

15~60mA 单/双信道定电流 LED 驱动 IC

芯片特性

- 最简易之线性定电流组件
- 15mA~60mA 单/双 通道，3(单通道)/5(双通道) 封装脚位，定电流驱动器
- 固定电流设计，不需要外加电阻设定电流
- 电源电压范围 1.5V ~ 12V，宽广电源设计，不需另外提供电源
- 低输出端电压降
 $I_{PN} \leq 40mA \rightarrow V_{PN} \approx 0.4V$
 $I_{PN} > 40mA \rightarrow V_{PN} \approx 0.6V$
- VDD 脚可做 PWM 调光
- 电位爬升时间/电位下降时间 2uS/2uS
- 芯片接面工作温度 $-40^{\circ}C \sim 120^{\circ}C$
- 单信道型式可串接使用，提高耐压范围*
- 低信道与信道间输出电流差异
 $I_{PN} \leq 40mA \rightarrow \text{chip current skew} < \pm 5\%$
 $I_{PN} > 40mA \rightarrow \text{chip current skew} < \pm 6\%$
- 电源及负载调变率 1%/V
- 无铅环保封装

* Patent pending

产品说明

NU501 系列是一简单的定电流组件，在各种 LED 照明产品的应用上非常容易使用。其具有绝佳的负载与电源调变率和极小输出电流误差。NU501 系列能使 LED 的电流非常稳定，在大面积的光源上，即使电源及负载的变动范围很大时，都能让 LED 亮度保持均匀一致，并增长 LED 使用寿命。

除了支持宽广电源范围外，NU501 的 V_{DD} 脚可以充当输出致能(OE)功能使用，配合数字 PWM 控制线路，可达到更精准的灰阶电流控制应用。

当 V_{DD} and V_p 脚短接在一起时，NU501 极小工作电压的特性能当做一个二极管 current regulative diode (CRD) 来使用，这个功能使 NU501 在应用上非常容易，就像一颗二极管一样，当这二极管应用在一串 LED 时，即能使电流恒定。

在高压电源和低 LED 负载电压的应用场合，多个 NU501(A type) 能够串接使用来分摊多余的电压。这独特过高电压的分摊技术，非常适合在更宽广电源电压范围的应用，而此特性是其他厂家的芯片所没有的。

产品应用

Type A-照明应用(具泄放电流，可串接应用)

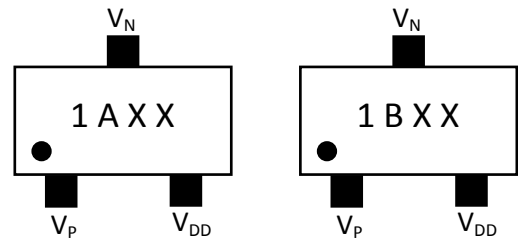
- 一般 LED 照明
- LCD 背光
- LED 手电筒
- RGB 装饰灯

Type B-显示应用(无泄放电流)

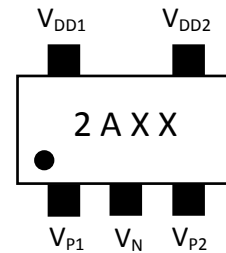
- RGB 显示单元驱动

封装型式

- SOT 23-3 (单通道 type A/B)



- SOT23-5 (双通道 type A)



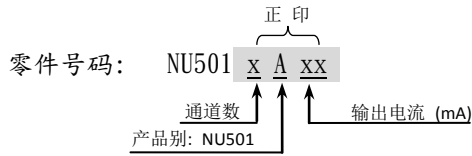
- SOT89 (单通道 type A - 1A60)

V_P V_N V_{DD}

脚位定义

| Pin name | Function |
|-----------------|----------|
| V _{DD} | 电源 |
| V _P | 电流流入 |
| V _N | 电流流出 |

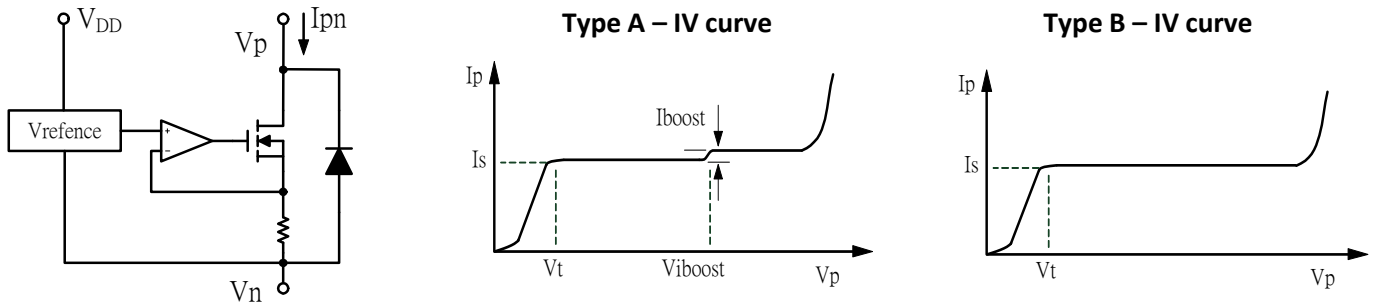
订购信息



- 范例: “1A25” 为单通道可串接式 NU501, 中心电流 25mA.
- “1B25” 为单通道 NU501, 中心电流 25mA.
- “2A20” 为双通道 NU501, 中心电流 20mA.

