



钜地半导体
Tudi Semiconductor

Product Specification

TUDI- CD4053B

具有逻辑电平转换功能的 CMOS 单路 8 通道
模拟多路复用器或多路信号分离器

网址 www.sztdbdt.com Q

用芯智造 · 卓越品质

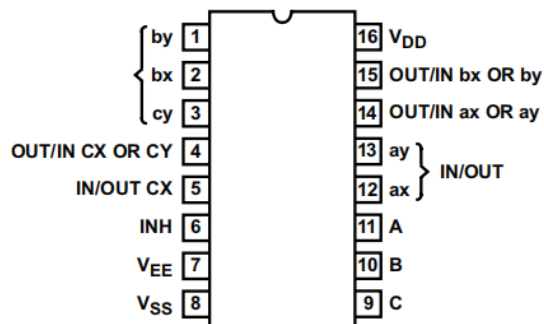
semiconductor device
manufacturer

- Design
- research and development
- production
- and sales



特性

- 各种数字和模拟信号电平：
 - 数字：3V 至 20V
 - 模拟： $\leq 20V_{P-P}$
- 单电源范围：3V 至 20V ($V_{DD} < 3V$ 时，性能会下降)
- 双电源范围： $\pm 3V$ 至 $\pm 10V$
- 在 $V_{DD} = 15V$ 时，输入范围内的低导通电阻为 125Ω (典型值)
- 在 $V_{DD} = 15V$ 时，低通道漏电流为 $\pm 10pA$ (典型值)
- 低静态功耗： $0.2\mu W$ (典型值)
- 双向信号路径
- ESD 保护 HBM：3000V，CDM：2000V
- 与业界通用的 4051 引脚兼容



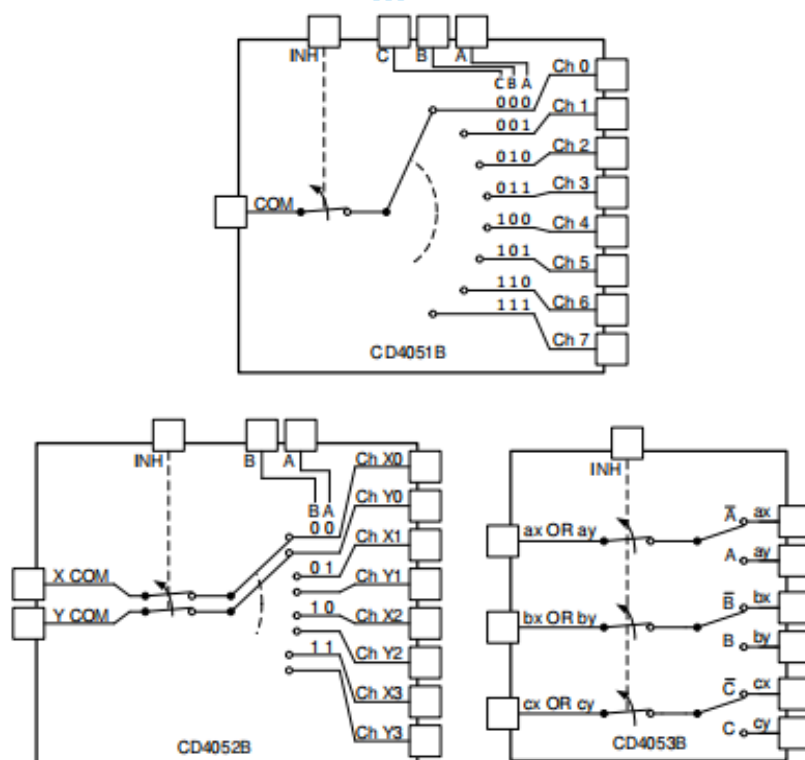
CD4053B E、M、NS 和 PW 封装，16 引脚 PDIP、CDIP、SOIC、SOP 和 TSSOP (俯视图)

应用

- 模拟和数字多路复用和多路信号分离
- 模数和数模转换
- 信号门控
- 工厂自动化
- 电视
- 电器
- 消费类音频
- 可编程逻辑电路
- 传感器

说明

CD405xB 模拟多路复用器和多路信号分离器是数字控制的模拟开关，具有低接通阻抗和极低关断漏电流。这些多路复用器电路在整个 $V_{DD} - V_{SS}$ 和 $V_{DD} - V_{EE}$ 电源电压范围内，消耗的静态功率极低，而不受控制信号的逻辑状态影响。



CD4051B 的功能图



表 4-3. 引脚功能 CD4053B

引脚		类型 ⁽¹⁾	说明
编号	名称		
1	BY 输入/输出	I/O	B 通道 Y 输入/输出
2	BX 输入/输出	I/O	B 通道 X 输入/输出
3	CY 输入/输出	I/O	C 通道 Y 输入/输出
4	CX 或 CY 输出/输入	I/O	C 公共输出/输入
5	CX 输入/输出	I/O	C 通道 X 输入/输出
6	INH	I	禁用所有通道。请参阅 表 7-1。
7	V _{EE}	—	负电源输入
8	V _{SS}	—	接地
9	C	I	通道选择 C。请参阅 表 7-1。
10	B	I	通道选择 B。请参阅 表 7-1。
11	A	I	通道选择 A。请参阅 表 7-1。
12	AX 输入/输出	I/O	A 通道 X 输入/输出
13	AY 输入/输出	I/O	A 通道 Y 输入/输出
14	AX 或 AY 输出/输入	I/O	A 公共输出/输入
15	BX 或 BY 输出/输入	I/O	B 公共输出/输入
16	V _{DD}	—	正电源输入

(1) I = 输入, O = 输出



5 规格

5.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾ ⁽²⁾

			最小值	最大值	单位
	电源电压	V+ 至 V-, 电压以 V _{SS} 端子为基准	-0.5	20	V
	DC 输入电压		-0.5	V _{DD} +0.5	V
	直流输入电流	任意一个输入	-10	10	mA
T _{JMAX1}	最大结温, 陶瓷封装			175	°C
T _{JMAX2}	最大结温, 塑料封装			150	°C
T _{stg}	贮存温度		-65	150	°C

(1) 超出绝对最大额定值规定范围的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力额定值, 并不意味着器件在这些条件下以及在建议运行条件以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

(2) 除非另有说明, 否则所有电压均以接地为基准。

5.2 ESD 等级

			值	单位
V _(ESD)	静电放电	人体放电模式 (HBM), 符合 ANSVESDA/JEDEC JS-001 标准, 所有引脚 ⁽¹⁾	±3000	V
		充电器件模型 (CDM), 符合 JEDEC 规范 JESD22-C101, 所有引脚 ⁽²⁾	±2000	

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出: 500V HBM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

