

中号

MCP3021

具有I²C™接口的低功耗10位A/D转换器

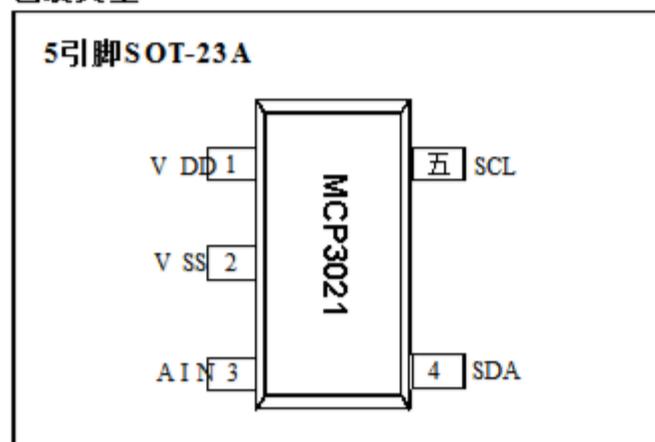
特征

- 10位分辨率
- ± 1 LSB DNL, ± 1 LSB INL最大值
- 最大250 μ A的转换电流
- 5 nA典型待机电流, 最大1 μ A
- I²C™兼容串行接口
 - 100 kHz I²C标准模式
 - 400 kHz I²C快速模式
- 单条2线总线上最多可连接8个设备
- I²C快速模式下为 22.3 ksp/s
- 单端模拟输入通道
- 片上采样和保持
- 片上转换时钟
- 单电源指定操作: 2.7V至5.5V
- 温度范围:
 - 扩展: -40°C至+125°C
- 小型SOT-23封装

应用

- 数据记录
- 多区域监测
- 手持便携式应用程序
- 电池供电测试设备
- 远程或隔离数据采集

包装类型



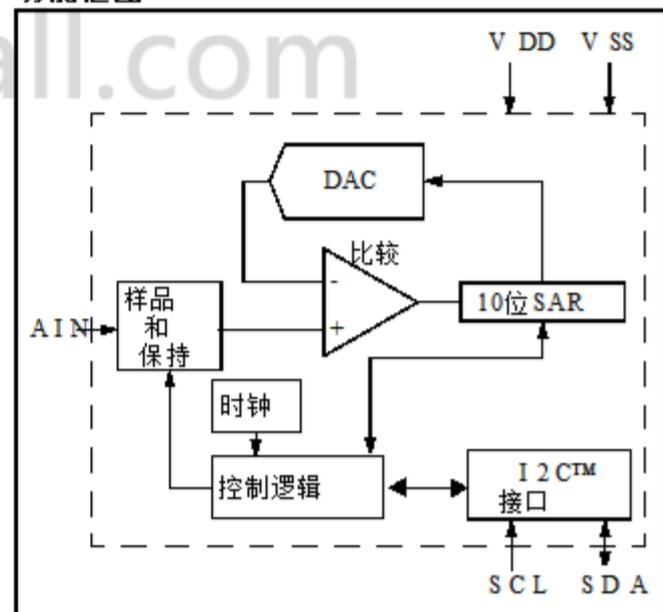
描述

Microchip Technology Inc.的MCP3021是一款成功的解决方案,提供近似的10位A/D转换器(ADC)解析度.这在SOT-23封装中可用.器件提供一个非常低的单端输入能量消耗.基于先进的CMOS技术, MCP3021提供了最大的低转换电流和250 μ A的待机电流1 μ A.低电流消耗,结合小SOT-23包装,做到这一点.设备非常适合电池供电和远程数据收购申请.

使用a进行与MCP3021的通信.2线I²C兼容接口.标准(100 kHz)和快速(400 kHz)I²C模式可用于设备.片内转换时钟可实现独立.针对I²C和转换时钟的缩减时间.该设备也是可寻址的,最多允许八个设备在一条2线总线上.

MCP3021采用单电源供电.在2.7V至5.5V的宽范围内运行.这个器件还提供 ± 1 LSB的卓越线性度,非线性(DNL)和 ± 1 LSB积分非线性(INL),最大值.

功能框图



MCP3021

1.0 电 特性

绝对最大额定值 †

V DD	7.0V
模拟输入引脚与V SS	-0.6V至V DD + 0.6V
SDA和SCL引脚与V SS	-0.6V至V DD + 1.0V
存储温度	-65°C至+150°C
环境温度·施加功率	-65°C至+125°C
最高结温	150°C
所有引脚上的ESD保护 (HBM)	≥4kV

†强调高于“最大额定值”下列出的可能导致设备永久性损坏。这是一个压力评级。只有这些或任何设备的功能操作。其他条件超出业务清单所列的条件。本规范并不是隐含的。暴露于最大值长时间的评估条件可能会影响设备的可靠性，能力。

直流电气规范

电气特性：除非另有说明，否则所有参数均适用于V DD = 5.0V, V SS = GND, R PU = 2kΩ T A = -40°C至+85°C, I 2 O快速模式时间: f SCL = 400 kHz (注3)						
参数	符号	敏	典型	马克斯	单位	条件
直流精度						
解析度			10		位	
积分非线性	INL	-	±0.25	±1	LSB	
微分非线性	DNL	-	±0.25	±1	LSB	没有失码
偏移错误		-	±0.75	±3	LSB	
增益错误		-	-1	±3	LSB	
动态性能						
总谐波失真	THD	-	-70	-	Db	V IN = 0.1V至4.9V @ 1 kHz
信号噪声和失真	SINAD	-	60	-	Db	V IN = 0.1V至4.9V @ 1 kHz
无杂散动态范围	SFDR	-	74	-	Db	V IN = 0.1V至4.9V @ 1 kHz
模拟输入						
输入电压范围		V SS -0.3	-	V DD +0.3	V	2.7V ≤ V DD ≤ 5.5V
泄漏电流		-1	-	+1	μA	
SDA / SCL (开漏输出)						
数据编码格式			直接二进制			
高电平输入电压	V IH	0.7伏 DD	-		V	
低电平输入电压	V IL	-	-	0.3 V DD	V	
低电平输出电压	V OL	-		0.4	V	I OL = 3 mA, R PU = 1.53kΩ
施密特触发器输入的滞后	V HYST	-0.05 V DD		-V		f SCL = 400 kHz

- 注1: 采样时间是地址字节发送到转换器后的转换之间的时间。参考图5-6。
- 2: 该参数是定期采样的，未经100%测试。
- 3: R PU = SDA和SCL上拉电阻。
- 4: SDA和SCL = V SS至V DD，频率为400 kHz。
- 5: t ACQ和t CONV取决于内部振荡器的时序。关于图5-5和图5-6 SCL。

引脚功能表

名称	功能
V DD	+ 2.7V至5.5V电源
V SS	地面
A IN	模拟输入
S D A	串行数据输入/输出
S C L	串行时钟输入

直流电气规范 (续)

电气特性：除非另有说明，否则所有参数均适用于 $V_{DD} = 5.0V$, $V_{SS} = GND$, $R_{PU} = 2k\Omega$
 $T_A = -40^\circ C$ 至 $+85^\circ C$, I_{2O} 快速模式时间: $f_{SCL} = 400\text{ kHz}$ (注3)

参数	符号	敏	典型	马克斯	单位	条件
输入漏电流	我李	-1	-	+1	μA	$V_{IN} = V_{SS}$ 至 V_{DD}
输出泄漏电流	我 LO	-1	-	+1	μA	$V_{OUT} = V_{SS}$ 至 V_{DD}
引脚电容 (所有输入/输出)	C IN, C OUT	-		10	pF的	$T_{AMB} = 25^\circ C$, $f = 1\text{MHz}$; (笔记2)
总线电容	CB	-	-	400	pF的	SDA驱动低电平, 0.4V
电源要求						
工作电压	V DD	2.7	-	5.5	V	
转换电流	我 DD	-175		250	μA	
待机电流	我 DDS	-	0.005	1	μA	SDA, SCL = VDD
有源总线电流	我是 DDA	-		120	μA	注4
兑换率						
转换时间	t CONV	-8.96		-	微秒	注5
模拟输入采集时间	t ACQ	-1.12		-	微秒	注5
采样率	f SAMP	-		22.3	ksp/s的	$f_{SCL} = 400\text{ kHz}$ (注1)

注1: 采样时间是地址字节发送到转换器后的转换之间的时间. 参考到图5-6.

2: 该参数是定期采样的, 未经100%测试.

3: $R_{PU} = SDA$ 和 SCL 上拉电阻.

4: SDA 和 $SCL = V_{SS}$ 至 V_{DD} , 频率为400 kHz.

5: t ACQ 和 t CONV 取决于内部振荡器的时序. 关于图5-5和图5-6 SCL.

温度规格

电气特性：所有参数适用于整个工作电压范围.

参数	符号	敏	典型	马克斯	单位	条件
温度范围						
扩展的温度范围	T A.	-40	-	+125	C	
工作温度范围	T A.	-40	-	+125	C	
存储温度范围	T A.	-65	-	+150	C	
热封装阻抗						
热阻, 5L-SOT23A	θ_{JA}	-	256	-	$^\circ C / W$	

MCP3021

时序规格

电气特性：所有参数适用于 $V_{DD} = 2.7V - 5.5V$, $V_{SS} = GND$, $T_A = -40^{\circ}C$ 至 $+85^{\circ}C$.

参数	符号	敏	典型	马克斯单位	条件
I2C标准模式					
时钟频率	f SCL	0-		100	千赫
时钟高时间	T高	4000	-	-	NS
时钟低时间	T LOW	4700	-	-	NS
SDA和SCL上涨时间	T R	-	-	1000	NS 从V IL到V IH (注1)
SDA和SCL下降时间	T F	-	-	300	NS 从V IL到V IH (注1)
起始条件保持时间	T HD: STA	4000	-	-	NS
START条件设置时间	T SU: STA	4700	-	-	NS
数据输入设置时间	T SU: DAT	250	-	-	NS
停止条件建立时间	T SU: STO	4000	-	-	NS
停止条件保持时间	T HD: STD	4000	-	-	NS
输出从时钟有效	T AA	-	-	3500	NS
巴士自由时间	T BUF	4700	-	-	NS 笔记2
输入滤波器尖峰抑制	T SP	-	-	50	NS SDA和SCL引脚 (注1)
I2C快速模式					
时钟频率	F SCL	0-		400	千赫
时钟高时间	T高	600	-	-	NS
时钟低时间	T LOW	1300	-	-	NS
SDA和SCL上涨时间	T R	$20 + 0.1CB$	-	300	NS 从V IL到V IH (注1)
SDA和SCL下降时间	T F	$20 + 0.1CB$	-	300	NS 从V IL到V IH (注1)
起始条件保持时间	T HD: STA	600	-	-	NS
START条件设置时间	T SU: STA	600	-	-	NS
数据输入保持时间	T HD: DAT	0-		0.9	女士
数据输入设置时间	T SU: DAT	100	-	-	NS
停止条件建立时间	T SU: STO	600	-	-	NS
停止条件保持时间	T HD: STD	600	-	-	NS
输出从时钟有效	T AA	-	-	900	NS
巴士自由时间	T BUF	1300	-	-	NS 笔记2
输入滤波器尖峰抑制	T SP	-	-	50	NS SDA和SCL引脚 (注1)

注1： 该参数是定期采样的，未经100%测试。

注2： 在新的传输开始之前，总线必须空闲。

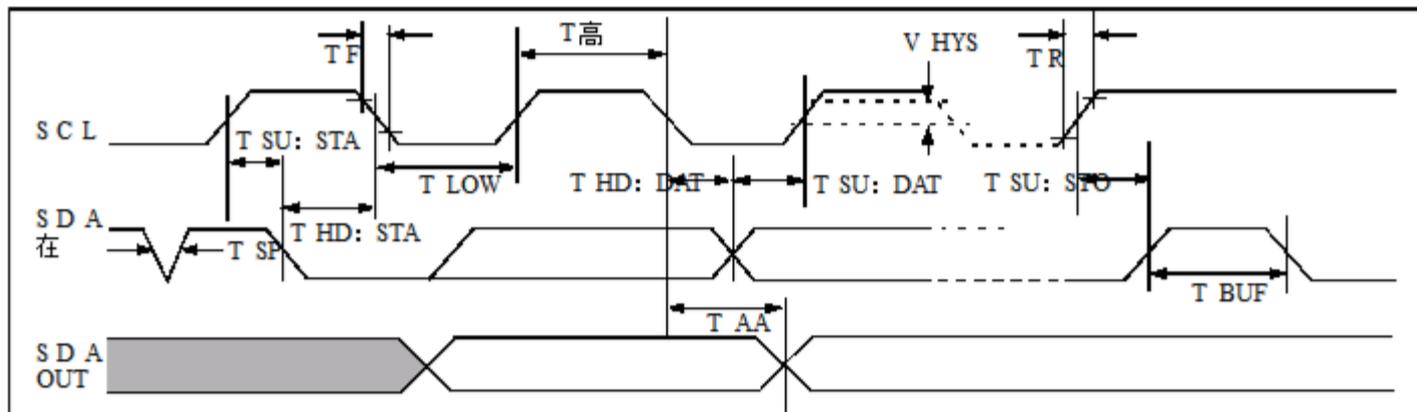


图1-1: 标准和快速模式总线时序数据。

2.0 典型的性能曲线

注意： 本说明后提供的图表是基于有限数量的统计汇总样本，仅供参考。这里列出的性能特征没有测试或保证。在某些图表中，提供的数据可能超出了规定的范围工作范围（例如，超出规定的电源范围），因此不在担保范围内。