附注: 请在下单前请先与代理商或数能科技联系, 以确保通道数或中心电流符合您的需求。

每信道的结构方块图与理想电流、电压曲线



芯片极限特性 (T = 25°C)

| 特性名称 | 代表符号 | 规格 | 单位 |
|------------------------|----------------------|------------------------|------|
| 电源电压 | V _{DD} | 0 ~ 16 | V |
| 输出端耐压 | V _P | -0.2 ~ 17 | V |
| 输出电流 | I _{PN} | I _s ** +10% | mA |
| 承受功率 (Ta=25°C) | PD | SOT 23 | 0.25 |
| | | SOT 89 | 0.7 |
| 热阻系数 (On PCB, Ta=25°C) | R _{TH(j-a)} | SOT 23 | 300 |
| | | SOT 89 | 180 |
| 工作温度 | T _{OPR} | -40~+85 | °C |
| 储存温度 | T _{STG} | -55~+150 | °C |

一般电气特性与建议使用条件

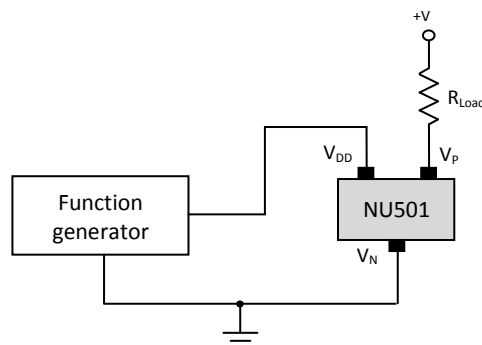
| 特性名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | |
|----------|-----------------|--------------------------------------|--------------------|-----|-----------------|-----------------|---------|
| 电源电压 | V_{DD} | 室温 $V_{PN} \geq 1V$ | $I_S \leq 25mA$ | 1.5 | - | 12 | V |
| | | | $I_S \leq 40mA$ | 2 | - | 12 | |
| | | | $I_S > 40mA$ | 2.5 | - | 12 | |
| 电源电流 | I_{DD} | - | 100 | 150 | 250 | μA | |
| 最低输出电压降 | V_{PNmin} | $V_{DD} \geq 3.8V$ | 0.4 | - | 0.6 | V | |
| 最高输出工作电压 | V_{PNmax} | $I_{PN} = I_S$ | - | - | $0.25 / I_{PN}$ | V | |
| 输出端口最高耐压 | V_{PNBD} | $I_{PN} = 0mA, V_{DD} = 0V$ | - | - | 17 | V | |
| 输出电流 | I_{PN} | Spec. | 15 | - | 60 | mA | |
| 泄放电流 | $I_{Leakage}$ | $0V < V_{DD} < 0.4V,$ $V_P = 10V$ | Type A | 1 | - | 5 | μA |
| | | | Type B | 0 | - | 0.5 | μA |
| 电源调变率 | $\%/V_{DD}$ | $12V > V_{DD} > 1.6V$ | - | - | ± 1 | $\%/V$ | |
| 负载调变率 | $\%/V_P$ | $8V > V_P > 1.6V$ | - | - | ± 1 | $\%/V$ | |
| 温度调变率 | $\%/10^\circ C$ | $V_{DD} = V_P = 2V$ | - | - | ± 0.5 | $\%/10^\circ C$ | |
| 电流提升电压 | V_{iboost} | $I_P = I_S * 1.1$ | 11 | 12 | 13 | V | |
| 电流提升率 | I_{boost} | $V_P = V_{iboost}$ | 7 | 10 | 13 | $\% * I_S$ | |
| 芯片间电流差异 | I_{skew} | $V_{DD} = V_P = 2V$ | $I_{PN} \leq 40mA$ | - | - | 5 | % |
| | | | $I_{PN} > 40mA$ | - | - | 6 | |

