ATA6571

带高压唤醒引脚的 CAN FD 收发器

特性

- 完全符合 ISO 11898-2、ISO 11898-5、ISO 11898-2: 2016 和 SAEJ 2962-2 规范的 CAN FD 收发器
- 符合 ISO 26262 功能安全标准
- 符合 ISO 11898-22016 规范的唤醒模式（Wake-Up Pattern，WUP）检测
- 最高 5 Mbps 的通信速度
- 低电磁辐射（Electromagnetic Emission，EME）和高电磁抗扰度（Electromagnetic Immunity，EMI）
- 具有宽共模范围的差分接收器
- 在所有电源条件下的功能行为均可预测
- VIO 输入允许直接连接 3V 和 5V 单片机
- 收发器在未通电时脱离总线
- RXD 隐性钳位检测
- 用于节点诊断和故障抑制的静默模式（仅接收）
- 总线引脚具有较高的静电放电（Electrostatic Discharge，ESD）处理能力
- 在汽车环境下对总线引脚进行瞬态保护
- 发送数据（Transmit Data，TXD）显性超时功能
- VS、VCC 和 VIO 引脚欠压检测
- CANH/CANL 具有短路和过热保护
- 上电诊断
- 用于控制外部稳压器的 INH 输出
- 高电压 WAKE 输入引脚
- 可通过 CAN 总线进行远程唤醒
- 唤醒源识别
- 符合 OEM Hardware Requirements for CAN in Automotive Applications, Rev. 1.3 中的要求
- 通过 AEC Q100 和 AEC Q006 认证
- 两种环境温度等级：
  - ATA6571-GNQW1 和 ATA6571-GCQW1，最高 T_{amb} = +125°C
  - ATA6571-GNQW0 和 ATA6571-GCQW0，最高 T_{amb} = +150°C
- 可用封装：具有可润湿侧翼的 SOIC14 和 VDFN14（潮湿敏感度 1 级）

说明

ATA6571 是一款独立的高速 CAN FD 收发器，可在控制器局域网（Controller Area Network，CAN）协议控制器与物理双线 CAN 总线之间提供接口。该收发器专为汽车行业的高速（最高 5 Mbps）CAN FD 应用而设计，为具有 CAN 协议控制器的单片机提供差分发送和接收功能。它具有更好的电磁兼容性（ElectroMagnetic Compatibility，EMC）和 ESD 性能，功耗非常低，并且具有以下特性：

- 未供电时，CAN 总线表现出理想的无源行为
- 直接连接到电源电压为 3V 至 5V 的单片机
- 高级低功耗管理，支持随时进行本地唤醒和远程唤醒，甚至是在内部 VIO 和 VCC 电源关闭时

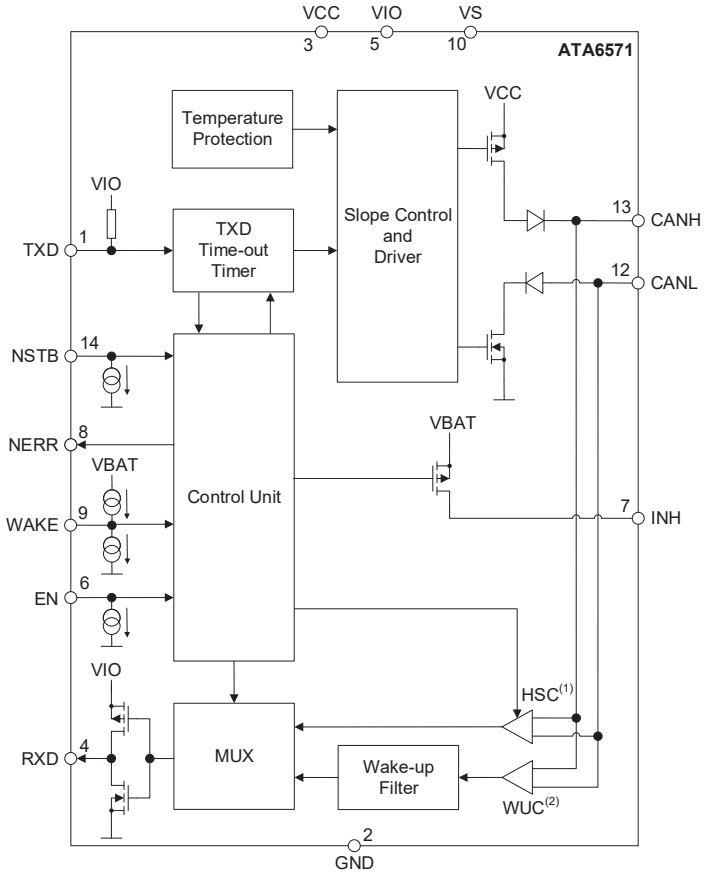
© 2023 Microchip Technology Inc.
及其子公司

- 保护和诊断功能，包括总线短路和电池连接检测

表 1. ATA6571 系列成员

器件	0 级	1 级	SOIC14	VDFN14
ATA6571-GNQW1		x	x	
ATA6571-GNQW0	x		x	
ATA6571-GCQW1		x		x
ATA6571-GCQW0	x			x

图 1. 简化框图



注：

1. 高速比较器。
2. 唤醒比较器。

目录

特性 1

说明 1

1. 引脚配置 5
   - 1.1. 电池电源电压引脚（VS） 5
   - 1.2. 接地引脚（GND） 6
   - 1.3. 收发器电源电压引脚（VCC） 6
   - 1.4. I/O 电压适配器的电源引脚（VIO） 6
   - 1.5. 总线引脚（CANH 和 CANL） 6
   - 1.6. 发送数据输入引脚（TXD） 6
   - 1.7. 总线数据输出引脚（RXD） 6
   - 1.8. 禁止输出引脚（INH） 7
   - 1.9. 唤醒引脚（WAKE） 7
   - 1.10. 使能引脚（EN） 7
   - 1.11. 错误指示引脚（NERR） 7
   - 1.12. 待机模式控制引脚（NSTBY） 7

2. 功能说明 8
   - 2.1. 器件工作模式 8
   - 2.2. 内部标志 11
   - 2.3. 故障保护功能 13

3. 绝对最大值 15

4. 热特性 16

5. 电气特性 17

6. 应用电路 23

7. 封装信息 25
   - 7.1. 封装标识信息 25

8. 版本历史 32

Microchip 网站 33

产品变更通知服务 33

客户支持 33

产品标识体系 34

Microchip 器件代码保护功能 34

法律声明 35

商标 35

质量管理体系.....36

全球销售及服务网点.....37

1. 引脚配置

图 1-1. 引脚配置

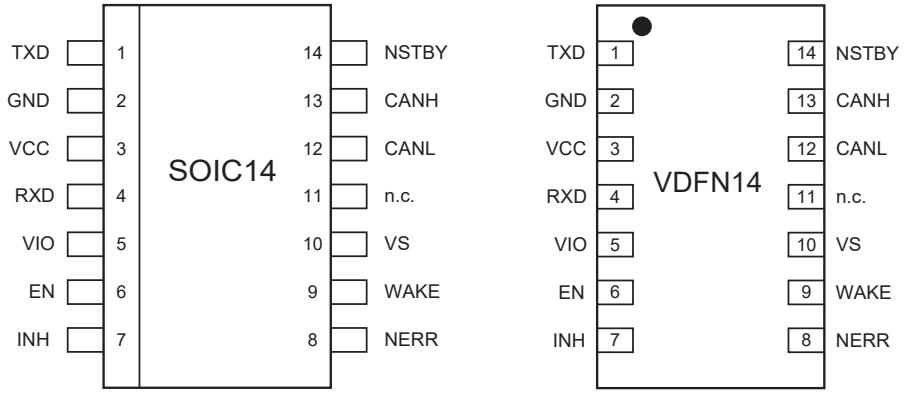


表 1-1. 引脚说明

ATA6571		符号	功能
SOIC14	VDFN14		
1		TXD	发送数据输入引脚
2		GND	接地引脚
3		VCC	收发器电源电压引脚
4		RXD	接收数据输出引脚
5		VIO	I/O 的电源电压引脚
6		EN	使能控制输入引脚
7		INH	用于开/关外部稳压器的禁止输出引脚
8		NERR	错误和上电指示输出引脚（低电平有效）
9		WAKE	本地唤醒输入引脚。如果不使用该引脚，应将其直接连接到 VS 引脚或 GND 引脚。
10		VS	电池电源电压引脚
11		NC	未连接
12		CANL	低位 CAN 总线引脚
13		CANH	高位 CAN 总线引脚
14		NSTBY	待机模式控制输入引脚（低电平有效）
—	15	EP	散热焊盘，内部连接到 GND 引脚

1.1 电池电源电压引脚（VS）

该引脚为电源引脚。在应用中，该引脚通常通过串联二极管连接到电池以提供电池反向保护。该引脚可维持标准的汽车工作条件，例如在负载突降期间维持 40V。该引脚配有欠压检测电路，以避免出现故障或虚假总线报文。接通 VS 引脚后，器件将在待机模式下启动，INH 输出将开启。

1.2 接地引脚（GND）

GND 断开连接时，器件不会影响 CAN 总线。

1.3 收发器电源电压引脚（VCC）

该引脚是用于 CANH 和 CANL 总线驱动器、差分总线接收器和总线偏置电压电路的电源引脚。器件会监视 VCC 引脚上的欠压条件。

1.4 I/O 电压适配器的电源引脚（VIO）

该引脚是用于数字输入/输出引脚的电源引脚。该引脚应连接到单片机的电源电压，以便将 TXD、RXD、NSTBY、EN 和 NERR 引脚的信号电压调整为单片机的 I/O 电压。器件会监视 VIO 引脚上的欠压条件。

1.5 总线引脚（CANH 和 CANL）

这两个引脚是 CAN 总线端子。

CANL 引脚是 GND 的下桥臂驱动器，CANH 引脚是 VCC 的上桥臂驱动器。在正常模式下，当 TXD 为高电平时，CANH 和 CANL 驱动器关闭，CANH 和 CANL 上的电压约为 2.5V，由内部总线偏置电路提供。这称为隐性状态。

当 TXD 为低电平时，CANL 被拉至 GND，CANH 被拉至 VCC，从而在 CAN 总线上产生差分电压。这称为显性状态。

在待机模式下，CANH 和 CANL 驱动器处于关闭状态。如果器件处于掉电模式或休眠模式，则 CANH 和 CANL 呈现高阻态，并且到 GND 的泄漏电流极低，这使得该器件成为理想的无源器件。

CANH 和 CANL 引脚集成 ESD 保护，并且在应对诸如 EMC 和电气瞬变等外部干扰时可呈现极高的稳健性。CANH 和 CANL 总线输出具有针对 GND 或正电源电压的短路保护功能，以及过热保护功能。

1.6 发送数据输入引脚（TXD）

该引脚为器件输入引脚，用于控制 CAN 总线电平。在应用中，该引脚连接到单片机的发送端子。TXD 引脚具有连接到 VIO 的内部上拉电阻，用于在该引脚悬空时确保处于安全、确定的隐性驱动器状态。

在正常模式下，当 TXD 为高电平或悬空时，CANH 和 CANL 驱动器关闭，以此将总线设置为隐性状态。

必须将 TXD 拉至 GND 才能激活 CANH 和 CANL 驱动器，并将总线设置为显性状态。当 TXD 引脚设置为低电平时，TXD 显性超时定时器将启动。如果 TXD 引脚的低电平状态持续时间超过 $t_{to(dom)}$），则发送器将被禁止，总线将释放为隐性状态。该功能可防止硬件和/或软件应用故障将总线驱动为恒显性状态（阻止所有网络通信）。当 TXD 引脚设置为高电平时，TXD 显性超时定时器将复位。

如果 TXD 引脚保持为低电平（例如通过短接到 GND），则发送器也将被禁止，同时器件将切换到正常模式，总线处于隐性状态。收发器将保持在此状态，直到 TXD 引脚变为高电平为止。

1.7 总线数据输出引脚（RXD）

在正常模式和静默模式下，该引脚向单片机报告 CAN 总线的状态。在应用中，该引脚连接到单片机的接收端子。当总线处于隐性状态时，RXD 为高电平。当总线处于显性状态时，RXD 为低电平。

输出采用推挽式结构；上桥臂连接到 VIO，下桥臂连接到 GND。

在待机模式下，RXD 将切换为 VIO。当检测到唤醒事件时，RXD 将被强制为低电平。

器件实现了 RXD 隐性钳位功能（见章节 2.3.3. RXD 隐性钳位）。如果 RXD 线被钳位为高电平（即隐性），则该故障保护功能可防止控制器在总线上发送数据。

1.8 禁止输出引脚（INH）

禁止输出引脚提供连接到 VS 引脚的内部开关，用于控制外部稳压器。当器件处于正常模式或待机模式时，上桥臂禁止开关将接通。当器件处于休眠模式时，禁止开关将关闭，从而禁止所连接的外部稳压器或其他外部器件。

CAN 总线或 WAKE 引脚上的唤醒事件会将 INH 引脚切换到 VS 电压。系统上电（VS 从零开始升高）后，INH 引脚自动切换到 VS 电压。

1.9 唤醒引脚（WAKE）

该引脚为高电压输入，用于将器件从休眠模式唤醒。它通常连接到应用中的外部开关以生成本地唤醒信号。如果应用中不需要 WAKE 引脚，则应将其连接到 VS 或 GND，以确保最佳的 EMI 性能。

