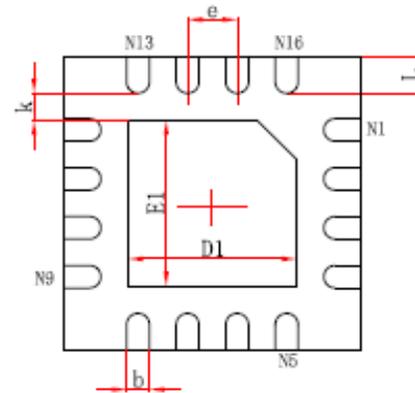
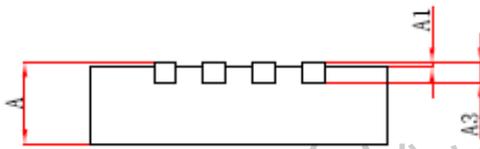
 (以下参数除非特别说明, 都是在  $V_{IN}=3.6V$ ,  $EN=3.6V$ , 温度  $25^{\circ}C$  测得)

| 参数                        | 符号                | 测试条件                   | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位          |
|---------------------------|-------------------|------------------------|-----|-----|-----|-------------|
| 输入电源电压                    | $V_{IN}$          |                        | 2.5 | -   | 5.5 | V           |
| 欠压保护阈值电压                  | $V_{UVLO}$        |                        | -   | 2.1 | -   | V           |
| 流入 LED1 LED2 LED3 LED4 电流 | $I_{LED}$         | 最大电流                   | 18  | 20  | 22  | mA          |
| 关断电流                      | $I_{SHDN}$        | $V_{IN}=5V, EN=0V$     | -1  | -   | +1  | $\mu A$     |
| 静态电流                      | $I_Q$             |                        | -   | 500 | -   | $\mu A$     |
| LED 端电压跌落                 | $V_{LED-DROP}$    | 90%最大电流                |     | 60  | 80  | mV          |
| LED 电流线性度                 | $I_{LED-LINEAR}$  | $V_{LED}=0.5V\sim 2V$  | -1  | -   | +1  | %/V         |
| 电流匹配                      | $I_{LED-LED-ERR}$ | $2mA < I_{LED} < 20mA$ | -3  | -   | +3  | %           |
| 温度保护阈值                    |                   |                        |     | 150 |     | $^{\circ}C$ |
| EN 输入高电平                  | $V_{IH}$          |                        | 1.2 | -   | -   | V           |
| EN 输入低电平                  | $V_{IL}$          |                        | -   | -   | 0.8 | V           |
| EN 输入电流                   | $I_{EN}$          |                        | -1  | -   | +1  | $\mu A$     |
| EN 关断时间                   | $T_{OFF}$         |                        | 40  | 120 | 200 | $\mu S$     |
| EN 结束脉冲时间                 | $T_{EOP}$         |                        | 40  | 120 | 200 | $\mu S$     |
| EN 脉冲高时间                  | $T_{HIGH}$        |                        | 5   | -   | 30  | $\mu S$     |
| EN 脉冲低时间                  | $T_{LOW}$         |                        | 5   | -   | 30  | $\mu S$     |

 东诚兴电子  
 www.dcx-ic.co

**封装信息**

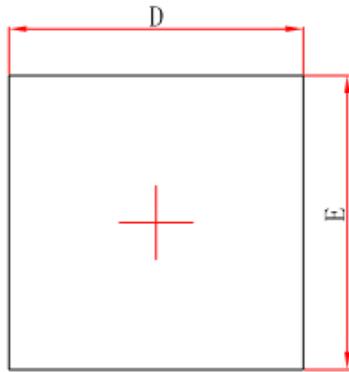
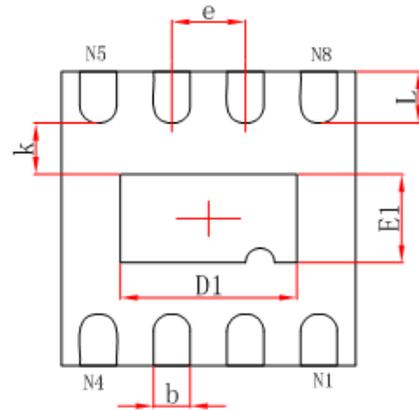
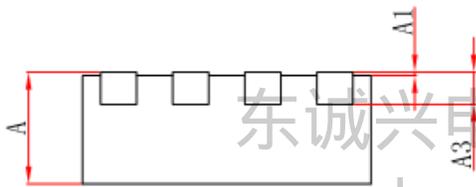
- QFN3×3-16


**Top View**

**Bottom View**

**Side View**

东诚兴电子  
[www.dcx-ic.co](http://www.dcx-ic.co)

