

## 与电源无关的可热插拔型 双线式总线缓冲器

### 特点

- 允许总线上拉电压高于或低于  $V_{CC}$
- 用于 SDA 和 SCL 线的双向缓冲器\*增加了扇出
- 在背板上进行带电电路板插拔操作期间可防止 SDA 和 SCL 损坏
- 将输入 SDA 和 SCL 线与输出隔离开来
- 10kV 人体模型 ESD 保护
- 所有 SDA 和 SCL 线上的 1V 预充电
- 支持时钟展宽、判优和同步
- 用于  $V_{CC} = 0V$  的高阻抗 SDA、SCL 引脚
- $\overline{CS}$  引脚负责控制从输入至输出的连接
- 与 I<sup>2</sup>C™ 标准模式、I<sup>2</sup>C 快速模式和 SMBus 标准兼容 (工作频率高达 400kHz)
- 小外形 8 引脚 MSOP 和 DFN (3mm×3mm) 封装

### 应用

- 带电电路板插入
- 服务器
- 电容缓冲器/总线扩展器
- 台式计算机
- CompactPCI™ 和 ATCA 系统

### 描述

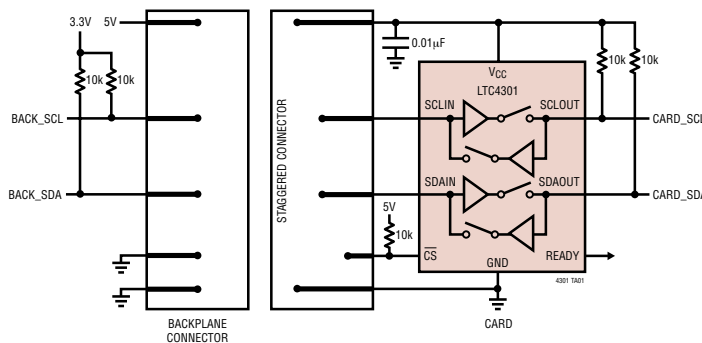
LTC®4301 是一款独立于电源的可热插拔型双线式总线缓冲器，允许在带电背板上进行 I/O 卡板的插拔，而不会损坏数据和时钟总线。此外，LTC4301 还允许  $V_{CC}$ 、SDAIN 和 SCLIN 上拉电压与 SDAOUT 和 SCLOUT 上拉电压彼此无关。控制电路可保持背板与插件板之间的隔离，直到出现一个停止位或总线空闲状态为止。当背板与插件板相连时，LTC4301 将提供双向缓冲，从而保持背板与插件板电容之间的隔离。

在插入操作期间，SDA 和 SCL 线被预先充电至 1V 以最大限度地抑制总线扰动。当被驱动至低电平时， $\overline{CS}$  输入引脚将允许器件在出现一个停止位或总线空闲状态之后连接。将  $\overline{CS}$  引脚驱动至高电平将导致 SCLIN 与 SCLOUT 以及 SDAIN 与 SDAOUT 之间的断接。READY 输出引脚的状态指示背板与插件板侧是否连接在一起。

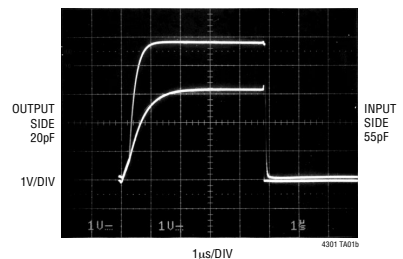
LTC4301 采用 8 引脚 DFN (3mm×3mm) 和 MSOP 封装。

、LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。  
I<sup>2</sup>C 是 Philips Electronics N.V. 的商标。  
CompactPCI 是 PCI Industrial Computer Manufacturers Group 的商标。  
\* 正在进行专利审议。

### 典型应用



输入-输出连接



# LTC4301

## 绝对最大额定值 (注1)

|  |              |
|--|--------------|
| $V_{CC}$ 至 GND .....                               | -0.3V 至 7V   |
| SDAIN, SCLIN, SDAOUT, SCLOUT, $\overline{CS}$ .... | -0.3V 至 7V   |
| READY .....  | -0.3V 至 6V   |
| 工作温度范围   |              |
| LTC4301C .....                                     | 0°C 至 70°C   |
| LTC4301I .....                                     | -40°C 至 85°C |

## 贮存温度范围

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| MSOP 封装 .....          | -65°C 至 150°C |
| DFN 封装 .....           | -65°C 至 125°C |
| 引脚温度 (焊接时间 10 秒) ..... | 300°C         |

## 封装 / 订购信息

|   |                          |  |                            |
|---|--------------------------|--|----------------------------|
| <p>DD PACKAGE<br/>8-LEAD (3mm x 3mm) PLASTIC DFN<br/><math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 43^{\circ}C/W</math><br/>EXPOSED PAD (PIN 9)<br/>PCB CONNECTION OPTIONAL</p> | 产品型号                     | <p>MS8 PACKAGE<br/>8-LEAD PLASTIC MSOP<br/><math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C</math>, <math>\theta_{JA} = 200^{\circ}C/W</math></p> | 产品型号                       |
|   | LTC4301CDD<br>LTC4301IDD |  | LTC4301CMS8<br>LTC4301IMS8 |
|   | DD 器件标记*                 |  | MS8 器件标记*                  |
|   | LBBY                     |  | LTBBW                      |