WAKE 引脚采用特殊的设计结构，并且由低电平到高电平或高电平到低电平的跳变触发，以便在设计本地唤醒电路时提供最大的灵活性。

该引脚实现了内部滤波器，以避免因寄生脉冲而产生错误的唤醒事件。此外，应插入一个串联电阻，主要用于限制在瞬态脉冲和 ESD 期间产生的输入电流。建议的电阻值为 10 kΩ。为了提升 EMC 和 ESD 性能，建议外接 10 nF 电容。

为了在低功耗模式下降低电池电流，内部上拉/下拉电路会随着 WAKE 引脚的逻辑电平而变化：

- 引脚高电平之后内部上拉至 VS。
- 低电平之后内部下拉至 GND。

1.10 使能引脚（EN）

使能输入引脚与 NSTBY 引脚一起控制器件的工作模式。

如果 EN 引脚断开连接，则 EN 引脚上的内部下拉会强制收发器进入隐性模式。

1.11 错误指示引脚（NERR）

NERR 引脚指示器件的状态。ATA6571 具有 7 个内部标志，可用于系统诊断。其中 5 个标志可由控制器通过 NERR 引脚进行轮询。NERR 引脚上指示的标志取决于激活的工作模式和其他多种条件。切换不同的工作模式时，可通过 NERR 引脚访问不同的诊断标志。

1.12 待机模式控制引脚（NSTBY）

NSTBY 输入引脚与 EN 引脚一起控制器件的工作模式。NSTBY 引脚将提供下拉电流来强制收发器在 STBY 断开时进入隐性模式。

2. 功能说明

ATA6571 高速 CAN 收发器提供多种工作模式、诊断功能和故障保护功能，可增强系统可靠性并实现高级功耗管理。

2.1 器件工作模式

NSTBY 和 EN 这两个控制引脚用于选择 ATA6571 支持的五种工作模式之一。切换不同的工作模式时，可通过 NERR 引脚访问各种不同的诊断标志。 表 2-1 介绍了如何切换工作模式，图 2-1 给出了不同工作模式间的切换。

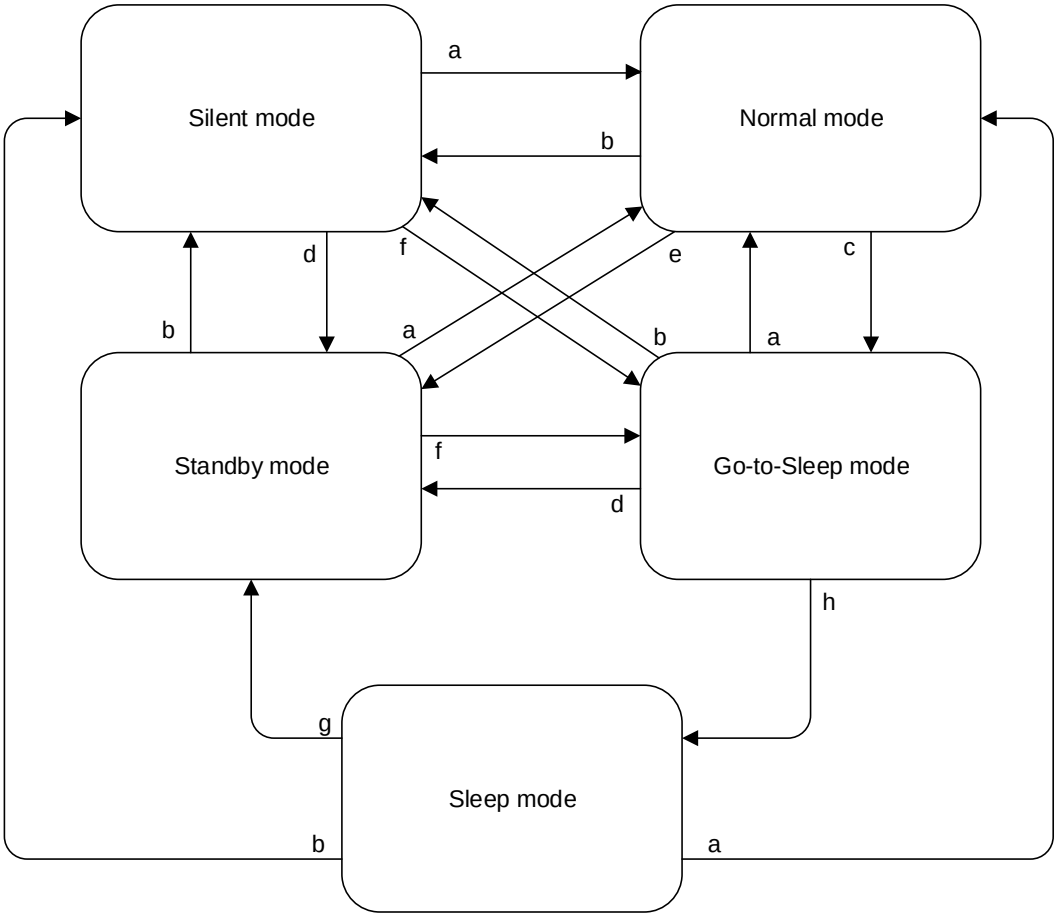
表 2-1. 工作模式

模式	诊断标志			NSTBY(3)	EN	INH
	$UV_{VCC/VIO}$(1)	UV_{VS}	唤醒(2)			
从正常、静默、待机和进入休眠模式进入						
休眠模式	置 1	X	X	X	X	悬空
待机模式	清零	置 1	X	高电平	X	高电平
待机模式	清零	X	置 1	低电平	X	高电平
待机模式	清零	X	清零	低电平	低电平	高电平
进入休眠模式	清零	X	清零	低电平	高电平	高电平
静默模式	清零	清零	X	高电平	低电平	高电平
正常模式	清零	清零	X	高电平	高电平	高电平
从休眠模式进入						
休眠模式	置 1	X	X	X	X	悬空
待机模式	清零	置 1	X	高电平	X	高电平
待机模式	清零	X	置 1	低电平	X	高电平
休眠模式	清零	X	清零	低电平	X	悬空
静默模式	清零	清零	X	高电平	低电平	高电平
正常模式	清零	清零	X	高电平	高电平	高电平

注：

1. 将 $UV_{VCC/VIO}$ 标志置 1 会清零唤醒标志。
2. 将唤醒标志置 1 会清零 $UV_{VCC/VIO}$ 标志。
3. NSTBY 引脚从低电平跳变为高电平会清零 $UV_{VCC/VIO}$ 标志。

图 **2-1.** 工作模式



其中：

a = NSTBY = 1，EN = 1

b = NSTBY = 1，EN = 0

c = NSTBY = 0，EN = 1

d = NSTBY = 0，EN = 0（唤醒标志置 1）

e = NSTBY = 0，EN = 0

f = NSTBY = 0, EN = 1（唤醒标志清零）

g = NSTBY = 0（唤醒标志置 1）

h = 唤醒标志清零，$t > t_{hold(min)}$

2.1.1 正常模式

在正常模式下，收发器能够通过 CANH 和 CANL 总线发送和接收数据。输出驱动器级处于激活状态，将来自 TXD 输入的数据驱动到 CAN 总线。高速比较器（High-Speed Comparator，HSC）将总线上的模拟数据转换为数字数据，然后输出到 RXD 引脚。总线偏置设置为 $V_{VCC/2}$，并且 VCC 的欠压监视激活。总线上输出信号的斜率得到控制和优化，确保实现最低的电磁辐射（EME）。由于 INH 引脚有效，因此由 INH 引脚控制的稳压器也处于工作状态。

2.1.2 静默模式

这种只接收模式可以用来测试总线介质的连接。在静默模式下，ATA6571 仍然可以接收来自总线的数据，但发送器被禁止，因此没有数据可以发送到 CAN 总线。总线引脚被释放为隐性状态（$V_{VCC/2}$）。包括 HSC 在内的所有其他 IC 功能将如同正常模式一样继续工作。静默模式可用于防止有故障的 CAN 控制器中断网络通信。

2.1.3 待机模式

待机模式是 ATA6571 的第一级节能模式，可降低电流消耗。在这种模式下，收发器不能通过总线发送或正确接收数据。发送器和 HSC 关闭以降低电流消耗，只有低功耗唤醒比较器（Wake-Up Comparator，WUC）监视总线是否存在有效的唤醒信号。总线引脚偏置到地电平。

由于 INH 引脚仍有效，因此由该引脚控制的稳压器也仍处于工作状态。

如果存在有效的唤醒请求，会通过 RXD 和 NERR 引脚指示（前提是存在 VIO 和 VS）。

2.1.4 进入休眠模式

进入休眠模式是一种受控的进入休眠模式的途径。在该模式下，收发器的行为与待机模式下基本相同，区别是会向收发器发出 Go-to-Sleep 命令。收发器需要在该模式下保持一段最小保持时间（t_{hold}），之后才会进入休眠模式。在 t_{hold} 结束之前，如果 NSTBY 引脚或 EN 引脚的状态发生变化或者唤醒标志置 1，则收发器不会进入休眠模式。

2.1.5 休眠模式

休眠模式是器件最节能的模式。在该模式下，INH 输出关闭。因此，由该引脚控制的外部稳压器也将关闭。这是休眠模式与待机模式之间的惟一区别。

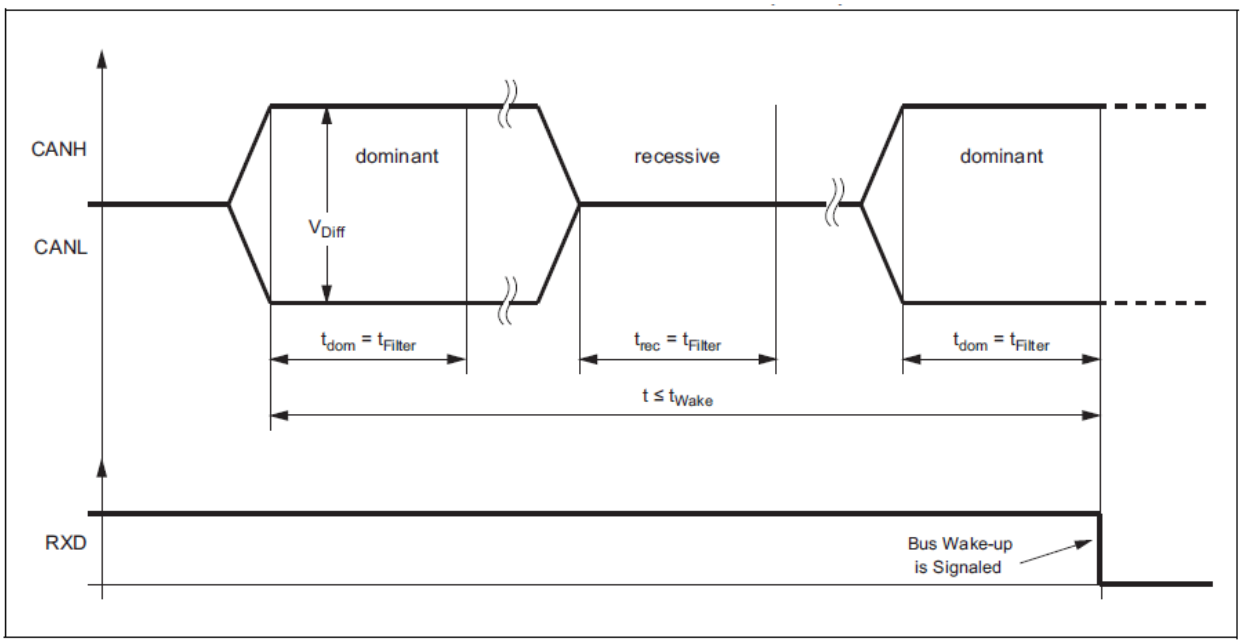
除了通过 Go-to-Sleep 命令进入休眠模式之外，如果 VCC 或 VIO 上的欠压检测时间结束后相关电压没有恢复，则也会进入休眠模式。NSTBY 和 EN 引脚以及唤醒标志可用于将节点从休眠模式唤醒。

2.1.6 通过 CAN 总线远程唤醒

在待机和休眠模式下，总线将偏置至地，以将电流消耗降至最低。ATA6571 监视总线上是否出现 ISO 11898-2: 2016 指定的有效 WUP。这种滤波有助于避免虚假的唤醒事件，这些事件可能由显性钳位总线等因素触发，或者由噪声、总线尖峰、汽车瞬变或 EMI 导致的显性阶段触发。

唤醒模式由最少两个连续的持续时间至少为 t_{Filter} 的显性总线电平组成，这两个显性总线电平之间由一个持续时间至少为 t_{Filter} 的隐性总线电平隔开。短于 t_{Filter} 的显性或隐性总线电平始终会被忽略。必须在总线唤醒超时时间 t_{wake} 内收到完整的显性-隐性-显性模式，才能视为有效的唤醒模式，如图 2-2 所示。否则，内部唤醒逻辑将复位，随后必须重新发送完整的唤醒模式才能触发唤醒事件。RXD 引脚保持高电平，直到检测到有效的唤醒事件。在正常模式下，如果处于 VCC 或 VIO 欠压条件或在 t_{wake} 内未收到完整的唤醒模式，RXD 引脚不会发出唤醒信号。

图 2-2. 总线 WUP 在待机模式下的时序



当在总线上检测到有效的 CAN WUP 时，RXD 引脚切换为低电平以发出唤醒请求。

2.2 内部标志

对于故障保护回退模式控制和系统诊断，ATA6571 有 7 个内部标志。其中 5 个标志可由控制器通过 NERR 引脚进行轮询。NERR 引脚会根据当前工作模式和其他多种条件来提供不同的标志。 表 2-2 介绍了如何访问和控制这些标志。

