

无锡泰连芯科技有限公司

TLX1042 型

具有待机模式的高速 CAN 收发器

2024 年 06 月

具有待机模式的高速 CAN 收发器

1 特点

- 完全兼容 ISO11898-2 标准
- I/O 电压范围支持 3.3V 和 5V MCU
- 电源电压
 - VIO: 3V 至 5.5V
 - VCC: 4.5V 至 5.5V
- -70V 至 +70V 的总线故障保护
- 发送数据 (TXD) 显性超时功能
- 待机模式下的总线显性超时功能
- 具有唤醒功能的极低电流待机模式
- 过流和过温保护
- 数据速率: 最高 5Mbps
- 低循环延迟: < 250 纳秒
- 工作温度范围: -55°C 至 125°C
- 微型封装: SOP8

2 应用

- 使用 TXD DTO, 在高负载 CAN 网络中以 5Mbps 的速度运行, 直至 10 kbps 的网络
- 工业自动化、控制、传感器和驱动系统
- 楼宇、安防和气候控制自动化
- CANopen、DeviceNet、NMEA2000、ARNIC825、ISO11783、CANAerospace 等 CAN 总线标准

3 描述

TLX1042 是一款高速 CAN 收发器, 提供控制器局域网 (CAN) 协议控制器与物理双线 CAN 总线之间的接口。TLX1042 实现了 ISO 11898-2:2016 和 SAE J2284-1 至 SAE J2284-5 定义的 CAN 物理层。该实现可在 CAN FD 快速阶段以高达 5 Mbit/s 的数据速率实现可靠通信。TLX1042 提供热保护和传输数据显性超时功能。

该器件采用绿色 SOP8 封装。其工作环境温度范围为 -55 °C 至 125 °C。
质量等级: 军温级&N1 级

设备信息⁽¹⁾

产品编号	封装	主体尺寸 (标称)
TLX1042	SOP8	4.90mm×3.90mm

(1) 对于所有可用的封装, 请参阅数据表末尾的可订购附录。

目录

1 特点	2
2 应用	2
3 描述	2
4 修订历史	4
5 封装/订购信息 ⁽¹⁾	5
6 引脚配置和功能	6
7 规格	7
7.1 绝对最大额定值	7
7.2 ESD 额定值	7
7.3 建议工作条件	7
7.4 电气特性	8
7.5 开关电气特性	10
8 参数测量信息	11
9 功能描述	15
9.1 概述	15
9.2 设备功能模式	15
9.3 正常模式	16
9.4 待机模式	16
9.5 TXD 显性超时功能	16
9.6 RXD 显性超时功能	16
9.7 电流保护	16
9.8 过温保护	16
9.9 VIO 输出电源	16
10 应用说明	17
10.1 典型应用	17
11 包装外形尺寸	18
12 卷带信息	19

4 修订历史

注意：以前修订的页码可能与当前版本的页码不同。

版本	更改日期	更改项目
A.0	2025 /09 /15	初步版本完成

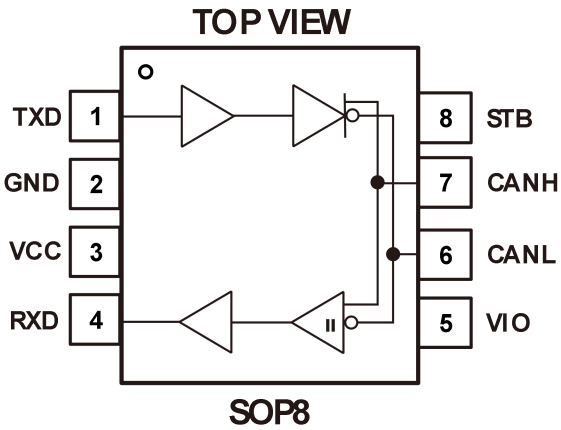
5 封装/订购信息⁽¹⁾

订购型号	温度等级	封装类型	丝印标记 ⁽²⁾	MSL	质量等级
JTLX1042XK	-55 °C ~+125 °C	SOP8	TLX1042	MSL1/3	N1/军温级
TLX1042XK	-40 °C ~+125 °C	SOP8	TLX1042	MSL1/3	工业级

