

I²C 端口扩展器, 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

MAX7326

概述

MAX7326 为 2 线串行接口外设，具有 16 个 I/O 端口。端口分为 12 路推挽输出以及 4 路、可由内部选择上拉的输入端口，输入端口具有 +6V 过压保护和瞬态检测功能。

器件连续监视 4 个输入端口的状态变化(瞬态检测)。漏极开路、可承受 +6V 耐压的 $\overline{\text{INT}}$ 输出指示状态的变化，锁存中断能够实现对瞬态变化的检测。当随后通过串口访问 MAX7326 时，所有未处理的中断都被清除。12 路推挽输出额定吸收电流为 20mA，可用于驱动 LED。 $\overline{\text{RST}}$ 输入可清零串口，终止与 MAX7326 的所有 I²C 通信。

MAX7326 具有两个 4 电平逻辑的地址输入，支持 16 个 I²C 从地址。从地址能设置 12 路输出端口的上电缺省状态并以 2 个端口为一组使能或禁止内部 40k Ω 上拉。

MAX7326 是引脚兼容的端口扩展器系列产品之一，该系列产品提供可选的输入端口、开漏 I/O 和推挽式输出端口(参见表 1)。

MAX7326 提供 24 引脚 QSOP 和 TQFN 封装，工作于 -40°C 至 +125°C 汽车级温度范围。

应用

蜂窝电话 笔记本电脑
SAN/NAS 卫星通信
服务器 汽车

特性

- ◆ 400kHz I²C 串口
- ◆ +1.71V 至 +5.5V 工作电压
- ◆ 12 路推挽输出端口，额定吸收 20mA 电流
- ◆ 4 个输入端口，具有一致的锁存瞬态检测
- ◆ 输入端口具有 +6V 过压保护
- ◆ 锁存瞬态变化，允许在读操作之间进行检测
- ◆ 所选输入发生变化时产生 $\overline{\text{INT}}$ 中断报警
- ◆ 通过 AD0 和 AD2 输入选择 16 个从地址
- ◆ 低至 0.6 μ A 的待机电流
- ◆ 工作温度范围：-40°C 至 +125°C

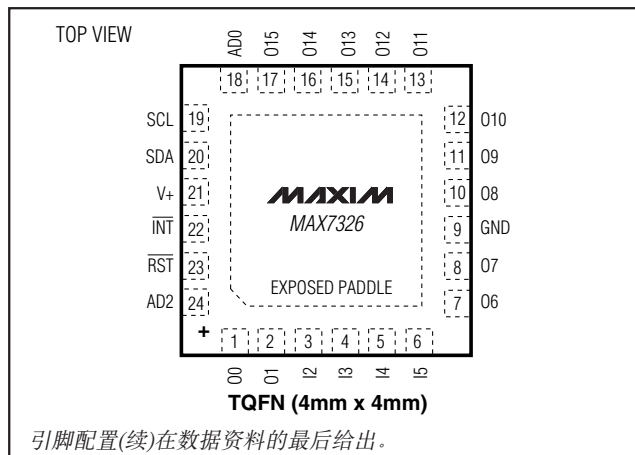
订购信息

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	PKG CODE
MAX7326AEG+	-40°C to +125°C	24 QSOP	E24-1
MAX7326ATG+	-40°C to +125°C	24 TQFN-EP* (4mm x 4mm)	T-2444-3

+ 表示无铅封装。

*EP = 裸焊盘。

引脚配置



选型指南

PART	INPUTS	INTERRUPT MASK	OPEN-DRAIN OUTPUTS	PUSH-PULL OUTPUTS
MAX7324	8	Yes	—	8
MAX7325	Up to 8	—	Up to 8	8
MAX7326	4	Yes	—	12
MAX7327	Up to 4	—	Up to 4	12

典型应用电路和功能框图在数据资料的最后给出。

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All voltages referenced to GND.)

Supply Voltage V+	-0.3V to +6V
SCL, SDA, AD0, AD2, $\overline{\text{RST}}$, I2-I5	-0.3V to +6V
O0, O1, O6-O15	-0.3V to V+ + 0.3V
O0, O1, O6-O15 Output Current	±25mA
SDA Sink Current	10mA
INT Sink Current	10mA
Total V+ Current	50mA
Total GND Current	100mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

24-Pin QSOP (derate 9.5mW/°C over +70°C) 761.9mW

24-Pin TQFN (derate 20.8mW/°C over +70°C) 1666.7mW

Operating Temperature Range -40°C to +125°C

Junction Temperature +150°C

Storage Temperature Range -65°C to +150°C

Lead Temperature (soldering, 10s) +300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V+ = +1.71V to +5.5V, T_A = -40°C to +125°C, unless otherwise noted. Typical values are at V+ = +3.3V, T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Supply Voltage	V+	T _A = -40°C to +125°C		1.71		5.50	V
Power-On Reset Voltage	V _{POR}	V+ falling				1.6	V
Standby Current (Interface Idle)	I _{STB}	SCL and SDA and other digital inputs at V+			0.6	1.9	μA
Supply Current (Interface Running)	I+	f _{SCL} = 400kHz, other digital inputs at V+			23	55	μA
Input High Voltage SDA, SCL, AD0, AD2, $\overline{\text{RST}}$, I2-I5	V _{IH}	V+ < 1.8V		0.8 x V+			V
		V+ ≥ 1.8V		0.7 x V+			
Input Low Voltage SDA, SCL, AD0, AD2, $\overline{\text{RST}}$, I2-I5	V _{IL}	V+ < 1.8V		0.2 x V+			V
		V+ ≥ 1.8V		0.3 x V+			
Input Leakage Current SDA, SCL, AD0, AD2, $\overline{\text{RST}}$, I2-I5	I _{IH} , I _{IL}	SDA, SCL, AD0, AD2, $\overline{\text{RST}}$, I2-I5 at V+ or GND		-0.2		+0.2	μA
Input Capacitance SDA, SCL, AD0, AD2, $\overline{\text{RST}}$, I2-I5					10		pF
Output Low Voltage O0, O1, O6-O15	V _{OL}	V+ = +1.71V, I _{SINK} = 5mA	QSOP		90	180	mV
			TQFN		90	230	
		V+ = +2.5V, I _{SINK} = 10mA	QSOP		110	210	
			TQFN		110	260	
		V+ = +3.3V, I _{SINK} = 15mA	QSOP		130	230	
			TQFN		130	280	
		V+ = +5V, I _{SINK} = 20mA	QSOP		140	250	
			TQFN		140	300	
Output High Voltage O0, O1, O6-O15	V _{OH}	V+ = +1.71V, I _{SOURCE} = 2mA		V+ - 250	V+ - 30	mV	
		V+ = +2.5V, I _{SOURCE} = 5mA		V+ - 360	V+ - 30		
		V+ = +3.3V, I _{SOURCE} = 5mA		V+ - 260	V+ - 30		
		V+ = +5V, I _{SOURCE} = 10mA		V+ - 360	V+ - 30		
Output Low Voltage SDA	V _{OLSDA}	I _{SINK} = 6mA				250	mV
Output Low Voltage $\overline{\text{INT}}$	V _{OLINT}	I _{SINK} = 5mA			130	250	mV
Port Input Pullup Resistor	R _{PU}			25	40	55	kΩ

I²C 端口扩展器, 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

MAX7326

PORT AND INTERRUPT INT TIMING CHARACTERISTICS

(V₊ = +1.71V to +5.5V, T_A = -40°C to +125°C, unless otherwise noted. Typical values are at V₊ = +3.3V, T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Port Output Data Valid	t _{PPV}	C _L ≤ 100pF			4	μs
Port Input Setup Time	t _{PSU}	C _L ≤ 100pF	0			μs
Port Input Hold Time	t _{PH}	C _L ≤ 100pF	4			μs
INT Input Data Valid Time	t _{IV}	C _L ≤ 100pF			4	μs
INT Reset Delay Time from STOP	t _{IP}	C _L ≤ 100pF			4	μs
INT Reset Delay Time from Acknowledge	t _{IR}	C _L ≤ 100pF			4	μs

TIMING CHARACTERISTICS

(V₊ = +1.71V to +5.5V, T_A = -40°C to +125°C, unless otherwise noted. Typical values are at V₊ = +3.3V, T_A = +25°C.) (Note 1)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Serial Clock Frequency	f _{SCL}				400	kHz
Bus Free Time Between a STOP and a START Condition	t _{BUF}		1.3			μs
Hold Time (Repeated) START Condition	t _{HD,STA}		0.6			μs
Repeated START Condition Setup Time	t _{SU,STA}		0.6			μs
STOP Condition Setup Time	t _{SU,STO}		0.6			μs
Data Hold Time	t _{HD,DAT}	(Note 2)			0.9	μs
Data Setup Time	t _{SU,DAT}		100			ns
SCL Clock Low Period	t _{LOW}		1.3			μs
SCL Clock High Period	t _{HIGH}		0.7			μs
Rise Time of Both SDA and SCL Signals, Receiving	t _R	(Notes 3, 4)		20 + 0.1C _b	300	ns
Fall Time of Both SDA and SCL Signals, Receiving	t _F	(Notes 3, 4)		20 + 0.1C _b	300	ns
Fall Time of SDA Transmitting	t _{F,TX}	(Notes 3, 4)		20 + 0.1C _b	250	ns
Pulse Width of Spike Suppressed	t _{SP}	(Note 5)		50		ns
Capacitive Load for Each Bus Line	C _b	(Note 3)			400	pF
RST Pulse Width	t _W		500			ns
RST Rising to START Condition Setup Time	t _{RST}		1			μs

Note 1: All parameters are tested at T_A = +25°C. Specifications over temperature are guaranteed by design.

