

MX2000

内置三端稳压器两路达林顿驱动电路

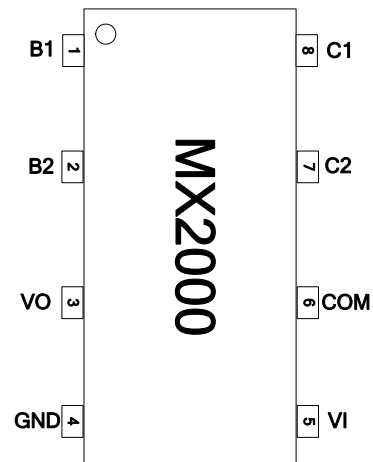
描述

MX2000 是内置三端稳压器的两路达林顿驱动电路。该电路内部集成了 78L05 三端稳压器，可提供稳定的 5V 输出电源。其内部集成的达林顿驱动电路针对开关型电感负载(继电器)进行了优化设计，集成的续流二极管能吸收继电器关断时产生的电压尖峰。单路达林顿驱动电路可输出 200mA 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)、线性驱动器和逻辑缓冲器。

MX2000 的内部每一路达林顿管驱动电路输入级均串联了一个 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。

MX2000 的内部每一路达林顿管驱动电路输入端均集成了一个 4K 的下拉电阻。

引脚排列



特点

- 1、200mA 集电极输出电流(单路)；
- 2、耐高压(30V)；
- 3、输入兼容 TTL/CMOS 逻辑信号；
- 4、广泛应用于继电器驱动；
- 5、集成 78L05 三端稳压器。

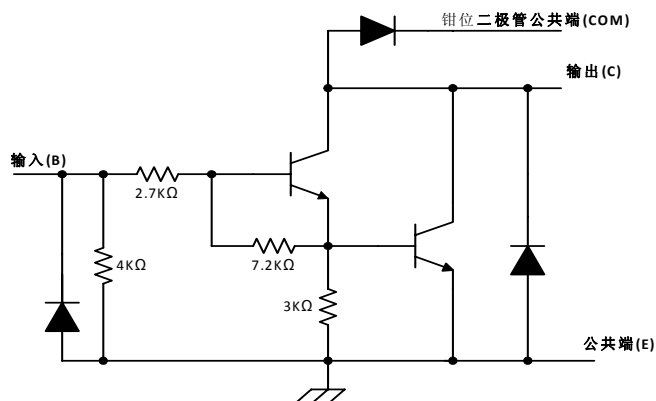
典型应用

- 1、继电器驱动；
- 2、指示灯驱动；
- 3、显示屏驱动

订购信息

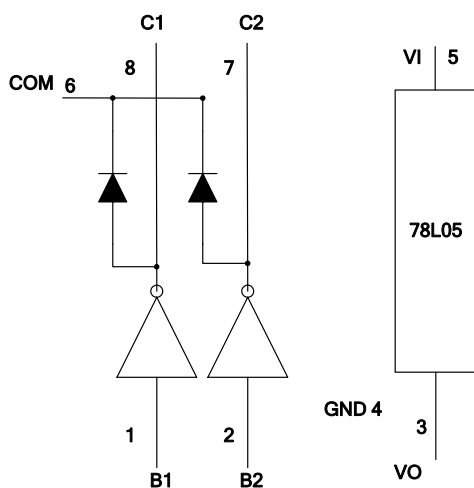
型号	封装类型	温度范围
MX2000	SOP8 Pb-Free	-20°C ~ +85°C

电路原理图(单路达林顿驱动电路)



单路达林顿驱动电路电路原理图

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	B1	I	驱动电路第 1 路输入管脚
2	B2	I	驱动电路第 2 路输入管脚
3	VO	O	78L05 输出稳压端
4	GND	-	驱动电路与 78L05 共用地线
5	VI	I	78L05 电源输入端
6	COM	-	驱动电路公共端
7	C2	O	驱动电路第 2 路输出管脚
8	C1	O	驱动电路第 1 路输出管脚

绝对最大额定值

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, 除另有规定外)