笔记:

- (1) 此信息是指定器件的最新可用数据。数据如有变更，恕不另行通知，亦不会修订本文档。如需此数据表的浏览器版本，请参阅右侧导航栏。
- (2) 可能有额外的标记，涉及设备上的批次跟踪代码信息（数据代码和供应商代码）、徽标或环境类别。
- (3) TLXIC 使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的组装工厂中的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类，如果您的最终应用对预处理设置非常关键或者您有特殊要求，请与 TLXIC 保持一致。

6 引脚配置和功能



引脚描述

引脚	代码	功能
SOP8		
1	TXD	CAN 传输数据输入(低电平表示显性总线状态, 高电平表示隐性总线状态)
2	GND	接地
3	VCC	电源
4	RXD	CAN 接收数据输出(低电平表示显性总线状态, 高电平表示隐性总线状态)
5	VIO	逻辑 I/O 电源电压
6	CANL	低级 CAN 总线
7	CANH	高层 CAN 总线
8	STB	STB(待机模式)选择引脚(高电平有效)

7 规格

7.1 绝对最大额定值

在自然通风工作温度范围内(除非另有说明) ⁽¹⁾

代码	范围		最小值	最大值	单位
VCC, VIO	电源电压		-0.3	7	V
TXD, RXD, STB	逻辑I/O电压		-0.3	7	V
V _{ID}	差分输入电压		-27	27	V
V _{CANH} , V _{CANL}	最大总线引脚电压		-70	70	V
θ _{JA}	封装热阻 ⁽²⁾	SOP8		110	°C/W
T _{opr}	工作温度		-55	125	°C
T _J	结温 ⁽³⁾		-55	150	°C
T _{stg}	储存温度		-55	150	°C

(1) 超过这些额定值的应力可能会造成永久性损坏。长时间暴露于绝对最大条件可能会降低器件的可靠性。这些仅为应力额定值，并不保证器件在这些或任何其他超出规定值的条件下能够正常工作。

(2) 封装热阻按照JESD-51计算。

(3) 最大功耗是 T_{J(MAX)}、R_{θJA}和 T_A的函数。任何环境温度下允许的最大功耗为 P_{DD} = (T_{J(MAX)} - T_A) / R_{θJA}。所有数值均适用于直接焊接在 PCB 上的封装。

7.2 ESD 额定值

以下 ESD 信息仅适用于在 ESD 保护区内处理 ESD 敏感设备。

			数值	单位
V _(ESD)	静电放电	人体模型（HBM）	TBD	V
		充电设备模型（CDM）	TBD	
		机械型号（MM）	TBD	



ESD 敏感度警告

ESD 损害的范围很广，从轻微的性能下降到器件的彻底失效。精密集成电路更容易受到损坏，因为即使很小的参数变化也可能导致器件不符合其公开的规格。

7.3 建议工作条件

代码	范围	最小值	最大值	单位
VCC	电源电压	4.5	5.5	V
VIO		3	5.5	V
V _{ID}	差分输入电压	-3	8	V
I _{OH(CAN)}	CAN总线端子高电平输出电流	-50		mA
I _{OL(CAN)}	CAN总线端子低电平输出电流		50	mA
I _{OH(RXD)}	RXD端高电平输出电流	-2		mA
I _{OL(RXD)}	RXD端低电平输出电流		2	mA

7.4 电气特性

($V_{CC}=4.5V\sim5.5V$, $V_{IO}=3V\sim5.5V$, $T_A=-55^{\circ}C$ to $125^{\circ}C$ 。除非另有说明, 典型值均在 $V_{CC}=5V$ 、 $V_{IO}=3.3V$ 下测得。 $T_A=25^{\circ}C$)