Note 2: A master device must provide a hold time of at least 300ns for the SDA signal (referred to V_{IL} of the SCL signal) to bridge the undefined region of SCL's falling edge.

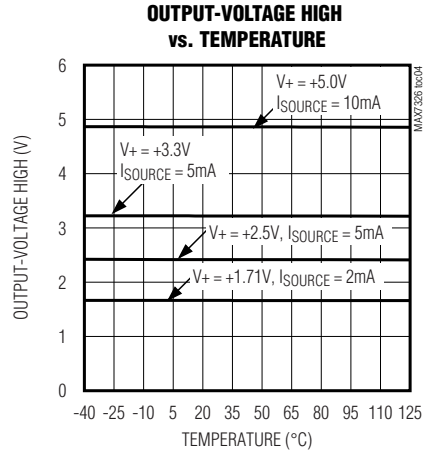
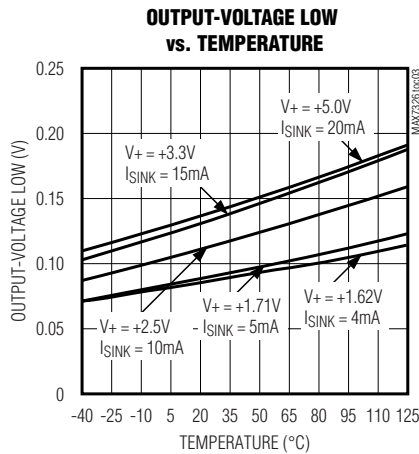
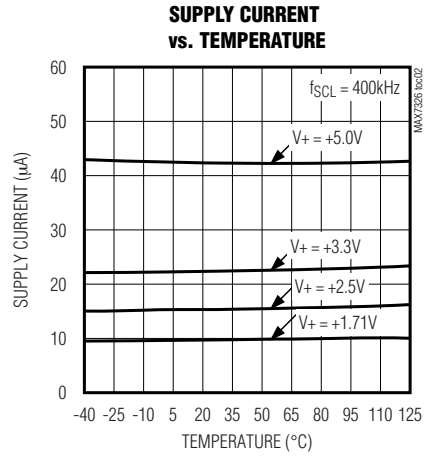
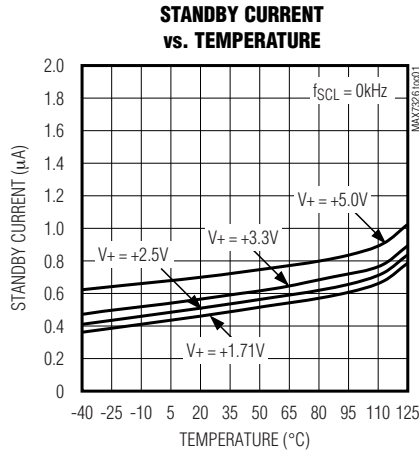
Note 3: Guaranteed by design.

Note 4: C_b = total capacitance of one bus line in pF. I_{SINK} ≤ 6mA. t_R and t_F measured between 0.3 x V₊ and 0.7 x V₊.

Note 5: Input filters on the SDA and SCL inputs suppress noise spikes less than 50ns.

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

典型工作特性

(T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

引脚说明

引脚		名称	功能
QSOP	TQFN		
1	22	INT	中断输出，低电平有效。INT 为漏极开路输出。
2	23	RST	复位输入，低电平有效。驱动 RST 为低，以清零 2 线接口。
3, 21	24, 18	AD2, AD0	地址输入，通过 AD0 和 AD2 选择器件的从地址。将 AD0 和 AD2 连接到 GND、V+、SCL 或 SDA，提供四种逻辑组合(见表 2 和表 3)。
4, 5, 10, 11, 13–20	1, 2, 7, 8, 10–17	O0, O1, O6–O15	输出端口，推挽输出端口的额定电流为 20mA。
6–9	3–6	I2–I5	输入端口，I2 和 I5 为具有 +6V 过压保护的 CMOS 逻辑输入。
12	9	GND	地。
22	19	SCL	I ² C 兼容的串行时钟输入。
23	20	SDA	I ² C 兼容的串行数据 I/O。
24	21	V+	正电源，用 0.047µF 陶瓷电容将 V+ 旁路到 GND。
—	EP	EP	裸焊盘，裸露焊盘接 GND。

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

详细说明

与 MAX7319–MAX7329 系列的比较

MAX7324–MAX7327 系列包括 4 种引脚兼容的 16 端口扩展器，集成了 MAX7320 的功能和 MAX7319、MAX7321、MAX7322、MAX7323 的功能之一。

功能概述

MAX7326 是通用端口扩展器，工作于 +1.71V 至 +5.5V 电源，提供 12 个额定吸收电流为 20mA、源出电流为 10mA 的推挽

输出端口，以及 4 个具有 +6V 过压保护的 CMOS 输入端口。MAX7326 12 路输出的额定总吸收电流为 100mA，额定总源出电流为 50mA。

通过地址选择输入端 AD0 和 AD2，可将 MAX7326 设定为 32 个 I²C 从地址(见表 2 和表 3)中的两个，并可以通过 I²C 串行总线访问，速率高达 400kHz。其中 8 路输出采用与其他 4 路输出和 4 路输入不同的从地址。8 路推挽输出 O8–O15 使用地址 101xxxx，而另外 4 路输出 O0、O1、O6 和 O7 以及输入 I2–I5 使用地址 110xxxx。若出现总线闭锁， $\overline{\text{RST}}$ 输入可清零串行接口，终止与 MAX7326 之间的任何串行通信。

表 1. MAX7319–MAX7329 系列对照表

PART	I ² C SLAVE ADDRESS	INPUTS	INPUT INTERRUPT MASK	OPEN- DRAIN OUTPUTS	PUSH- PULL OUTPUTS	CONFIGURATION
16-PORT EXPANDERS						
MAX7324	101xxxx and 110xxxx	8	Yes	—	8	8 inputs and 8 push-pull outputs version: 8 input ports with programmable latching transition detection interrupt and selectable pullups. 8 push-pull outputs with selectable default logic levels. Offers maximum versatility for automatic input monitoring. An interrupt mask selects which inputs cause an interrupt on transitions, and transition flags identify which inputs have changed (even if only for a transient) since the ports were last read.
MAX7325		Up to 8	—	Up to 8	8	8 I/O and 8 push-pull outputs version: 8 open-drain I/O ports with latching transition detection interrupt and selectable pullups. 8 push-pull outputs with selectable default logic levels. Open-drain outputs can level shift the logic-high state to a higher or lower voltage than V ₊ using external pullup resistors, but pullups draw current when output is low. Any open-drain port can be used as an input by setting the open-drain output to logic-high. Transition flags identify which open-drain port inputs have changed (even if only for a transient) since the ports were last read.

I²C端口扩展器, 提供12路推挽式输出和4路输入

表1. MAX7319–MAX7329系列对照表(续)

PART	I ² C SLAVE ADDRESS	INPUTS	INPUT INTERRUPT MASK	OPEN- DRAIN OUTPUTS	PUSH- PULL OUTPUTS	CONFIGURATION
MAX7326	101xxxx and 110xxxx	4	Yes	—	12	4 input-only, 12 push-pull output versions: 4 input ports with programmable latching transition detection interrupt and selectable pullups. 12 push-pull outputs with selectable default logic levels. Offers maximum versatility for automatic input monitoring. An interrupt mask selects which inputs cause an interrupt on transitions, and transition flags identify which inputs have changed (even if only for a transient) since the ports were last read.
MAX7327		Up to 4	—	Up to 4	12	4 I/O, 12 push-pull output versions: 4 open-drain I/O ports with latching transition detection interrupt and selectable pullups. 12 push-pull outputs with selectable default logic levels. Open-drain outputs can level shift the logic-high state to a higher or lower voltage than V+ using external pullup resistors, but pullups draw current when output is low. Any open-drain port can be used as an input by setting the open-drain output to logic-high. Transition flags identify which open-drain port inputs have changed (even if only for a transient) since the ports were last read.
8-PORT EXPANDERS						
MAX7319	110xxxx	8	Yes	—	—	Input-only versions: 8 input ports with programmable latching transition detection interrupt and selectable pullups.
MAX7320	101xxxx	—	—	—	8	Output-only versions: 8 push-pull outputs with selectable power-up default levels.
MAX7321	110xxxx	Up to 8	—	Up to 8	—	I/O versions: 8 open-drain I/O ports with latching transition detection interrupt and selectable pullups.
MAX7322	110xxxx	4	Yes	—	4	4 input-only, 4 output-only versions: 4 input ports with programmable latching transition detection interrupt and selectable pullups. 4 push-pull outputs with selectable power-up default levels.

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

表 1. MAX7319–MAX7329 系列对照表(续)

PART	I ² C SLAVE ADDRESS	INPUTS	INPUT INTERRUPT MASK	OPEN- DRAIN OUTPUTS	PUSH- PULL OUTPUTS	CONFIGURATION
MAX7323	110xxxx	Up to 4	—	Up to 4	4	4 I/O, 4 output-only versions: 4 open-drain I/O ports with latching transition detection interrupt and selectable pullups. 4 push-pull outputs with selectable power-up default levels.
MAX7328 MAX7329	0100xxx 0111xxx	Up to 8	—	Up to 8	—	8 open-drain I/O ports with nonlatching transition detection interrupt and pullups on all ports.

