

内置稳压器的 LIN 收发器

特性

- MCP2021 和 MCP2022 都符合 LIN1.3、2.0 和 2.1 总线规范，并符合 SAE J2602 规范
- LIN 兼容输出驱动器支持 20 Kbaud 的波特率，ISO9141 驱动器支持 50 Kbaud 的波特率
- 43V 负载突降保护
- 非常低的电磁干扰（Electro Magnetic Interference, EMI），符合严格的 OEM 要求
- 宽供电电压，连续情况下可为 6.0V - 18.0V:
 - 最大输入电压为 30V
- 扩展的温度范围：-40 至 +125°C
- PIC EUSART 接口和标准 USART 接口
- 局域互连网络（Local Interconnect Network, LIN）总线引脚:
 - 内置上拉电阻和二极管
 - 接地短路保护
 - 地线失效保护
 - 大电流驱动
- 自动热关断
- 在板稳压器:
 - 在温度范围内，输出电压为 5.0V，误差为 $\pm 3\%$
 - 在温度范围内，替代输出电压可为 3.3V，误差为 $\pm 3\%$
 - 最大连续输入电压为 30V
 - 内部过热保护
 - 内部短路电流限制
 - 外部元件仅需滤波电容和负载电容
- 两种低功耗模式:
 - 接收器开，发送器关，稳压器开 ($\cong 85 \mu\text{A}$)
 - 接收器监视总线，发送器关，稳压器关 ($\cong 16 \mu\text{A}$)



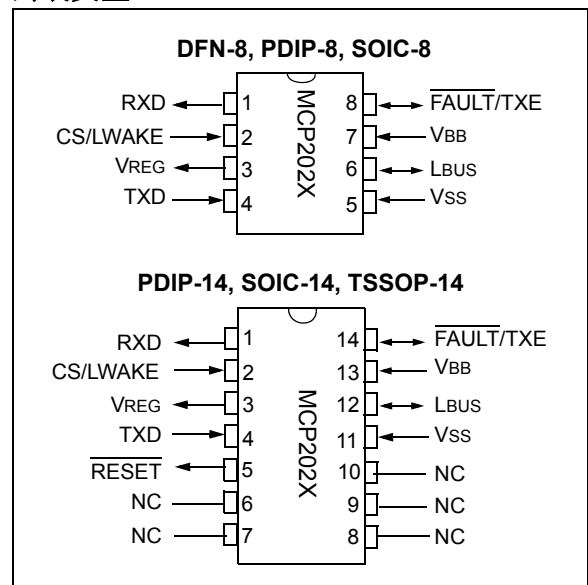
概述

MCP202X 为汽车及工业 LIN 系统提供了双向、半双工通讯物理接口，它符合 LIN 2.0 版总线规范。器件整合了稳压器，具有 5V @ 50 mA 或 3.3V @ 50 mA 的稳压电源输出。稳压器具有短路保护和内部热关断电路保护。经过特别设计的稳压器可在汽车环境下工作，在电池反接、+43V 瞬变负载突降和双电池启动情况下不至毁坏。该器件设计符合汽车工业中对静态电流的严格要求。

MCP202X 系列器件成员包括:

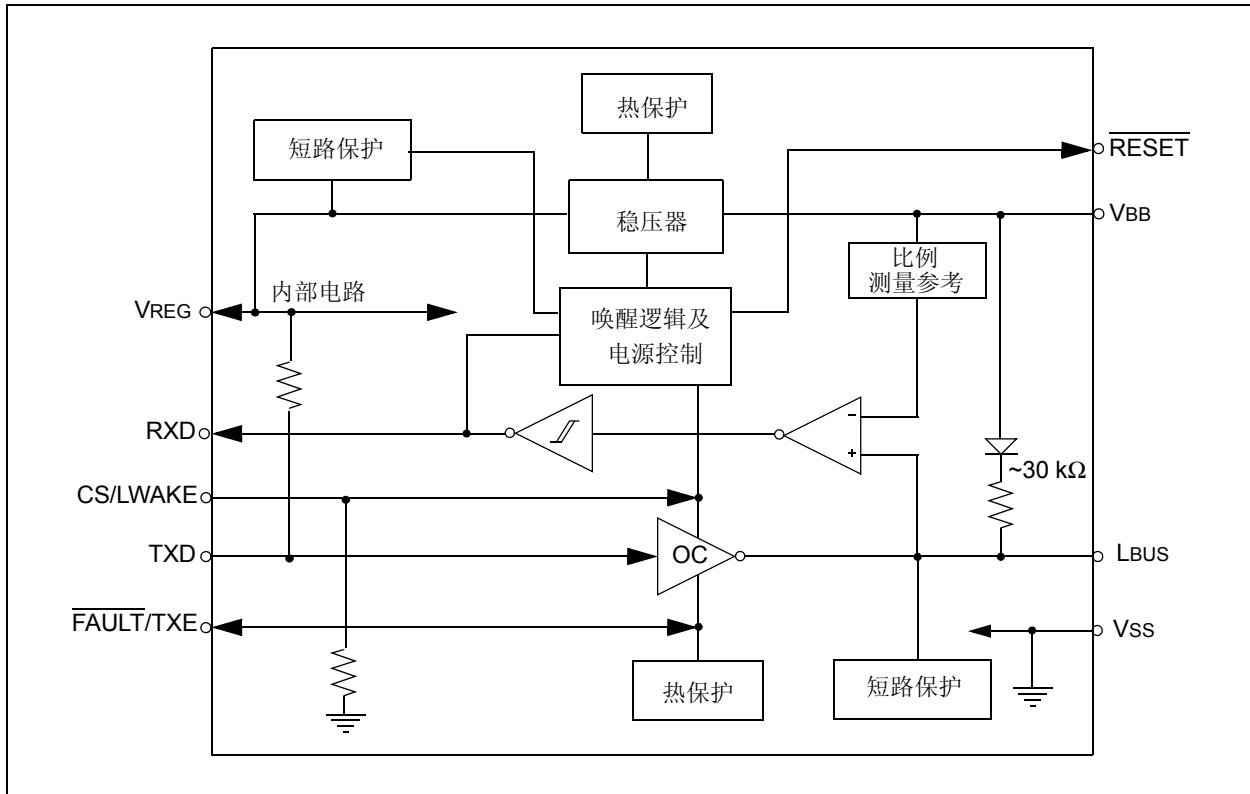
- 8 引脚 PDIP、DFN 和 SOIC 封装:
 - MCP2021-330, LIN 标准驱动器, 8 引脚, 3.3V 稳压器
 - MCP2021-500, LIN 标准驱动器, 8 引脚, 5.0V 稳压器
- 14 引脚 PDIP、TSSOP 和 SOIC 封装, 带有 RESET 输出:
 - MCP2022-330, LIN 标准驱动器, 14 引脚, 3.3V 稳压器
 - MCP2022-500, LIN 标准驱动器, 14 引脚, 5.0V 稳压器

封装类型



MCP202X

功能框图



1.0 器件概述

MCP202X 在单片机和 LIN 半双工总线之间提供了物理接口。它针对的是串行总线速度达 20 Kbaud 的汽车及工业应用。

MCP202X 在单片机和串行网络总线之间提供了半双工、双向通信接口。器件将 CMOS/TTL 电平转换为 LIN 逻辑电平，反之亦然。

LIN 2.0 规范要求系统中所有节点的收发器通过 LIN 引脚连接。以地为参考，从 LIN 总线到供电电池间的外部终端电阻最大为 510Ω。510Ω 电阻对应 1 个主节点和 16 个从节点。

MCP2021-500 提供 +5V, 50 mA 的稳压电源输出。稳压器采用 LDO 设计，具有短路保护功能，在输出电压降到 3.5V 以下时将关闭输出。MCP202X 还具有热关断保护功能。经过特别设计的稳压器可在汽车环境下工作，在电池反向连接、+43V 瞬变负载突降和双电池启动情况下不至毁坏。MCP2021-330 系列器件其他成员在 50 mA 时的输出为 +3.3V，关闭电压为 2.5V（参见第 1.6 节“内部稳压器”）。

1.1 可选外部保护

1.1.1 电池反接保护

应使用外部电池反接阻断二极管来提供极性保护（参见图 1-1）。

1.1.2 电压瞬变保护（负载突降）

一个外部 43V 的瞬态电压抑制（Transient Voltage Suppressor, TVS）二极管连接在 V_{BB} 和地之间，它和串接在电池电源和 V_{BB} 引脚之间的瞬态保护电阻（RTP）一起，用于防止器件受到电源瞬变（见例 1-1）和 ESD 的损坏。虽然这种保护是可选的，但应视之为良好的工程实践。

公式 1-1:

$$RTP \leq (V_{BB_{min}} - 5.5) / 250 \text{ mA}$$

$$5.5V = V_{UVLO} + 1.0V_i$$

250 mA 是上电时的峰值电流，此时
V_{BB} = 5.5V

1.2 内部保护

1.2.1 ESD 保护

对于元件级别的 ESD 额定值，请参阅极限操作规范。

1.2.2 地线失效保护

LIN 总线规范规定 LIN 引脚必须在接地断开时转换到非占用状态。因此，接地失效实际上将驱使 LIN 线处于高阻状态。

1.2.3 热保护

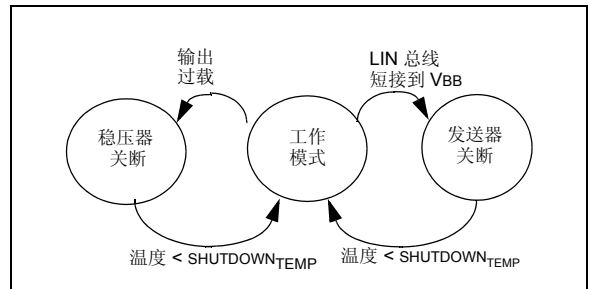
热保护电路监控管芯温度，并能关断 LIN 发送器和稳压器。

有三种原因会导致热过载。任何单一或复合的热过载状况都会触发热关断。这些热过载状况如下：

- 稳压器过载
- LIN 总线输出过载
- 由环境温度上升导致的管芯温度升高

通过驱动 TXD 和查询 RXD 引脚可以确定是否存在总线竞争（R_x = 低，T_x = 高）或热过载的状况（R_x = 高，T_x = 低）。

图 1-1: 热关断状态图



MCP202X

1.3 工作模式

关于所有工作模式的概括，请参阅表 1-1。

1.3.1 上电复位模式

一旦 V_{BB} 引脚加电，器件就进入上电复位（Power-On-Reset, POR）模式。在这种模式下，器件数字部分保持为复位模式，等到 V_{BB} 引脚上的电压升高超过“开”阈值（典型值为 5.75V）就进入到就绪模式。如果在运行期间，V_{BB} 引脚上的电压降到“关”阈值（典型值为 4.25V）以下，则器件回到上电复位模式。

1.3.2 待机模式

在待机模式下，发送器和稳压器都关闭。只有接收器部分和 CS/LWAKE 引脚唤醒电路处于运行状态。这是功耗最低的模式。

如果在待机模式下，出现了任何总线活动（如收到 BREAK 字符）或 CS/LWAKE 进入高电平状态，器件将立即进入就绪模式，使能稳压器，并且一旦输出趋于稳定（约需 0.3 ms 到 1.2 ms），就进入运行模式。

注： 上述时间间隔 < 1.2 ms 是基于 12V V_{BB} 输入且无热关断事件发生的假设。

如果 CS/LWAKE 引脚变为激活真值（1），器件也会进入就绪模式，随后进入运行模式。

器件可能在经过运行模式后只进入待机模式。

1.3.3 就绪模式

在进入就绪模式时，稳压器和接收器阈值检测电路上电。发送器仍处于待机模式。器件准备好接收数据但不发送数据。如果单片机受到稳压器输出驱动，它将进入上电复位和初始化过程。LIN 引脚处于非占用状态。

器件将停留在就绪模式下，直到稳压器输出稳定下来且 CS/LWAKE 引脚为真（1）。在 V_{REG} 就绪且 CS/LWAKE 引脚为真后，发送器被使能，器件进入运行模式。

V_{BB} 电源引脚上电时，如果 CS/LWAKE 引脚为低，器件将停留在就绪模式。如果 CS/LWAKE 引脚为高，则器件将立即进入运行模式。

1.3.4 运行模式

在此模式下，所有的内部模块都处于运行状态。

MCP202X 将在 CS/LWAKE 的下降沿进入待机模式。

1.3.5 发送器关闭模式

每当 $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 信号为低时，L_{BUS} 发送器关闭。

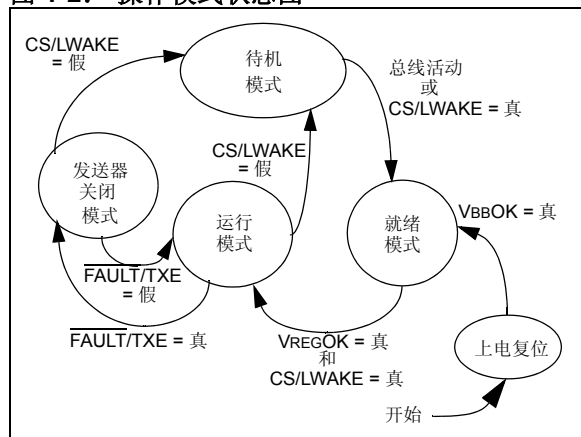
每当 $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 信号回到高电平（或是因为消除了内部故障，或 CPU 使 $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 回到高电平）时，发送器可能被重新激活。如果 $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 引脚变为高时内部故障依然存在，发送器将不被启用。

当稳压器不稳定或正处于故障恢复时，发送器仍将被关闭。这可以防止在不确定操作期间向总线发送不需要的数据。

1.3.5.1 唤醒

唤醒子模块观察 L_{BUS} 总线状态，以便检测总线活动性。当 L_{BUS} 上的电压保持在约 3V 的阈值以下，且持续至少 10 μs 的典型时间，则探测到总线活动。这种状况将使器件脱离待机模式。