(2) JEDEC 文档 JEP157 指出: 250V CDM 时能够在标准 ESD 控制流程下安全生产。

5.3 建议运行条件

在自然通风条件下的工作温度范围内测得 (除非另有说明)

	最小值	标称值	最大值	单位
温度范围	-55		125	°C

5.4 热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		CD405x				单位
		E (PDIP)	M (SOIC)	NS (SOP)	PW (TSSOP)	
		16 引脚	16 引脚	16 引脚	16 引脚	
R _{θJA}	结至环境热阻	67	73	64	116.5	°C/W

(1) 有关新旧热指标的更多信息, 请参阅半导体和 IC 封装热指标应用手册。



5.5 电气特性

在自然通风条件下的工作温度范围内且 $V_{\text{SUPPLY}} = \pm 5\text{V}$ 和 $R_L = 100\ \Omega$ 的条件下测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾

参数	测试条件					最小值	典型值	最大值	单位
信号输入 (V _{IS}) 和输出 (V _{OS})									
	V _{IS} (V)	V _{EE} (V)	V _{SS} (V)	V _{DD} (V)	TEMP				
静态器件电流, I _{DD} 最大值		0V	0V	5V	-55°C		60	μA	
					-40°C		60		
					25°C		17		60
					85°C		150		
					125°C		150		
		0V	0V	10V	-55°C		60		
					-40°C		60		
					25°C		18		60
					85°C		300		
					125°C		300		
		0V	0V	15V	-55°C		60		
					-40°C		60		
					25°C		18		60
					85°C		600		
					125°C		600		
		0V	0V	20V	-55°C		100		
					-40°C		100		
					25°C		18		100
					85°C		3000		
					125°C		3000		
漏源导通电阻 r _{ON} 最大值 0 ≤ V _{IS} ≤ V _{DD}		0V	0V	5V	-55°C		800	Ω	
					-40°C		850		
					25°C		470		1050
					85°C		1200		
					125°C		1300		
		0V	0V	10V	-55°C		310		
					-40°C		300		
					25°C		180		400
					85°C		520		
					125°C		550		
		0V	0	15V	-55°C		200		
					-40°C		210		
					25°C		125		240
					85°C		300		
					125°C		300		
导通电阻变化 (任意两个通道之间)、 ΔR _{ON}		0V	0V	5V	25°C		15	Ω	
		0V	0V	10V			10		
		0V	0V	15V			5		



5.5 电气特性 (续)

在自然通风条件下的工作温度范围内且 $V_{\text{SUPPLY}} = \pm 5\text{V}$ 和 $R_L = 100\ \Omega$ 的条件下测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾

参数			测试条件				最小值	典型值	最大值	单位
关闭通道泄漏电流：任何通道关闭（最大值） 或所有通道关闭（公共输出/输入）（最大值）				0V	0V	18V	-55°C		±100	nA
							-40°C		±100	
							25°C	±0.3	±100 (2)	
							85°C		±1000 (2)	
							125°C		±1000 (2)	
开启通道泄漏电流任何通道开启（最大值）或 所有通道开启（公共输出/输入）（最大值）			5 或 0	-5V	0V	10.5V	85°C		±300	nA
				5	0V	0V	18V	85°C		
电容	输入，C _{IS}			0V	0V	10V	25°C	5		pF
	输出，C _{OS}							30		
	输出，C _{OS}							18		
	输出，C _{OS}							9		
	馈通、C _{IOS}							0.2		
传播延迟			V _{DD}	R _L = 200k Ω		5V	25°C	30	60	ns
				C _L = 50pF		10V		15	30	
				t _r ，t _f = 20ns		15V		10	20	
控制（地址或抑制），V _C										
输入低电压，V _{IL} ，最大值						5V	-55°C	0.8		V
							-40°C	0.8		
							25°C	0.8		
							85°C	0.8		
							125°C	0.8		
						10V	-55°C	0.8		
							-40°C	0.8		
							25°C	0.8		
							85°C	0.8		
							125°C	0.8		
						15V	-55°C	0.8		
							-40°C	0.8		
							25°C	0.8		
							85°C	0.8		
							125°C	0.8		



5.5 电气特性 (续)

在自然通风条件下的工作温度范围内且 $V_{\text{SUPPLY}} = \pm 5\text{V}$ 和 $R_L = 100\ \Omega$ 的条件下测得 (除非另有说明) ⁽¹⁾

参数		测试条件					最小值	典型值	最大值	单位		
输入高电压，V _{IH} ，最小值		5V			-55°C		3.5		V			
					-40°C		3.5					
					25°C		3.5					
					85°C		3.5					
					125°C		3.5					
					10V			-55°C		7		
								-40°C		7		
								25°C		7		
								85°C		7		
								125°C		7		
		15V			-55°C		11					
					-40°C		11					
					25°C		11					
					85°C		11					
					125°C		11					
输入电流，I _{IN} （最大值）		V _{IN} = 0, 18			18V		-55°C		±1	μA		
							-40°C		±1			
							25°C		±0.6 ±1			
							85°C		±1			
							125°C		±1			
传播延迟时间	地址到信号输出（通道打开或关闭）（请参阅图 10、图 11 和图 15）	t _r ，t _f = 20ns， C _L = 50pF， R _L = 10k Ω	0V	0V	5V		450	720	ns			
			0V	0V	10V		160	320				
			0V	0V	15V		120	240				
			-5V	0V	5V		225	450				
传播延迟时间	抑制到信号输出（通道开启）（请参阅图 11）	t _r ，t _f = 20ns， C _L = 50pF， R _L = 1k Ω	0V	0V	5V		400	720	ns			
			0V	0V	10V		160	320				
			0V	0V	15V		120	240				
			-10V	0V	5V		200	400				
传播延迟时间	抑制到信号输出（通道关闭）（请参阅图 17）	t _r ，t _f = 20ns， C _L = 50pF， R _L = 10k Ω	0V	0V	5V		200	450	ns			
			0V	0V	10V		90	210				
			0V	0V	15V		70	160				
			-10V	0V	5V		130	300				
输入电容，C _{IN} （任何地址或抑制输入）			-5V	0V	5V	25°C	5	7.5	pF			

(1) 峰峰值电压以 $(V_{\text{DD}} - V_{\text{EE}})/2$ 为中心具有对称性。

(2) 根据自动测试的最小可行漏电测量值确定。



5.6 交流性能特性

$V_{DD} = +15V$, $V_{SS} = V_{EE} = 0V$, $T_A = 25^\circ C$ (除非另有说明)