\* 温度等级标识见集装箱上的标签。对于规定工作温度范围更宽的器件，请咨询凌特公司。

## 电特性 凡标注 ● 表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指 $T_A = 25^{\circ}C$ 。 $V_{CC} = 2.7V$ 至 $5.5V$ ，除非特别注明。

| 符号          | 参数                                       | 条件   | 最小值 | 典型值        | 最大值     | 单位            |         |
|-------------|--|--|-----|------------|---------|---------------|---------|
| <b>电源</b>   |  |  |     |            |         |               |         |
| $V_{CC}$    | 正电源电压                                    |  | ●   | 2.7        | 5.5     | V             |         |
| $I_{CC}$    | 电源电流                                     | $V_{CC} = 5.5V$ , $V_{SDAIN} = V_{SCLIN} = 0V$<br>$V_{CC} = 5.5V$ , $\overline{CS} = 5.5V$ | ●   | 4.5<br>300 | 6.2     | mA<br>$\mu A$ |         |
| <b>启动电路</b> |  |  |     |            |         |               |         |
| $V_{PRE}$   | 预充电电压                                    | SDA、SCL 引脚浮置   | ●   | 0.85       | 1.05    | 1.25          | V       |
| $t_{IDLE}$  | 总线空闲时间                                   |  | ●   | 60         | 95      | 175           | $\mu s$ |
| $RDY_{VOL}$ | READY 输出低电压                              | $I_{PULLUP} = 3mA$   | ●   |            | 0.4     | V             |         |
| $V_{THRCS}$ | 连接检测门限                                   |  |     | 0.8        | 1.4     | 2             | V       |
| $I_{CS}$    | $\overline{CS}$ 输入电流                     | $\overline{CS}$ 电压从 0 至 $V_{CC}$   |     | $\pm 0.1$  | $\pm 1$ | $\mu A$       |         |
| $V_{THR}$   | SDA、SCL 逻辑输入门限电压                         | 上升沿  |     | 1.55       | 1.8     | 2.0           | V       |
| $V_{HYS}$   | SDA、SCL 逻辑输入门限电压迟滞                       | (注 3)  |     | 50         |         | mV            |         |
| $t_{PLH}$   | $\overline{CS}$ 延迟接通-关断<br>READY 延迟关断-接通 |  |     | 10<br>10   |         | ns            |         |
| $t_{PHL}$   | $\overline{CS}$ 延迟关断-接通<br>READY 延迟接通-关断 |  |     | 95<br>10   |         | $\mu s$<br>ns |         |
| $I_{OFF}$   | READY 关断漏电流                              |  |     | $\pm 0.1$  |         | $\mu A$       |         |

**电特性** 凡标注 ● 表示该指标适合整个工作温度范围，否则仅指  $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。  $V_{CC} = 2.7\text{V}$  至  $5.5\text{V}$ ，除非特别注明。

| 符号             | 参数  | 条件   | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |    |
|----------------|---|--|-----|-----|-----|-----|----|
| <b>输入-输出连接</b> |   |  |     |     |     |     |    |
| $V_{OS}$       | 输入-输出偏移电压   | 在 SDA 和 SCL 引脚上为 $10\text{k}$ 至 $V_{CC}$ ， $V_{CC} = 3.3\text{V}$ ，SDA 或 SCL = $0.2\text{V}$ (注 2) | ●   | 0   | 100 | 175 | mV |
| $C_{IN}$       | 数字输入电容 SDA <sub>IN</sub> ，SDA <sub>OUT</sub> ，SCL <sub>IN</sub> ，SCL <sub>OUT</sub> | (注 3)  |     |     | 10  | pF  |    |
| $I_{LEAK}$     | 输入漏电流   | SDA，SCL 引脚   |     |     | ±5  | μA  |    |
| $V_{OL}$       | 输出低电压，输入 = $0\text{V}$  | SDA，SCL 引脚， $I_{SINK} = 3\text{mA}$ ， $V_{CC} = 2.7\text{V}$                                       | ●   | 0   | 0.4 | V   |    |

#### 定时特性

|               |                         |       |  |     |     |  |     |
|---------------|-------------------------|-------|--|-----|-----|--|-----|
| $f_{I2C,MAX}$ | I <sup>2</sup> C 最大工作频率 | (注 3) |  | 400 | 600 |  | kHz |
| $t_{BUF}$     | 停止和起动态态之间的总线空闲时间        | (注 3) |  |     | 1.3 |  | μs  |
| $t_{HD,STA}$  | (重复) 起动态态之后的保持时间        | (注 3) |  |     | 100 |  | ns  |
| $t_{SU,STA}$  | 重复起动态态建立时间              | (注 3) |  |     | 0   |  | ns  |
| $t_{SU,STO}$  | 停止状态建立时间                | (注 3) |  |     | 0   |  | ns  |
| $t_{HD,DATI}$ | 数据保持时间输入                | (注 3) |  |     | 0   |  | ns  |
| $t_{SU,DAT}$  | 数据建立时间                  | (注 3) |  |     | 100 |  | ns  |

注 1：绝对最大额定值是指超出该值则器件的使用寿命可能会受损。

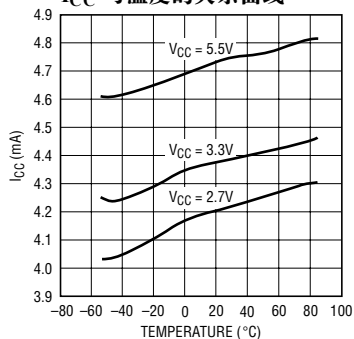
上。该偏移电压的大小与上拉电阻器阻值及  $V_{CC}$  电压之间的函数关系示于“典型性能特征”部分。

