

# ULN2003A

## 新型七路高耐压、大电流达林顿晶体管阵列

### 特性

- 500mA 集电极输出电流(单路)
- 耐高压(50V、40V 两个版本)
- 输入兼容 TTL/CMOS 逻辑信号
- 广泛应用于继电器驱动

### 典型应用

- 继电器驱动
- 指示灯驱动
- 显示屏驱动

### 描述

ULN2003A 是单片集成高耐压、大电流达林顿管阵列，电路内部包含七路独立的达林顿管驱动电路。电路内部设计有续流二极管，可用于驱动继电器、步进电机等电感性负载。单路达林顿管集电极可输出 500mA 电流。将达林顿管并联可实现更高的输出电流能力。该电路可广泛应用于继电器驱动、照明驱动、显示屏驱动(LED)、步进电机驱动和逻辑缓冲器。

ULN2003A 的每一路达林顿管串联一个 2.7K 的基极电阻，在 5V 的工作电压下可直接与 TTL/CMOS 电路连接，可直接处理原先需要标准逻辑缓冲器来处理的数据

### 电路原理图（单路达林顿）

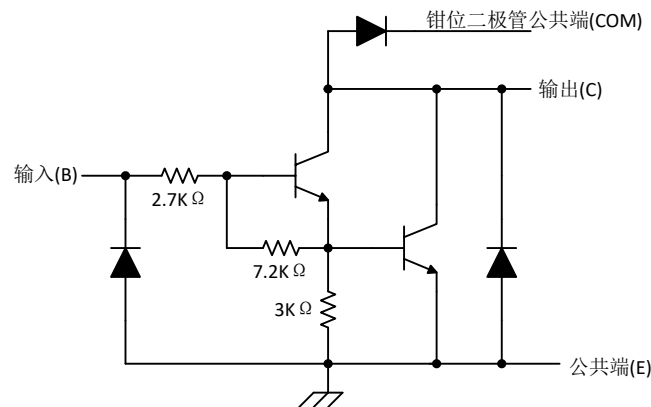


图 1、ULN2003A 单路驱动电路原理图

## 系统逻辑图

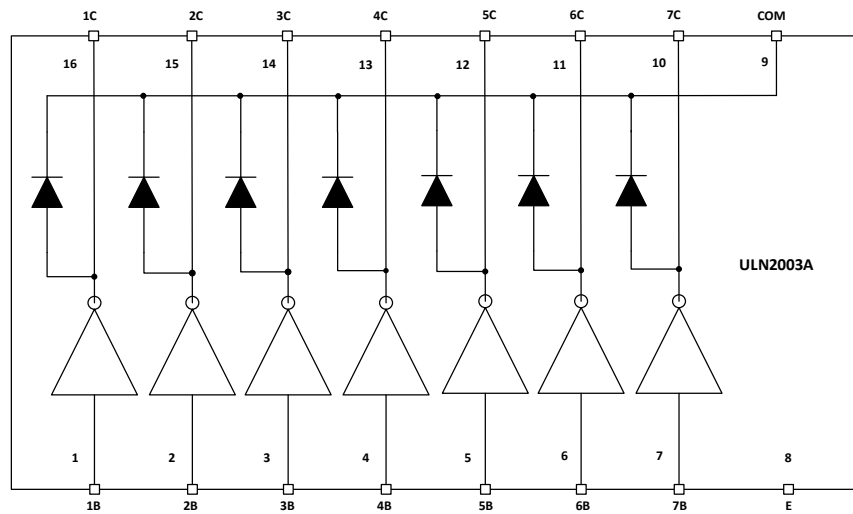


图 2、ULN2003A 内部系统逻辑图

## 引脚定义

脚位	引脚名称	类型	功能描述
1	1B	I	1 通道输入管脚
2	2B	I	2 通道输入管脚
3	3B	I	3 通道输入管脚
4	4B	I	4 通道输入管脚
5	5B	I	5 通道输入管脚
6	6B	I	6 通道输入管脚
7	7B	I	7 通道输入管脚
8	E	-	接地
9	COM	-	钳位二极管公共端
10	7C	O	7 通道输出管脚
11	6C	O	6 通道输出管脚
12	5C	O	5 通道输出管脚
13	4C	O	4 通道输出管脚
14	3C	O	3 通道输出管脚
15	2C	O	2 通道输出管脚
16	1C	O	1 通道输出管脚