参数	测试条件					典型值	单位
	V _{IS} (V)	V _{DD} (V)	R _L (kΩ)				
截止 (- 3dB) 频率通道 开启 (正弦波 输入)	5 ⁽¹⁾	10	1	公共输出/输入端的 V _{OS}	CD4053	30	MHz
		10	1		CD4052	25	
		10	1		CD4051	20	
	V _{EE} = V _{SS} , 20Log(V _{OS} /V _{IS}) = - 3dB			任意通道的 V _{OS}		60	
总谐波失真 (THD)	2 ⁽¹⁾	5	10			0.3%	%
	3 ⁽¹⁾	10	10			0.2%	
	5 ⁽¹⁾	15	10			0.12%	
	V _{EE} = V _{SS} , f _{IS} = 1kHz 正弦波						
- 40dB 馈通 频率 (所有通道关闭)	5 ⁽¹⁾	10	1	公共输出/输入端的 V _{OS}	CD4053	8	MHz
	V _{EE} = V _{SS} , 20Log(V _{OS} /V _{IS}) = - 40dB				CD4052	10	
					CD4051	12	
				任意通道的 V _{OS}		8	
- 40dB 信号 串扰 频率	5 ⁽¹⁾	10	1			3	MHz
	V _{EE} = V _{SS} , 20Log(V _{OS} /V _{IS}) = - 3dB			各部分之间的差异 , 仅限 CD4052	共同测量	6	
					在任意通道 上测量	10	
				两个 部分之间的差异 , 仅限 CD4053	输入引脚 2 和输出引脚 14	2.5	
					输入引脚 15 和输出引脚 14	6	
地址或抑制 信号 串扰		10	10 ⁽²⁾			65	mV _{PEAK}
	V _{EE} = 0 , V _{SS} = 0 , t _r , t _f = 20ns , mV _{PEAK} V _{CC} = V _{DD} - V _{SS} (方波)					65	mV _{PEAK}

(1) 峰峰值电压以 $(V_{DD} - V_{EE})/2$ 为中心具有对称性。

(2) 通道的两端。



6 参数测量信息

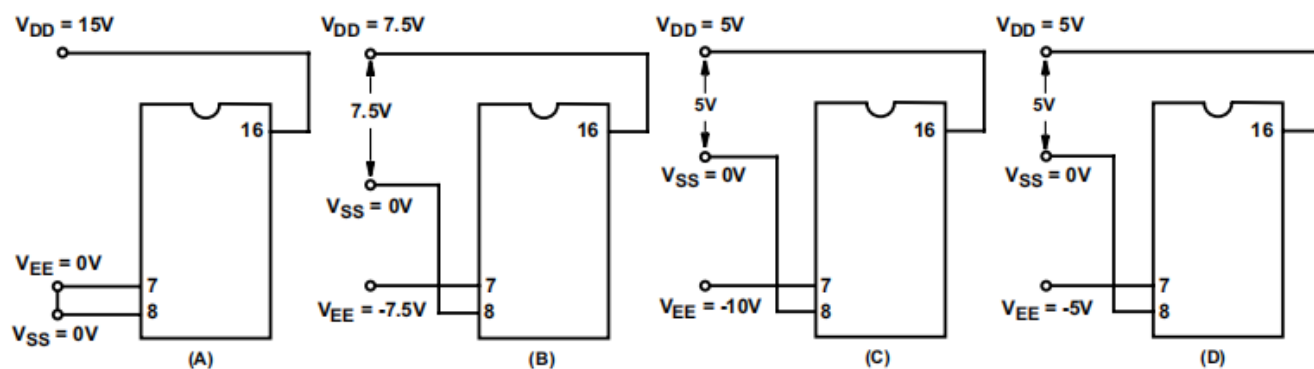


图 6-1. 典型偏置电压

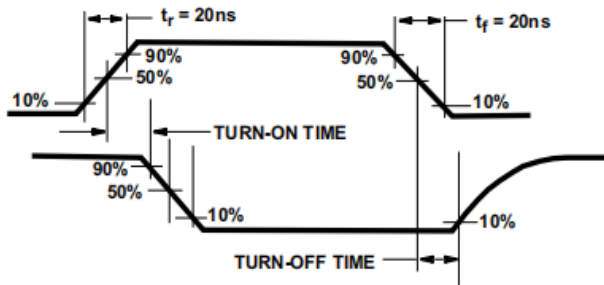


图 6-2. 波形，通道开启 ($R_L = 1\text{ k}\Omega$)

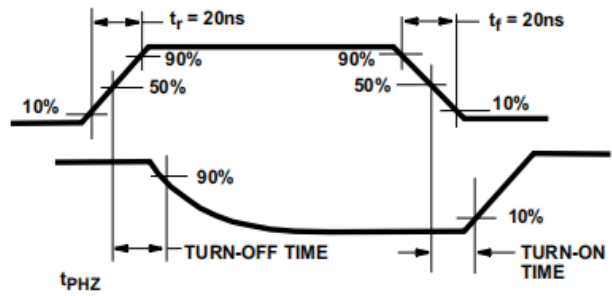


图 6-3. 波形，通道关闭 ($R_L = 1\text{ k}\Omega$)

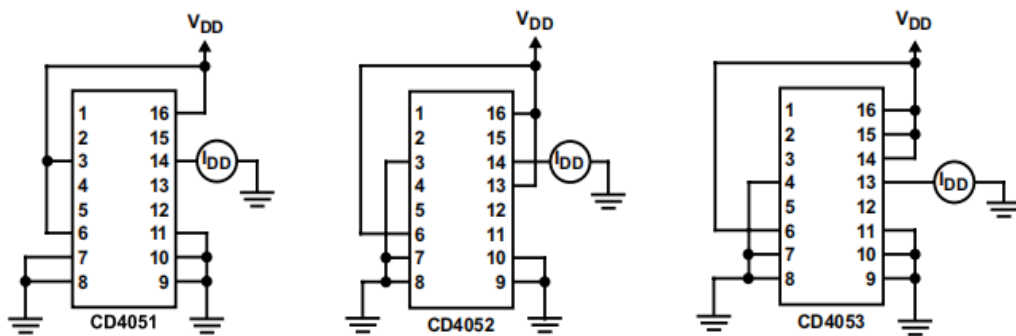
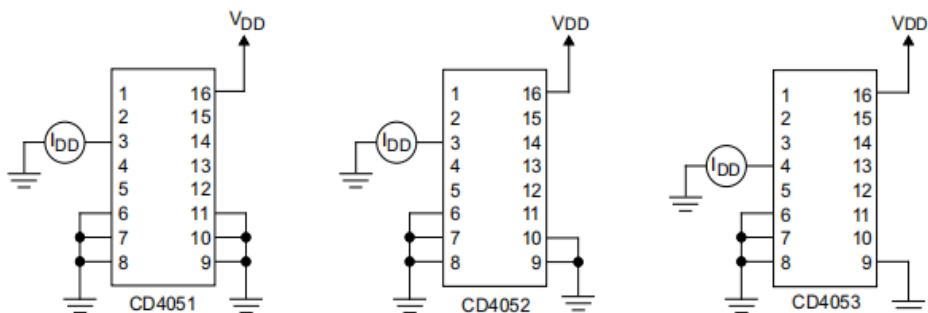


