

四路达林顿晶体管阵列电路

概述

ULN2403 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通道。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 1A 电流，将多个通道并联还可实现更高的电流输出能力。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。

ULN2403 的每一路达林顿管串联一个基极电阻，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。

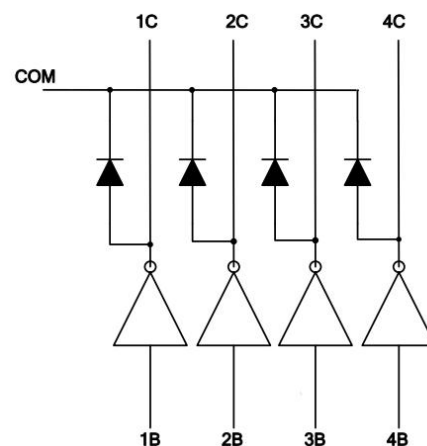
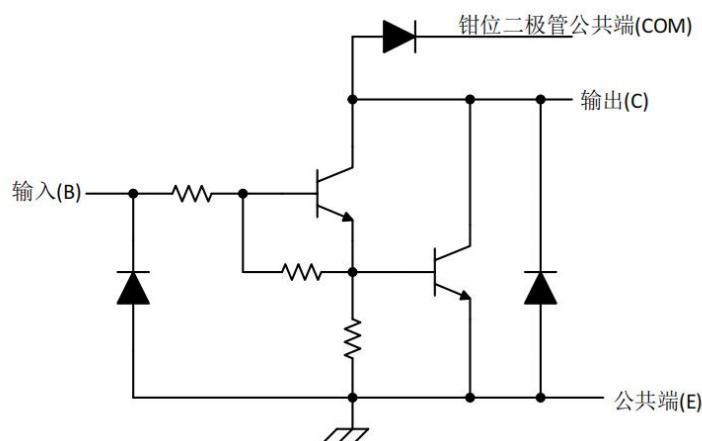
主要特点

- 1A额定集电极电流（单路）
- 工作电压高（50V）
- 输入兼容TTL/CMOS逻辑信号
- 广泛应用于继电器驱动

主要应用领域

- 继电器驱动器
- 指示灯驱动器
- 显示屏驱动器

功能框图



管脚说明

管脚序号	管脚名称	I/O	描述	管脚排列图
1	1B	I	通道 1 达林顿基极输入	
2	NC	—	空引脚	
3	2B	I	通道 2 达林顿基极输入	
4	NC	—	空引脚	
5	3B	I	通道 3 达林顿基极输入	
6	NC	—	空引脚	
7	4B	I	通道 4 达林顿基极输入	
8	E	P	所有通道共享的共发射极（通常与地面相连）	
9	COM	P	反激二极管的共阴极节点（用于感性负载）	
10	4C	O	通道 4 达林顿集电极输出	
11	NC	—	空引脚	
12	3C	O	通道 3 达林顿集电极输出	
13	NC	—	空引脚	
14	2C	O	通道 2 达林顿集电极输出	
15	NC	—	空引脚	
16	1C	O	通道 1 达林顿集电极输出	

极限参数（若无其他规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ）

参数	标识	值
集电极-发射集电压	V_{CE}	50V
COM端电压	V_{COM}	50V
钳位二极管反向电压	V_R	50V
输入电压	V_{IN}	30V
单路集电极峰值电流	I_{CP}	1A
输出钳位二极管正向峰值电流	I_{OK}	1A
总发射极最大峰值电流	I_{ET}	-2.5A
最高工作结温	T_J	150 $^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_W	260 $^{\circ}\text{C}$, 10s
储存温度范围	T_{STG}	-65~+150 $^{\circ}\text{C}$

注意：超过以上极限值有可能造成芯片的永久性损坏。

推荐工作条件（若无其他规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ）

参数	符号	最小值	最大值	单位
集电极-发射集电压	V_{CE}	0	40	V
输入电压	V_{IN}	0	24	V

输入电压（输出开启）	$V_{IN(ON)}$	2.8	24	V
输入电压（输出关断）	$V_{IN(OFF)}$	0	0.7	V
工作温度范围	T_A	-20	+85	°C