## 绝对最大额定值

(T<sub>A</sub>=25°C, 除另有规定外)

参数		符号	最小值	最大值	单位
集电极-发射极电压 (10~16 脚)	50V 版本	V <sub>CE</sub>	-0.5	50	V
	40V 版本		-0.5	40	
COM 端电压 (9 脚)	50V 版本	V <sub>COM</sub>		50	V
	40V 版本			40	
输入电压 (1~7 脚)		V <sub>I</sub>	-0.5	30	V
集电极峰值电流		I <sub>CP</sub>		500	mA/ch
输出钳位二极管正向峰值电流		I <sub>OK</sub>		500	mA
总发射极最大峰值电流		I <sub>ET</sub>		-2.5	A
封装热阻 <sup>(1)</sup>	SOP16 封装	θ <sub>JA</sub>	63		°C/W
	DIP16 封装		50		
最高工作结温 <sup>(2)</sup>		T <sub>J</sub>		150	°C
焊接温度				260	°C, 10s
储存温度范围		T <sub>stg</sub>	-60	+150	°C
功耗 <sup>(1)(2)</sup>	SOP16封装	P <sub>D</sub>	1.25 <sup>(3)</sup>		W
	DIP16封装		1.47		

注：1、最大功耗可按照下述关系计算

$$P_D = (T_J - T_A) / \theta_{JA}$$

2、T<sub>J(max)</sub>为 150°C, T<sub>A</sub>表示电路工作的环境温度;

3、在玻璃环氧树脂 PCB 板上 (30×30×1.6mm 铜 50%)。

## 推荐工作条件

(T<sub>A</sub>=25°C, 除另有规定外)

参数		符号	条件	最小值	最大值	单位
集电极-发射极电压	50V 版本	V <sub>CE</sub>		0	50	V
	40V 版本			0	40	
最高工作结温		T <sub>J</sub>			125	°C
控制信号输入电压		V <sub>IN</sub>		0	24	V
输入电压 (输出开启)		V <sub>IN(ON)</sub>	I <sub>out</sub> =400mA, h <sub>FE</sub> =800	2.8	24	V
输入电压 (输出关断)		V <sub>IN(OFF)</sub>		0	0.7	V
钳位二极管正向峰值电流		I <sub>F</sub>			350	mA
功耗		P <sub>D</sub>	T <sub>A</sub> = +85°C		0.325	W

注：在玻璃环氧树脂 PCB 板上 (30×30×1.6mm 铜 50%)。

## 电参数特性表

 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 

参数		测试图	测试条件		最小	典型	最大	单位
$V_{I(ON)}$	导通状态输入电压	图 14	$V_{CE}=2\text{V}$	$I_C=200\text{mA}$			2.4	V
				$I_C=250\text{mA}$			2.7	
				$I_C=300\text{mA}$			3	
$VOH$	开关后输出高电平	图 17	$V_S=50\text{V}$ , $I_O=300\text{mA}$	50V 版本	VS-50			mV
				40V 版本	VS-40			
$V_{CE(SAT)}$	集电极-发射极饱和压降	图 13		$I_I=250\mu\text{A}$ , $I_C=100\text{mA}$		0.9	1.1	V
				$I_I=350\mu\text{A}$ , $I_C=200\text{mA}$		1.0	1.3	
				$I_I=500\mu\text{A}$ , $I_C=350\text{mA}$		1.4	1.6	
$I_{CEX}$	集电极关断漏电流	图 10	$V_{CE}=50\text{V}$ , $I_I=0$				50	$\mu\text{A}$
$V_F$	钳位二极管正向压降	图 16	$I_F=350\text{mA}$			1.7	2	V
$I_I(\text{off})$	关断输入电流	图 11	$V_{CE}=50\text{V}$ , $I_C=500\mu\text{A}$		50	65		$\mu\text{A}$
$I_I$	输入电流	图 12	$V_I=3.85\text{V}$			0.93	1.35	mA
$h_{FE}$	直流正向电流增益	图 13	$V_{CE}=2\text{V}$ , $I_C=350\text{mA}$		1000			
$I_R$	钳位二极管反向电流	图 15	$V_R=50\text{V}$				50	$\mu\text{A}$
$C_i$	输入电容		$V_I=0$ , $f=1\text{MHz}$			15	25	pF
$t_{PLH}$	传输延迟 低-高	图 17				0.25	1	$\mu\text{s}$
$t_{PHL}$	传输延迟 高-低	图 17				0.25	1	$\mu\text{s}$