图 1-2: 操作模式状态图



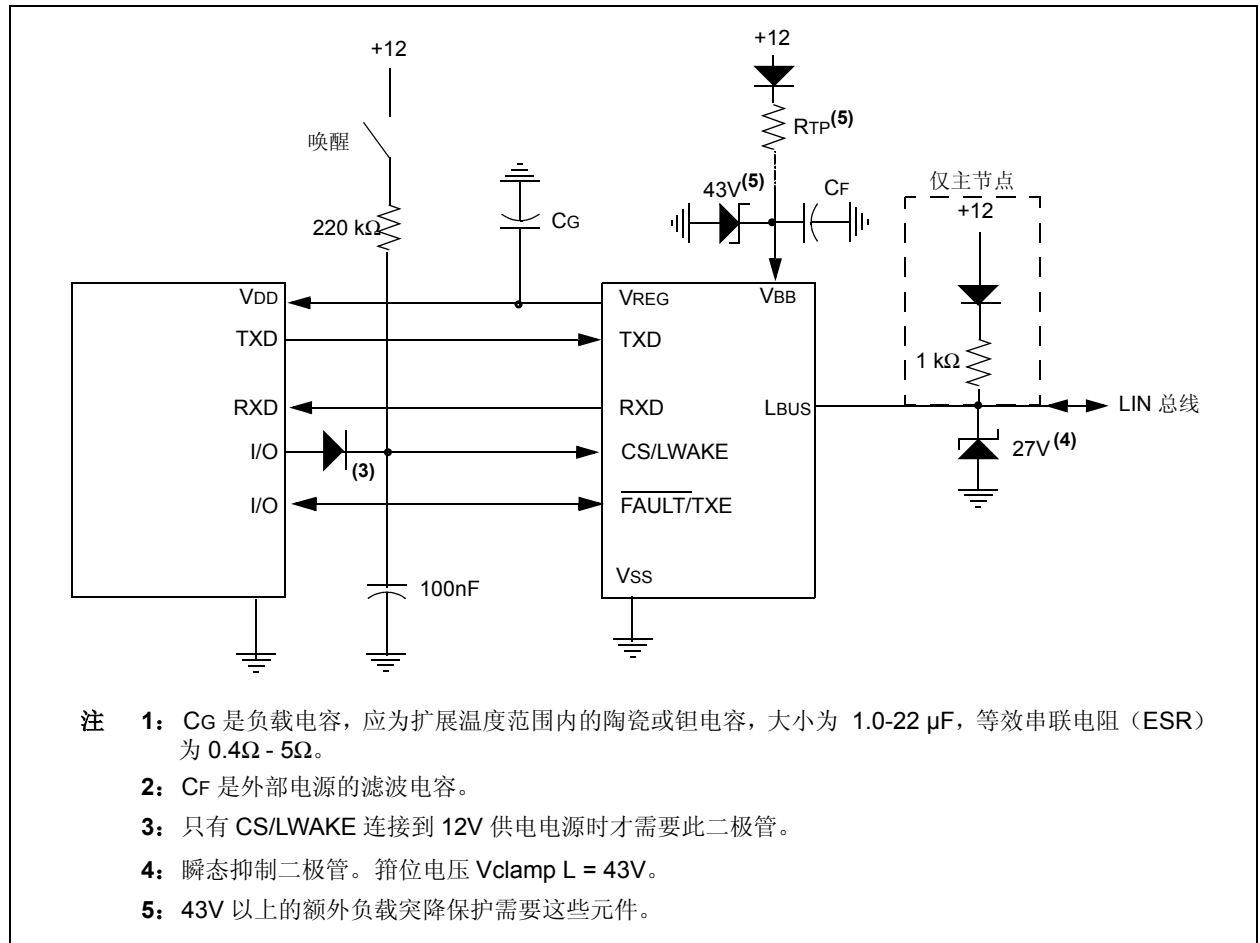
注： 当 MCP202X 关断时，Tx_D 不能被驱动为高，否则它将通过 ESD 二极管为内部逻辑电路供电，可能损坏器件。

表 1-1: 操作模式概括

状态	发送器	接收器	稳压器	操作	注释
上电复位	关	关	关	读 CS/LWAKE, 如果为低, 则进入就绪模式; 如果为高, 进入运行模式	
就绪	关	活动检测	开	如果 CS/LWAKE 为高, 则进入运行模式	总线关闭状态
运行	开	开	开	如果 CS/LWAKE 为低, 则进入待机模式 如果 FAULT/TXE 为低, 则进入发送器关闭模式	正常工作模式
待机	关	活动检测	关	在 LIN 总线降为低时, 进入就绪模式 在 CS/LWAKE 为高时, 进入运行模式	低功耗模式
发送器关闭	关	开	开	如果 CS/LWAKE 为低, 则进入待机模式 如果 FAULT/TXE 为高, 则进入运行模式	

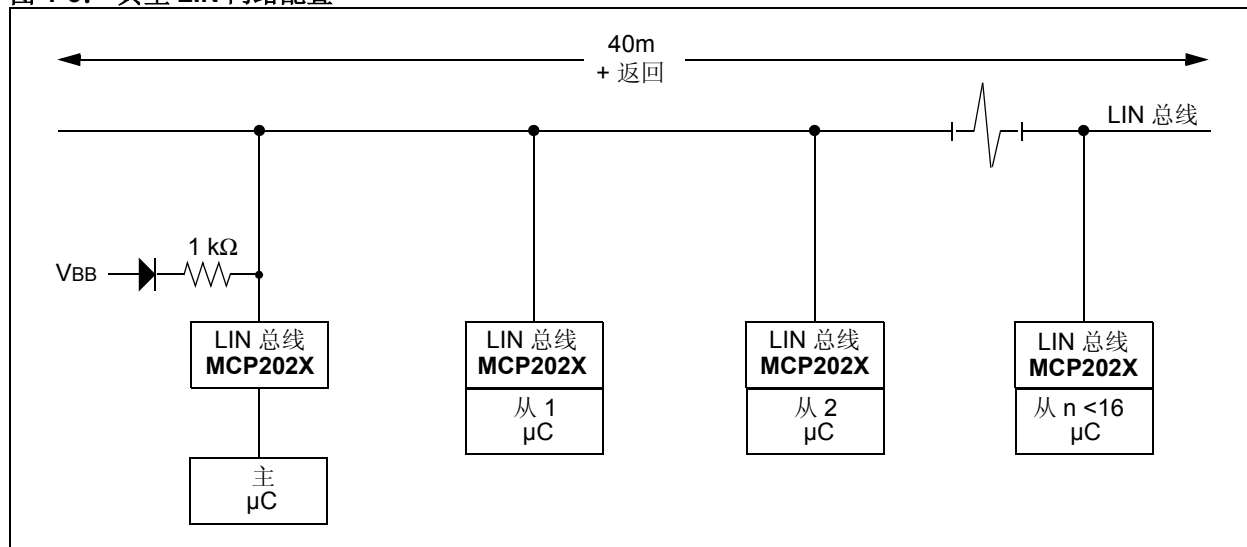
1.4 典型应用

例 1-1: MCP2021 典型应用



MCP202X

图 1-3: 典型 LIN 网络配置



1.5 引脚说明

表 1-1: 引脚说明

引脚名称	器件		引脚类型	功能
	8 引脚 DFN, PDIP, SOIC	14 引脚 PDIP, SOIC, TSSOP		正常操作
VREG	3	3	O	功率输出
VSS	5	11	P	地
VBB	7	13	P	电池电源
TXD	4	4	I	发送数据输入 (TTL)
RXD	1	1	O	接收数据输出 (CMOS)
LBUS	6	12	I/O	LIN 总线 (双向)
CS/LWAKE	2	2	TTL	片选 (TTL)
$\overline{\text{FAULT}}/\text{TXE}$	8	14	OD	故障检测输出, 发送器使能 (OD)
$\overline{\text{RESET}}$	—	5	OD	$\overline{\text{RESET}}$ 信号输出 (OD)

图注: TTL = TTL 输入缓冲, ST = 施密特触发器输入缓冲, OD = 漏极开路输出, P = 电源, O = 输出, I = 输入

1.5.1 功率输出 (VREG)

稳压器正极供电输出引脚。

1.5.2 地 (VSS)

接地引脚。

1.5.3 电池 (VBB)

电池正极电源电压引脚。该引脚也是内部稳压器的输入引脚。

1.5.4 发送数据输入 (TXD)

发送数据输入引脚在内部上拉到VREG。当TXD为低时, LIN 引脚为低 (占用); 当TXD为高时, LIN 引脚为高 (非占用)。

为了使总线安全性更高, 当VREG低于1.8V (典型值) 时, TXD由内部电路强制置为1。

如果热保护电路检测到温度过高的情况, 而此时TXD信号为低, 则发送器关断。热关断的恢复时间相当于足够的冷却时间。

1.5.5 接收数据输出 (RXD)

接收数据输出引脚是标准的CMOS输出, 它跟随LIN引脚的状态。

1.5.6 LIN 总线

双向LIN总线接口是LIN引脚的驱动单元, 受TXD信号的控制。LIN是有电流限制的集电极开路输出。为了减少电磁干扰 (EMI), 信号变化时的边沿为斜率控制。为了进一步降低辐射, Lbus 引脚的下降沿和上升沿都进行圆角控制。

内部LIN接收器观察LIN总线上的活动, 并按照LBUS的状态产生输出信号RXD。为了保持抗电磁干扰性, 要放置一个1MHz的一阶低通输入滤波器。

1.5.7 CS/LWAKE

片选输入引脚。内部下拉电阻使CS/LWAKE引脚保持为低。这样做是为了在单片机执行上电复位和I/O初始化步骤时, 确保不会有干扰数据出现在总线上。要启用发送器, 该引脚必须为高电平。

VBB电源打开时, 如果CS/LWAKE=0, 器件将处于就绪模式 (低功耗模式)。在就绪模式下, 接收器和稳压器都打开, LIN发送器关闭。

VBB电源打开时, 如果CS/LWAKE=1, 则一旦VREG输出稳定下来, 器件就将进入运行模式。

此引脚也可用做局部唤醒输入 (见图1-2)。在此实现中, 单片机将设置控制CS/LWAKE的I/O引脚为高阻输入。内部下拉电阻将使输入保持为低。这样外部开关或其它信号源可以唤醒收发器和单片机。

MCP202X

1.5.8 $\overline{\text{FAULT/TXE}}$

故障检测输出和发送器使能输入双向引脚。

该引脚是漏极开路输出。其状态定义如表 1-2 所示。无论是内部故障或外部驱动的情况下，每当该引脚为低（0）时，发送器驱动电路被禁用。这使得发送器在关闭状态下，仍然允许稳压器工作。参见图 1-4。

$\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 还指示 TXD 输入和 LBus 总线电平不匹配的情况。这可用于检测总线竞争。由于总线呈现出传播延迟，内部比较采样通过消抖来排除虚假故障。

该引脚具有内部上拉电阻，大约为 750 k Ω 。

- | |
|---|
| 注 1: 每当内部电路检测到短路或热偏移并禁用 LBus 输出驱动电路时， $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 引脚为真（0）。 |
| 注 2: 当 VREG 未准备好并禁用 LBus 输出驱动电路时， $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 引脚为真（0）。 |

对 $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 引脚的采样速率高于每 10 μs 一次。

表 1-2: $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 真值表

TXD 输入	RXD 输出	LINBUS I/O	热过载	$\overline{\text{FAULT/TXE}}$		定义
				外部输入	驱动输出	
L	H	VBB	关	H	L	FAULT , TXD 驱动为低, LINBUS 短接到 VBB (注 1)
H	H	VBB	关	H	H	OK
L	L	GND	关	H	H	OK
H	L	GND	关	H	H	OK , 从 LINBUS 总线收数据
x	x	VBB	开	H	L	FAULT , 收发器在热关断状态
x	x	VBB	x	L	x	NO FAULT , CPU 命令收发器关闭发送器驱动电路

图注: x = 无关

注 1: $\overline{\text{FAULT/TXE}}$ 在 TXD 下降沿后大约 25 μs 之后有效。这是为了消除总线传播延迟期间的虚假故障报告。

1.5.9 $\overline{\text{RESET}}$

$\overline{\text{RESET}}$ 是漏极开路输出引脚。该引脚跟随一个内部信号，表明系统电压已达到适当电平并已稳定。它还在供电电压下降到安全工作电压时之下，用以防止欠压工作的情况。一旦进入待机模式， $\overline{\text{RESET}}$ 立即有效。

1.6 内部稳压器

1.6.1 5.0V 稳压器

MCP2021 配有低压降正极性输出稳压器，它在 -40°C 到 $+125^{\circ}\text{C}$ 的整个工作温度范围内能提供 $5.00\text{ VDC} \pm 3\%$ 的电压，负载电流达 50 mA 。在负载电流 50 mA 时，维持对输出进行稳压调节所需的最小输入和输出压差的典型值是 $+0.5\text{ V}$ （在整个工作温度范围内所需的最大值为 $+1\text{ V}$ ）。当输入和输出压差大于 $+3.00\text{ V}$ 、满负载电流为 50 mA 时，静态电流小于 $100\text{ }\mu\text{A}$ 。

稳压器需要一个外部旁路电容来保持稳定。该电容应采用陶瓷或钽电容，目的是为了在扩展温度范围内稳定工作。补偿电容的大小应是 $1.0\text{ }\mu\text{f} - 22\text{ }\mu\text{f}$ ，且 ESR 或 CSR 为 $10\text{ MW} - 3.0\text{ W}$ 。只要满足电容量和 ESR 的要求，也可使用铝电容、薄膜电容或有机电容。陶瓷电容可具有低于 10 MW 的 ESR 值。

专为汽车应用设计的稳压器能自我保护免受双电池启动和高达 $+43\text{ V}$ 瞬变负载突降导致的损坏。该稳压器具有内置的短路和热关断保护。

至于 V_{BB} 、 V_{REG} 和 I_{DD} 之间的关系，请参阅图 1-5 至 1-7。当输入电压 (V_{BB}) 低于提供稳定调节所需要的电压时， V_{reg} 输出将跟随输入，下降到大约 3.5 V ，而此时稳压器将关闭。这将使具有内部 POR 电路的单片机能够产生一个清楚的上电复位触发点。之后，MCP2021 将监测 V_{BB} 并在 V_{BB} 为 6.0 V 时开启稳压器。

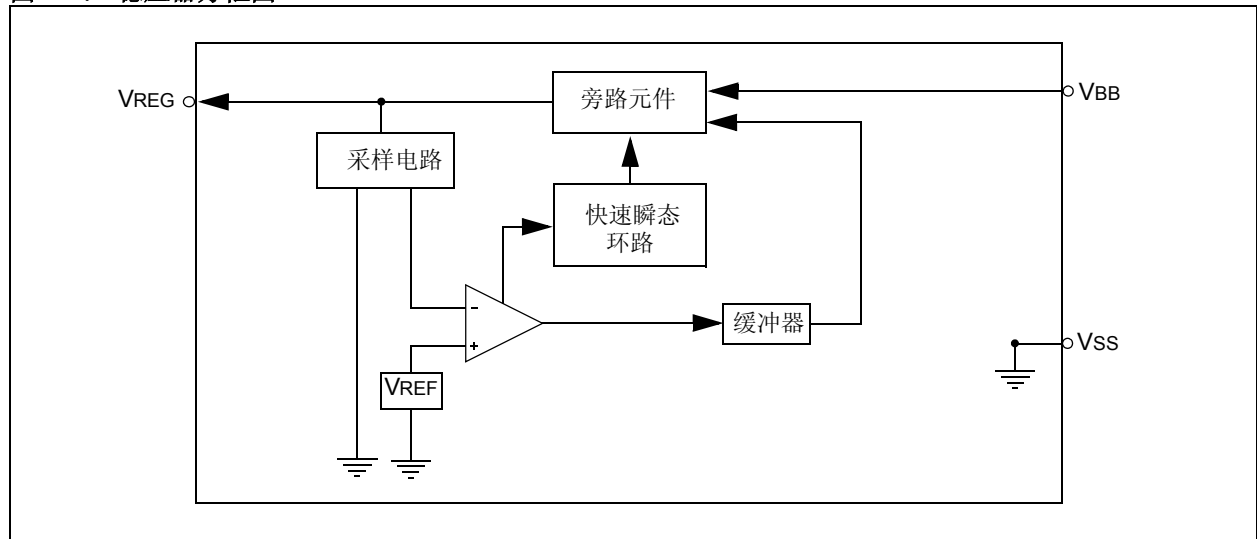
当输入电压 (V_{BB}) 低于提供稳定调节所需要的电压时， V_{reg} 输出将跟随输入下降到大约 $+4.25\text{ V}$ 。此时稳压器输出将关闭。这将让具有内部 POR 电路的 PIC[®] 单片机能够产生一个清楚的上电复位触发点。稳压器输出将保持关闭直到 V_{BB} 高于 $+5.75\text{ VDC}$ 为止。

在启动阶段，器件电压必须达到至少 6.0 V ，以便进行上电期间的初始化操作。在待机模式， V_{BB} 监测器将被关闭。

注： 稳压器的过载电流限制为大约 100 mA 。短路时， V_{REG} 被监测。如果 V_{REG} 低于 3.5 V ， V_{REG} 将关闭。在经过约 3 毫秒的恢复时间后， V_{REG} 将被再次检测。如果没有短路 ($V_{\text{REG}} > 3.5\text{ V}$)， V_{REG} 将被开启。