图 6-4. 关闭通道泄漏电流 — 任何通道关闭



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

图 6-5. 导通通道泄漏电流 — 任何通道开启

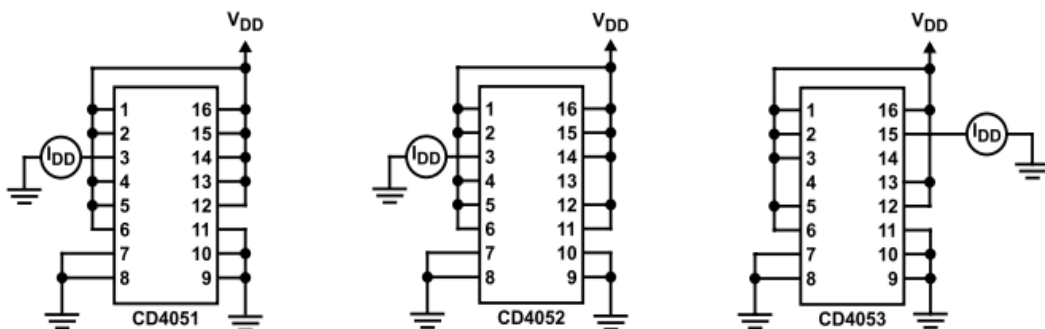


图 6-6. 关闭通道泄漏电流 — 所有通道关闭

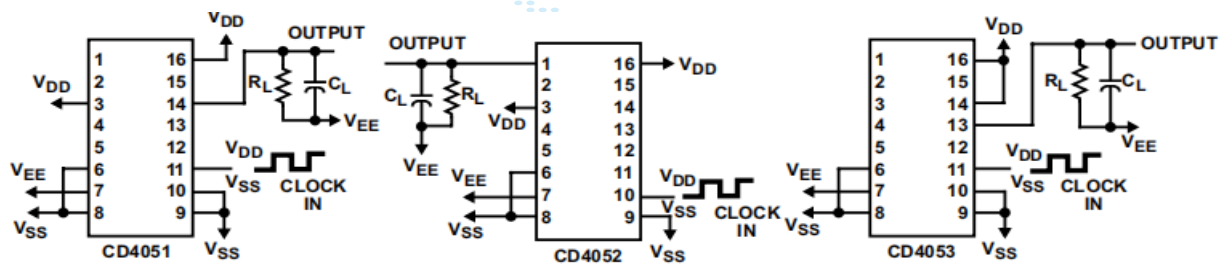


图 6-7. 传播延迟 — 地址输入到信号输出

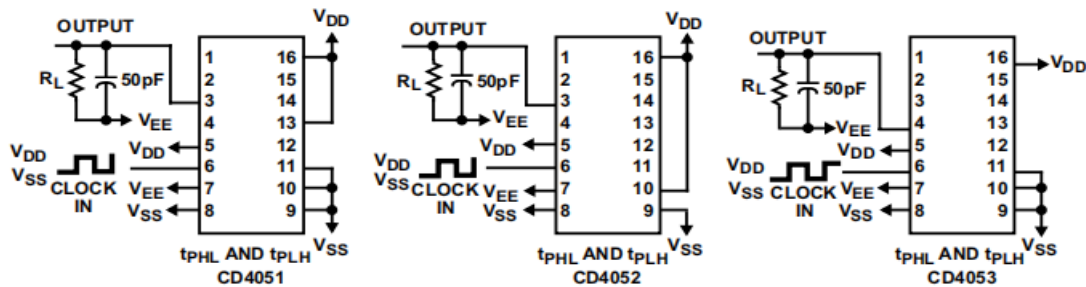


图 6-8. 传播延迟 — 抑制输入到信号输出

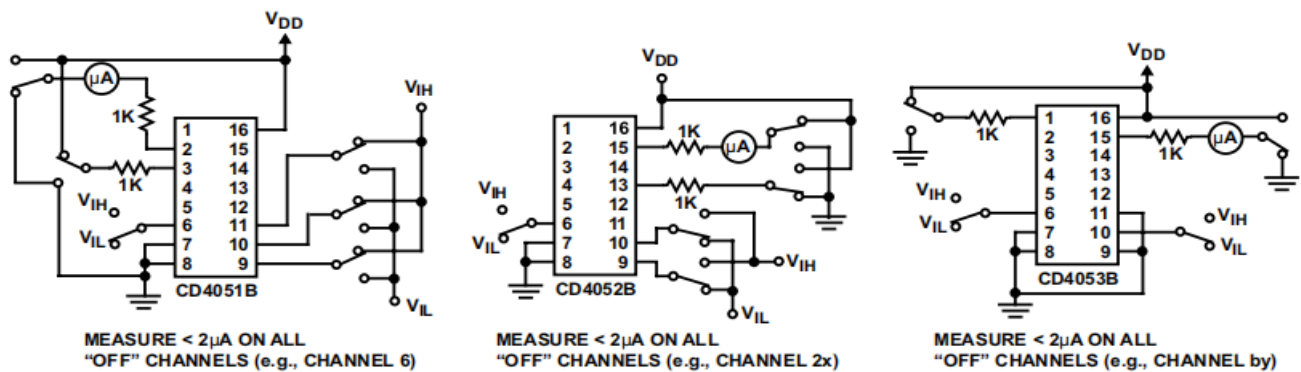


图 6-9. 输入电压测试电路 (抗噪)

