

ULN2402A

新型四路高耐压、大电流达林顿晶体管阵列

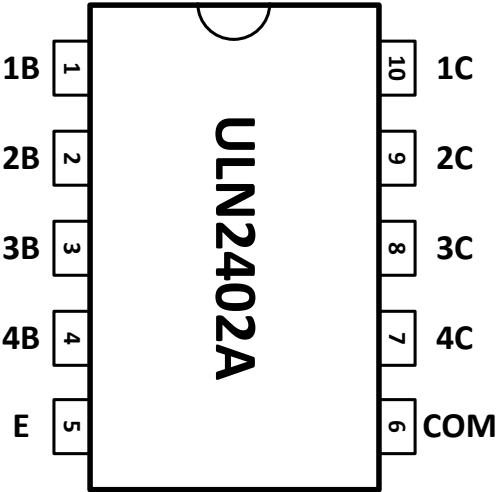
描述

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。

特别提示:SOP10 脚间距为 1.0mm, 和 SOP8/SOP16 脚间距 1.27mm 不同。

引脚排列



SOP10/MSOP10 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、MSOP10 封装

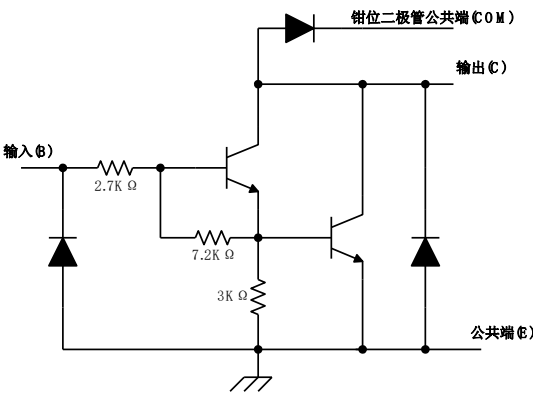
订购信息

典型应用

- 1、继电器驱动;
- 2、指示灯驱动;
- 3、显示屏驱动。

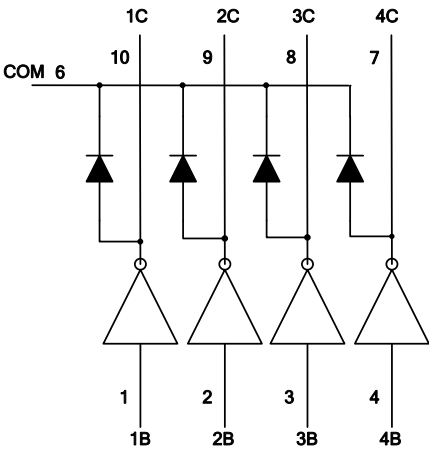
型号	封装类型		温度范围
ULN2402A	SOP10	Pb-Free	-40℃ ~ +85℃
ULN2402A	MSOP10	Pb-Free	-40℃ ~ +85℃

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℃，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 ⁽²⁾		T _J	150	℃
焊接温度			260	℃,10s
储存温度范围		T _{stg}	-60 ~ +150	℃
封装热阻 ^{(1) (2)}	SOP10封装	θ _{JA}	123	℃/W
	MSOP10封装	θ _{JA}	125	℃/W

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℃，T_A 表示电路工作的环境温度；

推荐工作条件

(T_A=25℃，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
输出电流	I _{OUT}	TPW=25ms T _A =85℃ T _J =120℃	Duty=10%	0	233	mA/ch
			Duty=50%	0	70	
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} =300mA， 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	℃
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)}	导通状态输入电压	图 4	V _{CE} =2V	I _C =200mA		1.9	2.4	V
				I _C =250mA		2.0	2.7	
				I _C =300mA		2.1	3	
V _{CE(SAT)}	集电极-发射极饱和压降	图 5	V _I =2.4V	I _C =30mA		0.78	1.0	V
			V _I =2.4V	I _C =60mA		0.82	1.1	
			V _I =2.4V	I _C =120mA		0.9	1.2	
			V _I =2.4V	I _C =240mA		1.1	1.4	
			V _I =2.4V	I _C =350mA		1.25	1.6	
V _F	钳位二极管正向压降	图 8	I _F =350mA			1.6	1.8	V
I _{CEX}	集电极关断漏电流	图 1	V _{CE} =40V I _I =0			-	50	μA
		图 2	V _{CE} =50V T _A =85℃ V _I =0V			-	100	
I _I	输入电流	图 4	V _{IN} =12V	I _C =60mA		4	5.3	mA
			V _{IN} =6V			1.7	2.2	
			V _{IN} =4.5V			1.1	1.6	
			V _{IN} =2.4V			0.35	0.7	
I _R	钳位二极管反向电流	图 7	V _R =40V			-	100	μA
C _{IN}	输入电容					15		pF
t _{PLH}	传输延迟 低-高	图 9	V _L =12V R _L =45Ω			0.15	1	μs
t _{PHL}	传输延迟 高-低	图 9	V _L =12V R _L =45Ω			0.15	1	μs

