

八选一模拟开关

概述

CD4051 模拟开关是用数字信号控制的多路调制/选择模拟开关，具有低导通电阻和低截止漏电流特性。通过模拟开关的模拟量幅度可高达 15VPP。例如，VDD = 5V，GND = 0V，VSS = -5V，那么幅度-5V ~ +5V 的模拟信号就可用 0V ~ 5V 的数字信号来控制传输。

CD4051 是一个八选一模拟开关，有 A0、A1、A2 三个二进制控输入端和使能 \overline{EN} 输入端，这三个二进制信号可将 8 个模拟通道中任一个置为导通状态，使能 \overline{EN} 输入端输入“1”电平时将模拟开关所有通道置为关断状态，输入“0”电平时将模拟开关所有通道置为导通状态。

CD4051 采用 SOP16 和 DIP16 封装形式。

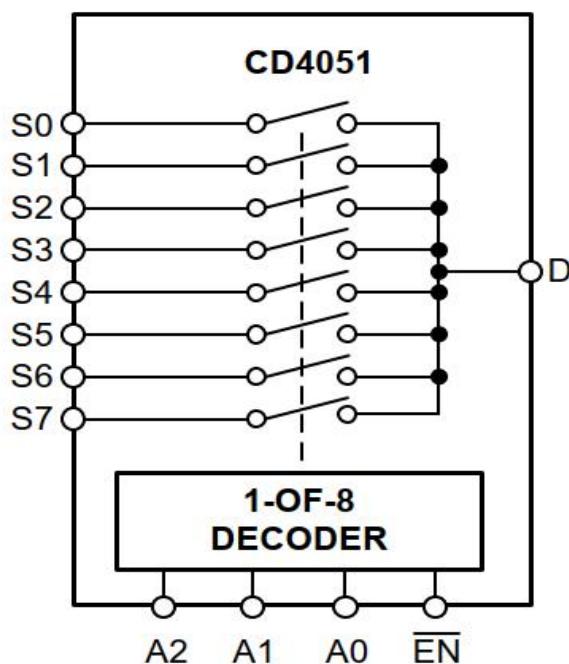
主要特点

- 宽工作电压范围：3V ~ 15V
- 低导通电阻：55Ω (VDD-VSS=15V)
- 极低的静态功耗和高关态电阻
- 模拟开关导通电阻差值 $\Delta R_{ON} = 5\Omega$ (VDD-VSS = 15V)
- 内置模拟开关控制地址译码器和电平转换器

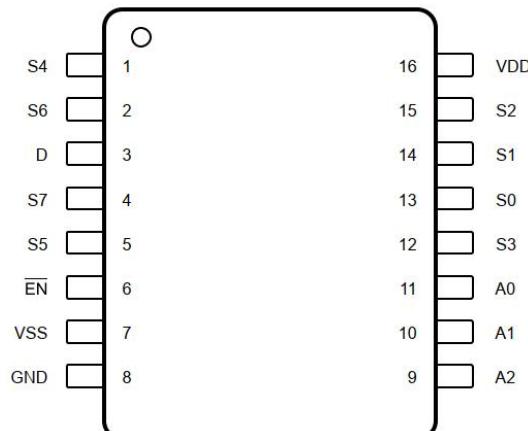
主要应用领域

- 模拟/数字多路复用和解复用
- 工厂自动化和控制
- 楼宇自动化
- 电池测试设备
- 电网基础设施
- 电力输送
- 医疗

功能框图



管脚说明及真值表



真值表				
输入情况				输出情况
EN	A2	A1	A0	
0	0	0	0	S0 to D
0	0	0	1	S1 to D
0	0	1	0	S2 to D
0	0	1	1	S3 to D
0	1	0	0	S4 to D
0	1	0	1	S5 to D
0	1	1	0	S6 to D
0	1	1	1	S7 to D
1	X	X	X	None

