

MCS4230L7——七通道低边开关

概述

MCS4230L7 是一款单片高电压、高电流的低边开关阵列芯片，共有 7 个通道，它的高电压输出特性和内部集成箝位二极管使得芯片可以驱动感性负载。单通道限流值 300mA，每通道典型工作电流 150mA，也可以通过多路并联承受更大的电流。此电路主要应用于继电器驱动器，灯驱动器，显示驱动器，线路驱动器和逻辑缓冲器。

特性

- 由 7 路低边开关组成
- 单通道典型输出电流 150mA
- 输出耐压：42V
- 内部集成钳位二极管可以驱动感性负载
- 可多路并联提高输出电流
- 300mA 典型限流值
- 内部集成短路保护，过温保护
- 汽车 AEC-Q100 认证，适用于汽车电子
- RoHs

应用

- 驱动各种阻性、感性和容性负载
- 驱动汽车专用的继电器
- 适合驱动带有尖峰电流的负载
- 替换分立器件

典型应用电路

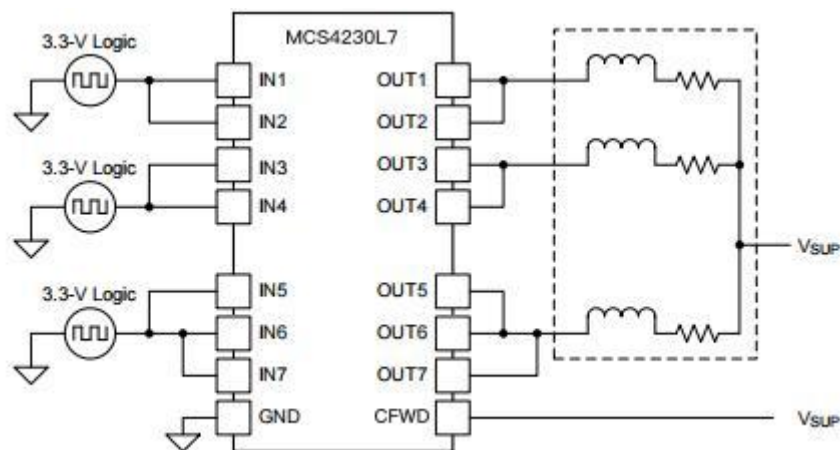


图 1 MCS4230L7 典型应用电路

引脚定义

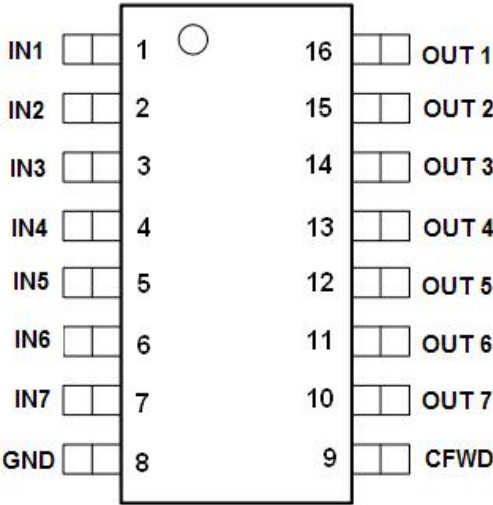


图 2 引脚定义图

表 1 引脚定义

引脚名称	引脚编号	引脚描述
IN1~7	1~7	通道输入控制端
GND	8	地
CFWD	9	内置钳位管到地
OUT1~7	10~16	通道输出端，MOSFET 的漏端 内置正向二极管到 CFWD