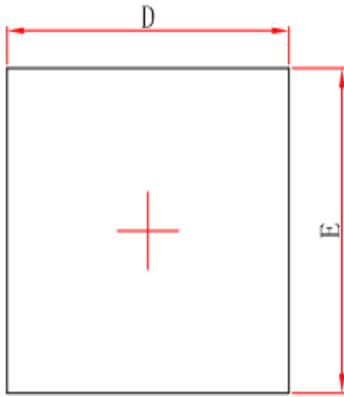
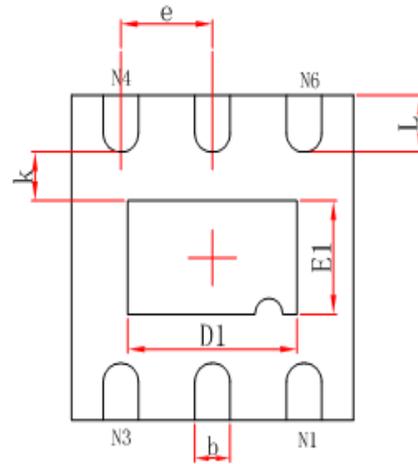
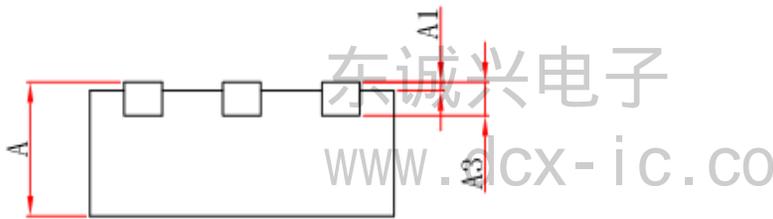
| Symbol | Dimensions In Millimeters |             | Dimensions In Inches |             |
|--------|---------------------------|-------------|----------------------|-------------|
|        | Min.                      | Max.        | Min.                 | Max.        |
| A      | 0.700/0.800               | 0.800/0.900 | 0.028/0.031          | 0.031/0.035 |
| A1     | 0.000                     | 0.050       | 0.000                | 0.002       |
| A3     | 0.203REF.                 |             | 0.008REF.            |             |
| D      | 2.900                     | 3.100       | 0.114                | 0.122       |
| E      | 2.900                     | 3.100       | 0.114                | 0.122       |
| D1     | 1.600                     | 1.800       | 0.063                | 0.071       |
| E1     | 1.600                     | 1.800       | 0.063                | 0.071       |
| k      | 0.200MIN.                 |             | 0.008MIN.            |             |
| b      | 0.180                     | 0.300       | 0.007                | 0.012       |
| e      | 0.500TYP.                 |             | 0.020TYP.            |             |
| L      | 0.300                     | 0.500       | 0.012                | 0.020       |

- DFN2×2-8


**Top View**

**Bottom View**

**Side View**

| Symbol | Dimensions In Millimeters |             | Dimensions In Inches |             |
|--------|---------------------------|-------------|----------------------|-------------|
|        | Min.                      | Max.        | Min.                 | Max.        |
| A      | 0.700/0.800               | 0.800/0.900 | 0.028/0.031          | 0.031/0.035 |
| A1     | 0.000                     | 0.050       | 0.000                | 0.002       |
| A3     | 0.203REF.                 |             | 0.008REF.            |             |
| D      | 1.900                     | 2.100       | 0.075                | 0.083       |
| E      | 1.900                     | 2.100       | 0.075                | 0.083       |
| D1     | 1.100                     | 1.300       | 0.043                | 0.051       |
| E1     | 0.500                     | 0.700       | 0.020                | 0.028       |
| k      | 0.200MIN.                 |             | 0.008MIN.            |             |
| b      | 0.180                     | 0.300       | 0.007                | 0.012       |
| e      | 0.500TYP.                 |             | 0.020TYP.            |             |
| L      | 0.250                     | 0.450       | 0.010                | 0.018       |

## ● DFN2×2-6


**Top View**

**Bottom View**

**Side View**

| Symbol | Dimensions In Millimeters |             | Dimensions In Inches |             |
|--------|---------------------------|-------------|----------------------|-------------|
|        | Min.                      | Max.        | Min.                 | Max.        |
| A      | 0.700/0.800               | 0.800/0.900 | 0.028/0.031          | 0.031/0.035 |
| A1     | 0.000                     | 0.050       | 0.000                | 0.002       |
| A3     | 0.203REF.                 |             | 0.008REF.            |             |
| D      | 1.900                     | 2.100       | 0.075                | 0.083       |
| E      | 1.900                     | 2.100       | 0.075                | 0.083       |
| D1     | 1.100                     | 1.300       | 0.043                | 0.051       |
| E1     | 0.600                     | 0.800       | 0.024                | 0.031       |
| k      | 0.200MIN.                 |             | 0.008MIN.            |             |
| b      | 0.180                     | 0.300       | 0.007                | 0.012       |
| e      | 0.650TYP.                 |             | 0.026TYP.            |             |
| L      | 0.250                     | 0.450       | 0.010                | 0.018       |