

LED 3 或 4 通道恒流驱动芯片 QX5238/39/40

概述

QX5238/39/40 系列产品是一种高精度、高可靠的 3/4 路 LED 恒流驱动器芯片。内含了高精度比较器、恒流驱动电路和温度补偿电路，确保芯片在不同的温度条件下，芯片位间、片间电流一致性好。

QX5238/39/40 采用了超低压降和超低导通电阻 CMOS 工艺，输出级 MOS 管导通电阻小，VDS 电压低，在输出驱动电流 15 mA 的状况下，VDS 低于 20 mV，这种超低的 VDS 特性，使 QX5238/39/40 特别适合单节 3.6V 锂电供电的手机等产品的 LED 背光应用。

QX5238/39/40 使用中无需外接元件，无噪声、高可靠。EN 端可接受 PWM 控制信号，调节 LED 亮度大小。

QX5238/39/40 特有的防静电技术，使芯片抗静电损坏能力高达 4KV 以上。

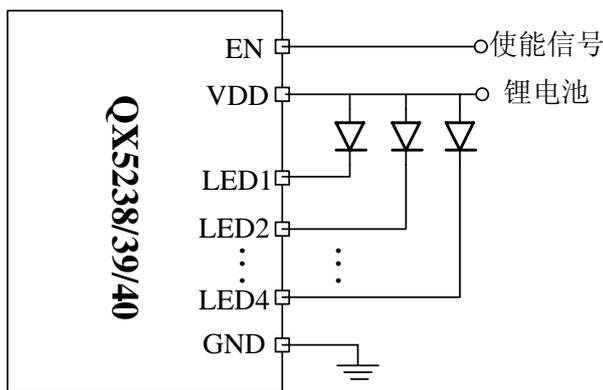
特性

- 输入电压：2.7V~6V
- 输出电流：15mA 或 20mA
- 位间电流精度高：优于 ±2%
- 驱动 LED 通道数：3/4 路
- ESD 抗静电损坏电压：优于 4KV
- 高效率：优于 98%（压差约 50 mV 时）
- 每通道独立驱动电路
- 无须外接元件

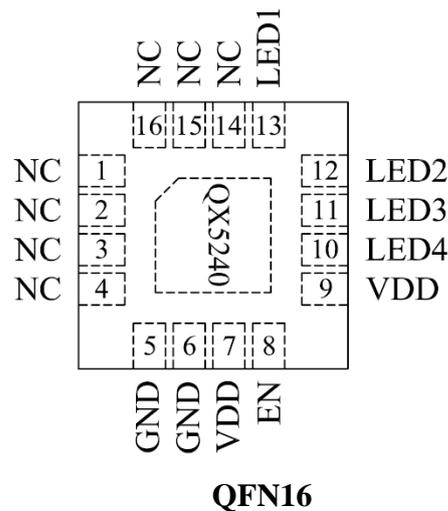
应用范围

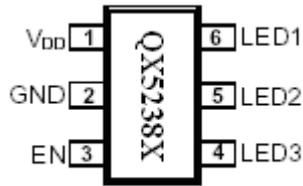
手机、智能电话、数码相机、PDA、MP4、MP3、GPS 等小尺寸 LCD 彩屏背光