范围	代码	状况	最小 ⁽¹⁾	典型 ⁽²⁾	最大 ⁽¹⁾	单位
电源电压	V _{CC}		4.5		5.5	V
欠压检测电压 V _{CC} 引脚	V _{uvd} (VCC)		3.5		4.5	V
V _{IO} 引脚上的电源电压	V _{IO}		3		5.5	V
欠压检测引脚电压 V _{IO}	V _{uvd} (VIO)		1.5		2.7	V
电源电流	I _{CC}	正常模式, 显性, TXD=0, STB=0, R _L =60Ω		40	70	mA
		正常模式, 隐性, TXD=V _{IO} , STB=0		1.6	5	mA
		待机模式, STB=V _{IO} , TXD=V _{IO}		0.5	5	μA
V _{IO} 引脚上的供电电流	I _{IO}	正常模式, 显性, V _{TXD} =0V		300	600	μA
		正常模式, 隐性, V _{TXD} =V _{IO}		30	100	μA
		待机模式; V _{TXD} =V _{IO}		6.5	15	μA
热关断阈值	T _{TS}		155	165	180	°C
逻辑方面						
高电平输入电压	V _{IH}	TXD & STB pin	0.7×V _{IO}			V
低电平输入电压	V _{IL}	TXD & STB pin			0.3×V _{IO}	V
高电平输入电流	I _{IH}	TXD & STB pin	-5		5	μA
低电平输入电流	I _{IL}	TXD pin	-50		-5	μA
		STB pin	-15		-1	μA
输出高电压	V _{OH}	RXD, IO=-2mA	0.8×V _{IO}			V
输出低电压	V _{OL}	RXD, IO=2mA			0.2×V _{IO}	V
输入电容	C _{IN}	TXD pin		10		pF
驱动						
CANH 输出电压 (显性)	V _{OH(D)}	STB=0, TXD=0V, R _{Load} =60Ω	2.8	3.51	4.5	V
CANL 输出电压 (显性)	V _{OL(D)}	STB=0, TXD=0V, R _{Load} =60Ω	0.5	1.33	2.25	V
CAN 总线输出电压 (隐性)	V _{O(R)}	TXD=V _{IO} ; 隐性; 无负载	2	0.5×V _{CC}	3	V
		待机模式, 无负载	-0.1		0.1	V
差分输出电压 (显性)	V _{OD(D)}	V _{CC} =5V, TXD=0, R _{Load} =60Ω, 见图 1	1.5		3	V
差分输出电压 (隐性)	V _{OD(R)}	V _{CC} =5V, TXD=V _{IO} , R _{Load} =60Ω, 见图 1	-0.05		0.05	V
		V _{CC} =5V, TXD=V _{IO} , 无负载, 见图 1	-0.1		0.1	V
短路输出电流	I _{OS}	显性, CANH=-30V, CANL 开路, 见图 9	-105	-44		mA
		隐性, CANH=30V, CANL 开路, 见图 9		1.8	5	mA
		隐性, CANL=-30V, CANH 开路, 见图 9	-5	-2.2		mA
		显性, CANL=30V, CANH 开路, 见图 9		47.5	105	mA
接收者						
正向总线输入阈值电压	V _{IT+}	V _{COM(CAN)} =0V		750	900	mV
负向总线输入阈值电压	V _{IT-}	V _{COM(CAN)} =0V	400	650		mV
滞后电压	V _{HYS}			100		mV

断电（无电）总线输入漏电流	I_{IOFF(LKG)}	V_{CANH} / V_{CANL}=5V, VCC=0V, VIO=0V	-1.5		1.5	μA
输入电容至地	C_I	CANH or CANL		13		pF
差分输入	C_{ID}			5		pF
差分输入电阻	R_{ID}		19		52	kΩ
输入电阻	R_{IN}		9	15	28	kΩ
输入电阻匹配	R_{Imatch}	CANH=CANL	-3		3	%
共模电压范围	V_{COM}		-30		30	V

(1) 限值是在 **25°C** 下进行 **100%** 生产测试的。工作温度范围内的限值通过使用统计质量控制 (**SQC**) 方法的相关性来确保。

(2) 典型值代表特性测定时确定的最可能的参数标准。实际典型值可能随时间变化，并取决于应用和配置。

7.5 开关电气特性

($V_{CC}=4.5V\sim5.5V$, $V_{IO}=3V\sim5.5V$, $T_A=-55^{\circ}C$ to $125^{\circ}C$ 。除非另有说明, 典型值为 $V_{CC}=5V$, $V_{IO}=3.3V$, $T_A=25^{\circ}C$)