注: X= 忽略不计

管脚序号	管脚名称	I/O	描述
1	S4	I/O	通道 4 输入或输出
2	S6	I/O	通道 6 输入或输出
3	D	I/O	公共输入或输出
4	S7	I/O	通道 7 输入或输出
5	S5	I/O	通道 5 输入或输出
6	EN	I	逻辑使能低电平有效, 当该引脚为高电平时, 所有开关关闭; 当该引脚为低电平时, A1 和 A0 地址输入决定打开哪个开关
7	VSS	P	负电源 ^[1]
8	GND	P	地 (0V)
9	A2	I	地址控制位, 与 A0、A1 组合见真值表
10	A1	I	地址控制位, 与 A0、A2 组合见真值表
11	A0	I	地址控制位, 与 A1、A2 组合见真值表
12	S3	I/O	通道 3 输入或输出
13	S0	I/O	通道 0 输入或输出
14	S1	I/O	通道 1 输入或输出
15	S2	I/O	通道 2 输入或输出
16	VDD	P	正电源 ^[1]

注:

[1] 为了可靠运行在 VSS 和 GND 之间连接一个 0.1 μ F 至 10 μ F 的去耦电容。

极限参数

参数	标识	值
电源电压 (电压参考 VSS 脚)	V_{DD}	-0.5 ~ 18V
输入电压 (所有输入)	V_{IN}	-0.5 ~ $V_{DD}+0.5V$
输入电流 (任一输入)	I_{IN}	$\pm 10\text{mA}$
工作温度范围	T_A	-20 ~ 85°C
最大工作结温	T_J	150°C
存储温度	T_S	-65 ~ +150°C
焊接温度 (10s)	T_W	260°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

参数	标识	最小值	最大值	单位
电源电压	V_{DD}	3	15	V
输入电压	V_{IN}	0	V_{DD}	V

直流电气特性 (若无其他规定, $V_{SS}=0V$, $T_{amb}=25^\circ\text{C}$)

参数	标识	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
静态电流	I_{DD}	-	$V_{DD}=5V$	0	-	20	uA
		-	$V_{DD}=10V$	0	-	40	
		-	$V_{DD}=15V$	0	-	80	
导通电阻	R_{ON}	$V_{DD}=2.5V, V_{SS}=-2.5V$, 或 $V_{DD}=5V, V_{SS}=0V$		-	180	1050	Ω
		$V_{DD}=5V, V_{SS}=-5V$, 或 $V_{DD}=10V, V_{SS}=0V$		-	70	400	
		$V_{DD}=7.5V, V_{SS}=-7.5V$, 或 $V_{DD}=15V, V_{SS}=0V$		-	55	240	
导通电阻差值	ΔR_{on}	$V_{DD}=2.5V, V_{SS}=-2.5V$, 或 $V_{DD}=5V, V_{SS}=0V$		-	10	-	Ω
		$V_{DD}=5V, V_{SS}=-5V$, 或 $V_{DD}=10V, V_{SS}=0V$		-	10	-	
		$V_{DD}=7.5V, V_{SS}=-7.5V$, 或 $V_{DD}=15V, V_{SS}=0V$		-	5	-	
关态通道漏电流 (任一通道处于关态)	I_{OFF}	$V_{DD}=7.5V, V_{SS}=-7.5V$, $O/I=\pm 7.5V, I/O=0V$		-	± 0.01	± 50	nA
		$\overline{EN}=7.5V$		-	± 0.04	± 200	nA
低电平输入电压	V_{IL}	$ I_{O} < 1\mu\text{A}$	$V_{DD}=5V$	-	-	1.5	V
			$V_{DD}=10V$	-	-	3.0	
			$V_{DD}=15V$	-	-	4.0	

高电平输入电压	V _{IH}	I _O < 1μA	V _{DD} =5V	3.5	-	-	V
			V _{DD} =10V	7	-	-	
			V _{DD} =15V	11	-	-	
输入电流	I _{IN}	V _{IN} =0V	V _{DD} =15V	-	-10 ⁻⁵	-0.3	uA
		V _{IN} =15V		-	10 ⁻⁵	0.3	