稳压器具有热关断功能。如果热保护电路检测到过热情况，且信号 TXD 和 RXD 为低，或 TXD 为高，稳压器将关闭。热关断恢复时间等于足够冷却所需的时间。

图 1-4： 稳压器方框图



MCP202X

1.6.2 3.3V 稳压器

器件提供了一个基本选择，可选择 $3.30\text{ Vdc} \pm 3\%$ 的输出，在 -40°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 的整个工作温度范围内，负载电流可达到 50 mA 。除此处指出的不同点外，所有上述 5.0V 操作的规定都适用 3.30 V 的情况。

对 4.25V 的输入跟随也适用于 3.3V 稳压器。

注： 稳压器的过载电流限制为约 100 mA 。如果 V_{REG} 低于 2.5V ，则 V_{REG} 将关闭。

图 1-5: 上电复位时的稳压器输出

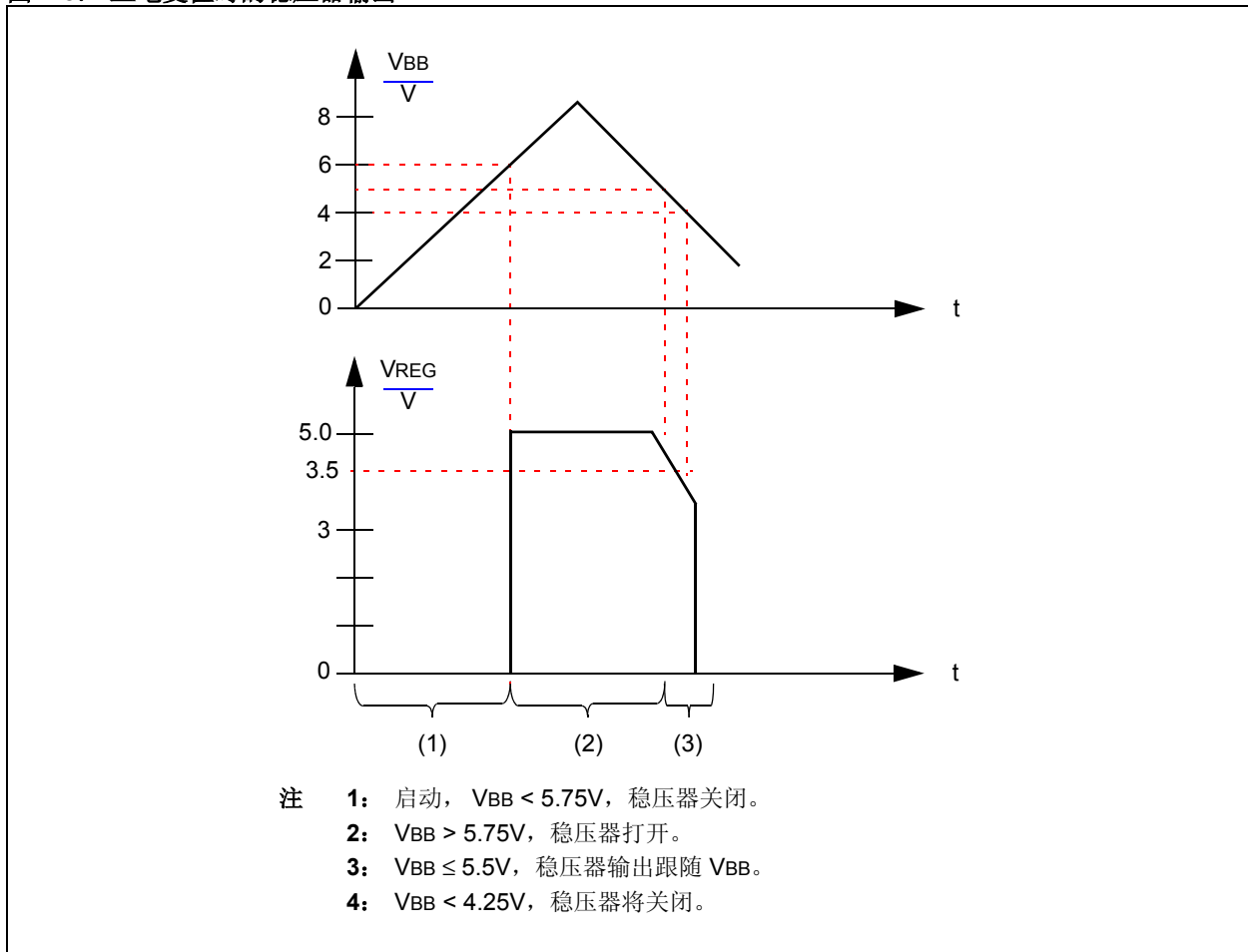
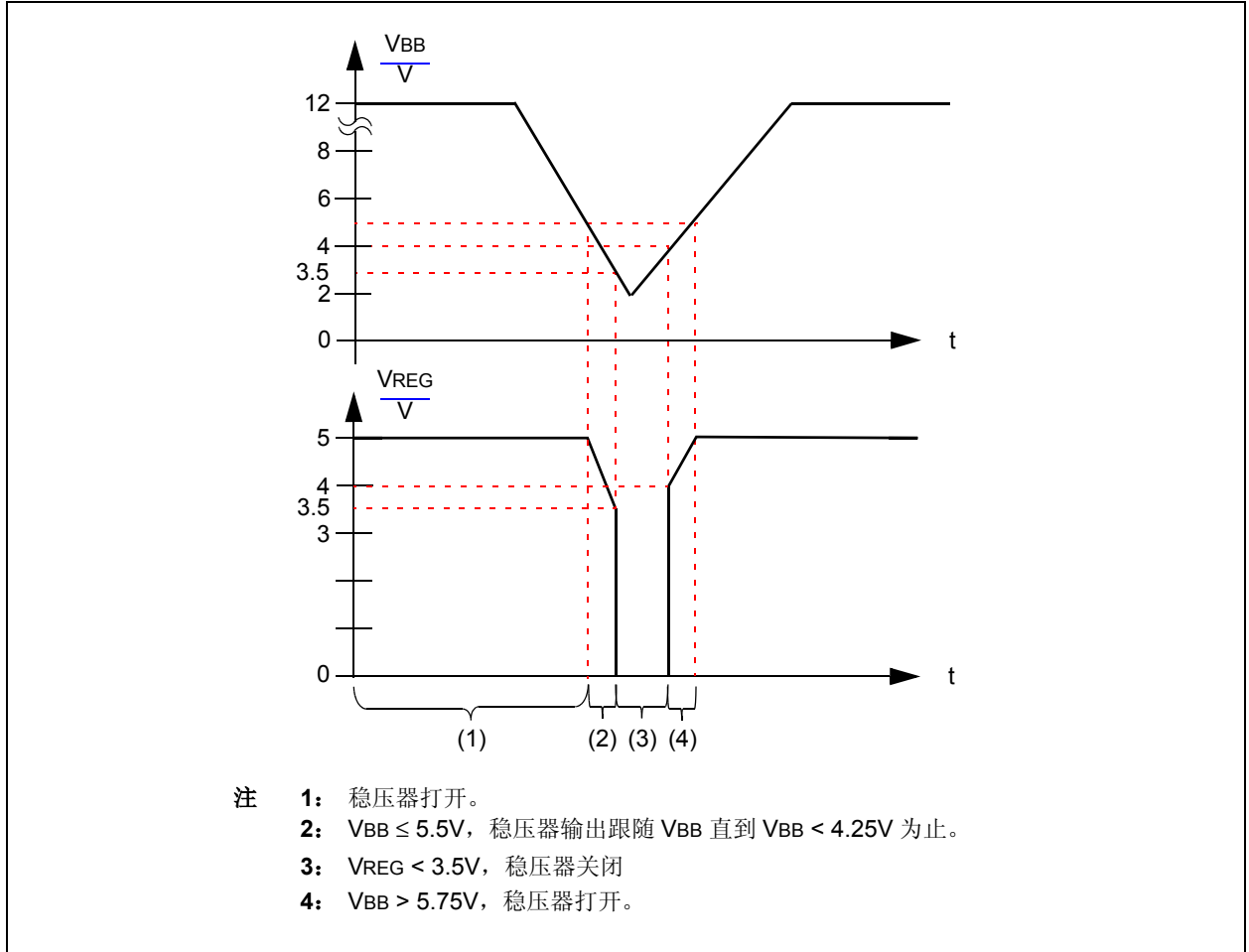
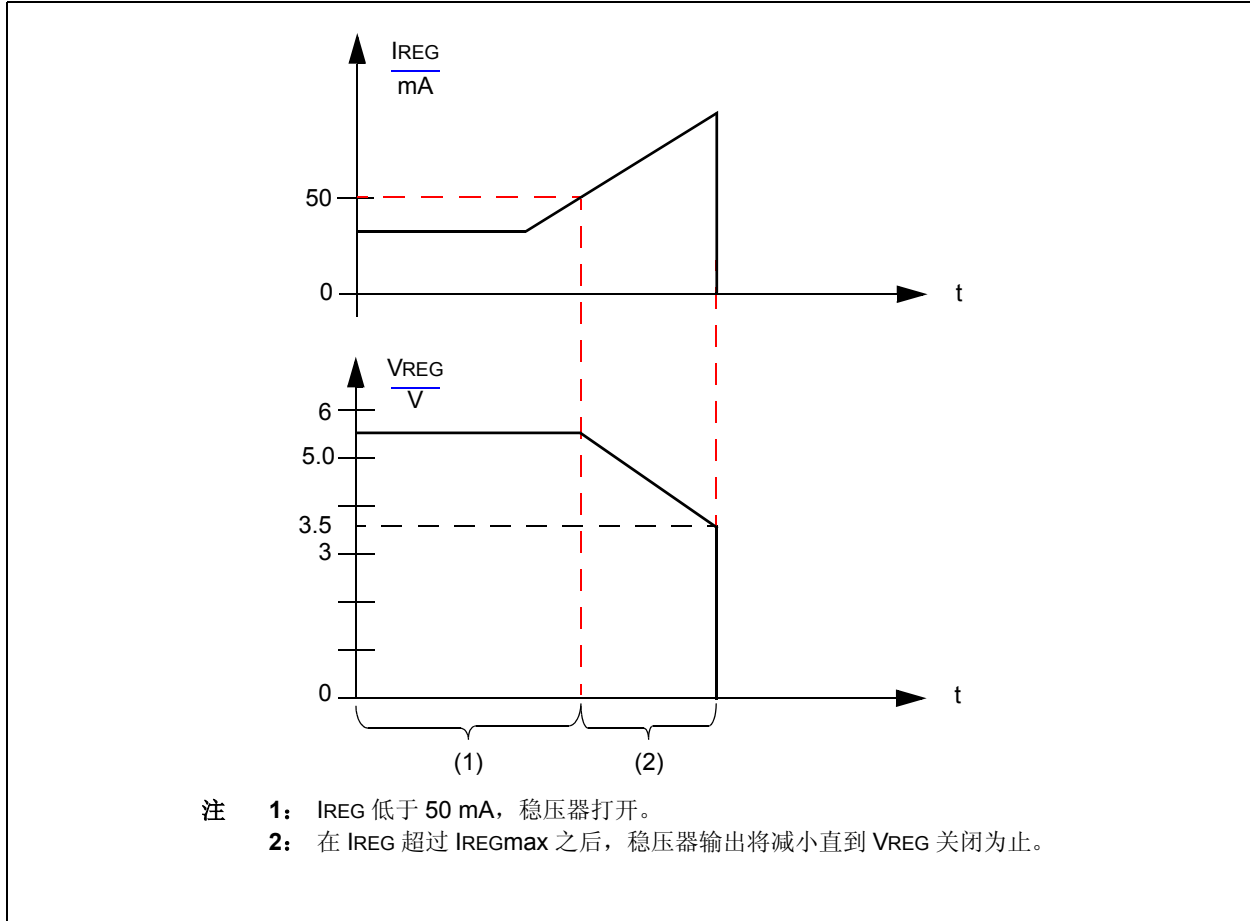


图 1-6: 电源下降时的稳压器输出



MCP202X

图 1-7: 过电流情况下的稳压器输出



1.7 ICSP™ 注意事项

当 MCP202X 连接到支持在线编程的引脚上时, 需做如下考虑:

- 用于单片机编程的电源应由编程器提供, 而不是 MCP202X
- 不应给 MCP202X 加电
- V_{REG} 上的电压不应超过 V_{REG} 的最大输出电压

2.0 电气特性

2.1 绝对最大值 †

V _{IN} (除 CS/LWAKEDC 外的逻辑引脚上的直流电压)	-0.3 至 V _{REG} +0.3V
V _{IN} (CS/LWAKE 上的直流电压)	-0.3 至 +43V
V _{BB} 电池电压, 非运行状态 (LIN 总线非占用, 无稳压器负载, t < 60s)	-0.3 至 +43V
V _{BB} 电池电压, ISO 7637 瞬态测试 1	-200V
V _{BB} 电池电压, ISO 7637 瞬态测试 2a	+150V
V _{BB} 电池电压, ISO 7637 瞬态测试 3a	-300V
V _{BB} 电池电压, ISO 7637 瞬态测试 3b	+200V
V _{BB} 电池电压 (连续情况)	-0.3 至 +30V
V _{LBUS} 总线电压 (连续情况)	-18 至 +30V
V _{LBUS} 总线电压 (瞬态) (注 1)	-27 至 +43V
I _{LBUS} 总线短路电流限值	200 mA
LIN 上的 ESD 保护, V _{BB} (IEC 61000-4-2, 330Ω, 150 pF) (注 3)	(最小值) ±9 kV
LIN 上的 ESD 保护, V _{BB} (电荷器件模型) (注 2)	±1500V
LIN 上的 ESD 保护, V _{BB} (人体模型, 1 kΩ, 100 pF) (注 4)	±8 kV
LIN 上的 ESD 保护, V _{BB} (机器模型) (注 2)	±800V
所有引脚上的 ESD 保护, (人体模型) (注 2)	> 4 kV
最大结温	150°C
储存温度	-55 至 +150°C

- 注 1: 符合 ISO 7637/1 抛负载标准 (t < 500 ms)。
 注 2: 根据 JESD22-A114-B 标准。
 注 3: 根据 IBEE 标准, 无总线滤波器。
 注 4: 受限于测试设备。

†注: 如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”, 可能引起器件永久性损坏。上述数值仅为运行条件最大值, 我们建议不要使器件在该规范范围之外运行。器件长时间工作在最大额定值条件下, 其稳定性会受到影响。