注 2：连接电路始终将其输出调节至一个高于其输入的电压值

注 3：由设计来确定，未经生产测试。

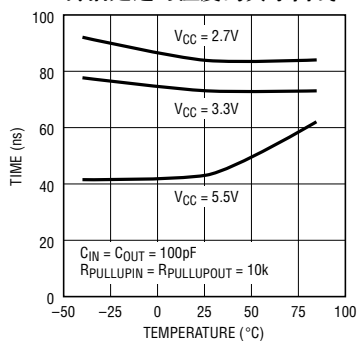
## 典型性能特征

$I_{CC}$  与温度的关系曲线



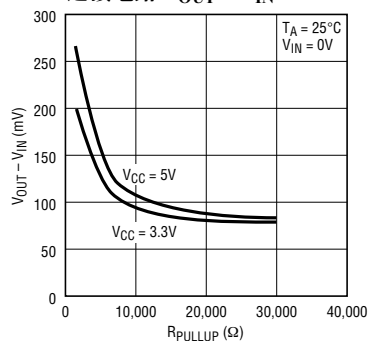
4301 001

输入-输出高电平至低电平传播延迟与温度的关系曲线



4301 002

连接电路  $V_{OUT} - V_{IN}$



4301 003

# LTC4301

## 引脚功能

**CS (引脚 1) :** 该连接检测引脚是一个 1.4V 门限数字输入引脚。对于正常操作， $\overline{\text{CS}}$  引脚是接地的。将 CS 引脚电平驱动至 1.4V 门限以上将把 SDAIN 与 SDAOUT 以及 SCLIN 与 SCLOUT 隔离开来，并将 READY 引脚确定为低电平。

**SCLOUT (引脚 2) :** 串行时钟输出。将该引脚连接至插件板上的 SCL 总线。

**SCLIN (引脚 3) :** 串行时钟输入。将该引脚连接至背板上的 SCL 总线。

**GND (引脚 4) :** 地。将该引脚连接至地平面以获得最佳的效果。

**READY (引脚 5) :** READY 引脚是一个漏极开路 N 沟道 MOSFET 输出，当 CS 引脚为高电平或“工作原

理”部分所描述的启动程序尚未完成时，该引脚的电平被拉低。而当 CS 引脚为低电平及启动程序已完成时，READY 引脚电平走高。

**SDAIN (引脚 6) :** 串行数据输入。将该引脚连接至背板上的 SDA 总线。

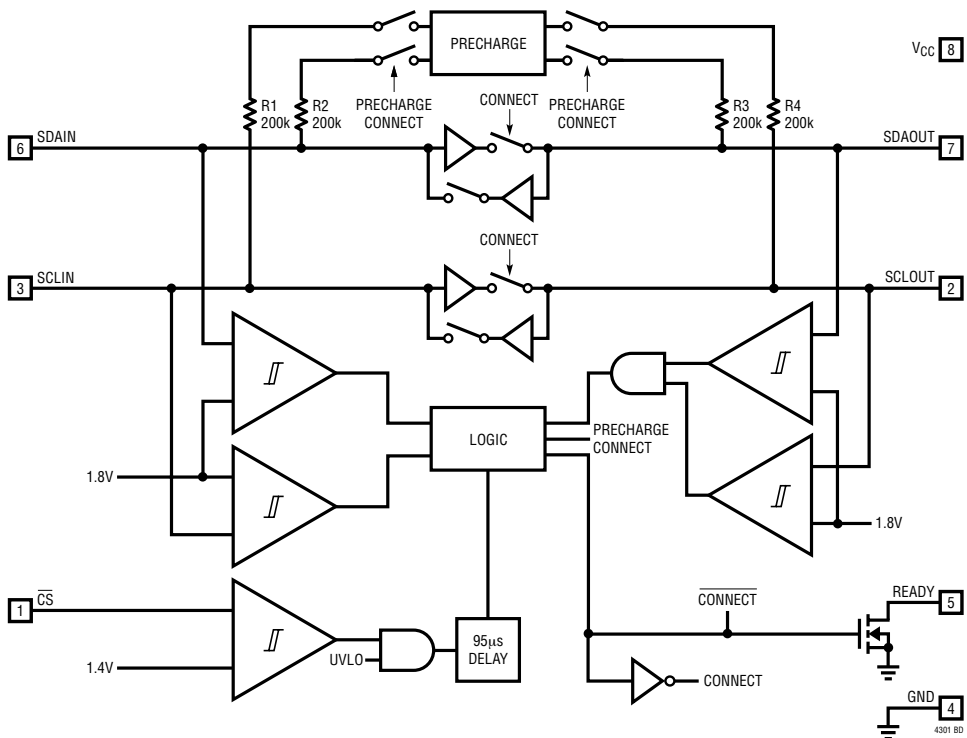
**SDAOUT (引脚 7) :** 串行数据输出。将该引脚连接至插件板上的 SDA 总线。

**VCC (引脚 8) :** 主输入电源。应在靠近 VCC 的地方放置一个电容值至少为 0.01  $\mu\text{F}$  的旁路电容器，以获得最佳的效果。

**裸露衬垫 (引脚 9) :** 裸露衬垫可以置于开路状态或连接至器件的地。

## 方框图

与电源无关的 LTC4301 双线式总线缓冲器



## 工作原理

### 启动

不管是在上电还是在带电插拨期间，当 LTC4301 首次在其  $V_{CC}$  引脚上接收功率时，它都将在一个欠压闭锁 (UVLO) 状态中起动的，而不会理会 SDA 或 SCL 引脚上的任何动作，直到  $V_{CC}$  升至 2.5V (典型值) 以上为止。这是为了确保 LTC4301 不会在尚未具备足够的电压之前就试图运行。

在此期间，1V 预充电电路处于工作状态并通过标称值为 200k 的电阻器给 SDA 和 SCL 引脚施加 1V 电压。由于 I/O 插件板被插入一个带电背板，因此背板 SDA 和 SCL 总线上的电压可以是 0V 至  $V_{CC}$  之间的任何数值。将 SCL 和 SDA 引脚预充电至 1V 可最大限度地减小这些引脚在连接的瞬间所承受的最坏情况差分电压，从而最大限度地减少了由 I/O 插件板所引起的扰动量。