注：除非另有说明， $V_{DD} = 5V$ ， $V_{SS} = 0V$ ，I2C快速模式时序（ $SCL = 400\text{ kHz}$ ），连续转换模式（ $f_{SAMP} = 22.3\text{ kSps}$ ）， $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

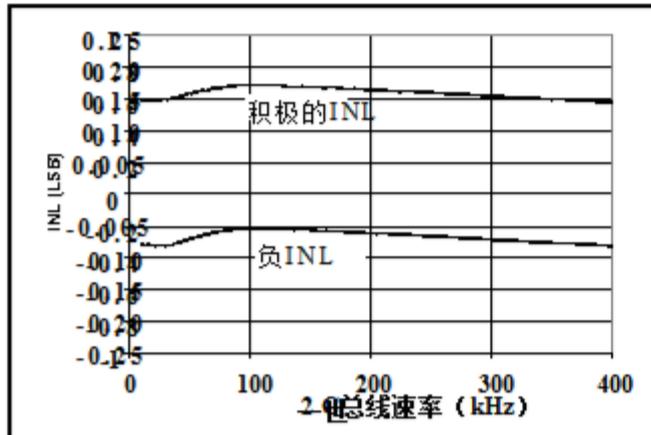


图2-1: INL与时钟速率的关系。

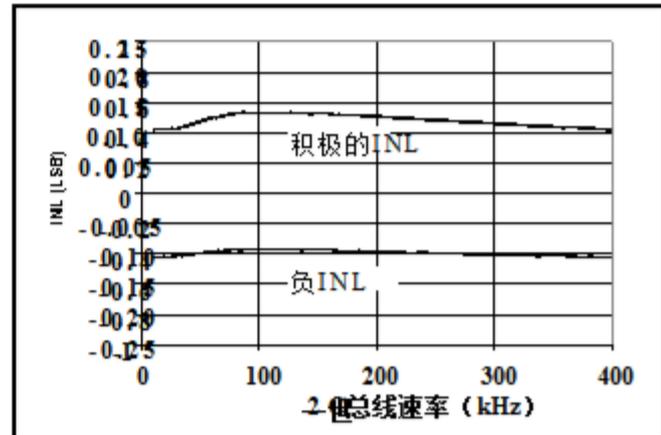


图2-4: INL与时钟速率的关系 ($V_{DD} = 2.7V$)。

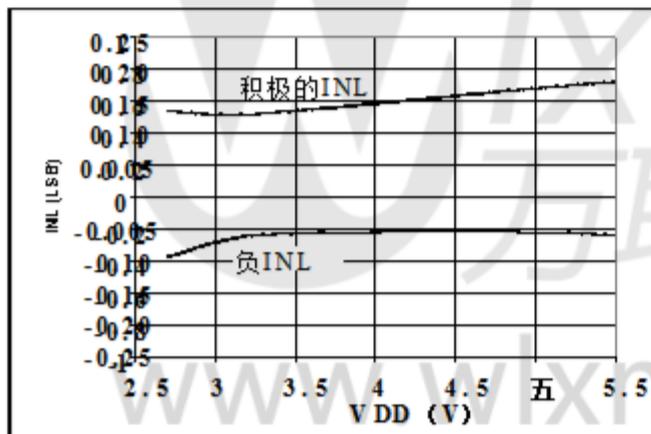


图2-2: INL与 V_{DD} -I2C标准模式 ($f_{SCL} = 100\text{ kHz}$)。

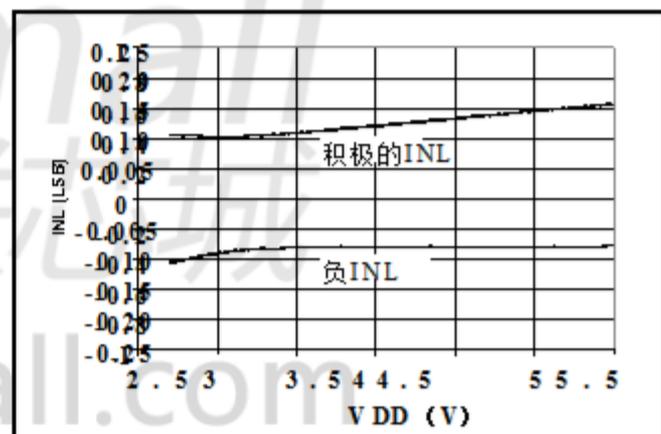


图2-5: INL与 V_{DD} -I2C快速模式 ($f_{SCL} = 400\text{ kHz}$)。

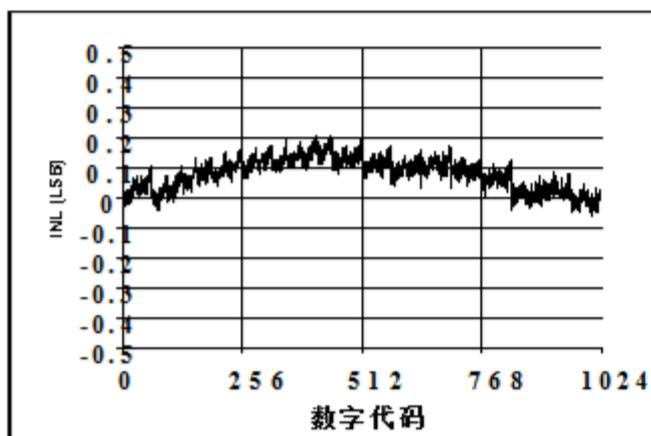


图2-3: INL与代码 (代表部分)。

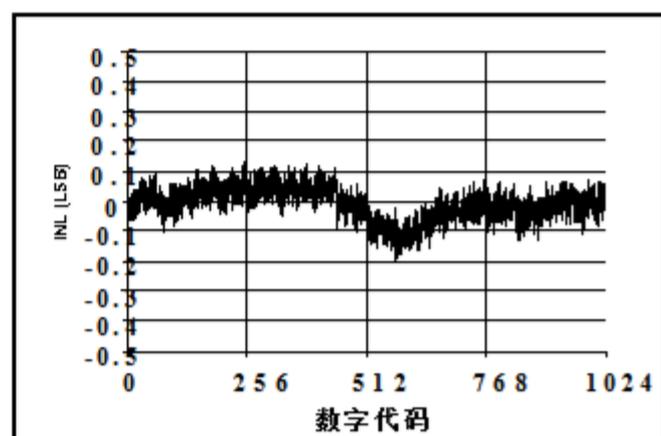


图2-6: INL与代码 (代表性部分, $V_{DD} = 2.7V$)。

MCP3021

注：除非另有说明， $V_{DD} = 5V$ ， $V_{SS} = 0V$ ，I2C快速模式时序（ $SCL = 400\text{ kHz}$ ），连续转换模式（ $f_{SAMP} = 22.3\text{ kSps}$ ）， $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

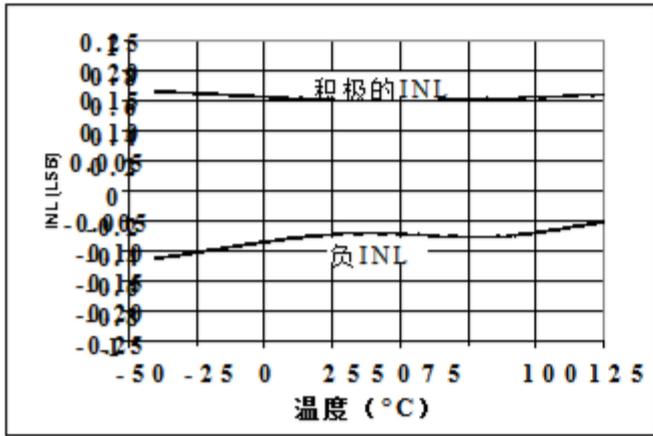


图2-7: INL与温度的关系。

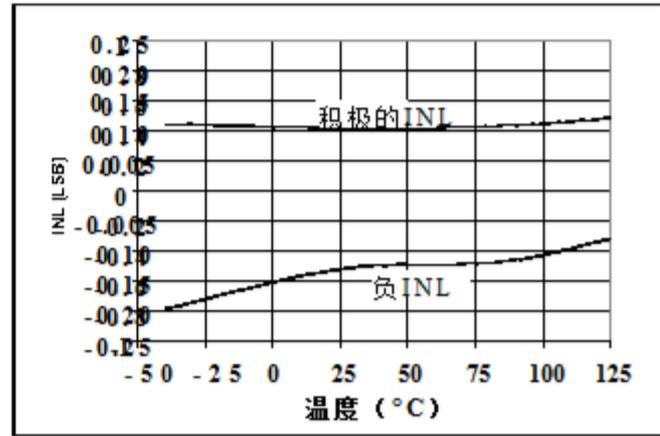


图2-10: INL与温度的关系 ($V_{DD} = 2.7V$)。

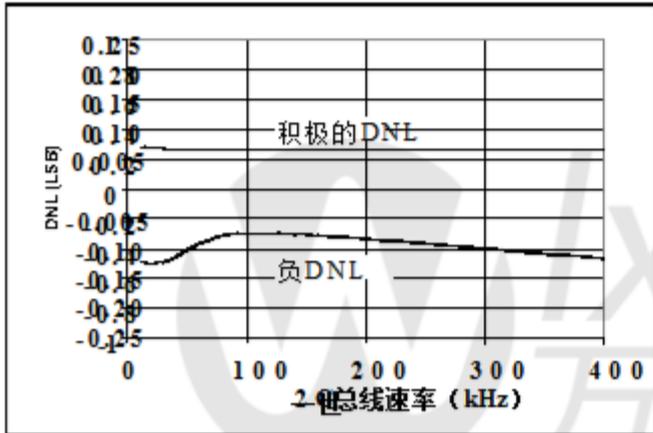


图2-8: DNL与时钟速率的关系。

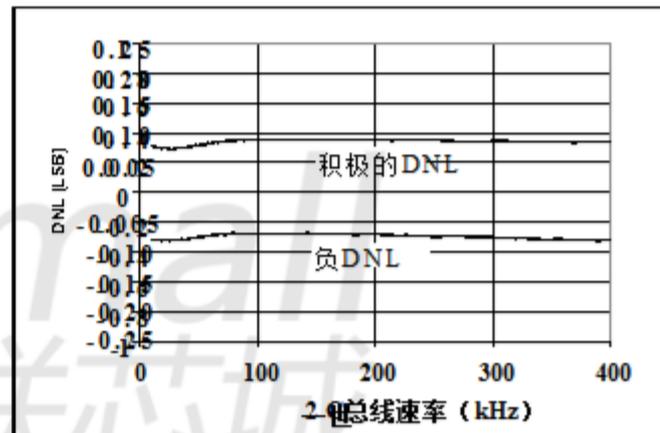


图2-11: DNL与时钟速率的关系 ($V_{DD} = 2.7V$)。

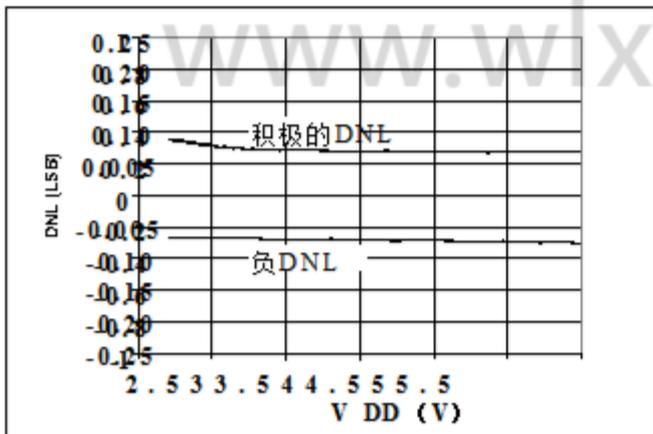


图2-9: DNL与 V_{DD} -I2C标准模式 ($f_{SCL} = 100\text{ kHz}$)。

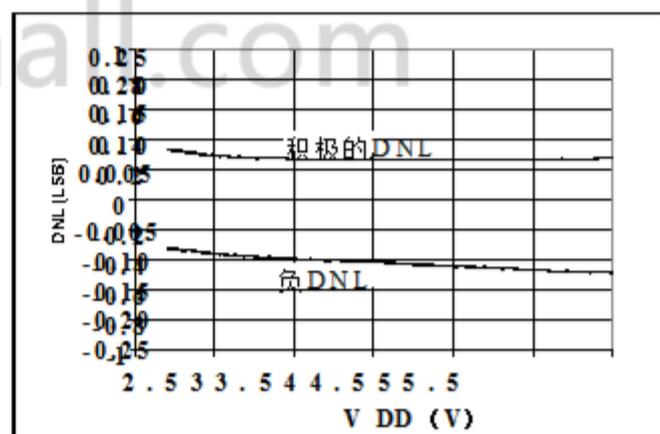


图2-12: DNL与 V_{DD} -I2C快速模式 ($f_{SCL} = 400\text{ kHz}$)。

注：除非另有说明， $V_{DD} = 5V$ ， $V_{SS} = 0V$ ，I2C快速模式时序（ $SCL = 400\text{ kHz}$ ），连续转换模式（ $f_{SAMP} = 22.3\text{ kSPS}$ ）， $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

