高速CAN收发器

UM3851S8S *SOP8*
UM3851S8E *SOP8*
UM3851S8 *SOP8*
UM3851DA *DFN8 3.0×3.0*

1 描述

UM3851 是一款高速 CAN 收发器，可在控制器局域网（CAN）协议控制器和物理双线式 CAN 总线之间提供接口。该收发器专用于汽车业的高速 CAN 应用，可以为（微控制器中的）CAN 协议控制器提供发送和接收差分信号的功能。UM3851 具备增强的电磁兼容性 (EMC) 和静电放电 (ESD) 性能，并具有以下特性：

• 电源电压关闭时， CAN 总线具有良好的无源性能。
• UM3851S8 和 UM3851DA 可直接连接至电源电压为 3.3V 或 5V的微控制器。

UM3851 实现了 ISO 11898-2:2016 以及 SAE J2284-1 至 SAE J2284-5 标准中定义的 CAN 物理层。该实现支持在 CAN FD 快速阶段以高达 5 Mbit/s 的数据速率进行可靠通信。这些特性使 UM3851 成为所有 HS-CAN 网络中的理想选择，适用于无需通过总线实现唤醒功能的待机模式节点。

2 应用

- 汽车行业
- 工业控制
- 无线基础设施

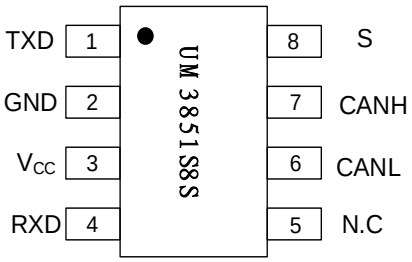
3 特性

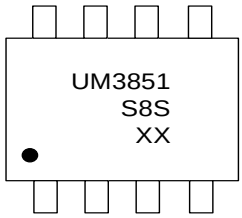
- 符合 ISO 11898-2:2016 及 SAE J2284-1 至 SAE J2284-5 标准
- 在 CAN FD 快速相位中，时序保证数据速率高达 5Mbit/s
- 适用于 12V 和 24V 系统
- UM3851S8 和 UM3851DA 上的 V_{IO} 输入可直接与 3.3V 或 5V 微控制器连接（分别提供 SOP8 和超小型 DFN8 封装）
- UM3851S8E 上的 EN 输入允许微控制器将收发器切换至超低电流关断模式
- 收发器在未上电时与总线断开（零负载）
- 总线引脚具有高 ESD 耐受能力
- TXD 显性超时功能
- V_{CC} 和 V_{IO} 引脚具有欠压检测功能
- 热关断保护

4 订购信息

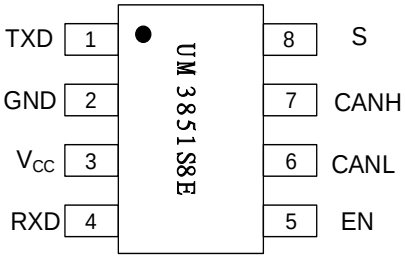
器件型号	工作温度范围	丝印编码	封装类型	发货数量
UM3851S8S	-40℃ 至 +125℃	UM3851S8S	SOP8	3000pcs/13Inch Tape & Reel
UM3851S8E	-40℃ 至 +125℃	UM3851S8E	SOP8	3000pcs/13Inch Tape & Reel
UM3851S8	-40℃ 至 +125℃	UM3851S8	SOP8	3000pcs/13Inch Tape & Reel
UM3851DA	-40℃ 至 +125℃	3851	DFN8 3.0×3.0	3000pcs/13Inch Tape & Reel

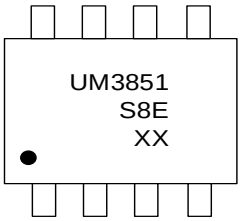
5 引脚配置和功能



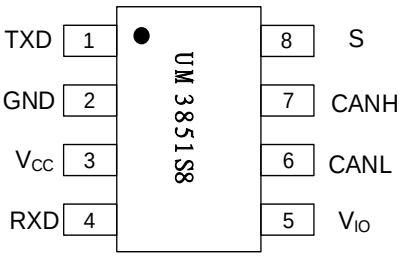


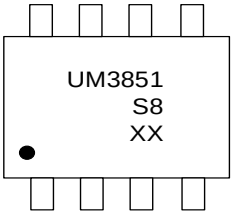
XX: Week Code
UM3851S8S
SOP-8



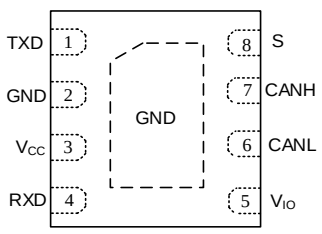


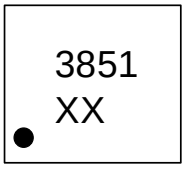
XX: Week Code
UM3851S8E
SOP-8





XX: Week Code
UM3851S8
SOP-8





XX:Week Code
UM3851DA
DFN8 3.0×3.0

5 引脚配置和功能（续）

表 5-1. 引脚功能

引脚编号	符号	描述
1	TXD	发送数据输入
2	GND	接地（注 1）
3	V_{CC}	电源电压
4	RXD	接收数据输出；从总线读取数据
5	N.C.	在 UM3851S8S 中未连接
5	EN	启用控制输入（仅 UM3851S8E）
5	V_{IO}	I/O电平转换器的电源电压（仅 UM3851S8 和 UM3851DA）
6	CANL	低电平 CAN 总线
7	CANH	高电平 CAN 总线
8	S	静默模式控制输入

注 1：DFN8 3.0×3.0封装的芯片电源地同时连接至GND引脚和裸露的中心焊盘。GND引脚必须焊接至电路板地。为提高热性能和电气性能，建议将裸露的中心焊盘也焊接至电路板地。