典型应用电路图

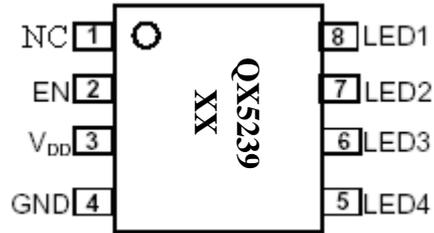


封装引脚





SOT-23-6

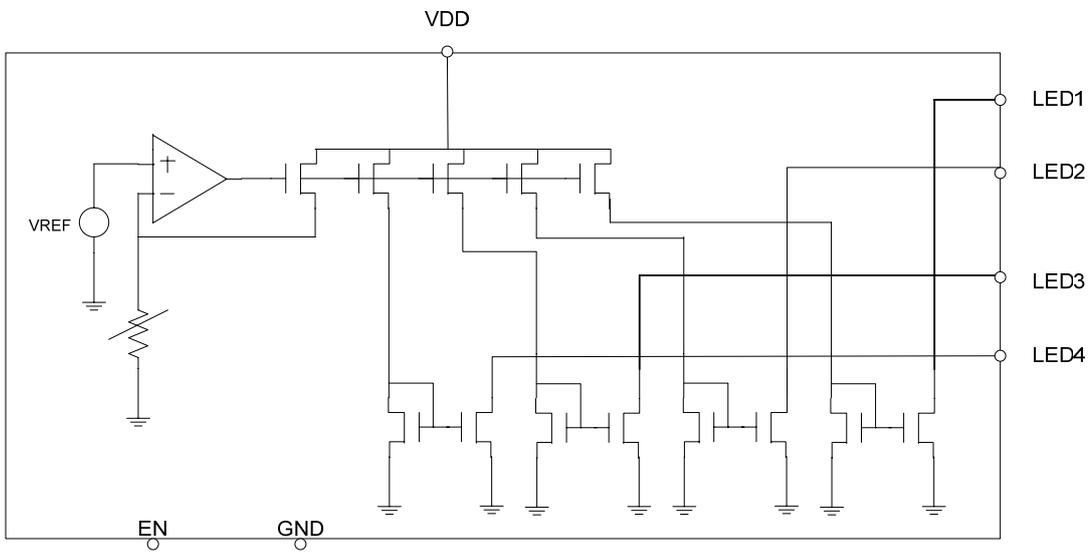


MSOP-

订货信息

| 型号 | 通道数 | LED 电流 | 封装 |
|---------|-----|--------|------------|
| QX5238A | 3 | 15mA | SOT-23-6 |
| QX5238B | 3 | 20mA | SOT-23-6 |
| QX5239A | 4 | 15mA | MSOP-8 |
| QX5239B | 4 | 20mA | MSOP-8 |
| QX5240A | 4 | 15mA | QFN16-4-4- |
| QX5240B | 4 | 20mA | QFN16-4-4- |

电路方框图



最大额定参数值

| 参数 | 符号 | 说明 | 典型值 | 单位 |
|------|-----------|-----------------|----------|----|
| 电压 | VDD-max | 输入电压最大值 | -0.3 - 7 | V |
| | VLEDs-max | 输出电压最大值 | -0.3 - 7 | V |
| 电源功耗 | SOT-23-6 | SOT-23-6 封装最大功耗 | 0.56 | W |
| | MSOP-8 | MSOP-8 封装最大功耗 | 0.69 | W |
| 温度 | Tmin-max | 工作温度范围 | -40-85 | °C |
| | Tstorage | 存储温度范围 | -40-150 | °C |
| ESD | VESD | 人体静电耐压值 | 4000 | V |

引脚描述

| 引脚名称 | 引脚功能 |
|-----------|-------------|
| VDD | 接电源 |
| GND | 接地 |
| EN | 使能端 (高电平有效) |
| LED1~LED4 | 接 LED 负极 |
| NC | 空脚 |

电气特性

(测试条件: VDD=3.7V, 温度 25℃)

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------|----------------|-------------------------------|------|-----|-------------|---------|
| LED 输出端最低电压 | VOUT | ILED=15mA | | 20 | 35 | mV |
| | | ILED=20mA | | 25 | 40 | mV |
| 输出电流精度 | Δ ILED | VDD=2.6-5V VLEDn=0.04-1.5V | | | $\pm 0.5\%$ | |
| 位间电流误差 | Δ ILEDn | VDD=2.6-5V VLEDn=0.04-1.5V | | | $\pm 2\%$ | |
| 省电状态输入电流 | IINQ | EN="low" | | 0.1 | 1 | μ A |
| EN "高"电压值 | | | 1.7 | | | V |
| EN "低"电压值 | | | | | 0.4 | V |
| EN "高" 输入电流 | | | | | 0.1 | μ A |
| EN "低" 输入电流 | | | -0.1 | | | μ A |

应用指南

使能端

EN 为使能端, EN 接高电平时 LED 电流正常输出, LED 接地则使得器件处于关断状态, 典型输入电流 0.1 μ A。EN 端不应悬空。

LED 亮度控制

LED 输出电流固定为 15mA 或者 20mA。在 EN 端加 PWM 信号, 通过调节占空比可控制 LED 的亮度。占空比越大则 LED 电流越大。100%占空比对应于 15mA 或者 20mA 的最大电流。

效率

QX5238/39/40 采用了超低压降、超低导通电阻 CMOS 工艺和 ACR 恒流电路结构, 输出级 MOS 管导通电阻小, VDS 电压低, 在输入电压略高于 LED 驱动电压时, 效率比电感升压式或电荷泵升压式 LED 恒流驱动电路高很多成为可能。例如, 在输入电压高于 LED 驱动电压 20 mV 时, QX5238/39/40 的变换效率可高达 99%以上。