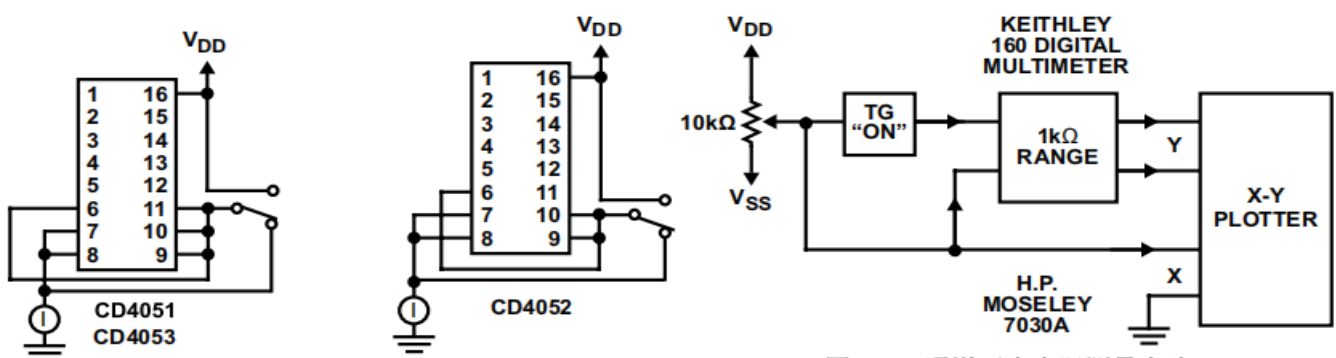


图 6-10. 静态器件电流

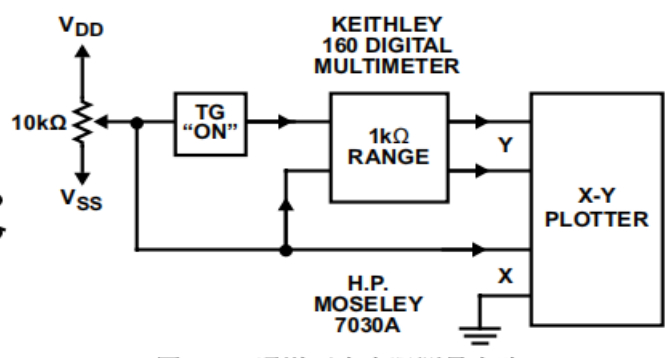


图 6-11. 通道开启电阻测量电路

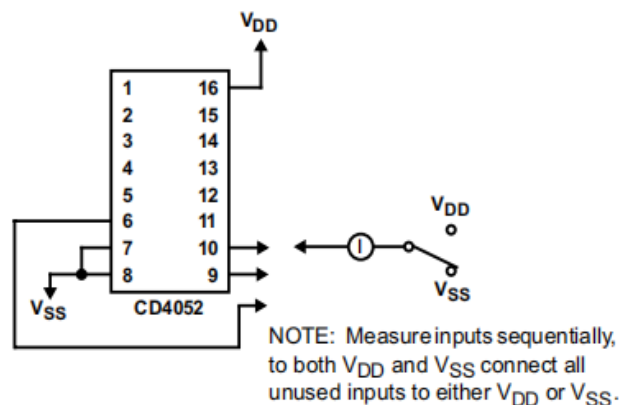
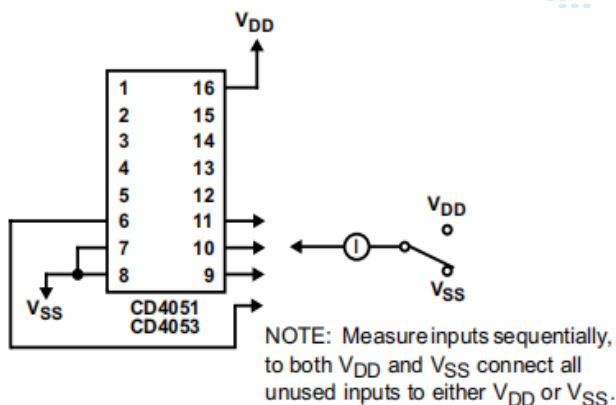


图 6-12. 输入电流

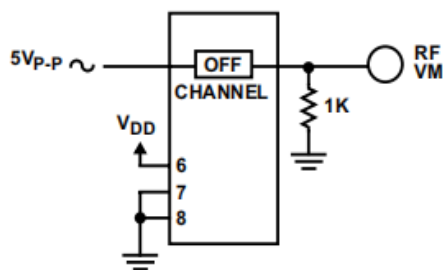


图 6-13. 馈通 (所有类型)

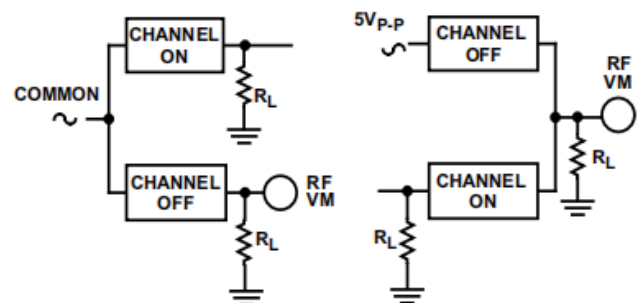


图 6-14. 任意两个通道间的串扰 (所有类型)

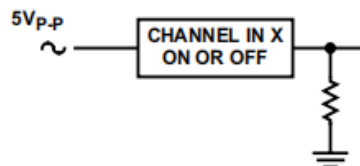
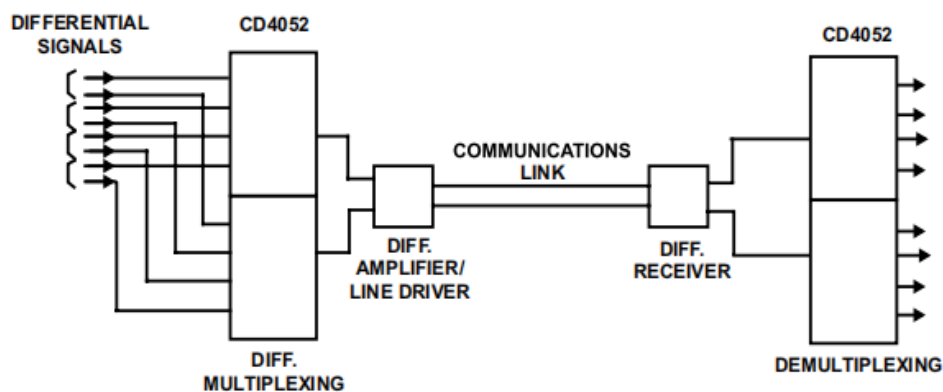
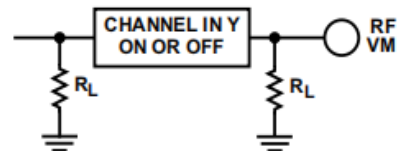
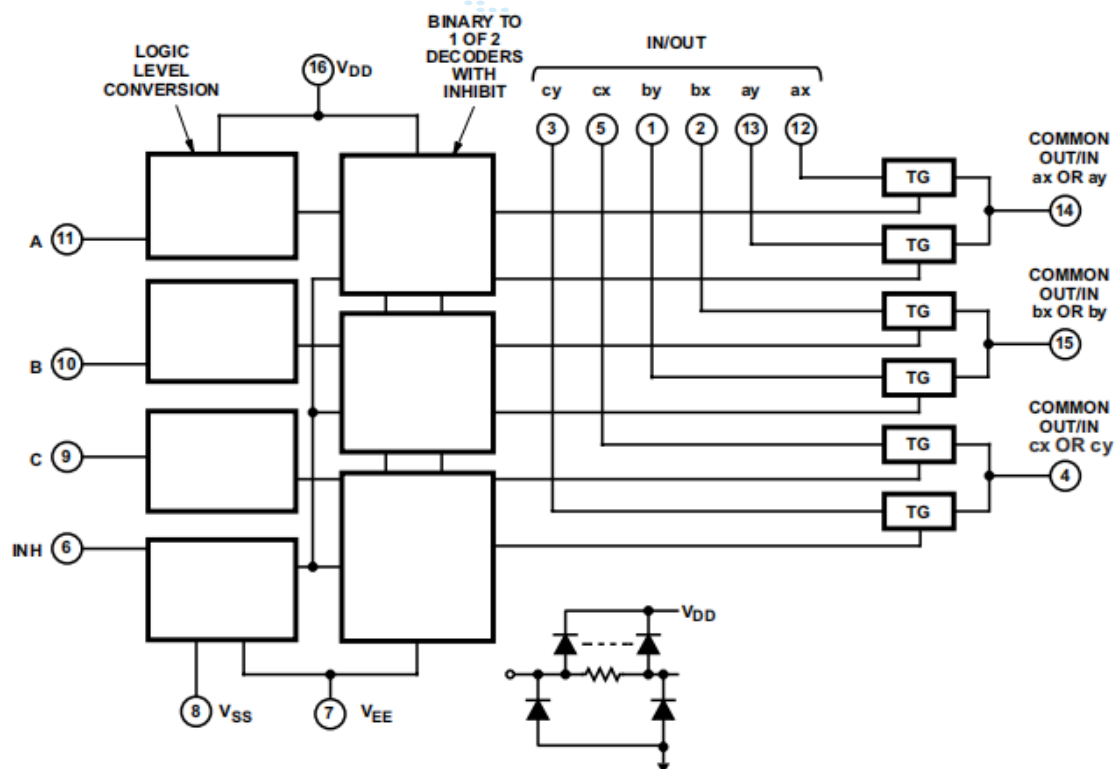