交流电气特性 (若无其他规定, V_{SS}=0V, Tamb=25°C)

参数	标识	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
传输延迟时间 (开启通道)	t _{PZH} t _{PZL}	R _L =1KΩ, C _L =50pF	V _{DD} =5V	-	-	1200
			V _{DD} =10V	-	-	450
			V _{DD} =15V	-	-	320
传输延迟时间 (关闭通道)	t _{PHZ} t _{PLZ}	R _L =1KΩ, C _L =50pF	V _{DD} =5V	-	-	420
			V _{DD} =10V	-	-	200
			V _{DD} =15V	-	-	150
输入电容	C _{IN}	控制输入	V _{DD} =10V	-	-	7.5
		信号输入	V _{DD} =15V	-	-	15
输出电容 (共输入/输出)	C _{out}	-	V _{DD} =10V	-	15	-
旁路电容	C _{IOS}	-	V _{DD} =10V	-	0.2	-
电源耗散电容	C _{PO}	-	V _{DD} =10V	-	140	-
正弦波失真度		R _L =10KΩ, f _{IS} =1KHz, V _{IS} =5Vpp, V _{SI} =0V	V _{DD} =10V	-	0.04	-
正弦波频率响应		R _L =1KΩ, V _{IS} =5Vpp, 20log10(V _{OS} /V _{IS})=-40dB	V _{DD} =10V	-	40	-
关态串扰频率		R _L =1KΩ, V _{IS} =5Vpp, 20log10(V _{OS} /V _{IS})=-40dB	V _{DD} =10V	-	10	-
信号串扰频率		R _L =1KΩ, V _{IS} =5Vpp, 20log10(V _{OS} /V _{IS})=-40dB	V _{DD} =10V	-	3	-
信号输入到输出 的传输延迟	t _{PHL} t _{PLH}	C _L =50pF	V _{DD} =5V	-	25	55
			V _{DD} =10V	-	15	35
			V _{DD} =15V	-	10	25
控制输入到信号响应		R _L =10KΩ, 在所有通道的末端输入 振幅为10V的方波	V _{DD} =10V	-	65	-
传输延迟时间 从取址到信号输出 通道为开启或关闭	t _{PHL} t _{PLH}	C _L =50pF	V _{DD} =5V	-	300	1000
			V _{DD} =10V	-	100	350
			V _{DD} =15V	-	70	240

测试电路图 (所有不使用的引脚接地, $V_{SS}=0V$, $T_{amb}=25^{\circ}C$)

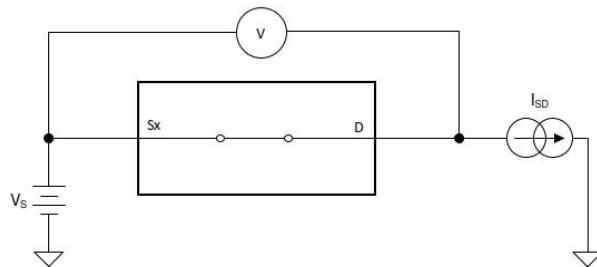


图 1 RON 测试

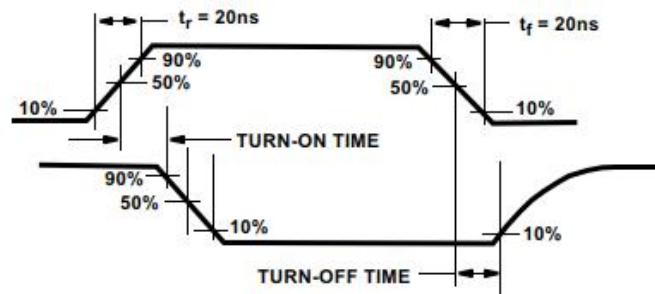


图 2 通道开启波形 ($RL = 1 k\Omega$)