效率计算公式如下:

$$\text{效率} = (\text{VLED1} * \text{ILED1} + \text{VLED2} * \text{ILED2} + \text{VLED3} * \text{ILED3} + \text{VLED4} * \text{ILED4}) / \text{VDD} * \text{IDD}$$

取 VLED1=VLED2=VLED3=VLED4=3.3V, ILED=ILED2=ILED3=ILED4=20mA, VDD=3.32V, IDD=80mA

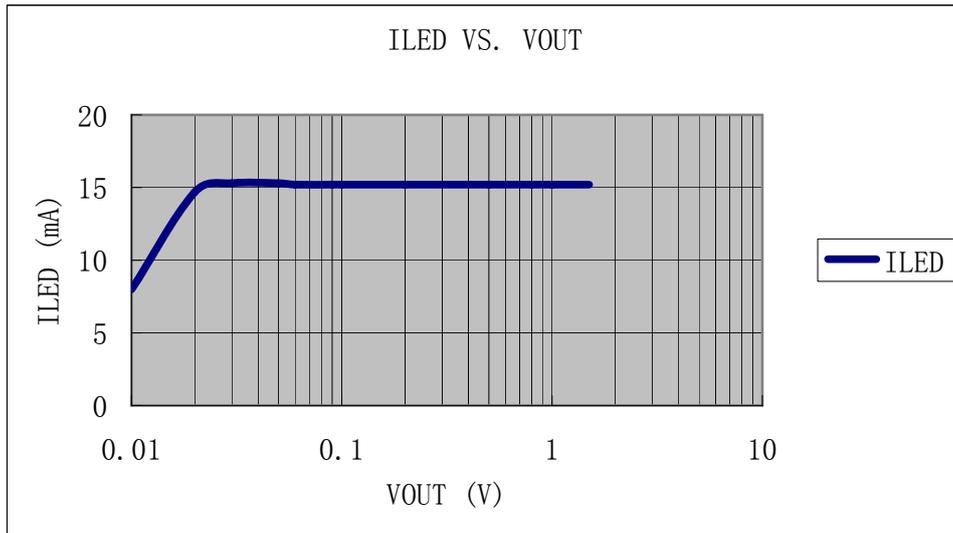