图 6-15. 双通道或三通道之间的串扰 (CD4052B、CD4053B)



特殊注意事项: 在使用独立电源来驱动 V_{DD} 和信号输入的应用中, V_{DD} 电流能力应超过 V_{DD}/R_L (R_L = 有效外部负载)。在为 CD4051B、CD4052B 或 CD4053B 加电或断电时, 此配置可避免 V_{DD} 电源上出现永久电流或钳位动作。

图 6-16. CD4052B 的典型时分应用



所有输入都受标准 CMOS 保护网络的保护。

图 7-3. 功能方框图，CD4053B

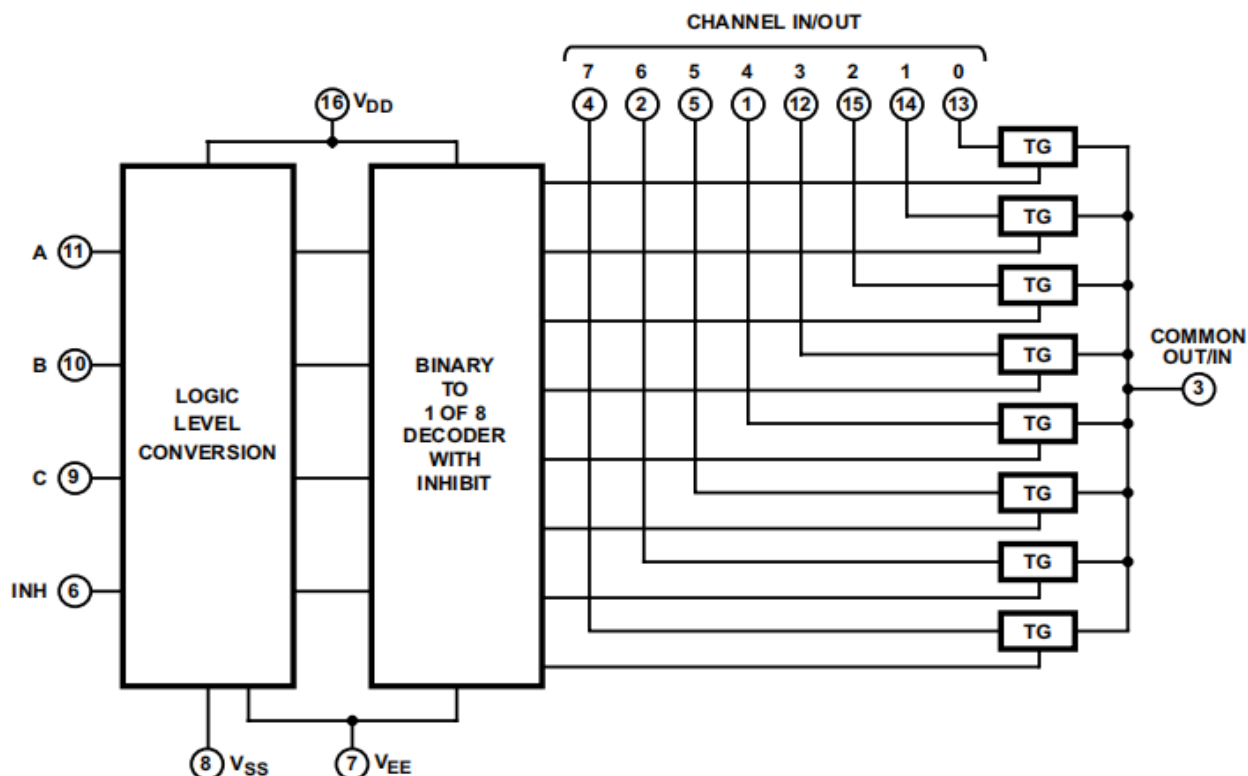
7.3 特性说明

CD405xB 多路复用器和多路信号分离器系列可接受各种数字和模拟信号电平。数字信号的范围为 3V 至 20V，且接受的模拟信号电平 $\leq 20V$ 。在 $V_{DD} - V_{EE} = 18V$ 时的 $15V_{P-P}$ 信号输入范围内，该器件具有 125Ω 典型值的低导通电阻。该特性使通过开关的信号损耗非常小。

CD405xB 器件也具有高关断电阻，可以防止器件在开关处于关断位置时浪费电能， $V_{DD} - V_{EE} = 18V$ 时的典型通道泄漏电流为 $\pm 100pA$ 。