 $T_A=-40^{\circ}\text{C}\sim+105^{\circ}\text{C}$ 

参数		测试图	测试条件		最小	典型	最大	单位
$V_{I(ON)}$	导通状态输入电压	图 14	$V_{CE}=2\text{V}$	$I_C=200\text{mA}$			2.7	V
				$I_C=250\text{mA}$			2.9	
				$I_C=300\text{mA}$			3	
$VOH$	开关后输出高电平	图 17	$V_S=50\text{V}$ , $I_O=300\text{mA}$	50V 版本	VS-50			mV
				40V 版本	VS-40			
$V_{CE(SAT)}$	集电极-发射极饱和压降	图 13		$I_I=250\mu\text{A}$ , $I_C=100\text{mA}$		0.9	1.2	V
				$I_I=350\mu\text{A}$ , $I_C=200\text{mA}$		1	1.4	
				$I_I=500\mu\text{A}$ , $I_C=350\text{mA}$		1.2	1.7	
$I_{CEX}$	集电极关断漏电流	图 10	$V_{CE}=50\text{V}$ , $I_I=0$				100	$\mu\text{A}$
$V_F$	钳位二极管正向压降	图 16	$I_F=350\text{mA}$			1.7	2.2	V
$I_I(\text{off})$	关断输入电流	图 11	$V_{CE}=50\text{V}$ , $I_C=500\mu\text{A}$		30	65		$\mu\text{A}$
$I_I$	输入电流	图 12	$V_I=3.85\text{V}$			0.93	1.35	mA
$I_R$	钳位二极管反向电流	图 15	$V_R=50\text{V}$				100	$\mu\text{A}$
$C_i$	输入电容		$V_I=0$ , $f=1\text{MHz}$			15	25	pF
$t_{PLH}$	传输延迟 低-高	图 17				1	10	$\mu\text{s}$
$t_{PHL}$	传输延迟 高-低	图 17				1	10	$\mu\text{s}$