此时的效率是 99.098%

取 VLED1=VLED2=VLED3=VLED4=3.3V, ILED1=ILED2=ILED3=ILED4=20mA, VDD=3.65V, IDD=80mA,

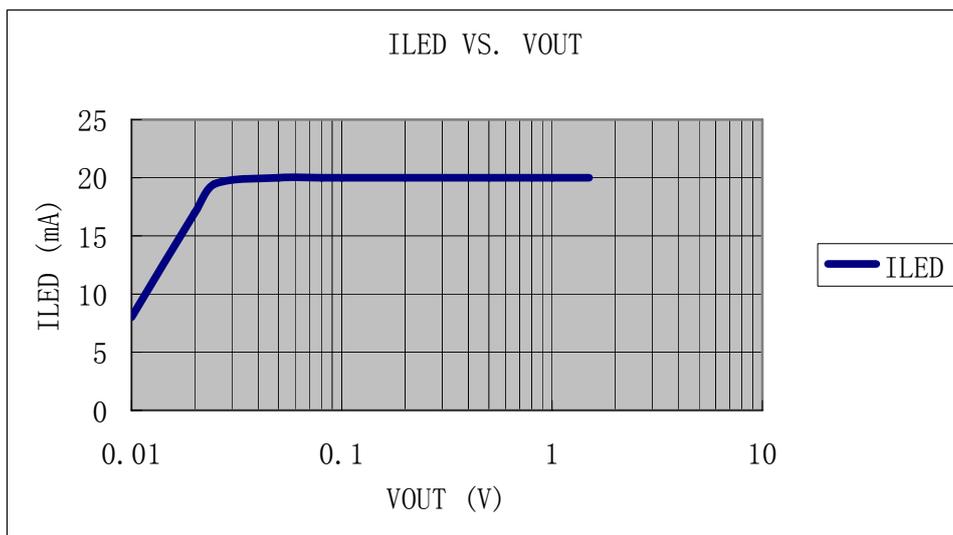
此时的效率是 90.12%

由上可见, 在单节 3.6V 锂电供电的手机、MP4 等产品的 LED 背光应用中, 平均效率可高达 90%以上。

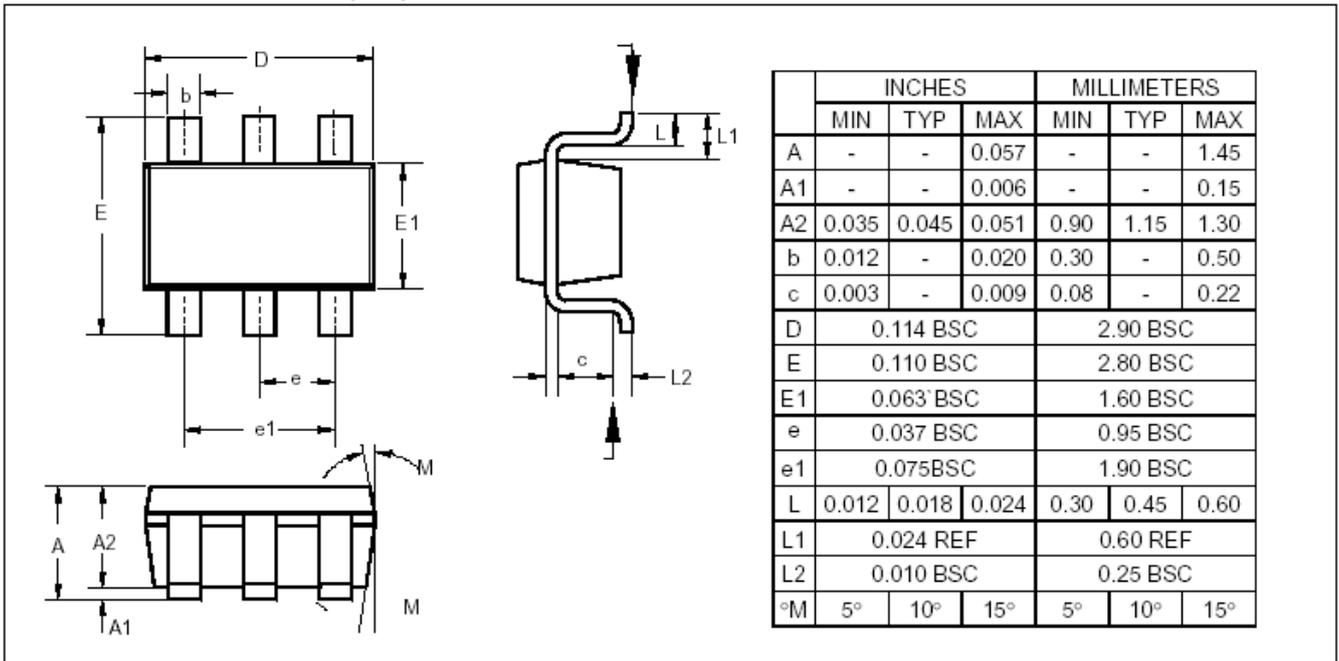
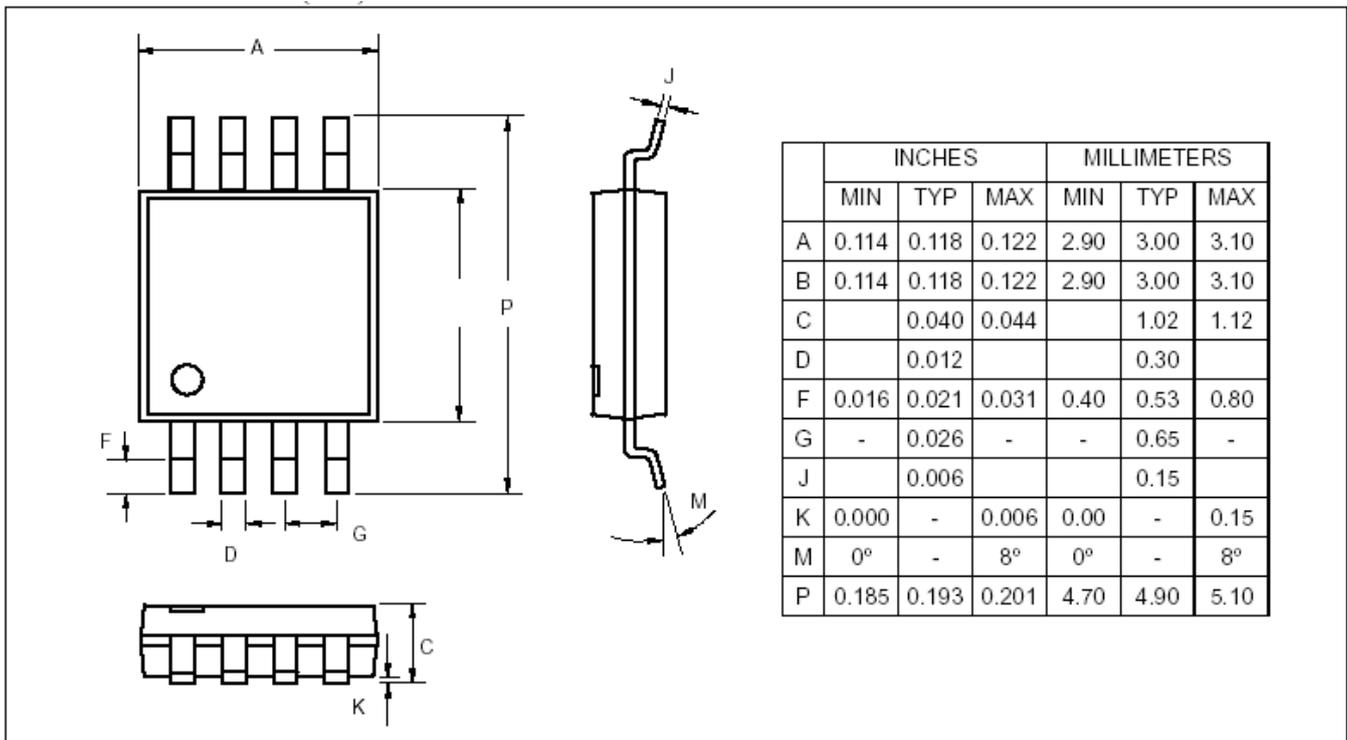
典型特性曲线