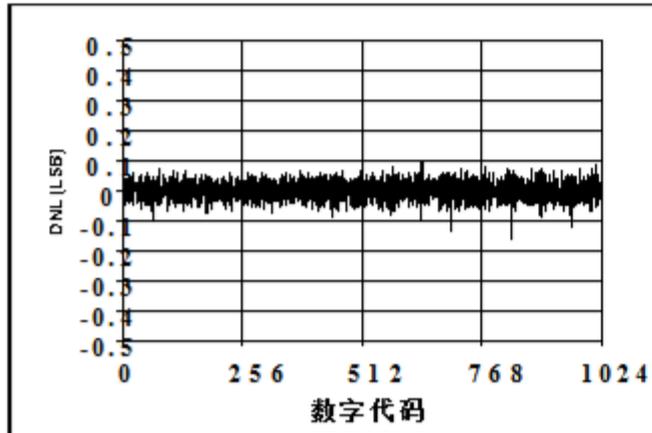


图2-13: DNL与代码
(代表部分)。

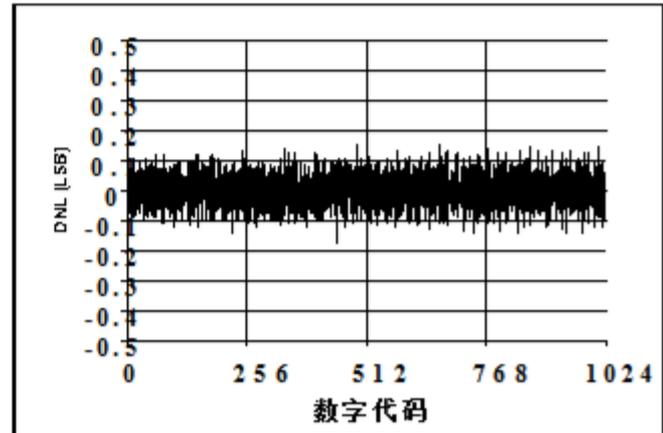


图2-16: DNL与代码
(代表性部分, $V_{DD} = 2.7V$)。

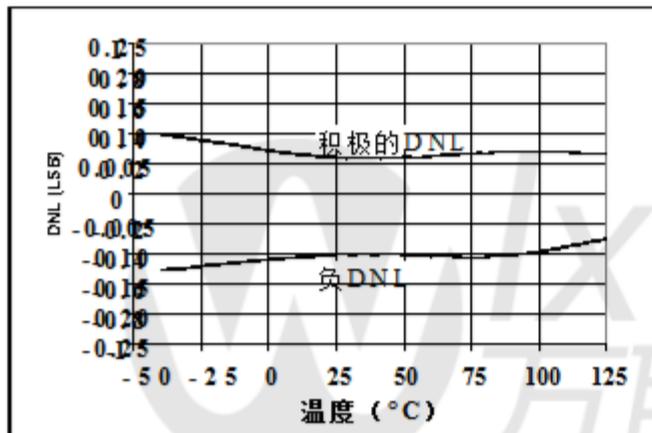


图2-14: DNL与温度的关系。

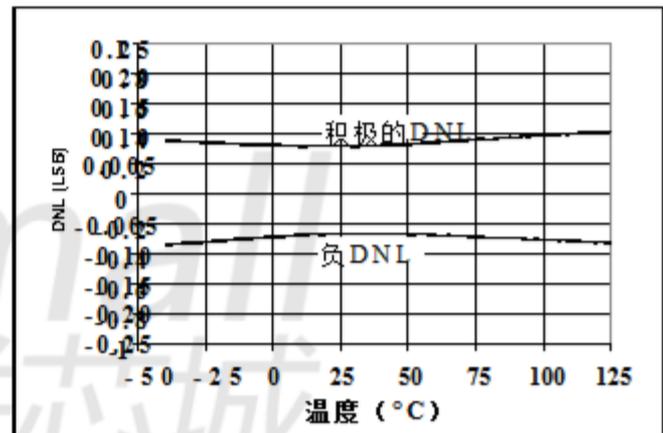


图2-17: DNL与温度的关系
($V_{DD} = 2.7V$)。

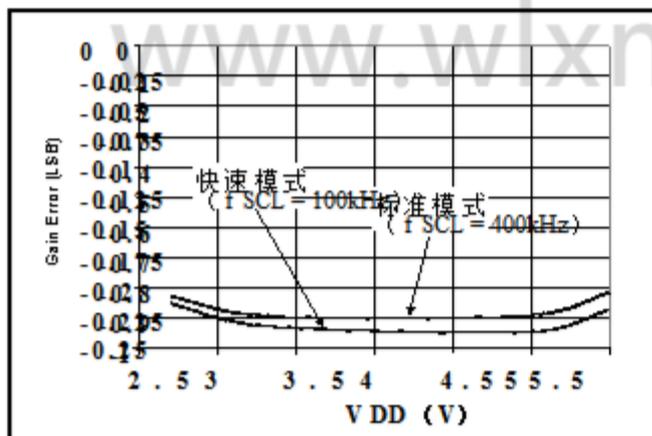


图2-15: 增益误差与 V_{DD} 。

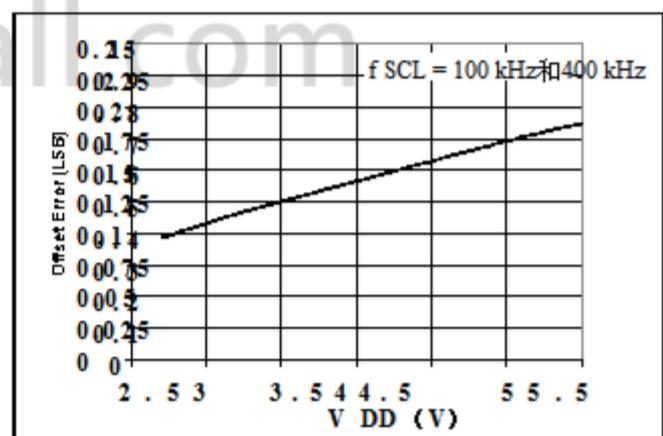


图2-18: 偏移误差与 V_{DD} 。

MCP3021

注：除非另有说明， $V_{DD} = 5V$ ， $V_{SS} = 0V$ ，I2C快速模式时序（ $SCL = 400\text{ kHz}$ ），连续转换模式（ $f_{SAMP} = 22.3\text{ kps}$ ）， $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

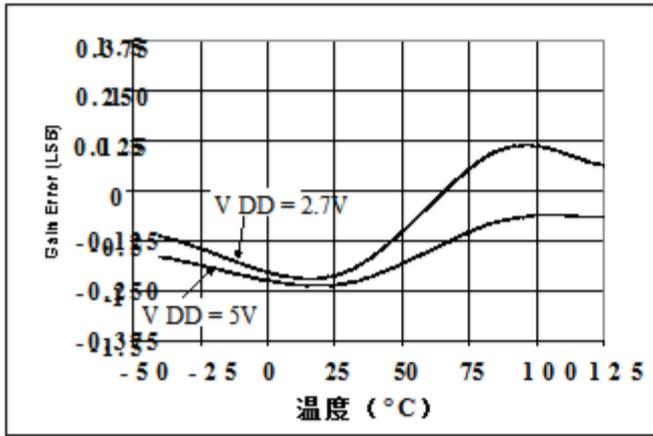


图2-19: 增益误差与温度。

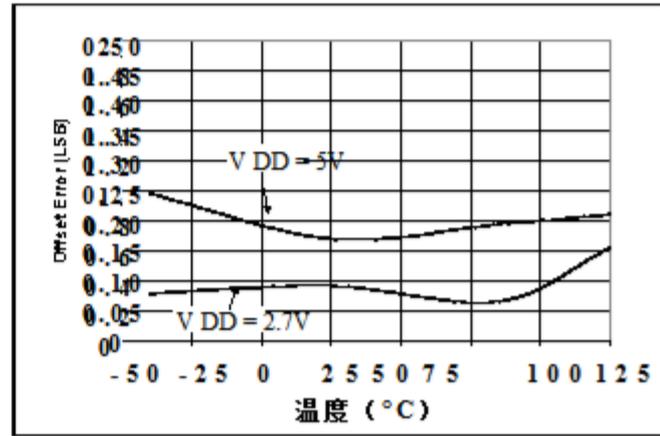


图2-22: 偏移误差与温度。

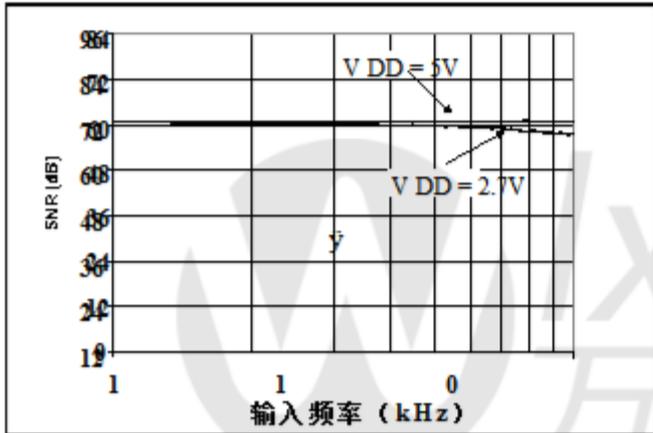


图2-20: SNR与输入频率的关系。

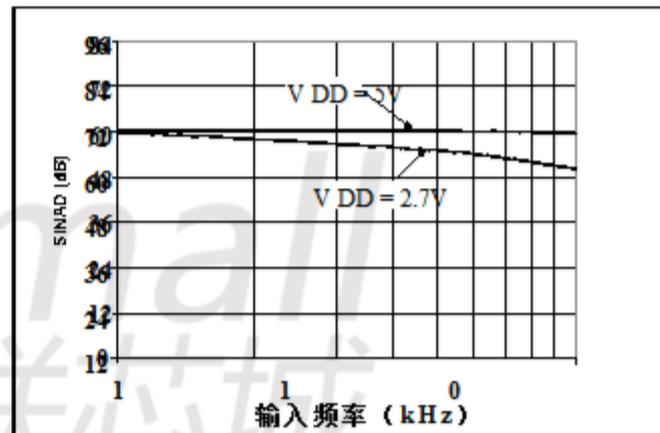


图2-23: SINAD与输入频率。

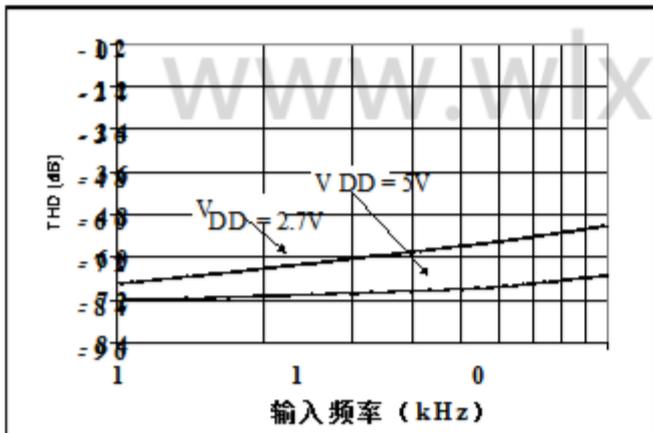


图2-21: THD与输入频率。

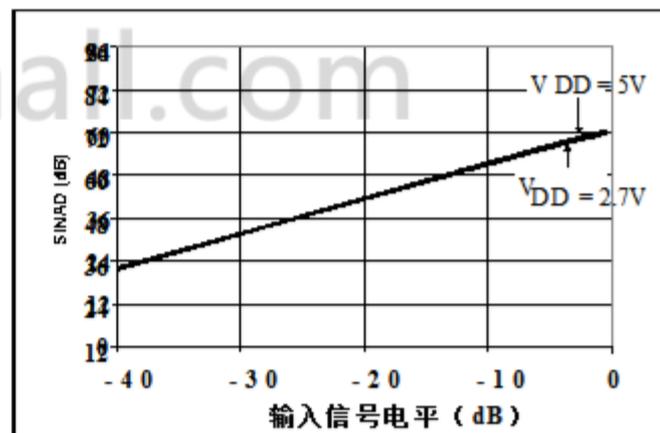


图2-24: SINAD与输入信号的比较水平。

注：除非另有说明， $V_{DD} = 5V$ ， $V_{SS} = 0V$ ，I2C快速模式时序（ $SCL = 400\text{ kHz}$ ），连续转换模式（ $f_{SAMP} = 22.3\text{ kps}$ ）， $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