### 典型电参数特性曲线

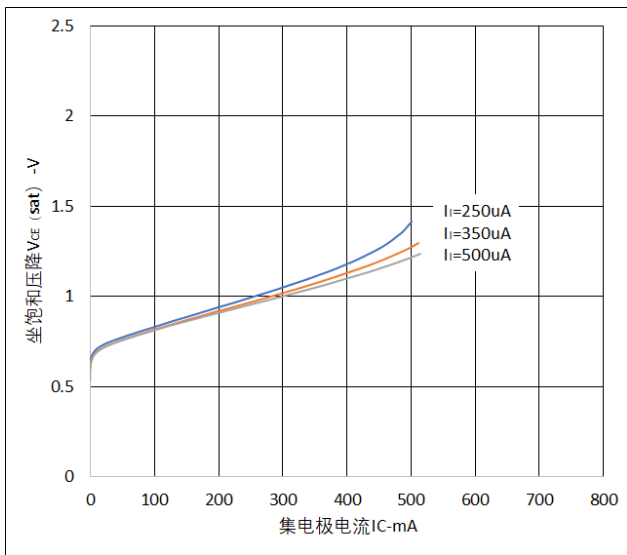


图 3、饱和压降 VS 集电极电流

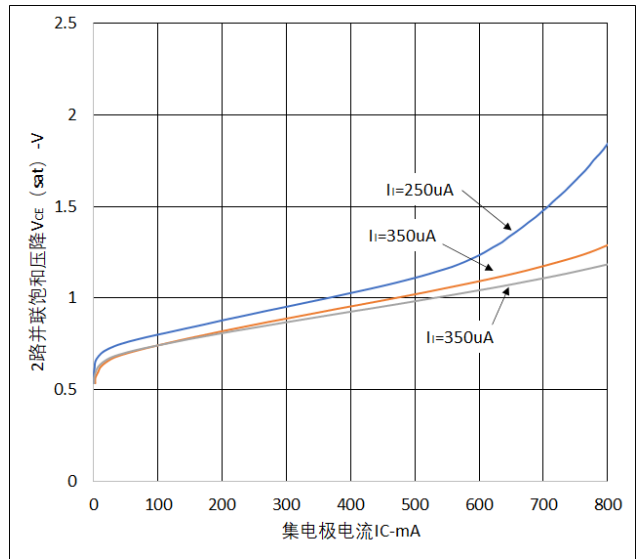


图 4、2路并联饱和压降 VS 集电极电流

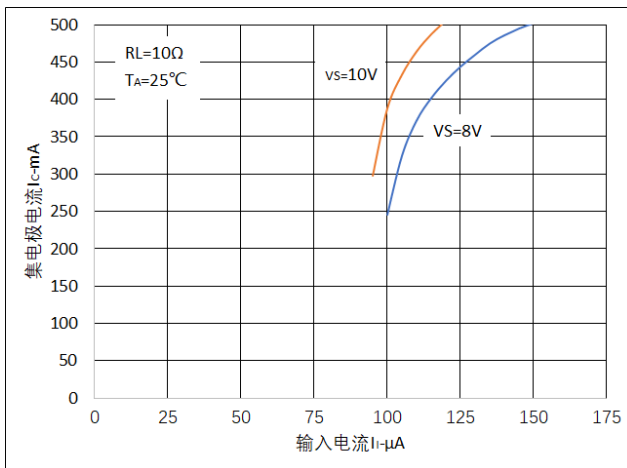


图 5、集电极电流 VS 输入电流

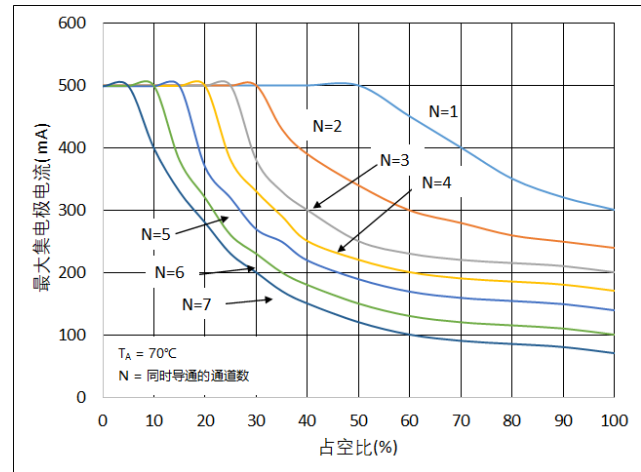


图 6、最大集电极电流 VS 占空比

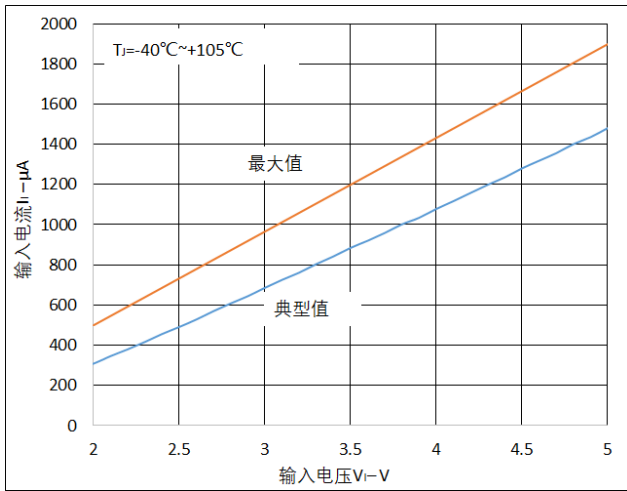


图 7、输入电流 VS 输入电压

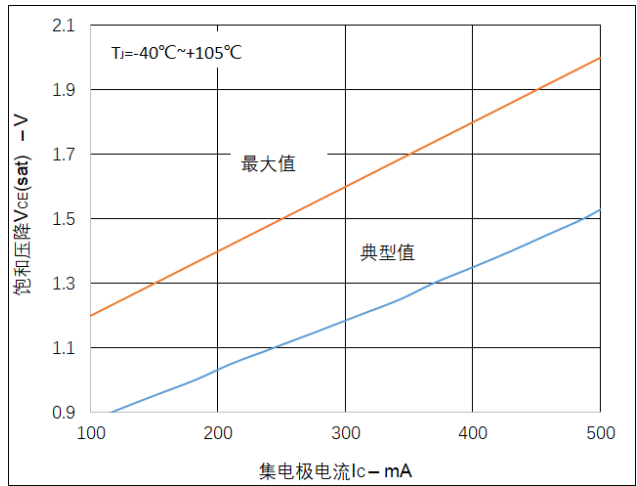


图 8、饱和压降 VS 集电极电流

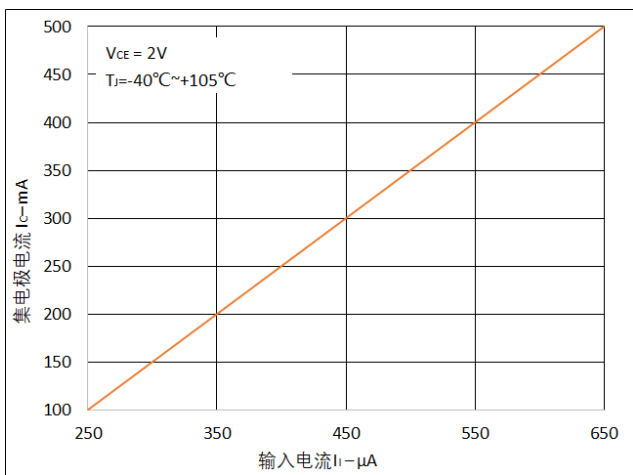