MCP202X

2.2 直流规范

直流规范		电气特性: 除非另有说明, 否则所有限值定义在下述条件内: V _{BB} = 6.0V 至 18.0V T _A = -40°C 至 +125°C C _{LOADREG} = 10 μF				
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
电源						
V _{BB} 静态工作电流	IBBQ		115	210	μA	I _{OUT} = 0 mA, L _{BUS} 为非占用
		—	120	215	μA	V _{OUT} = 3.3V
V _{BB} 发送器关闭电流	IBBTO	—	90	190	μA	V _{REG} 开, 发送器关, 接收器开, FAULT/TXE = V _{IL} , CS = V _{IH}
		—	95	210	μA	V _{OUT} = 3.3V
V _{BB} 电源关闭电流	IBBPD	—	16	26	μA	V _{REG} 被关闭, 接收器开且发送器关, FAULT/TXE = V _{IH} , TXD = V _{IH} , CS = V _{IL}
V _{SS} 浮空的 V _{BB} 电流	IBBNOGND	-1	—	1	mA	V _{BB} = 12V, GND 至 V _{BB} , V _{LIN} = 0-18V
单片机接口						
高电平输入电压 (TXD, FAULT/TXE)	V _{IH}	2.0 或 (0.25V _{REG} +0.8)	—	V _{REG} +0.3	V	
低电平输入电压 (TXD, FAULT/TXE)	V _{IL}	-0.3	—	0.15 V _{REG}	V	
高电平输入电流 (TXD, FAULT/TXE)	I _{IH}	-2.5	—	—	μA	输入电压 = 0.8*V _{REG}
低电平输入电流 (TXD, FAULT/TXE)	I _{IL}	-10	—	—	μA	输入电压 = 0.2*V _{REG}
输入引脚上拉电流 (TXD)	I _{PUTXD}	-3.0	—	—	μA	~800 kΩ 内部上拉到 V _{REG} @ V _{IH} = 0.7*V _{REG}
高电平输入电压 (CS/LWAKE)	V _{IH}	0.7V _{REG}	—	V _{BB}	V	通过限流电阻
低电平输入电压 (CS/LWAKE)	V _{IL}	-0.3	—	0.3V _{REG}	V	
高电平输入电流 (CS/LWAKE)	I _{IH}	—	—	7.0	μA	输入电压 = 0.8*V _{REG}
低电平输入电流 (CS/LWAKE)	I _{IL}	—	—	3.0	μA	输入电压 = 0.2*V _{REG}
输入引脚下拉电流 (CS/LWAKE)	I _{PDCS}	—	—	6.0	μA	~1.3MΩ 内部下拉到 V _{SS} @ V _{IH} = 3.5V

注 1: 内部电流限制。最大恢复时间为 2.0 ms (R_{LBUS} = 0Ω, TX = 0.4 V_{REG}, V_{LBUS} = V_{BB})。

注 2: 仅用于设计指导, 未经测试。

注 3: 节点必须能承受在此情况下的电流; 总线必须在此情况下可工作。

2.2 直流规范（续）

直流规范		电气特性: 除非另有说明, 否则所有限值定义在下列条件下: V _{BB} = 6.0V 至 18.0V T _A = -40°C 至 +125°C C _{LOADREG} = 10 μF				
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
总线接口						
高电平输入电压	V _{IH} (L _{BUS})	0.6 V _{BB}	—	18	V	非占用状态
低电平输入电压	V _{IL} (L _{BUS})	-8	—	0.4 V _{BB}	V	占用状态
输入滞后	V _{HYS}	—	—	0.175 V _{BB}	V	V _{IH} (L _{BUS}) - V _{IL} (L _{BUS})
低电平输出电流	I _{OL} (L _{BUS})	40	—	200	mA	输出电压 = 0.1 V _{BB} , V _{BB} = 12V
输入引脚的上拉电流	I _{PU} (L _{BUS})	5	—	180	μA	~30 kΩ 内部上拉电阻 @ V _{IH} (L _{BUS}) = 0.7 V _{BB}
短路电流限制	I _{SC}	50	—	200	mA	(注 1)
高电平输出电压	V _{OH} (L _{BUS})	0.8 V _{BB}	—	V _{BB}	V	V _{OH} (L _{BUS}) 必须至少为 0.8 V _{BB}
低电平输出电压	V _{OLLO} (L _{BUS})	—	—	0.2 V _{BB}	V	
输入漏电流 (占用总线时 接收器电流)	I _{BUS_PAS_DOM}	-1	—	—	mA	驱动电路关闭, V _{BUS} = 0V, V _{BAT} = 12V
漏电流 (与地断开)	I _{BUS_NO_GND}	-1	—	+1	mA	G _{NDDEVICE} = V _{BAT} , 0V < V _{BUS} < 18V, V _{BAT} = 12V
漏电流 (与 V _{BAT} 断开)	I _{BUS}	—	—	100	μA	V _{BAT} = G _{ND} , 0 < V _{BUS} < 18V, (注 3)
接收器中心电压	V _{BUS_CNT}	0.475 V _{BB}	0.5 V _{BB}	0.525 V _{BB}	V	V _{BUS_CNT} = (V _{IL} (L _{BUS}) + V _{IH} (L _{BUS}))/2
从终端	R _{slave}	20	30	47	kΩ	

注 1: 内部电流限制。最大恢复时间为 2.0 ms (R_{L_{BUS}} = 0Ω, T_X = 0.4 V_{REG}, V_{L_{BUS}} = V_{BB})。

注 2: 仅用于设计指导, 未经测试。

注 3: 节点必须能承受在此情况下的电流; 总线必须在此情况下可工作。

MCP202X

2.2 直流规范 (续)

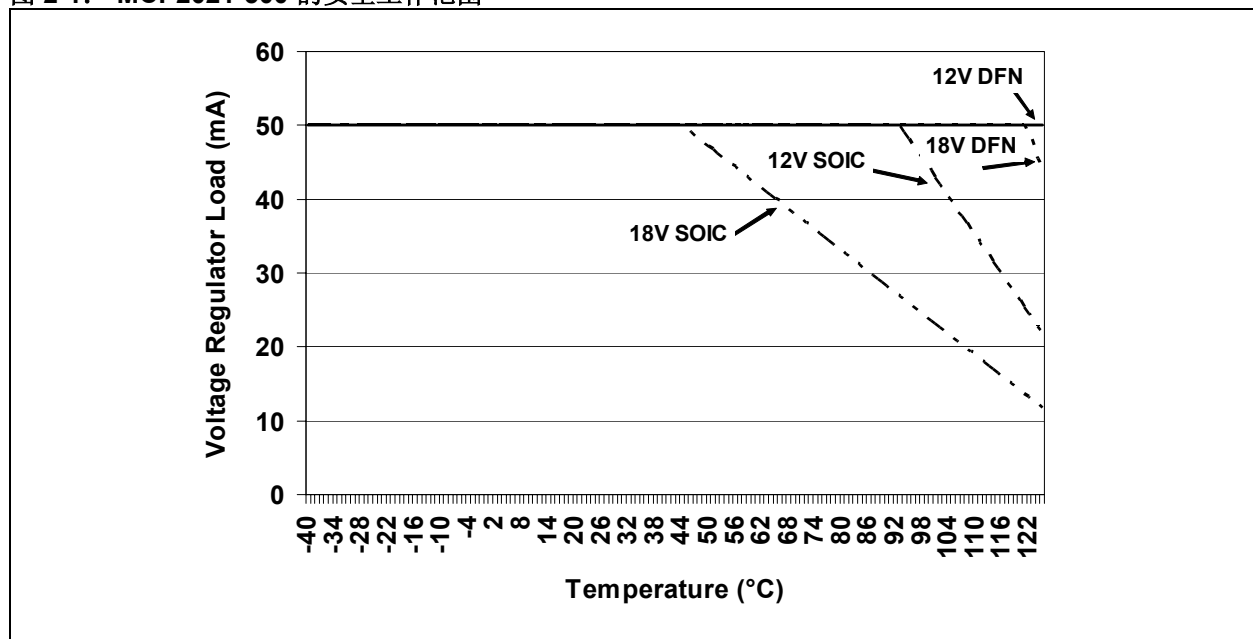
直流规范	电气特性: 除非另有说明, 否则所有限值满足如下规定: $V_{BB} = 6.0V$ 到 $18.0V$ $T_A = -40^{\circ}C$ 到 $+125^{\circ}C$ $C_{LOADREG} = 10 \mu F$					
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
稳压器 - 5.0V						
输出电压	V_{OUT}	4.85	5.00	5.15	V	$0 \text{ mA} < I_{OUT} < 50 \text{ mA}$,
负载调节	ΔV_{OUT2}	—	10	50	mV	$5 \text{ mA} < I_{OUT} < 50 \text{ mA}$ 参阅第 1.6 节 “内部稳压器”
静态电流	I_{VRQ}	—	—	25	μA	$I_{OUT} = 0 \text{ mA}$, (注 2)
电源纹波抑制比	PSRR	—	—	50	dB	1 V_{PP} @10-20 kHz , $C_{LOAD} = 10 \mu f$, $I_{LOAD} = 50 \text{ mA}$
输出噪声电压	eN	—	—	100	μV_{RMS}	10 Hz – 40 MHz $C_{FILTER} = 10 \mu f$, $C_{BP} = 0.1 \mu f$, $C_{LOAD} = 10 \mu f$, $I_{LOAD} = 50 \text{ mA}$
关断电压	V_{SD}	3.5	—	4.0	V	见图 1-5
维持调节的输入电压	V_{BB}	6.0	—	18.0	V	
关闭输出的输入电压	V_{OFF}	4.0	—	4.5	V	
打开输出的输入电压	V_{ON}	5.5	—	6.0	V	

注 1: 内部电流限制。最大恢复时间 2.0 ms ($R_{L_{BUS}} = 0\Omega$, $T_X = 0.4 V_{REG}$, $V_{L_{BUS}} = V_{BB}$)。

2: 仅供设计指导, 未经测试。

3: 节点必须能承受在此情况下的电流泄漏; 总线必须在此情况下可工作。

图 2-1: MCP2021-500 的安全工作范围

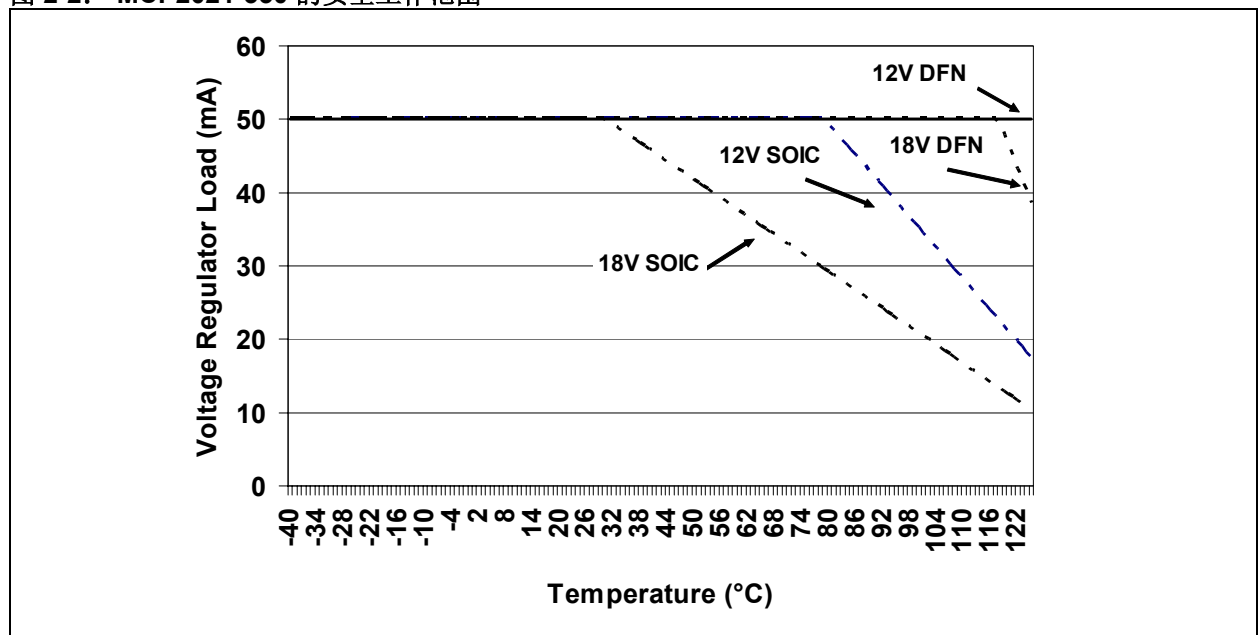


2.2 直流规范 (续)

直流规范	电气特性: 除非另有说明, 否则所有限值满足如下规定: $V_{BB} = 6.0V$ 到 $18.0V$ $T_A = -40^{\circ}C$ 到 $+125^{\circ}C$ $C_{LOADREG} = 10 \mu F$					
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
稳压器 - 3.3V						
输出电压	V_{OUT}	3.20	3.30	3.40	V	$0 \text{ mA} < I_{OUT} < 50 \text{ mA}$
线性调节	ΔV_{OUT1}	—	10	50	mV	$I_{OUT} = 1 \text{ mA}$, $6.0V < V_{BB} < 18V$
负载调节	ΔV_{OUT2}	—	10	50	mV	$5 \text{ mA} < I_{OUT} < 50 \text{ mA}$ 参阅第 1.6 节 “内部稳压器”
静态电流	I_{VRQ}	—	—	25	μA	$I_{OUT} = 0 \text{ mA}$, (注 2)
电源纹波抑制比	PSRR	—	—	50	dB	$1 V_{PP}$ @10-20 kHz $C_{LOAD} = 10 \mu f$, $I_{LOAD} = 50 \text{ mA}$
输出噪声电压	eN	—	—	100	$\mu V_{RMS} / \sqrt{Hz}$	10 Hz – 40 MHz $C_{FILTER} = 10 \mu f$, $C_{BP} = 0.1 \mu f$, $C_{LOAD} = 10 \mu f$, $I_{LOAD} = 50 \text{ mA}$
关断电压	V_{SD}	2.5	—	2.7	V	见图 1-5
维持调节的输入电压	V_{BB}	6.0	—	18.0	V	
关闭输出的输入电压	V_{OFF}	4.0	—	4.5	V	
打开输出的输入电压	V_{ON}	5.5	—	6.0	V	

- 注 1: 内部电流限制。最大恢复时间 2.0 ms ($R_{L_{BUS}} = 0\Omega$, $T_X = 0.4 V_{REG}$, $V_{L_{BUS}} = V_{BB}$)。
 注 2: 仅供设计指导, 未经测试。
 注 3: 节点必须能承受在此情况下的电流泄漏; 总线必须在此情况下可工作。

图 2-2: MCP2021-330 的安全工作范围



MCP202X

2.3 交流规范

交流规范		V _{BB} = 6.0V 至 18.0V, T _A = -40°C 至 +125°C				
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
总线接口 —— 恒定斜率时间参数						
上升和下降沿斜率	tSLOPE	3.5	—	22.5	μs	7.3V ≤ V _{BB} ≤ 18V
发送器传播延迟	tTRANSPD	—	—	4.0	μs	tTRANSPD = max (tTRANSPDR, tTRANSPDF)
接收器传播延迟	tRECPD	—	—	6.0	μs	tRECPD = max (tRECPDR, tRECPDF)
接收器上升沿与下降沿传播延迟的对称性	tRECSYM	-2.0	—	2.0	μs	tRECSYM = max (tRECPDF - tRECPDR)
发送器上升沿与下降沿传播延迟的对称性	tTRANS-SYM	-2.0	—	2.0	μs	tTRANSYM = max (tTRANSPDF - tTRANSPDR)
FAULT/TXE 采样时间, 用于报告总线冲突	tFAULT	—	—	32.5	μs	tFAULT = max (tTRANSPD + tSLOPE + tRECPD)
占空比 1 @20.0 kbit/sec		39.6	—	—	%tBIT	CBUS ; RBUS 条件: 1 nF ; 1 kΩ 6.8 nF ; 660Ω 10 nF ; 500Ω THREC (最大值) = 0.744 x V _{BB} , THDOM (最大值) = 0.581 x V _{BB} , V _{BB} = 7.0V - 18V ; tBIT = 50 μs。 D1 = tBUS_REC (最小值) / 2 x tBIT
占空比 2 @20.0 kbit/sec		—	—	58.1	%tBIT	CBUS ; RBUS 条件: 1 nF ; 1 kΩ 6.8 nF ; 660Ω 10 nF ; 500Ω THREC (最大值) = 0.284 x V _{BB} , THDOM (最大值) = 0.422 x V _{BB} , V _{BB} = 7.6V - 18V ; tBIT = 50 μs。 D2 = tBUS_REC (最大值) / 2 x tBIT
占空比 3 @10.4 kbit/sec		40.1	—	—	%tBIT	CBUS ; RBUS 条件: 1 nF ; 1 kΩ 6.8 nF ; 660Ω 10 nF ; 500Ω THREC (最大值) = 0.778 x V _{BB} , THDOM (最大值) = 0.616 x V _{BB} , V _{BB} = 7.0V - 18V ; tBIT = 96 μs。 D3 = tBUS_REC (最小值) / 2 x tBIT
占空比 4 @10.4 kbit/sec		—	—	56.6	%tBIT	CBUS ; RBUS 条件: 1 nF ; 1 kΩ 6.8 nF ; 660Ω 10 nF ; 500Ω THREC (最大值) = 0.251 x V _{BB} , THDOM (最大值) = 0.389 x V _{BB} , V _{BB} = 7.6V - 18V ; tBIT = 96 μs。 D4 = tBUS_REC (最大值) / 2 x tBIT