** I_S 为输出中心电流或饱和电流

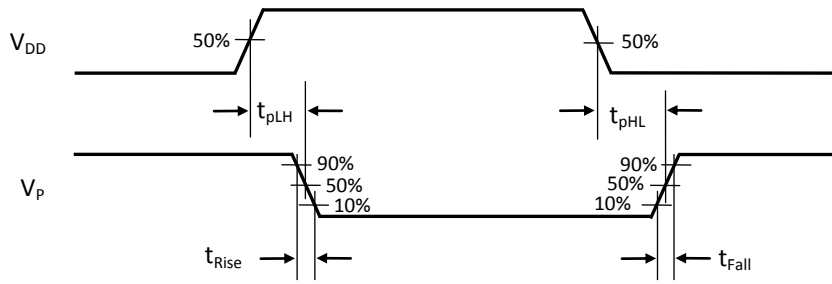
电气交换特性 (T = 25°C)

| 特性名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|----------------------------|------------|--------------------------------------|----|-----|----|---------|
| 延迟时间 V_{DD} “L” → “H” | t_{pLH} | $V_P=1V, V_{DD} = 0V \rightarrow 3V$ | - | 1 | - | μS |
| 电流上升时间 | t_{rise} | $V_P=1V, V_{DD} = 0V \rightarrow 3V$ | - | 1.5 | 5 | μS |
| 延迟时间 V_{DD} “H” → “L” | t_{pHL} | $V_P=1V, V_{DD} = 3V \rightarrow 0V$ | - | 1 | - | μS |
| 电流下降时间 | t_{fall} | $V_P=1V, V_{DD} = 3V \rightarrow 0V$ | - | 1.5 | 5 | μS |

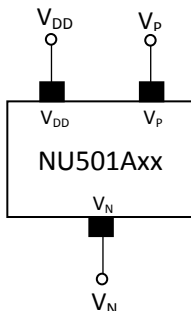
测试电路



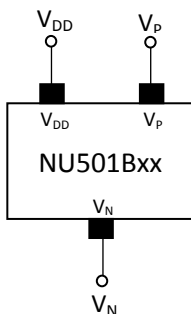
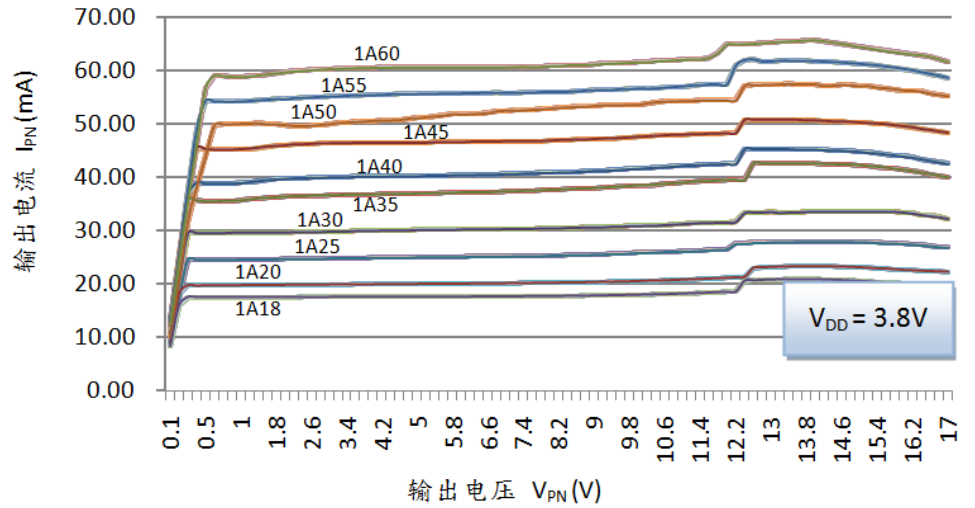
交换波形图