参数测试原理图

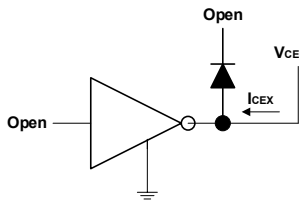


图1 I_{CEX} 测试电路

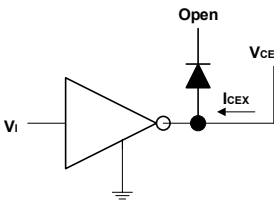


图2 I_{CEX} 测试电路

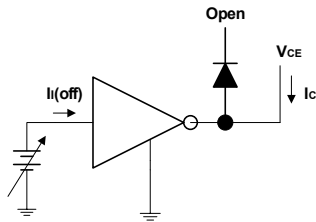


图3 $I_{I(off)}$ 测试电路

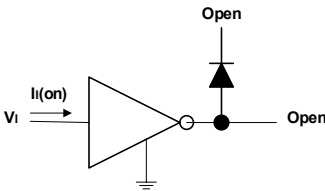


图4 I_I 测试电路

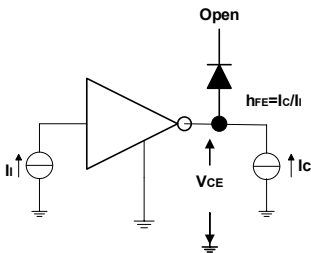


图5 $H_{FE}, V_{CE(sat)}$ 测试电路

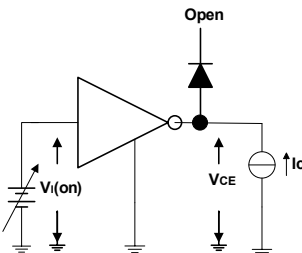


图6 $V_{I(on)}$ 测试电路

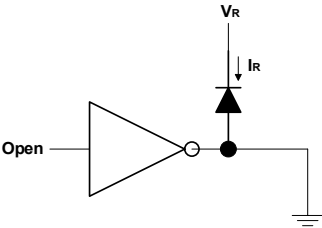


图7 I_R 测试电路

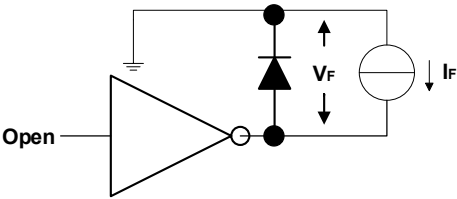


图8 V_R 测试电路

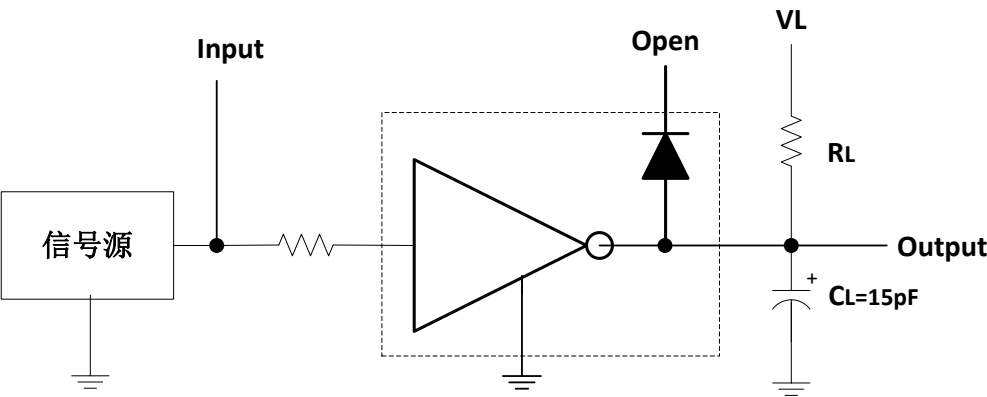
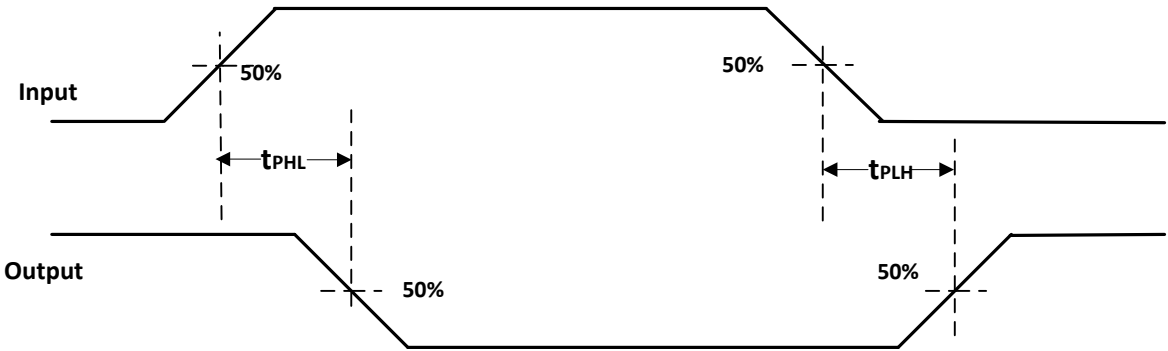