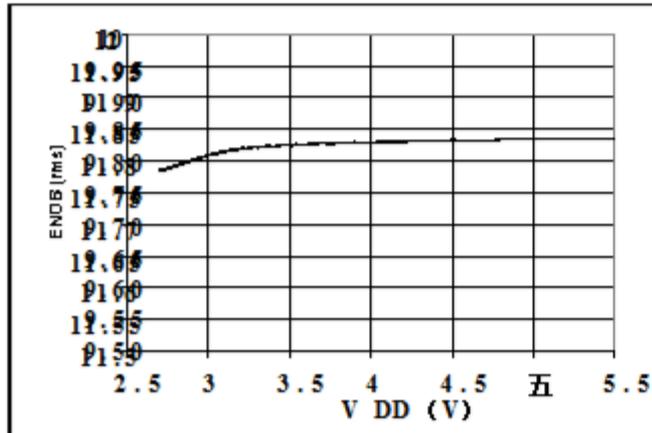


图2-25: ENOB与 V_{DD} 。

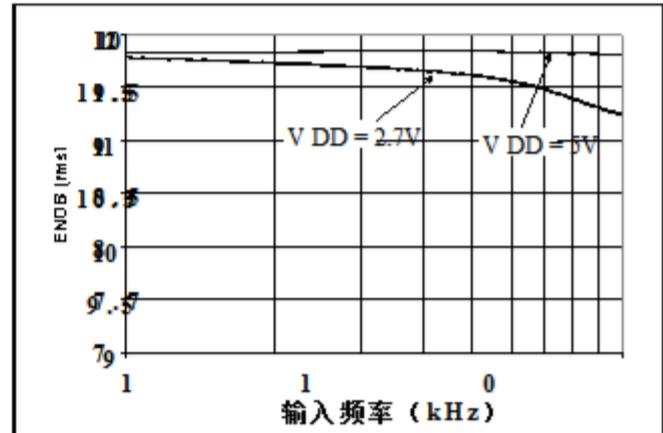


图2-28: ENOB与输入频率。

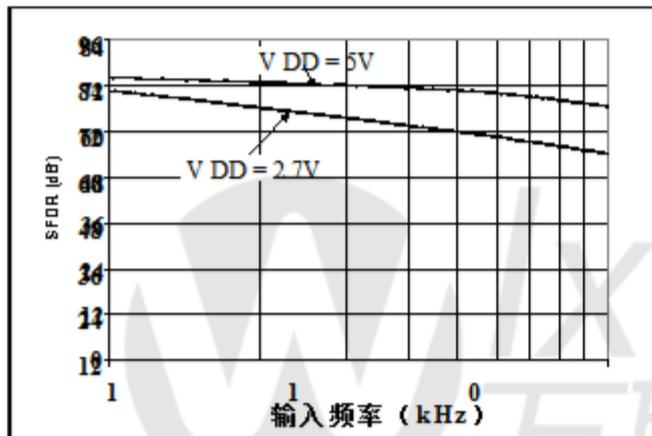


图2-26: SFDR与输入频率。

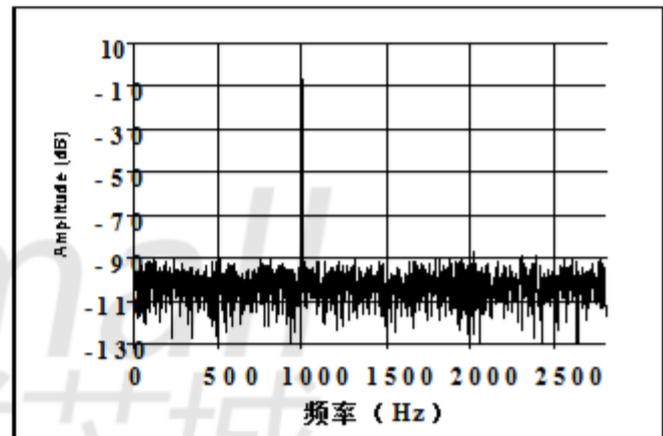


图2-29: 使用I2C的频谱标准模式（代表性部分，1 kHz输入频率）。

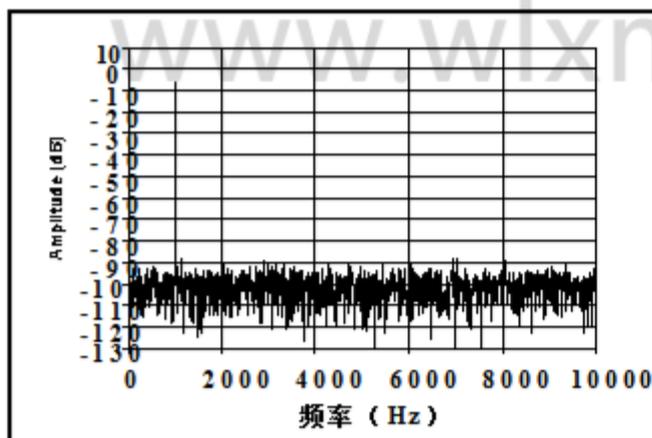


图2-27: 频谱使用I2C快速模式（代表性部分，1 kHz输入频率）。

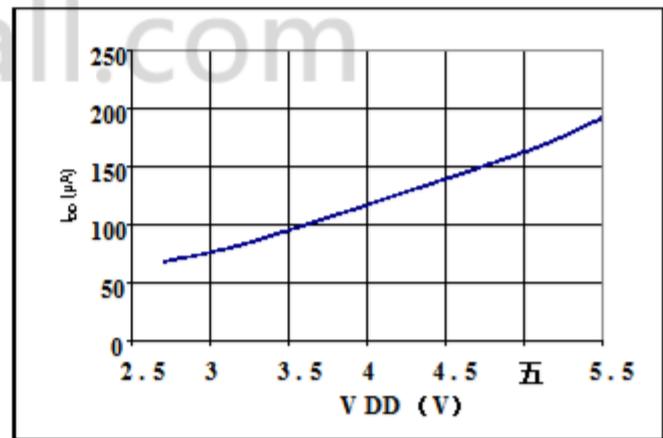


图2-30: 转换 t_{CO} 与 V_{DD} 。

MCP3021

注：除非另有说明， $V_{DD} = 5V$ ， $V_{SS} = 0V$ ，I2C快速模式时序（ $SCL = 400\text{ kHz}$ ），连续转换模式（ $f_{SAMP} = 22.3\text{ kSps}$ ）， $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

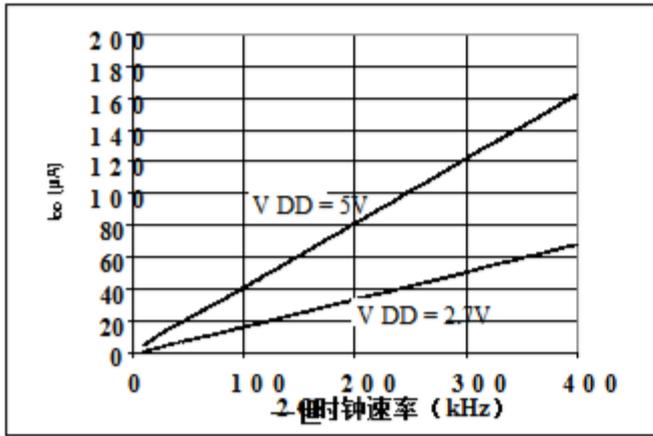


图2-31: I_{CC} (转换) 与时钟率。

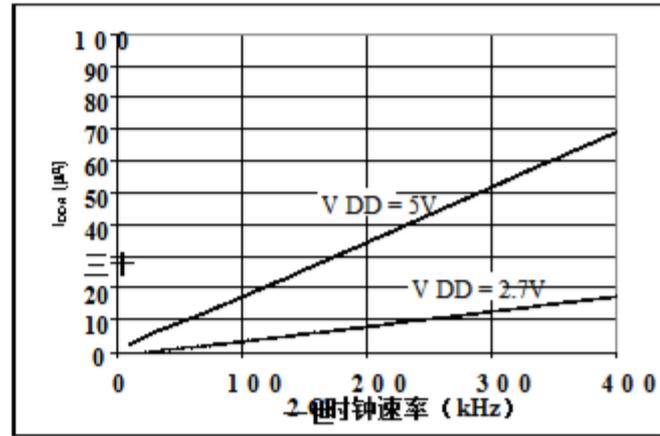


图2-34: I_{CC} (DDA (主动总线)) 与时钟率。

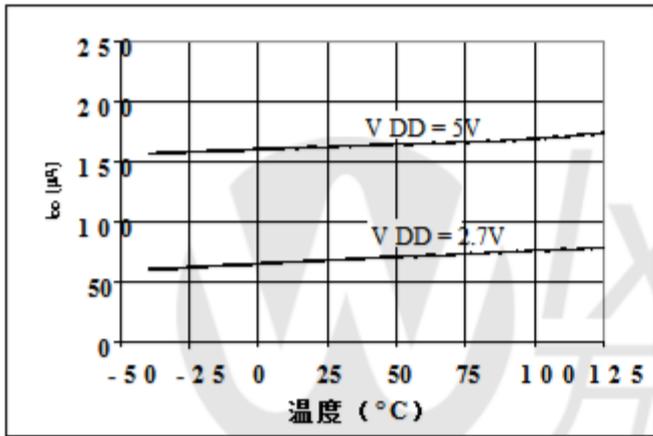


图2-32: I_{CC} (转换) 与温度。

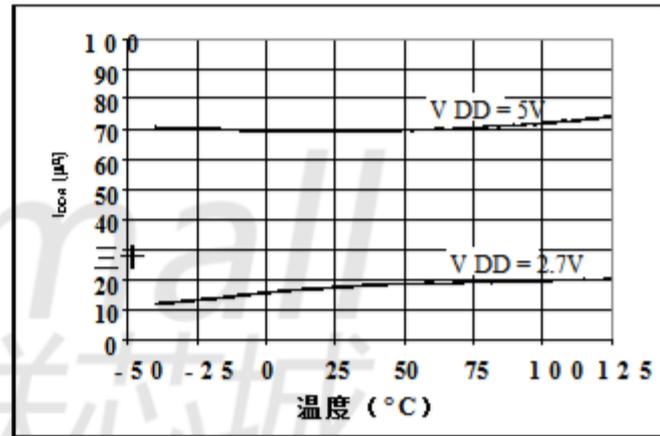


图2-35: I_{CC} (DDA (主动总线)) vs. 温度。

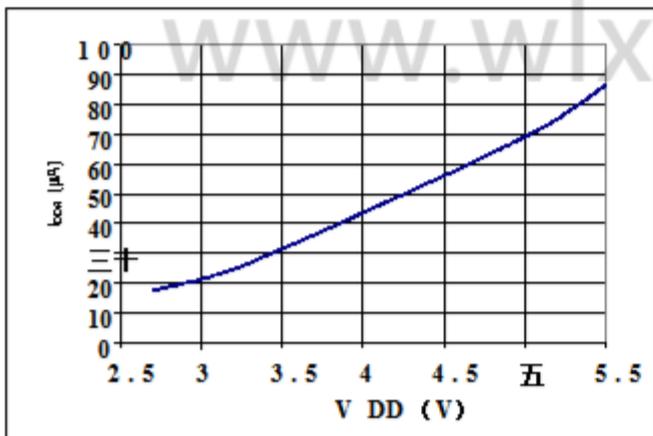


图2-33: I_{CC} (DDA (主动总线)) 与 V_{DD} 。

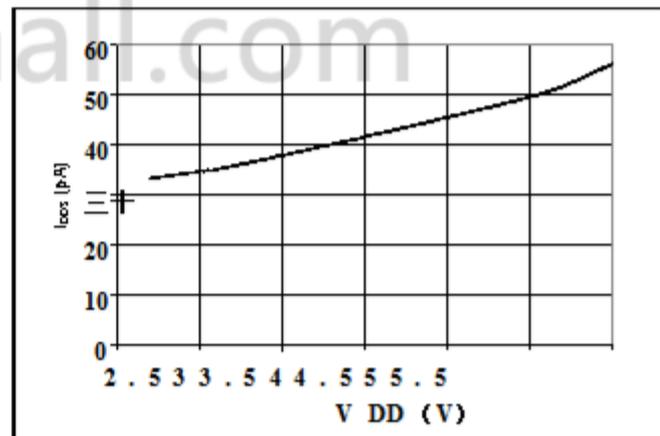


图2-36: I_{CC} (待机) 与 V_{DD} 。

注：除非另有说明， $V_{DD} = 5V$ ， $V_{SS} = 0V$ ，I2C快速模式时序（ $SCL = 400\text{ kHz}$ ），连续转换模式（ $f_{SAMP} = 22.3\text{ kSps}$ ）， $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

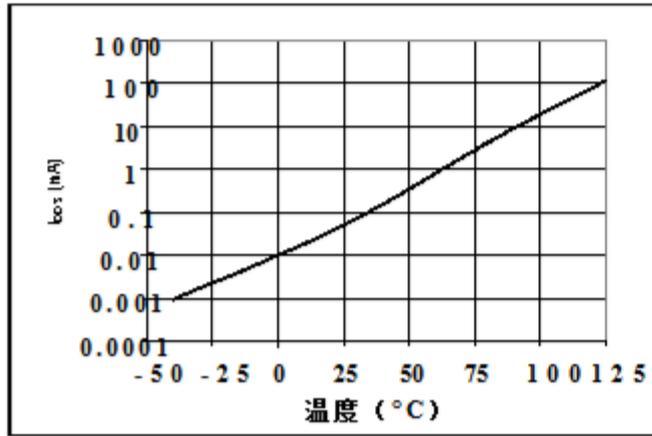


图2-37: 增益误差 (待测) vs. 温度。

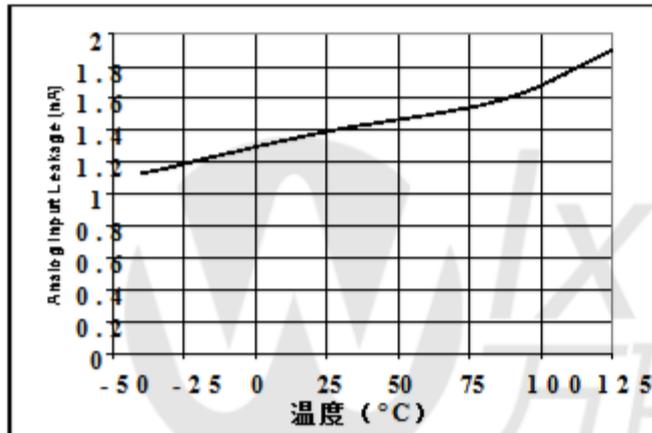


图2-38: 模拟输入泄漏与温度。

2.1 测试电路

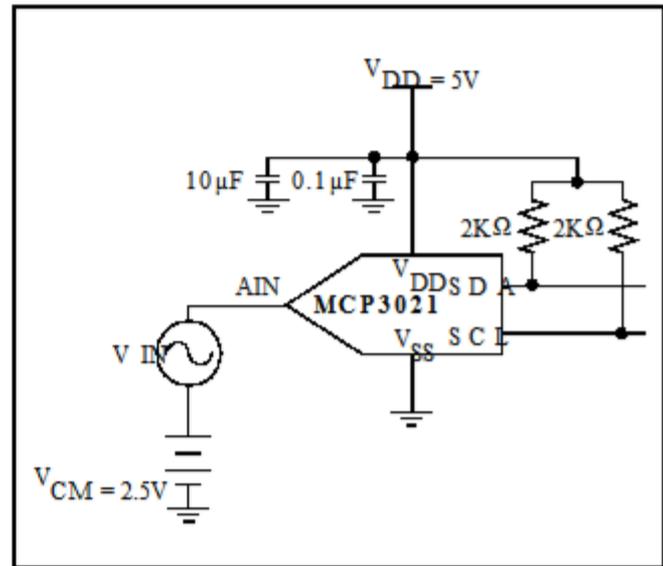


图2-39: 典型的测试配置。

3.0 引脚功能

表3-1: 引脚功能表

名称	功能
V DD	+ 2.7V至5.5V电源
V SS	地面
A IN	模拟输入
S D A	串行数据输入/输出
S C L	串行时钟输入

3.1 V DD和V SS

V DD引脚相对于V SS为电源供电器件，以及用于转换器的电压基准，锡永过程。请参阅第6.4节“设备电源和布局考虑因素”，以获取有关电源和电源的提示接地。

3.2 模拟输入 (A IN)