原理框图

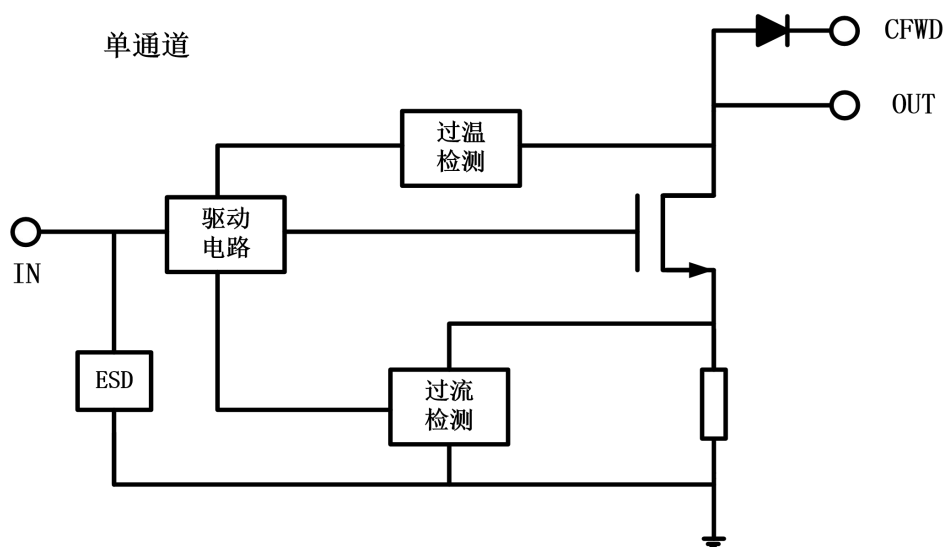


图 3 MCS4230L7 内部模块框图（单通道）

最大额定值^[1]

V_{OUT} (漏极电压) -0.3V~42V

I_{OUT} (漏极电流) 300mA

V_{IN} (输入电压) -0.3V~7V

V_R (反向钳位电压@CFWD 到地钳位电压) 37V~42V

I_F (正向导通电流@OUT 到 CFWD 正向导通电流) 300mA

P_{tot} 总功耗 (7 通道, $T_A=25^{\circ}\text{C}$) 1W

封装热阻^[2]

θ_{JA} 124°C/W

结温 $-40^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$

存储温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$

ESD^[3]

V_{ESD_HBM} -2000V~+2000V

主要电气参数

($T_A = 25^\circ\text{C}$, 电气标识符号见测试电路, 除非另有说明, 这些值由测试设计或统计相关性保证)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出漏电流	I_{Leak}	$V_{\text{CE}} < 37\text{V}$ $T_A < 125^\circ\text{C}$			1	μA
输出压降	V_{CE}	$I_{\text{C}} = 100\text{mA}$		0.31	0.6	V
		$I_{\text{C}} = 200\text{mA}$		0.66	1.0	V
		$I_{\text{C}} = 300\text{mA}$		1.1	1.4	V
导通电阻	$R_{\text{DS(on)}}$	$T_A = 25^\circ\text{C}; V_{\text{I}} = 5\text{V};$ $I_{\text{C}} = 200\text{mA}$		3.3		Ω
额定负载电流	I_{Dnom}	$T_A = 25^\circ\text{C}; V_{\text{I}} = 5\text{V}$		150		mA
静态电流	I_{q}	$V_{\text{I}} = 5\text{V}$ $I_{\text{C}} < 300\text{mA}$	45	60	75	μA
零输入电压的漏极电流	I_{DSS}	$V_{\text{CE}} = 32\text{V}; V_{\text{I}} = 0\text{V};$ $T_A = 25^\circ\text{C}$		0		μA
开启电压	$V_{\text{I(on)}}$	$I_{\text{C}} = 0\text{mA}$		2.3		V
导通时间	t_{on}	$V_{\text{I}} = 5\text{V to } 90\% I_{\text{C}}$		10		μs
关断时间	t_{off}	$V_{\text{I}} = 0\text{V to } 10\% I_{\text{C}}$		3		μs
导通速率	$dV_{\text{CE}}/dt_{\text{on}}$	50% to 30% V_{OUT}		17		V/ μs
关断速率	$dV_{\text{CE}}/dt_{\text{on}}$	30% to 50% V_{OUT}		7.2		V/ μs
限流	I_{LIM}	$V_{\text{I}} = 5\text{V}$ $V_{\text{CE}} = 12\text{V}$		300		mA
输入电容	C_{i}			15	25	pF
反向箝位电流	I_{R}	$V_{\text{R}} = 40\text{V}$	5	12	15	mA
正向箝位电压	V_{F}	$I_{\text{F}} = 300\text{mA}$		1.85	2	V
输出箝位电压	V_{Clamp}	$V_{\text{I}} = 0\text{V}; I_{\text{C}} = 10\text{mA}$	37	40	42	V
传播迟延时间	t_{PLH}	$0.5V_{\text{i}} \text{ to } 0.5V_{\text{o}}$		2	4	μs
传播迟延时间	t_{PHL}	$0.5V_{\text{i}} \text{ to } 0.5V_{\text{o}}$		10	16	μs