图 9、集电极电流 VS 输入电流

### 参数测试原理图

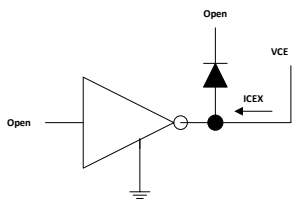


图10、 $I_{CEX}$ 测试电路

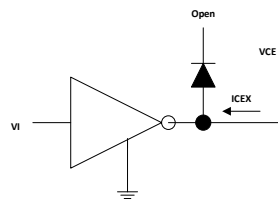


图10、 $I_{CEX}$ 测试电路

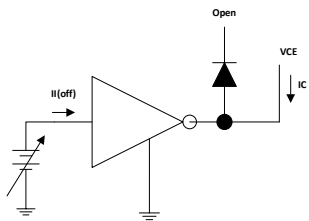


图11、 $I_{I(off)}$ 测试电路

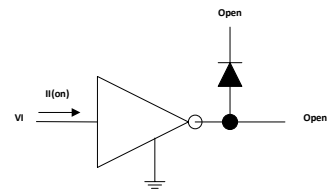


图 12、 $I_I$ 测试电路

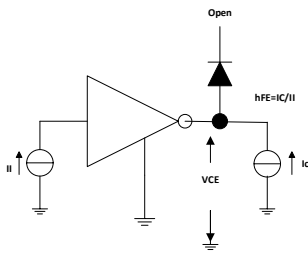


图13、 $H_{FE}$ ,  $V_{CE(sat)}$  测试电路

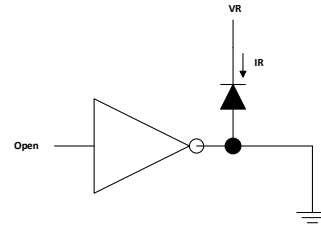


图15、 $I_R$ 测试电路