A IN是采样和保持电路的输入引脚逐次逼近寄存器 (SAR) 转换器。在驾驶这个引脚时应该小心。参考第6.1节“驱动模拟输入”。为了正确配置版本，该引脚上的电压可以从V SS变化到V DD。

3.3 串行数据 (S D A)

这是一个用于传输地址的双向引脚和数据进出设备。这是一个开放的渠道终端，因此，S D A总线需要上拉电阻连接到V DD (100 kHz和2kΩ时通常为10kΩ对于400 kHz S C L时钟速度 (请参阅第6.2节，“连接到I 2 C总线”)。

对于正常的数据传输，S D A只允许更改在S C L低点。S C L高电平期间的变化被保留用于指示启动和停止条件 (请参阅第5.1节“I 2 C总线特性”)。

3.4 串行时钟 (S C L)

S C L是用于同步数据传输的输入引脚，与S D A引脚上的器件进出，是一个开放式终端。因此，S C L总线需要一个上拉电阻到V DD (典型值为100kΩ时为10kΩ2K Ω为400 kHz S C L时钟速度。参考第6.2节“连接到I 2 C总线”)。

对于正常的数据传输，允许S D A更改只有在S C L低点。S C L高的变化是保留用于指示开始和停止条件 (参见第6.1节“驾驶模拟器”输入)。



4 设备操作

MCP3021采用了经典的SAR架构。该架构使用内部采样和保持电容器在转换时存储模拟输入正在发生。在收购时间结束时，转换器的输入开关打开和设备使用收集内部采样的电荷并保持电容器来产生串行10位数字输出代码。采集时间和转换是使用自定时器一个内部时钟。每次转换后，结果都是存储在一个可以随时读取的10位寄存器中。

与设备的通信通过
a
2线I²C接口。最大采样率
MCP3021可以连续工作22.3ksps，
转换模式和SCL时钟频率
400 kHz。

4.1 数字输出代码

MCP3021产生的数字输出代码是a
输入信号和电源电压的功能
(V_{DD})。随着V_{DD}电平的降低，LSB的大小为
相应减少。显示理论LSB大小
下面。

方程

$$LSB\ SIZE = \frac{V_{DD}}{1024}$$

V_{DD} = 电源电压

MCP3021的输出代码是串行传输的
首先是MSB，代码的格式是直的二进制文件。

4.2 转换时间 (t_{CONV})

转换时间是获得该时间所需的时间数字结果一旦模拟输入断开连接来自保持电容。使用MCP3021时，指定的转换时间通常为8.96μs。这次取决于内部振荡器和独立的SCL。

4.3 采集时间 (t_{ACQ})

采集时间是样本的时间里帽阵列正在收取费用。

采集时间通常为1.12μs。这一次是取决于内部振荡器和独立的SCL。

4.4 采样率

采样率是最大量的倒数从收购的角度来看需要的时间第一次转换到第二次采集的时间点转换。

采样率可以通过单独或者单独测量连续转换。单个转换包括一个起始位，地址字节，两个数据字节和一个停止位。这个采样率是从一个起始位测量的下一个开始位。

对于连续转换（由主人请求通过在转换后发出确认），最大采样率是从转换为转换，或共18个时钟（两个数据字节和两个确认位）。请参阅第5-2节“设备”寻址”。

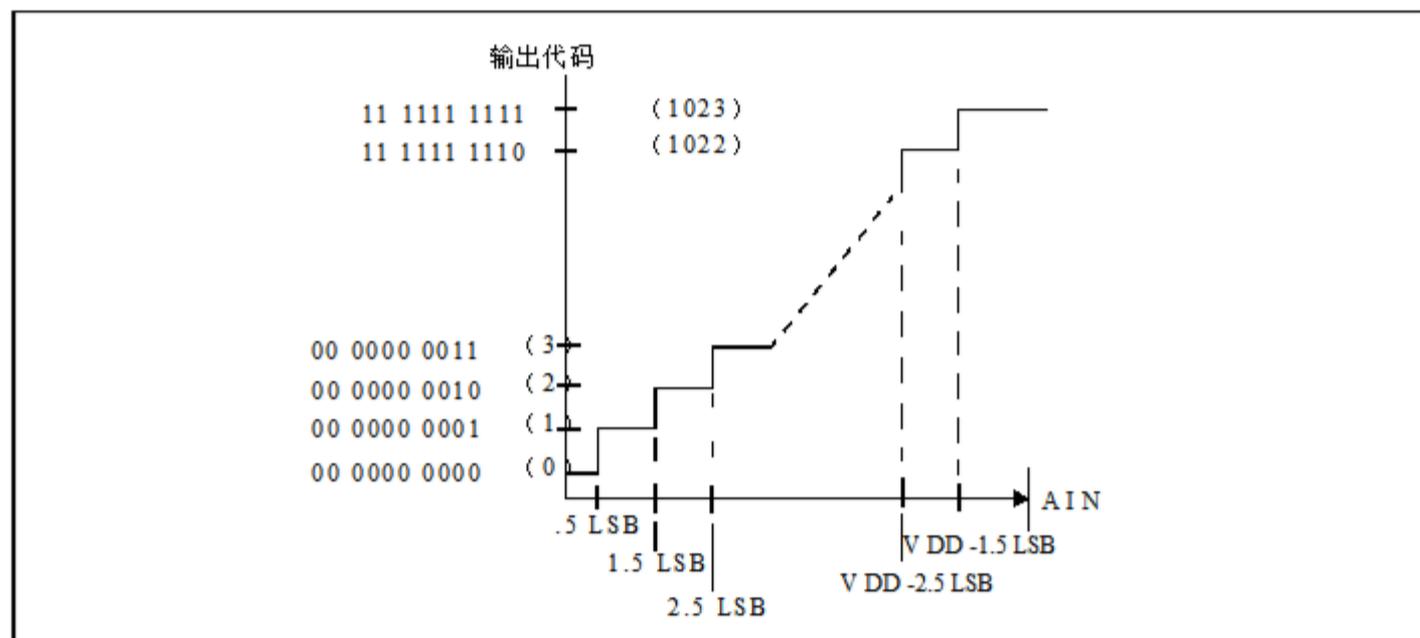


图4-1: 转换功能。

4.5 差分非线性 (DNL)

在理想的ADC传递函数中，每个代码都有一个单向函数，形式宽度。也就是说，模拟输入的电压差 - 从一个代码转换点到代码转换点的年龄是不变的。下一个。DNL指定中的任何代码的偏差从1 LSB的理想代码宽度传递函数。

DNL由减去的位置确定

补偿后的连续代码转换点

对于任何增益和抵消错误，积极的DNL意味着代码比理想的代码宽度更长，而a负DNL意味着一个代码比这个短理想的宽度。

4.6 积分非线性 (INL)

INL是累积DNL错误的结果并指定整体传递函数偏离a的程度。线性响应。用于测量的方法。确定INL的MCP3021 ADC是“终点”方法。

4.7 偏移错误

偏移误差被定义为代码transi-在所有输出代码中都存在重点。这会影响整个A / D转移功能。偏移误差是通过查找dif-第一个代码的实际位置之间的差异过渡和第一次过渡的期望位置。第一个代码转换的理想位置位于比V_{SS}高1/2 LSB。

4.8 增益错误

增益误差决定偏离量

ADC转换函数的理想斜率。之前

增益误差被确定，偏移误差被测量

并从转换结果中减去。收益

错误可以通过查找位置来确定

最后一次代码转换并将该位置与之进行比较

理想的位置。最后一个代码的理想位置

转换为满量程或V_{DD}以下1.5 LSB。

4.9 转换电流 (I_{DD})

所需时间内的平均电流量

执行10位转换。

4.10 有源总线电流 (I_{DDA})

所需时间内的平均电流量

监测I²C总线。任何当前的设备连接

当它没有被解决时被称为

活动总线电流。

4.11 待机电流 (I_{DDS})

所需的平均电流量

版本正在发生，而没有数据正在输出（即SCL和SDA线路很安静）。

4.12 I²C标准模式时序

I²C规范中SCL的频率是

100 kHz。

4.13 I²C快速模式时序

I²C规范中SCL的频率是

400 kHz。

www.wlxmail.com

5 串行通信

5.1 I²C总线特性

以下总线协议已被定义:

- 数据传输只能在总线时启动不忙.
- 在数据传输过程中, 数据线必须保留每当时钟线高时稳定. 改变在数据线在时钟线高的时候会是解释为START或STOP条件.

因此, 下面的公交条件已经被制定定义 (参见图5-1).

5.1.1 BUS NOT BUSY (A)

数据和时钟线都很高.

5.1.2 开始数据传输 (B)

SDA时钟从高到低的过渡 (SCL) 高电平决定了START条件. 所有命令必须以START条件开头.

5.1.3 停止数据传输 (C)

时钟时SDA线从低到高的过渡 (SCL) 高电平决定了STOP状态. 所有操作必须以STOP条件结束.

5.1.4 数据有效 (D)

数据线的状态代表有效数据, 在启动条件之后, 数据线对于稳定时钟信号的高电平周期的持续时间.

线路上的数据必须在低电平期间更改时钟信号的周期. 每个有一个时钟脉冲数据位.

每个数据传输都以START条件启动并以STOP条件终止. 的数量数据字节在START和STOP之间传输条件由主设备确定并且是无限.

5.1.5 确认

每个接收设备在被寻址时都有义务接收后产生一个应答位. 每个字节. 主设备必须生成一个额外的时钟脉冲与此确认位关联.

承认的设备必须将设备拨下. 在这种情况下, 在确认时钟脉冲期间的SDA线高端期间SDA线稳定低点的方式. 确认相关时钟脉冲的周期. 建立并且必须考虑保持时间. 中. 读取时, 主设备必须发信号给数据结束. 从机不会通过生成应答位. 最后一个字节已从主机 (NAK) 输出. 在这种情况下, 从器件 (MCP3021) 将释放总线. 允许主设备生成STOP控制 condition.

MCP3021支持双向2线总线和数据传输协议. 发送数据的设备到达总线的是发射器和设备接收数据是接收者. 公共汽车必须由a控制生成串行时钟 (SCL) 的主设备, 控制总线访问并产生START和STOP条件, 而MCP3021作为从器件工作. 设备. 主设备和从设备都可以运行. 无论是发射机还是接收机, 而是主设备确定哪个模式被激活.

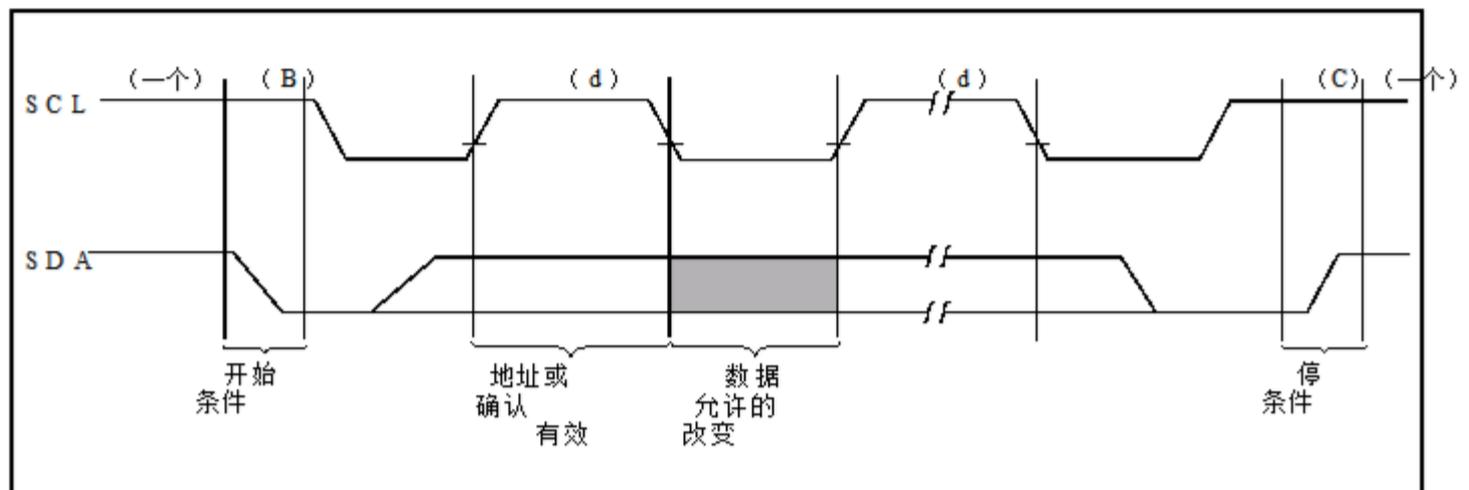


图5-1: 串行总线上的数据传输序列.