交流规范		V _{BB} = 6.0V 至 18.0V, T _A = -40°C 至 +125°C				
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
稳压器						
总线活动消抖时间	t _{BDB}	5	10	20	μs	总线消抖时间
总线活动到使能稳压器	t _{BACTVE}	100	250	500	μs	总线消抖时间之后
使能稳压器到就绪模式	t _{VEVR}	—	—	1200	μs	(注 1)
片选到运行模式	t _{CSOR}	—	—	500	μs	(注 1)
片选到关电模式	t _{CSPD}	—	—	80	μs	
短路到关断	t _{SHUT-DOWN}	20	—	100	μs	
RESET 时序						
V _{REG} OK 检测到 $\overline{\text{RESET}}$ 无效	t _{RPU}	—	—	10.0	μs	
V _{REG} OK 检测到 $\overline{\text{RESET}}$ 有效	t _{RPD}	—	—	10.0	μs	

注 1: 时间大小取决于外部电容和负载。

2.4 温度规范

温度特性					
参数	符号	典型值	最大值	单位	测试条件
恢复温度	θ _{RECOVERY}	+140	—	°C	
关断温度	θ _{SHUTDOWN}	+150	—	°C	
短路恢复时间	t _{THERM}	1.5	5.0	ms	
封装热阻					
热阻, 8L-DFN	θ _{JA}	35.7	—	°C/W	
热阻, 8L-PDIP	θ _{JA}	89.3	—	°C/W	
热阻, 8L-SOIC	θ _{JA}	149.5	—	°C/W	
热阻, 14L-PDIP	θ _{JA}	70	—	°C/W	
热阻, 14L-SOIC	θ _{JA}	95.3	—	°C/W	
热阻, 14L-TSSOP	θ _{JA}	100	—	°C/W	

注 1: 最大功耗是 T_{JMA}、θ_{JA} 和环境温度 T_A 的函数。在某个环境温度下的最大允许功耗是 PD = (T_{JMAX} - T_A) θ_{JA}。如果超过该功耗, 管芯温度将上升到 150°C 以上, MCP2021 将进入热关断。

MCP202X

2.5 时序图及规范

图 2-3: 总线时序图

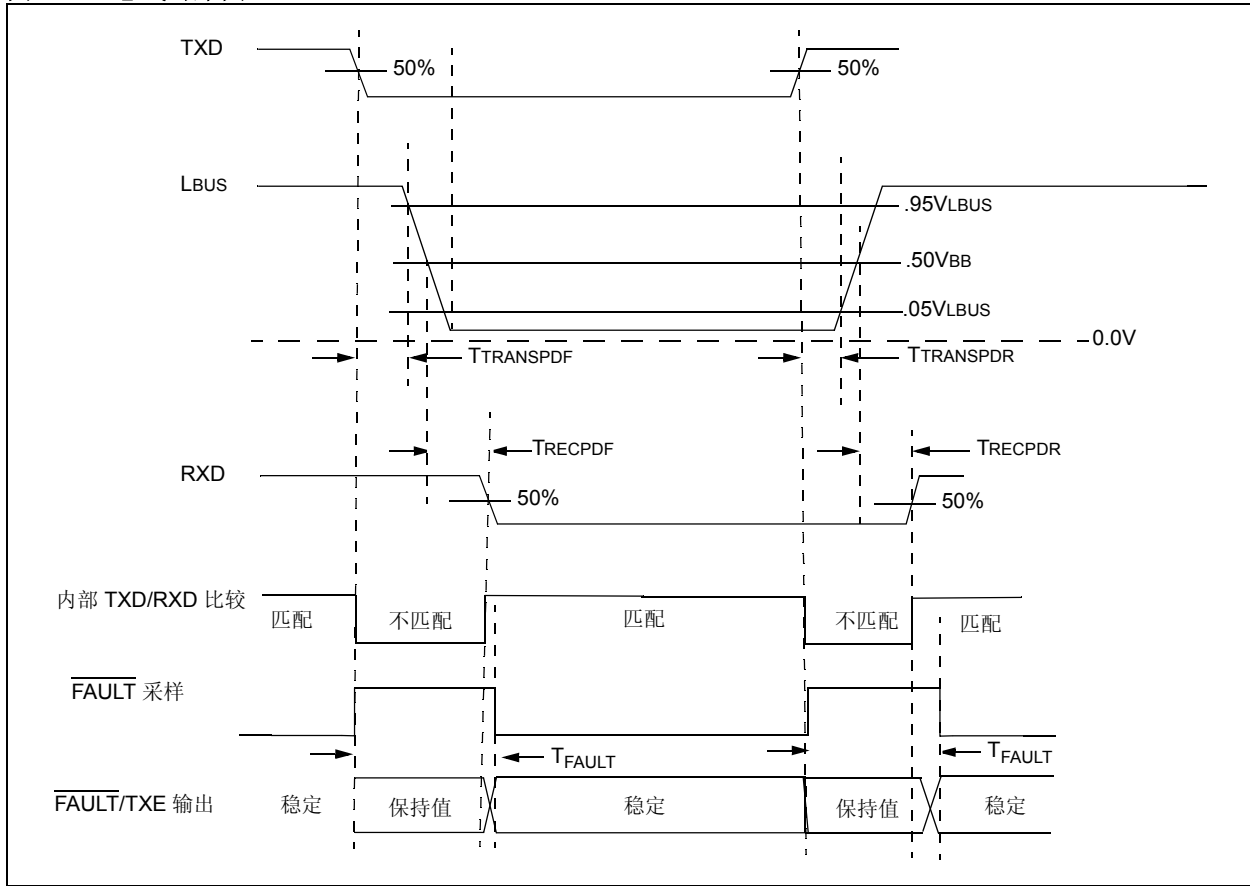


图 2-4: 稳压器 CS/LWAKE 时序图

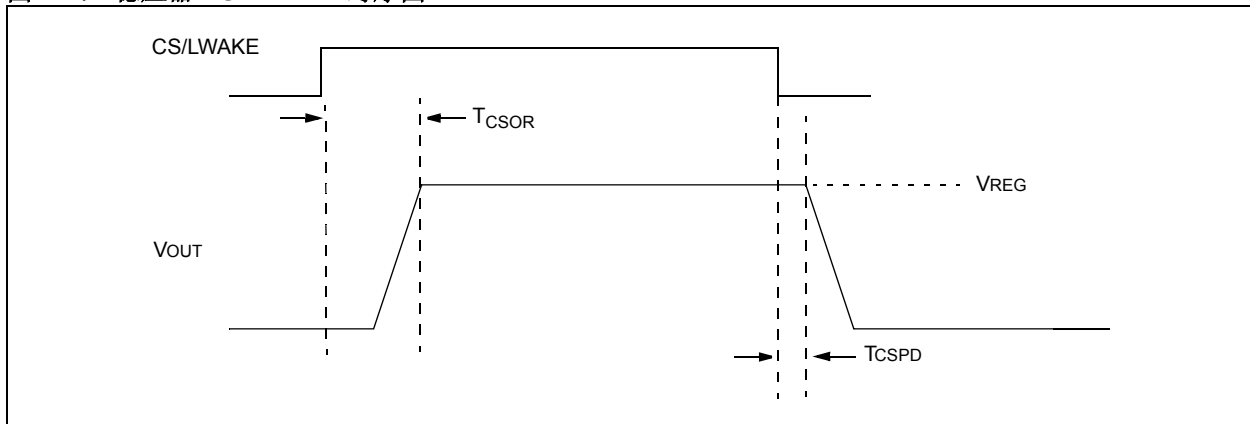


图 2-5: 稳压器总线唤醒时序图

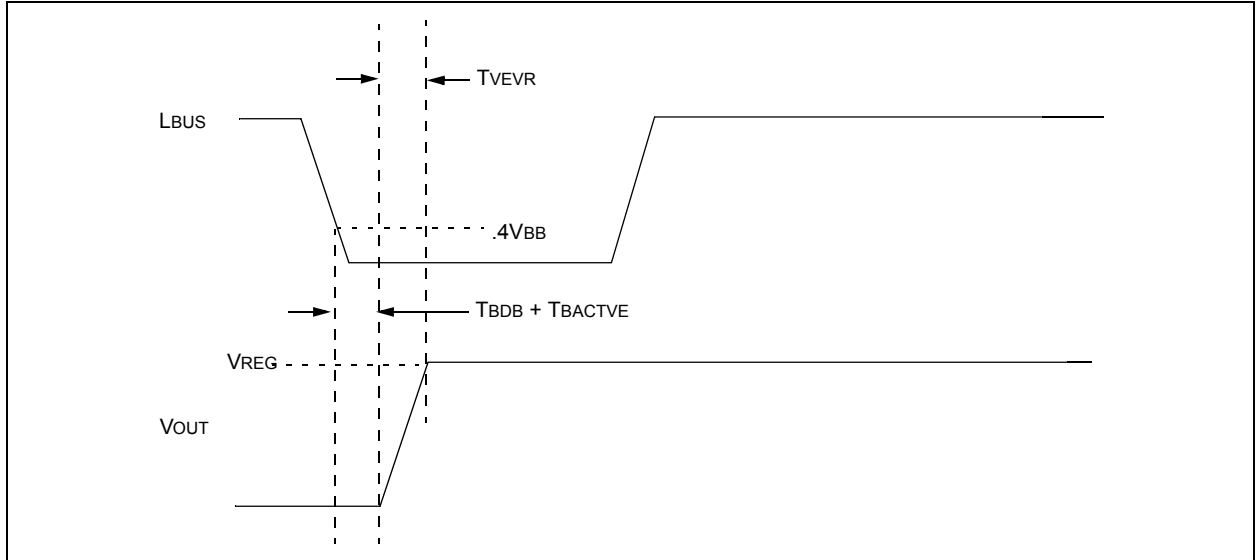
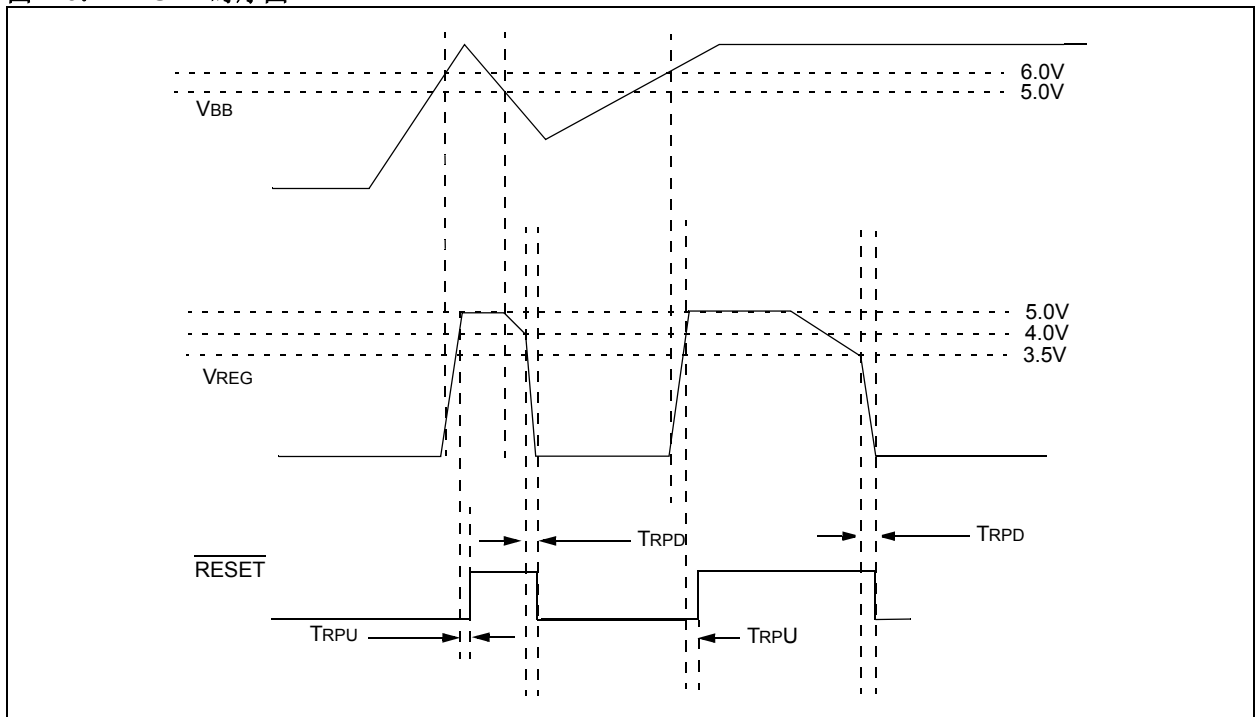