图 9 传输延时波形图

备注：图 9 中电容负载为示波器探头寄生电容

典型应用

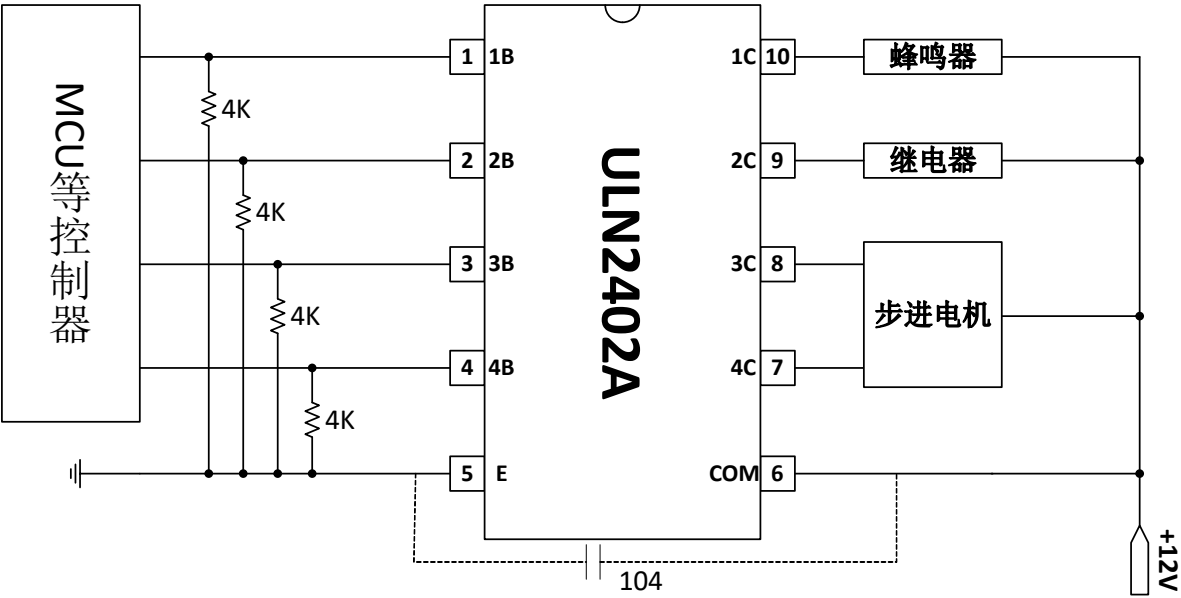
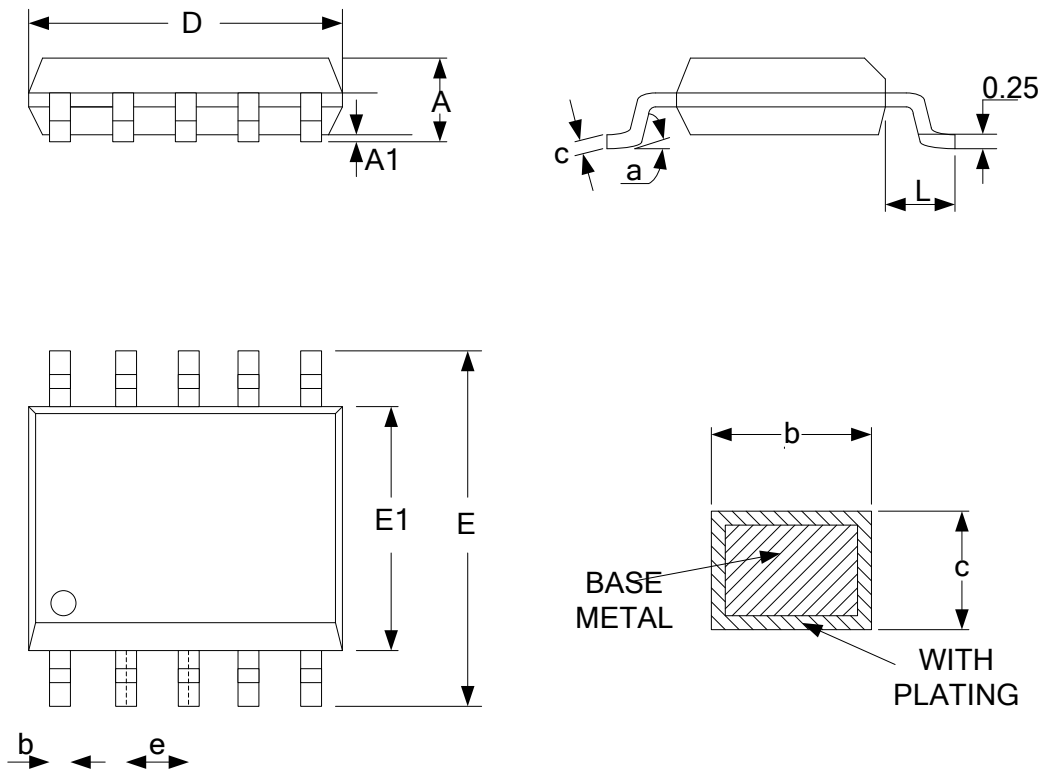