5.2 设备寻址

地址字节是接收到的第一个字节
主设备的START条件.第一部分
控制字节由4位设备代码组成,
对于MCP3021,其设置为1001.设备代码
之后是三个地址位:A2,A1和A0.该
默认地址位是101(联系Microchip的fac-
附加地址位选项).地址位
在同一总线上允许多达8个MCP3021器件
并用于确定访问哪个设备.

从地址的第八位决定是否
主设备想要读取转换数据或写入
the MCP3021. When set to a '1', a read operation is
selected. When set to a '0', a write operation is
selected. 没有可写的寄存器
因此, MCP3021必须将此位设置为1
发起转换.

MCP3021是与之兼容的从属设备
2线I2C串行接口协议.硬件
连接图如图6-2所示.串行通信
阳离子由微控制器(主控)
启动设备),后者发送一个START位
地址字节.

在完成由(.)执行的转换之后
MCP3021,微控制器必须发送一个停止位
停止沟通.

器件地址字节的最后一位是R/W位.
When this bit is a logic '1', a conversion will be exe-
cuted. Setting this bit to logic '0' will also result in an
来自MCP3021的“确认”(ACK),以及
设备然后释放总线.这可以用于
设备轮询(参见第6.3节“设备轮询”).

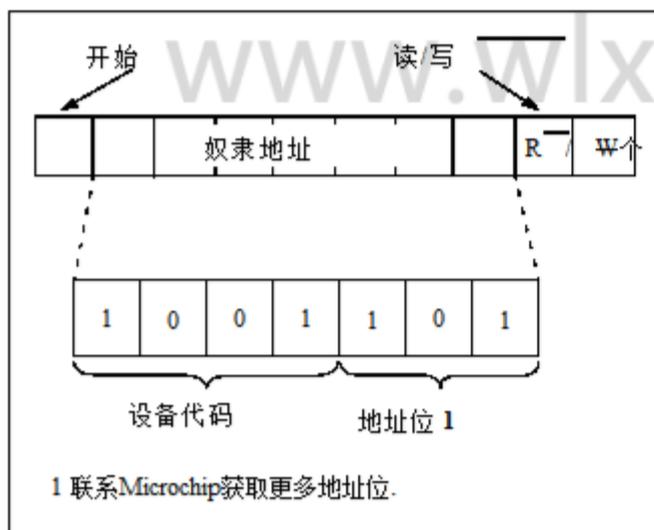


图5-2: 设备寻址.

5.3 执行转换

本节将介绍通信的细节
使用MCP3021器件.启动样本和
持有收购, 阅读转换数据和
将讨论执行多次转换.

5.3.1 启动样本和保持

输入信号的采集和转换
从R/W位的下降沿开始
地址字节.此时,内部时钟启动
采样,保持和转换周期,所有这些都是
内部的ADC.

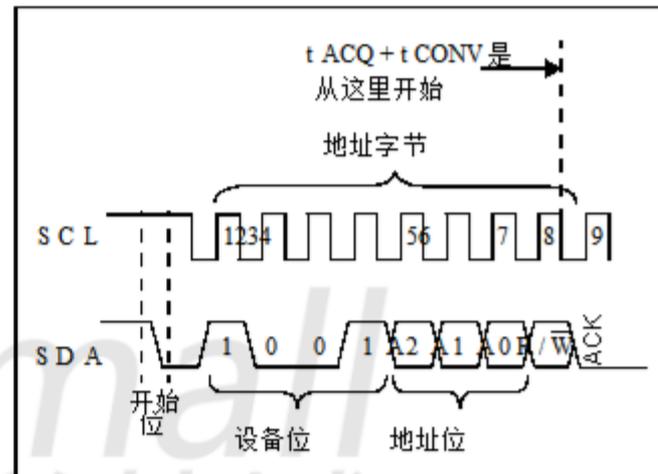


图5-3: 启动转换, 地址字节.

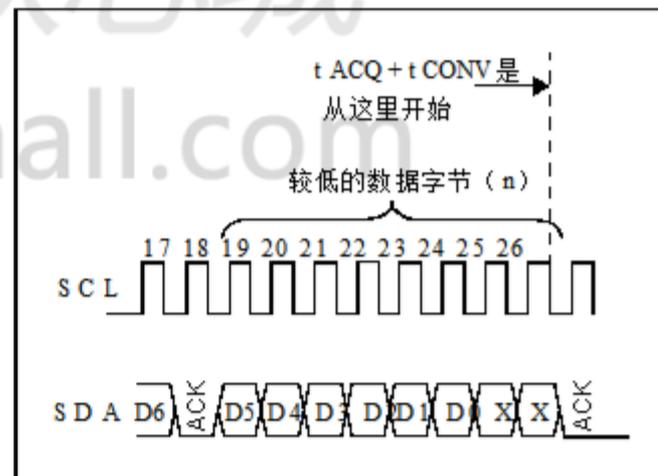


图5-4: 启动转换, 持续转换.

输入信号将首先被第一个采样
传输a后的时钟下降沿
逻辑高R / W位.另外,随着.的上升
SCL, ADC将发送一个应答位
(ACK = 0).主机必须释放数据总线dur-
该时钟脉冲允许MCP3021拉低
线路较低(参见图5-3).

对于连续的样品,采样从最后开始
低位数据字节.时序请参考图5-6
图.

5.3.2 阅读转换数据

在MCP3021确认地址字节后,
the device will transmit four '0' bits followed by the
转换的高四位数据位.大师
设备会用一个确认这个字节
ACK =低.用以下六个时钟脉冲,
MCP3021将从中发送低6位数据
转换.最后两位是“不在乎”,并且是
不包含有效数据.主人然后发送一个
ACK =高电平,表示MCP3021不再有效
数据被请求.主站然后可以发送一个停止位
结束传输.

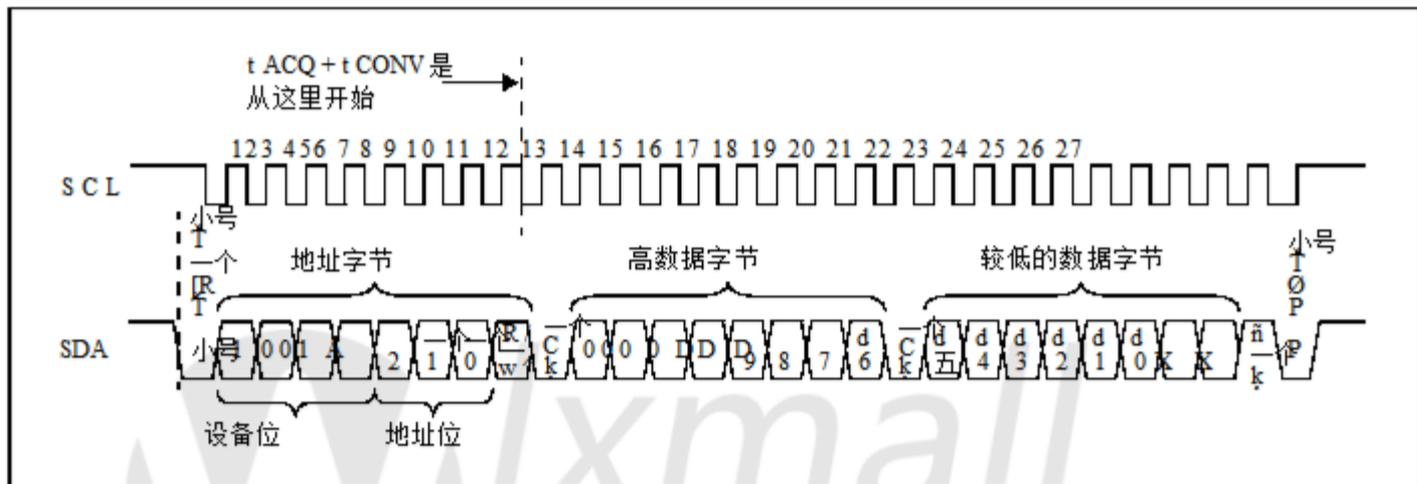


图5-5: 执行转换.

5.3.3 连续转换

对于连续的样本,
低数据字节的最后一位的边沿.看到
时序图如图5-6所示.

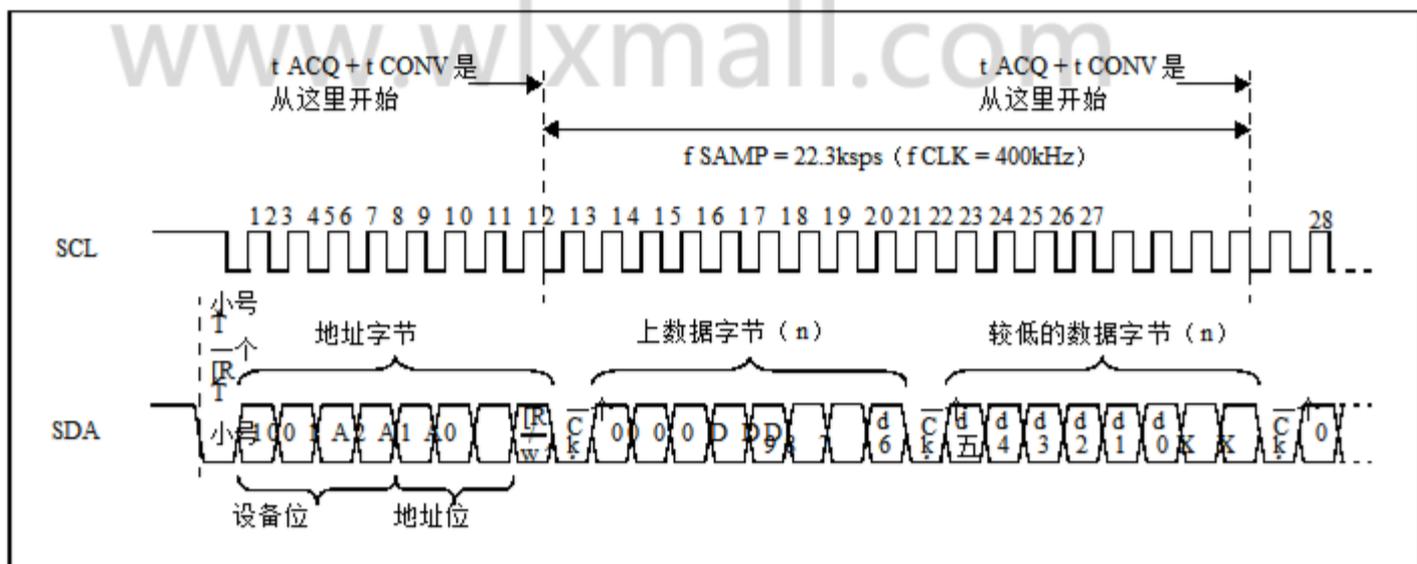


图5-6: 连续转换.