通过串行总线读取 MAX7326 时，将读回端口的实际逻辑电平。

4 个输入端口提供带锁存的瞬态检测功能，连续检测所有输入端口变化。输入端口的变化将对应的 4 个标志位中的一位置位，以识别发生变化的输入端口。所有标志可通过最后的 MAX7326 读或写操作清零。

对锁存中断输出 $\overline{\text{INT}}$ 进行编程，可用来标记用作输入端口的逻辑变化。每个输入端口的数据变化都会将 $\overline{\text{INT}}$ 置为逻辑低电平。之后，通过串口访问 MAX7326 时，将解除中断 $\overline{\text{INT}}$ 并清除所有瞬态标志。

通过地址设置输入 AD0 和 AD2 可选择 V₊ 的内部上拉电阻。输入端口的上拉以 2 个为一组进行使能控制(见表 2)。

初始上电

上电时，瞬变检测逻辑复位，并解除 $\overline{\text{INT}}$ 。中断屏蔽寄存器设置为 0x3C，使能所有 4 个输入端口的瞬态中断输出，瞬态标记清零表示没有发生数据变化。12 路推挽输出的上电缺省状态根据 I²C 从地址选择输入 AD0 和 AD2 设置(见表 2 和表 3)。输入端口的上拉以 2 路为一组进行使能控制(见表 2)。

上电复位(POR)

MAX7326 集成了上电复位(POR)电路，上电时可确保所有寄存器复位到已知状态。当 V₊ 上升到 V_{POR} (1.6V，最大值)以上时，POR 电路释放寄存器和 2 线接口，开始正常工作。当 V₊ 跌落到 V_{POR} 以下时，MAX7326 将所有寄存器内容复位到 POR 默认值(见表 2 和表 3)。

$\overline{\text{RST}}$ 输入

$\overline{\text{RST}}$ 输入可禁止任何与 MAX7326 相关的 I²C 通信，强制 MAX7326 进入 I²C STOP 状态。复位操作不会影响中断输出($\overline{\text{INT}}$)。

待机模式

当串口空闲时，MAX7326 自动进入待机模式，消耗最小的电源电流。

从地址、上电默认逻辑状态和输入上拉选择

地址输入 AD0 和 AD2 确定 MAX7326 的从地址并选择带上拉电阻的输入，输入端口的上拉以 2 路为一组进行使能控制(见表 2)。

MAX7326 的从地址由每次 I²C 传输决定，无论该传输是否是真正寻址 MAX7326。MAX7326 能在传输期间辨别出地址输入 AD0 和 AD2 是否连到 SDA 或 SCL，而不是将逻辑电平固定在 V₊ 或 GND。这意味着在应用中可动态设置 MAX7326 的从地址，无需给器件重新上电。

初始上电过程中，在第一次 I²C 传输之前，MAX7326 无法完全对地址输入 AD0 和 AD2 进行解码。这一点十分重要，因为地址选择用来决定上电逻辑状态(输出低电平或 I/O 高电平)和是否使能上拉。上电时，挂接在总线上每个器件(主机器件或从机器件)的 I²C SDA 和 SCL 总线接口均为高阻态，包括 MAX7326。作为 I²C 标准接口器件必须满足这一要求。因此，连接在 SDA 或 SCL 的地址输入端 AD0 和 AD2，在上电时通常接到 V₊。上拉选择逻辑通过 AD0 使能端口 I2、I3 的上拉，通过 AD2 使能端口 I4、I5 的上拉。

I²C端口扩展器， 提供12路推挽式输出和4路输入

表2. MAX7326端口O0、O1、I2–I5、O6和O7的地址映射

PIN CONNECTION		DEVICE ADDRESS							PORT POWER-UP DEFAULT								40kΩ INPUT PULLUPS ENABLED								
AD2	AD0	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	O7	O6	I5	I4	I3	I2	O1	O0	O7	O6	I5	I4	I3	I2	O1	O0	
SCL	GND	1	1	0	0	0	0	0	1	1	Inputs				0	0	Pullups are not enabled for push-pull outputs.		Y	Y	—	—	Pullups are not enabled for push-pull outputs.		
SCL	V+	1	1	0	0	0	0	1	1	1					1	1			1	Y	Y	Y			Y
SCL	SCL	1	1	0	0	0	1	0	1	1					1	1			Y	Y	Y	Y			
SCL	SDA	1	1	0	0	0	1	1	1	1					1	1			Y	Y	Y	Y			
SDA	GND	1	1	0	0	1	0	0	1	1					0	0			Y	Y	—	—			
SDA	V+	1	1	0	0	1	0	1	1	1					1	1			Y	Y	Y	Y			
SDA	SCL	1	1	0	0	1	1	0	1	1					1	1			Y	Y	Y	Y			
SDA	SDA	1	1	0	0	1	1	1	1	1					1	1			Y	Y	Y	Y			
GND	GND	1	1	0	1	0	0	0	0	0					0	0			—	—	—	—			
GND	V+	1	1	0	1	0	0	1	0	0					1	1			—	—	Y	Y			
GND	SCL	1	1	0	1	0	1	0	0	0					1	1			—	—	Y	Y			
GND	SDA	1	1	0	1	0	1	1	0	0					1	1			—	—	Y	Y			
V+	GND	1	1	0	1	1	0	0	1	1					0	0			Y	Y	—	—			
V+	V+	1	1	0	1	1	0	1	1	1					1	1			Y	Y	Y	Y			
V+	SCL	1	1	0	1	1	1	0	1	1					1	1			Y	Y	Y	Y			
V+	SDA	1	1	0	1	1	1	1	1	1					1	1			Y	Y	Y	Y			

设置原则是：SDA或SCL的逻辑高电平选择上拉，逻辑低电平则取消上拉(见表2和表3)。当SDA或SCL通过外部I²C上拉电阻上拉到V+时，其端口配置在标准I²C结构的上电状态。

12个推挽输出的上电缺省状态由I²C从机地址选择输入AD0和AD2设置(见表2和表3)。

有些情况下，上电时不能满足SDA = SCL = V+的假设；例如，上电期间，实际的热插拔应用存在一个合法的总线动作。另外，如果SDA和SCL被上拉到一个与MAX7326电源电压不同的电压，或上拉电源的上升速度迟于MAX7326的供电电源，那么，SDA或SCL在上电时将被认为连接到GND。这种情况下，通过将地址输入AD0和AD2连接到V+或GND进行选择(如表2和表3中的**粗体字**所示)。上电时应保证这些选择的正确性，而且不受SDA、SCL总线状态的影响。如果选用了其它12种地址组合的一种，须注意：在总线上出现第一次I²C传输之前(针对任何器件，不是仅对MAX7326)，可能出现不希望的上拉组合，无效的端口组合可以初始化为逻辑低电平输出，而非输入或逻辑高电平输出。

端口输入

端口输入按照CMOS逻辑电平转换，该逻辑电平由扩展器的电源电压决定，且具有+6V的过压容限，与器件的电源电压无关。

端口输入瞬态检测

器件在最后一次通过串口访问扩展器的操作后，将连续监测4个输入端口的变化。输入端口状态被存储在“瞬像”寄存器中，用于瞬态监测。“瞬像”存储值与实际输入连续地进行比较，若检测到任何端口发生变化，则将端口对应的内部瞬态标志位置位。在每个MAX7326的I²C读、写操作的应答期间，对4个输入端口进行采样(由内部把数据锁存到“瞬像”寄存器)，同时清除原先的瞬变标志位。通过串行接口可读取之前的端口瞬变标志位，包含在2字节读序列的第2字节。

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

表 3. MAX7326 输出端口 O8–O15 的地址映射

PIN CONNECTION		DEVICE ADDRESS							OUTPUTS POWER-UP DEFAULT							
AD2	AD0	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	O15	O14	O13	O12	O11	O10	O9	O8
SCL	GND	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
SCL	V+	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SCL	SCL	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
SCL	SDA	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SDA	GND	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
SDA	V+	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SDA	SCL	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
SDA	SDA	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GND	GND	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GND	V+	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
GND	SCL	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
GND	SDA	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
V+	GND	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
V+	V+	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
V+	SCL	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
V+	SDA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

长读序列(超过 2 个字节)可以连续读取扩展器，无须重复发送从地址。如果从扩展器读取 2 个以上的字节，扩展器将重复返回 2 字节输入端口数据以及瞬态标志。每读取 2 个字节对输入进行一次采样，并重新复位瞬态标志。器件将检测并报告发生在长读序列期间的任何变化。

MAX7326 包括一个 4 位中断屏蔽寄存器，用于设置产生中断的输入端口瞬变。各输入瞬态标志都在发生输入变化时置位，与中断屏蔽寄存器的设置无关。中断屏蔽寄存器能够使系统处理关键事件，通过周期性地查询输入和瞬态标志位检测不重要的瞬变事件。

读操作过程中不会重复触发 $\overline{\text{INT}}$ 输出，以避免重复进入中断服务程序。一旦发生数据变化， $\overline{\text{INT}}$ 输出将被触发，直到 STOP 条件后触发 $\overline{\text{INT}}$ 。发生在 STOP 条件之前的数据变化不会重复触发 $\overline{\text{INT}}$ 。 $\overline{\text{INT}}$ 逻辑确保不会发生不必要的中断触发，当然，器件会检测并报告任何情况下发生的数据变化。