6 规格

6.1 绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内测得（除非另有说明）

参数	符号	测试条件	最小值	最大值	单位
x 上的电压（注 1）	V_X	在 CANH、CANL 上	-44	+44	V
		在其他任何引脚上	-0.3	+6	V
CANH 与 CANL 之间的电压	$V_{(CANH-CANL)}$		-27	+27	V
虚拟结温范围	T_{VJ}	（注 2）	-40	+150	℃
贮存温度	T_{STG}		-55	150	℃

注 1：该器件能够在整个产品生命周期内承受高达规定值的电压，前提是所施加的电压（包括瞬态电压）始终不超过这些值。

注 2：符合 IEC 60747-1 标准。虚拟结温的另一种定义为：TVJ = Tamb + P × Rth(VJ-A)，其中 Rth(VJ-A) 是一个用于计算 TVJ 的固定值。TVJ 的额定值限制了功耗 (P) 与环境温度 (Tamb) 的允许组合范围。

6.2 热性能（注 1）

符号	参数	SOP8			DFN8	单位
		UM3851 S8S	UM3851 S8E	UM3851 S8	UM3851 DA	
θ_{JA}	结至环境热阻	110	110	110	55	℃/W

注 1：符合IEC 60747-1标准。

6.3 电气特性

除非另有说明，否则T_J = -40℃ 至 +125℃；V_{CC} = 4.5V 至 5.5V；V_{IO} = 2.8V 至 5.5V（注 1）；R_L = 60Ω；所有电压均相对于地定义；流入IC的电流为正（注 2）。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源； V_{CC}引脚						
电源电压	V_{CC}		4.5	-	5.5	V
电源电流	I_{CC}	关闭模式 (UM3851S8E) EN=GND			8	μA
		静默模式；S=V_{CC}	0.1	1	2.5	mA
		正常模式				
		隐性；V_{TXD} =V_{IO} (注3)	-	5	10	mA
		显性；V_{TXD} = 0V	-	-50	70	mA
		显性；V_{TXD} =0V；总线短路；-3V<(V_{CANH}= V_{CANL})<+18V	2.5	80	110	mA
V_{CC} 欠压检测电压	$V_{uvd(VCC)}$		3.5	–	4.5	V
I/O电平转换器电源；V_{IO}引脚（注 1）						
VIO 上的电源电压	V_{IO}		2.8	-	5.5	V
V_{IO}的电源电流	I_{IO}	正常/静默模式				
		隐性；V_{TXD} = V_{IO}（注 3）	-	80	250	μA
		显性；V_{TXD} = 0V	-	350	500	μA
V_{IO} 上的欠压检测电压	$V_{uvd(VIO)}$		1.3	2.0	2.7	V
模式控制输入； S 和 EN引脚（注 4）						
高电平输入电压	V_{IH}	（注 5）	0.7V_{IO}（注 3）	-	V_{IO} + 0.3（注 3）	V
低电平输入电压	V_{IL}		-0.3	-	0.3V_{IO}（注 3）	V
高电平输入电流	I_{IH}	V_S= V_{IO}; V_{EN}= V_{IO}（注 3）	1	4	10	μA
低电平输入电流	I_{IL}	V_S =0 V； V_{EN} =0 V	-1	0	+1	μA

6.3 电气特性（续）

除非另有说明，否则T_J = -40℃ 至 +125℃；V_{CC} = 4.5V 至 5.5V；V_{IO} = 2.8V 至 5.5V（注 1）；R_L = 60Ω；所有电压均相对于地定义；流入IC的电流为正（注 2）。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
CAN 数据输入； TXD引脚						
高电平输入电压	V_{IH}	（注 5）	$0.7V_{IO}$（注 3）	-	V_{IO} +0.3（注3）	V
低电平输入电压	V_{IL}		-0.3	-	$0.3V_{IO}$（注3）	V
高电平输入电流	I_{IH}	$V_{TXD} = V_{IO}$（注 3）	-5	0	+5	μA
低电平输入电流	I_{IL}	正常模式；V_{TXD} =0V	-260	-150	-30	μA
输入电容	Ci	（注 6）	-	5	10	pF
CAN接收数据输出；RXD引脚						
高电平输出电流	I_{OH}	$V_{RXD} = V_{IO}$ - 0.4V（注 3）	-8	-3	-1	mA
低电平输出电流	I_{OL}	V_{RXD} = 0.4V； 总线显性	2	5	12	mA
总线；CANH 和 CANL引脚						
显性输出电压	$V_{O(dom)}$	V_{TXD} =0 V; t < $t_{to(dom)TXD}$				
		CANH；R_L = 50Ω 至 65Ω	2.75	3.5	4.5	V
		CANL；R_L = 50Ω 至 65Ω	0.5	1.5	2.25	V
发送器显性电压对称性	$V_{dom(TX)sym}$	$V_{dom(TX)sym} = V_{CC} - V_{CANH} - V_{CANL}$	-400	-	+400	mV
发送器电压对称性	V_{TXsym}	$V_{TXsym} = V_{CANH} + V_{CANL}$（注 6）； f_{TXD} = 250 kHz、1 MHz 和 2.5 MHz（注 7）； V_{CC} = 4.75V 至 5.25 V； C_{SPLIT} = 4.7 nF	$0.9V_{CC}$	-	$1.1V_{CC}$	V