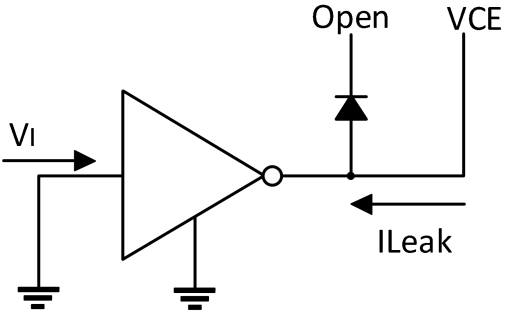
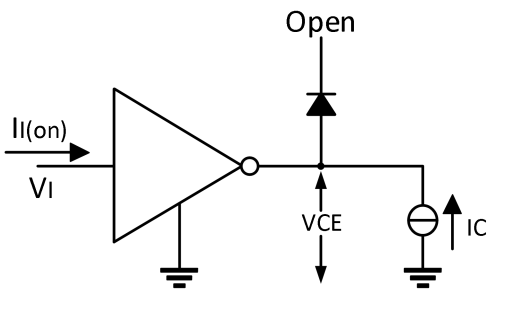
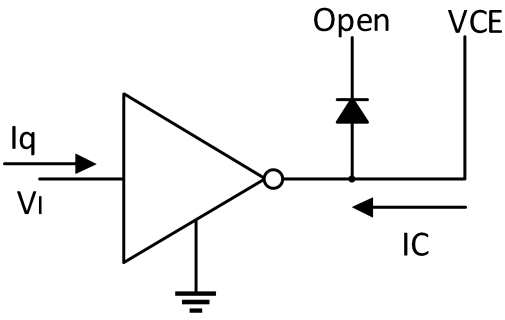
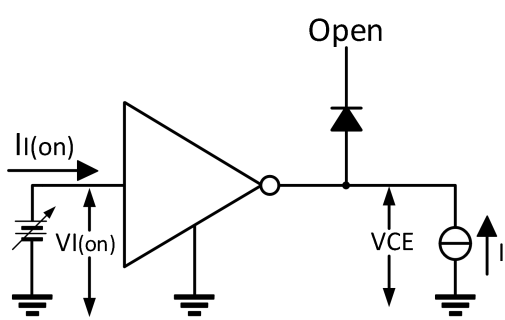
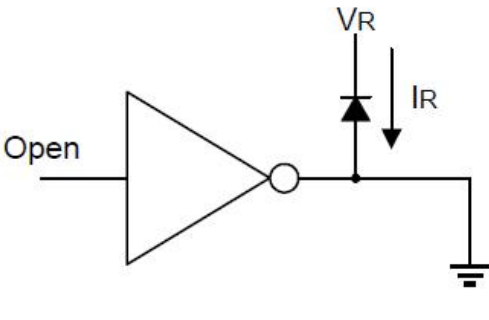
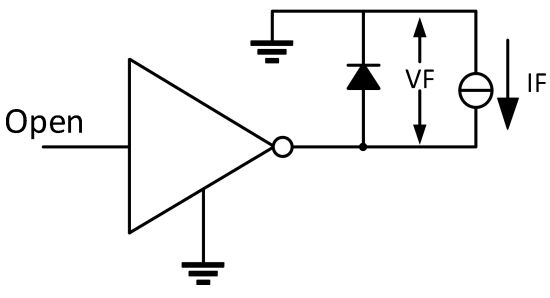
[1]超过额定最大范围的应力条件可能对芯片造成永久性损坏, 在超过推荐工作条件外的应力条件下, 芯片功能无法得到保障。长时间暴露在额定最大应力条件下可能会影响芯片的可靠性。