表 2-2. 通过 NERR 引脚访问内部标志

内部标志	NERR 引脚上提供该标志(1)	标志清零
$UV_{VCC/VIO}$	否	通过将 Pwon 或 Wake 标志置 1、通过 NSTBY 上低电平到高电平的跳变，或者当 VIO 和 VCC 都已恢复时。
UV_{VS}	否	当 VS 已恢复时。
Pwon	在静默模式下（从待机模式、进入休眠模式或休眠模式进入）。	当进入正常模式时。
唤醒	在待机模式、进入休眠模式和休眠模式下（前提是 VIO 和 VS 都存在）。	当进入正常模式时，或者通过将 $UV_{VCC/VIO}$ 标志置 1。
唤醒源	在正常模式下（在引脚 TXD(2)的第四个显性到隐性边沿之前）。	当退出正常模式时。
总线故障	在正常模式下（在引脚 TXD(2)的第四个显性到隐性边沿之后）。	当再次进入正常模式时，或者通过将 Pwon 标志置 1。

注：
1. NERR 引脚为低电平有效输出，因此低电平表示标志置 1，高电平表示标志清零。更改工作模式后，NERR 引脚至少有 8 秒的时间来达到稳定状态。
2. 在每个显性-隐性周期内，TXD 显性时间至少可以达到 4 秒。

.....（续）

内部标志	NERR 引脚上提供该标志(1)	标志清零
本地故障	在静默模式下（从正常模式进入）。	当进入正常模式时，或者当 RXD 呈显性而 TXD 呈隐性时（前提是所有本地故障都已解决），或者通过将 Pwon 标志置 1。

注：
1. NERR 引脚为低电平有效输出，因此低电平表示标志置 1，高电平表示标志清零。更改工作模式后，NERR 引脚至少有 8 秒的时间来达到稳定状态。
2. 在每个显性-隐性周期内，TXD 显性时间至少可以达到 4 秒。

2.2.1 $UV_{VCC/VIO}$ 标志

$UV_{VCC/VIO}$ 是 VCC 和/或 VIO 欠压检测标志。当 VCC 引脚上的电压低于 VCC 欠压检测电压 V_{VCC_UV} 的时间超过欠压检测时间 $t_{VSUP_UV_set}$ 时，或者当引脚 VIO 上的电压低于 V_{VIO_UV} 的时间超过 $t_{VSUP_UV_set}$ 时，该标志置 1。当 $UV_{VCC/VIO}$ 标志置 1 时，收发器进入休眠模式以实现节能，同时确保总线不受干扰。在休眠模式下，将禁止连接到 INH 引脚的稳压器，以避免产生任何可能由短路条件引起的额外功耗。

任何唤醒请求、将 Pwon 标志置 1 的操作或 NSTBY 上低电平到高电平的跳变都将清零 $UV_{VCC/VIO}$ 和定时器，从而允许稳压器被重新激活（至少持续到 $UV_{VCC/VIO}$ 再次被置 1）。如果 VCC 和 VIO 的恢复时间都超过欠压恢复时间 $t_{VSUP_UV_clear}$，则 $UV_{VCC/VIO}$ 也会清零。收发器随后将切换到由 NSTBY 引脚和 EN 引脚上的逻辑电平指示的工作模式（见章节 2.1. 器件工作模式）。

2.2.2 UV_{VS} 标志

UV_{VS} 是 VS 欠压检测标志。当 VS 引脚上的电压降至 $V_{VS_UV_CAN_Set}$ 以下时，该标志置 1。当 UV_{VS} 置 1 时，收发器将进入待机模式以实现节能，与此同时脱离总线（零负载）。当 VS 引脚上的电压恢复后，UV_{VS} 将清零。收发器随后将切换到由 NSTBY 引脚和 EN 引脚上的逻辑电平指示的工作模式（见章节 2.1. 器件工作模式）。

2.2.3 Pwon 标志

Pwon 是 VS 上电标志。当 VS 引脚上的电压降至 V_{VS_PWROFF} 以下（通常是因为电池断开连接）之后又恢复时，该标志置 1。将 Pwon 标志置 1 会清零 $UV_{VCC/VIO}$ 标志和定时器。将唤醒和唤醒源标志置 1 可确保所有电源条件下的系统上电是一致的。在静默模式下，可以通过 NERR 引脚轮询 Pwon 标志（见表 2-2）。当收发器进入正常模式时，该标志清零。

2.2.4 唤醒标志

当收发器检测到本地或远程唤醒请求时，唤醒标志置 1。当 WAKE 引脚上的逻辑电平发生变化且新电平至少持续稳定 t_{wake} 时，将检测到本地唤醒请求。远程唤醒请求由两个至少持续 $t_{wake(busdom)}$的总线显性状态触发，其中第一个显性状态之后是至少 $t_{wake(busrec)}$的隐性状态（前提是显性-隐性-显性模式在 $t_{to(wake)bus}$ 内完成）。可以在待机模式、进入休眠模式或休眠模式下将唤醒标志置 1。将唤醒标志置 1 会清零 $UV_{VCC/VIO}$ 标志和定时器。一旦唤醒标志置 1，NERR 引脚和 RXD 引脚上会立即提供该标志状态（如果 VIO 和 VS 存在）。此外，该标志还会在上电时置 1，以及在 $UV_{VCC/VIO}$ 标志置 1 或收发器进入正常模式时清零。

2.2.5 唤醒源标志

当本地唤醒请求通过 WAKE 引脚将唤醒标志置 1 时，唤醒源标志将置 1，从而标识唤醒源。在正常模式下，可以通过 NERR 引脚轮询唤醒源标志（见表 2-2）。此外，该标志还会在上电时置 1，以及在收发器退出正常模式时清零。

2.2.6 总线故障标志

当尝试驱动显性总线时，如果收发器在引脚 TXD 上的连续四个显性-隐性周期内检测到总线短接至 VS、VCC 或 GND，则总线故障标志置 1。在正常模式下，可以通过 NERR 引脚轮询总线故障标志（见表 2-2）。该标志在上电时或收发器重新进入正常模式时清零。

2.2.7 本地故障标志

在正常模式和静默模式下，收发器可以检测五种不同的本地故障事件，其中任何一种都会导致本地故障标志置 1。这五种本地故障事件分别为：TXD 显性钳位事件、TXD 到 RXD 短路事件、总线显性钳位事件、过热事件和 RXD 隐性钳位

事件（见章节 2.3. 故障保护功能）。在静默模式下，可以通过 NERR 引脚轮询本地故障标志（见表 2-2）。如果所有本地故障都已解决，则该标志会在上电时、进入正常模式时或者 RXD 呈显性而 TXD 呈隐性时清零。

2.3 故障保护功能

ATA6571 可以检测多种不同的本地故障。其中任何一种故障都会将本地故障标志置 1，并且在大多数情况下会禁止收发器的发送器。

2.3.1 TXD 显性超时功能

如果 TXD 引脚永久为低电平（由于硬件或软件应用程序故障所致），则会将 CAN 总线驱动为恒显性状态，进而阻止所有网络通信。TXD 显性超时功能可通过禁止发送器来防止这种网络锁定。当 TXD 引脚设置为低电平时，TXD 显性超时定时器将启动。如果 TXD 引脚的低电平状态持续时间超过 $t_{to（dom）}$，则发送器将被禁止，总线将释放为隐性状态。$t_{to(dom)}$显性超时定时器定义了 40 kbps 的最小可能比特率。发送器将保持禁止状态，直到本地故障标志清零为止。

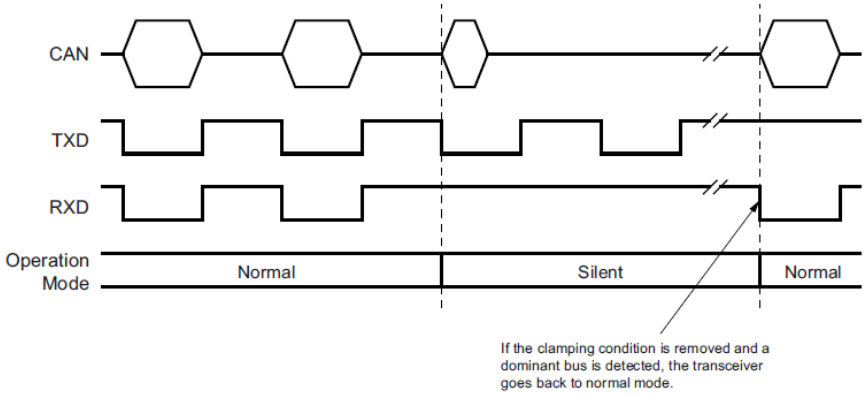
2.3.2 TXD 到 RXD 短路检测

当总线被驱动为显性状态后，如果 RXD 引脚与 TXD 引脚之间发生短路，则会立即将总线锁定为恒显性状态，这是因为 RXD 引脚的下桥臂驱动器通常比连接到 TXD 的控制器的上桥臂驱动器更强。TXD 到 RXD 短路检测功能可通过禁止发送器来防止这种网络锁定。发送器将保持禁止状态，直到本地故障标志清零为止。

2.3.3 RXD 隐性钳位

如果 RXD 线被钳位为高电平（即隐性），则该故障保护功能可防止控制器将数据发送到总线。也就是说，如果 RXD 引脚由于与 VCC 短接等原因而无法发出显性总线状态的信号，则 ATA6571 内部的发送器将被禁止以避免总线上出现数据冲突。在正常模式和静默模式下，器件将始终比较 HSC 和 RXD 引脚的状态。如果 HSC 指示显性总线状态的时间超过 $t_{RXD_rec_clmp}$ 且在此期间 RXD 引脚未指示相同的状态，则将检测到隐性钳位的情况。RXD 隐性钳位检测可通过以下两种方式复位（清除 LOCFAIL 标志）：进入正常或掉电模式，或者 RXD 引脚再次指示显性电平（即低电平）。

图 2-3. RXD 隐性钳位检测



2.3.4 总线显性钳位检测

CAN 总线短路（短接至 VS、VCC 或 GND）或其他网络节点之一发生故障可能会导致总线上出现足够高的差分电压以表示总线显性状态。如果总线为显性，则节点不会开始发送，此时正常总线故障检测将无法检测到此故障，但总线显性钳位检测可以检测到此故障。如果总线上的显性状态持续时间超过 t_{BUS_dom}，则本地故障标志置 1。通过检查该标志，控制器可以确定钳位总线是否在阻止网络通信。无需禁止发射器。只要总线仍为显性状态，RXD 就处于低电平。当总线被释放至高电平时，RXD 会变为高电平。

注：本地故障标志不会保留总线显性钳位故障，一旦总线返回隐性状态就会被释放。

2.3.5 过热检测

收发器器具有过热保护功能。如果结温超过关断结温 T_{Jsd}，则会禁止发送器，直到本地故障标志清零为止。

2.3.6 仅在出现专用唤醒模式时执行总线唤醒

由于采用了唤醒滤波机制，ATA6571 不会在总线长时间处于显性阶段时唤醒，而是仅在出现 ISO 11898-2: 2016 指定的唤醒模式时唤醒。这意味着，要执行有效唤醒，必须通过总线接收到最少两个连续的持续时间至少为 t_{Filter} 的显性总

线电平，并由一个持续时间至少为 t_{Filter} 的隐性总线电平隔开。短于 t_{Filter} 的显性或隐性总线电平始终会被忽略。必须在总线唤醒超时时间 t_{Wake} 内收到完整的显性-隐性-显性模式（如图 2-2 所示），才能视为有效的唤醒模式。这种滤波功能可以提高抗 EMI 和抗瞬变能力，并且显著降低总线意外唤醒的风险。

2.3.7 VS、VCC 和 VIO 引脚欠压检测

如果 V_{VS}、V_{VCC} 或 V_{VIO} 降至其相应欠压检测值（$V_{VS_UV_CAN_Set}$、V_{VCC_UV} 和 V_{VIO_UV}）以下（见 5. 电气特性），则收发器将关闭并脱离总线，直至 V_{VS}、V_{VCC} 和 V_{VIO} 恢复。低功耗唤醒比较器和本地唤醒在 VS 欠压期间关闭。

3. 绝对最大值

如果器件的工作条件超过上述“绝对最大值”，可能对器件造成永久性损坏。上述值仅代表本规范规定的极限工作条件，不代表器件在上述极限值或超出极限值的情况下仍可正常工作。器件长时间工作在最大值条件下，其可靠性可能受到影响。

参数	符号	最小值	最大值	单位
CANH 和 CANL 直流电压	V_{CANH} 和 V_{CANL}	–27	+42	V
瞬态电压（符合 ISO 7637 第 2 部分）		–150	+100	V
最大差分总线电压	V_{Diff}	–25	+25	V
TXD、RXD、NSTBY、NERR、VCC 和 VIO 引脚上的直流电压	V_x	–0.3	+5.5	V
VS、WAKE 和 INH 引脚上的直流电压	V_{VS}、V_{WAKE} 和 V_{INH}	–0.3	+40	V
ESD（符合以 IEC 62228 和 IEC 61000-4-2 为依据的 IBEE CAN EMC 测试规范）：VS、CANH、CANL 和接地的 WAKE 引脚	—	+/–8	—	kV
HBM JESD22-A114/AEC-Q100-002： • CANH 和 CANL 引脚 • VS 和接地的 WAKE 引脚	 — —	 +/–8 +/–6	 — —	 kV kV
HBM JESD22-A114/AEC-Q100-002：所有引脚	—	+/–4	—	kV
充电设备模型 ESD AEC-Q100-011	—	+/–750	—	V
机器模型 ESD AEC-Q100-003	—	+/–100	—	V
储存温度	T_{stg}	–55	+150	°C
虚拟结温	T_{vJ}	–40	+175	°C