一旦 LTC4301 退出 UVLO 状态，则其假定 SDAIN 和 SCLIN 已被插入一个带电系统且 SDAOUT 和 SCLOUT 正在与其同时上电。因此，它将在背板上搜寻一个用于指示一个数据处理已经完成的停止位或总线空闲状态。当出现停止位或总线空闲状态时，该器件还将核实 SDAOUT 和 SCLOUT 电压均为高电平。当所有这些条件均得到满足时，输入至输出连接电路被启动，从而把 I/O 插件板上的 SDA 和 SCL 总线与在背板上的 SDA 和 SCL 总线连接在一起。

### 连接电路

一旦连接电路被启动，则 SDAIN 和 SDAOUT 引脚的功能便相同。在任何时候强制其中一个引脚为低电平将导致两个引脚均处于低电平。逻辑低输入电压应不高于 0.4V (相对于 LTC4301 的接地引脚电压)，以便进行正确的操作。SDAIN 和 SDAOUT 只是在 SDAIN 和 SDAOUT 总线上的所有器件均被释放至高电平时才进入一个逻辑高电平状态。SCLIN 和 SCLOUT 同样如此。这一重要特征确保了时钟展宽、时钟同步、判优和确认协议能够始终起作用，而无

需顾及系统中的器件究竟是以何种方式与 LTC4301 相连接的。

连接电路的另一项重要特征是其提供了双向缓冲，从而保持了背板与插件板电容的隔离。正是由于这种隔离的原因，使得背板总线上的波形看上去与这里所描述对应的插件板总线波形略有不同。

### 输入至偏移电压

当一个逻辑低电压  $V_{LOW1}$  被驱动于 LTC4301 的任何数据或时钟引脚之上时，LTC4301 将把器件另一侧上的电压 (称为  $V_{LOW2}$ ) 调节至一个稍高一些的电压值，公式如下：

$$V_{LOW2} = V_{LOW1} + 75\text{mV} + (V_{CC}/R) \cdot 70\Omega \text{ (典型值)}$$

式中的 R 为总线上拉电阻 (单位： $\Omega$ )。例如，如果一个器件强制 SDAOUT 为 10mV，且  $V_{CC} = 3.3\text{V}$ 、SDAIN 引脚上的上拉电阻器 R 为 10k，则 SDAIN 引脚上的电压 =  $10\text{mV} + 75\text{mV} + (3.3/10000) \cdot 70 = 108\text{mV}$  (典型值)。请参见“典型性能特征”部分中显示偏移电压与  $V_{CC}$  和 R 的关系曲线。

### 传播延迟

在一个上升沿期间，每一侧的上升时间由总线上拉电阻器和线路上的等效电容所决定。如果上拉电流相等，则产生的上升时间差异与两侧之间的电容差异成正比。图 1 示出了该效应曲线， $V_{CC} = 5\text{V}$  以及每侧采用了一个 10k 上拉电阻器 (电容则一侧为

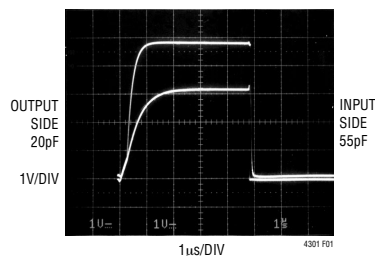


图 1：输入-输出连接

## 工作原理

55pF，另一侧为20pF)。SDAIN 和 SCLIN 被上拉至 3.3V，而 SDAOUT 和 SCLOUT 被上拉至 5V。由于输出侧的电容小于输入侧的电容，因此其上升速度较快且有效低电平至高电平传播延迟为负值。

下降波形在经过连接电路时会产生一个有限的高电平至低电平传播延迟。图 2 示出了在与图 1 相同的上拉电阻器和等效电容条件下的下降沿波形。一个外部 N 沟道 MOSFET 器件将具有 55pF 电容一侧的电压拉低；LTC4301 以一个 60ns 的延迟将另一侧的电压拉低。该延迟始终为正值，而且是电源电压、温度以及总线两侧的上拉电阻器阻值和等效总线电容的一个函数。“典型性能特征”部分给出了在器件两侧均具有被上拉至  $V_{CC}$  的 10k 上拉电阻器和 100pF 等效电容的条件下，高电平至低电平传播延迟与温度和电压的函数关系曲线。较大的输出电容将导致延迟的增加（最长可达 150ns）。用户必须对其系统中上升沿与下降沿之间的传播时间差异进行量化，并相应地调整建立和保持时间。

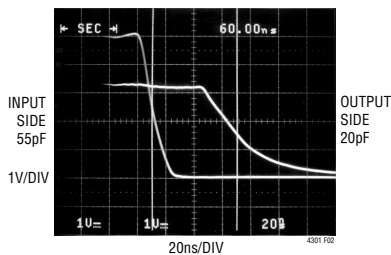


图 2：输入-输出连接高电平至低电平传播延迟

## READY 引脚数字输出

该引脚可提供一个在  $\overline{CS}$  引脚为高电平或启动序列（这在本节的前段有所描述）尚未完成时呈低电平的数字标志。当  $\overline{CS}$  引脚为低电平且启动序列完成之后，READY 引脚电平将走高。该引脚在保持其 0.4V 电压的同时，能由一个能够吸收 3mA 电流的漏极开路下拉来驱动。将一个 10k 电阻器连接至  $V_{CC}$  以提供该上拉作用。