图 10 ULN2402A 应用示意图

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。

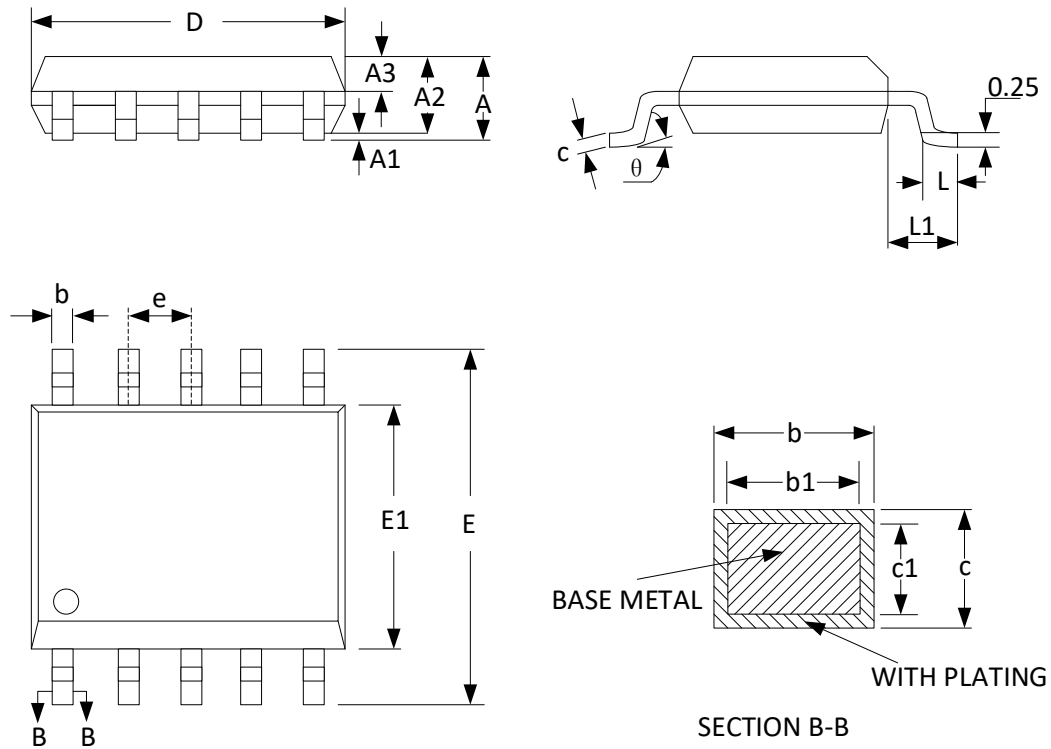
封装外形尺寸图

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°

MSOP10:



SYMBOL	MILLMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.10
A1	0.05	-	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.30	0.35	0.40
b	0.18	-	0.26
b1	0.17	0.20	0.23
c	0.15	-	0.19
c1	0.14	0.15	0.16
D	2.90	3.00	3.10
E	4.70	4.90	5.10
E1	2.90	3.00	3.10
e	0.50BSC		
L	0.40	-	0.70
L1	0.95REF		
θ	0°	-	8°