范围	代码	状况	最小 ⁽¹⁾	典型 ⁽²⁾	最大 ⁽¹⁾	单位
循环延迟 1	T _{loop1}	驱动器输入至接收器输出, 隐性至显性, 参见图 7		100	220	ns
循环延迟 2	T _{loop2}	驱动器输入至接收器输出, 显性至隐性, 见图 7		120	240	ns
传输隐性位宽度	t _{bit(bus)}	t _{bit} (TXD) = 500 ns	406		540	ns
		t _{bit} (TXD) = 200 ns	120		220	ns
RXD 引脚上的位时间	t _{bit} (RXD)	t _{bit} (TXD) = 500 ns	360		530	ns
		t _{bit} (TXD) = 200 ns	80		220	ns
驱动						
从 TXD 到总线显性的传播延迟时间	t _{PLH}	正常模式, 见图 4		90		ns
从 TXD 到总线隐性的传播延迟时间	t _{PHL}	正常模式, 见图 4		100		ns
差分输出信号上升时间	t _r	see Figure 4		32		ns
差分输出信号下降时间	t _f	see Figure 4		42		ns
总线显性超时时间	t _{TXD_DTO}	see Figure 8	800	2000	4000	μs
接收者						
从总线显性到 RXD 的传播延迟时间	t _{PLH}	见图 6		40		ns
从总线隐性到 RXD 的传播延迟时间	t _{PHL}	见图 6		22		ns
RXD 信号上升时间	t _r	见图 6		10		ns
RXD 信号下降时间	t _f	见图 6		10		ns
接收器主导超时	t _{RXD_DTO}	待机模式	800	2600	4000	μs
总线唤醒过滤时间	t _{fltr(wake)bus}	待机模式	0.5		5	μs
待机至正常模式延迟时间	t _{d(stb-norm)}	待机到正常模式延迟时间	2		20	μs