MCP3021

6 应用信息

6.1 驱动模拟输入

MCP3021具有单端模拟输入(AIN)。为了正确的转换结果，AIN处的电压引脚必须保持在V_{SS}和V_{DD}之间。如果转换器没有偏移错误，增益错误，INL或DNL错误和AIN的电压等级等于或小于V_{SS} + 1/2 LSB，结果代码将为000h。Addi-如果AIN上的电压等于或大于V_{DD} - 1.5 LSB，输出代码将为1FFh。

模拟输入模型如图6-1所示。在这图中，源阻抗(R_{SS})最终采样开关(R_S)阻抗，直接影响充电电容器所需的时间(C_{SAMPLE})。结果，更大的源阻抗增加偏移误差，增益误差和积分线性误差转换。理想情况下，信号的阻抗源应该接近零。这是可以实现的运算放大器，如MCP6022，它具有一个数十欧姆的闭环输出阻抗。

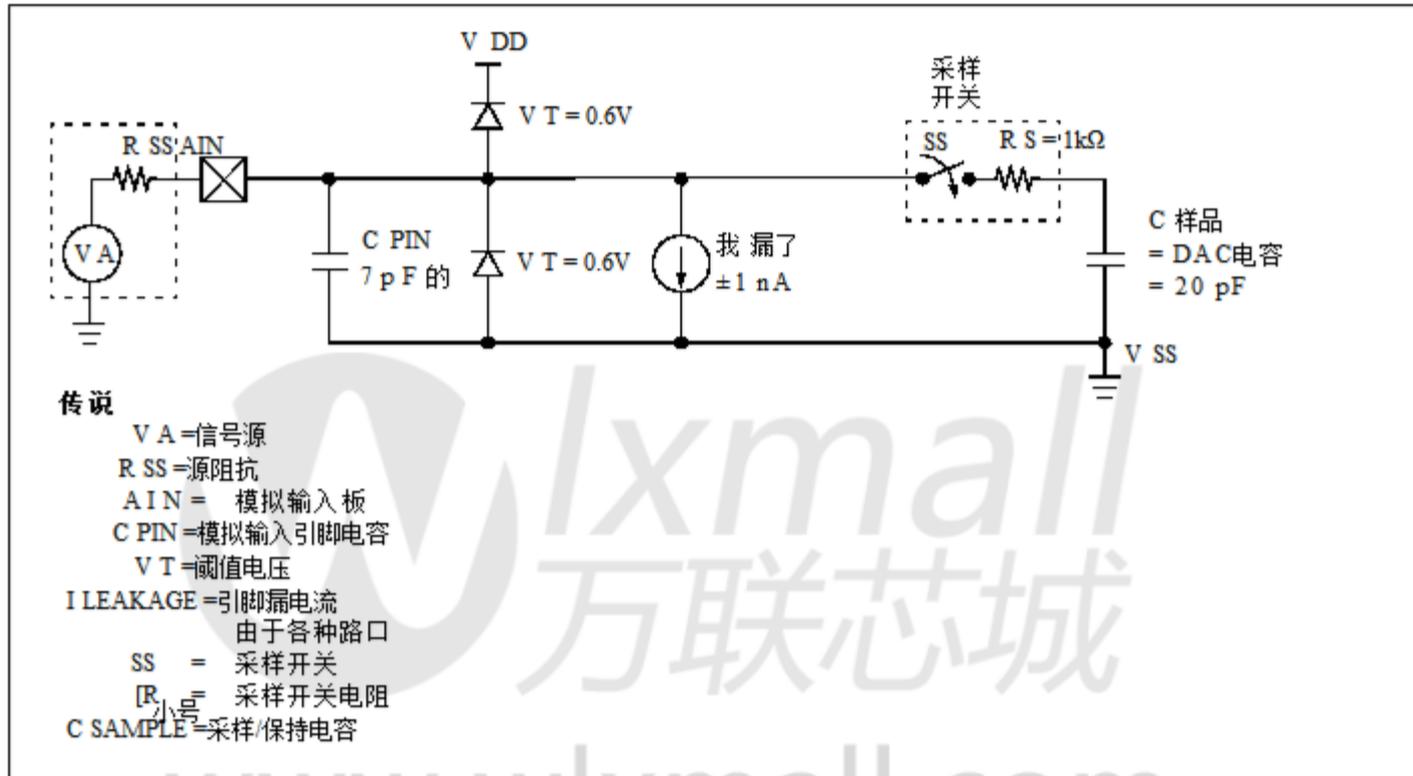


图6-1: 模拟输入模型, AIN.

6.2 连接到I²C总线

I²C总线是一个开放式集线器总线，需要上拉电阻连接到SDA和SCL线。这个配置如图6-2所示。

连接到总线的设备数量有限，只能通过400 pF的最大总线电容。一个显示了使用多个设备的可能配置在图6-3中。

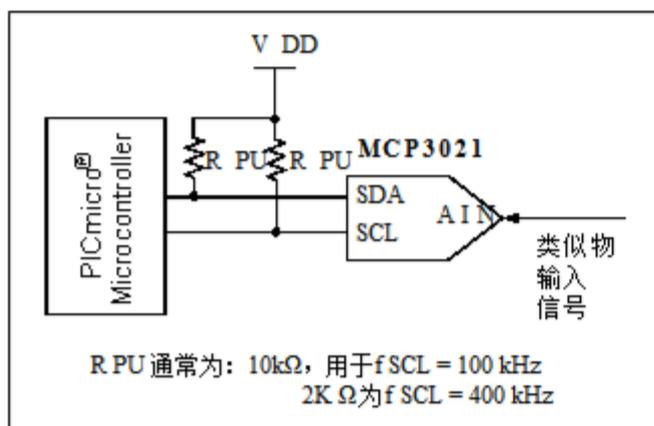


图6-2: I²C上的上拉电阻总线。

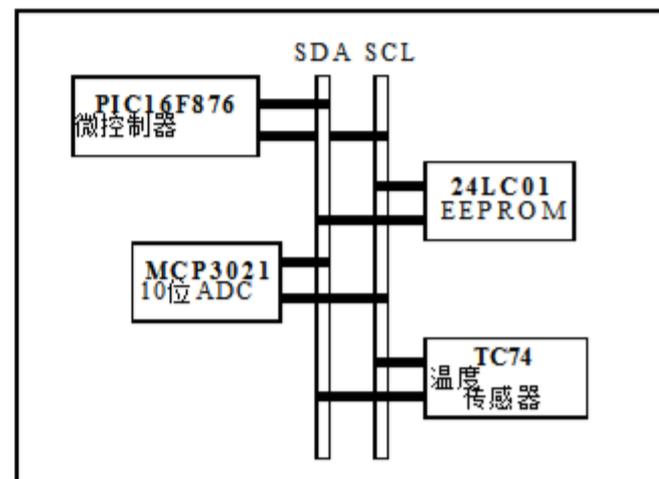


图6-3: I²C总线上的多个设备。

6.3 设备轮询

在某些情况下，可能有必要进行测试 I2C 总线上没有执行 MCP3021 一个转换，如图 6-4 所示。我们在这里设置 - 将地址字节中的 R/W 位设置为零。该然后，MCP3021 将通过拉低 SDA 来确认在 ACK 时钟期间，然后释放总线返回 I2C 主。然后可以停止或重复开始位从师傅和我 I2C 的通信发出。即可继续。

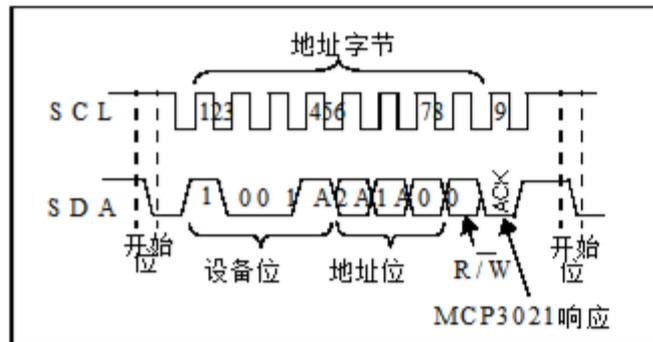


图 6-4: 设备轮询。

6.4 设备电源和布局 注意事项

6.4.1 为 MCP3021 供电

V_{DD} 为设备提供电源以及 ref- 电压。旁路电容值为 0.1μF 推荐的。并添加一个 10μF 电容器 建议衰减较高频率的噪声 存在于某些系统中。

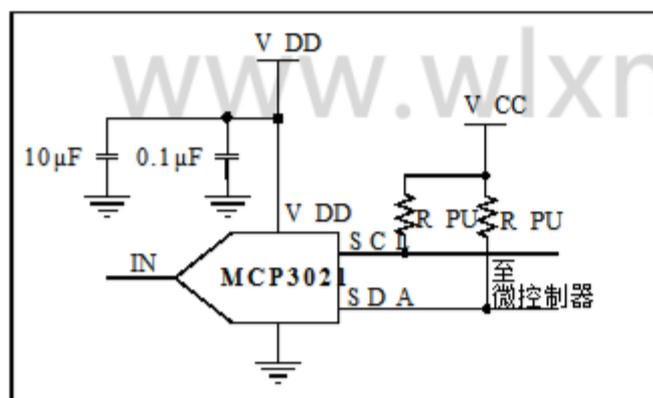


图 6-5: 为 MCP3021 供电。

6.4.2 布局考虑

铺设印刷电路板时使用 模拟组件，应该注意减少 噪音尽可能。来自 V_{DD} 的旁路电容 应该总是使用这个设备和地面 应尽可能靠近器件引脚放置。 建议使用 0.1μF 的旁路电容。

数字和模拟走线应尽可能分开 尽可能在电路板上，没有迹线运行 在器件或旁路电容下面。额外

应采取预防措施以保持较高的痕迹 频率信号（如时钟线）尽可能远 可能来自模拟痕迹。

MCP3021 应该完全连接到 ana- 记录地面位置，以及模拟电源轨迹。 上拉电阻可以放置在靠近 微控制器并连接到数字电源或 V_{CC}。

推荐使用模拟地平面 为了保持所有人的地面潜力 设备在板上。提供 V_{DD} 连接 “星形”配置的设备也可以降低噪音 通过消除当前的返回路径和相关联 错误（图 6-6）。有关布局提示的更多信息 当使用 MCP3021 或其他 ADC 器件时，请参阅 到 AN688，“12 位 A/D 转换器的布局提示 应用”。

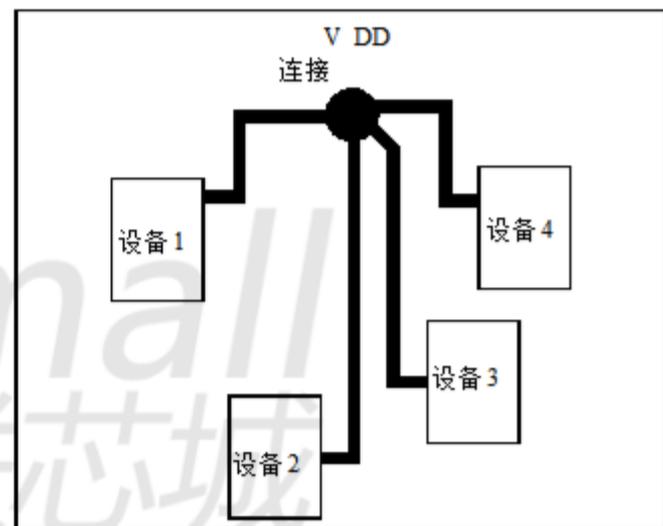


图 6-6: V_{DD} 走线排列在 a 中 'Star' configuration in order to reduce errors 由当前返回路径引起。

6.4.3 使用参考 供应

MCP3021 使用 V_{DD} 作为电源， ENCE。在某些应用中，可能需要使用 一个稳定的参考来达到要求的准确度。 图 6-7 显示了一个使用 MCP1541 作为示例的示例 4.096V 2% 的参考。

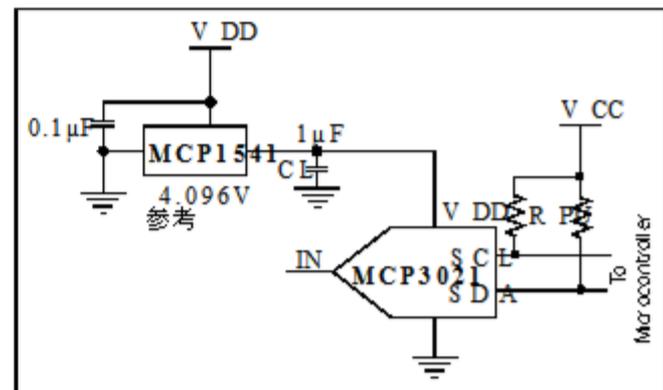


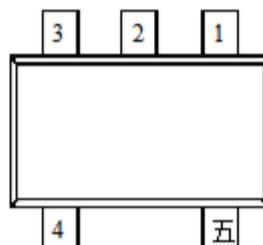
图 6-7: 稳定的权力和 参考配置。

MCP3021

7 包装信息

7.1 包装标记信息

5引脚SOT-23A (EIAJ SC-74) 器件



零件号	地址选项	SOT-23
MCP3021A0T-E	/ OT 000	GP
MCP3021A1T-E	/ OT 001	GS
MCP3021A2T-E	/ OT 010	GK
MCP3021A3T-E	/ OT 011	GL
MCP3021A4T-E	/ OT 100	GM
MCP3021A5T-E	/ OT 101	GJ *
MCP3021A6T-E	/ OT 110	GQ
MCP3021A7T-E	/ OT 111	GR

*默认选项. 联系Microchip工厂获取其他地址选项.

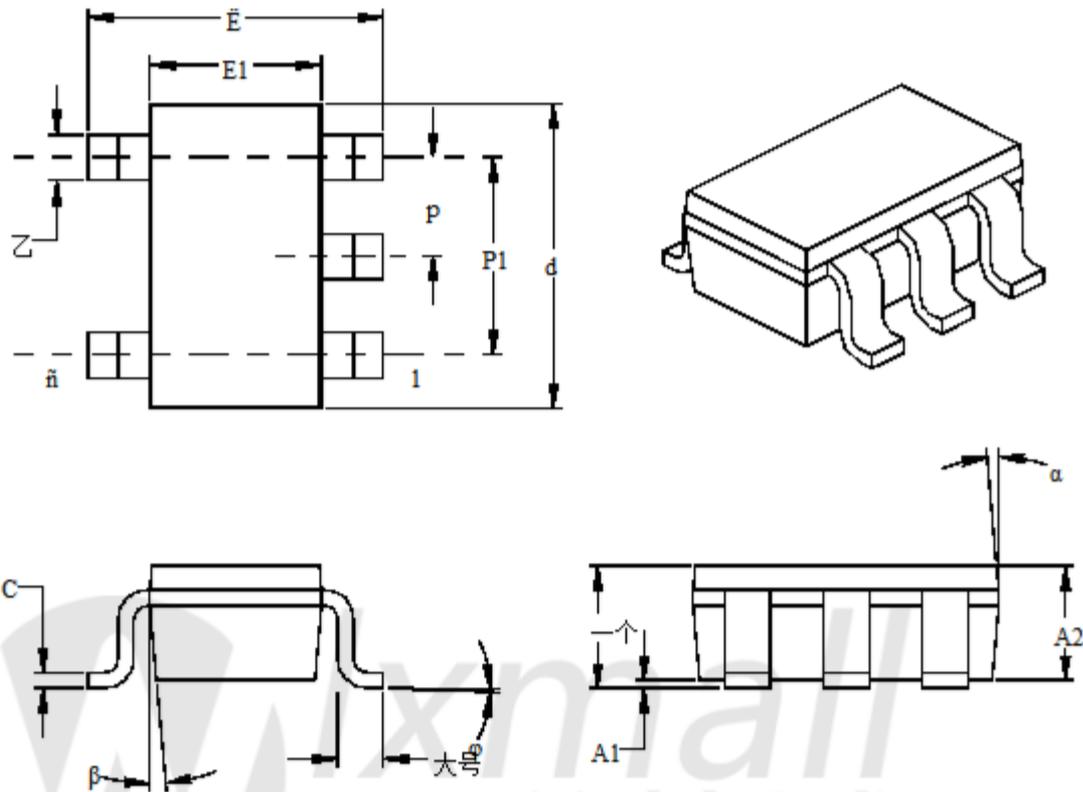
传说:

- 1 零件号码+温度范围
- 2 零件号码+温度范围
- 3 年和工作周
- 4 批号

注意: Microchip元器件编号如果无法在同一行上标记, 将会发生结转到下一行, 从而限制可用字符的数量了解客户的具体信息.