瞬态检测屏蔽

瞬变检测逻辑结合了每个输入端口的变化标记和中断屏蔽位，可通过串口读取 4 个变化标记，设置 4 个中断屏蔽位。

端口输入变化时，每个端口的变化标记置位，即使输入端口返回到其原来状态、变化标记仍将保持置位状态。端口中断屏蔽决定输入端口的变化是否触发一次中断，利用中断屏蔽可以使能具有较高优先权的输入中断。中断允许系统快速响应重要端口的变化。周期性地读取 MAX7326 可以监视不重要的输入端口。变化标记用于指示最后一次读取 MAX7326 后是否在任意端口发生了固定变化或瞬间变化。

I²C端口扩展器， 提供12路推挽式输出和4路输入

串行接口

串口地址

MAX7326作为从机通过I²C接口发送和接收数据，利用串行数据线(SDA)和串行时钟线(SCL)实现主机与从机之间的双向通信。主机启动所有向MAX7326发送数据或从MAX7326接收数据的传输，并生成同步数据传输的SCL时钟(图1)。

SDA既可作为输入，也可作为漏极开路输出。SDA需要一个典型值为4.7k Ω 的上拉电阻，SCL仅作为输入工作。如果2线接口上挂接了多个主机，或单主机系统中的主控制器具有漏极开路SCL输出，那么，SCL也需要一个典型值为4.7k Ω 的上拉电阻。

每次传输过程包括：主机发送一个开始(START)条件，接下来发送MAX7326的7位从地址和R/ $\overline{W}$ 位，或多个数据字节，最后发送停止(STOP)条件终止传输(图2)。

START和STOP条件

串行接口空闲时，SCL和SDA均保持高电平。主机通过发出START(S)条件指示传输开始，START条件是在SCL为高时、SDA由高至低的跳变。主机完成与从机的通信时，主机发出STOP(P)条件，STOP条件是在SCL为高时、SDA由低至高的跳变。之后，释放总线，以进行下一次传输(图2)。

位传输

每个时钟脉冲传输一个数据位。在SCL为高电平期间，SDA上的数据必须保持稳定(图3)。

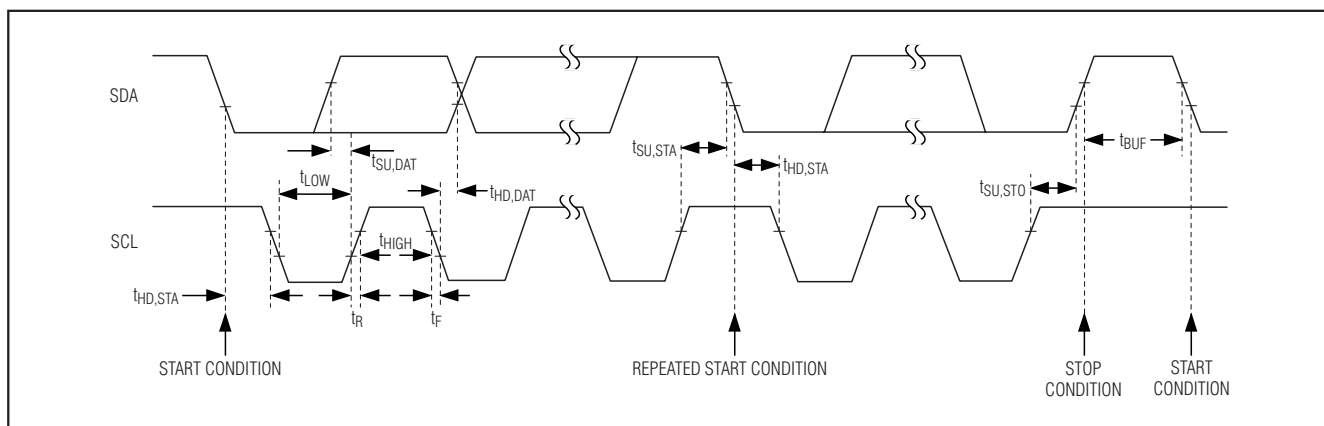


图1. 2线串行接口时序

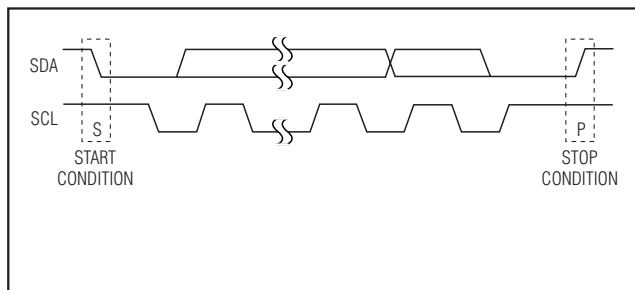


图2. START和STOP条件

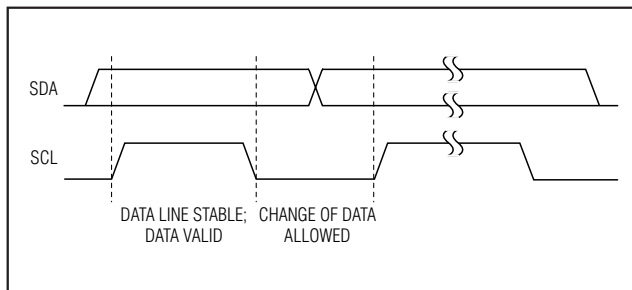


图3. 位传输

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

应答

应答位是时钟的第 9 位，接收器件利用这一位作为收到每一数据字节的握手信号(图 4)。有效传输每个字节需要 9 位。主机产生第 9 位时钟信号，接收器件在应答时钟脉冲期间拉低 SDA，这样在时钟脉冲高电平期间 SDA 为稳定的低电平。当主机向 MAX7326 发送数据时，MAX7326 产生应答信号，因为 MAX7326 是接收器件。当 MAX7326 向主机发送数据时，主机产生应答信号，因为主机是接收器件。

从地址

MAX7326 具有 2 个 7 位长的从地址(图 5)。8 个推挽输出 O8–O15 的通信地址与其它 8 个 I/O 的通信地址不同。紧跟在 7 位从地址之后的第 8 位为读写 R/W 位。它在写命令时为低电平；读命令时为高电平。

MAX7326 从地址的第 1 位(A6)、第 2 位(A5)、第 3 位(A4)始终为 1、1、0 (O0、O1、I2–I5、O6 和 O7)或 1、0、1 (O8–O15)。

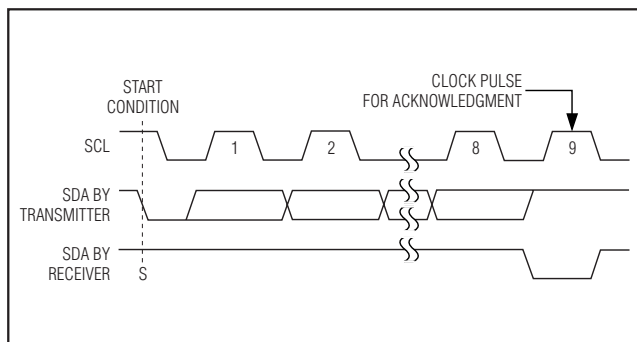


图 4. 应答

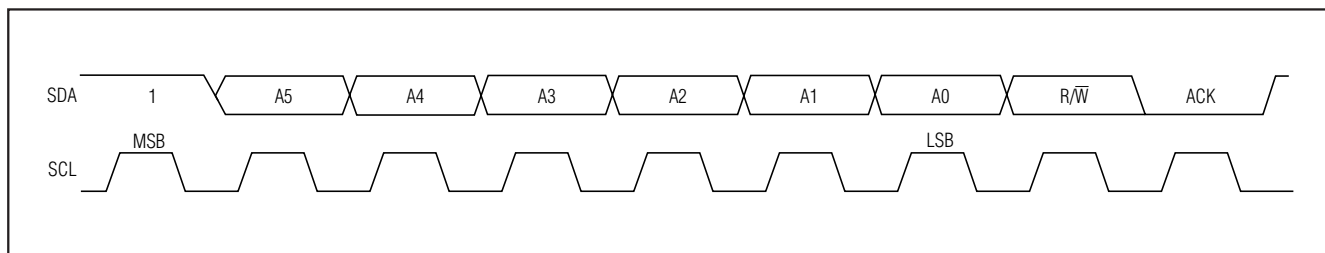


图 5. 从地址

将 AD0 和 AD2 连接到 GND、V+、SDA 或 SCL，可选择从地址位 A3、A2、A1 和 A0。MAX7326 具有 16 种可能的从地址(表 2 和表 3)，允许在一条 I²C 总线上最多挂接 16 个 MAX7326 器件。

访问 MAX7326

通过 I²C 接口访问 MAX7326，MAX7326 为 A 组 8 端口(O0、O1、I2–I5、O6、O7)和 B 组 8 端口(O8–O15)提供两个不同的 7 位从地址，见表 2 和表 3。

对 MAX7326 A 组端口的**单字节读操作**返回 4 个输入端口和 4 个输出端口的状态(作为输入读回)，并在主机响应从地址字节时清除内部瞬变标志和 $\overline{\text{INT}}$ 输出。对 MAX7326 B 组端口的单字节读操作返回 8 个输出端口的状态，作为输入端口读回。

对 MAX7326 A 组端口的**2 字节读操作**返回 4 个输入端口(类似于单字节读操作)的状态，之后是 4 个输入端口的瞬态标志和 4 个输出端口的状态。内部瞬变标志和 $\overline{\text{INT}}$ 输出在主机响应从地址字节时被清除，但前期的瞬变标志数据将作为第 2 字节发送。对 MAX7326 B 组端口的 2 字节读操作重复返回 8 个输出端口的状态，作为输入端口读回。