## 连接检测

当  $\overline{CS}$  引脚电平被驱动至 1.4V（相对于 LTC4301 的地电位）以上时，背板侧与插件板侧断接且 READY 引脚在内部被拉至低电平。当该引脚为低电平时，器件将等待至背板侧和插件板侧上的数据处理均完成之后（如“启动”部分所述）再重新连接这两侧。此时 READY 引脚上的内部下拉被释放。

## 应用信息

## 带电插拨和电容缓冲应用

图 3 示出了 LTC4301 在不同的总线上拉和  $V_{CC}$  电压条件下的应用，并展示了它所拥有对高于或低于其  $V_{CC}$  电源的总线数据电平进行识别和缓冲的能力。所有这些应用均利用了 LTC4301 的热插拨 (Hot Swap™) 控制、电容缓冲和预充电功能。如果 I/O 插件板在没有 LTC4301 缓冲器的情况下直接插入背板，则所有的背板和插件板电容将直接加在一起，从而使上升和下降时间要求难以得到满足。将 LTC4301

放置在每个插件板的边沿，但需将插件板电容与背板隔离开来。对于一个给定的 I/O 插件板，LTC4301 驱动插件板上所有元件的电容，而背板必须只是驱动 LTC4301 的电容 (该电容小于 10pF)。

在大多数应用中，LTC4301 将与一个长短针的连接器的连接一起使用，在这些场合， $V_{CC}$  和 GND 将为长引脚。SDA 和 SCL 为中等长度引脚，以确保  $V_{CC}$  和 GND 引脚率先连接。这将使得能够在连接 SDA 和