图 2-6: $\overline{\text{RESET}}$ 时序图



MCP202X

图 2-7: CS/LWAKE 到 $\overline{\text{RESET}}$ 的时序图

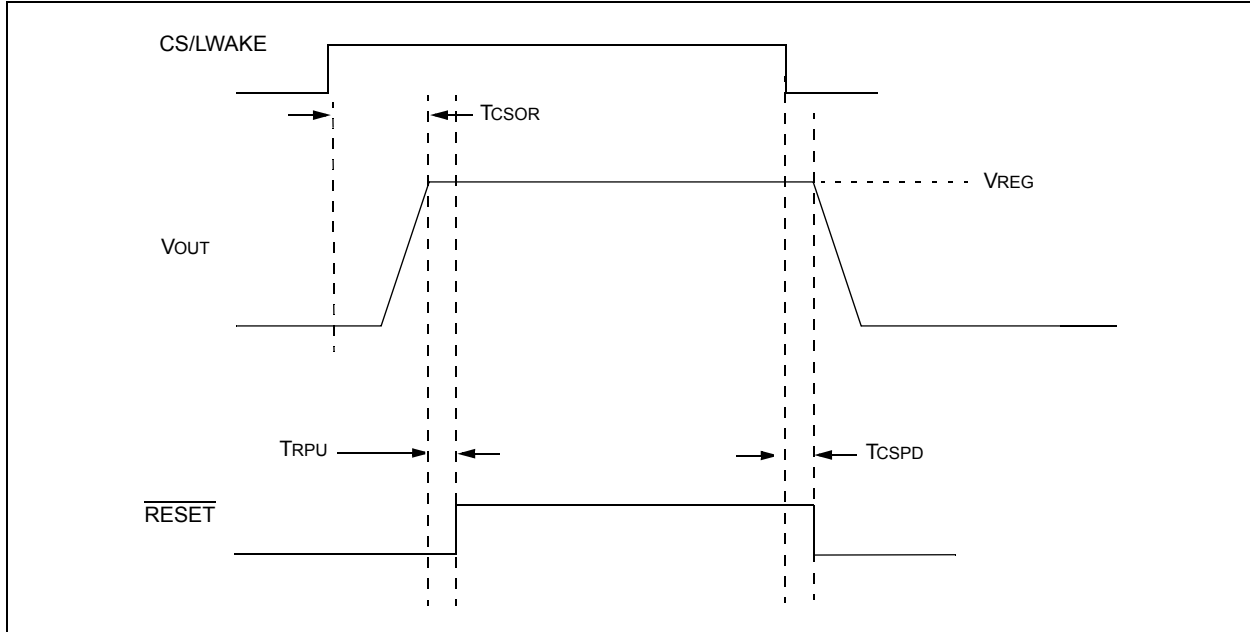


图 2-8: Ibbq 与温度的典型曲线

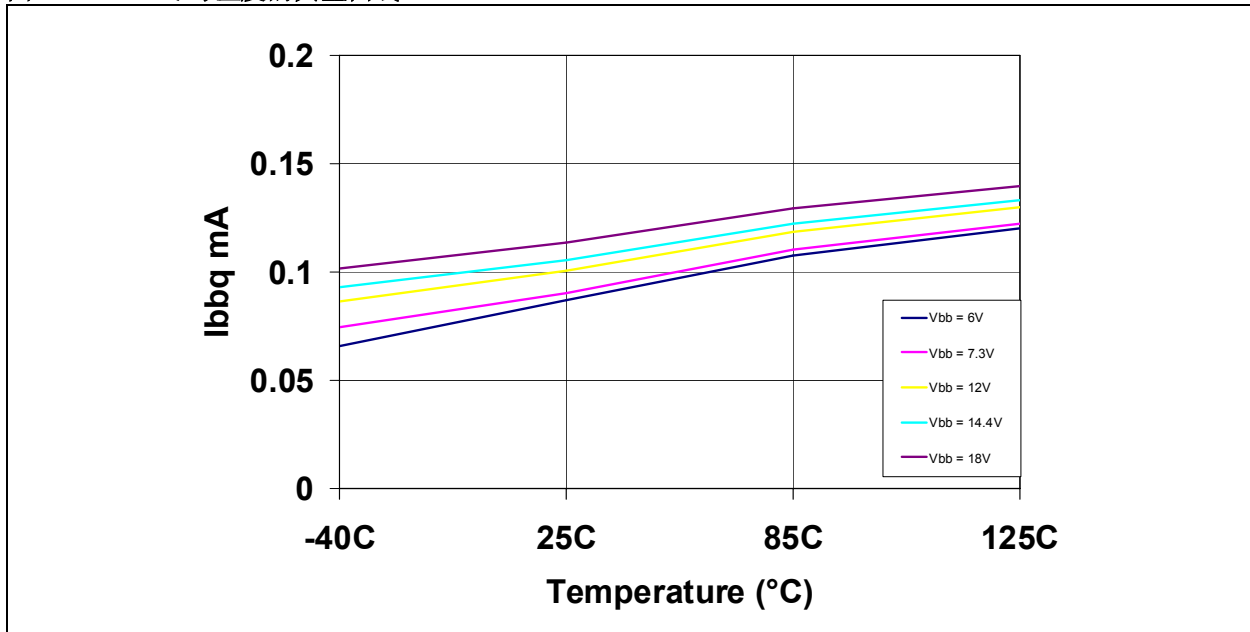


图 2-9: IBBTO 与温度的典型曲线

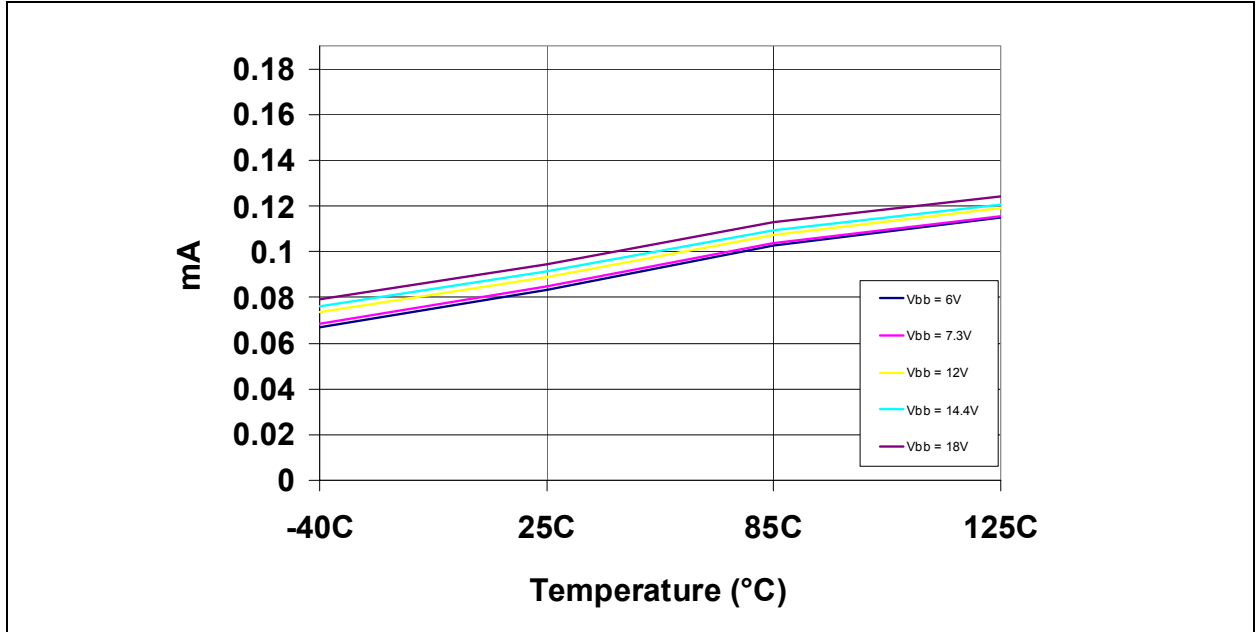
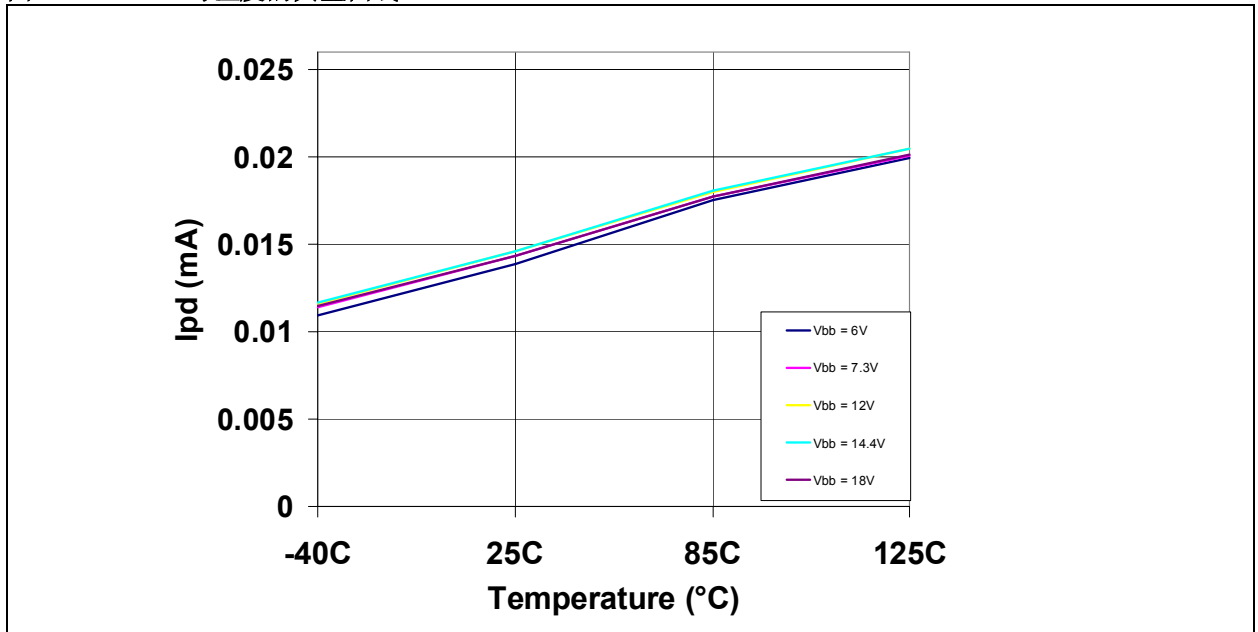


图 2-10: IPD 与温度的典型曲线



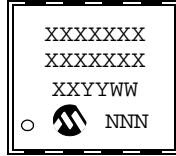
MCP202X

注:

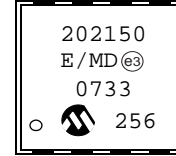
3.0 封装信息

3.1 封装标识信息

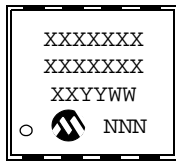
8 引脚 DFN (4x4)



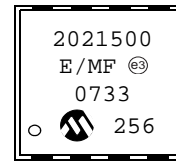
示例:



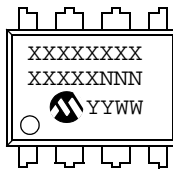
8 引脚 DFN-S (6x5)



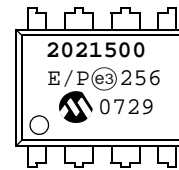
示例:



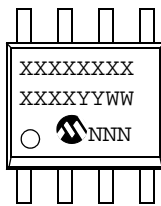
8 引脚 PDIP (300 mil)



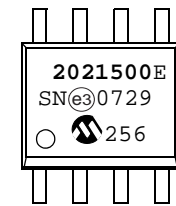
示例:



8 引脚 SOIC (150 mil)



示例:



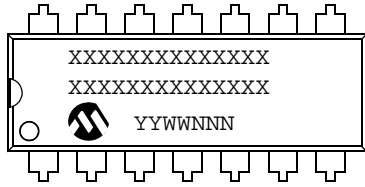
图注:	XX...X	用户特定信息
	Y	年份代码 (日历年的后一位数字)
	YY	年份代码 (日历年的后两位数字)
	WW	星期码 (一月一日的星期代码是 '01')
	NNN	字母数字排序的追踪代码
	(e3)	雾锡的 JEDEC 无铅标志
	*	封装是无铅的。JEDEC 无铅标志 ((e3)) 标识在此封装的外包装上。

注: 如果 Microchip 元器件编号无法在一行中完整标注, 将换行标出, 因此会限制客户指定信息的可用字符数。

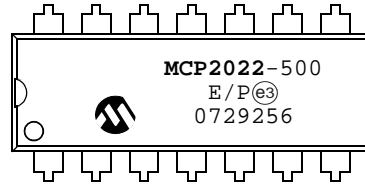
MCP202X

3.1 封装标识信息（续）

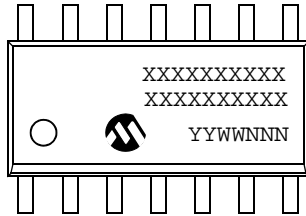
14 引脚 PDIP (300 mil) (MCP2022)



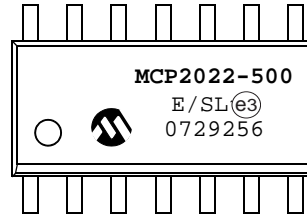
示例：



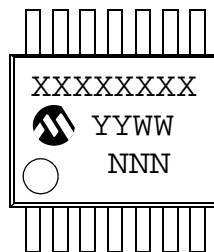
14 引脚 SOIC (150 mil) (MCP2022)



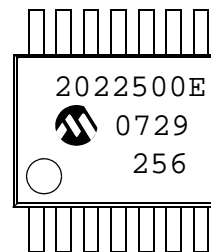
示例：



14 引脚 TSSOP (MCP2022)



示例：

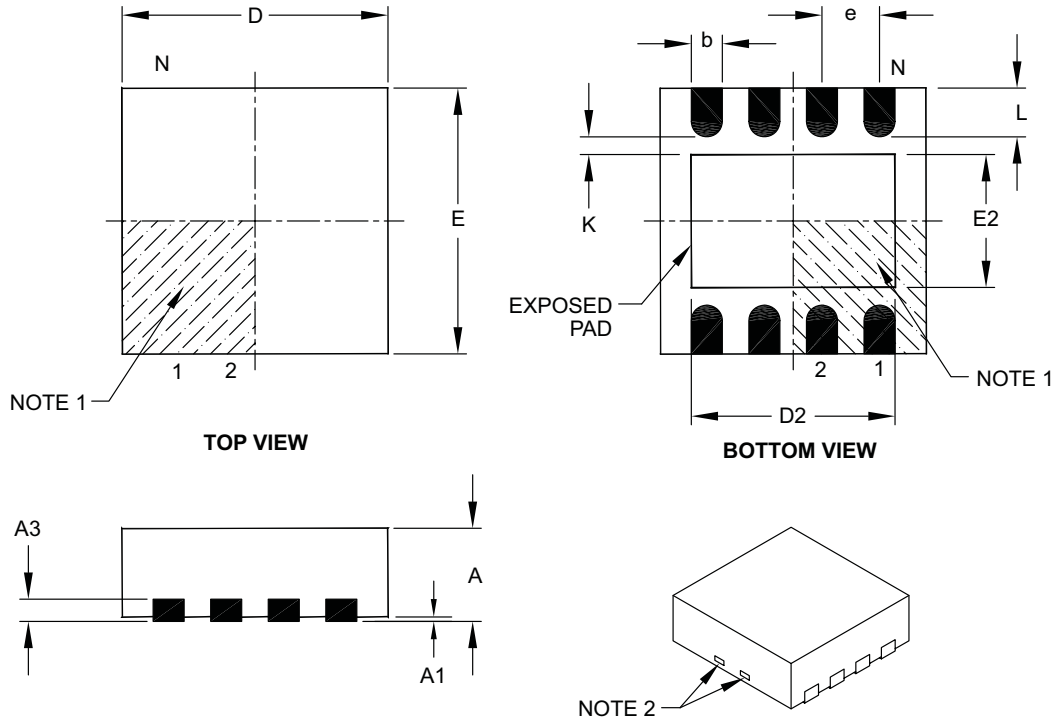


图例：	XX...X	用户特定信息
	Y	年份代码（日历年的后一位数字）
	YY	年份代码（日历年的后两位数字）
	WW	星期码（一月一日的星期代码是‘01’）
	NNN	字母数字排序的追踪代码
	(e3)	雾锡的 JEDEC 无铅标志
	*	封装是无铅的。JEDEC 无铅标志（(e3)）标识在此封装的外包装上。

注： 如果 Microchip 元器件编号无法在一行中完整标注，将换行标出，因此会限制客户指定信息的可用字符数。

8 引脚塑封双列扁平无引脚封装 (MD) —— 4x4x0.9 mm 主体 [DFN]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



		Units	MILLIMETERS		
Dimension Limits			MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N		8		
Pitch	e		0.80 BSC		
Overall Height	A	0.80	0.90	1.00	
Standoff	A1	0.00	0.02	0.05	
Contact Thickness	A3		0.20 REF		
Overall Length	D		4.00 BSC		
Exposed Pad Width	E2	0.00	2.20	2.80	
Overall Width	E		4.00 BSC		
Exposed Pad Length	D2	0.00	3.00	3.60	
Contact Width	b	0.25	0.30	0.35	
Contact Length	L	0.30	0.55	0.65	
Contact-to-Exposed Pad	K	0.20	-	-	

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Package may have one or more exposed tie bars at ends.
- Package is saw singulated.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