对 MAX7326 A 组端口的**多字节读操作**(在 I²C STOP 位之前有 2 个以上的字节)重复返回端口数据和其后的瞬变标志位。由于每次传输都重新采样端口数据，且每次均复位瞬变标志位，因此，多字节读操作将不断返回端口的当前数据并识别输入端口的任何变化。

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

如果在读序列期间端口输入出现数据变化，那么， $\overline{\text{INT}}$ 在 I²C STOP 位之后被重新触发。在单字节读操作或多字节读操作期间，MAX7326 不会产生另外一次中断。

在 I²C 应答位(单字节读操作或 2 字节读操作时，对 I²C 从地址的应答)对输入端口数据采样。

对 MAX7326 B 组端口的多字节读操作(在 I²C STOP 位之前有 2 个以上的字节)将重复返回 8 个输出端口的状态，作为输入端口读回。

对 MAX7326 A 组端口的单字节写操作设置 4 个 I/O 端口和 4 位中断屏蔽寄存器的逻辑状态，并在主机响应从地址字节时清除内部瞬态标志和 $\overline{\text{INT}}$ 输出。

对 MAX7326 输出端口的单字节写操作设置所有 8 个端口的逻辑状态。

对 MAX7326 A 组端口的多字节写操作重复设置 4 个 I/O 端口和中断屏蔽寄存器的逻辑状态。

对 MAX7326 B 组端口的多字节写操作重复设置所有 8 个端口的逻辑状态。

从 MAX7326 读取数据

对 MAX7326 A 组端口的读操作开始于主机发送该组端口的从地址，且将 $\text{R}/\overline{\text{W}}$ 位置为高电平。MAX7326 应答从地址，并在应答位采样输出端口(“瞬像”存储)。 $\overline{\text{INT}}$ 在从地址应答期间变为高电平(如果没有外部上拉电阻则变为高阻态)。主机可以在应答位之后发送一个 STOP 条件(图 6)。如果主机没有应答则终止串行传输，此时不会获取“瞬像”存储，且 $\overline{\text{INT}}$ 状态保持不变。

典型情况下，主机从 MAX7326 读取 1 或 2 个字节，并且主机应答接收的每个字节。

主机可以从 MAX7326 A 组端口读取一个字节并发出一个 STOP 条件(图 6)。在这种情况下，MAX7326 发送当前端口数据，清除瞬态标志并复位瞬态检测。 $\overline{\text{INT}}$ 在从地址应答期间变为高电平(如果没有外部上拉电阻则变为高阻态)。新的“瞬像”存储数据是传送给主机的当前端口数据，可以检测发生在传输过程中的端口变化。 $\overline{\text{INT}}$ 在 STOP 条件之前保持高电平。

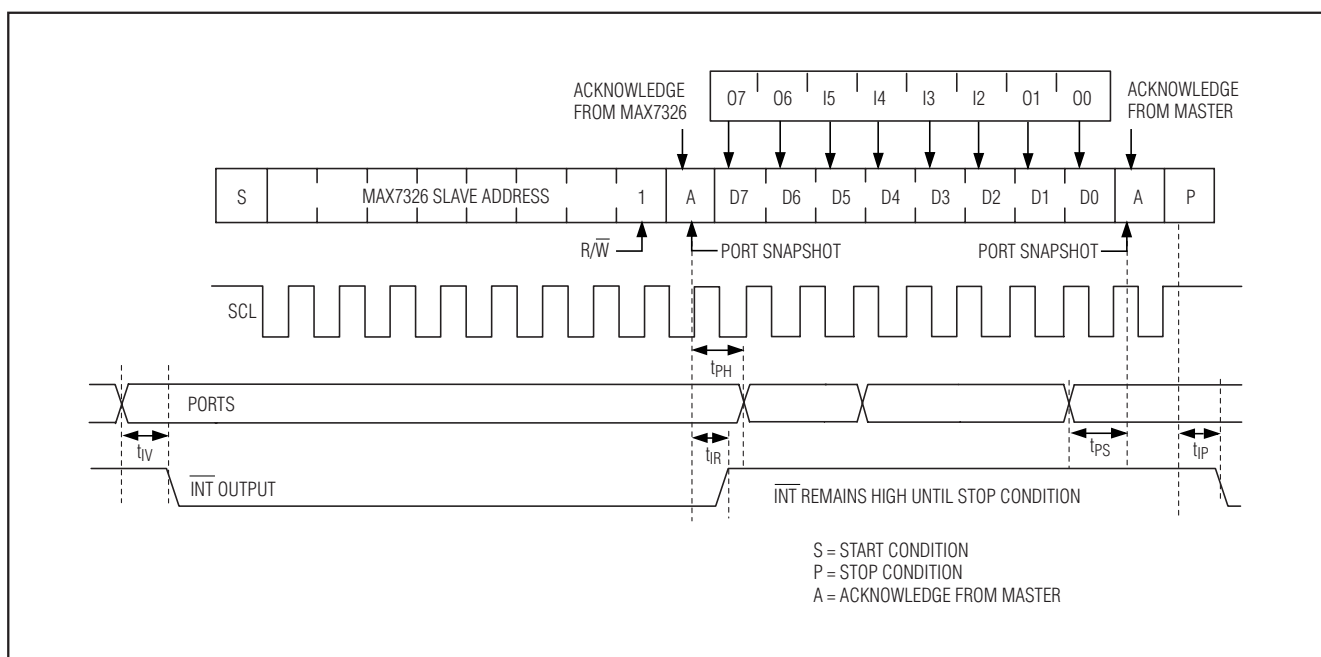


图 6. 读取 MAX7326A 组端口(1 个数据字节)

I²C 端口扩展器, 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

主机可以从 MAX7326 A 组端口读取 2 个字节并发出一个 STOP 条件(图 7), 这种情况下, MAX7326 发送当前的端口数据和瞬态标志。随后, 瞬态标志被清除并复位瞬态检测。 $\overline{\text{INT}}$ 在从地址应答期间变为高电平(如果没有外部上拉电阻则变为高阻态)。“瞬像”存储数据是传送给主机的当前端口数据, 可以检测发生在传输过程中的端口变化。 $\overline{\text{INT}}$ 在 STOP 条件之前保持高电平。

对 MAX7326 B 组端口的读操作开始于主机发送该组端口的从地址, 且将 R/ $\overline{\text{W}}$ 位设置为高电平。MAX7326 应答从地址, 并在应答位期间采样输出端口的逻辑状态。主机可以从 MAX7326 输出端口读取 1 个或多个字节, 之后发出

STOP 条件(图 8)。MAX7326 发送当前的端口数据, 并在应答期间读回实际的端口输出(而不是锁存的端口输出状态)。如果端口被强行置为某个状态, 而非设置的状态, 读回操作可以反映出这种情况。驱动容性负载时, 读回端口电平的验证需要考虑 RC 的上升/下降时间。

通常, 主机从 MAX7326 B 组端口读取一个字节, 然后发送一个 STOP 条件(图 8)。当然, 主机可以从 MAX7326 的 B 组端口读取 2 个或多个字节, 然后发出 STOP 条件。这种情况下, MAX7326 在每个应答位期间重新采集输出端口的数据, 每次发送最新数据。

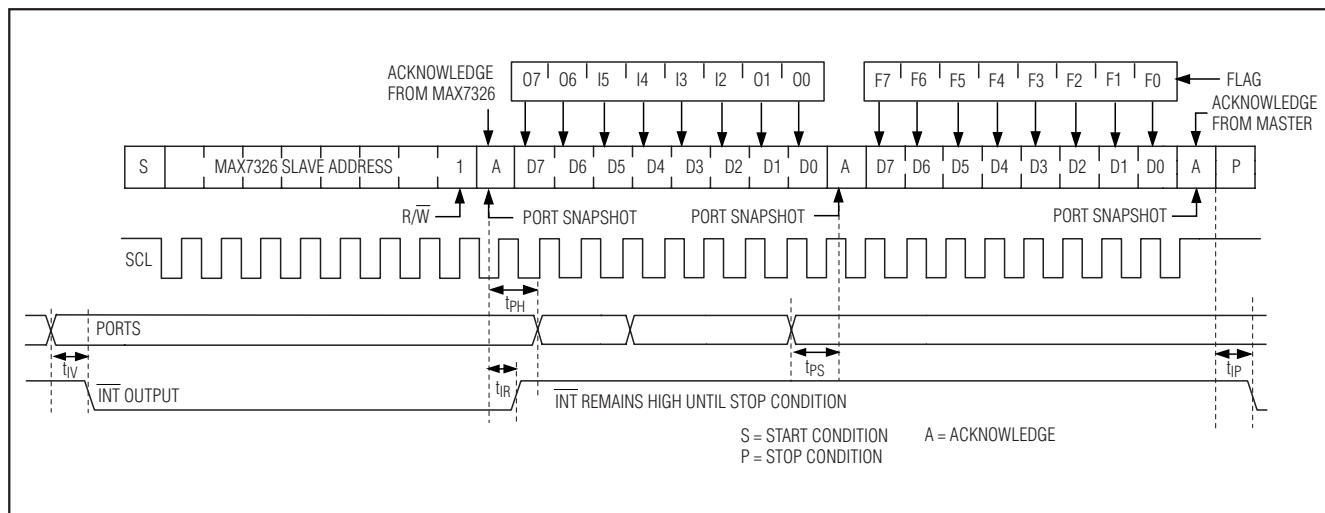


图 7. 读取 MAX7326 A 组端口 (2 个数据字节)

