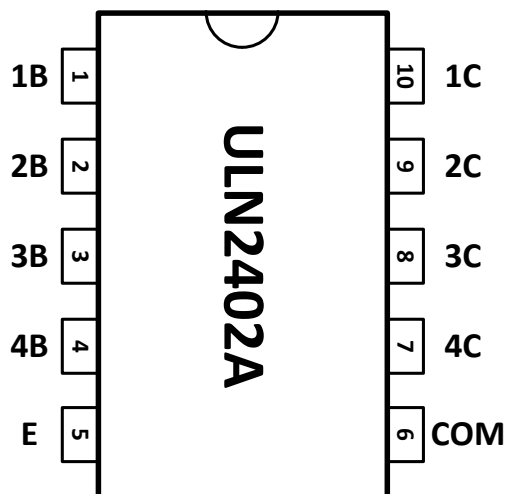


## 描述

ULN2402A 是单片集成高耐压、大电流达林顿管阵列，电路内部包含四个独立的达林顿管驱动单路。电路内部设计有续流二极管，可用于驱动继电器、步进电机等感性负载。单个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。

ULN2402A 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。

## 引脚排列



SOP10封装

## 特点

- 1、500mA 集电极输出电流(单路)；
- 2、耐高压(50V)；
- 3、输入兼容 TTL/CMOS 逻辑信号；
- 4、广泛应用于继电器驱动；
- 5、静电能力：4000V (HBM)
- 6、提供 SOP10封装

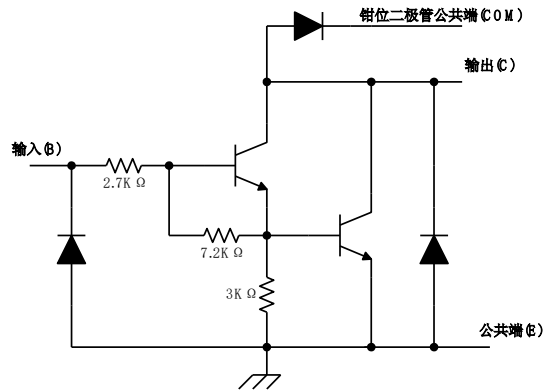
## 典型应用

- 1、继电器驱动；
- 2、指示灯驱动；
- 3、显示屏驱动。

## 订购信息

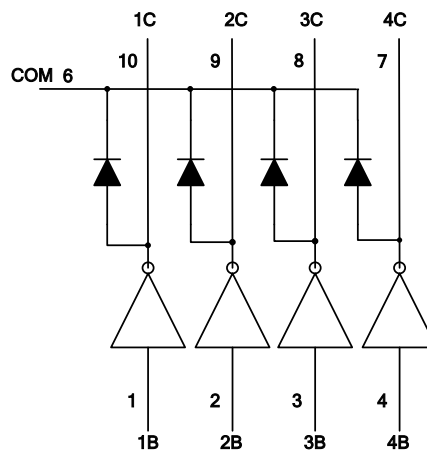
型号	封装类型		温度范围
ULN2402A	SOP10	Pb-Free	-40°C ~ +85°C

## 电路原理图(单路达林顿)



ULN2402A 单路驱动电路原理图

## 逻辑图



## 引脚定义

引脚编号	引脚名称	输入/输出	引脚功能描述
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	E	-	接地
6	COM	-	钳位二极管公共端
7	4C	O	4 通道输出管脚
8	3C	O	3 通道输出管脚
9	2C	O	2 通道输出管脚
10	1C	O	1 通道输出管脚

## 绝对最大额定值

( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 除另有规定外)

参数	符号	值	单位
集电极-发射极电压 (7~10 脚)	$V_{CE}$	-0.5~50	V
COM 端电压 (6 脚)	$V_{COM}$	50	V
输入电压 (1~4 脚)	$V_I$	-0.5~30	V
集电极峰值电流	$I_{CP}$	500	mA/ch
输出钳位二极管正向峰值电流	$I_{OK}$	500	mA
总发射极最大峰值电流	$I_{ET}$	-1.2	A
最高工作结温 <sup>(2)</sup>	$T_J$	150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度		260	$^{\circ}\text{C}, 10\text{s}$
储存温度范围	$T_{stg}$	-60 ~ +150	$^{\circ}\text{C}$
封装热阻 <sup>(1) (2)</sup>	SOP10封装	$\theta_{JA}$	123
	MSOP10封装	$\theta_{JA}$	125

注：1、最大功耗可按照下述关系计算

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

2、 $T_{J(\max)}$ 为  $150^{\circ}\text{C}$ ,  $T_A$  表示电路工作的环境温度;