参数	符号	值	单位
集电极-发射极电压(7~8 脚)	V_{CE}	30	V
COM 端电压(6 脚)	V_{COM}	30	V
78L05 输入电压(5 脚)	V_I	30	V
控制信号输入端电压(1~2 脚)	V_{IN}	12	V
集电极峰值电流	I_{CP}	200	mA

输出钳位二极管正向电流	I_{OK}	200	mA
总发射极最大峰值电流	I_{ET}	-0.8	A
θ_{JA} 封装热阻抗 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	θ_{JA}	65	°C/W
最高工作结温 ⁽²⁾	T_{JMAX}	150	°C
焊接温度		260	°C, 10s
储存温度范围	T_{stg}	-65 to +150	°C

注：1、最大功耗可按照下述关系计算

$$P_D = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{JA}$$

- 2、 T_J 表示电路工作的结温温度， T_A 表示电路工作的环境温度；
3、封装热阻的计算方法按照 JESD51-7。

推荐工作条件

($T_A=25^\circ\text{C}$, 除另有规定外)

参数	符号	条件	最小值	最大值	单位	
78L05 输入电压	V_I		7	20	V	
78L05 持续输出电流	I_O	VIN=14V	TA=25°C, IC=400mA	100	mA	
			TA=85°C, IC=0 mA	65		
		VIN=12V	TA=25°C, IC=400mA	100	mA	
			TA=85°C, IC=0 mA	85		
驱动输出端集电极-发射极电压	V_{CE}			30	V	
驱动电路 COM 端电压	V_{COM}			30	V	
驱动电路每通道输出电流 ⁽⁵⁾	I_C	VIN=14V IO=50mA	单路持续输出	TA=25°C	160	mA
				TA=85°C	160	
			2 路持续输出	TA=25°C	100	mA/ch
				TA=85°C	100	
驱动电路信号输入端电压	V_{IN}		2.4	6	V	
驱动电路输入电压（输出开启）	$V_{IN(ON)}$	IC=200mA	2.4	6	V	
驱动电路输入电压（输出关断）	$V_{IN(OFF)}$					0.8
驱动电路钳位二极管反向电压	V_R			30	V	
驱动电路钳位二极管正向电流	I_F	脉冲电流		150	mA	
工作温度范围 ⁽¹⁾	T_A		-20	85	°C	
工作结温	T_J			125	°C	
耗散功耗 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	P_D	TA=25°C		1.5	W	
		TA=85°C		0.6	W	

注：1、 T_A 表示电路工作的环境温度；

2、电路功耗的计算方法为： $P_D=(V_I-V_O) \times I_O + V_{CE(ON)1} \times I_{C1} + V_{CE(ON)2} \times I_{C2} + V_{CE(ON)3} \times I_{C3} + V_{CE(ON)4} \times I_{C4} + V_{IN1} \times I_{IN1} + V_{IN2} \times I_{IN2} + V_{IN3} \times I_{IN3} + V_{IN4} \times I_{IN4}$ ；实际使用时 78L05 负载电流值，驱动电路负载电流需要根据总功耗进行折中处理，如果功耗超过最大允许值则可考虑通过以下几种方法降低功耗：降低 78L05 负载电流、降低 78L05 输入电压、降低驱动电路总负载电流。总之，使用时需注意将电路总功耗控制在 P_D 最大值允许范围内，防止出现电路过热损坏；

3、备注 2 中 $V_{CE(ON)n}$ 表示对应通道的导通压降，其中 $n=1,2,3,4$ ； I_{Cn} 表示对应通道的平均负载电流，其中 $n=1,2,3,4$ ；

V_{INn} 表示对应通道的信号输入高电平平均值，其中 $n=1,2,3,4$ ； I_{INn} 表示对应通道的信号输入电流平均值，其中 $n=1,2,3,4$ 。

4、耗散功耗的计算采用推荐工作结温计算， $T_J=125^\circ\text{C}$ 。

5、驱动电路最大持续电流受限于内部芯片的金属连线。MX2000 内部发射极金属连线为 80um，允许的最大的电流为 2mA/um，因此持续电流最大为 160mA。如果导通并不是持续发生，有一定的占空比或者瞬态，则最大允许电流应适当增大，但不宜超过 500mA，超过 500mA 则会引起发射极 PN 结电流密度过大，造成损伤。