* 标准器件标记由Microchip器件型号, 年份代码, 周代码和可追溯性组成码.

5引脚塑料小外形晶体管 (OT) (SOT23)



尺寸限制	单位	英寸 x			单位为毫米		
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
引脚数	n		五			五	
沥青	p		0.033			0.95	
铅引脚之外 (基本)	P1		0.075			1.90	
整体高度	一个	0.035	0.045	0.057	0.90	1.18	1.45
模制包装厚度	A2	0.035	0.045	0.051	0.90	1.10	1.30
隔离§	A1	0.000	0.003	0.005	0.00	0.08	0.15
总宽度	E	0.102	0.110	0.118	2.60	2.80	3.00
模制包装宽度	E1	0.59	0.069	0.069	1.50	1.63	1.75
总体长度	d	0.110	0.116	0.122	2.80	2.95	3.10
脚长	大号	0.014	0.018	0.022	0.35	0.45	0.55
脚角	φ	0	五	10	0	五	10
铅厚度	C	0.004	0.005	0.008	0.09	0.15	0.20
引线宽度	乙	0.014	0.017	0.020	0.35	0.43	0.50
模具拔模角度顶部	α	0	五	10	0	五	10
模具拔模角度底部	β	0	五	10	0	五	10

*控制参数

§重要特征

笔记:

尺寸D和E1不包括模具闪光或突起. 模具的闪光或突起不得超过

.010" (0.254mm) 每面.

JEDEC相当于: MO-178

图号C04-091

笔记：



产品识别系统

要订购或获取信息，例如定价或交货，请参考工厂或列出的销售办事处

零件号	XX	X	LXX
设备	地址选项	温度范围	包
设备:	MCP3021T: 10位2线串行A/D转换器 (卷带式)		
温度范围:	E = -40°C至+125°C		
地址选项:	XX	A2	A1 A0
	A0 =	0	0 0
	A1 =	0	0 1
	A2 =	0	1 0
	A3 =	0	1 1
	A4 =	1	0 0
	A5 * =	1	0 1
	A6 =	1	1 0
	A7 =	1	1 1
	*默认选项.联系其他Microchip工厂 地址选项		
包:	OT = SOT-23,5引脚(卷带式)		

例子:

- 一个MCP3021A0T-E / OT: 扩展, A0地址, 磁带和卷轴
- b) MCP3021A1T-E / OT: 扩展, A1地址, 磁带和卷轴
- c) MCP3021A2T-E / OT: 扩展, A2地址, 磁带和卷轴
- d) MCP3021A3T-E / OT: 扩展的A3地址, 磁带和卷轴
- e) MCP3021A4T-E / OT: 扩展型, A4地址, 磁带和卷轴
- f) MCP3021A5T-E / OT: 扩展型, A5地址, 磁带和卷轴
- g) MCP3021A6T-E / OT: 扩展, A6地址, 磁带和卷轴
- h) MCP3021A7T-IE / OT: 扩展, A7地址, 磁带和卷轴

销售和支持

数据表

初步数据表支持的产品可能会有一个勘误表, 用于描述较小的操作差异
推荐的解决方法.要确定特定设备是否存在勘误表, 请联系以下任一人员:

1. 您当地的Microchip销售办事处
2. Microchip公司文献中心美国传真: (480) 792-7277
3. Microchip全球网站 (www.microchip.com)

请说明您正在使用哪种器件, 芯片版本和数据表(包括文献编号).

客户通知系统

请登录我们的网站 (www.microchip.com/cn) 以获取有关我们产品的最新信息.

笔记：



请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的详细信息：

- Microchip 产品符合 Microchip 特定产品说明书中的规格。
- Microchip 认为，其产品系列是当今市场上同类产品中最安全的系列之一。有意的方式和正常情况下。
- 有不诚实和可能违法的方法用于违反代码保护功能。所有这些方法，给我们知识，需要以 Microchip 数据中包含的操作规范以外的方式使用 Microchip 产品。这个人很可能是从事盗窃知识产权的。
- Microchip 愿意与关注其代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体制造商均不能保证其代码的安全性。代码保护不意味着我们保证产品“不可破坏”。

代码保护不断发展。Microchip 致力于不断改进我们的代码保护功能产品。尝试破解微芯片的代码保护功能可能违反了“数字千年版权法案”。如果这样的行为允许未经授权的访问您的软件或其他受版权保护的作品，您可能有权根据该法案提起诉讼。

本出版物中所含有关设备的信息应用程序等仅仅是通过建议来实现的，并可能被更新所取代。这是你的责任。确保您的应用程序符合您的规格。不提供任何陈述或保证，也不承担任何责任。由 Microchip Technology Incorporated 公司承担对这些信息的准确性或使用，或侵权行为、专利或其他知识产权使用或其他方式。使用 Microchip 产品至关重要。生命支持系统中的组件除外。并经 Microchip 书面同意。没有许可证。在任何知识分子下隐含或以其他方式表达财产权。

商标

Microchip 的名称和徽标，Microchip 徽标，KEELOQ，MPLAB，PIC，PICmicro，PICSTART，PRO MATE 和 PowerSmart 是 Microchip 的注册商标。技术在美国和其他国家注册成立。

FilterLab，microID，MXDEV，MXLAB，PICMASTER，SEEVAL 和嵌入式控制解决方案公司 Microchip Technology Incorporated 的注册商标。在美国。

Accuron，Application Maestro，dsPIC，dsPICDEM，dsPICDEM.net，ECONOMONITOR，FanSense，FlexROM，fuzzyLAB，在线串行编程，ICSP，ICEPIC，微型端口，可移植存储器，MPASM，MPLIB，MPLINK，MPSIM，PICC，PICkit，PICDEM，PICDEM.net，PowerCal，PowerInfo，PowerMate，PowerTool，rfLAB，rfPIC，Select Mode，SmartSensor，SmartShunt，SmartTel 和 Total Endurance 是 Microchip Technology 的商标。成立于美国和其他国家。

序列化快速编程（SQTP）是一种服务标志。Microchip Technology Incorporated 在美国的注册商标。

此处提及的所有其他商标均为其所有权各自的公司。

©2003，Microchip Technology Incorporated，印刷版 USA，保留所有权利。

 用再生纸印刷。



Microchip 收到 ISO-9000 质量体系其全球总部的认证，设计和晶圆制造设施。1999 年 7 月，亚利桑那州钱德勒和坦佩和 2002 年 3 月在加利福尼亚州的山景城举办公司的质量体系旅程和程序符合 ISO-9000 标准。PICmicro®8 位 MCU，KEELOQ® 密码器件，串行 EEPROM，单片机外设，非易失性存储器和模拟产品在。此外，Microchip 的质量体系也是如此设计和制造的发展。系统通过了 ISO 9001 认证。

中号

WORLDWIDE SALES AND SERVICE

美洲

公司总部企业办公室
西钱德勒大道2355号
Chandler, AZ 85224-6199
电话: 480-792-7200 传真: 480-792-7277
技术支持: 480-792-7627
网址: <http://www.microchip.com>

亚特兰大
曼塞尔路3780号, 套房130
Alpharetta, GA 30022
电话: 770-640-0034 传真: 770-640-0300

波士顿
2 Lan Drive, 套房120
Westford, MA 01886
电话: 978-692-3848 传真: 978-692-3820

芝加哥
皮尔斯路333号180号套房
Itasca, IL 60143
电话: 630-285-0071 传真: 630-285-0070

达拉斯
4570 Westgrove Drive, Suite 160
Addison, TX 75001
电话: 972-818-7423 传真: 972-818-2924

底特律
三奥地利办公楼
3225西北公路, 套房190
Farmington Hills, MI 48334
电话: 248-538-2250 传真: 248-538-2260

科科莫
2766 S. 奥尔布赖特路
Kokomo, IN 46902
电话: 765-864-8360 传真: 765-864-8380

洛杉矶
18201 Von Karman, 套房1090
Irvine, CA 92612
电话: 949-263-1888 传真: 949-263-1330

凤凰
西钱德勒大道2355号
Chandler, AZ 85224-6199
电话: 480-792-7966 传真: 480-792-4330

圣荷西
Microchip Technology Inc.
北第一街2107号, 套房590
圣何塞, CA 95131
电话: 408-436-7950 传真: 408-436-7950

多伦多
6285 Northam Drive, Suite 108
密西沙加, 安大略省L4V 1X5, 加拿大
电话: 905-673-0699 传真: 905-673-6500

亚太

澳大利亚
Microchip Technology Australia Pty Ltd
营销支持部门
葛森街41号22号
Epping 2121, NSW
澳大利亚

电话: 61-2-9868-6733 传真: 61-2-9868-6733
中国 - 北京
Microchip技术咨询(上海)
有限公司, 北京联络处

915单元
北海湾大厦
朝阳门北大街6号
北京, 100027, 中国
电话: 86-10-85282100 传真: 86-10-85282100

中国 - 成都
Microchip技术咨询(上海)
有限公司, 成都联络处
R.M. 2401-2402, 24楼,
明兴金融大厦
TIDU街88号
成都610016

电话: 86-28-86766200 传真: 86-28-86766200
中国 - 福州
Microchip技术咨询(上海)
有限公司, 福州联络处
世贸广场28楼
五四路71号
福州350001

电话: 86-591-7503506 传真: 86-591-7503506
中国 - 香港特区
微芯科技香港有限公司
新都会广场2座901-6号
新都会广场223号
葵芳, 新界, 香港

电话: 852-2401-1200 传真: 852-2401-3333
中国 - 上海
Microchip技术咨询(上海)
有限公司
Bldg 701室乙
远东国际广场
仙霞路317号
上海, 200051

电话: 86-21-6275-5700 传真: 86-21-6275-5700
中国 - 深圳
Microchip技术咨询(上海)
有限公司, 深圳联络处
R.M. 联合广场A座18楼1812室
福田区滨河路5022号
深圳518033, 中国

电话: 86-755-82901380 传真: 86-755-82901380
中国 - 青岛
R.M. B505A, 富豪广场,
香港中环路12号
青岛266071
电话: 86-532-5027355 传真: 86-532-5027355

印度
Microchip Technology Inc.
印度联络处
营销支持部门
Divyasree分座
A座1楼 (A3/A4)
No. 11, O'Shaughnessy Road
班加罗尔, 560 025, 印度

电话: 91-80-2290061 传真: 91-80-2290061

日本

Microchip Technology Japan KK
Benex S-1 6F
新横滨3-18-20
横滨市港北区
神奈川县, 222-0033, 日本
电话: 81-45-471-6166 传真: 81-45-471-6122

韩国
Microchip Technology Korea
Youngbo大楼168-1号3楼
Samsung-Dong, Kangnam-Ku
首尔, 韩国135-882
电话: 82-2-554-7200 传真: 82-2-558-5934

新加坡
Microchip Technology Singapore Pte Ltd.
200中街
#07-02 Prime Center
新加坡, 188980
电话: 65-6334-8870 传真: 65-6334-8850

台湾
Microchip Technology (巴巴多斯) 公司,
台湾分公司
11F-3号, 第207号
在华北路
台北, 台湾105
电话: 886-2-2717-7175 传真: 886-2-2545-0139

欧洲
奥地利
Microchip Technology Austria GmbH
Dunipolstrasse 2
A-4600 Wels
奥地利
电话: 43-7242-2244-399
传真: 43-7242-2244-393

丹麦
Microchip Technology Nordic ApS
雷格斯商务中心
Lautrup hof 1-3
Ballerup DK-2750 丹麦
电话: 45-4420-9895 传真: 45-4420-9910

法国
Microchip Technology SARL
Parc d'Activite du Moulin de Massy
43 Rue du Saule Trapu
Bathment A - 1er Etage
91300 马西, 法国
电话: 33-1-69-53-63-20 传真: 33-1-69-30-90-79

德国
Microchip Technology GmbH
Steinheilstrasse 10
D-85737 伊斯曼宁, 德国
电话: 49-89-627-144-0
传真: 49-89-627-144-44

意大利
Microchip Technology SRL
Via Quasimodo, 12
塞德里诺 (MI) 20025
意大利米兰
电话: 39-0331-742611 传真: 39-0331-466781

英国
Microchip公司
505 Eskdale路
Winnersh Triangle
沃金厄姆
伯克郡, 英格兰RG41 5TU
电话: 44-118-921-5869 传真: 44-118-921-5820

03年5月30日