6.3 电气特性（续）

除非另有说明，否则T_J = -40℃ 至 +125℃；V_{CC} = 4.5V 至 5.5V；V_{IO} = 2.8V 至 5.5V（注 1）；R_L = 60Ω；所有电压均相对于地定义；流入IC的电流为正（注 2）。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
差分输出电压	$V_{O(dif)}$	显性模式：共模；V_{TXD} =0V；$t < t_{to(dom)TXD}$；V_{CC} = 4.75V 至 5.25V				
		R_L = 45Ω 至 65Ω	1.5	-	3	V
		R_L = 45Ω 至 70Ω	1.5	-	3.3	V
		R_L = 2 240Ω	1.5	-	5	V
		隐性；空载				
		正常模式：$V_{TXD} = V_{IO}$（注 3）	-50	-	+50	mV
隐性输出电压	$V_{O(rec)}$	正常/静默模式；$V_{TXD} = V_{IO}$（注 3）空载	2	0.5V_{CC}	3	V
差分输入阈值电压	$V_{th(RX)dif}$	正常/静默模式；-30V≤ V_{CANL}≤ +30V；-30V≤ V_{CANL}≤ +30V	0.5	0.7	0.9	V
接收器隐性电压	$V_{rec(RX)}$	正常/静默模式；-30V≤ V_{CANL}≤ +30V；-30V≤ V_{CANL}≤ +30V	-4	-	0.5	V
接收器显性电压	$V_{dom(RX)}$	正常/静默模式；-30V≤ V_{CANL}≤ +30V；-30V≤ V_{CANL}≤ +30V	0.9	-	9.0	V
差分接收器迟滞电压	$V_{hys(RX)dif}$	正常/静默模式；-30V≤ V_{CANL}≤ +30V；-30V≤ V_{CANL}≤ +30V	50	120	200	mV
显性短路输出电流	$I_{O(sc)dom}$	V_{TXD} =0 V；$t < t_{to(dom)TXD}$；V_{CC} =5V				
		CANH；V_{CANH} = -15V至+40V	-100	-70	-40	mA
		CANL；V_{CANL} = -15V至+40V	40	70	100	mA
隐性短路输出电流	$I_{O(sc)rec}$	正常/静默模式；$V_{TXD} = V_{IO}$（注 3）；$V_{CANH} = V_{CANL}$ = -27V 至 +32 V	-5	-	+5	mA
漏电流	I_L	$V_{CC} = V_{IO}$ =0V 或 $V_{CC} = V_{IO}$ = 通过47kΩ 短路至地；$V_{CANH} = V_{CANL}$ =5V	-5	0	+5	μA

6.3 电气特性（续）

除非另有说明，否则T_J = -40℃ 至 +125℃；V_{CC} = 4.5V 至 5.5V；V_{IO} = 2.8V 至 5.5V（注 1）；R_L = 60Ω；所有电压均相对于地定义；流入IC的电流为正（注 2）。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电阻	R_i	-2V≤ V_{CANL} ≤ +7 V;（注 6） -2V≤ V_{CANL} ≤ +7 V	15	24	40	kΩ
输入电阻偏差	ΔR_i	-2V≤ V_{CANL} ≤ +7 V;（注 6） -2V≤ V_{CANH} ≤ +7 V	-1	-	+1	%
差分输入电阻	$R_{i(dif)}$	-2V≤ V_{CANL} ≤ +7 V;(注 6) -2V≤ V_{CANL} ≤ +7 V	30	48	80	kΩ
共模输入电容	$C_{i(cm)}$	（注 6）	-	-	20	pF
差分输入电容	$C_{i(dif)}$	（注 6）	-	-	10	pF
温度保护						
热关断阈值温度	$T_{j(sd)}$	（注 6）	-	170	-	℃
ESD 等级						
参数	**符号**			**值**		**单位**
静电放电电压	V_{ESD}	人体放电模型 (HBM)				
		在 CANH 和 CANL 引脚		±8		kV
		在任何其他引脚上		±4		kV

注 1：仅 UM3851S8 和 UM3851DA 具有 VIO 。在无 VIO 的收发器中，VIO 输入内部连接至 VCC。

注 2：所有参数均通过设计保证在工作结温范围内。工厂测试采用关联测试条件，以覆盖规定的温度和电源电压范围。

注 3：在无 V_{IO} 的型号 UM3851S8E中，$V_{(IO)}$= V_{CC}。

注 4：仅 UM3851S8E 具有 EN 引脚。

注 5：假设最大值V_{CC} < V_{IO} ；如果 V_{CC} > V_{IO} ，则最大值为 V_{CC} + 0.3 V。

注 6：未经过生产测试；由设计保证。

注 7：用于测量总线输出电压对称性（包括 C_{SPLIT}）的测试电路如图 10-4 所示。

6.4 开关特性

除非另有说明，否则T_J = -40℃ 至 +125℃；V_{CC} = 4.5V 至 5.5V；V_{IO} = 2.8V 至 5.5V（注 1）；R_L = 60Ω。所有电压均相对于地定义。流入IC的电流为正（注 2）。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
收发器时序； CANH、CANL、TXD 和 RXD引脚；参见图 10-3 和图 7-1						
从 TXD 到总线显性的延迟时间	$t_{d(TXD-busdom)}$	正常模式	-	-65	-	ns
从TXD到总线隐性的延迟时间	$t_{d(TXD-busrec)}$	正常模式	-	90	-	ns
从总线显性状态到RXD的延迟时间	$t_{d(busdom-RXD)}$	正常/静默模式	-	60	-	ns
从总线隐性到RXD的延迟时间	$t_{d(busrec-RXD)}$	正常/静默模式	-	65	-	ns
从 TXD 低电平到 RXD 低电平的延迟时间	$t_{d(TXDL-RXDL)}$	标准模式：带 V_{IO} 的型号	40	-	250	ns
		标准模式：其他型号	40	-	220	ns
从 TXD 高电平到 RXD 高电平的延迟时间	$t_{d(TXDH-RXDH)}$	标准模式：带 V_{IO} 的型号	40	-	250	ns
		标准模式：其他型号	40	-	220	ns
发送的隐性位宽时间差	$t_{bit(bus)}$	$t_{bit(TXD)}$ = 500 ns（注 3）	435	-	530	ns
		$t_{bit(TXD)}$ = 200 ns（注 3）	155	-	210	ns
RXD引脚的位时序	$t_{bit(RXD)}$	$t_{bit(TXD)}$ = 500 ns（注 3）	400	-	550	ns
		$t_{bit(TXD)}$ = 200 ns（注 3）	120	-	220	ns
接收器时序对称性	Δt_{rec}	$t_{bit(TXD)}$ = 500 ns	-65	-	+40	ns
		$t_{bit(TXD)}$ = 200 ns	-45	-	+15	ns
TXD 显性超时时间	$t_{to(dom)TXD}$	V_{TXD} = 0V；正常模式（注 3）	0.3	1	5	ms