驱动电路电参数特性表

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, 除另有规定外)

参数	测试图	测试条件	最小	典型	最大	单位	
$V_{IN(ON)}$ 导通状态输入电压	图 4	$V_{CE(ON)}=2\text{V}$	$I_C=30\text{mA}$		1.8	2	V
			$I_C=60\text{mA}$		1.9	2.1	
			$I_C=120\text{mA}$		2.0	2.2	
$V_{CE(ON)}$ 集电极-发射极导通压降	图 3	$V_{IN}=2.4\text{V}$	$I_C=30\text{mA}$		0.8	1	V
			$I_C=60\text{mA}$		0.9	1.1	
			$I_C=120\text{mA}$		1	1.2	
V_F 钳位二极管正向压降	图 6	$I_F=120\text{mA}$		1.1	1.5	V	
I_{CEX} 集电极关断漏电流	图 1	$V_{CE}=30\text{V}, I_{IN}=0$		-	50	μA	
I_{IN} 输入电流	图 2	$V_{IN}=12\text{V}$		7.1	11	mA	
		$V_{IN}=5\text{V}$		2.7	4		
I_R 钳位二极管反向漏电流	图 5	$V_R=30\text{V}$		-	50	μA	
t_{PLH} 传输延迟 低-高	图 9	$V_L=12\text{V}, R_L=45\Omega$		0.25	1	μs	
t_{PHL} 传输延迟 高-低	图 9	$V_L=12\text{V}, R_L=45\Omega$		0.25	1	μs	

78L05 电参数特性表

($T_A=25^{\circ}\text{C}$, 除另有规定外, $V_I=10\text{V}$, $I_O=40\text{mA}$)

参数	测试图	测试条件	最小	典型	最大	单位
V_O 输出电压	图 7 图 8		4.8	5	5.2	V
		$7\text{V}\leq V_I\leq 20\text{V}$ $1\text{mA}\leq I_O\leq 40\text{mA}$	4.75	5	5.25	
		$1\text{mA}\leq I_O\leq 70\text{mA}$	4.75	5	5.25	
ΔV_{OI} 线性调整率	图 7	$7\text{V}\leq V_I\leq 20\text{V}$		32	150	mV
		$8\text{V}\leq V_I\leq 20\text{V}$		26	100	
ΔV_{OL} 负载调整率	图 8	$1\text{mA}\leq I_O\leq 100\text{mA}$		15	60	mV
		$1\text{mA}\leq I_O\leq 40\text{mA}$		8	30	
I_Q 静态电流	图 7			3.8	6	mA
ΔI_Q 静态电流变化	图 7	$8\text{V}\leq V_I\leq 20\text{V}$			1.5	
V_{DROP} 输入输出压差	图 8			1.7		V
T_{OTP} 过温保护				150		$^{\circ}\text{C}$