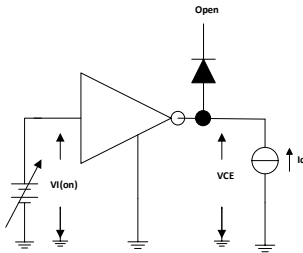


图14、 $V_{I(on)}$ 测试电路

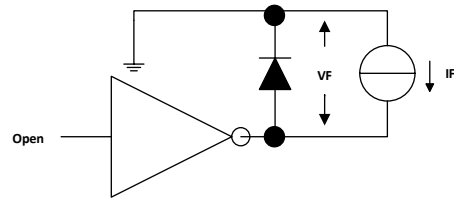


图16、 $V_R$ 测试电路

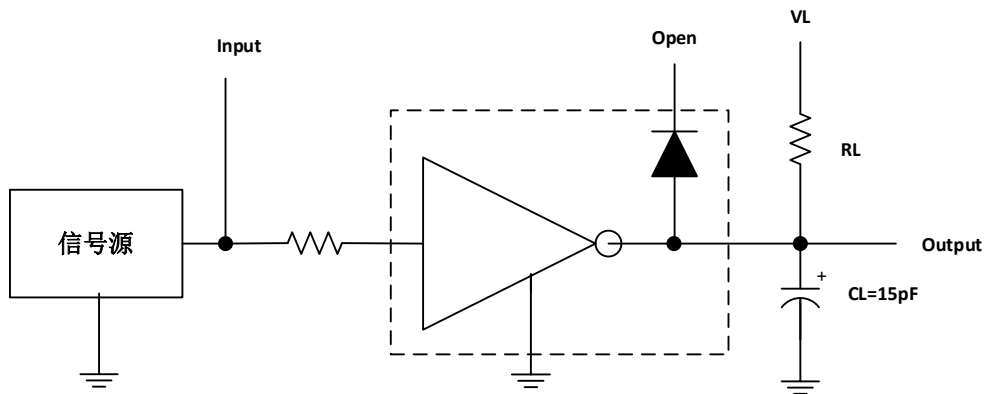
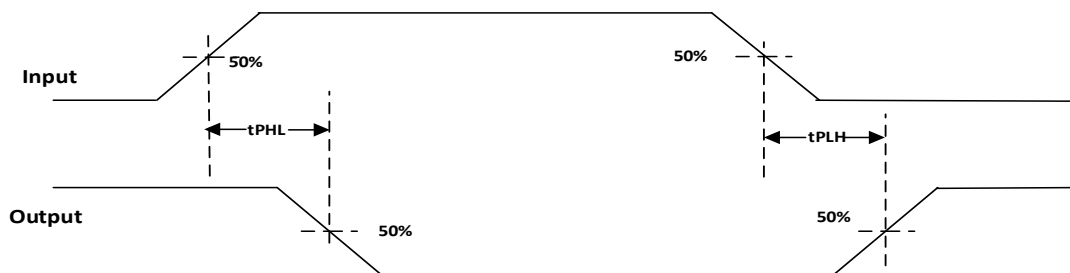


图 17、传输延时波形图

备注：图 17 中电容负载为示波器探头寄生电容

## 典型应用

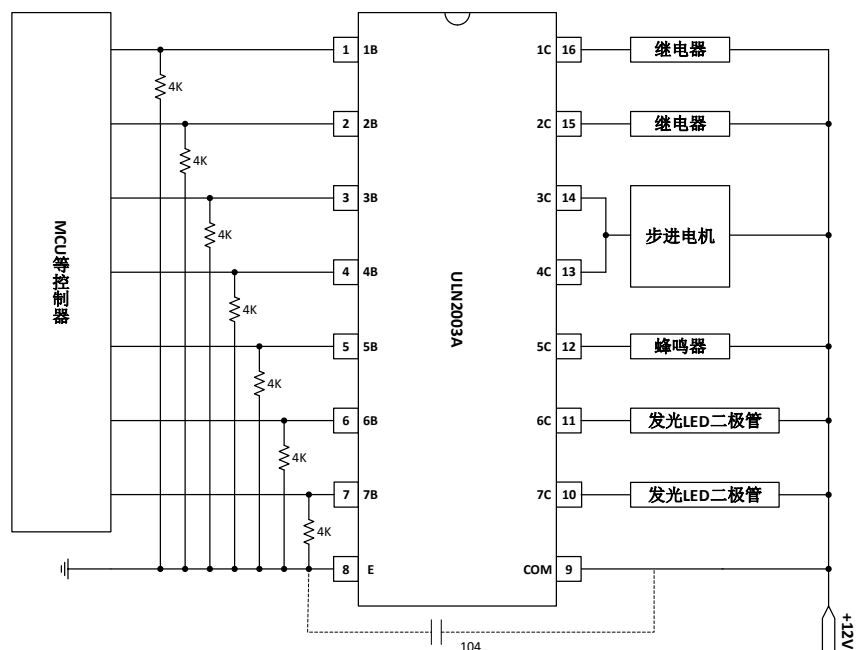


图 18 ULN2003A 应用示意图

## 应用说明

考虑到目前有些应用采用了带上拉电阻的单片机，在上电时单片机输出状态不定，此时ULN2003A输入级会受单片机上拉电阻影响而将负载打开，为了避免负载的误动作建议存在此种应用问题的客户在输入级接1个4K的对地的下拉电阻，如上图所示。