(1) 限值是在 $25^{\circ}C$ 下进行 100% 生产测试的。工作温度范围内的限值通过使用统计质量控制 (SQC) 方法的相关性来确保。

(2) 典型值代表特性测定时确定的最可能的参数标准。实际典型值可能随时间变化, 并取决于应用和配置。

8 参数测量信息

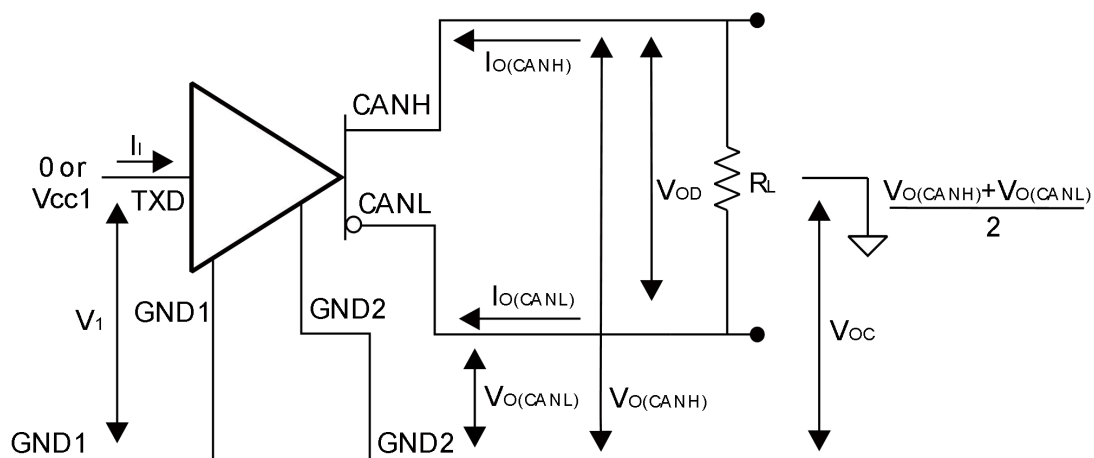


图 1.驱动器电压、电流和测试定义

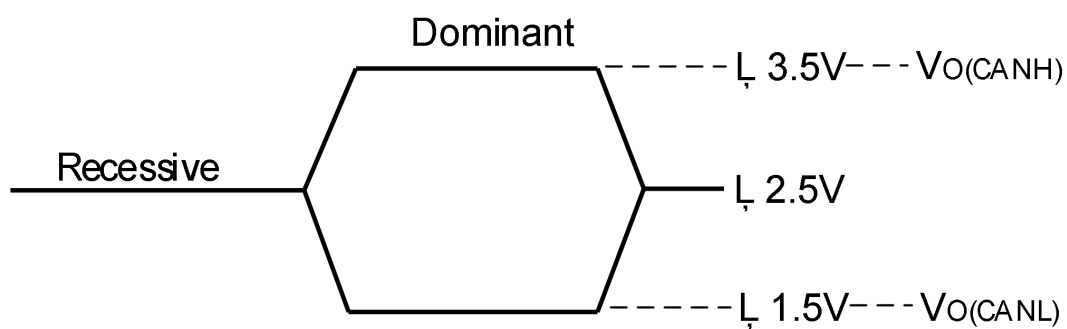


图 2. 总线逻辑状态电压定义

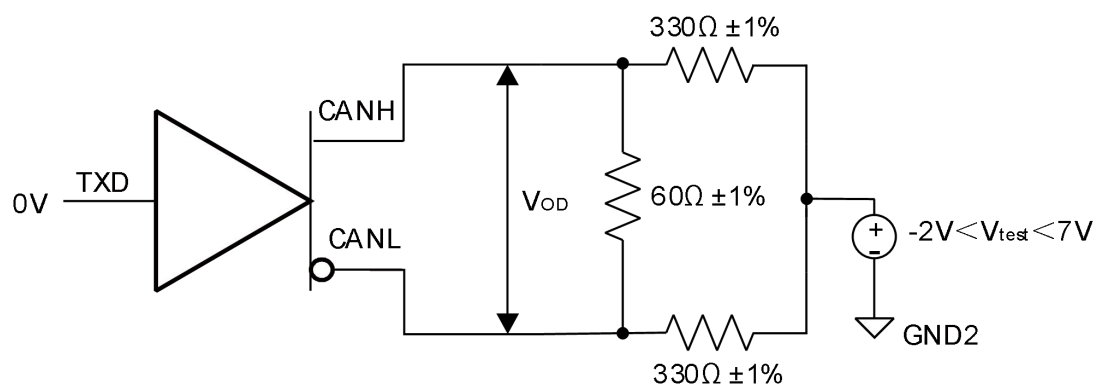
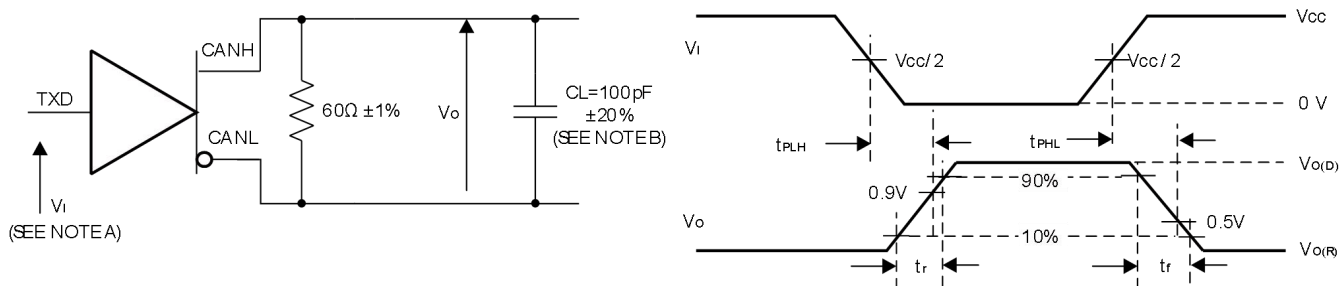