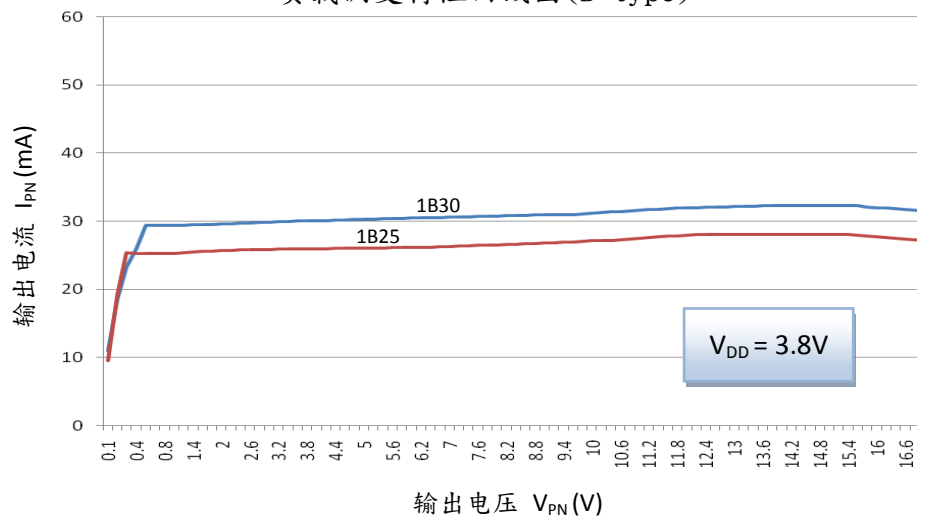
电压、电流特性曲线



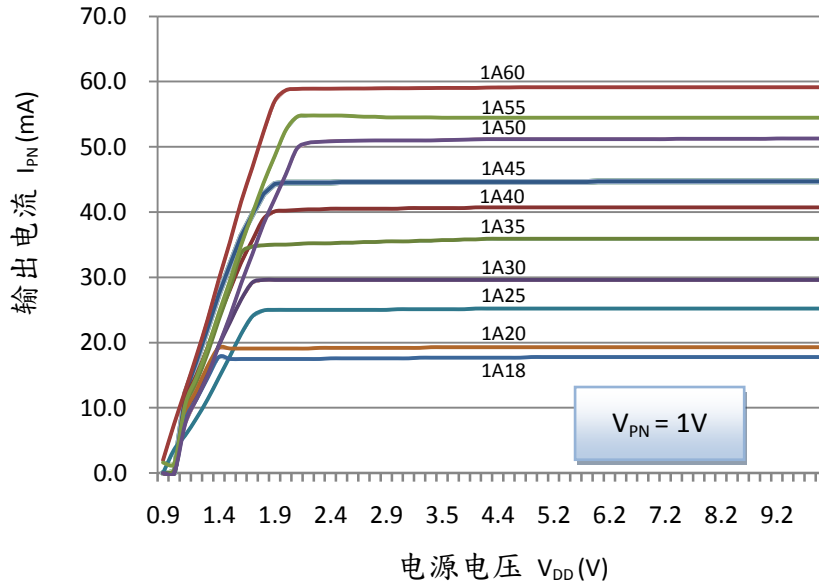
负载调变特性曲线图(A type)



负载调变特性曲线图(B type)

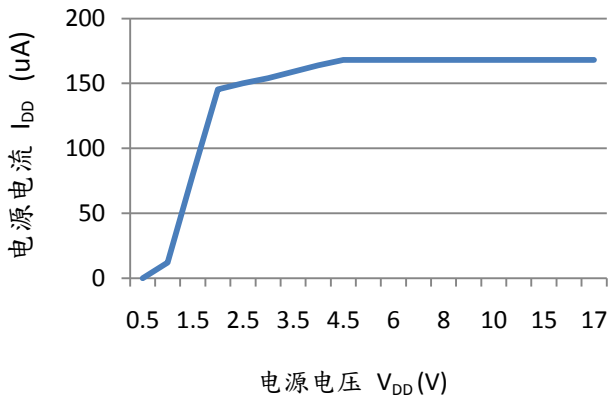


电源调变特性曲线图

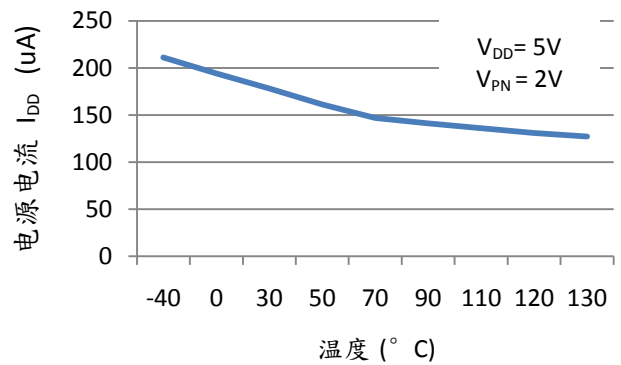


I_{DD} 电源电流损耗

电源电压电流特性曲线图 (室温)



温度对电源电流特性曲线图



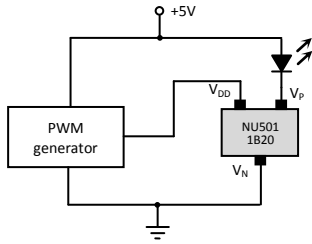
应用电路设计考虑

NU501 为线性恒流组件，在应用时需考虑功耗与散热的问题。选用组件电流越高，越须降低 NU501 的输出端压降，以避免 NU501 发出高热。降低输出端的方法如下：

- 1、在能维持恒流的情况下，尽量降低电源电压。
- 2、在能维持恒流的情况下，尽量增加恒流串联回路中 LED 的数量。
- 3、在能维持恒流的情况下，于恒流串联回路中，加上降压电阻，以减少 NU501 的输出端电压。
- 4、在系统电源为 24v 以上的工作环境中，建议在 V_{DD} 与 V_N 脚位间并联一 0.1uF 至 10uF 的电容，以增加电流的稳定性与可靠度。