4. 热特性

表 4-1. SOIC14 热特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
虚拟结至环境热阻，其中 IC 根据 JEDEC®标准焊接到 PCB	R_{thvJA}	—	110	—	K/W
ATA6571-GNQW1 的总线驱动器热关断（1 级）	T_{Jsd}	150	—	200	°C
ATA6571-GNQW0 的总线驱动器热关断（0 级）	T_{Jsd}	170	—	200	°C
热关断迟滞	T_{Jsd_hys}	—	15	—	°C

表 4-2. VDFN14 热特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
虚拟结至散热焊盘热阻	R_{thvJC}	—	8	—	K/W
虚拟结至环境热阻，其中散热焊盘根据 JEDEC®标准焊接到 PCB	R_{thvJA}	—	45	—	K/W
ATA6571-GCQW1 的总线驱动器热关断（1 级）	T_{Jsd}	150	—	200	°C
ATA6571-GCQW0 的总线驱动器热关断（0 级）	T_{Jsd}	170	—	200	°C
热关断迟滞	T_{Jsd_hys}	—	30	—	°C

5. 电气特性

除非另有说明，否则所有参数的适用条件如下：1 级：T_{amb} = －40°C 至+125°C，0 级：T_{amb} = －40°C 至+150°C；$T_{vJ} \leq 170°C$；$4.5V \leq V_{VS} \leq 28V$；$4.5V \leq V_{VCC} \leq 5.5V$；$2.8V \leq V_{VIO} \leq 5.5V$；所有电压均相对于地进行定义；$R_{(CANH-CANL)}$ = 60Ω；C_L = 100 pF；典型值在 V_{VS} = 13V 且 T_{amb} = +25°C 的条件下给出。

编号	参数	测试条件	引脚	符号	最小值	典型值	最大值	单位	类型*
VS									
0.10	用于上电检测的电源电压阈值	V_{VS} 上升	VS	V_{VS_PWRON}	—	—	4.8	V	B
0.20	用于掉电检测的电源电压阈值	V_{VS} 下降	VS	V_{VS_PWROFF}	2.8	—	3.1	V	A
0.30	用于 CAN TRX 欠压检测释放的电源电压阈值	V_{VS} 上升	VS	$V_{VS_UV_CAN_Clear}$	4.3	—	4.6	V	A
0.40	用于 CAN TRX 欠压检测的电源电压阈值	V_{VS} 下降	VS	$V_{VS_UV_CAN_Set}$	4.2	—	4.5	V	A
0.50	VS 电源电流	待机模式：$V_{INH} = V_{WAKE} = V_{VS}$，$V_{VS}$ < 18V	VS	I_{VS_Stby}	—	—	32	μA	A
0.51		正常或静默模式：V_{VS} < 18V	VS	I_{VS_Norm}	—	—	350	μA	A
0.52		休眠模式：$V_{INH} = V_{VCC} = V_{VIO}$ = 0V；$V_{WAKE} = V_{VS}$；V_{VS} < 18V	VS	I_{VS_Sleep}	—	18	30	μA	A
VCC									
1.10	VCC 欠压检测阈值		VCC	V_{VCC_UV}	4	—	4.5	V	A
1.20	VCC 电源电流	正常模式（显性）	VCC	I_{VCC_dom}	20	—	65	mA	A
1.31		正常模式（隐性）	VCC	I_{VCC_rec}	2	—	6.2	mA	A
1.310		静默模式	VCC	I_{VCC_sil}	0.2	—	1.8	mA	A
1.32		正常模式：CANH 和 CANL 短接	VCC	I_{VCC_short}	—	—	80	mA	B
1.33		休眠模式或待机模式	VCC	I_{VCC_sleep}	—	—	4	μA	A
VIO									
2.10	VIO 欠压检测阈值		VIO	V_{VIO_UV}	2.4	—	2.8	V	A
2.20	VIO 电源电流	正常模式（V_{TXD} = 0V）	VIO	I_{VIO_norm}	—	—	130	μA	A
2.21		正常模式或静默模式（隐性）	VIO	I_{VIO_rec}	—	—	4.5	μA	A
2.22		待机模式或休眠模式	VIO	I_{VIO_Sleep}	—	—	4.5	μA	A
NSTBY 和 EN									
3.10	高电平输入电压		NSTBY/EN	V_{NSTBY/EN_H}	0.7 × V_{VIO}	—	V_{VIO} + 0.3	V	A
3.20	低电平输入电压		NSTBY/EN	V_{NSTBY/EN_L}	−0.3	—	0.3 × V_{VIO}	V	A
3.30	高电平输入电流	V_{NSTBY}，V_{EN} > 0.7*VIO	NSTBY/EN	I_{NSTBY/EN_H}	1	4	10	μA	A
3.40	低电平输入电流	V_{NSTBY}，V_{EN} = 0V	NSTBY/EN	I_{NSTBY/EN_L}	−1	0	+1	μA	B
NERR 和 RXD									
4.10	高电平输出电流	$V_{NERR/RXD}$ = V_{VIO} - 0.4V	NERR 和 RXD	$I_{NERR_H, IRXD_H}$	−3	—	—	mA	A
4.20	低电平输出电流	V_{NERR} = 0.4V	NERR 和 RXD	$I_{NERR_L, IRXD_L}$	—	—	3	mA	A
TXD									
5.10	高电平输入电压		TXD	V_{TXD_H}	0.7 × V_{VIO}	—	V_{VIO} + 0.3	V	A
5.20	低电平输入电压		TXD	V_{TXD_L}	−0.3	—	0.3 × V_{VIO}	V	A
5.30	上拉电阻		TXD	R_{PU_TXD}	40	60	80	kΩ	A

.....（续）

编号	参数	测试条件	引脚	符号	最小值	典型值	最大值	单位	类型*
5.40	输入电容		TXD	C_{TXD}	—	5	10	pF	D
WAKE									
6.10	高电平输入电流	$V_{WAKE} = V_{VS} - 1.9V$	WAKE	I_{WAKE_H}	−10	−5	−1	µA	A
6.20	低电平输入电流	$V_{WAKE} = V_{VS} - 3.9V$	WAKE	I_{WAKE_L}	1	5	10	µA	A
6.30	阈值电压		WAKE	V_{WAKE_TH}	V_{VS} - 3.8	—	V_{VS} - 2	V	A
INH									
7.10	高电平电压	正常模式或待机模式，I_{INH} = −180 µA	INH	V_{INH_H}	V_{VS} - 0.8	—	V_{VS}	V	A
7.20	关闭模式泄漏电流	关闭模式泄漏电流，INH 引脚接地	INH	I_{INH_Off}	−2	—	2	µA	A
CANH 和 CANL（有关 R_L 的定义和测试电路，请参见图 6-3）									
8.10	单端显性输出电压	R_L = 50Ω 至 65Ω	CANH	V_{CANH}	2.75	3.5	4.5	V	A
8.11			CANL	V_{CANL}	0.5	1.5	2.25	V	A
8.30	发送器电压对称性	$V_{Sym} = (V_{CANH} + V_{CANL})/V_{CC}$， R_L = 60Ω，C_1 = 4.7 nF，f_{TXD} = 1 MHz	—	V_{SYM}	0.9	—	1.1	V	D
8.40	显性差分输出电压	正常模式，V_{TXD} = 0V，V_{VCC} = 4.7V 至 5.5V，t < $t_{to(dom)}$ R_L = 50Ω 至 65Ω	—	V_{Diff}	1.5	—	3	V	B
8.41		正常模式，V_{TXD} = 0V，V_{VCC} = 4.7V 至 5.5V，t < $t_{to(dom)}$ R_L = 45Ω 至 70Ω	—	V_{Diff}	1.4	—	3.2	V	B
8.42		正常模式，V_{TXD} = 0V，V_{VCC} = 4.7V 至 5.5V，t < $t_{to(dom)}$ R_L = 2240Ω	—	V_{Diff}	1.5	—	5	V	D
8.50	隐性输出电压	CANH/CANL 上的单端输出电压，正常模式/静默模式，$V_{TXD} = V_{VIO}$，无负载	CANH 和 CANL	V_{CANH} 和 V_{CANL}	2	0.5 x V_{VCC}	3	V	A
8.51		CANH/CANL 上的单端输出电压，待机模式，$V_{TXD} = V_{VIO}$，无负载	CANH 和 CANL	V_{CANH} 和 V_{CANL}	−0.1	—	0.1	V	A
8.53		差分输出电压（总线偏置有效），无负载	CANH 和 CANL	V_{Diff}	-50	—	50	mV	A
8.54		差分输出电压（总线偏置无效），无负载	CANH 和 CANL	V_{Diff}	−200	—	200	mV	A
8.60	差分接收器阈值电压	正常/静默模式：$V_{CANL} = V_{CANH}$ = −12V 至 +12V	—	$V_{Diff_rx_th}$	0.5	0.7	0.9	V	A
8.61		待机/休眠模式：$V_{CANL} = V_{CANH}$ = −12V 至 +12V	—	$V_{Diff_rx_th}$	0.4	0.7	1.15	V	A
8.70	差分接收器滞后电压	正常/静默模式：$V_{CANL} = V_{CANH}$ = −12V 至 +12V	—	V_{hys_rx}	50	120	200	mV	B
8.80	输入泄漏电流	$V_{VS} = V_{VCC} = V_{VIO}$ = 0V， $V_{CANH} = V_{CANL}$ = 5V	—	I_{leak_in}（I_{CANH} 和 I_{CANL}）	−5	—	+5	µA	A
		$V_{VS} = V_{VCC} = V_{VIO}$（通过 47 kΩ 电阻短接至地），$V_{CANH} = V_{CANL}$ = 5V	—	I_{leak_in}（I_{CANH} 和 I_{CANL}）	−5	—	+5	µA	D

.....（续）

编号	参数	测试条件	引脚	符号	最小值	典型值	最大值	单位	类型*
8.90	最大驱动器输出电流	正常模式；CAN 显性，V_{TXD} = 0，t < $t_{to(dom)}$，V_{VCC} = 5V，V_{CANH} = −5V（短路）	—	I_{CANH_max}	−100	—	-35	mA	A
8.91		正常模式，CAN 显性；V_{TXD} = 0，t < t_{dom}，V_{VCC} = 5V，V_{CANL} = 18V（短路）	—	I_{CANL_max}	35	—	100	mA	A
8.92		正常模式，CAN 显性；V_{TXD} = 0，t < t_{dom}，V_{VCC} = 5V，V_{CANL} = 27V（短路）	—	I_{CANL_max}	35	—	115	mA	D
8.100	单端输入电阻	V_{CANH} = V_{CANL} = 4V	CANH 和 CANL	R_{CANH} 和 R_{CANL}	9	15	28	kΩ	A
		−2V ≤ V_{CANH} ≤ 7V，−2V ≤ V_{CANL} ≤ 7V	CANH 和 CANL	R_{CANH} 和 R_{CANL}	9	15	28	kΩ	D
8.110	CANH 和 CANL 之间的内部电阻匹配	V_{CANH} = V_{CANL} = 4V，mR = 2 × (R_{CANH} - CANL)/(R_{CANH} + R_{CANL})	—	mR	−1	—	1	%	A
		−2V ≤ V_{CANH} ≤ 7V，−2V ≤ V_{CANL} ≤ 7V mR = 2 × (R_{CANH} - R_{CANL})/(R_{CANH} + R_{CANL})	—	mR	−1	—	1	%	D
8.120	内部差分电阻	V_{CANH} = V_{CANL} = 4V	—	R_{Diff}	18	30	56	kΩ	A
		−2V ≤ V_{CANH} ≤ 7V，−2V ≤ V_{CANL} ≤ 7V	—	R_{Diff}	18	30	56	kΩ	D
8.130	共模输入电容	f=500 kHz，CANH 和 CANL 以地为参考	—	$C_{i(cm)}$	—	—	20	pF	D
8.140	差分输入电容	f = 500 kHz，CANH 和 CANL 之间	—	C_{Diff}	—	—	10	pF	D
8.141	隐性状态检测的差分总线电压范围	总线偏置有效/无效 -12.0V ≤ V_{CANL} ≤ +12.0V -12.0V ≤ V_{CANH} ≤ +12.0V	—	$V_{Diff_rec_a}$ $V_{Diff_rec_i}$	−3 −3	— —	+0.5 +0.4	V	D
8.142	显性状态检测的差分总线电压范围	总线偏置有效/无效 -12.0V ≤ V_{CANL} ≤ +12.0V -12.0V ≤ V_{CANH} ≤ +12.0V	—	$V_{DIFF_dom_a}$ $V_{DIFF_dom_i}$	0.9 1.15	— —	8 8	V	D
收发器时序，WAKE、INH、CANH、CANL、TXD 和 RXD 引脚。有关时序参数的定义和测试电路，请参见图 5-1、图 5-2 和图 6-3。									
9.10	从 TXD 到总线呈显性的延时	R_L = 60Ω，C_2 = 100 pF	CANH、CANL 和 TXD	t_{TXDBUS_dom}	—	65	—	ns	C
9.20	从 TXD 到总线呈隐性的延时	R_L = 60Ω，C_2 = 100 pF	CANH、CANL 和 TXD	t_{TXDBUS_rec}	—	90	—	ns	C
9.30	从总线呈显性到 RXD 的延时	R_L = 60Ω，C_2 = 100 pF	CANH、CANL 和 RXD	t_{BUSRXD_dom}	—	60	—	ns	C
9.40	从总线呈隐性到 RXD 的延时	R_L = 60Ω，C_2 = 100 pF	CANH、CANL 和 RXD	t_{BUSRXD_rec}	—	65	—	ns	C
9.50	TXD 到 RXD 的传播延时	R_L = 60Ω，C_2 = 100 pF，C_{RXD} = 15 pF	TXD 和 RXD	t_{Loop}	100	—	255	ns	A
9.51		R_L = 150Ω，C_2 = 100 pF，C_{RXD} = 15 pF，f_{TXD} = 250 KHz	TXD 和 RXD	t_{Loop}	—	—	300	ns	C
9.60	引脚 RXD 的隐性位时间	t_{B_TXD} = 500 ns，R_L = 60Ω，C_2 = 100 pF，C_{RXD} = 15 pF	RXD	$t_{Bit(RXD)}$	400	—	550	ns	C
9.61		t_{B_TXD} = 200 ns，R_L = 60Ω，C_2 = 100 pF，C_{RXD} = 15 pF	RXD	$t_{Bit(RXD)}$	120	—	220	ns	A