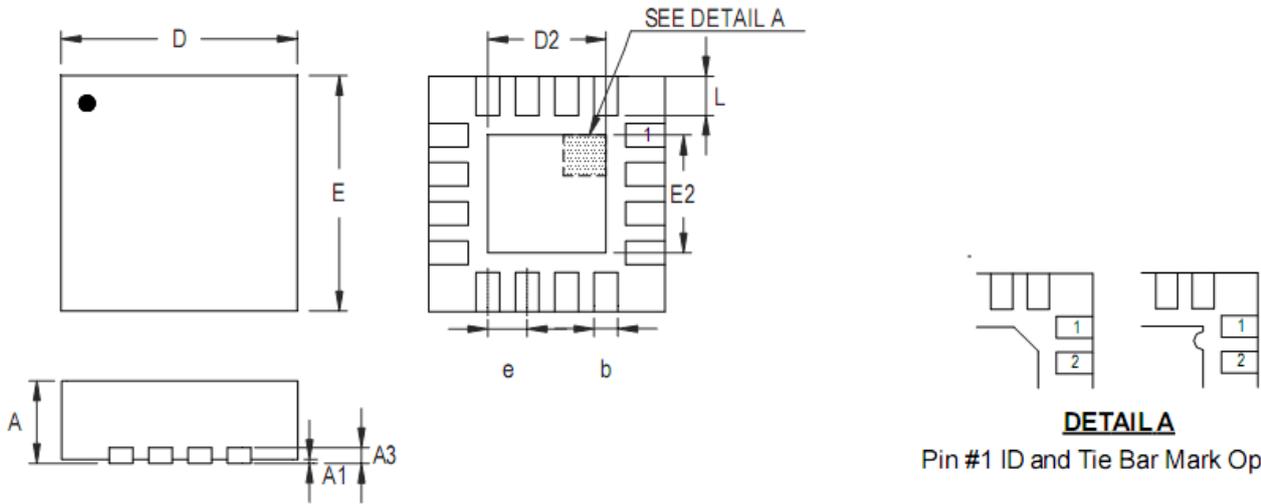
15mA 输出电流



20mA 输出电流

外型尺寸和封装信息

SOT-23-6

MSOP-8

Outline Dimension



DETAIL A

Pin #1 ID and Tie Bar Mark Options

Note : The configuration of the Pin #1 identifier is optional, but must be located within the zone indicated.

| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 0.700 | 0.800 | 0.028 | 0.031 |
| A1 | 0.000 | 0.050 | 0.000 | 0.002 |
| A3 | 0.175 | 0.250 | 0.007 | 0.010 |
| b | 0.180 | 0.300 | 0.007 | 0.012 |
| D | 2.950 | 3.050 | 0.116 | 0.120 |
| D2 | 1.300 | 1.750 | 0.051 | 0.069 |
| E | 2.950 | 3.050 | 0.116 | 0.120 |
| E2 | 1.300 | 1.750 | 0.051 | 0.069 |
| e | 0.500 | | 0.020 | |
| L | 0.350 | 0.450 | 0.014 | 0.018 |

W-Type 16L QFN 3x3 Package