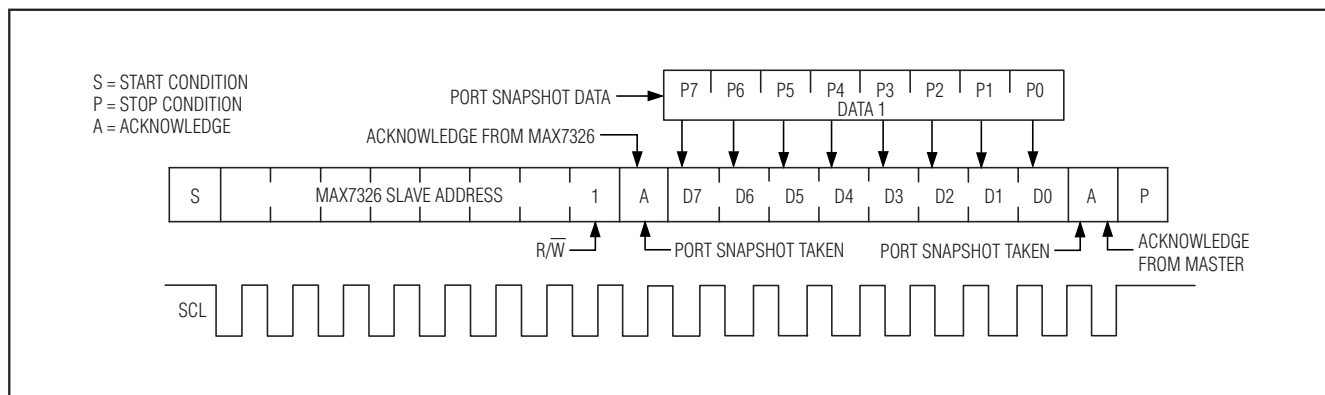


图 8. 读取 MAX7326 B 组端口

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

向 MAX7326 写数据

对 MAX7326 A 组端口的写操作开始于主机发送该组端口的从地址，且将 R/W 位设置为低电平。MAX7326 应答从地址，并在应答位期间采样端口数据。INT 在从地址应答期间变为高电平(如果没有外部上拉电阻则变为高阻态)。主机可以在应答位之后发出一个 STOP 条件(图6)，但是通常主机会继续发送 1 个或多个字节的数据。MAX7326 应答这些连续的数据字节，并使用新数据更新 4 个输出端口和 4 位中断屏蔽寄存器，直到主机发出 STOP 条件为止(图9)。

对 MAX7326 B 组端口的写操作开始于主机发送该组端口的从地址，且将 R/W 位设置为低电平。MAX7326 应答从地址，并在应答位期间采样端口数据。随后主机发送 1 个或多个字节的数据。MAX7326 应答这些连续的数据字节，并使用新数据更新相应组的端口，直到主机发出 STOP 条件为止(图10)。

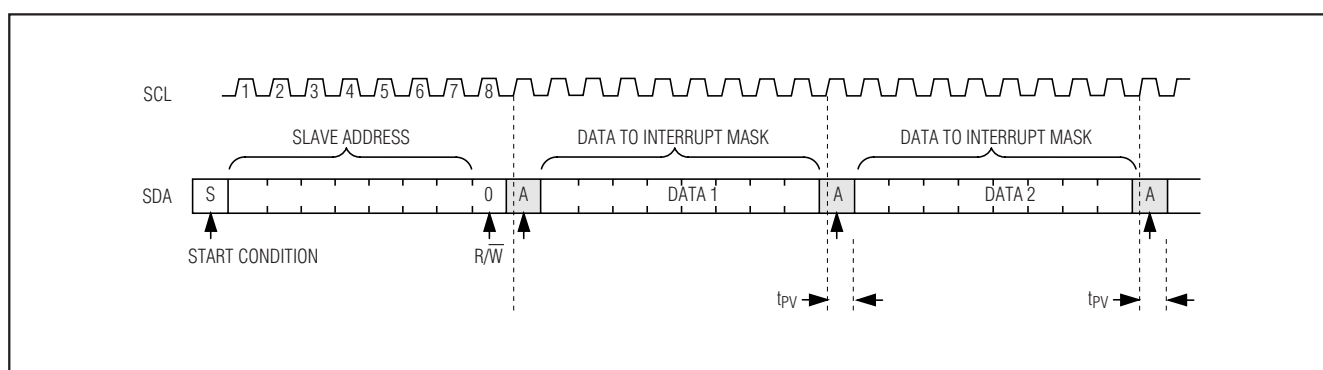


图9. 写入 MAX7326 A 组端口

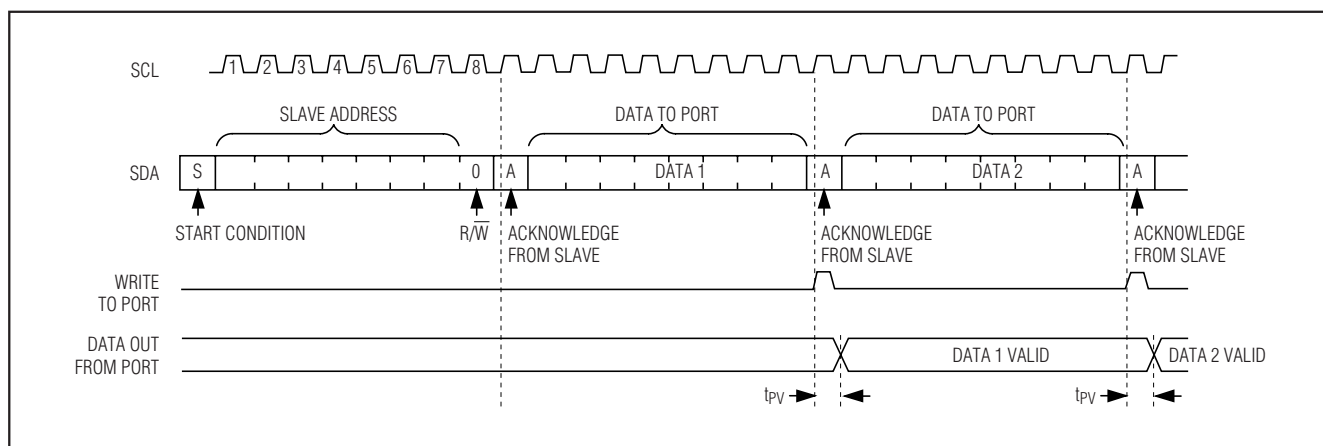


图10. 写入 MAX7326 B 组端口

I^2C 端口扩展器, 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

应用信息

较高或较低逻辑电压之间的 端口输入和 I^2C 接口电平转换

MAX7326 的 SDA、SCL、AD0、AD2、 $\overline{RST}$ 、 $\overline{INT}$ 和 I2-I5 具有 +6V 过压保护，与 V_+ 无关。这允许 MAX7326 工作于较低的电源电压，例如 +3.3V，而 I^2C 接口和/或 4 个作为输入时的 I/O 端口可由较高的逻辑电平驱动，例如：+5V。

MAX7326 也可以工作在较高的电源电压下，例如 +3V，而 I^2C 接口和/或 4 个输入端口 I2-I5 中的任何一个可由较低的逻辑电平驱动，例如：+2.5V。 $V_+ < 1.8V$ 时，最小值为 $0.8 \times V_+$ 的电压可以在任意输入端口触发一个逻辑高电平； $V_+ \geq 1.8V$ 时，最小值为 $0.7 \times V_+$ 的电压即可触发逻辑高电平。例如，工作在 +5V 电源电压的 MAX7326 可能识别不出 +3.3V 的标称逻辑高电平。对输入电平进行转换的解决方案之一是：由漏极开路输出驱动 MAX7326 的 I/O。使用连接到 V_+ 或更高电压的上拉电阻，以确保大于 $0.7 \times V_+$ 的逻辑高电平电压。

端口输出信号的电平转换

每个推挽式输出端口 (O0、O1 和 O6-O15) 与 V_+ 和 GND 之间均连接了一个保护二极管 (图 11)。当端口驱动电压高于

V_+ 或低于 GND 时，保护二极管将输出钳位到高于 V_+ 或低于 GND 一个二极管导通压降上。不要在输出端口 O0、O1 和 O6-O15 产生过压。MAX7326 断电时 ($V_+ = 0$)，连接到 V_+ 和 GND 的保护二极管如同一个普通二极管，将每个输出端口钳位到 GND (图 11)。

4 个输入端口 I2-I5 均具有一个接至 GND 的保护二极管 (图 12)。当端口驱动电压低于 GND 时，保护二极管将输出箝位到低于 GND 一个二极管压降的电压。

4 个输入端口 (I2-I5) 都有一个可被使能或禁止的 $40k\Omega$ (典型值) 上拉电阻。当端口电压被驱动到 V_+ 以上时，上拉使能开关的体二极管导通， $40k\Omega$ 上拉电阻使能。当 MAX7326 断电 ($V_+ = 0$) 时，每个输入端口如同一个 $40k\Omega$ 电阻与二极管串联，连接到地。输入端口在任何情况下均具有 +6V 保护 (图 12)。