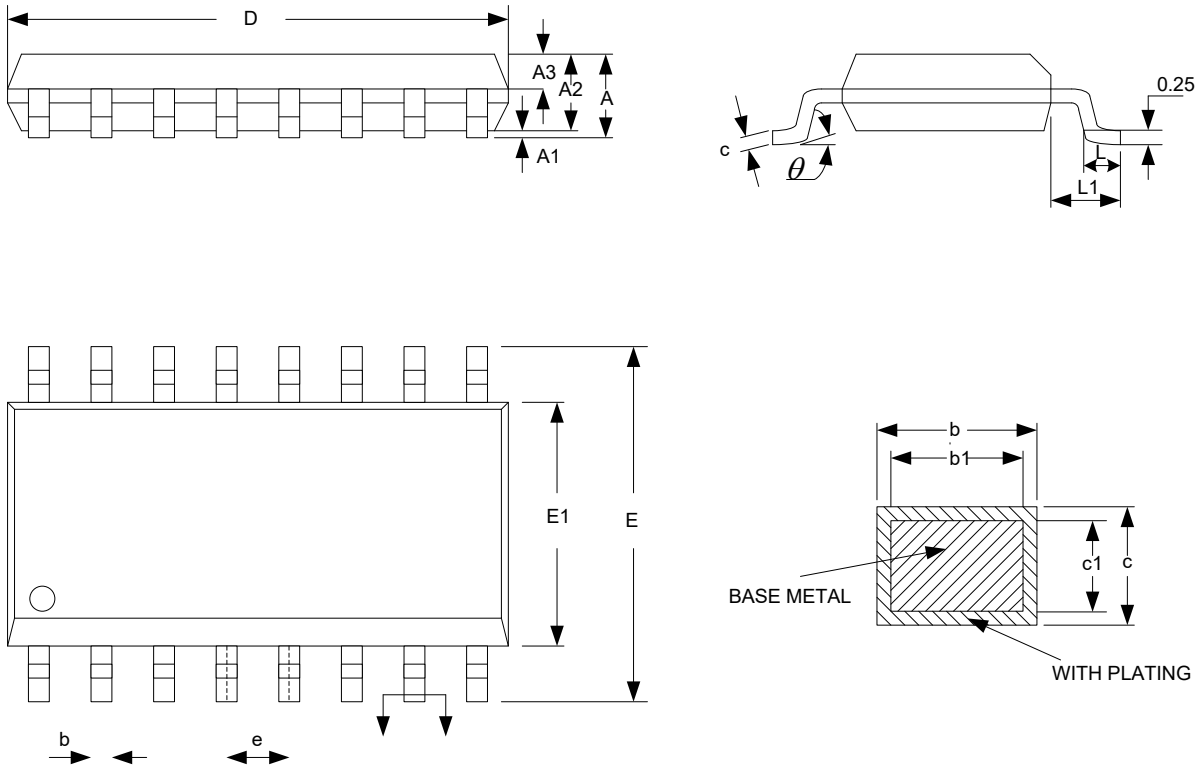
## 订购信息

订货编码	封装类型	MSL等级	包装方式	温度范围	耐压	应用领域代码	应用领域
ULN2003AG-SOP161PBA1	SOP16	1级	盘装	-40~+125℃	50V	1	汽车
ULN2003A-SOP163PCA2	SOP16	3级	盘装	-40~+105℃	50V	2	工业
ULN2003A-SOP163PDA3	SOP16	3级	盘装	-40~+85℃	50V	3	白电及家电
ULN2003A-SOP163GDA3	SOP16	3级	管装	-40~+85℃	50V	3	白电及家电
ULN2003A-DIP163GDA3	DIP16	3级	管装	-40~+85℃	50V	3	白电及家电
ULN2003A-SOP163PDB3	SOP16	3级	盘装	-40~+85℃	40V	3	白电及家电
ULN2003A-SOP163GDB3	SOP16	3级	管装	-40~+85℃	40V	3	白电及家电
ULN2003A-DIP163GDB3	DIP16	3级	管装	-40~+85℃	40V	3	白电及家电
ULN2003A-SOP163PDB4	SOP16	3级	盘装	-40~+85℃	40V	4	普通应用
ULN2003A-SOP163GDB4	SOP16	3级	管装	-40~+85℃	40V	4	普通应用
ULN2003A-DIP163GDB4	DIP16	3级	管装	-40~+85℃	40V	4	普通应用