图 3. 驱动器 V_{OD} 与共模负载测试电路



- A. 输入脉冲由具有以下特性的发生器提供：**PRR ≤ 125 kHz**、**50%** 占空比、**tr ≤ 6 ns**、**tf ≤ 6 ns**、**Z_O = 50 Ω**。
- B. **C_L** 包括**±20%**以内的仪器和夹具电容。

图 4.驱动器测试电路和电压波形

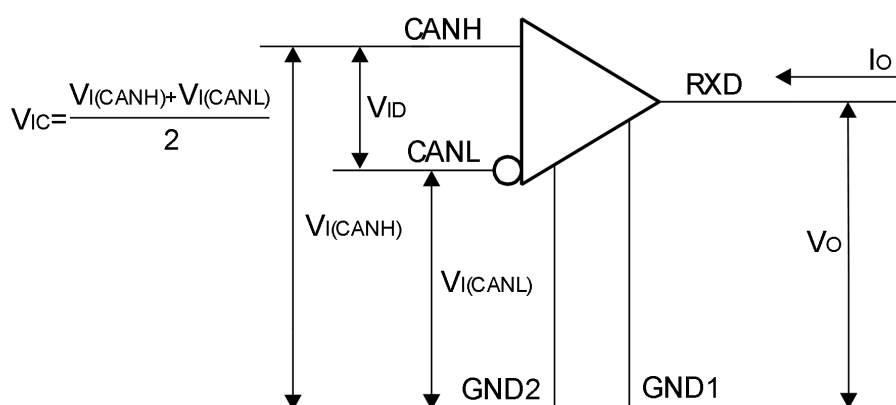
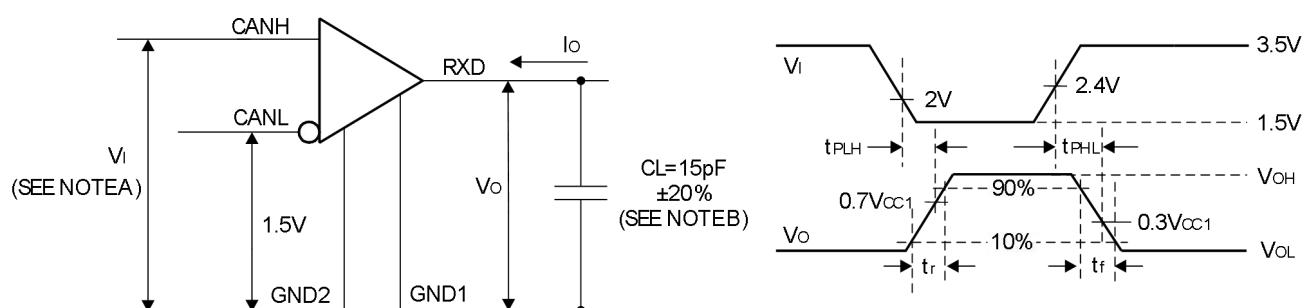


图 5.接收器电压和电流定义



- A. 输入脉冲由具有以下特性的发生器提供：**PRR ≤ 125 kHz**、**50%** 占空比、**tr ≤ 6 ns**、**tf ≤ 6 ns**、**Z_O = 50 Ω**。
- B. **C_L** 包括**±20%**以内的仪器和夹具电容。