电参数测试原理图

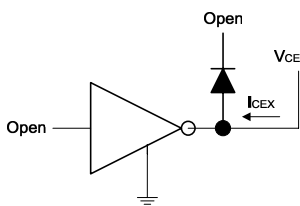


图1 集电极关断漏电流 I_{CEX} 测试电路

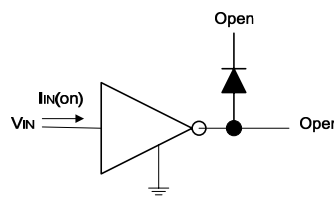


图2 输入电流 I_{IN} 测试电路

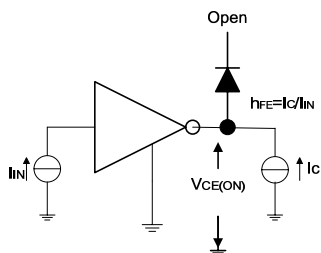


图3 集电极-发射极导通压降 $V_{CE(ON)}$ 测试电路

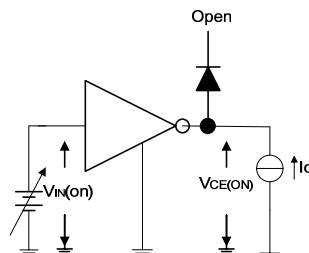


图4 导通状态输入电压 $V_{IN(ON)}$ 测试电路

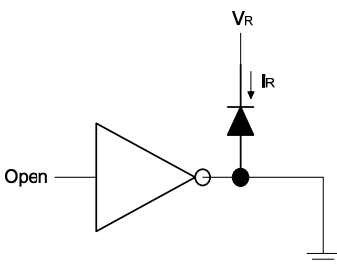


图5 钳位二极管反向漏电流 I_R 测试电路

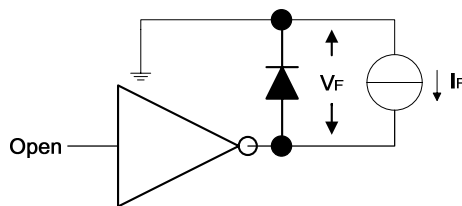


图6 钳位二极管正向压降 V_R 测试电路

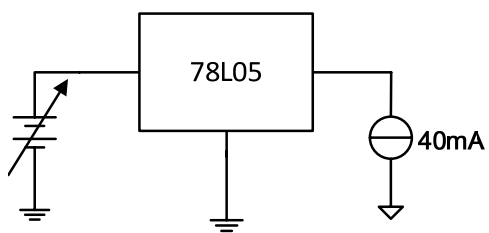


图7 78L05线性调整率测试电路

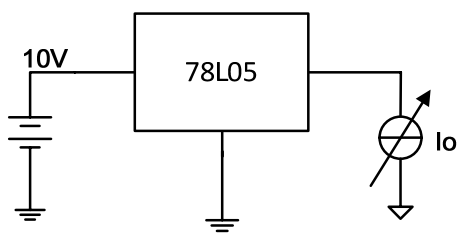
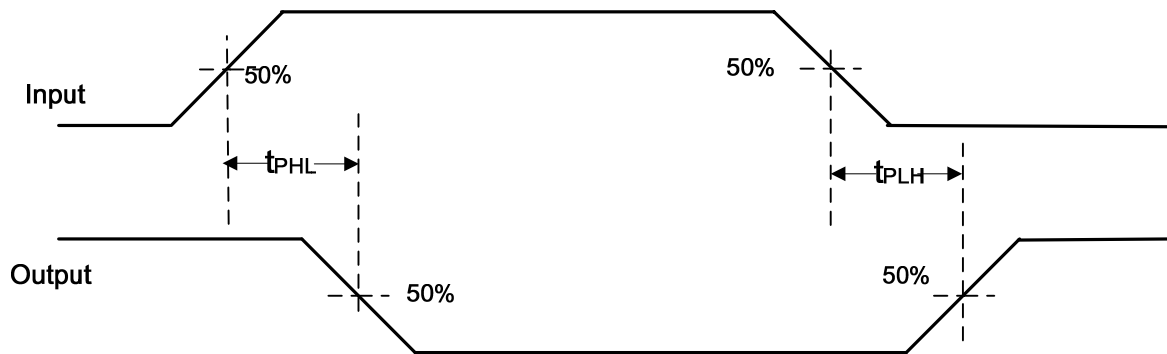