注 1：仅UM3851S8和UM3851DA具有V_{IO}。在无V_{IO}的收发器中，V_{IO}输入内部连接至V_{CC}。

注 2：所有参数均通过设计保证在工作结温范围内。工厂测试采用关联测试条件，以覆盖规定的温度和电源电压范围。

注 3：参见图 7-2。

注 4：符合 SAE J2284 标准，最小值为 0.8ms；符合 ISO11898-2:2016 标准，传统器件允许为 0.3ms。

7 参数测量信息

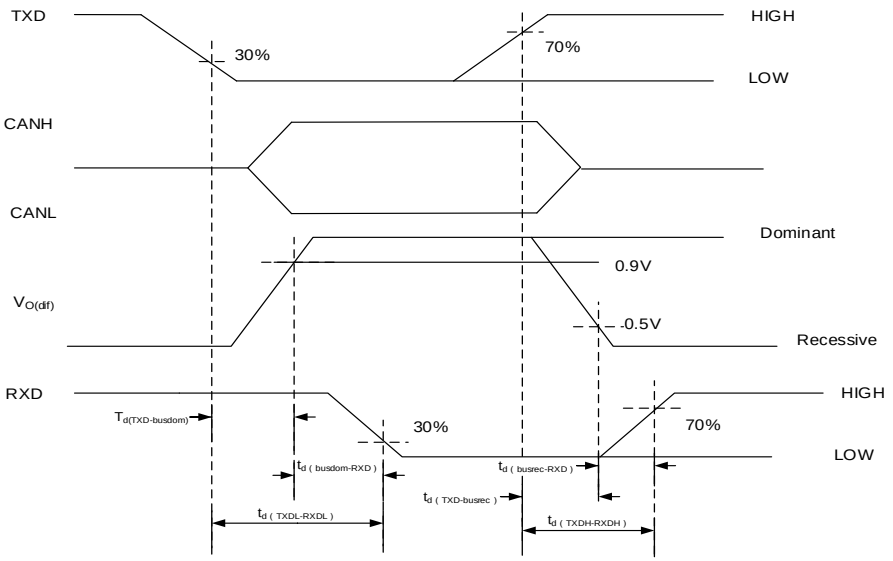


图7-1. CAN 收发器时序图

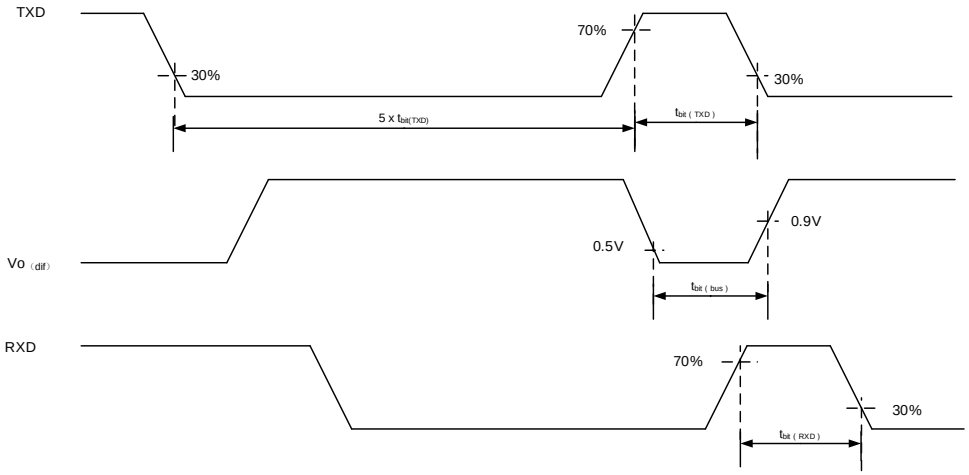
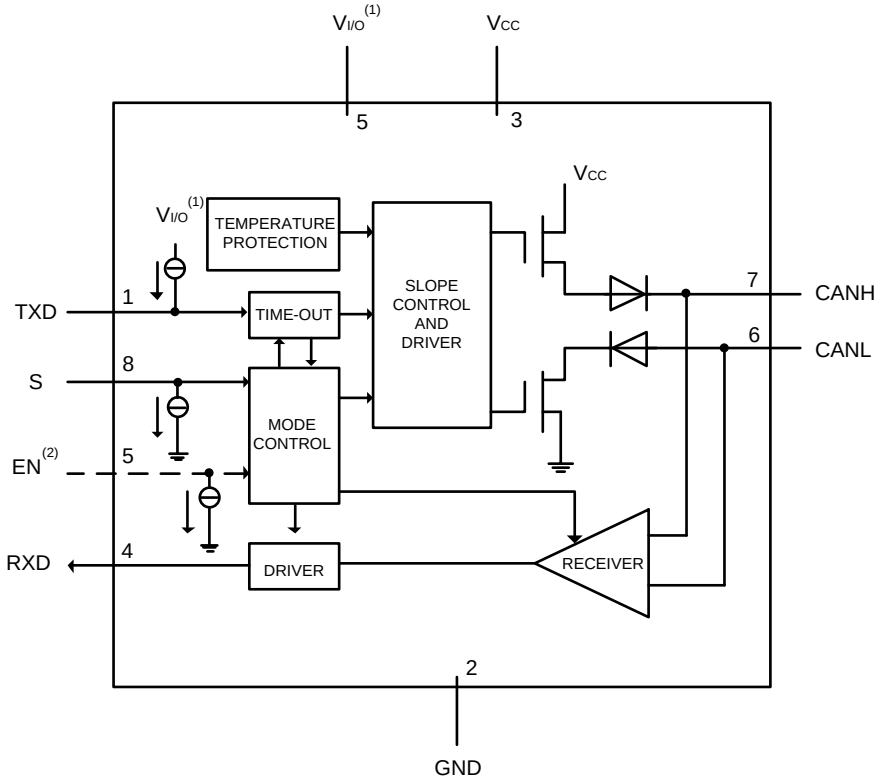