Hot Swap 是凌特公司的商标。

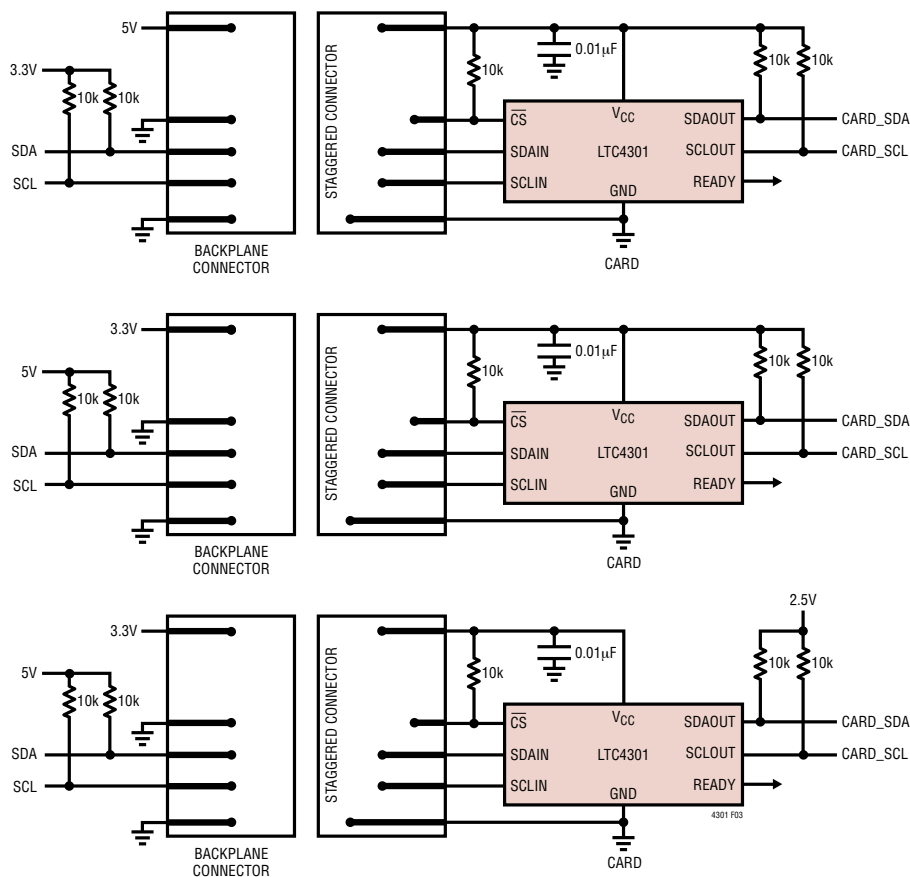


图 3：与电源无关的典型应用

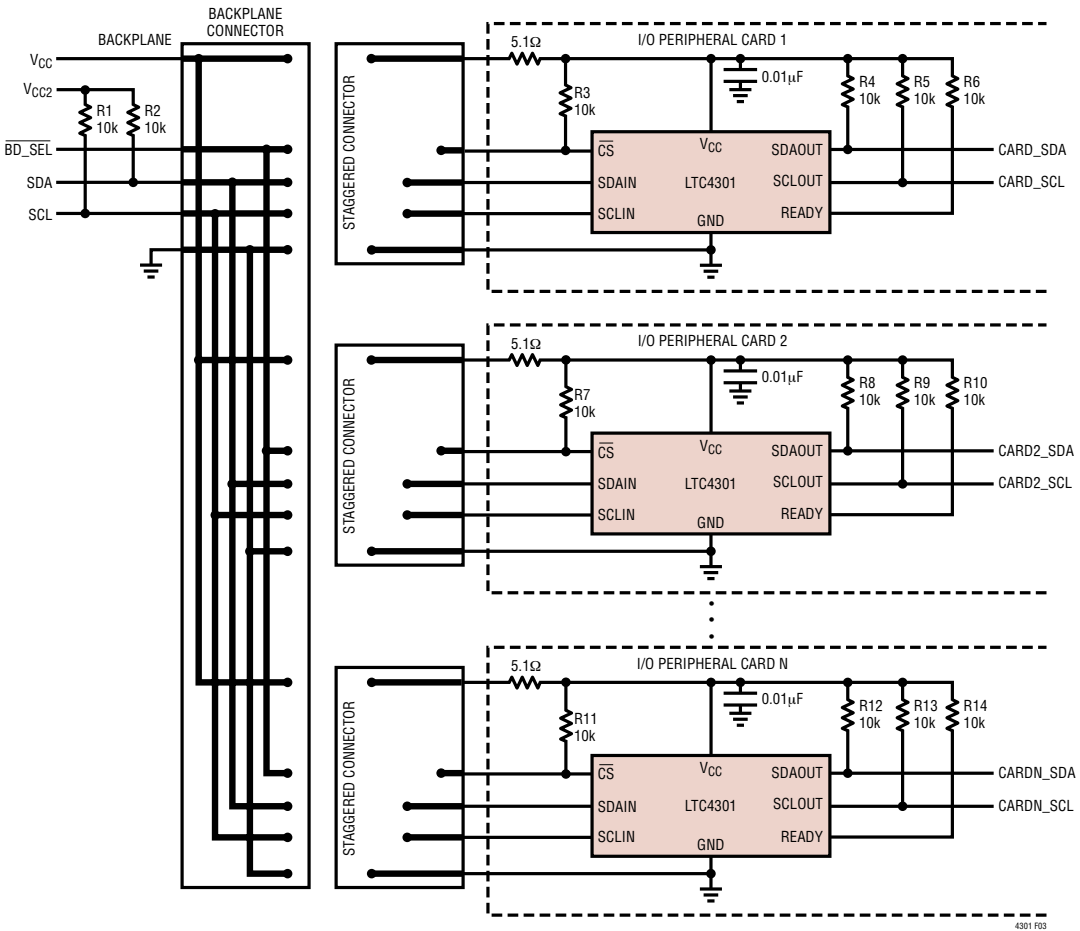
## 应用信息

SCL 引脚之前利用这两个引脚来启动预充电电路。 $\overline{CS}$  是一个短路引脚，当未连接时，该引脚的电平被拉高。这是为了确保在因带电插拔所引起的瞬变被消除之前，背板与插件板上的数据和时钟总线之间的连接不会被使能。

图 4 示出了 LTC4301 在一个 CompactPCI™ 配置中的应用。LTC4301 从其中一个长“超前电源”引脚接收其  $V_{CC}$  电压。由于未对电源进行开关操作，因

此应在 LTC4301 的  $V_{CC}$  引脚与连接器的  $V_{CC}$  引脚之间增设一个  $5\Omega$  至  $10\Omega$  的电阻器。建立超前电源  $V_{CC}$  可确保 SDAIN 和 SCLIN 引脚在彼此连接之前就存在 1V 的预充电电压。 $\overline{CS}$  引脚由采用了短引脚的 CompactPCI 的 BD\_SEL# 引脚来驱动。这是为了确保连接不会在因带电插拔所引起的瞬变被消除之前被使能。

CompactPCI 是 PCI Industrial Computer Manufacturers Group 的商标。



4301 F03

图 4：在一个带电背板上进行多个 I/O 插件板的插拔操作 (LTC4301 应用于一个 CompactPCI 系统中的情形)

## 应用信息

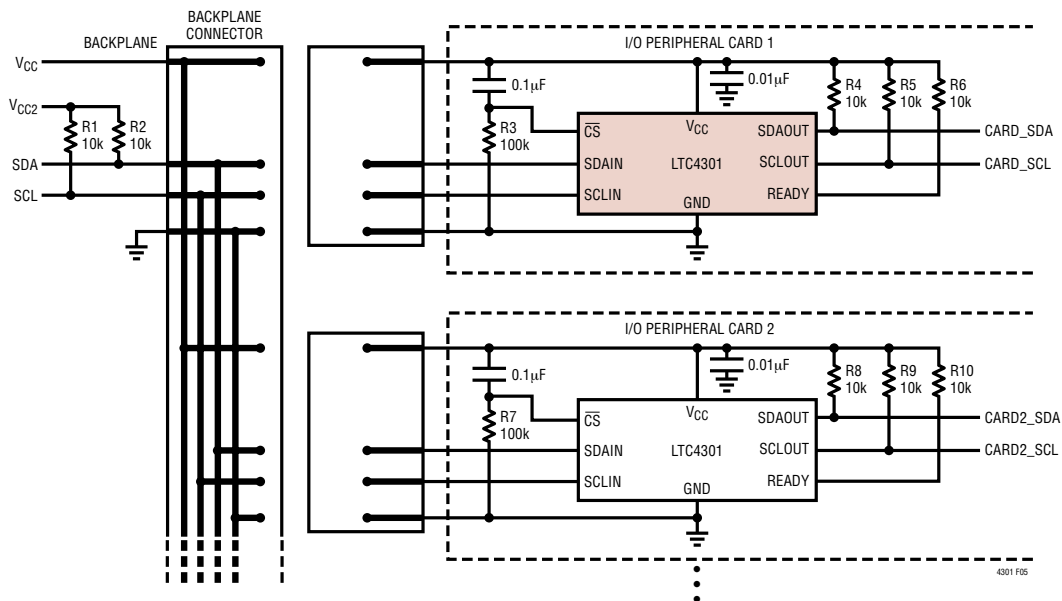


图 5：在一个带电背板上进行多个 I/O 插件板的插拔操作 (LTC4301 应用于一个 PCI 系统中的情形)

图 5 示出了 LTC4301 在 PCI 系统中的应用，在该应用中，所有引脚的长度都是相等的。在这种场合，I/O 插件板上的一个乘积为 10ms 的 RC 滤波器电路可提供一个滤波器，用于防止 LTC4301 在因带电插拔所引起的瞬变被消除之前被启动。将电容器连接在  $V_{CC}$  和  $\overline{CS}$  之间，而将电阻器连接于  $\overline{CS}$  和 GND 之间。