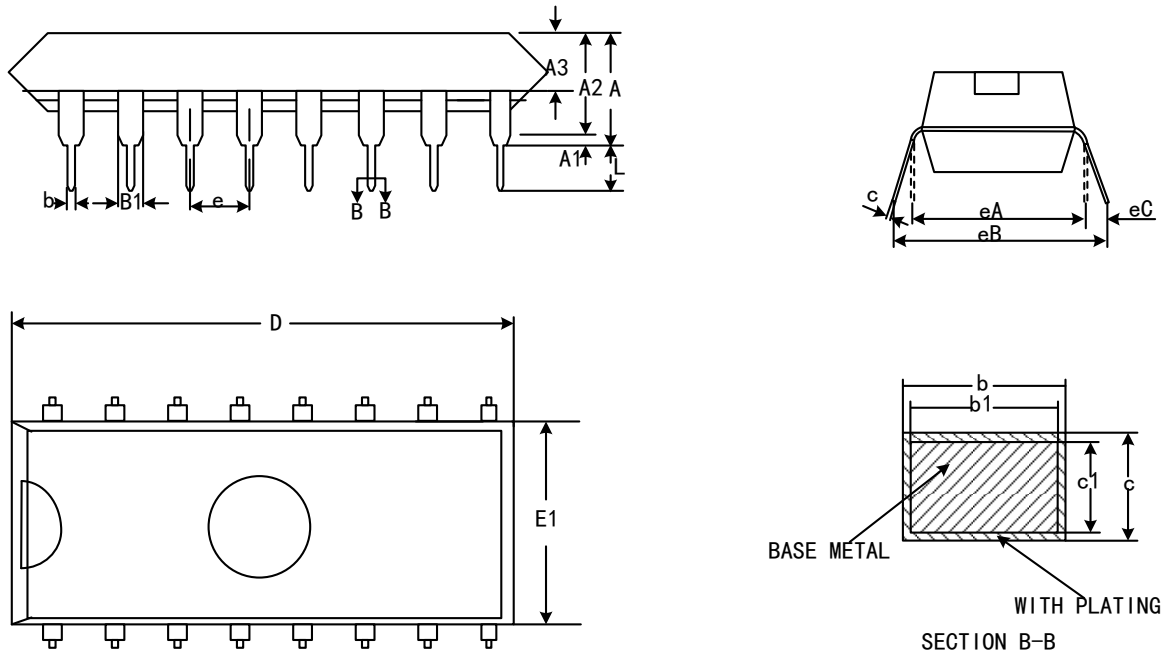
## 封装外形尺寸图

SOP16:



SYMBOL	MILLMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.39	-	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	-	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.70	9.90	10.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.5	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
$\theta$	0°	-	8°

DIP16:



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00
A1	0.51	—	—
A2	3.10	3.30	3.50
A3	1.42	1.52	1.62
b	0.44	—	0.53
b1	0.43	0.46	0.48
B1	1.52BSC		
c	0.25	—	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	18.90	19.10	19.30
E1	6.15	6.35	6.55
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	—	9.50
eC	0	—	0.94
L	3.00	—	—

## 重要通知和免责声明

以上资料版权归重庆芯亿达电子有限公司所有，禁止复制和展示。本文件中的信息如有更改，恕不另行通知。

## 版本历史

版本号	时间	说明
V3.0	2020-10	更改产品订购信，并将 40V、50V 版本统一到一个规格书
V3.1	2021-03	补充参数“直流正向电流增益”

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [Darlington Transistors](#) category:*

*Click to view products by [Mixic](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[NJVMJD128T4G](#) [281287X](#) [BDV64B](#) [SBSP52T1G](#) [LB1205-L-E](#) [2N6053](#) [MPSA63](#) [2N6667](#) [NTE256](#) [TIP120](#) [MJ11028](#) [TIP140](#) [TIP127L-](#)  
[BP](#) [2N6383](#) [ULN2803](#) [ULN2803](#) [2N6036](#) [2N6039](#) [2SB1560](#) [2SB852KT146B](#) [2SD2560](#) [TIP112TU](#) [BCV27](#) [MMBTA13-TP](#) [MMBTA14-](#)  
[TP](#) [MMSTA28T146](#) [NTE2557](#) [NJVNJD35N04T4G](#) [CP527-2N6299-CT5](#) [CP127-2N6301-CT5](#) [MPSA29-D26Z](#) [FJB102TM](#) [FMMT38C](#)  
[BCV29](#) [BCV47](#) [FMMT734](#) [BCV46E6327HTSA1](#) [BSP61H6327XTSA1](#) [BU941ZPFI](#) [FZT600](#) [FZT605](#) [2SB1316TL](#) [NTE2350](#) [NTE245](#)  
[NTE2649](#) [NTE46](#) [NTE98](#) [ULN2003ADR2G](#) [NTE2344](#) [NTE2349](#)