电气特性（若无其他规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ）

参数	标识	测试图	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
导通状态 输入电压	$V_{IN(ON)}$	图 6	$V_{CE}=2\text{V}$	$I_C=400\text{mA}$	-	-	2.4	V
				$I_C=500\text{mA}$	-	-	2.7	
				$I_C=600\text{mA}$	-	-	3	
集电极-发射极 饱和压降	$V_{CE(SAT)}$	图 5	$I_I=250\mu\text{A}$	$I_C=200\text{mA}$	-	1	1.2	V
			$I_I=350\mu\text{A}$	$I_C=400\text{mA}$	-	1.2	1.5	
			$I_I=500\mu\text{A}$	$I_C=700\text{mA}$	-	1.4	1.8	
输入电流	I_I	图 4	$V_I=3.85\text{V}$		-	1.9	2.3	mA
			$V_I=5\text{V}$		-	3	3.4	
			$V_I=12\text{V}$		-	8.2	8.7	
钳位二极管正向压降	V_F	图 8	$I_F=500\text{mA}$		-	1.4	2	V
输入电流（关断）	$I_{I(off)}$	图 3	$V_{CE}=50\text{V}$, $I_C=500\mu\text{A}$		150	200	-	μA
集电极关断漏电流	I_{CEX}	图 2	$V_{CE}=50\text{V}$, $I_I=0$		-	-	50	μA
集电极耐压	V_{CE}	图 1			50	-	-	V
钳位二极管反向耐压	V_R	图 7			50	-	-	V
钳位二极管反向漏电流	I_R	图 7	$V_R=50\text{V}$		-	-	50	μA
传输延迟（低-高）	t_{PLH}	图 9	$V_L=12\text{V}$, $R_L=45\Omega$		-	0.15	1	μs
传输延迟（高-低）	t_{PHL}	图 9	$V_L=12\text{V}$, $R_L=45\Omega$		-	0.15	1	μs