图7-2. 符合 ISO 11898-2:2016 的 CAN FD 时序定义

8 详细功能框图



(1) 在无 V_{IO} 的收发器中，V_{IO} 输入内部连接到 V_{CC}。
(2) 仅 UM3851S8E 具备。

图 8-1. 框图

9 详细说明

9.1 功能描述

UM3851 是一款具有静默模式的高速 CAN 独立收发器。它结合了收发器的功能，并具备增强的电磁兼容性 (EMC) 和静电放电 (ESD) 耐受能力。总线引脚上改进的斜率控制和强大的直流耐受能力，为应用提供了更大的灵活性。
UM3851 提供三种型号，它们仅在第 5 引脚的功能上有所区别：
• UM3851S8 和 UM3851DA 支持直接连接至电源电压低至 3.3 V 的微控制器。
• UM3851S8E 允许收发器切换至超低电流关闭模式。

9.2 工作模式

UM3851 支持两种工作模式：正常模式和静默模式，通过S引脚进行选择。UM3851S8E 还通过EN引脚支持额外的关断模式。有关正常供电条件下的工作模式说明，请参见表9-1。

9.2 工作模式（续）

表 9-1. 工作模式

模式	输入			输出	
	EN 引脚（注 1）	**S 引脚**	**TXD 引脚**	**CAN 驱动器**	**RXD 引脚**
正常	高电平	低电平	低电平	显性	活动状态（注 2）
	高电平	低电平	高电平	隐性	活动状态（注 2）
静默	高电平	高电平	X（注 3）	隐性	活动状态（注 2）
关断（注 1）	低电平	X（注 3）	X（注 3）	悬空	悬空

注 1：仅适用于 UM3851S8E。
注 2：如果 CAN 总线显性，则为低电平；如果 CAN 总线隐性，则为高电平。
注 3："X" = 无关。

正常模式：S 引脚为低电平选择正常模式。在此模式下，收发器可通过总线 CANH 和 CANL 发送和接收数据（参见图 8-1 的框图）。差分接收器将总线上的模拟数据转换为RXD 引脚上的数字数据。总线输出信号的斜率由内部控制，并经过优化以尽可能降低电磁辐射 (EME)。

静默模式：S 引脚为高电平选择静默模式。在此模式下，发送器被禁用，总线引脚被释放为隐性状态。包括接收器在内的所有其他 IC 功能继续像在正常模式下一样运行。静默模式可用于防止故障的 CAN 控制器干扰所有网络通信。

关断模式：UM3851S8E 的 EN 引脚为低电平选择关闭模式。在此模式下，整个收发器被禁用，当不需要 CAN 通信时，微控制器可节省功耗。在关断模式下，总线引脚处于悬空状态，使得收发器对网络中的其余部分不可见。

9.3 失效防护功能

TXD显性超时功能：当TXD引脚被置为低电平时， "TXD显性超时"定时器启动。如果该引脚的低电平状态持续时间超过 $t_{to(dom)TXD}$，则发送器将被禁用，将总线释放为隐性状态。此功能可防止硬件和/或软件应用程序故障导致总线持续驱动为显性状态（阻塞所有网络通信）。当 TXD 引脚置为高电平时，TXD 显性超时定时器复位。TXD 显性超时时间也决定了最低速率为 20 kbit/s。

TXD、S 和 EN 输入引脚的内部偏置：TXD 引脚内部具有上拉至 V_{IO}的电阻，S 和 EN 引脚（UM3851S8E）内部具有下拉至 GND 的电阻。这确保了在其中一个或多个引脚悬空时处于安全的确定状态。

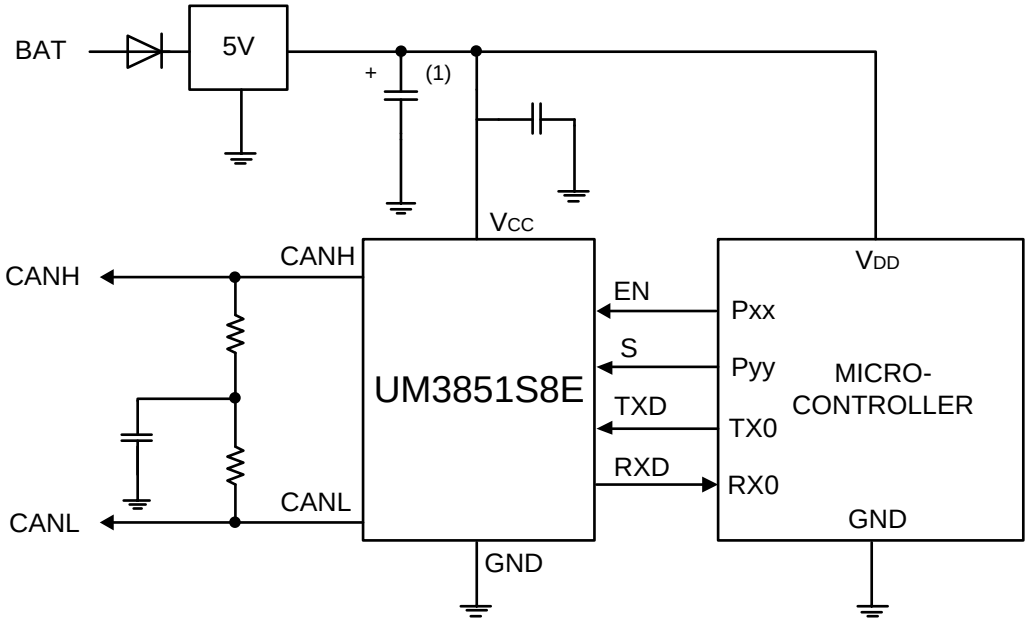
V_{CC}和 V_{IO} 引脚的欠压检测：如果 V_{CC}或 V_{IO}降至其欠压检测阈值（$V_{uvd(VCC)}$和 $V_{uvd(VIO)}$）以下，收发器将关闭并从总线断开（空载），直至 V_{IO} 恢复。