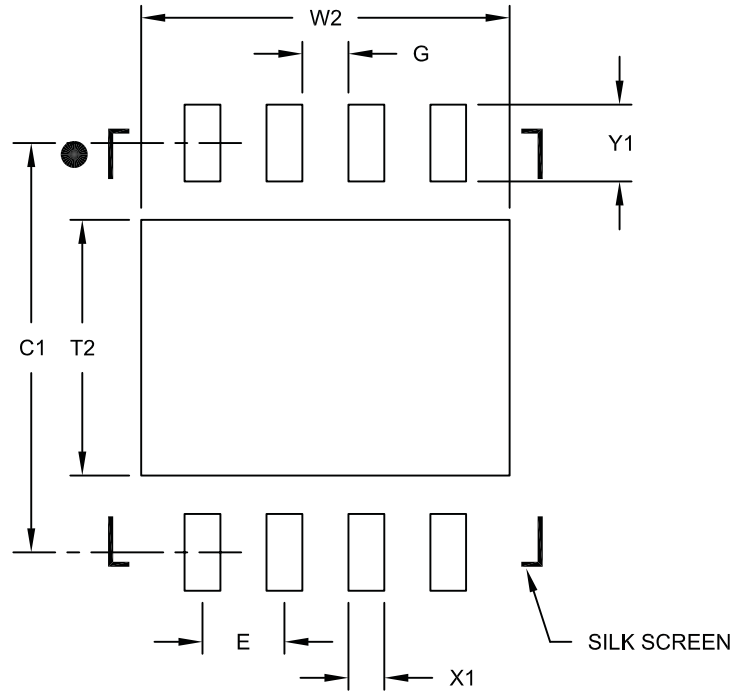
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-131C

MCP202X

8 引脚塑封双列扁平无引脚封装 (MD) —— 4x4x0.9 mm 主体 [DFN]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	0.80 BSC		
Optional Center Pad Width	W2			3.60
Optional Center Pad Length	T2			2.50
Contact Pad Spacing	C1		4.00	
Contact Pad Width (X8)	X1			0.35
Contact Pad Length (X8)	Y1			0.75
Distance Between Pads	G	0.45		

Notes:

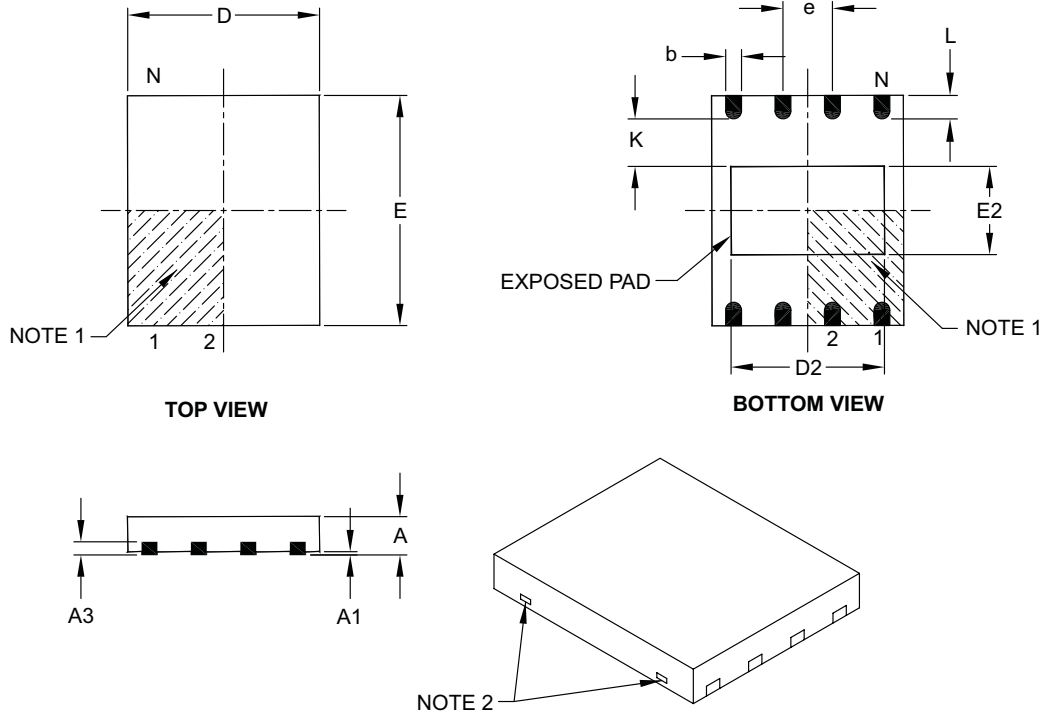
1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2131B

8 引脚塑封双列扁平无引脚封装 (MF) —— 6x5 mm 主体 [DFN-S]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	8		
Pitch	e	1.27 BSC		
Overall Height	A	0.80	0.85	1.00
Standoff	A1	0.00	0.01	0.05
Contact Thickness	A3	0.20 REF		
Overall Length	D	5.00 BSC		
Overall Width	E	6.00 BSC		
Exposed Pad Length	D2	3.90	4.00	4.10
Exposed Pad Width	E2	2.20	2.30	2.40
Contact Width	b	0.35	0.40	0.48
Contact Length	L	0.50	0.60	0.75
Contact-to-Exposed Pad	K	0.20	-	-

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Package may have one or more exposed tie bars at ends.
- Package is saw singulated.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

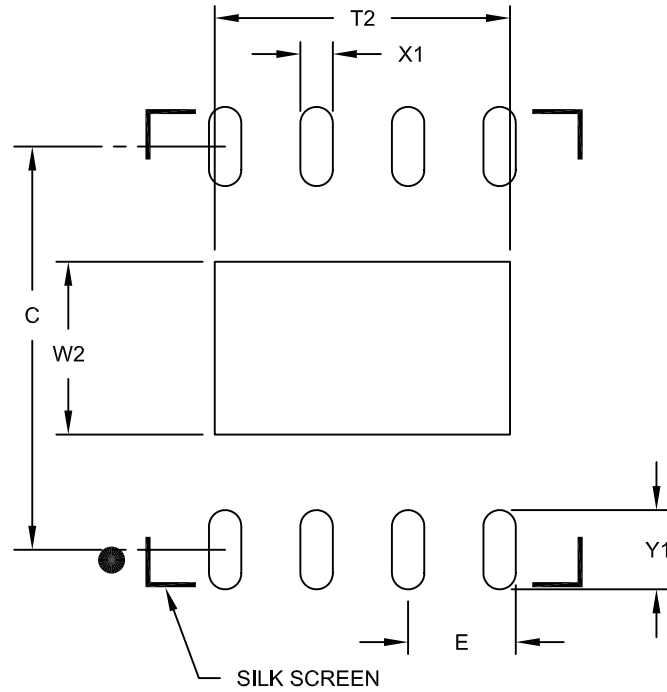
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-122B

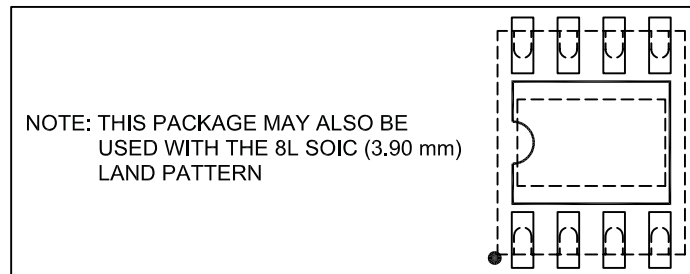
MCP202X

8 引脚塑封双列扁平无引脚封装 (MF) —— 6x5 mm 主体 [DFN-S]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	1.27 BSC		
Optional Center Pad Width	W2			2.40
Optional Center Pad Length	T2			4.10
Contact Pad Spacing	C		5.60	
Contact Pad Width (X8)	X1			0.45
Contact Pad Length (X8)	Y1			1.10

Notes:

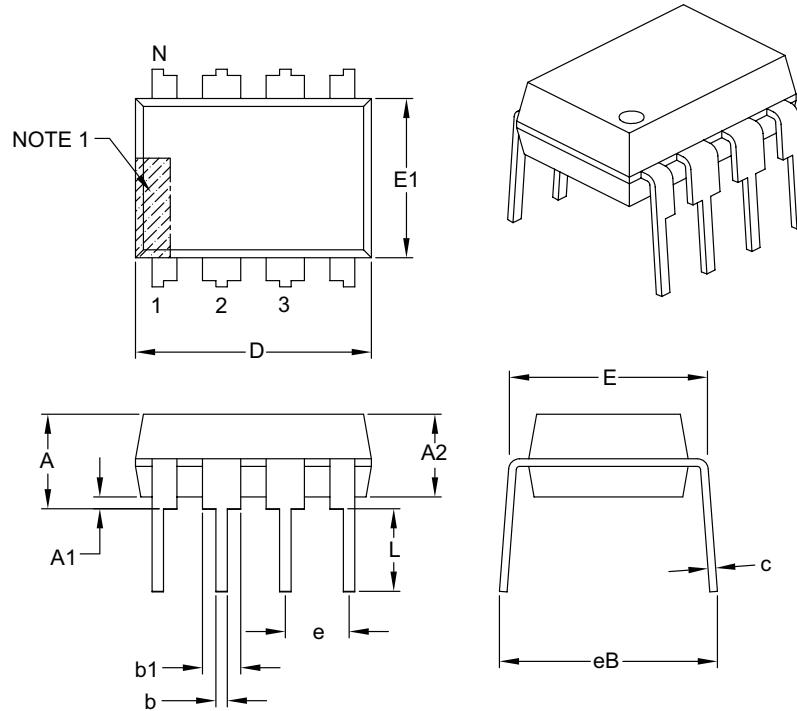
1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2122A

8 引脚塑封双列直插封装 (P) —— 300 mil 主体 [PDIP]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	INCHES		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	8		
Pitch	e	.100 BSC		
Top to Seating Plane	A	–	–	.210
Molded Package Thickness	A2	.115	.130	.195
Base to Seating Plane	A1	.015	–	–
Shoulder to Shoulder Width	E	.290	.310	.325
Molded Package Width	E1	.240	.250	.280
Overall Length	D	.348	.365	.400
Tip to Seating Plane	L	.115	.130	.150
Lead Thickness	c	.008	.010	.015
Upper Lead Width	b1	.040	.060	.070
Lower Lead Width	b	.014	.018	.022
Overall Row Spacing §	eB	–	–	.430

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located with the hatched area.
- § Significant Characteristic.
- Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed .010" per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

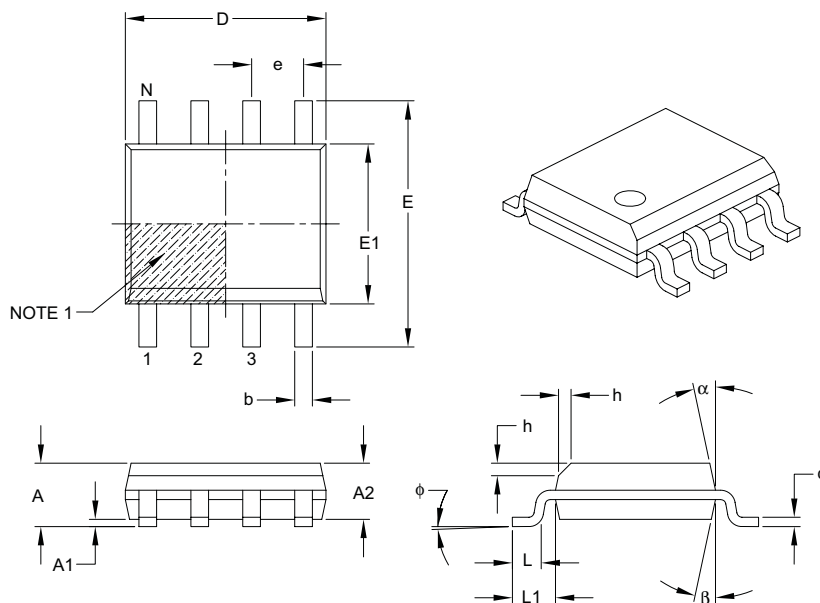
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing C04-018B

MCP202X

8 引脚塑封小外形封装 (SN) —— 窄型, 3.90 mm 主体 [SOIC]

注: 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	8		
Pitch	e	1.27 BSC		
Overall Height	A	–	–	1.75
Molded Package Thickness	A2	1.25	–	–
Standoff §	A1	0.10	–	0.25
Overall Width	E	6.00 BSC		
Molded Package Width	E1	3.90 BSC		
Overall Length	D	4.90 BSC		
Chamfer (optional)	h	0.25	–	0.50
Foot Length	L	0.40	–	1.27
Footprint	L1	1.04 REF		
Foot Angle	ϕ	0°	–	8°
Lead Thickness	c	0.17	–	0.25
Lead Width	b	0.31	–	0.51
Mold Draft Angle Top	α	5°	–	15°
Mold Draft Angle Bottom	β	5°	–	15°

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- § Significant Characteristic.
- Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.15 mm per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

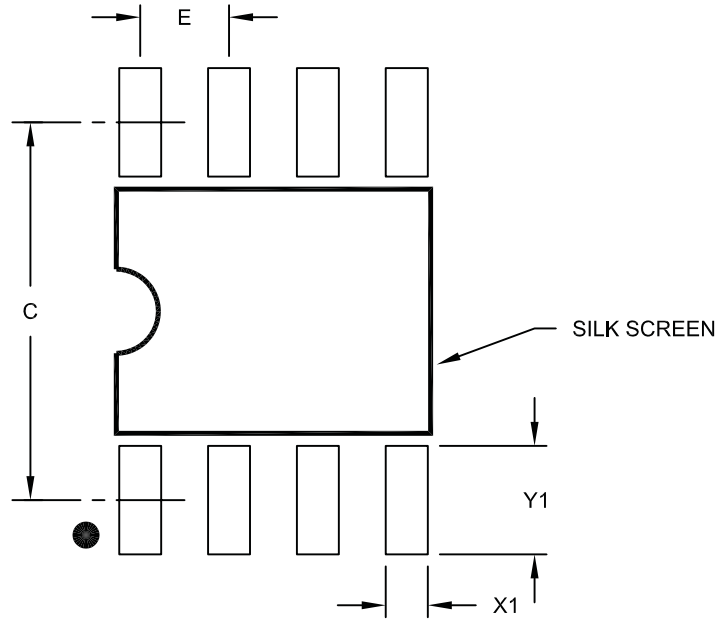
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-057B

8 引脚塑封小外形封装 (SN) —— 窄型, 3.90 mm 主体 [SOIC]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	1.27 BSC		
Contact Pad Spacing	C		5.40	
Contact Pad Width (X8)	X1			0.60
Contact Pad Length (X8)	Y1			1.55