.....（续）

编号	参数	测试条件	引脚	符号	最小值	典型值	最大值	单位	类型*
9.70	接收器时序对称性	$\Delta t_{Rec} = t_{Bit(RXD)} - t_{Bit(Bus)}$， t_{B_TXD} = 500 ns（关于 $t_{Bit(Bus)}$，见编号 9.100） RL = 60 Ω，C_2 = 100 pF，C_{RXD} = 15 pF	—	Δt_{Rec}	-65	—	+40	ns	C
9.71		$\Delta t_{Rec} = t_{Bit(RXD)} - t_{Bit(Bus)}$， t_{B_TXD} = 200 ns RL = 60 Ω，C_2 = 100 pF，C_{RXD} = 15 pF	—	Δt_{Rec}	−45	—	+15	ns	B
9.80	TXD 显性超时时间	V_{TXD} = 0V，正常模式	TXD	$t_{to(dom)}$	2.7	—	3.3	ms	B
9.90	总线显性超时时间	$V_{CANH-CANL}$ 0.9V	—	t_{BUS_dom}	2.7	—	3.3	ms	B
9.100	总线上发送的隐性位宽度	t_{B_TXD} = 500 ns RL = 60 Ω，C_2 = 100 pF，C_{RXD} = 15 pF	—	$t_{Bit(Bus)}$	435	—	530	ns	C
9.110		t_{B_TXD} = 200 ns RL = 60 Ω，C_2 = 100 pF，C_{RXD} = 15 pF	—	$t_{Bit(Bus)}$	155	—	210	ns	A
9.120	标准远程唤醒模式（WUP）的 CAN 活动滤波时间	CANH 和 CANL 引脚上用于唤醒的第一个脉冲（第一次隐性之后）和第二个脉冲，休眠模式	CANH 和 CANL	t_{Filter}	0.5	—	1.8	µs	A
9.170	进入休眠保持时间	从发出进入休眠命令到进入休眠模式的时间	—	t_{hold}	20	—	50	µs	B
9.180	欠压检测时间		VCC 和 VIO	$t_{VSUP_UV_set}$	100	—	350	ms	B
9.190	欠压恢复时间		VCC 和 VIO	$t_{VSUP_UV_clear}$	1	—	5	ms	B
9.200	上电后的启动时间	从 V_{VS} 超过上电检测阈值 V_{VS_PWRON} 开始，一直到 INH 引脚变为高电平为止	VS	$t_{startup}$	—	0.5	1	ms	A
9.220	隐性钳位状态检测的去抖时间	$V_{(CANH-CANL)}$ > 900 mV，RXD = 高电平	RXD	$t_{RXD_rec_clmp}$	60	90	175	ns	D
9.230	本地唤醒滤波时间	响应 WAKE 引脚上的下降沿或上升沿； 待机或休眠模式	WAKE	t_{local_wu}	5	—	50	µs	A
9.240	发送器恢复时间	检测到 TXD 显性超时事件后，从 TXD 变为高电平开始，一直到 TX 工作为止	—	$t_{TX_resume_TXDOUT}$	—	—	4	µs	D
9.250	总线唤醒超时时间	第一个和第二个显性脉冲之间，CAN TRX 待机模式	—	t_{wake}	0.9	—	1.2	ms	B
9.260	从待机模式切换到正常模式的延时	NSTBY 引脚的上升沿，EN = 高电平	—	$t_{del(stby-norm)}$	—	—	47	µs	D
9.270	从正常模式切换到待机模式的延时	NSTBY 引脚的下降沿，EN = 低电平	—	$t_{del(norm-stby)}$	—	—	5	µs	D
9.280	从正常模式切换到静默模式的延时	EN 引脚的下降沿，NSTBY = 高电平	—	$t_{del(norm-silent)}$	—	—	10	µs	D
9.290	从静默模式切换到正常模式的延时	EN 引脚的上升沿，NSTBY = 高电平	—	$t_{del(silent-norm)}$	—	—	10	µs	D
9.300	从静默模式切换到待机模式的延时	EN 引脚的下降沿，NSTBY = 低电平	—	$t_{del(silent-stby)}$	—	—	5	µs	D
9.310	从待机模式切换到静默模式的延时	NSTBY 引脚的上升沿，EN = 低电平	—	$t_{del(stby-silent)}$	—	—	47	µs	D
9.320	从休眠模式切换到待机模式的延时	检测到唤醒事件	—	$t_{del(sleep-stby)}$	—	—	5	µs	D

* 类型的含义：A = 经完全测试，B = 经完全相关性测试，C = 对样片进行表征，D = 设计参数。

图 5-1. CAN 收发器时序图 1

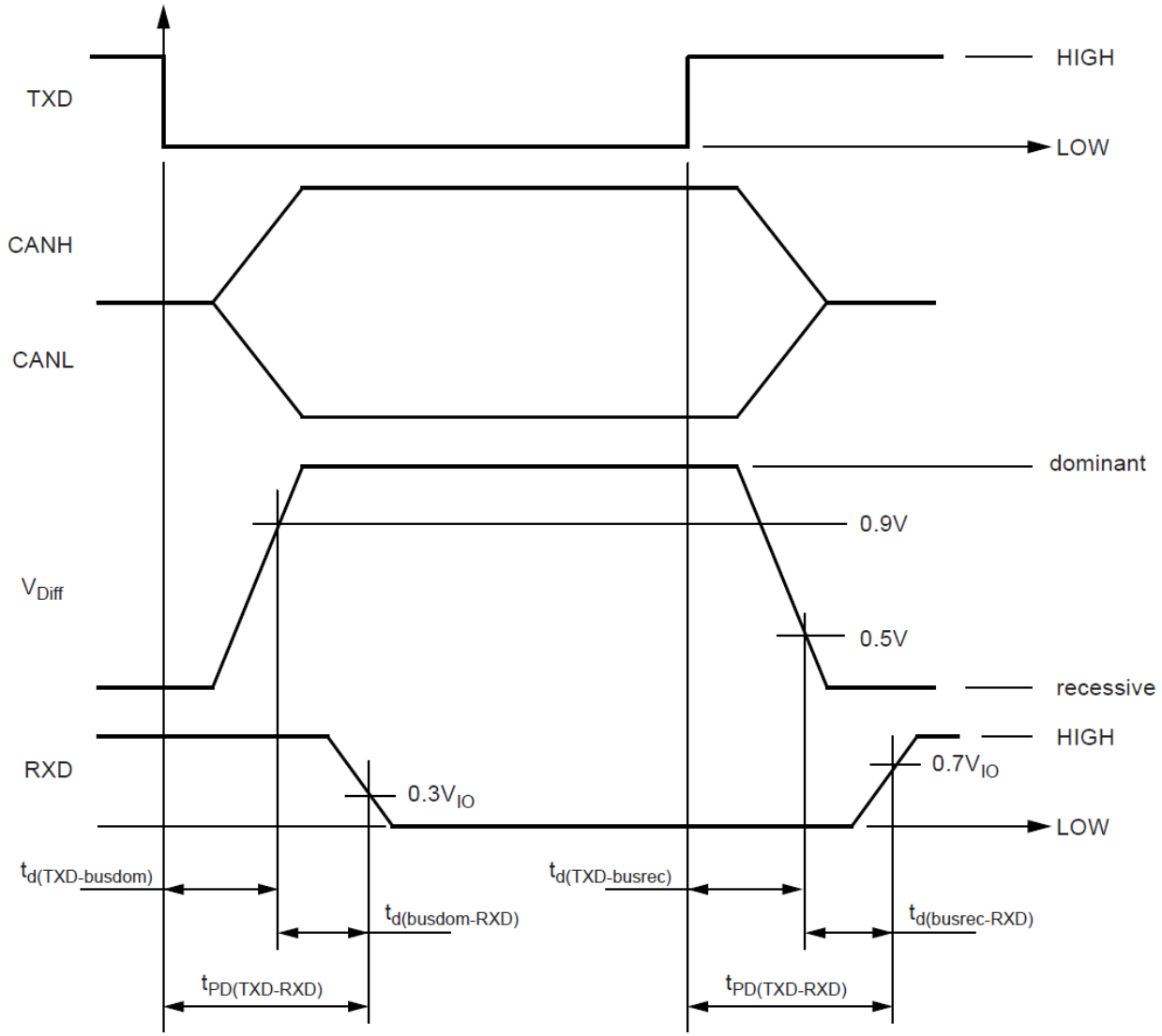
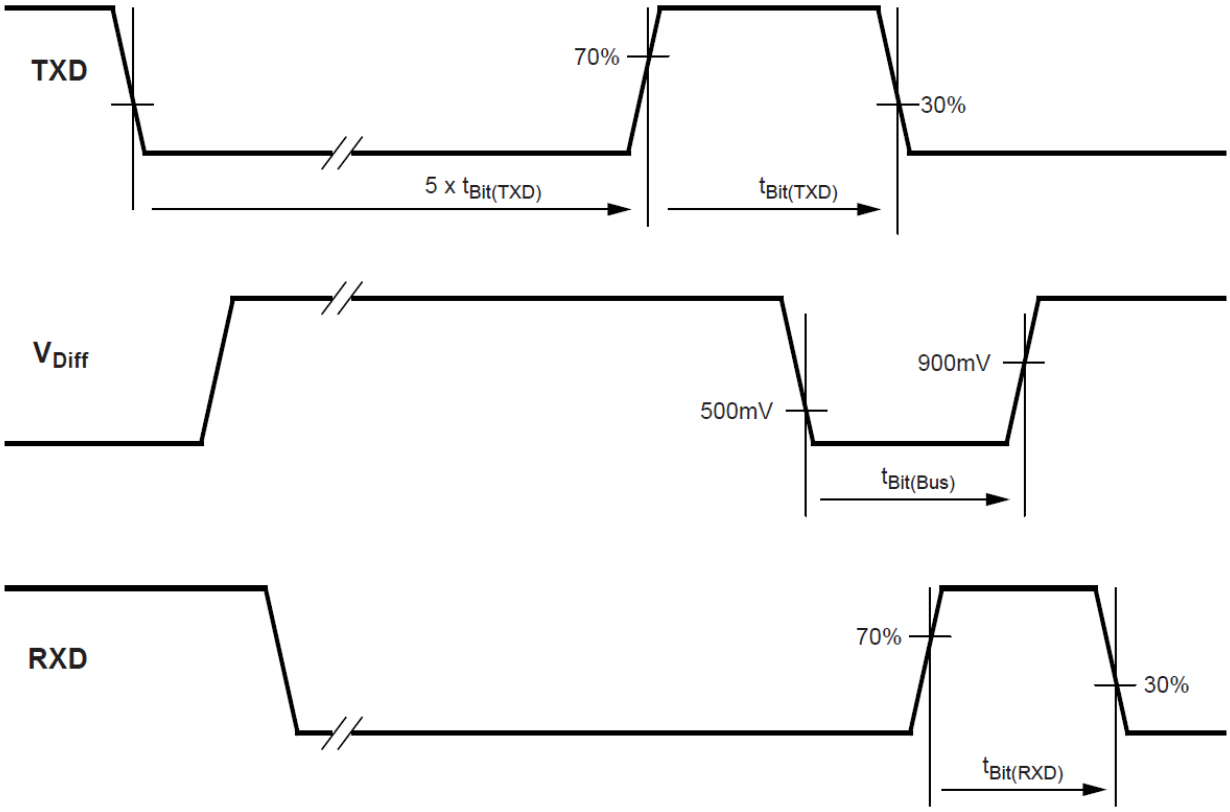
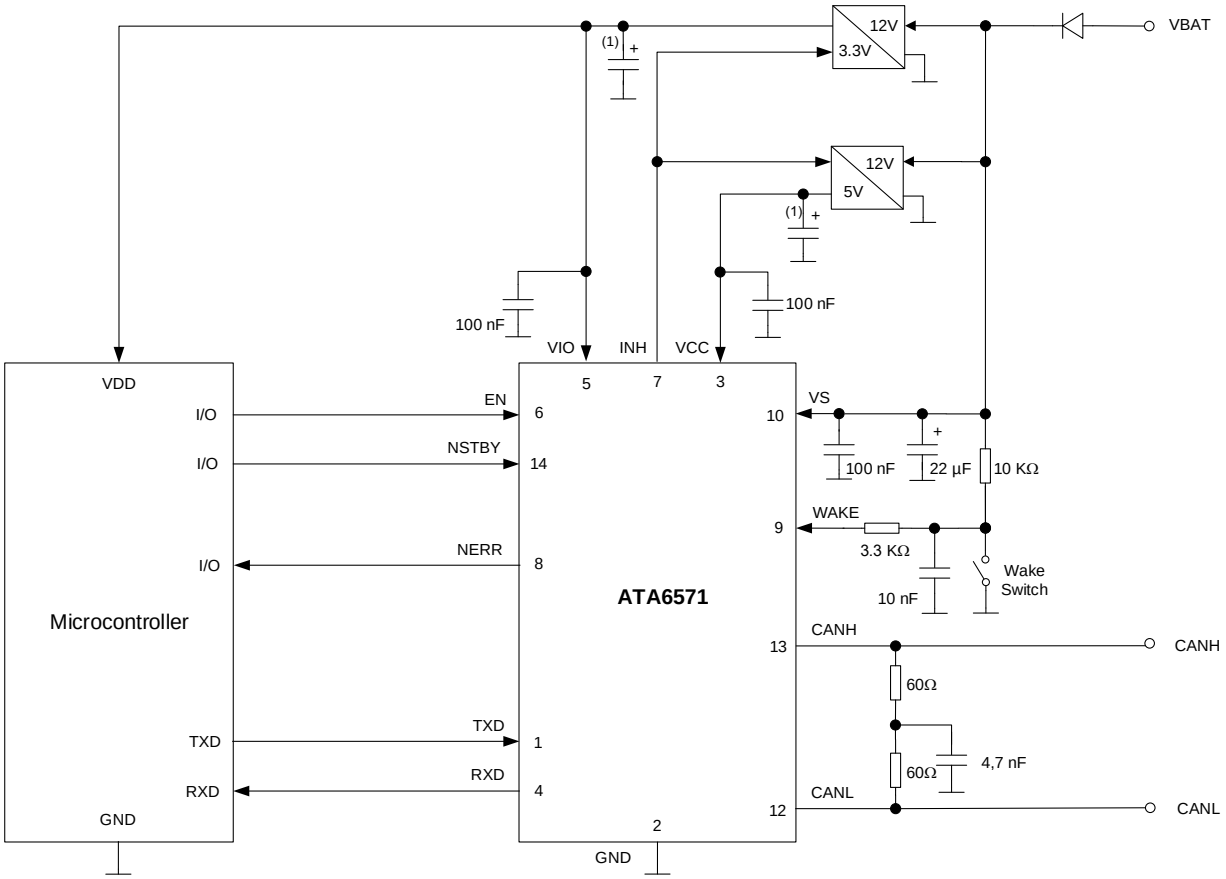