过温保护：输出驱动器具有过温保护功能。如果工作结温超过关断结温 $T_{j(sd)}$，输出驱动器将被禁用，直到工作结温降至 $T_{j(sd)}$ 以下，且 TXD 再次变为隐性状态。加入 TXD 条件可防止因微小温度波动导致的输出驱动器振荡。

V_{IO} 电源引脚

UM3851 提供三种型号，仅在单一引脚的功能上有所不同。第 5 引脚可以作为使能控制输入（EN）、V_{IO} 电源引脚，或者未连接。UM3851S8 和 UM3851DA 上的 V_{IO} 引脚应连接至微控制器电源电压（参见图 10-2）。这将使 TXD、RXD 和 S 引脚的信号电平与微控制器的 I/O 电平相匹配。对于无 V_{IO} 引脚的 UM3851 ，V_{IO} 输入在内部连接到 V_{CC}。此时，TXD、RXD 和 STB 引脚的信号电平与 5 V 微控制器兼容。

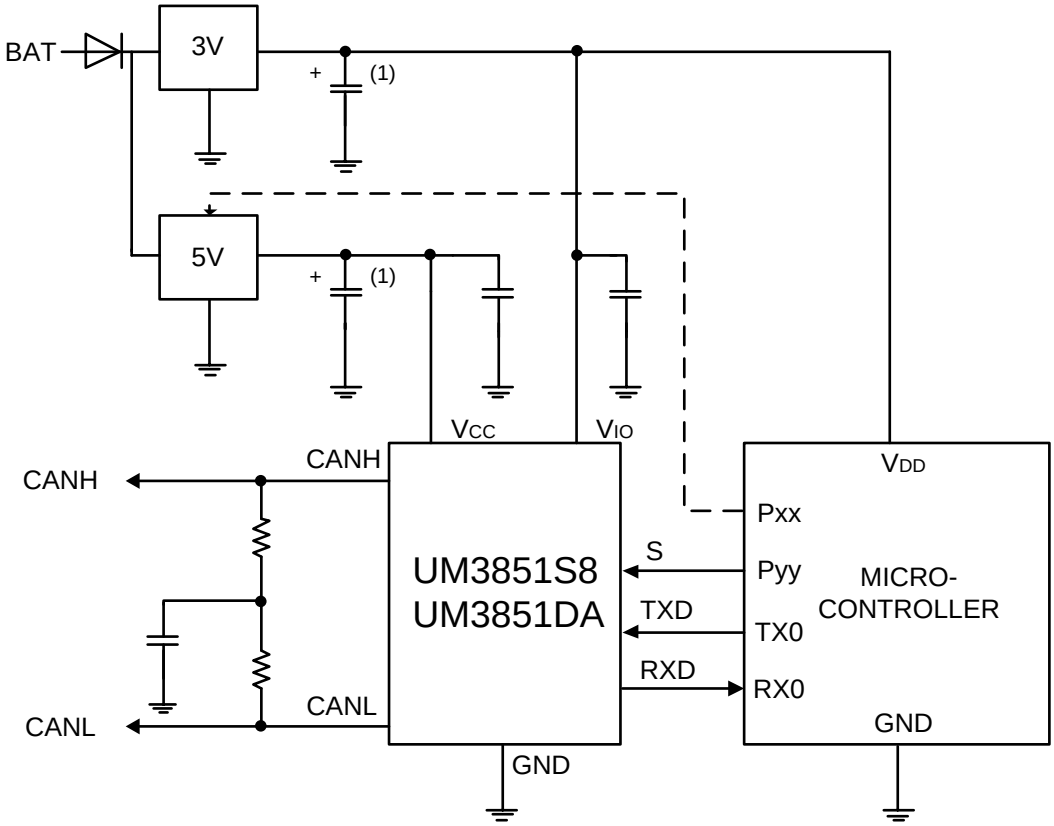
10 应用信息



(1) 可选，取决于稳压器。

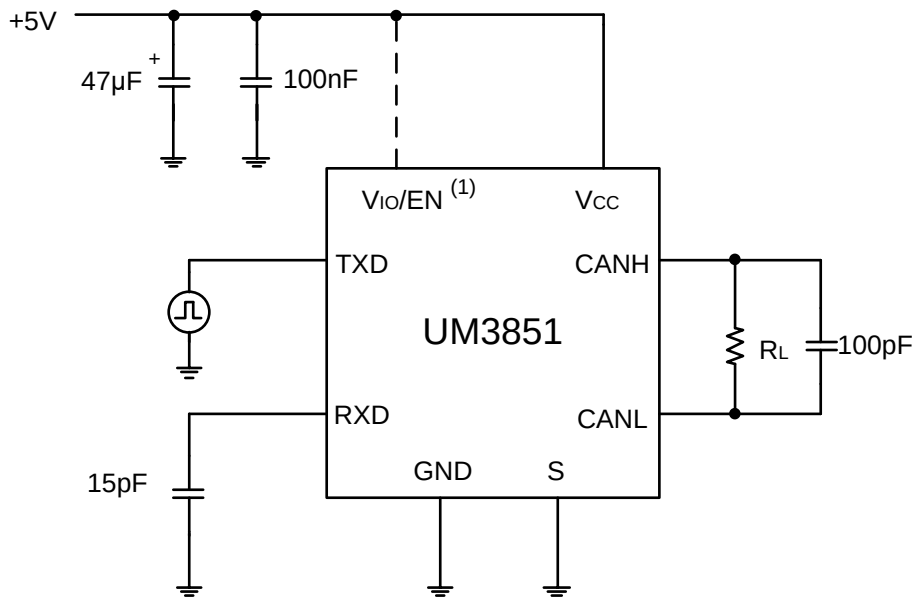
图 10-1. UM3851S8E 的典型应用

10 应用信息（续）



(1) 可选，取决于稳压器。

图 10-2. UM3851S8 或 UM3851DA 的典型应用。



(1) 对于带 V_{IO} 引脚的 UM3851S8 或 UM3851DA 型号，或带 EN 引脚的 UM3851S8E 型号，这些输入应连接到 V_{CC} 引脚。

图 10-3. CAN 收发器的时序测试电路