### 转发器/总线扩展器应用

如图 6 所示，希望将两个彼此相隔一定距离的双线式系统连接起来的用户可通过将两个 LTC4301 进行背对背连接来达到这一目的。I<sup>2</sup>C 规格允许 400pF 的最大总线电容，因而严格限制了总线的长度。SMBus 规格对总线电容没有限制；然而，如果需要满足上升和下降时间规格，则与总线相连器件的有限阻抗会要求系统保持很小的规模。采用

LTC4301 允许将电容分隔成较小的部分，从而使得系统能够满足上升和下降时间要求。在这种情况下，两个系统之间的不同接地电压会对允许的间隔距离有所限制，这是因为系统一端的有效逻辑低电压（相对于地电位）有可能违犯另一端允许的  $V_{OL}$  规格（相对于地电位）。此外，背对背连接的 LTC4301 的连接电路偏移电压会加在一起而成为引发同样问题的直接起因。

### 具有电源压降的系统

在庞大的双线式系统中，器件在系统的不同位置所承受的  $V_{CC}$  电压有可能相差几百毫伏或更多。如图 7 所示，利用  $V_{CC}$  线路中的一个串联电阻器对这一情形进行了精确的模拟。为了实现 LTC4301 的正确操作，应确定  $V_{CC(LTC4301)} \geq 2.7V$ 。

## 应用信息

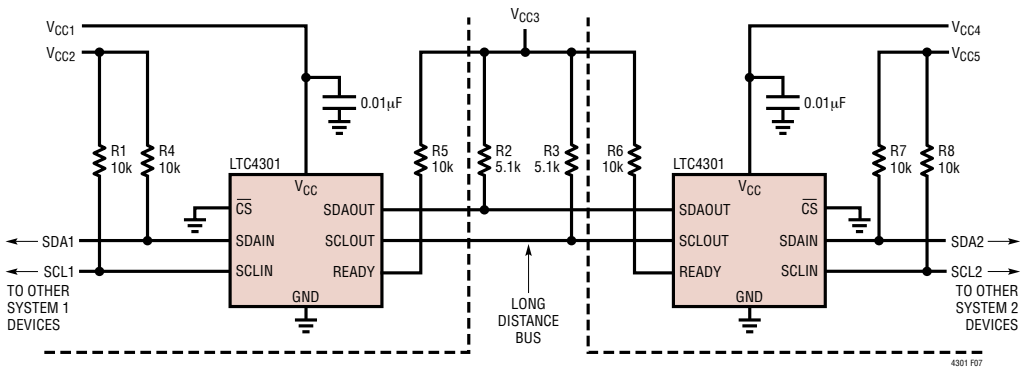


图 6：转发器/总线扩展器应用

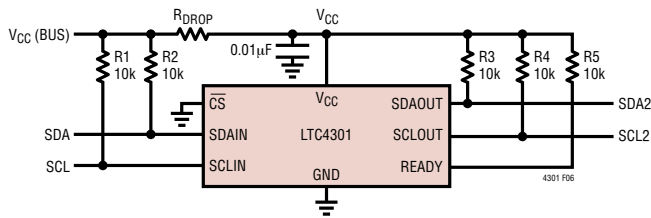
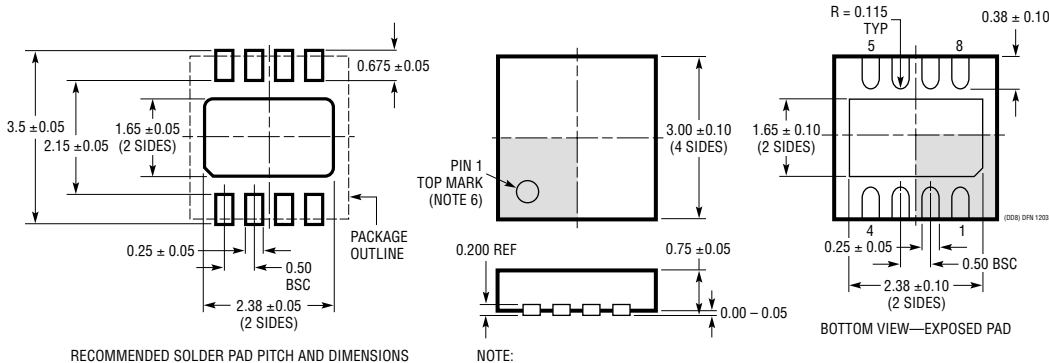


图 7：具有 VCC 电压降的系统

## 封装描述

### DD 封装 8 引脚塑料 DFN (3mm × 3mm) (参考 LTC DWG # 05-08-1698)

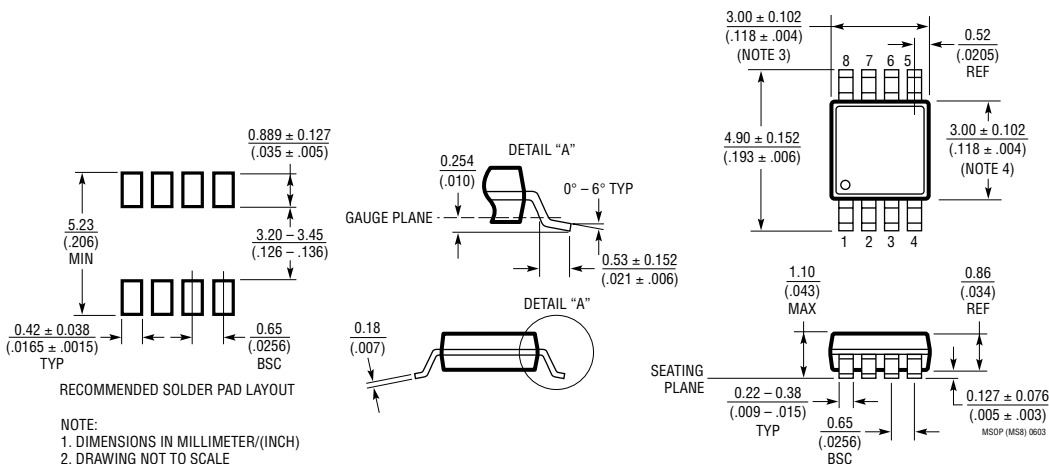


RECOMMENDED SOLDER PAD PITCH AND DIMENSIONS

NOTE:

1. DRAWING TO BE MADE A JEDEC PACKAGE OUTLINE MO-229 VARIATION OF (WEED-1)
2. DRAWING NOT TO SCALE
3. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
4. DIMENSIONS OF EXPOSED PAD ON BOTTOM OF PACKAGE DO NOT INCLUDE MOLD FLASH. MOLD FLASH, IF PRESENT, SHALL NOT EXCEED 0.15mm ON ANY SIDE
5. EXPOSED PAD SHALL BE SOLDER PLATED
6. SHADED AREA IS ONLY A REFERENCE FOR PIN 1 LOCATION ON TOP AND BOTTOM OF PACKAGE

### MS8 封装 8 引脚塑料 MSOP (参考 LTC DWG # 05-08-1660)



RECOMMENDED SOLDER PAD LAYOUT

NOTE:

1. DIMENSIONS IN MILLIMETER/(INCH)
2. DRAWING NOT TO SCALE
3. DIMENSION DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS. MOLD FLASH, PROTRUSIONS OR GATE BURRS SHALL NOT EXCEED 0.152mm (.006") PER SIDE
4. DIMENSION DOES NOT INCLUDE INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS. INTERLEAD FLASH OR PROTRUSIONS SHALL NOT EXCEED 0.152mm (.006") PER SIDE
5. LEAD COPLANARITY (BOTTOM OF LEADS AFTER FORMING) SHALL BE 0.102mm (.004") MAX

## 典型应用

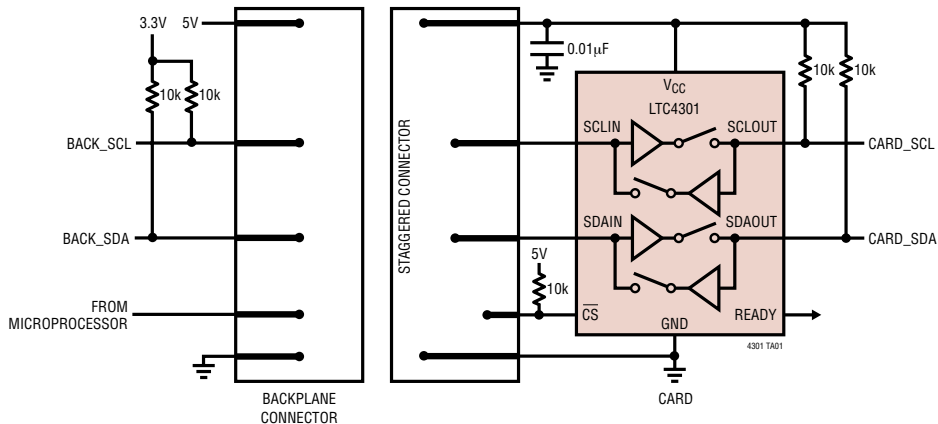


图 8：采用有源连接控制的系统

## 相关器件

| 器件型号                  | 描述   | 备注  |
|-----------------------|--|---|
| LTC1380/LTC1393       | 具有 SMBus 接口的单端八通道/差分四通道模拟多工器                 | 低 $R_{ON}$ ：35Ω 单端 / 70Ω 差分，可扩展至 32 个单端或 16 个差分通道                     |
| LTC1427-50            | 具有 SMBus 接口的微功率、10 位电流输出 DAC                 | 精准 50µA ± 2.5% 容限 (在整个工作温度范围内)，4 个可选 SMBus 地址，DAC 在零标度或中间标度条件下上电      |
| LTC1623               | 具有 SMBus 接口的双高压侧开关控制器                        | 8 个可选地址 / 16 通道能力   |
| LTC1663               | 具有 SMBus 接口的 10 位轨至轨微功率 DAC                  | DNL < 0.75LSB (最大值)，5 引脚 SOT-23 封装                                    |
| LTC1694/LTC1694-1     | SMBus 加速器                                    | 改善的 SMBus/I <sup>2</sup> C 上升时间，确保与多个 SMBus/I <sup>2</sup> C 器件的数据完整性 |
| LT1786F               | SMBus 控制型 CCFL 开关稳压器                         | 1.25A、200kHz、浮动或接地荧光灯配置   |
| LTC1695               | 采用 ThinSOT™ 封装的 SMBus/I <sup>2</sup> C 扇速控制器 | 0.75Ω PMOS 180mA 稳压器，6 位 DAC  |
| LTC1840               | 双路 I <sup>2</sup> C 扇速控制器                    | 两个 100µA 电流的 8 位 DAC，两个测速输入，4 个 GPIO                                  |
| LTC4300A-1/LTC4300A-2 | 可热插拨的双线式总线缓冲器                                | 隔离背板和插件板电容  |
| LTC4301L              | 采用低压电平转换的可热插拨型双线式总线缓冲器                       | 允许在 SDAIN 和 SCLIN 引脚上的总线上拉电压低至 1V                                     |
| LTC4302-1/LTC4302-2   | 可寻址双线式总线缓冲器                                  | 地址扩展，GPIO，软件控制  |

ThinSOT 是凌特公司的商标。