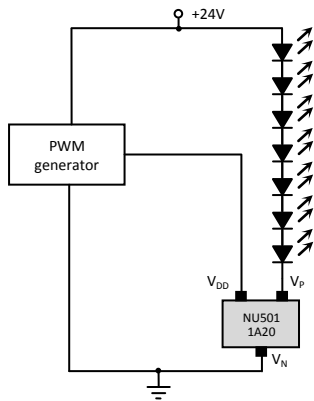
应用线路范例

● 5V PWM 调光应用

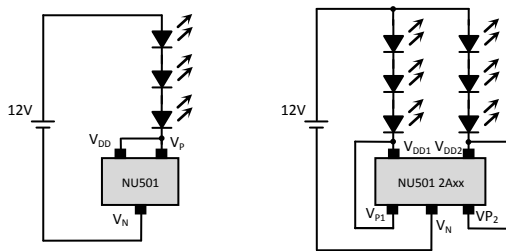


● 24V PWM 照明调光应用

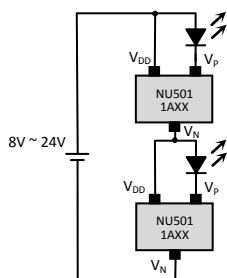
以 A type 泄放电流的特殊设计，NU501 更适合用于调光应用，甚至可使用在系统电源高于 NU501 最大 V_p 电压的设计中