驱动 LED 负载

当 12 个输出端口 (O0、O1 和 O6-O15) 中的某个端口用于驱动 LED 时，LED 必须串联一个合适的电阻，以将 LED 电流限制在 20mA 以内。把 LED 的阴极连接到 MAX7326 端口，将 LED 的阳极通过串联限流电阻 R_{LED} 连接到 V_+ 。设置端口输出低电平点亮 LED。

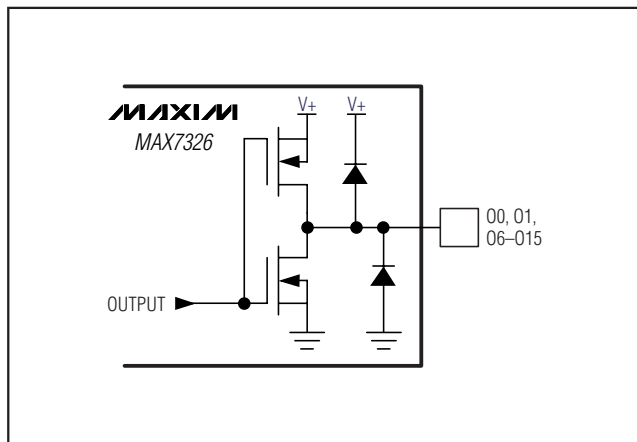


图 11. MAX7326 推挽输出端口结构

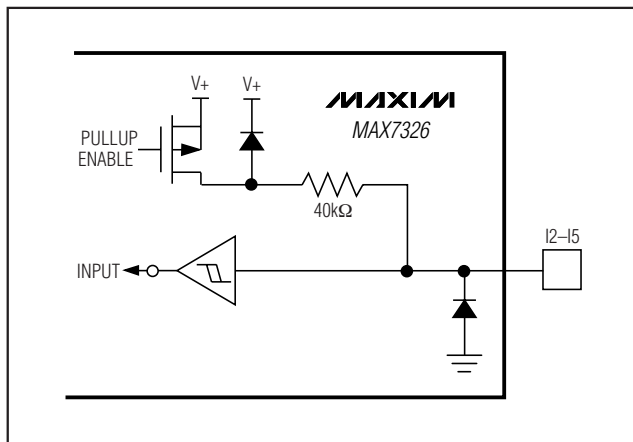


图 12. MAX7326 输入端口结构

I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

可以依照下列公式选择电阻：

$$R_{LED} = (V_{SUPPLY} - V_{LED} - V_{OL}) / I_{LED}$$

其中：

R_{LED} 为与 LED 串联的电阻阻值(Ω)。

V_{SUPPLY} 为用于驱动 LED 的电源电压(V)。

V_{LED} 为 LED 的正向电压(V)。

V_{OL} 是当吸收 I_{LED} 电流时，MAX7326 的低电平输出电压(V)。

I_{LED} 为期望的 LED 工作电流(A)。

例如，要使用 +5V 电源以 10mA 驱动一个 2.2V 的红色 LED：

$$R_{LED} = (5 - 2.2 - 0.1) / 0.01 = 270\Omega$$

驱动电流高于 20mA 的负载

MAX7326 通过并联输出可用于驱动继电器等吸收电流大于 20mA 的负载。每 20mA 负载至少需要一个输出端口，例如，一个 5V、330mW 的继电器吸收电流为 66mA，因此需要 4 个并联输出。任何输出组合均可用作负载共享设计端口，因为端口的任何组合均可在同一时间通过写入 MAX7326 来进行置位或清零。器件总吸收电流不要超出 100mA。

关闭感性负载时(如继电器)会产生瞬态负压，通过在感性负载上跨接一个反偏二极管实现对 MAX7326 的保护。选择二极管时，其峰值电流要大于感性负载的工作电流。

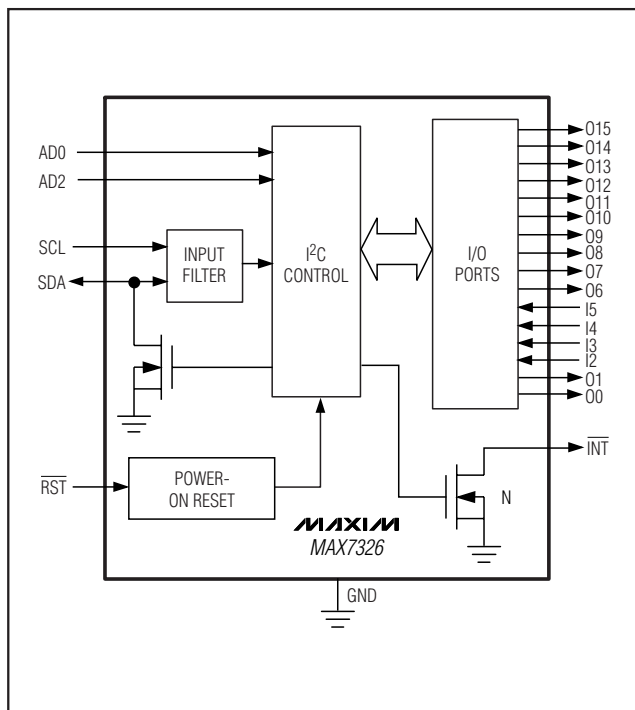
电源考虑

MAX7326 工作在 +1.71V 至 +5.5V 电源电压，工作温度范围为 -40°C 至 +125°C。用一个尽可能靠近器件的 0.047 μ F 陶瓷电容将电源旁路至 GND。对于 TQFN 封装，裸焊盘接 GND。

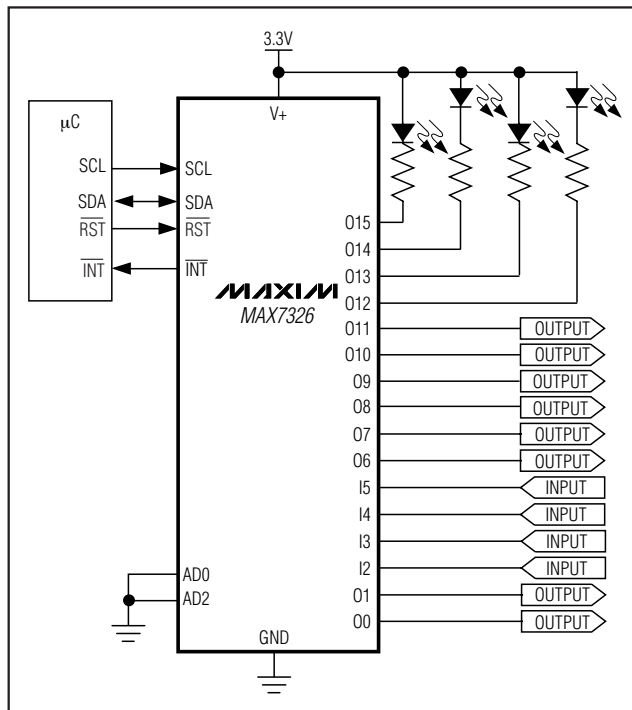
I²C 端口扩展器， 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

MAX7326

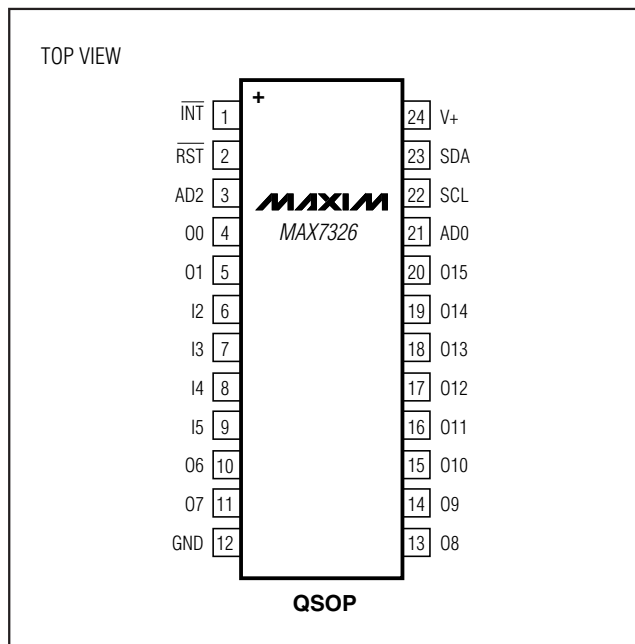
功能框图



典型应用电路



引脚配置(续)