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

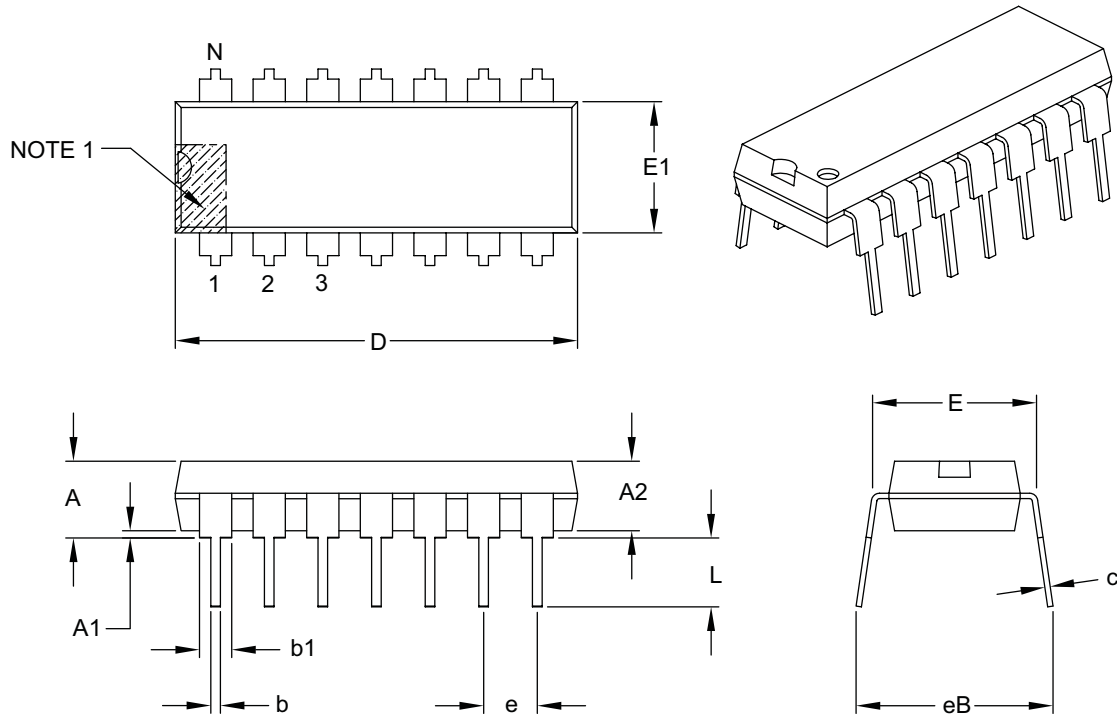
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2057A

MCP202X

14 引脚塑封双列直插封装 (P) —— 300 mil 主体 [PDIP]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	INCHES		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	14		
Pitch	e	.100 BSC		
Top to Seating Plane	A	–	–	.210
Molded Package Thickness	A2	.115	.130	.195
Base to Seating Plane	A1	.015	–	–
Shoulder to Shoulder Width	E	.290	.310	.325
Molded Package Width	E1	.240	.250	.280
Overall Length	D	.735	.750	.775
Tip to Seating Plane	L	.115	.130	.150
Lead Thickness	c	.008	.010	.015
Upper Lead Width	b1	.045	.060	.070
Lower Lead Width	b	.014	.018	.022
Overall Row Spacing §	eB	–	–	.430

Notes:

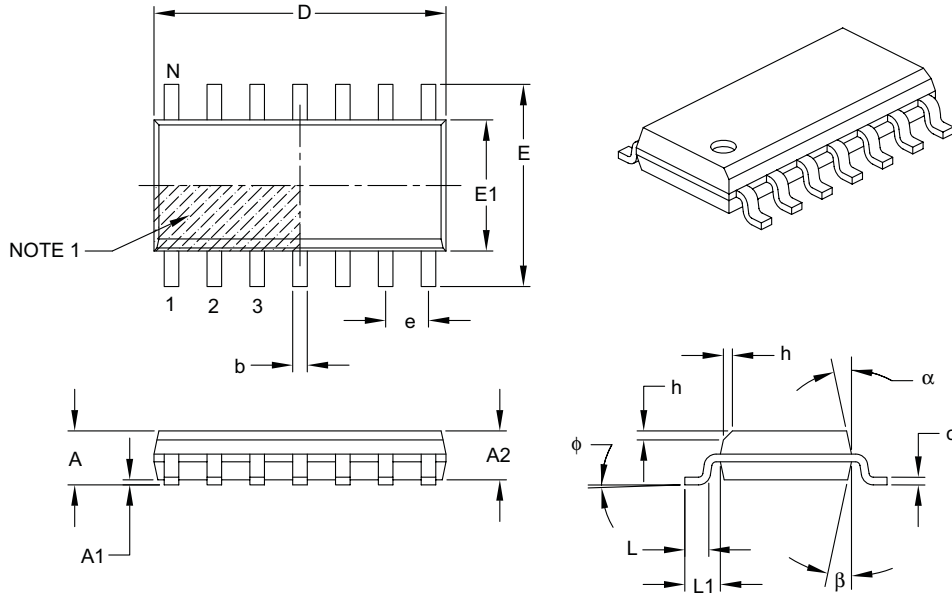
- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located with the hatched area.
- § Significant Characteristic.
- Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed .010" per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing C04-005B

14 引脚塑封小外形封装 (SL) —— 窄型, 3.90 mm 主体 [SOIC]

注: 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	14		
Pitch	e	1.27 BSC		
Overall Height	A	–	–	1.75
Molded Package Thickness	A2	1.25	–	–
Standoff §	A1	0.10	–	0.25
Overall Width	E	6.00 BSC		
Molded Package Width	E1	3.90 BSC		
Overall Length	D	8.65 BSC		
Chamfer (optional)	h	0.25	–	0.50
Foot Length	L	0.40	–	1.27
Footprint	L1	1.04 REF		
Foot Angle	ϕ	0°	–	8°
Lead Thickness	c	0.17	–	0.25
Lead Width	b	0.31	–	0.51
Mold Draft Angle Top	α	5°	–	15°
Mold Draft Angle Bottom	β	5°	–	15°

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- § Significant Characteristic.
- Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.15 mm per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

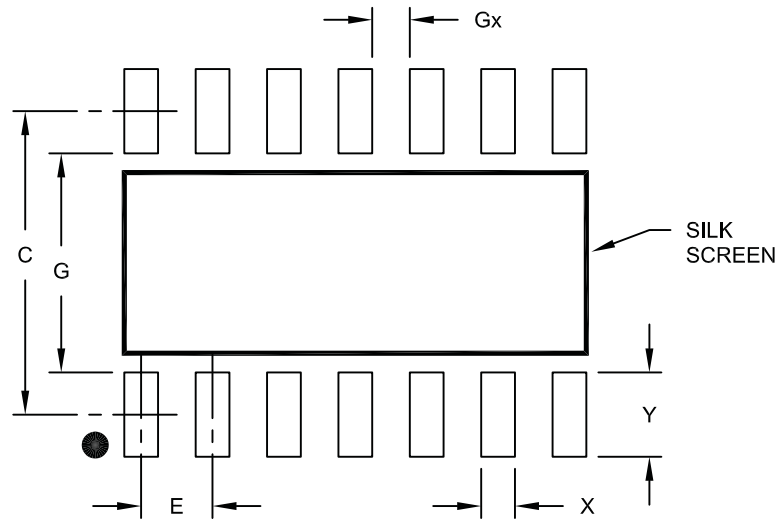
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-065B

MCP202X

14 引脚塑封小外形封装 (SL) —— 窄型, 3.90 mm 主体 [SOIC]

注： 最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E	1.27 BSC		
Contact Pad Spacing	C		5.40	
Contact Pad Width	X			0.60
Contact Pad Length	Y			1.50
Distance Between Pads	Gx	0.67		
Distance Between Pads	G	3.90		

Notes:

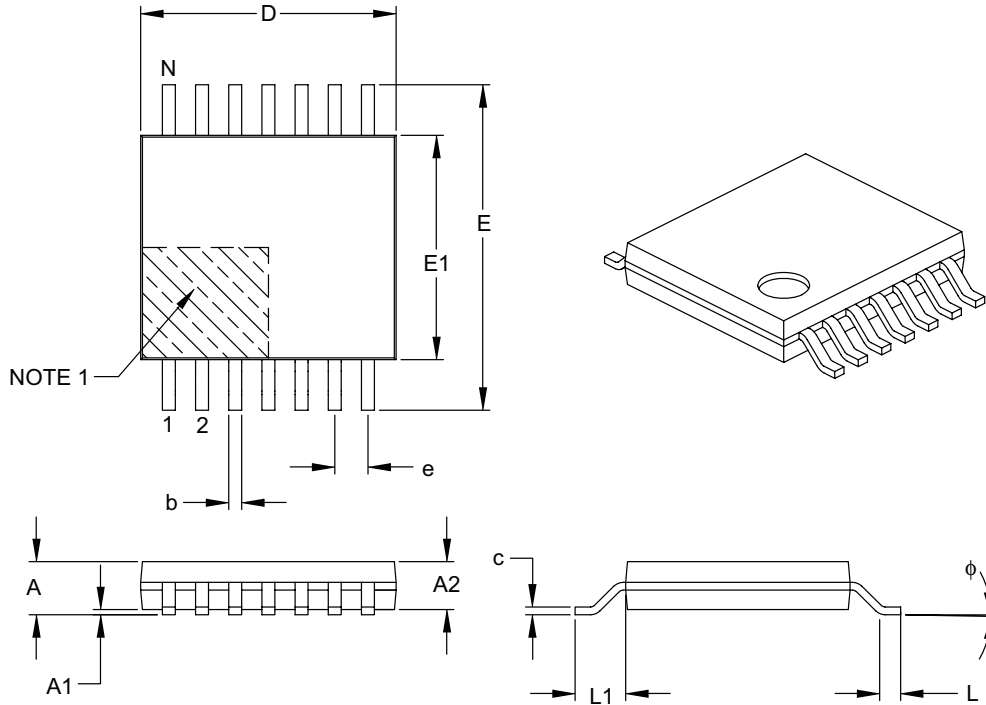
1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2065A

14 引脚塑封薄型缩小外形封装 (ST) —— 4.4 mm 主体 [TSSOP]

注：最新封装图请至 <http://www.microchip.com/packaging> 查看 Microchip 封装规范。



Dimension Limits	Units	MILLIMETERS		
		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	14		
Pitch	e	0.65 BSC		
Overall Height	A	–	–	1.20
Molded Package Thickness	A2	0.80	1.00	1.05
Standoff	A1	0.05	–	0.15
Overall Width	E	6.40 BSC		
Molded Package Width	E1	4.30	4.40	4.50
Molded Package Length	D	4.90	5.00	5.10
Foot Length	L	0.45	0.60	0.75
Footprint	L1	1.00 REF		
Foot Angle	φ	0°	–	8°
Lead Thickness	c	0.09	–	0.20
Lead Width	b	0.19	–	0.30

Notes:

- Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
- Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.15 mm per side.
- Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-087B

MCP202X

注:

附录 A：版本历史

版本 D（2008 年 7 月）

下面列出了修改清单：

1. 更新了“绝对直流参数”下的 ESD 规范。
2. 更新了例 1-1 的注释。
3. 更新了封装外形图。

版本 C（2008 年 4 月）

下面列出了修改清单：

1. 在“功能特性”一节增加了对 LIN2.1 和 J2602 规范兼容性的说明。
2. 在例 1-1 中增加了对 CS/LWAKE 推荐的 RC 网络。
3. 更新了第 2.1 节“绝对最大值”中关于电流测试的结果。
4. 更新了反映目前产品器件特性的第 2.2 节“直流规范”和第 2.3 节“交流规范”。
5. 增加了 8 引脚 SOIC 焊盘模式外形图。

版本 B（2007 年 8 月）

下面列出了修改清单：

1. 修正了第 2 页的方框图。
2. 第 1.3.5 节“发送器关闭模式”：删除本节第一段。
3. 例 1-1：移除 +5V 标注。
4. 第 1.5 节“引脚说明”：从表中移除了引脚 10 DFN、MSOP 栏。
5. 第 1.5.8 节“Fault/TXE”：从第 2 段删除后面的文字。
6. 第 3.0 节“封装信息”：增加了 8 引脚 4x4 和 6x5 DFN 封装和 14 引脚 TSSOP 封装。更新了封装外形图；增加了 8 引脚 DFN 封装和 14 引脚 TSSOP 封装的外形图。

版本 A（2005 年 11 月）

- 本文档的最初版本。

MCP202X

注:

产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

器件编号	-X	/XX	例:
器件	温度范围	封装	
<p>器件:</p> <p>MCP2021: LIN 收发器, 带稳压器 MCP2021T: LIN 收发器, 带稳压器 (卷带式) (仅 SOIC 封装)</p> <p>MCP2022: LIN 收发器, 带稳压器 MCP2022T: LIN 收发器, 带稳压器 (卷带式) (仅 SOIC 封装)</p> <p>温度范围:</p> <p>E = -40°C 至 +125°C</p> <p>封装:</p> <p>MD = 塑封微小外形封装 (4x4), 8 引脚 MF = 塑封微小外形封装 (6x5), 8 引脚 P = 塑封 DIP 封装, (300 mil 宽型), 8 引脚, 14 引脚 SN = 塑封 SOIC 封装, (50 mil 宽型), 8 引脚 SL = 塑封 SOIC 封装, (150 mil 宽型), 14 引脚 ST = 塑封薄型缩小外形封装, 14 引脚</p>			<p>a) MCP2021-330E/SN: 3.3V, 8L-SOIC 封装</p> <p>b) MCP2021-330E/P: 3.3V, 8L-PDIP 封装</p> <p>c) MCP2021-500E/MF: 5.0V, 8L-DFN-S 封装</p> <p>d) MCP2021-500E/SN: 5.0V, 8L-SOIC 封装</p> <p>e) MCP2021-500E/MD: 5.0V, 8L-DFN 封装</p> <p>f) MCP2021-330E/P: 5.0V, 8L-PDIP 封装</p> <p>g) MCP2021T-330E/SN: 卷带式, 3.3V, 8L-SOIC 封装</p> <p>h) MCP2021T-500E/MD: 卷带式, 5.0V, 8L-DFN 封装</p> <p>i) MCP2021T-500E/SN: 卷带式, 5.0V, 8L-SOIC 封装</p> <p>a) MCP2022-330E/SN: 3.3V, 14L-SOIC 封装</p> <p>b) MCP2022-330E/P: 3.3V, 14L-PDIP 封装</p> <p>c) MCP2022-500E/SN: 5.0V, 14L-SOIC 封装</p> <p>d) MCP2022-500E/P: 5.0V, 14L-PDIP 封装</p> <p>e) MCP2022T-330E/SN: 卷带式, 3.3V, 14L-SOIC 封装</p> <p>f) MCP2022T-500E/SN: 卷带式, 5.0V, 14L-SOIC 封装</p> <p>g) MCP2022T-500E/ST: 卷带式, 5.0V, 14L-TSSOP 封装</p>

MCP202X

注:

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点:

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信: 在正常使用的情况下, Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前, 仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知, 所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下, 能访问您的软件或其他受版权保护的成果, 您有权依据该法案提起诉讼, 从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分, 因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为为您提供便利, 它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范, 是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保, 包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和/或生命安全应用, 一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任, 并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下, 不得暗或以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Accuron、dsPIC、KEELOQ、KEELOQ 徽标、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、rfPIC、SmartShun 和 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

FilterLab、Linear Active Thermistor、MXDEV、MXLAB、SEEVAl、SmartSensor 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、CodeGuard、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、dsSPEAK、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Mindi、MiWi、MPASM、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、mTouch、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICtail、PIC³² 徽标、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、REAL ICE、rfLAB、Select Mode、Total Endurance、WiperLock 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2009, Microchip Technology Inc. 版权所有。

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2002 认证。公司在 PIC[®] MCU 与 dsPIC[®] DSC、KEELOQ[®] 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品方面的质量体系流程均符合 ISO/TS-16949:2002。此外, Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。



MICROCHIP

全球销售及服务中心

美洲

公司总部 Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:
<http://support.microchip.com>
网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA

Tel: 678-957-9614
Fax: 678-957-1455

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Farmington Hills, MI
Tel: 1-248-538-2250
Fax: 1-248-538-2260

科科莫 Kokomo
Kokomo, IN
Tel: 1-765-864-8360
Fax: 1-765-864-8387

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

圣克拉拉 Santa Clara
Santa Clara, CA
Tel: 408-961-6444
Fax: 408-961-6445

加拿大多伦多 Toronto
Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

亚太总部 Asia Pacific Office
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-572-9526
Fax: 886-3-572-6459

亚太地区

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-4182-8400
Fax: 91-80-4182-8422

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 Japan - Yokohama
Tel: 81-45-471-6166
Fax: 81-45-471-6122

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark-Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820

01/02/08