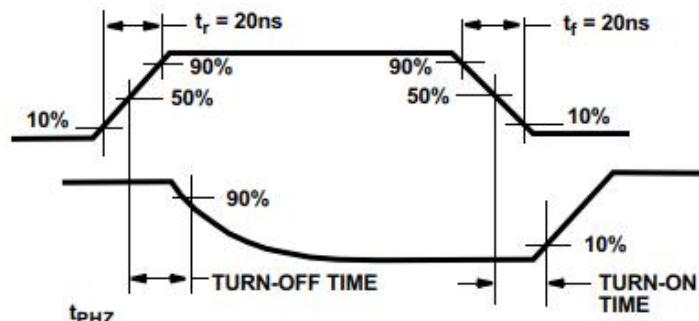


图 3 通道关闭波形 ($RL = 1 k\Omega$)

典型应用

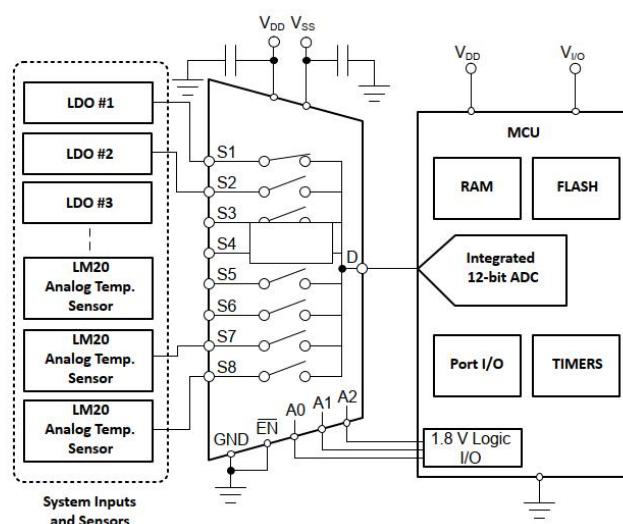


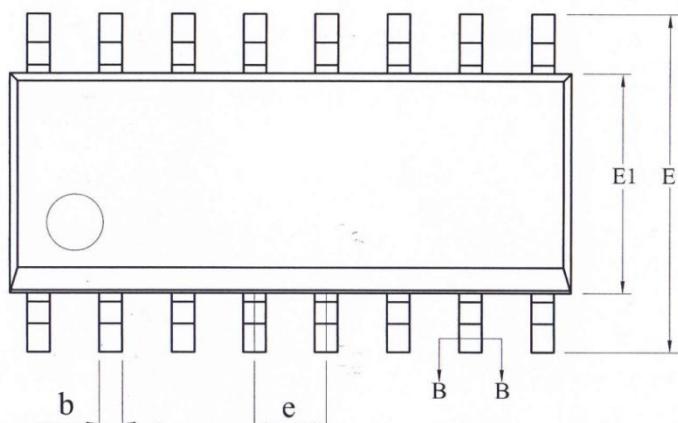
图 4 利用 CD4051 将信号复用到集成 ADC

封装机械数据：

SOP16封装

TOP VIEW

正视图

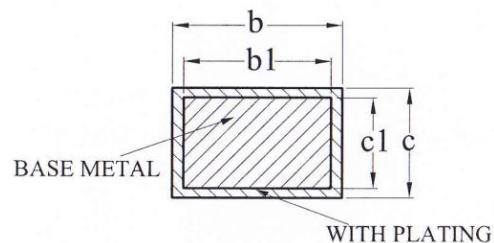
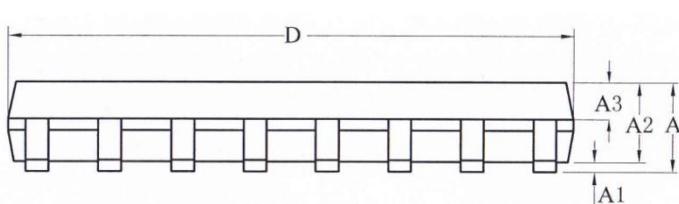
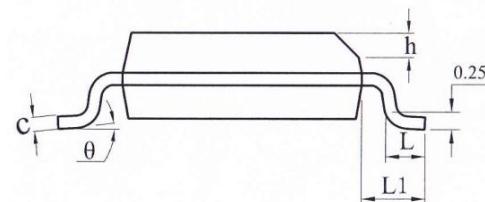