[2] θ_{JA} 是在两层 PCB 板上, $T_A = 25^\circ\text{C}$ 的自然对流条件下测量的。

[3]ESD-HBM 依照 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准。

应用信息

测试电路

	
图4 I_{Leak} 测试电路图	图5 V_{CE} 测试电路图
	
图6 I_q 测试电路图	图7 $V_{I(on)}$ 测试电路图
	
图8 I_R 测试电路图	图9 V_F 测试电路图

典型特性

(典型应用电路, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

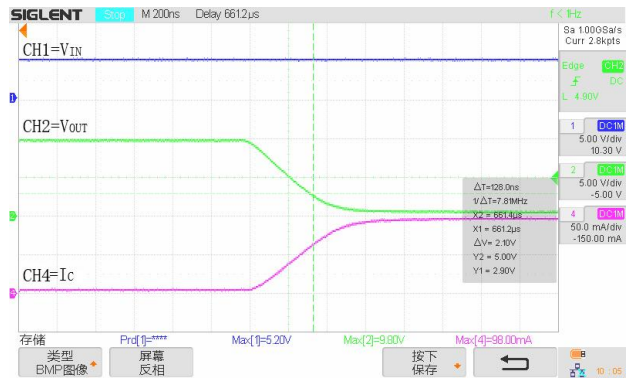
导通时间

($V_{CE}=10\text{V}$; $V_{IN}=5\text{V}$; $I_C=100\text{mA}$, $V_{IN}=5\text{V}$ to $90\%I_C$)



导通速率

($V_{CE}=10\text{V}$; $V_{IN}=5\text{V}$; $I_C=100\text{mA}$; 50% to $30\%V_{OUT}$)



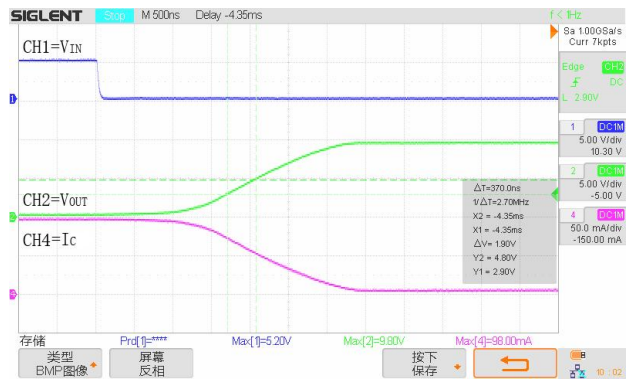
关断时间

($V_{CE}=10\text{V}$; $V_{IN}=5\text{V}$; $I_C=100\text{mA}$, $V_{IN}=0\text{V}$ to $10\%I_C$)

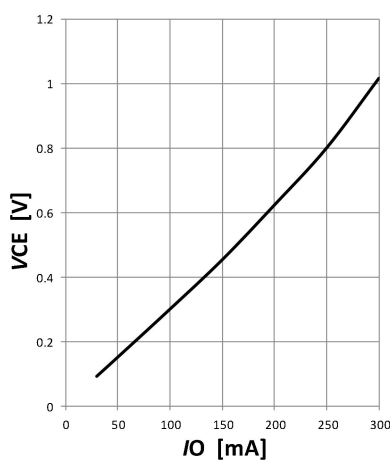


关断速率

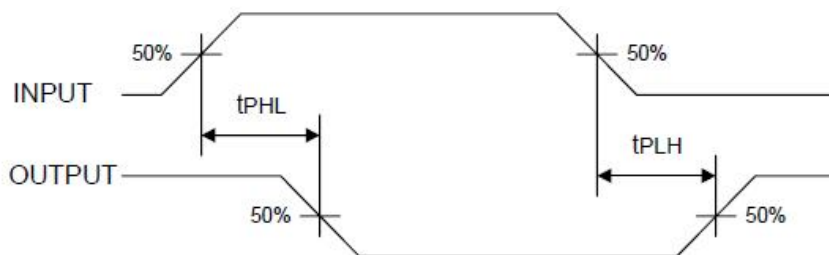
($V_{CE}=10\text{V}$; $V_{IN}=5\text{V}$; $I_C=100\text{mA}$; 30% to $50\%V_{OUT}$)