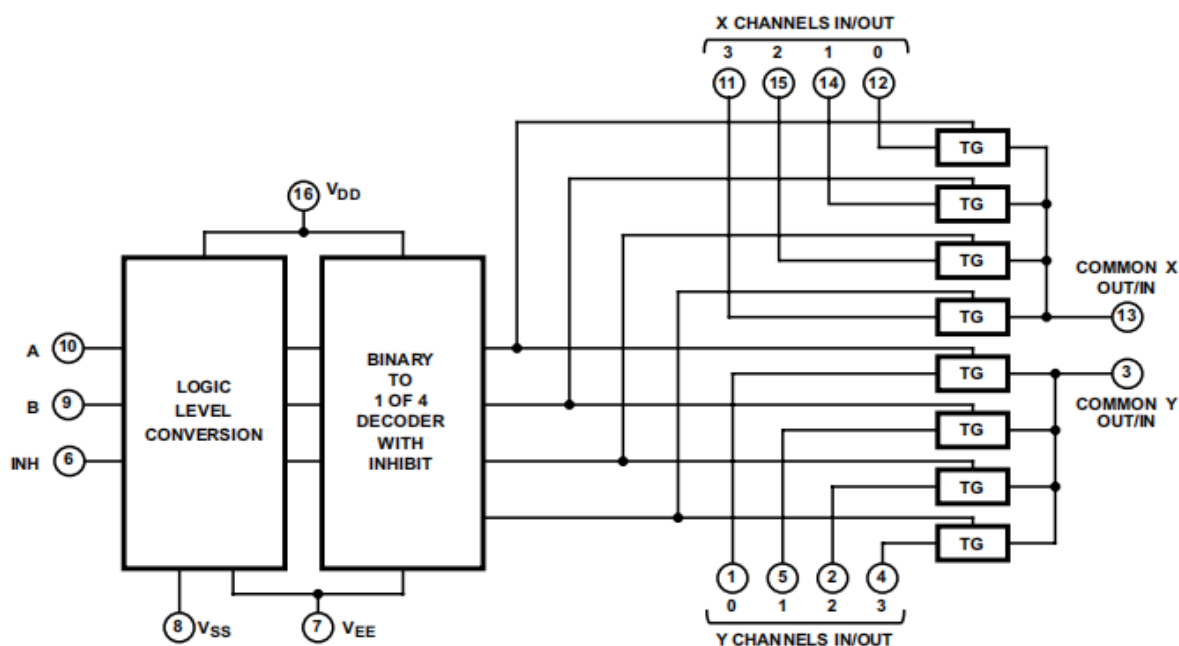
芯片上的二进制地址解码使通道选择变得更为简单。当通道发生变化时，先断后合系统可消除通道重叠。

7.2 功能方框图



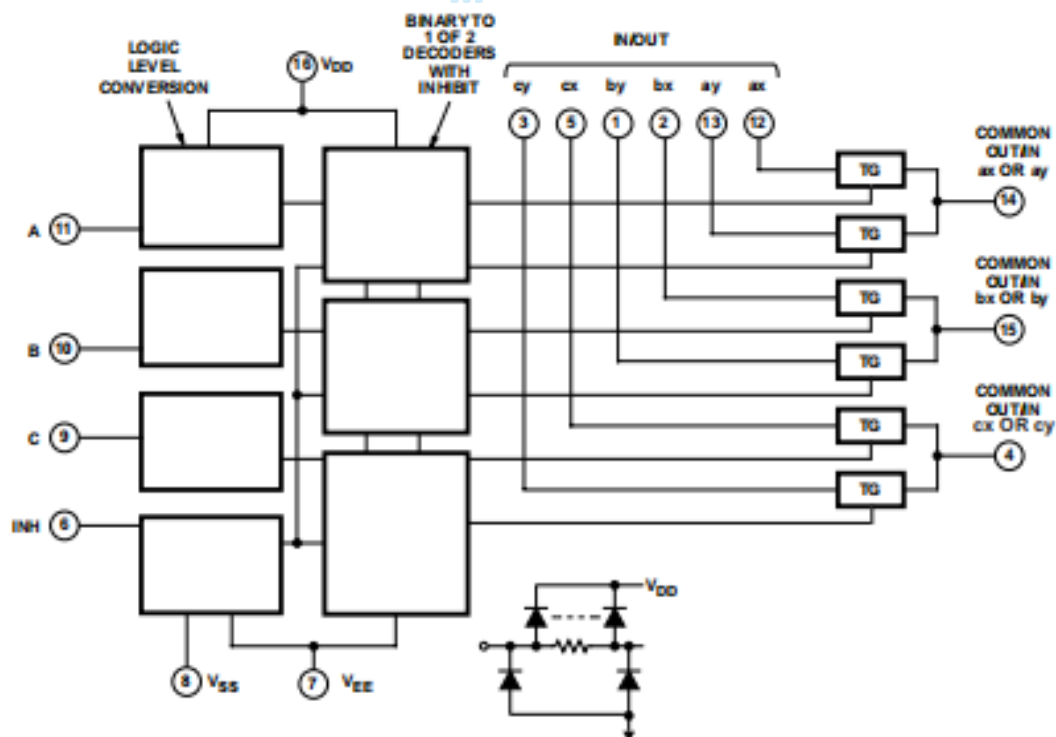
所有输入都受标准 CMOS 保护网络的保护。

图 7-1. 功能方框图, CD4051B



所有输入都受标准 CMOS 保护网络的保护。

图 7-2. CD4052B 功能方框图



所有输入都受标准 CMOS 保护网络的保护。

图 7-3. 功能方框图，CD4053B

7.3 特性说明

CD405xB 多路复用器和多路信号分离器系列可接受各种数字和模拟信号电平。数字信号的范围为 3V 至 20V，且接受的模拟信号电平 $\leq 20V$ 。在 $V_{DD} - V_{EE} = 18V$ 时的 $15V_{P,P}$ 信号输入范围内，该器件具有 125Ω 典型值的低导通电阻。该特性使通过开关的信号损耗非常小。

CD405xB 器件也具有高关断电阻，可以防止器件在开关处于关断位置时浪费电能， $V_{DD} - V_{EE} = 18V$ 时的典型通道泄漏电流为 $\pm 100pA$ 。

芯片上的二进制地址解码使通道选择变得更为简单。当通道发生变化时，先断后合系统可消除通道重叠。



7.4 器件功能模式

表 7-1. 真值表

输入状态 ⁽¹⁾				开启通道
抑制	C	B	A	
CD4051B				
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	X	X	X	无
CD4052B				
0		0	0	0x、0y
0		0	1	1x、1y
0		1	0	2x、2y
0		1	1	3x、3y
1		X	X	无
CD4053B				
0	X	X	0	ax
0	X	X	1	ay
0	X	0	X	bx
0	X	1	X	by
0	0	X	X	cx
0	1	X	X	cy
1	X	X	X	无

(1) X = 无关



7.4 器件功能模式

表 7-1. 真值表

输入状态 ⁽¹⁾				开启通道
抑制	C	B	A	
CD4051B				
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	X	X	X	无
CD4052B				
0		0	0	0x、0y
0		0	1	1x、1y
0		1	0	2x、2y
0		1	1	3x、3y
1		X	X	无
CD4053B				
0	X	X	0	ax
0	X	X	1	ay
0	X	0	X	bx
0	X	1	X	by
0	0	X	X	cx
0	1	X	X	cy
1	X	X	X	无