图 5-2. CAN 收发器时序图 2



6. 应用电路

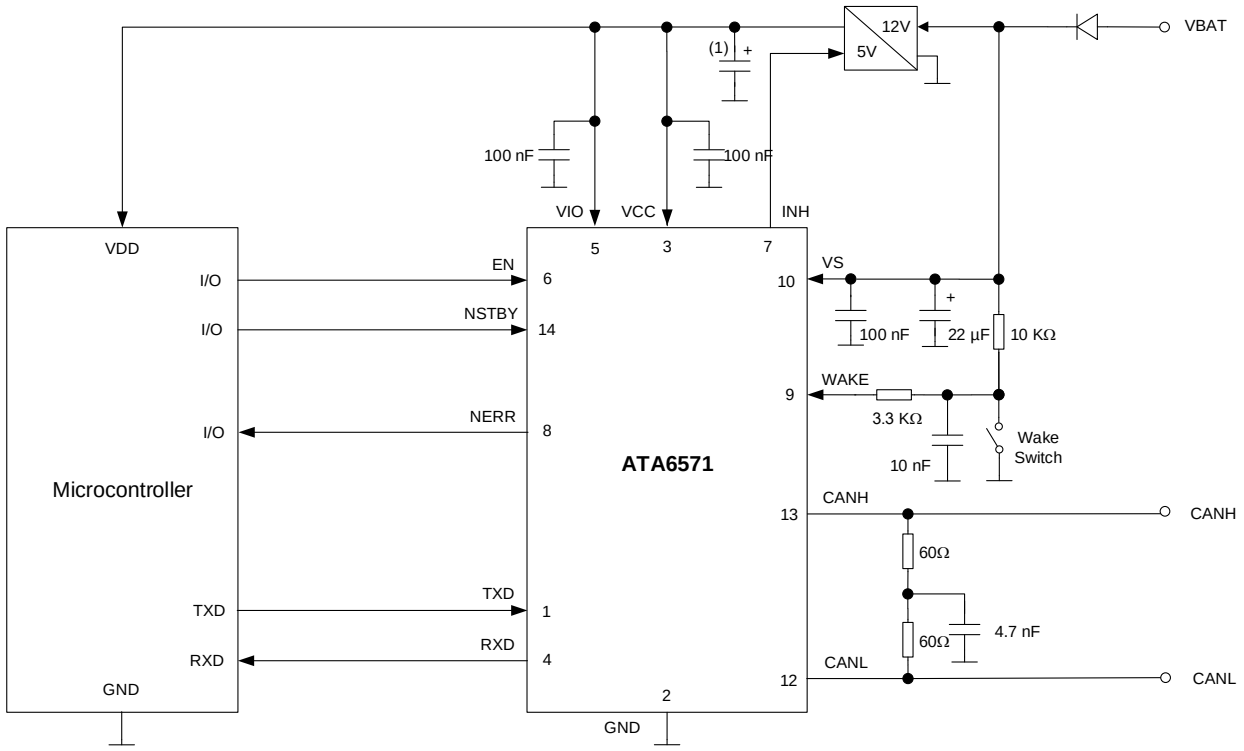
图 6-1. 典型应用电路



注：

1. 这些电容的值取决于所使用的外部稳压器。
2. 对于 VDFN14 封装，外露散热焊盘必须始终连接到 GND。

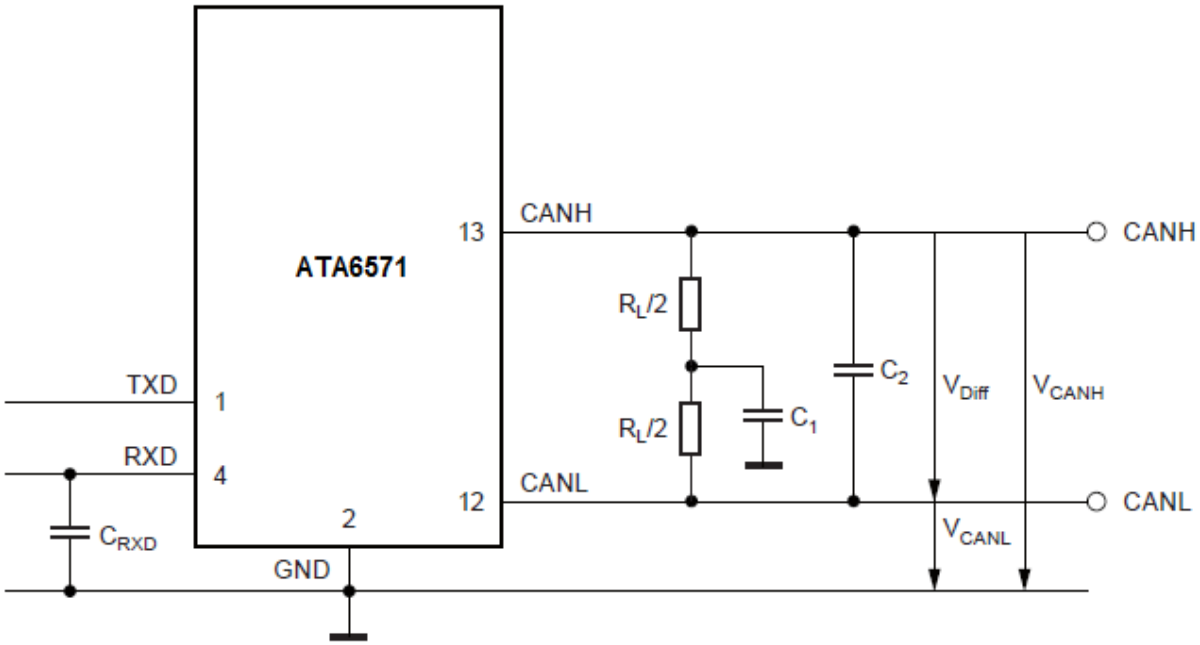
图 6-2. 典型应用电路（仅限 5V）



注：

1. 此电容的值取决于所使用的外部稳压器。
2. 对于 VDFN14 封装，外露散热焊盘必须始终连接到 GND。

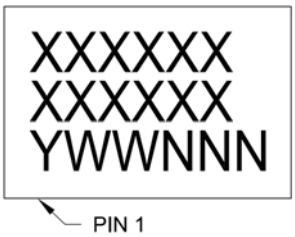
图 6-3. 测试电路



7. 封装信息

7.1 封装标识信息

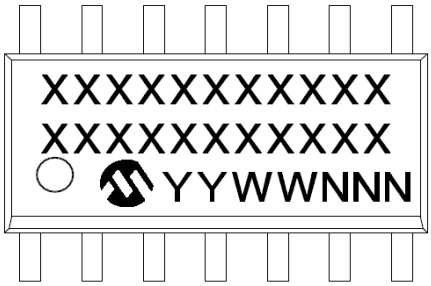
14-Lead 4.5 x 3 mm VDFN



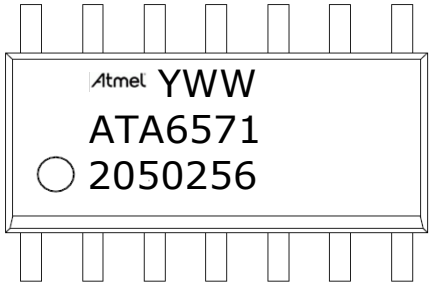
Example Grade 1

Example Grade 0

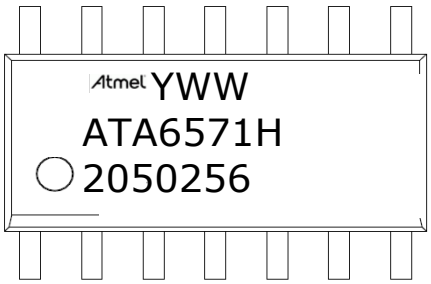
14-Lead 3.90 mm SOIC



Example Grade 1



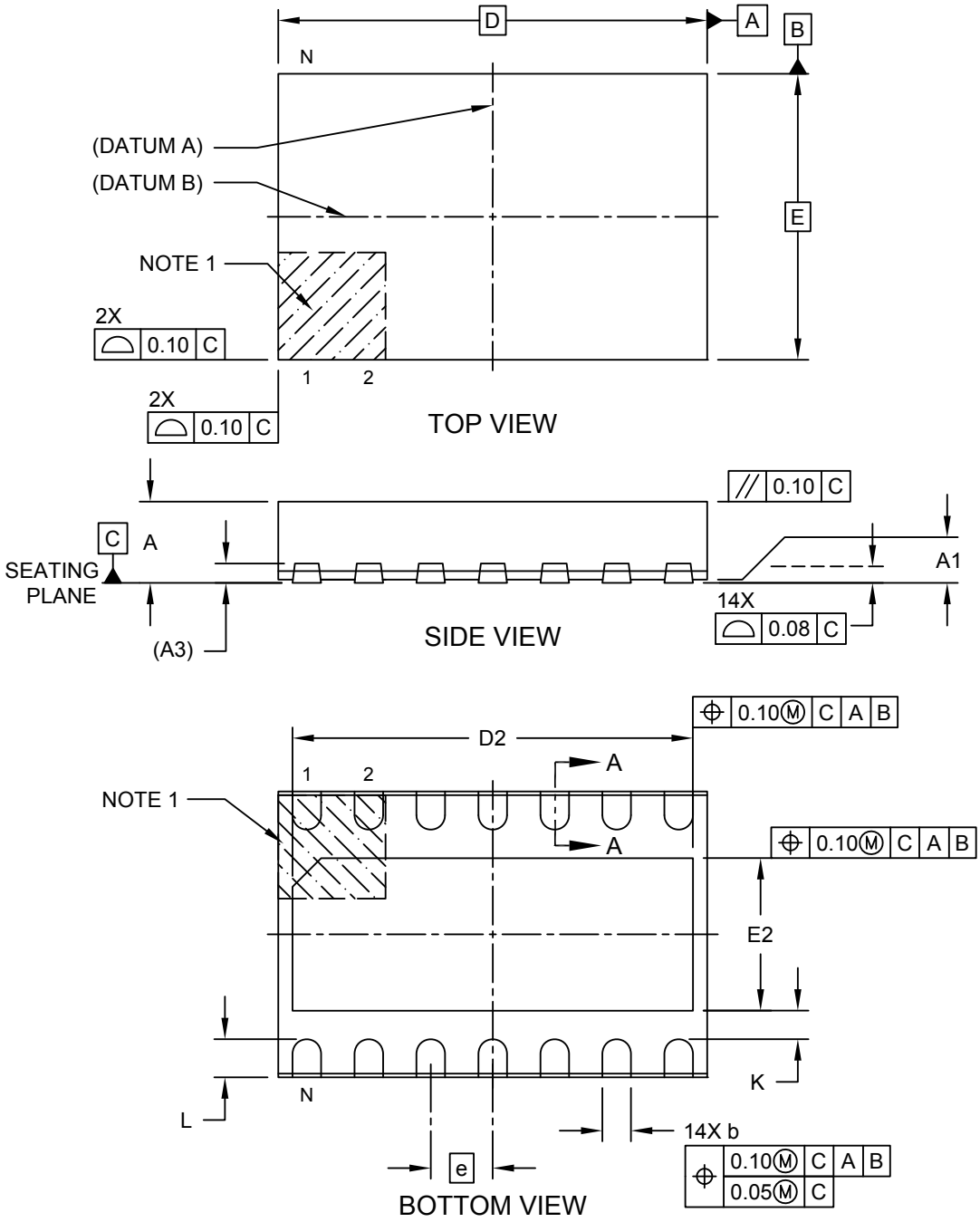
Example Grade 0



Legend:	XX...X	Customer-specific information
	Y	Year code (last digit of calendar year)
	YY	Year code (last 2 digits of calendar year)
	WW	Week code (week of January 1 is week '01')
	NNN	Alphanumeric traceability code
	e3	Pb-free JEDEC designator for Matte Tin (Sn)
	*	This package is Pb-free. The Pb-free JEDEC designator (e3) can be found on the outer packaging for this package.
Note:	In the event the full Microchip part number cannot be marked on one line, it will be carried over to the next line, thus limiting the number of available characters for customer-specific information.	