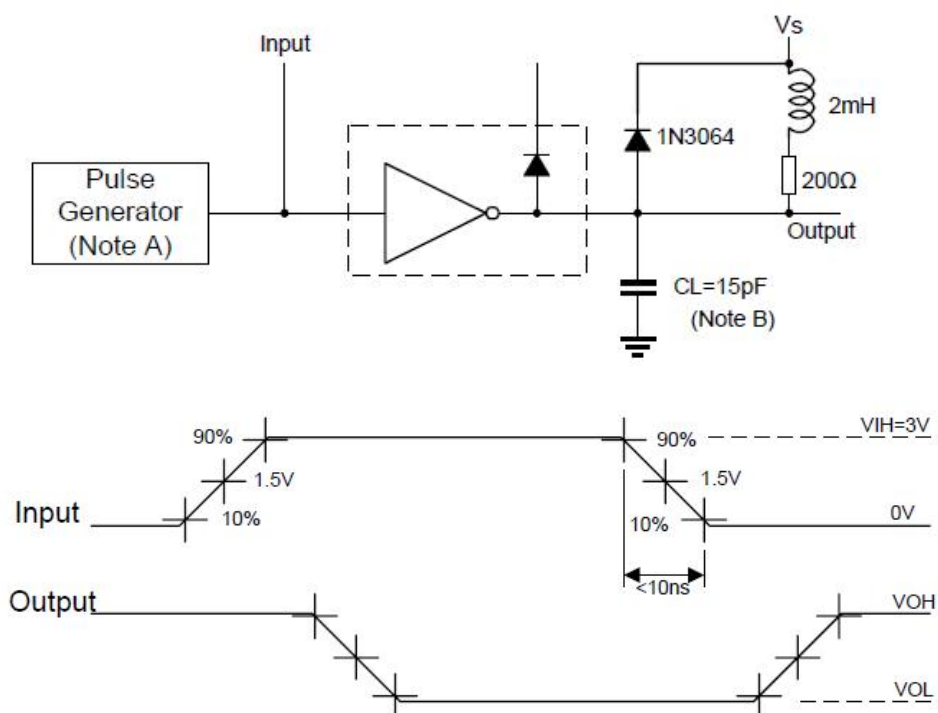
输出电流 vs. 输出电压



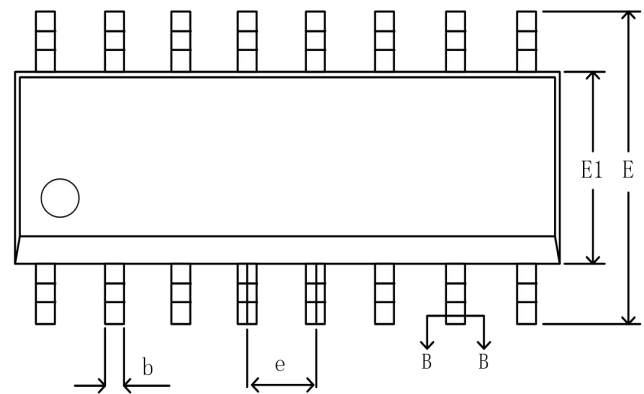
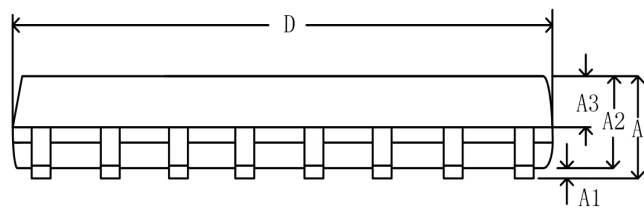
传播延迟时间波形



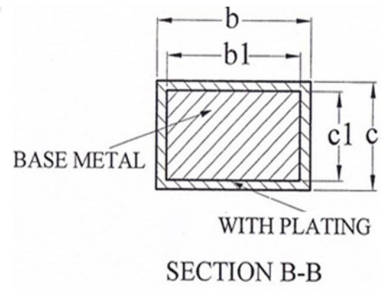
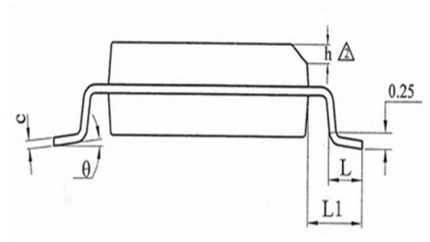
锁存测试电路图和电压波形



封装信息



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.05	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	—	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.70	9.90	10.1
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27 BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05 BSC		
⌀	0	—	8



SOP16L 封装外形图

订购信息

型 号	封 装	最小包装
MCS4230L7	SOP16L	3000/Tape & Reel