## 推荐工作条件

( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 除另有规定外)

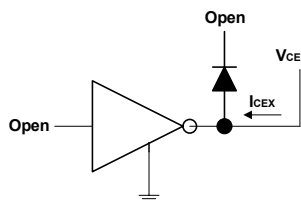
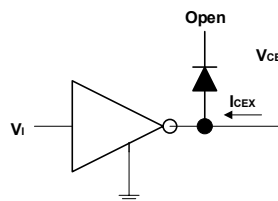
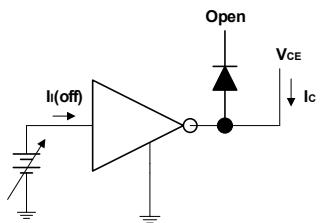
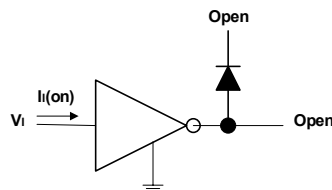
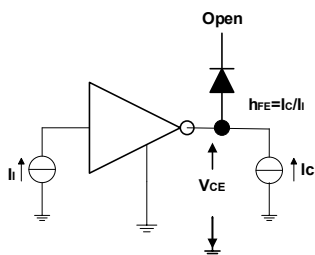
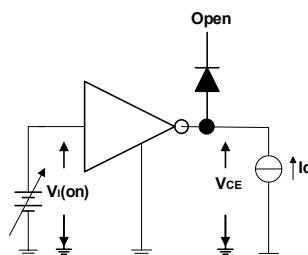
参数	符号	条件	最小值	最大值	单位
集电极-发射极电压	$V_{CE}$		0	50	V
控制信号输入电压	$V_{IN}$		0	24	V
输入电压 (输出开启)	$V_{IN(ON)}$	$I_{out}=300\text{mA}$ , $h_{FE}=800$	2.8	24	V
输入电压 (输出关断)	$V_{IN(OFF)}$		0	0.7	V
钳位二极管反向电压	$V_R$			50	V
钳位二极管正向峰值电流	$I_F$			350	mA
工作温度范围	$T_A$		-40	+85	$^{\circ}\text{C}$
功耗	$P_D$			1.0	W

## 电参数特性表

( $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 除另有规定外)

参数	测试图	测试条件	最小	典型	最大	单位
$V_{I(ON)}$	图 4	$V_{CE}=2\text{V}$				V
		$I_C=200\text{mA}$		1.9	2.4	
		$I_C=250\text{mA}$		2.0	2.7	
$V_{CE(SAT)}$	图 5	$V_I=2.4\text{V}$ $I_C=30\text{mA}$		0.78	1.0	V
		$V_I=2.4\text{V}$ $I_C=60\text{mA}$		0.82	1.1	
		$V_I=2.4\text{V}$ $I_C=120\text{mA}$		0.9	1.2	
		$V_I=2.4\text{V}$ $I_C=240\text{mA}$		1.1	1.4	
		$V_I=2.4\text{V}$ $I_C=350\text{mA}$		1.25	1.6	
$V_F$	图 8	$I_F=350\text{mA}$		1.6	1.8	V
$I_{CEX}$	图 1	$V_{CE}=40\text{V}$ $I_I=0$		-	50	$\mu\text{A}$
	图 2	$V_{CE}=50\text{V}$ $T_A=85^{\circ}\text{C}$ $V_I=0\text{V}$		-	100	
$I_I$	图 4	$V_{IN}=12\text{V}$	$I_C=60\text{mA}$	4	5.3	mA
		$V_{IN}=6\text{V}$		1.7	2.2	
		$V_{IN}=4.5\text{V}$		1.1	1.6	
		$V_{IN}=2.4\text{V}$		0.35	0.7	
$I_R$	图 7	$V_R=40\text{V}$		-	100	$\mu\text{A}$
$C_{IN}$				15		pF
$t_{PLH}$	图 9	$V_L=12\text{V}$ $R_L=45\Omega$		0.15	1	$\mu\text{s}$
$t_{PHL}$	图 9	$V_L=12\text{V}$ $R_L=45\Omega$		0.15	1	$\mu\text{s}$