10 应用信息（续）

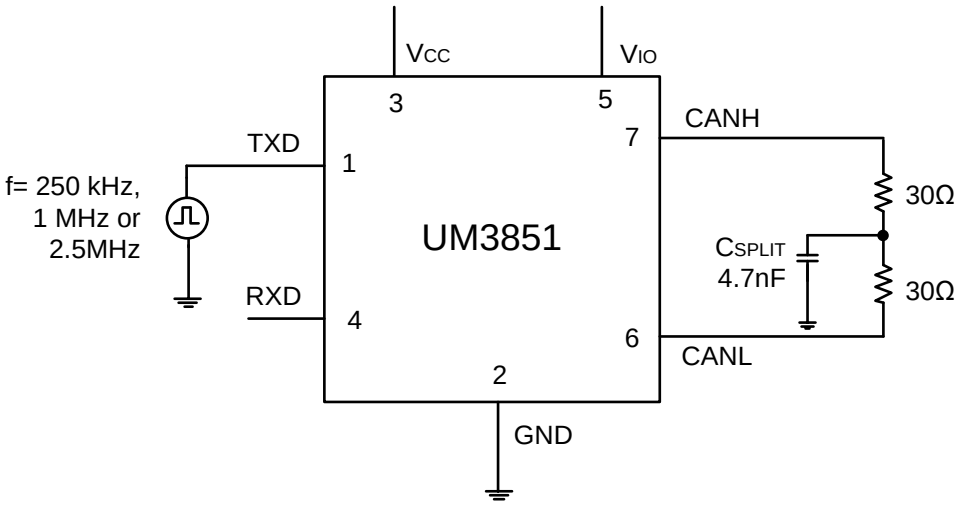
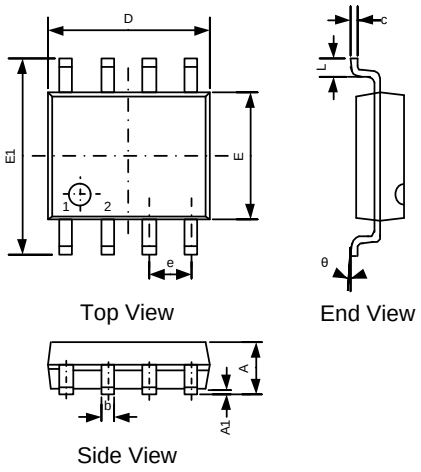


图 10-4. 用于测量收发器驱动对称性的测试电路

11 封装信息

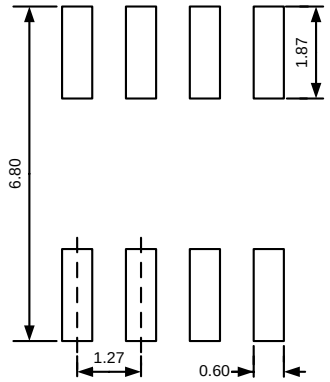
SOP8

Outline Drawing



DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	-	-	1.75	-	-	0.069
A1	0.00	-	0.25	0.000	-	0.010
b	0.30	-	0.51	0.012	-	0.020
c	0.15	-	0.25	0.006	-	0.010
D	4.70	4.90	5.10	0.185	0.193	0.200
E	3.70	3.90	4.10	0.148	0.154	0.164
E1	5.80	-	6.25	0.228	-	0.250
e	1.27BSC			0.050 BSC		
L	0.40	-	1.27	0.016	-	0.050
θ	0 °	-	8 °	0 °	-	8 °

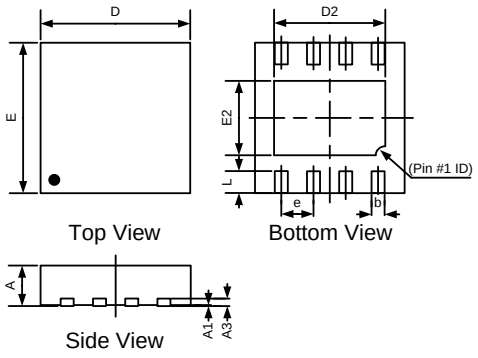
Land Pattern



NOTES:
1. Unit: mm;
2. General tolerance ±0.05mm unless otherwise specified;
3. The layout is just for reference.