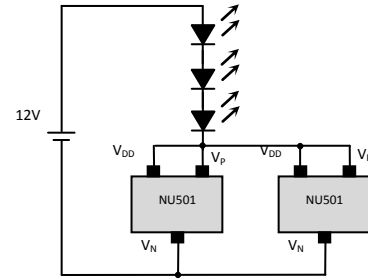
● 12V 照明应用



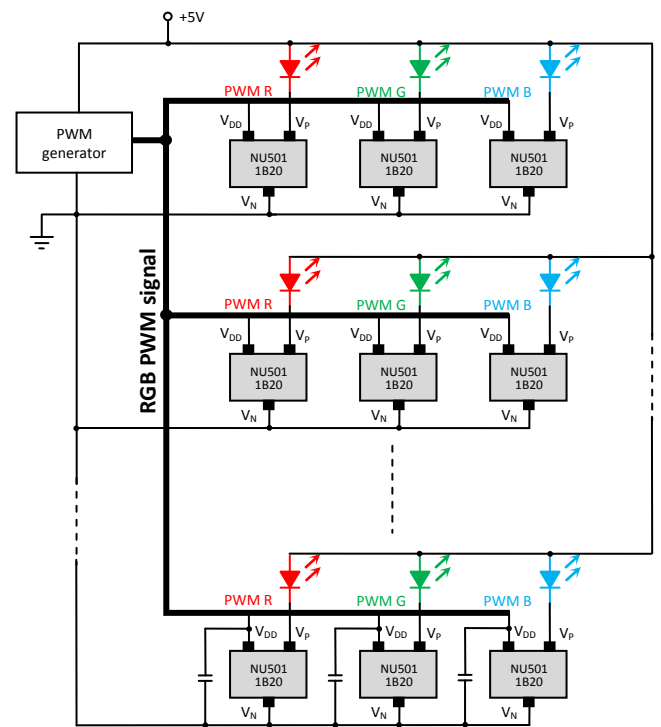
● 高电源电压应用



● 并联应用



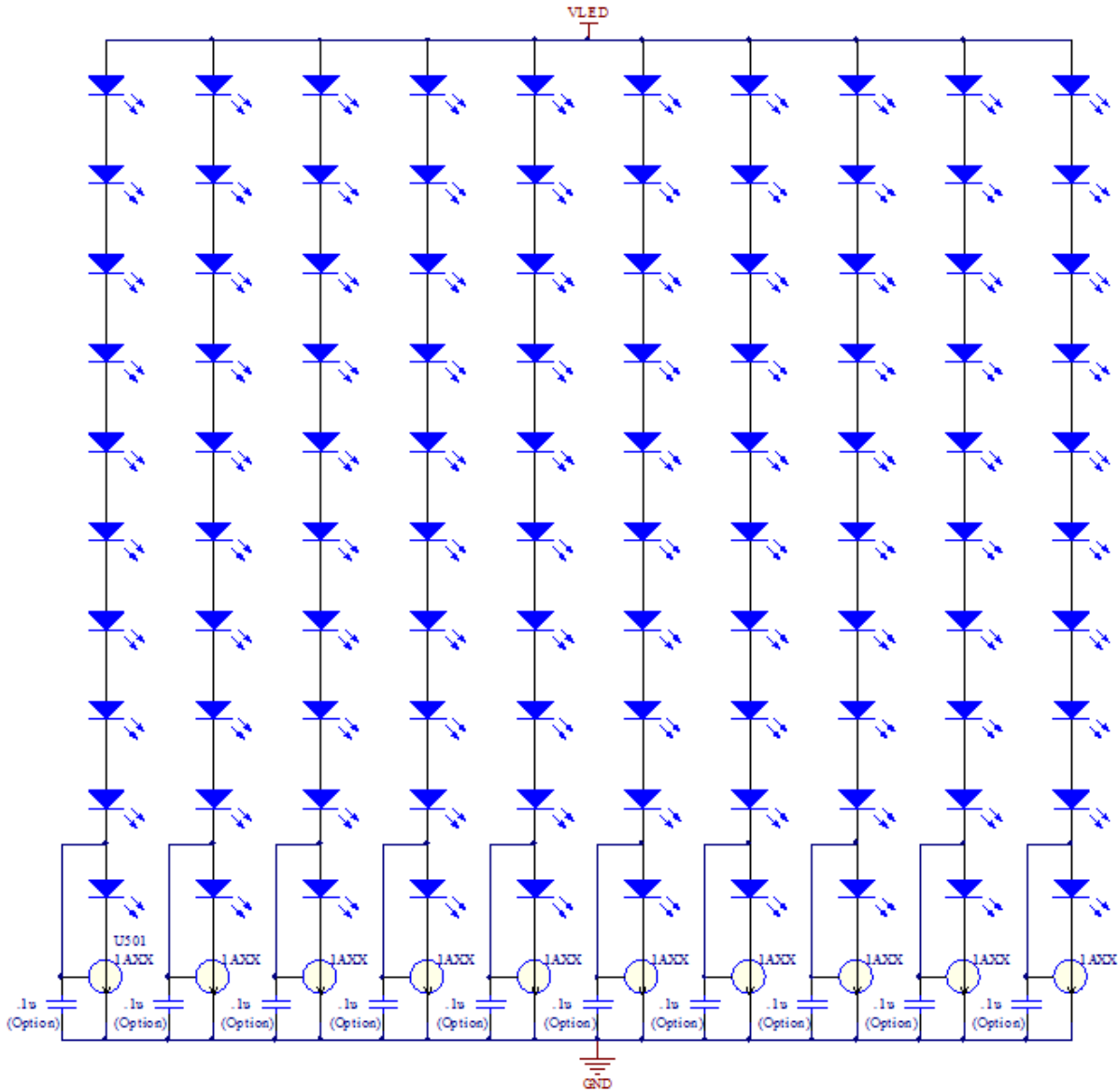
● RGB 显示单元应用



● 36V 照明灯管应用

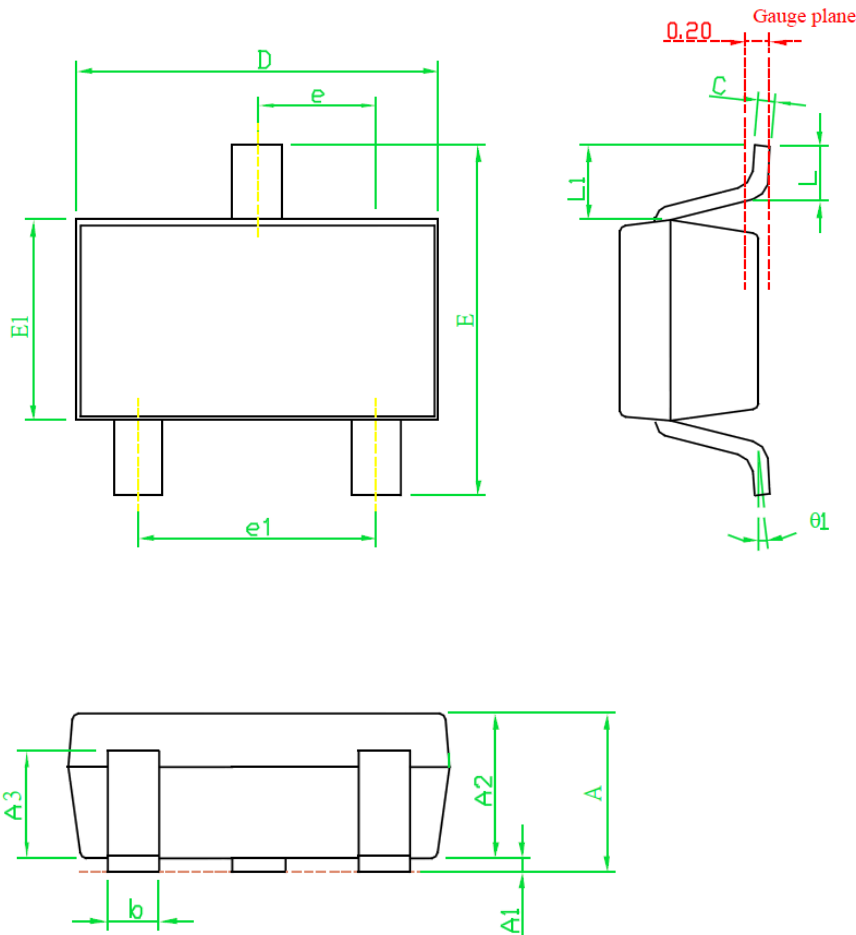
LED $V_f = 3.3V \sim 3.5V$

$V_{LED} = 35.5V \sim 40V$

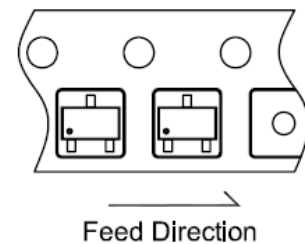


封装尺寸图

- SOT23-3



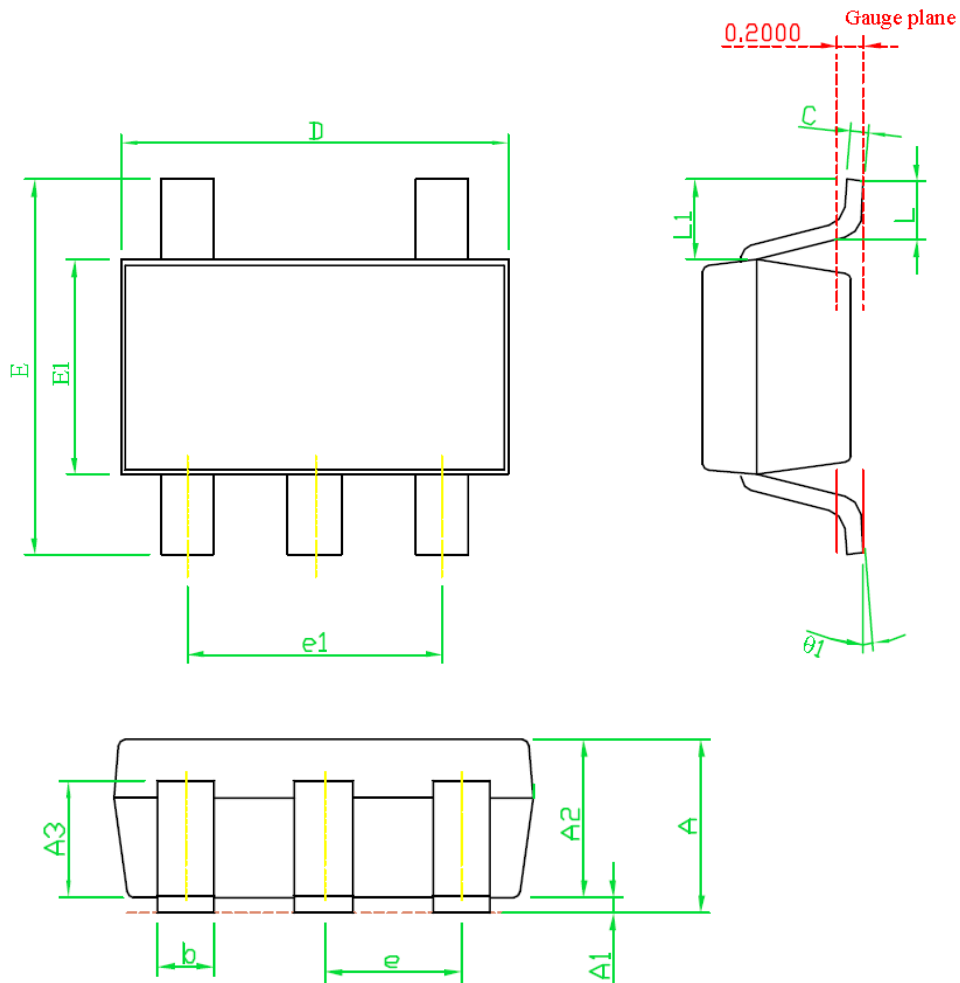
| SYMBOLS | DIMENSIONS IN MILLIMETERS | | |
|-----------|---------------------------|-----------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | 1.00 | 1.10 | 1.40 |
| A1 | 0.00 | --- | 0.10 |
| A2 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| A3 | 0.70 | 0.80 | 0.90 |
| b | 0.35 | 0.40 | 0.50 |
| C | 0.10 | 0.15 | 0.25 |
| D | 2.70 | 2.90 | 3.10 |
| E1 | 1.40 | 1.60 | 1.80 |
| e | --- | 0.95(TYP) | --- |
| e1 | --- | 1.90(TYP) | --- |
| E | 2.60 | 2.80 | 3.00 |
| L | 0.37 | --- | --- |
| $\theta1$ | 1° | 5° | 9° |
| L1 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |



Taping Specification

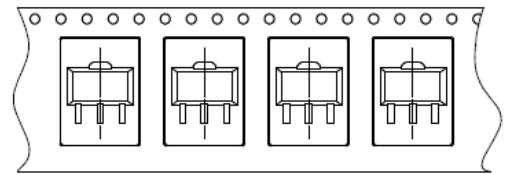
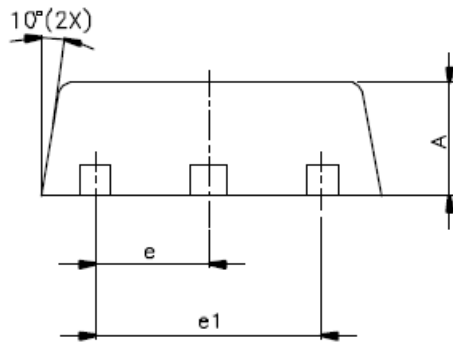
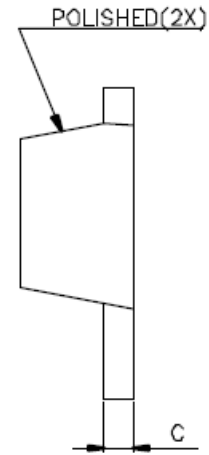
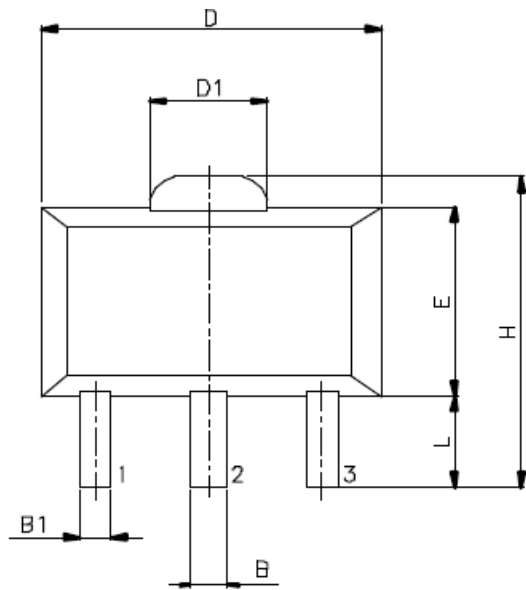
| PACKAGE | Q'TY/REEL |
|----------|-----------|
| SOT 23-3 | 3,000 ea |
| SOT 23-5 | 3,000 ea |
| SOT 89 | 1,000 ea |

- SOT23-5



| SYMBOLS | DIMENSIONS IN MILLIMETERS | | |
|---------|---------------------------|-----------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | 1.00 | 1.10 | 1.40 |
| A1 | 0.00 | --- | 0.10 |
| A2 | 1.00 | 1.10 | 1.30 |
| A3 | 0.70 | 0.80 | 0.90 |
| b | 0.35 | 0.40 | 0.50 |
| C | 0.10 | 0.15 | 0.25 |
| D | 2.70 | 2.90 | 3.10 |
| E1 | 1.50 | 1.60 | 1.80 |
| e1 | --- | 1.90(TYP) | --- |
| E | 2.60 | 2.80 | 3.00 |
| L | 0.37 | --- | --- |
| theta1 | 1° | 5° | 9° |
| e | --- | 0.95(TYP) | --- |
| L1 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |

- SOT89



SOT - 89

| SYMBOLS | MIN. | MAX. |
|---------|----------|------|
| A | 1.40 | 1.60 |
| B | 0.44 | 0.56 |
| B1 | 0.36 | 0.48 |
| C | 0.35 | 0.44 |
| D | 4.40 | 4.60 |
| D1 | 1.35 | 1.83 |
| E | 2.29 | 2.60 |
| H | 3.94 | 4.25 |
| e | 1.50 BSC | |
| e1 | 3.00 BSC | |
| L | 0.89 | 1.2 |

UNIT : mm

产品应用的限制

- 数能科技保留未来更新产品规格的权利。
- 产品信息的更新不另外特别通知。
- 数能科技将持续不断对产品的质量和可靠度做精进。然而一般半导体组件由于电性敏感度及外力的冲击也有失效的时后，因此对于系统设计者使用数能科技产品时，整体系统设计要能够符合安规的要求，并确保产品应用能符合数能科技的产品规格范围，以避免在人身安全及财物上造成损失。
- 本规格书所描述之数能科技产品，适用于如下所述的电子产品（照明系统，显示系统，个人手持装置，办公设备，检测设备，机械手背，家电产品应用…等）。在极端要求质量与高可靠度的人身安全产品或汽车引擎控制系统，飞机及交通工具控制系统，医学仪器及所有安全性有关的产品，若由此产品的应用所产生的风险须由客户自行承担。