14-Lead Very Thin Plastic Dual Flat, No Lead Package (QBB) - 4.5x3 mm Body [VDFN] With 1.6x4.2 mm Exposed Pad and Stepped Wettable Flanks

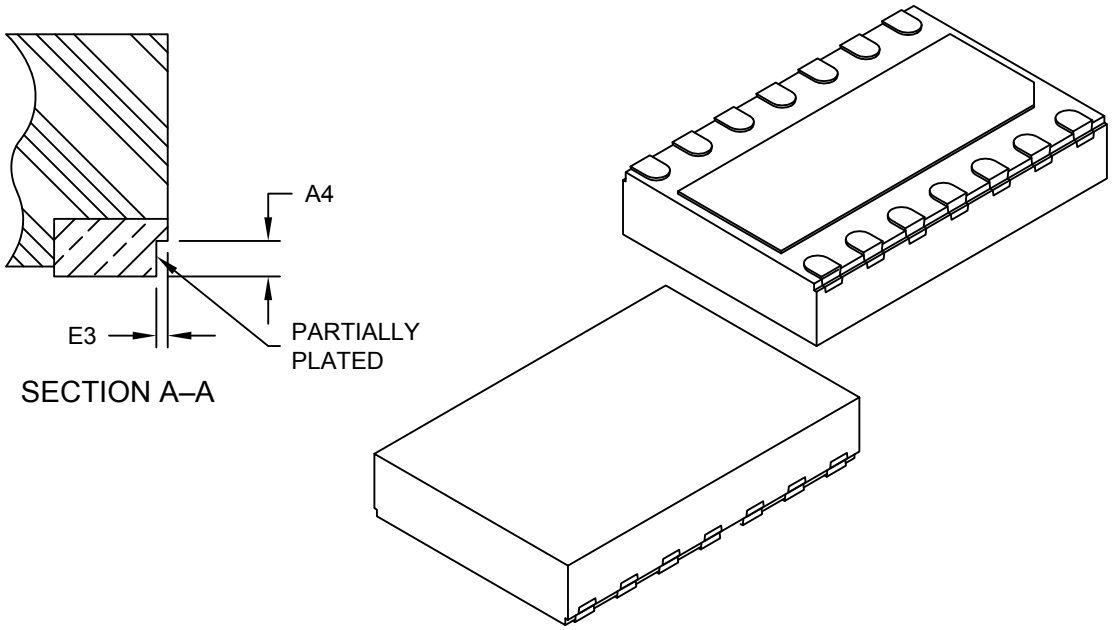
Note: For the most current package drawings, please see the Microchip Packaging Specification located at http://www.microchip.com/packaging



Microchip Technology Drawing C04-21361 Rev C Sheet 1 of 2

14-Lead Very Thin Plastic Dual Flat, No Lead Package (QBB) - 4.5x3 mm Body [VDFN] With 1.6x4.2 mm Exposed Pad and Stepped Wettable Flanks

Note: For the most current package drawings, please see the Microchip Packaging Specification located at http://www.microchip.com/packaging



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Terminals	N	14		
Pitch	e	0.65 BSC		
Overall Height	A	0.80	0.90	1.00
Standoff	A1	0.00	0.03	0.05
Terminal Thickness	A3	0.203 REF		
Overall Length	D	4.50 BSC		
Exposed Pad Length	D2	4.15	4.20	4.25
Overall Width	E	3.00 BSC		
Exposed Pad Width	E2	1.50	1.60	1.70
Terminal Width	b	0.27	0.32	0.37
Terminal Length	L	0.35	0.40	0.45
Terminal-to-Exposed-Pad	K	0.20	-	-
Wettable Flank Step Cut Depth	A4	0.10	-	0.19
Wettable Flank Step Cut Width	E3	-	-	0.085

Notes:

1. Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
2. Package is saw singulated
3. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

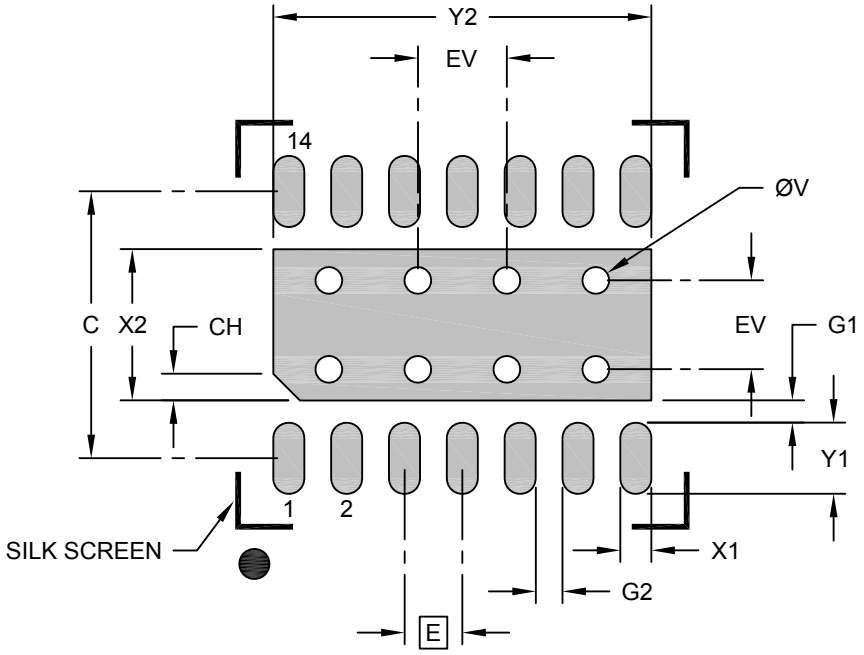
   BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

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

Microchip Technology Drawing C04-21361 Rev C Sheet 2 of 2

14-Lead Very Thin Plastic Dual Flat, No Lead Package (QBB) - 4.5x3 mm Body [VDFN] With 1.6x4.2 mm Exposed Pad and Stepped Wettable Flanks

Note: For the most current package drawings, please see the Microchip Packaging Specification located at http://www.microchip.com/packaging



RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E		0.65 BSC	
Optional Center Pad Width	X2			1.70
Optional Center Pad Length	Y2			4.25
Contact Pad Spacing	C		3.00	
Contact Pad Width (X14)	X1			0.35
Contact Pad Length (X14)	Y1			0.80
Pin 1 Index Chamfer	CH		0.30	
Contact Pad to Center Pad (X14)	G1	0.20		
Contact Pad to Center Pad (X12)	G2	0.20		
Thermal Via Diameter	V		0.30	
Thermal Via Pitch	EV		1.00	

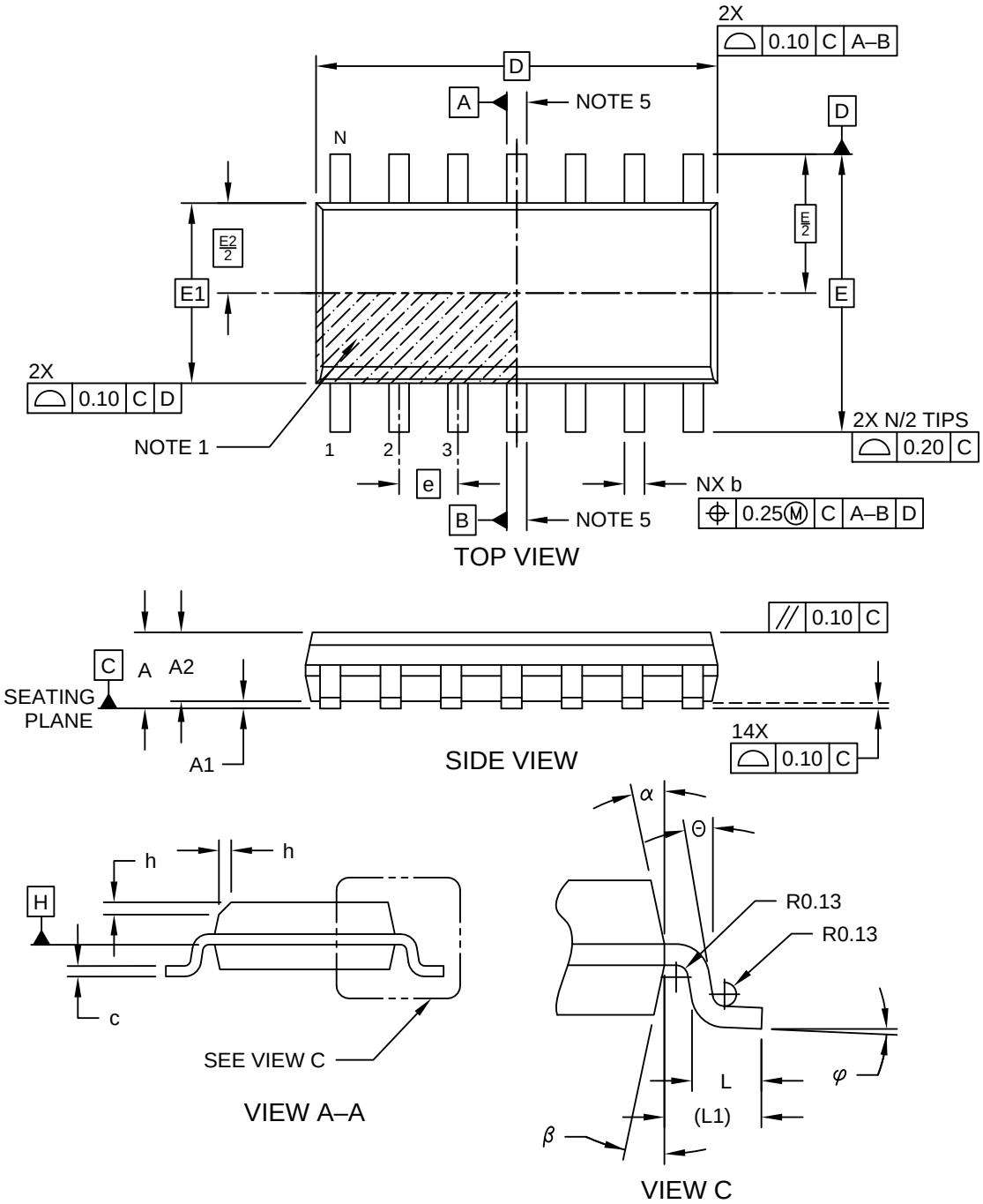
Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
   BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
2. For best soldering results, thermal vias, if used, should be filled or tented to avoid solder loss during reflow process

Microchip Technology Drawing C04-23361 Rev C

14-Lead Plastic Small Outline (SL) - Narrow, 3.90 mm Body [SOIC]

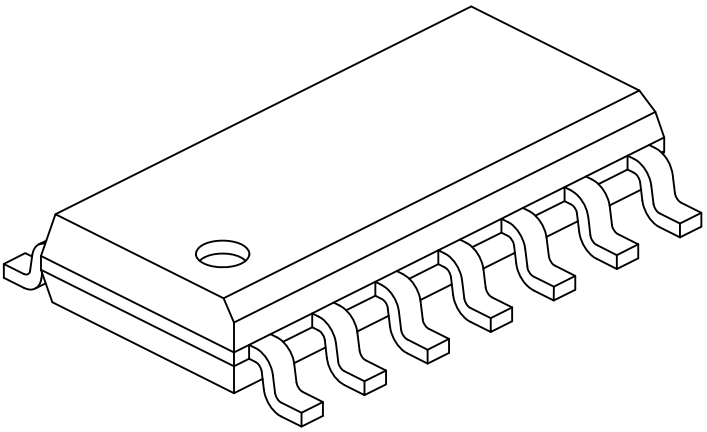
Note: For the most current package drawings, please see the Microchip Packaging Specification located at http://www.microchip.com/packaging



Microchip Technology Drawing No. C04-065-SL Rev D Sheet 1 of 2

14-Lead Plastic Small Outline (SL) - Narrow, 3.90 mm Body [SOIC]

Note: For the most current package drawings, please see the Microchip Packaging Specification located at http://www.microchip.com/packaging



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		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		
Lead Angle	Θ	0°	-	-
Foot Angle	φ	0°	-	8°
Lead Thickness	c	0.10	-	0.25
Lead Width	b	0.31	-	0.51
Mold Draft Angle Top	α	5°	-	15°
Mold Draft Angle Bottom	β	5°	-	15°

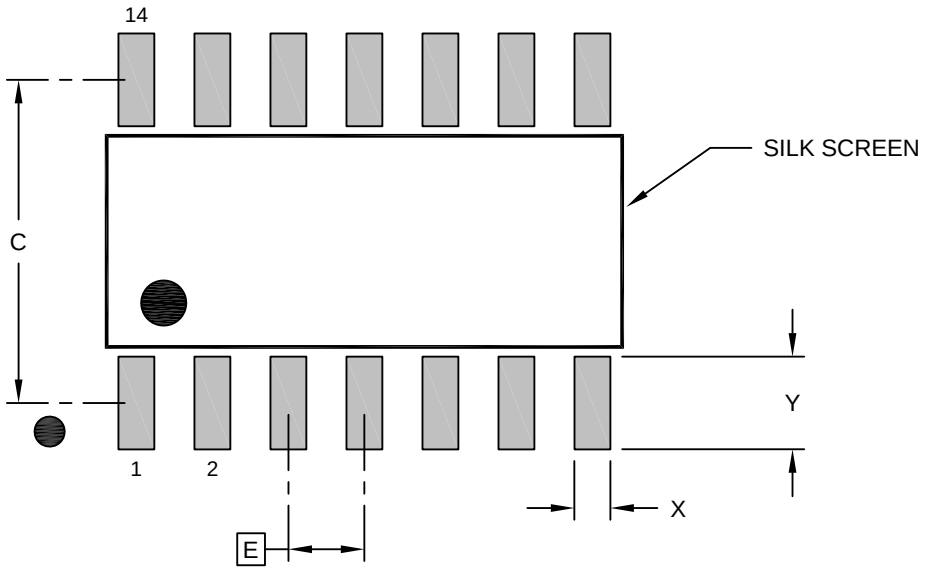
Notes:

1. Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
2. § Significant Characteristic
3. Dimension D does not include mold flash, protrusions or gate burrs, which shall not exceed 0.15 mm per end. Dimension E1 does not include interlead flash or protrusion, which shall not exceed 0.25 mm per side.
4. 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.
5. Datums A & B to be determined at Datum H.