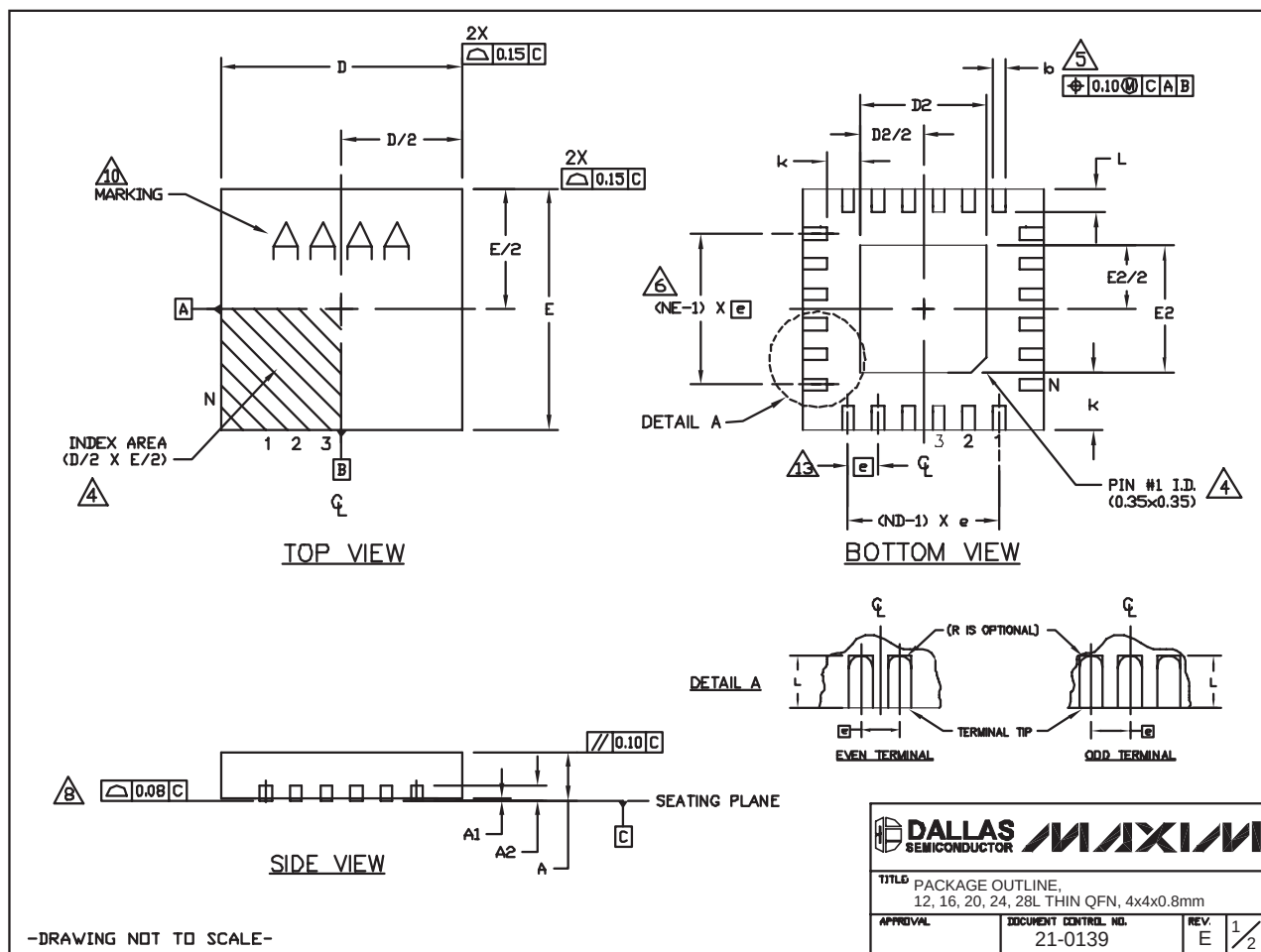
芯片信息

PROCESS: BiCMOS

**I²C端口扩展器，
提供12路推挽式输出和4路输入**

封装信息

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格，如需最近的封装外形信息，请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages.)



I²C 端口扩展器, 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

封装信息(续)

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格, 如需最近的封装外形信息, 请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages.)

MAX7326

COMMON DIMENSIONS															
PKG	12L 4x4			16L 4x4			20L 4x4			24L 4x4			28L 4x4		
REF.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80	0.70	0.75	0.80
A1	0.0	0.02	0.05	0.0	0.02	0.05	0.0	0.02	0.05	0.0	0.02	0.05	0.0	0.02	0.05
A2	0.20 REF			0.20 REF			0.20 REF			0.20 REF			0.20 REF		
b	0.25	0.30	0.35	0.25	0.30	0.35	0.20	0.25	0.30	0.18	0.23	0.30	0.15	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10
E	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10	3.90	4.00	4.10
e	0.80 BSC.			0.65 BSC.			0.50 BSC.			0.50 BSC.			0.40 BSC.		
k	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-	0.25	-	-
L	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.45	0.55	0.65	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50
N	12			16			20			24			28		
ND	3			4			5			6			7		
NE	3			4			5			6			7		
JEDEC Var.	WGG3			WGGC			WGGD-1			WGGD-2			WGGE		

EXPOSED PAD VARIATIONS							
PKG CODES	D2			E2			DOWN BONDS ALLOWED
	MIN.	NOM.	MAX.	MIN.	NOM.	MAX.	
T1244-3	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	YES
T1244-4	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	NO
T1644-3	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	YES
T1644-4	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	NO
T2044-2	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	YES
T2044-3	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	NO
T2444-2	1.95	2.10	2.25	1.95	2.10	2.25	YES
T2444-3	2.45	2.60	2.63	2.45	2.60	2.63	YES
T2444-4	2.45	2.60	2.63	2.45	2.60	2.63	NO
T2844-1	2.50	2.60	2.70	2.50	2.60	2.70	NO

NOTES:

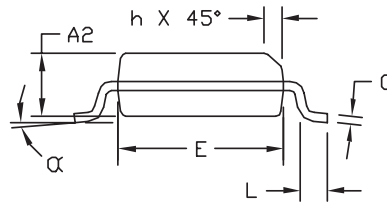
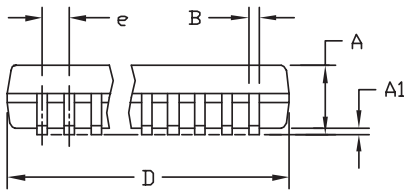
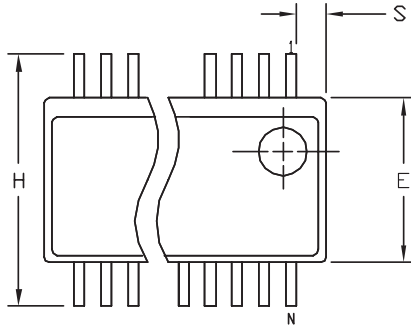
1. DIMENSIONING & TOLERANCING CONFORM TO ASME Y14.5M-1994.
2. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS. ANGLES ARE IN DEGREES.
3. N IS THE TOTAL NUMBER OF TERMINALS.
4. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER AND TERMINAL NUMBERING CONVENTION SHALL CONFORM TO JEDEC 95-1 SPP-012. DETAILS OF TERMINAL #1 IDENTIFIER ARE OPTIONAL, BUT MUST BE LOCATED WITHIN THE ZONE INDICATED. THE TERMINAL #1 IDENTIFIER MAY BE EITHER A MOLD OR MARKED FEATURE.
5. DIMENSION b APPLIES TO METALLIZED TERMINAL AND IS MEASURED BETWEEN 0.25 mm AND 0.30 mm FROM TERMINAL TIP.
6. ND AND NE REFER TO THE NUMBER OF TERMINALS ON EACH D AND E SIDE RESPECTIVELY.
7. DEPOPULATION IS POSSIBLE IN A SYMMETRICAL FASHION.
8. COPLANARITY APPLIES TO THE EXPOSED HEAT SINK SLUG AS WELL AS THE TERMINALS.
9. DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO220, EXCEPT FOR T2444-3, T2444-4 AND T2844-1.
10. MARKING IS FOR PACKAGE ORIENTATION REFERENCE ONLY.
11. COPLANARITY SHALL NOT EXCEED 0.08mm
12. WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10mm
13. LEAD CENTERLINES TO BE AT TRUE POSITION AS DEFINED BY BASIC DIMENSION "e", ±0.05.
14. NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY

-DRAWING NOT TO SCALE-

			
TITLE PACKAGE OUTLINE, 12, 16, 20, 24, 28L THIN QFN, 4x4x0.8mm			
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO.	REV.	2/2
	21-0139	E	

I²C 端口扩展器, 提供 12 路推挽式输出和 4 路输入

封装信息(续)

(本数据资料提供的封装图可能不是最近的规格, 如需最近的封装外形信息, 请查询 www.maxim-ic.com.cn/packages.)

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	.053	.069	1.35	1.75
A1	.004	.010	.102	.254
A2	.049	.065	1.245	1.651
B	.008	.012	0.20	0.30
C	.0075	.0098	0.191	0.249
D	SEE VARIATIONS			
E	.150	.157	3.81	3.99
e	.025 BSC		0.635 BSC	
H	.230	.244	5.84	6.20
h	.010	.016	0.25	0.41
L	.016	.035	0.41	0.89
N	SEE VARIATIONS			
α	0°	8°	0°	8°

VARIATIONS:

	INCHES		MILLIMETERS		N	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.		
D	.189	.196	4.80	4.98	16	AB
S	.0020	.0070	0.05	0.18		
D	.337	.344	8.56	8.74	20	AD
S	.0500	.0550	1.270	1.397		
D	.337	.344	8.56	8.74	24	AE
S	.0250	.0300	0.635	0.762		
D	.386	.393	9.80	9.98	28	AF
S	.0250	.0300	0.635	0.762		

NOTES:

- 1). D & E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS.
- 2). MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .006" PER SIDE.
- 3). CONTROLLING DIMENSIONS: INCHES.
- 4). MEETS JEDEC MO137.

PROPRIETARY INFORMATION TITLE PACKAGE OUTLINE, QSOP .150", .025" LEAD PITCH	
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0055
REV. F	1/1

Maxim 北京办事处

北京 8328 信箱 邮政编码 100083

免费电话: 800 810 0310

电话: 010-6211 5199

传真: 010-6211 5299

Maxim 不对 Maxim 产品以外的任何电路使用负责, 也不提供其专利许可。Maxim 保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。

20 Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600

© 2006 Maxim Integrated Products

MAXIM 是 Maxim Integrated Products, Inc. 的注册商标。