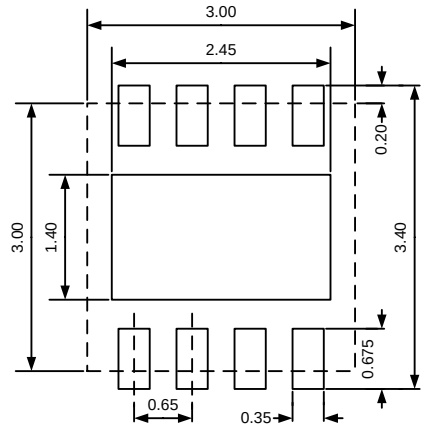
DFN8 3.0×3.0

Outline Drawing



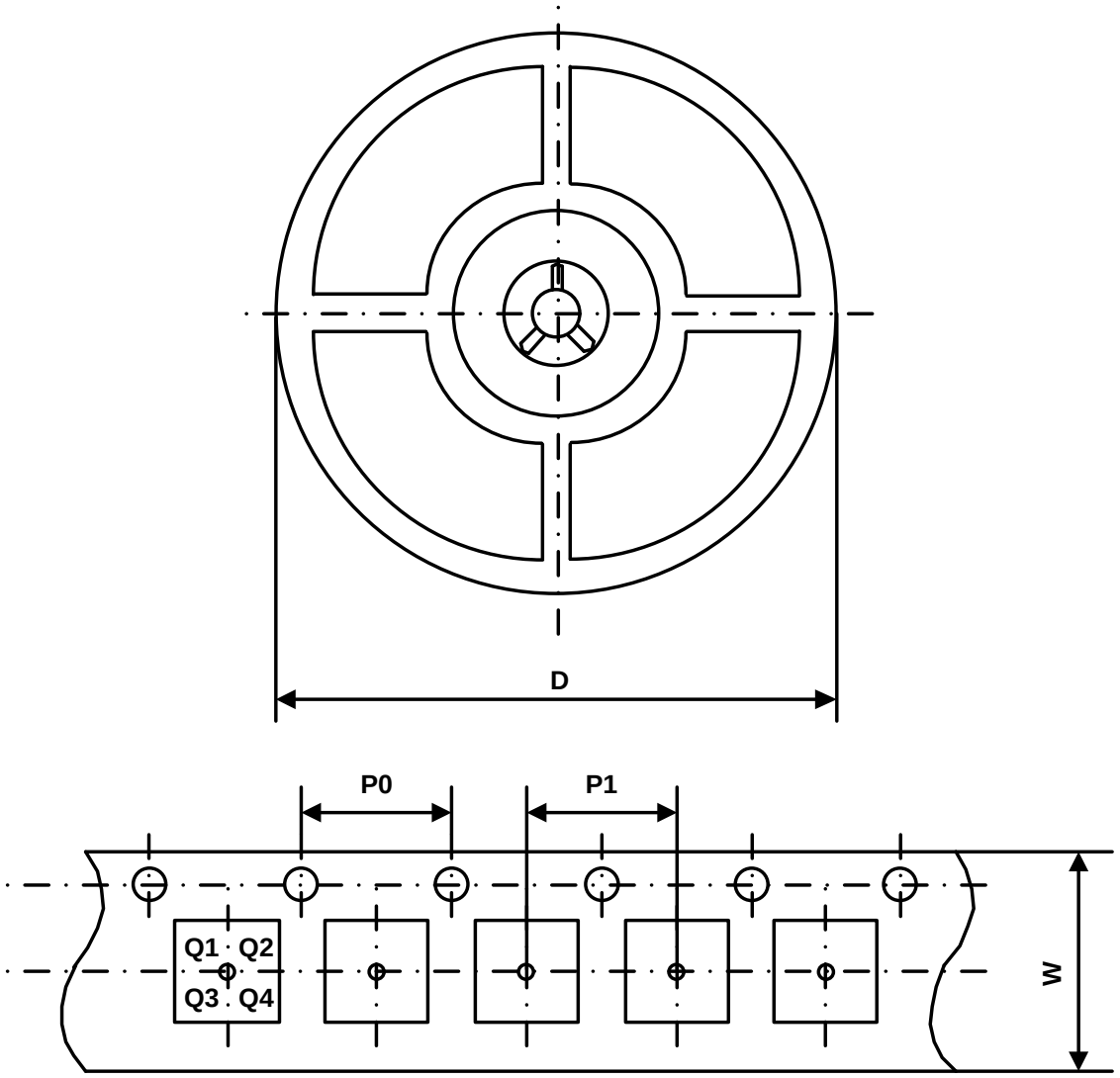
DIMENSIONS						
Symbol	MILLIMETERS			INCHES		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	0.57	-	0.80	0.022	-	0.031
A1	0.00	-	0.05	0.000	-	0.002
A3	0.20REF			0.008REF		
b	0.20	-	0.35	0.008	-	0.014
D	2.90	3.00	3.10	0.114	0.118	0.122
D2	2.15	-	2.60	0.085	-	0.104
E	2.90	3.00	3.10	0.114	0.118	0.122
E2	1.40	-	1.75	0.055	-	0.069
e	0.65BSC			0.026BSC		
L	0.30	-	0.60	0.012	-	0.024

Land Pattern



NOTES:
1. Unit: mm;
2. General tolerance ±0.05mm unless otherwise specified;
3. The layout is just for reference.

12 包装信息



Part Number	Package Type	Carrier Width (W)	Pitch (P0)	Pitch (P1)	Reel Size (D)	PIN 1 Quadrant
UM3851S8S	SOP8	12 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3851S8E	SOP8	12 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3851S8	SOP8	12 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1
UM3851DA	DFN8 3.0×3.0	12 mm	4 mm	8 mm	330 mm	Q1

绿色合规

盈力半导体在运营各环节始终坚守环保卓越标准，确保在有害物质使用方面满足或超越各项法规要求。公司已成功推行多项管控方案，持续减少有害物质使用与排放。

盈力全系列元器件均符合 RoHS 指令要求，助力客户满足各项环保法规。如需了解更多绿色合规信息，敬请访问：https://www.union-ic.com/Quality.html

重要声明

本文档所含信息均经仔细审核，据信准确可靠。但本文档如有变更，恕不另行通知。盈力半导体不对文档中可能存在的任何信息误差承担责任，亦不承诺对文档内容进行更新、保持信息时效性，或向任何个人及机构告知相关变更。为提升产品可靠性、功能及优化设计，力求提供最优产品，本公司保留随时进行产品及相关资料修改调整的权利。