测试原理图

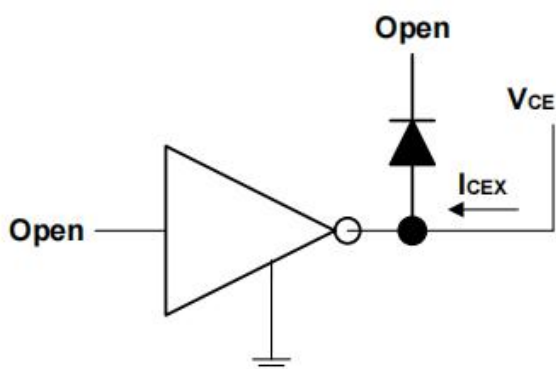


图 1 I_{CEX} 测试电路

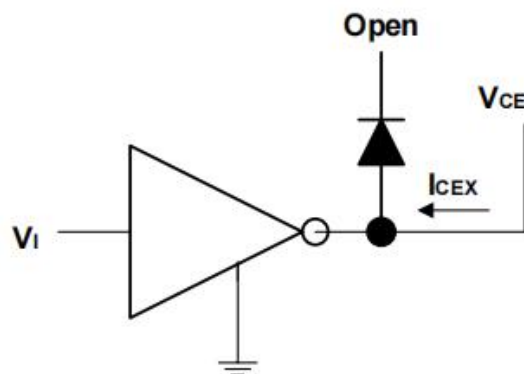


图 2 I_{CEX} 测试电路

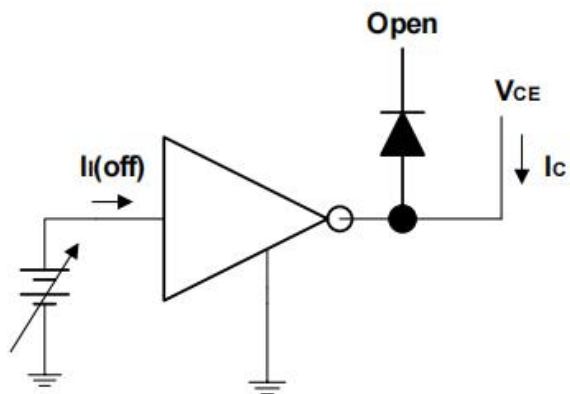


图 3 $I_{L(off)}$ 测试电路

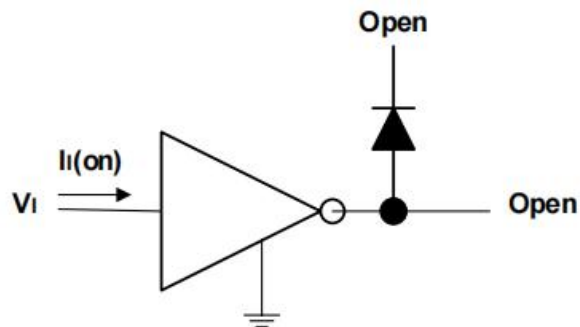


图 4 I_L 测试电路

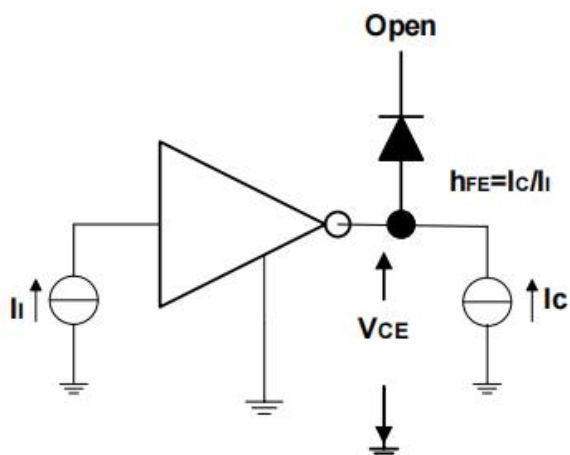


图 5 h_{FE} 以及 $V_{CE(sat)}$ 测试电路

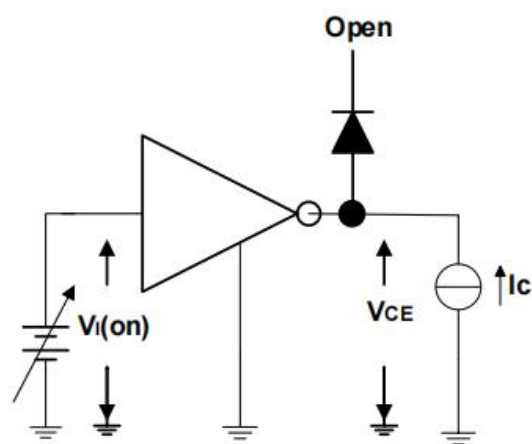


图 6 $V_{I(on)}$ 测试电路

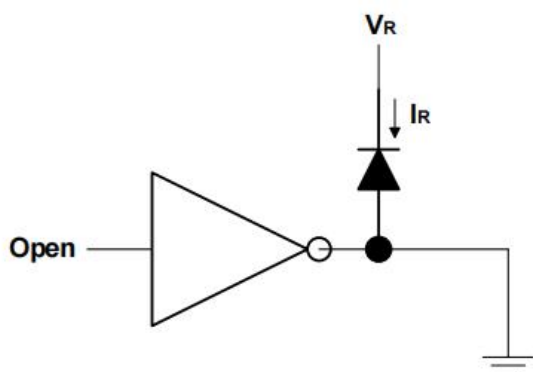


图 7 I_R 测试电路

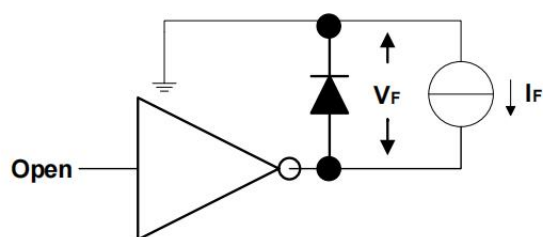


图 8 V_F 测试电路

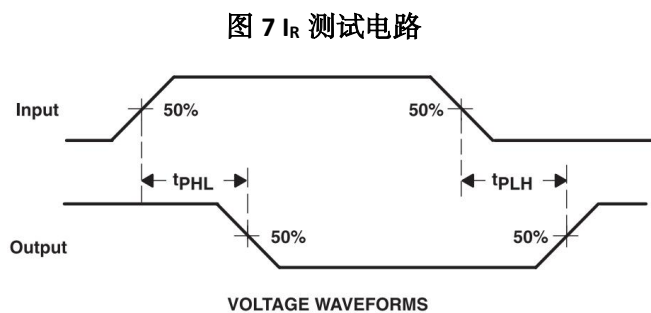
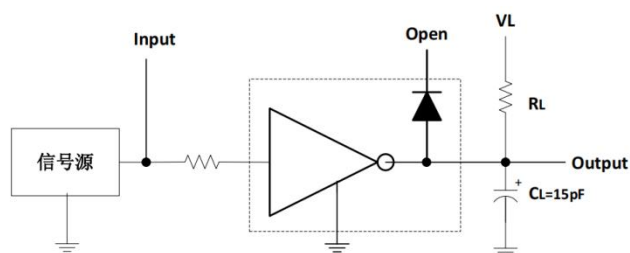