图8 78L05负载调整率测试电路



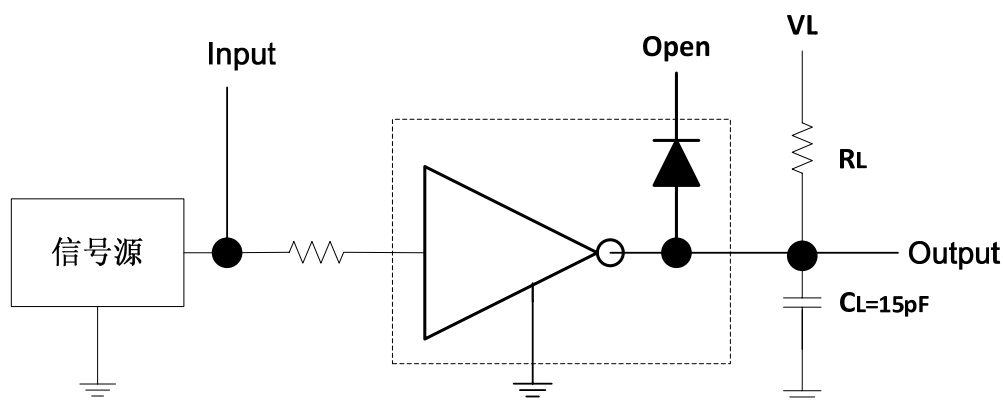


图 9 传输延时测试波形图

备注：图 9 中电容负载为示波器探头寄生电容

应用信息

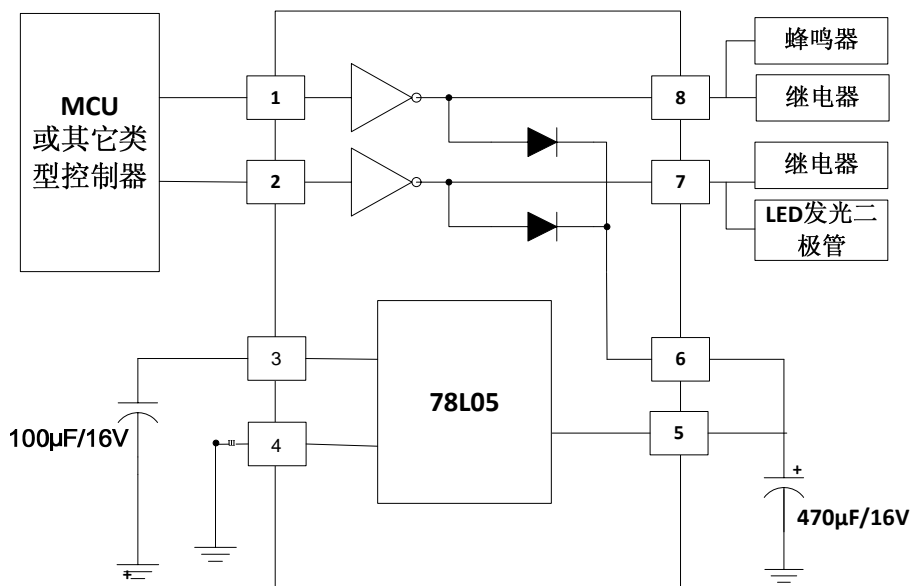


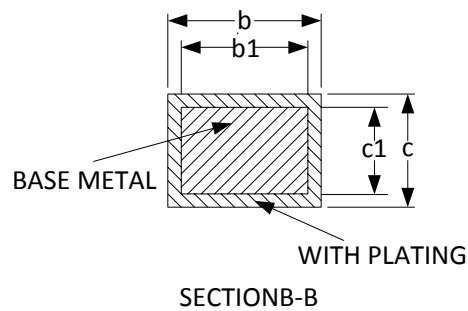
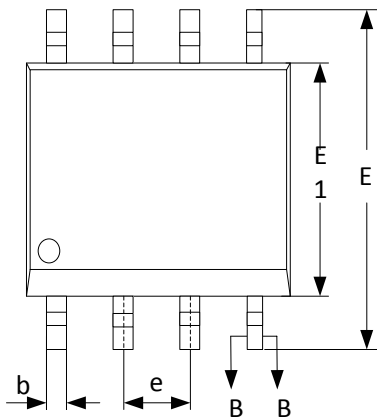
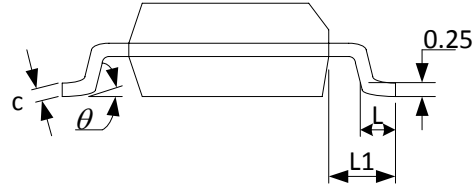
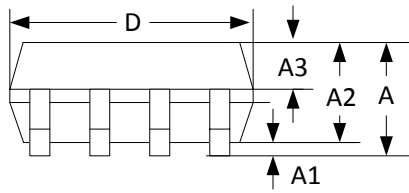
图 10 MX2000 典型应用线路图

1、在实际使用中也应该采取适当的防静电措施，以避免器件遭受过强的静电脉冲冲击出现漏电、功能失效等情况。

2、在控制板上存在 220V 等强电的使用场合要注意强电与弱电之间的隔离，220V 强电耦合至控制部分能轻易击穿电路，造成失效。

封装外形尺寸图

SOP8:



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
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	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	--	8°