Microchip Technology Drawing No. C04-065-SL Rev D Sheet 2 of 2

14-Lead Plastic Small Outline (SL) - Narrow, 3.90 mm Body [SOIC]

Note: For the most current package drawings, please see the Microchip Packaging Specification located at http://www.microchip.com/packaging



RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E		1.27 BSC	
Contact Pad Spacing	C		5.40	
Contact Pad Width (X14)	X			0.60
Contact Pad Length (X14)	Y			1.55

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M
   BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2065-SL Rev D

8. 版本历史

版本 B（2021 年 1 月）
以下为修改内容：

- 增加了 VDFN14 封装。
- 更新了章节 特性。
- 更新了章节 说明。
- 更新了章节 1. 引脚配置。
- 更新了章节 6. 应用电路。
- 更新了章节 7.1. 封装标识信息。
- 更新了产品标识体系部分。

版本 A（2020 年 11 月）
本文档的初始版本。

Microchip 网站

Microchip 网站（www.microchip.com）为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。我们的网站提供以下内容：

- **产品支持**——数据手册和勘误表、应用笔记和示例程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及归档软件
- **一般技术支持**——常见问题解答（FAQ）、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 设计伙伴计划成员名单
- **Microchip 业务**——产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

产品变更通知服务

Microchip 的产品变更通知服务有助于客户了解 Microchip 产品的最新信息。注册客户可在他们感兴趣的某个产品系列或开发工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时，收到电子邮件通知。

欲注册，请访问 www.microchip.com/pcn，然后按照注册说明进行操作。

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

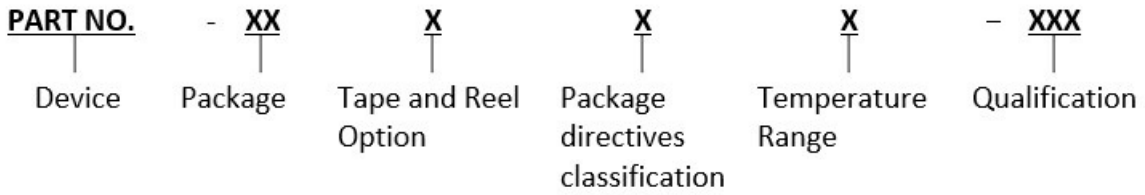
- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师（ESE）
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或 ESE 寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过 www.microchip.com/support 获得网上技术支持。

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：	ATA6571：高速 CAN FD 收发器	
封装	GN	14 引脚塑封窄条小外形封装（SL）——主体 3.90 mm SOIC，铜接合线
	GC	具有可润湿侧翼的 14 引脚 VDFN（潮湿敏感度 1 级）
卷带式选项	Q	330 mm 直径卷带式(1)
封装指令分类	W	封装符合 RoHS 标准(3)
温度范围	0	温度 0 级 （-40°C 至+150°C）
	1	温度 1 级 （-40°C 至+125°C）
认证	VAO	汽车级

- ATA6571-GNQW0-VAO——高速 CAN FD 收发器，SOIC14 封装，卷带式，汽车 0 级认证
- ATA6571-GNQW1-VAO——高速 CAN FD 收发器，SOIC14 封装，卷带式，汽车 1 级认证
- ATA6571-GCQW0-VAO——高速 CAN FD 收发器，VDFN14 封装，卷带式，汽车 0 级认证
- ATA6571-GCQW1-VAO——高速 CAN FD 收发器，VDFN14 封装，卷带式，汽车 1 级认证

注：

1. 卷带式标识符仅出现在产品目录的部件编号描述中。该标识符用于订货目的，不会印刷在器件封装上。关于包装是否提供卷带式选项的信息，请咨询当地的 Microchip 销售办事处。
2. 可提供小型封装选项。有关小型封装可用性的信息，请访问 www.microchip.com/packaging 或联系您当地的销售办事处。
3. 符合 RoHS 标准，任何均质材料中溴（Br）和氯（Cl）的最大浓度值为 0.09%（900 ppm），溴（Br）和氯（Cl）的总量小于 0.15%（1500）。任何均质材料中锑（Sb）的最大浓度值为 0.09%（900 ppm）。

Microchip 器件代码保护功能

请注意以下有关 Microchip 产品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规范。
- Microchip 确信：在正常使用且符合工作规范的情况下，Microchip 系列产品非常安全。
- Microchip 注重并积极保护其知识产权。严禁任何试图破坏 Microchip 产品代码保护功能的行为，这种行为可能会违反《数字千年版权法案》（Digital Millennium Copyright Act）。
- 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。

法律声明

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。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。

本出版物及其提供的信息仅适用于 Microchip 产品，包括设计、测试以及将 Microchip 产品集成到您的应用中。以其他任何方式使用这些信息都将被视为违反条款。本出版物中的器件应用信息仅为您提供便利，将来可能会发生更新。如需额外的支持，请联系当地的 Microchip 销售办事处，或访问 https://www.microchip.com/en-us/support/design-help/client-supportservices。

Microchip“按原样”提供这些信息。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，包括但不限于针对非侵权性、适销性和特定用途的适用性的暗示担保，或针对其使用情况、质量或性能的担保。

在任何情况下，对于因这些信息或使用这些信息而产生的任何间接的、特殊的、惩罚性的、偶然的或间接的损失、损害或任何类型的开销，Microchip 概不承担任何责任，即使 Microchip 已被告知可能发生损害或损害可以预见。在法律允许的最大范围内，对于因这些信息或使用这些信息而产生的所有索赔，Microchip 在任何情况下所承担的全部责任均不超出您为获得这些信息向 Microchip 直接支付的金额（如有）。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损害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中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、Adaptec、AVR、AVR 徽标、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemi 徽标、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 徽标、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家或地区的注册商标。

AgileSwitch、APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Flashtec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus 徽标、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、TrueTime 和 ZL 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、Augmented Switching、BlueSky、BodyCom、Clockstudio、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、Espresso T1S、EtherGREEN、GridTime、IdealBridge、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、IntelliMOS、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、Knob-on-Display、KoD、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SmartHLS、SMART-I.S.、storClad、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、Total Endurance、Trusted Time、TSHARC、USBCheck、VariSense、VectorBlox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect 和 ZENA 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Incorporated 在美国的服务标记。

Adaptec 徽标、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology 和 Symmcom 均为 Microchip Technology Inc.在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc.的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2023, Microchip Technology Incorporated 及其子公司版权所有。

ISBN： 978-1-6683-1079-3

质量管理体系

有关 Microchip 的质量管理体系的信息，请访问 www.microchip.com/quality。

全球销售及服务网点

美洲	亚太地区	亚太地区	欧洲
公司总部 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 电话：480-792-7200 传真：480-792-7277 技术支持： www.microchip.com/support 网址： www.microchip.com **亚特兰大** 德卢斯，佐治亚州 电话：678-957-9614 传真：678-957-1455 **奥斯汀，德克萨斯州** 电话：512-257-3370 **波士顿** 韦斯特伯鲁，马萨诸塞州 电话：774-760-0087 传真：774-760-0088 **芝加哥** 艾塔斯卡，伊利诺伊州 电话：630-285-0071 传真：630-285-0075 **达拉斯** 阿迪森，德克萨斯州 电话：972-818-7423 传真：972-818-2924 **底特律** 诺维，密歇根州 电话：248-848-4000 **休斯顿，德克萨斯州** 电话：281-894-5983 **印第安纳波利斯** 诺布尔斯维尔，印第安纳州 电话：317-773-8323 传真：317-773-5453 电话：317-536-2380 **洛杉矶** 米慎维荷，加利福尼亚州 电话：949-462-9523 传真：949-462-9608 电话：951-273-7800 **罗利，北卡罗来纳州** 电话：919-844-7510 **纽约，纽约州** 电话：631-435-6000 **圣何塞，加利福尼亚州** 电话：408-735-9110 电话：408-436-4270 **加拿大 - 多伦多** 电话：905-695-1980 传真：905-695-2078	**澳大利亚 - 悉尼** 电话：61-2-9868-6733 **中国 - 北京** 电话：86-10-8569-7000 **中国 - 成都** 电话：86-28-8665-5511 **中国 - 重庆** 电话：86-23-8980-9588 **中国 - 东莞** 电话：86-769-8702-9880 **中国 - 广州** 电话：86-20-8755-8029 **中国 - 杭州** 电话：86-571-8792-8115 **中国 - 香港特别行政区** 电话：852-2943-5100 **中国 - 南京** 电话：86-25-8473-2460 **中国 - 青岛** 电话：86-532-8502-7355 **中国 - 上海** 电话：86-21-3326-8000 **中国 - 沈阳** 电话：86-24-2334-2829 **中国 - 深圳** 电话：86-755-8864-2200 **中国 - 苏州** 电话：86-186-6233-1526 **中国 - 武汉** 电话：86-27-5980-5300 **中国 - 西安** 电话：86-29-8833-7252 **中国 - 厦门** 电话：86-592-2388138 **中国 - 珠海** 电话：86-756-3210040	**印度 - 班加罗尔** 电话：91-80-3090-4444 **印度 - 新德里** 电话：91-11-4160-8631 **印度 - 浦那** 电话：91-20-4121-0141 **日本 - 大阪** 电话：81-6-6152-7160 **日本 - 东京** 电话：81-3-6880-3770 **韩国 - 大邱** 电话：82-53-744-4301 **韩国 - 首尔** 电话：82-2-554-7200 **马来西亚 - 吉隆坡** 电话：60-3-7651-7906 **马来西亚 - 槟榔屿** 电话：60-4-227-8870 **菲律宾 - 马尼拉** 电话：63-2-634-9065 **新加坡** 电话：65-6334-8870 **台湾地区 - 新竹** 电话：886-3-577-8366 **台湾地区 - 高雄** 电话：886-7-213-7830 **台湾地区 - 台北** 电话：886-2-2508-8600 **泰国 - 曼谷** 电话：66-2-694-1351 **越南 - 胡志明市** 电话：84-28-5448-2100	**奥地利 - 韦尔斯** 电话：43-7242-2244-39 传真：43-7242-2244-393 **丹麦 - 哥本哈根** 电话：45-4485-5910 传真：45-4485-2829 **芬兰 - 埃斯波** 电话：358-9-4520-820 **法国 - 巴黎** 电话：33-1-69-53-63-20 传真：33-1-69-30-90-79 **德国 - 加兴** 电话：49-8931-9700 **德国 - 哈恩** 电话：49-2129-3766400 **德国 - 海尔布隆** 电话：49-7131-72400 **德国 - 卡尔斯鲁厄** 电话：49-721-625370 **德国 - 慕尼黑** 电话：49-89-627-144-0 传真：49-89-627-144-44 **德国 - 罗森海姆** 电话：49-8031-354-560 **以色列 - 若那那市** 电话：972-9-744-7705 **意大利 - 米兰** 电话：39-0331-742611 传真：39-0331-466781 **意大利 - 帕多瓦** 电话：39-049-7625286 **荷兰 - 德卢内市** 电话：31-416-690399 传真：31-416-690340 **挪威 - 特隆赫姆** 电话：47-72884388 **波兰 - 华沙** 电话：48-22-3325737 **罗马尼亚 - 布加勒斯特** 电话：40-21-407-87-50 **西班牙 - 马德里** 电话：34-91-708-08-90 传真：34-91-708-08-91 **瑞典 - 哥德堡** 电话：46-31-704-60-40 **瑞典 - 斯德哥尔摩** 电话：46-8-5090-4654 **英国 - 沃金厄姆** 电话：44-118-921-5800 传真：44-118-921-5820