## 参数测试原理图


图1  $I_{CEX}$ 测试电路

图2  $I_{CEX}$ 测试电路

图3  $I_{I(off)}$ 测试电路

图4  $I_I$ 测试电路

图5  $H_{FE}, V_{CE(sat)}$ 测试电路

图6  $V_{I(on)}$ 测试电路

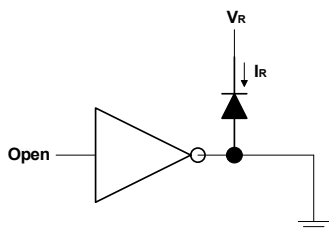


图7  $I_R$ 测试电路

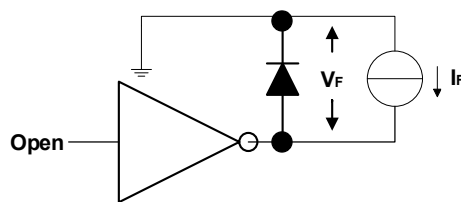


图8  $V_R$ 测试电路

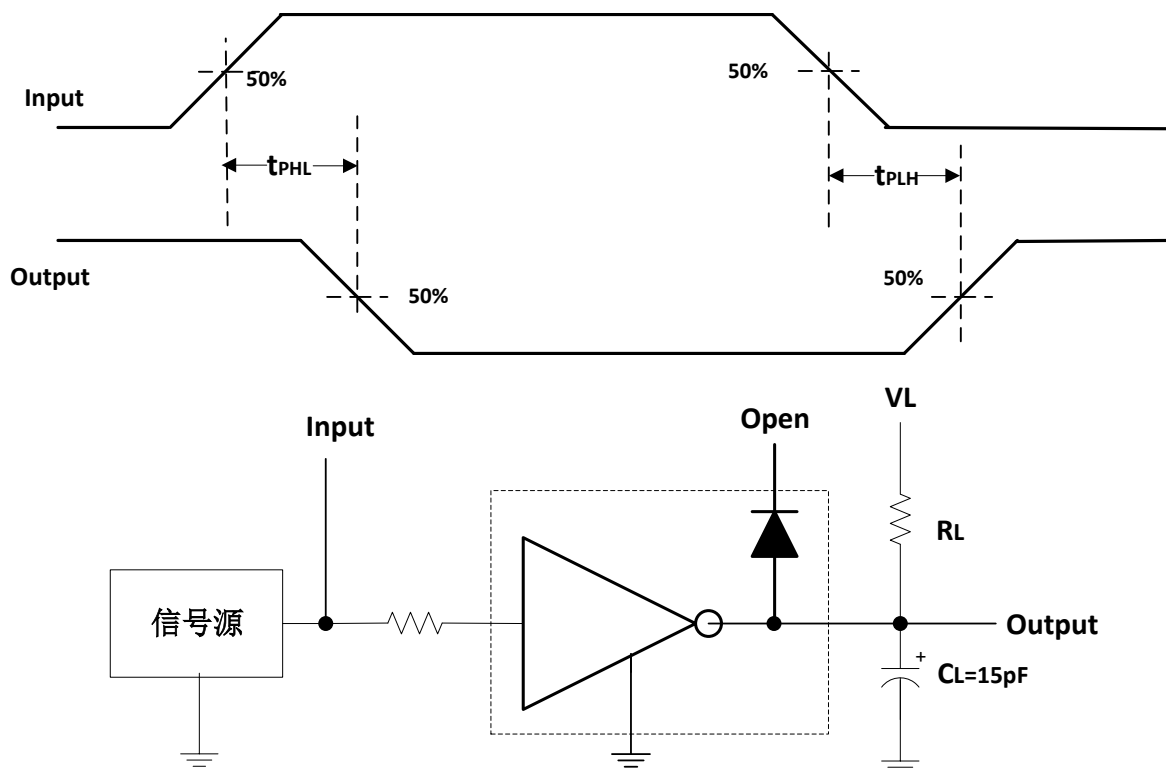


图9 传输延时波形图

备注：图9中电容负载为示波器探头寄生电容

## 典型应用

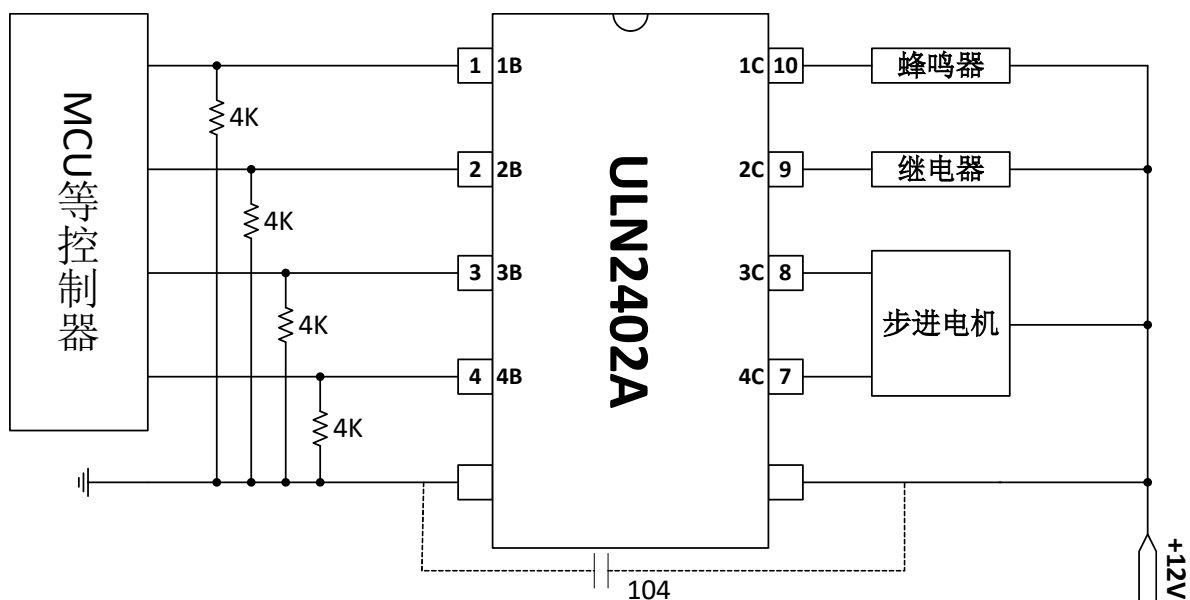