SIDE VIEW

侧视图

SIDE VIEW

侧视图

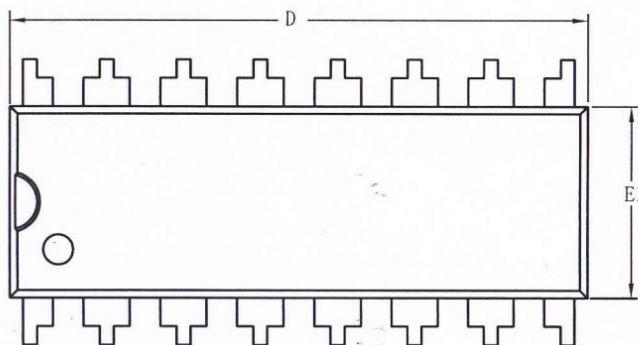


标号	毫米			标号	毫米		
	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.75	D	9.80	9.90	10.00
A1	0.10	-	0.225	E	5.80	6.00	6.20
A2	1.30	1.45	1.50	E1	3.80	3.90	4.00
A3	0.60	0.65	0.70	e	1.27 (BSC)		
b	0.39	-	0.47	H	0.25	-	0.50
b1	0.38	0.41	0.44	L	0.50	-	0.80
c	0.20	-	0.24	L1	1.05 (REF)		
c1	0.19	0.20	0.21	θ	0°	-	8°

DIP16封装

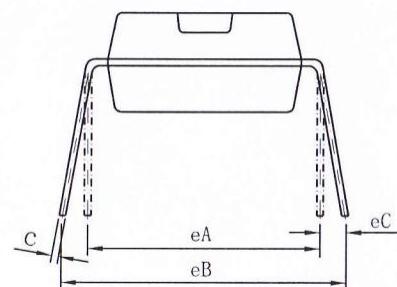
TOP VIEW

正视图



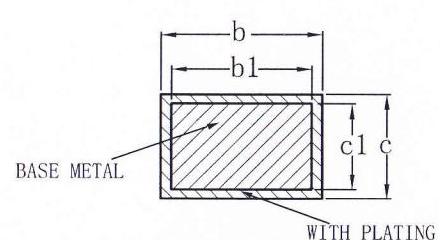
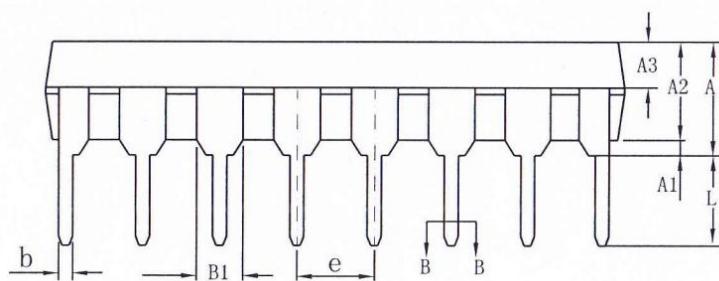
SIDE VIEW

侧视图



SIDE VIEW

侧视图



标号	毫米			标号	毫米		
	MIN	NOM	MAX		MIN	NOM	MAX
A	3.60	3.80	4.00	c1	0.24	0.25	0.26
A1	0.51	-	-	D	19.00	19.10	19.20
A2	3.20	3.30	3.40	E1	6.25	6.35	6.45
A3	1.47	1.52	1.57	e	2.54 (BSC)		
b	0.44	-	0.52	eA	7.63 (REF)		
b1	0.43	0.46	0.49	eB	7.62	-	9.30
B1	1.52 (RFE)			eC	0	-	0.84
c	0.25	-	0.29	L	3.00	-	-