(1) X = 无关



8.4 布局

8.4.1 布局指南

反射和匹配问题与环路天线理论密切相关，但两者之间也有区别，需要单独讨论。当 PCB 布线以 90° 角拐角时，会发生反射。这种反射的主要原因是布线宽度发生了变化。在拐角的顶点，布线宽度增加到其原来宽度的 1.414 倍。这会影响传输线路特性，尤其是导致反射的布线的分布式电容和自感特性。考虑到并非所有 PCB 布线都是直线，因此肯定会有转弯。图 8-3 展示了渐入佳境的圆角技术。只有最后一个示例保持恒定的布线宽度并能够更大限度地减少反射。

8.4.2 布局示例

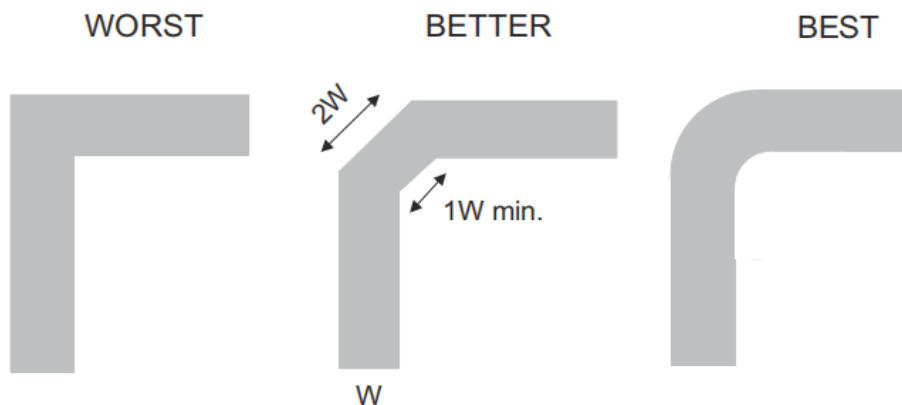


图 8-3. 布线示例

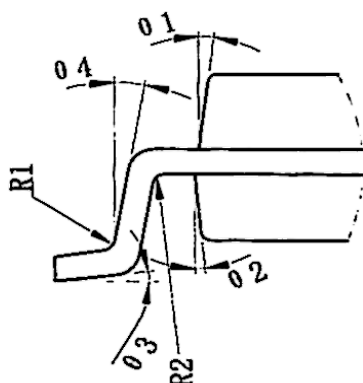
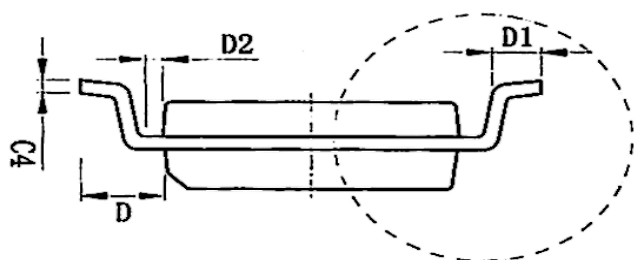
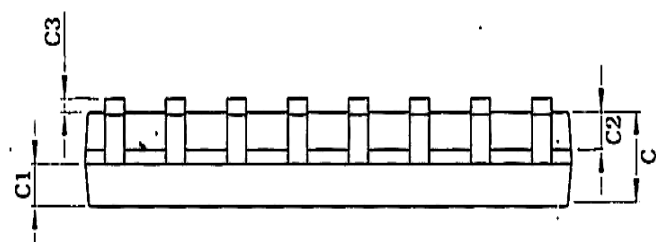
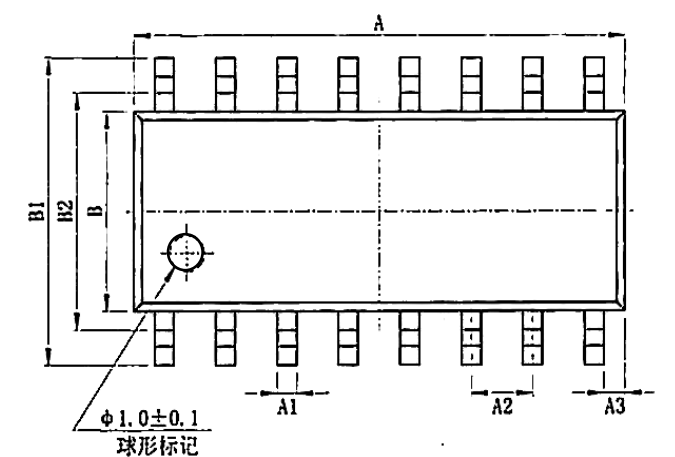


Order information

Order Number	Package	Package Quantity	Marking On The park
CD4053BM96-TUDI	SOP16	Tape,Reel,2500	CD4053BM96



Package SOP16



SIZE SYMBOL	MIN./mm	MAX./mm
A	9.80	10.00
A1	0.356	0.456
A2	1.27TYP	
A3	0.302TYP	
B	3.85	3.95
B1	5.84	6.24
B2	5.00 TYP	
C	1.40	1.60
C1	0.61	0.71
C2	0.54	0.64
C3	0.05	0.25
C4	0.203	0.233
D	1.05 TYP	
D1	0.40	0.70
D2	0.15	0.25
R1	0.20TYP	
R2	0.20TYP	
01	8°~12°TYP4	
02	8°~12°TYP4	
03	0°~8°	
04	4°~12°	



Important statement:

- TUDI Semiconductor reserves the right to modify the product manual without prior notice! Before placing an order, customers need to confirm whether the obtained information is the latest version and verify the completeness of the relevant information.
- Any semi-guide product is subject to failure or malfunction under specified conditions. It is the buyer's responsibility to comply with safety standards when using TUDI Semiconductor products for system design and whole machine manufacturing. And take the appropriate safety measures to avoid the potential in the risk of loss of personal injury or loss of property situation!
- TUDI Semiconductor products have not been licensed for life support, military, and aerospace applications, and therefore TUDI Semiconductor is not responsible for any consequences arising from the use of this product in these areas.
- If any or all TUDI Semiconductor products (including technical data, services) described or contained in this document are subject to any applicable local export control laws and regulations, they may not be exported without an export license from the relevant authorities in accordance with such laws.
- The specifications of any and all TUDI Semiconductor products described or contained in this document specify the performance, characteristics, and functionality of said products in their standalone state, but do not guarantee the performance, characteristics, and functionality of said products installed in Customer's products or equipment. In order to verify symptoms and conditions that cannot be evaluated in a standalone device, the Customer should ultimately evaluate and test the device installed in the Customer's product device.
- TUDI Semiconductor documentation is only allowed to be copied without any alteration of the content and with the relevant authorization. TUDI Semiconductor assumes no responsibility or liability for altered documents.
- TUDI Semiconductor is committed to becoming the preferred semiconductor brand for customers, and TUDI Semiconductor will strive to provide customers with better performance and better quality products.