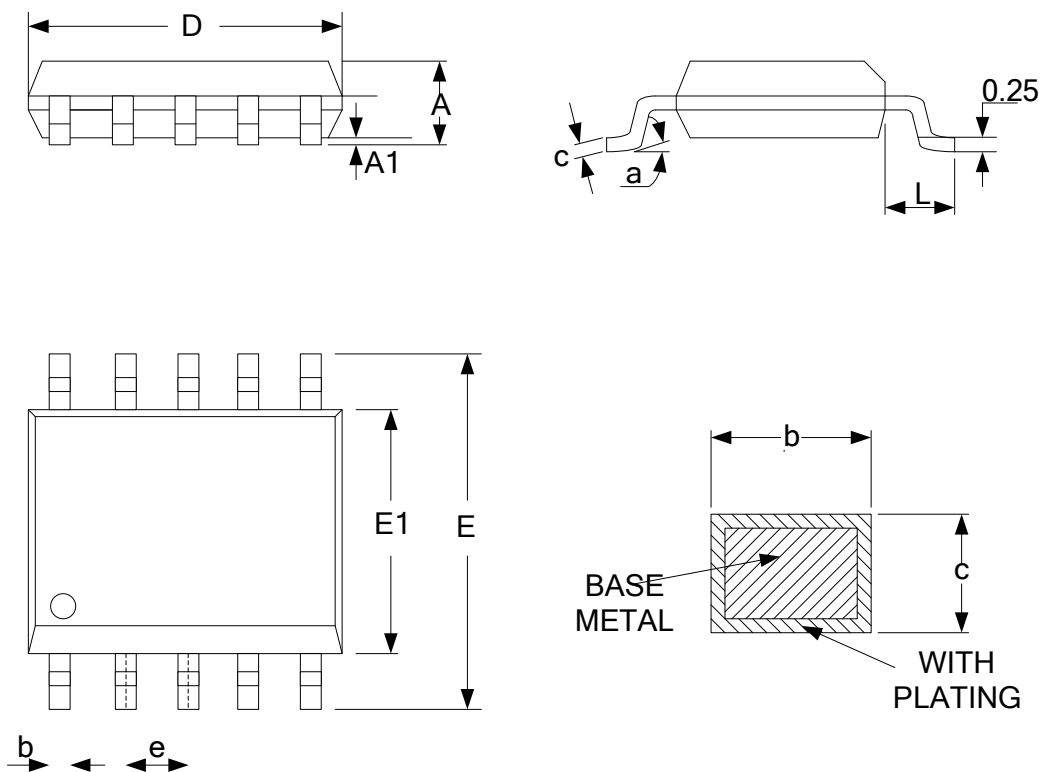


图 10 ULN2402A 应用示意图

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 ULN2402A 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。

## 封装外形尺寸图

SOP10:



SYMBOL	MILLMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.23
b	0.30	-	0.40
c	0.19	-	0.25
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.00BSC		
L	0.40	-	0.80
a	0°	-	8°