图 9 传输延迟波形和测试电路

注：图 9 中电容负载为示波器探头寄生电容

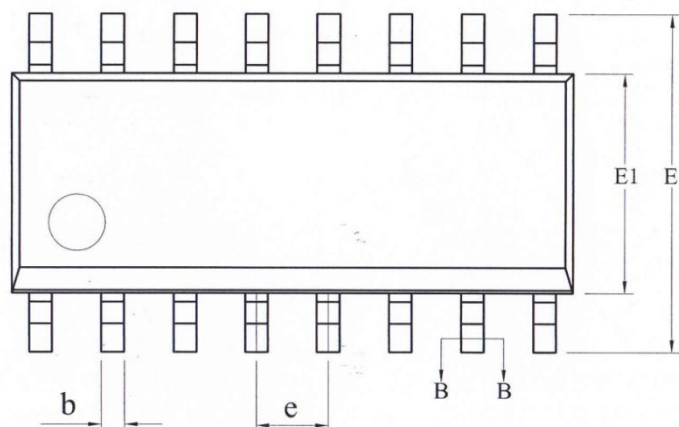


封装机械数据:

SOP16 封装

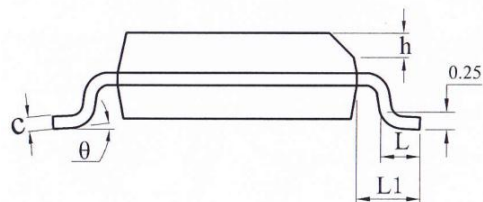
TOP VIEW

正视图



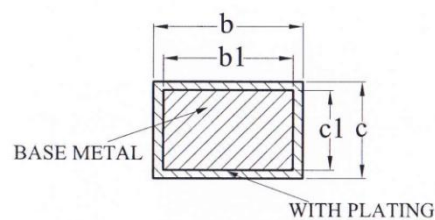
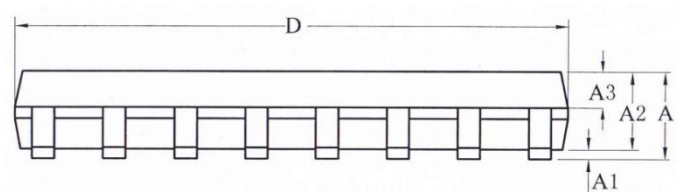
SIDE VIEW

侧视图



SIDE VIEW

侧视图



标号	毫米			标号	毫米		
	最小值	典型值	最大值		最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75	D	9.80	9.90	10.00
A1	0.10	-	0.225	E	5.80	6.00	6.20
A2	1.30	1.45	1.50	E1	3.80	3.90	4.00
A3	0.60	0.65	0.70	e	1.27 (BSC)		
b	0.39	-	0.47	H	0.25	-	0.50
b1	0.38	0.41	0.44	L	0.50	-	0.80
c	0.20	-	0.24	L1	1.05 (REF)		
c1	0.19	0.20	0.21	θ	0°	-	8°