图 6.接收器测试电路和电压波形

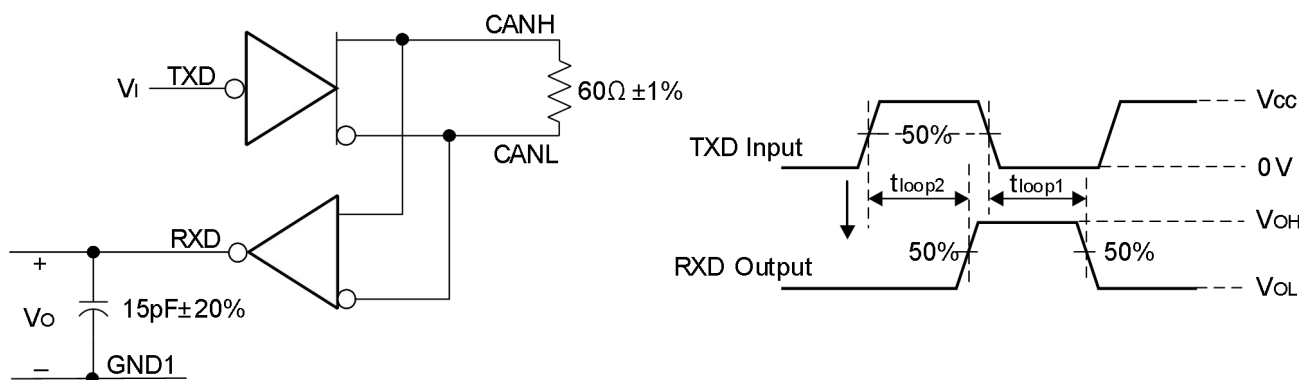
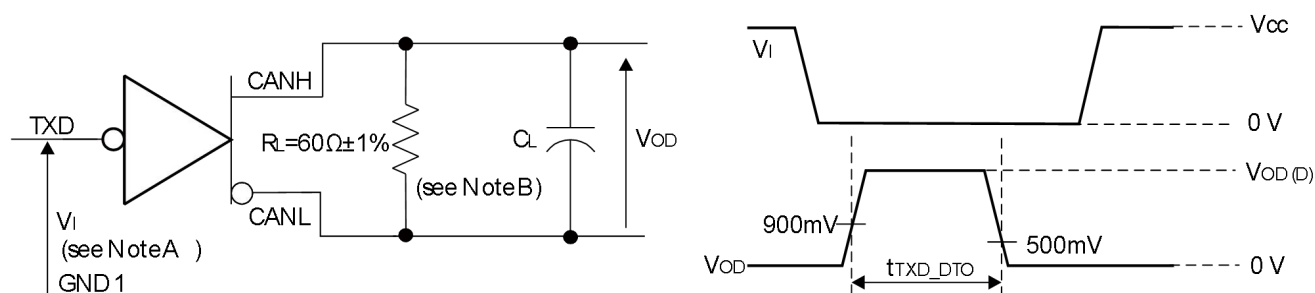


图 7. t_{LOOP} 测试电路和电压波形



- A. 输入脉冲由具有以下特性的发生器提供： $\text{PRR} \leq 125 \text{ kHz}$ 、50% 占空比、 $t_r \leq 6 \text{ ns}$ 、 $t_f \leq 6 \text{ ns}$ 、 $Z_o = 50 \Omega$ 。
 B. C_L 包括±20%以内的仪器和夹具电容。

图 8. 显性超时测试电路和电压波形

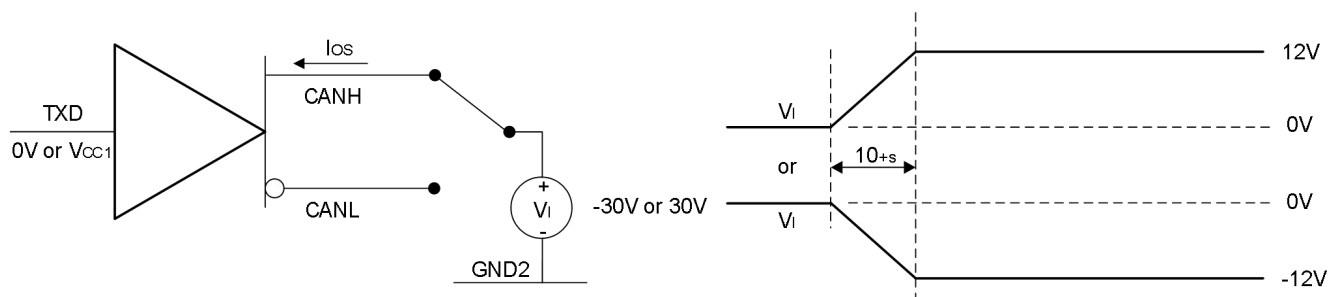


图 9. 驱动器短路电流测试电路和波形

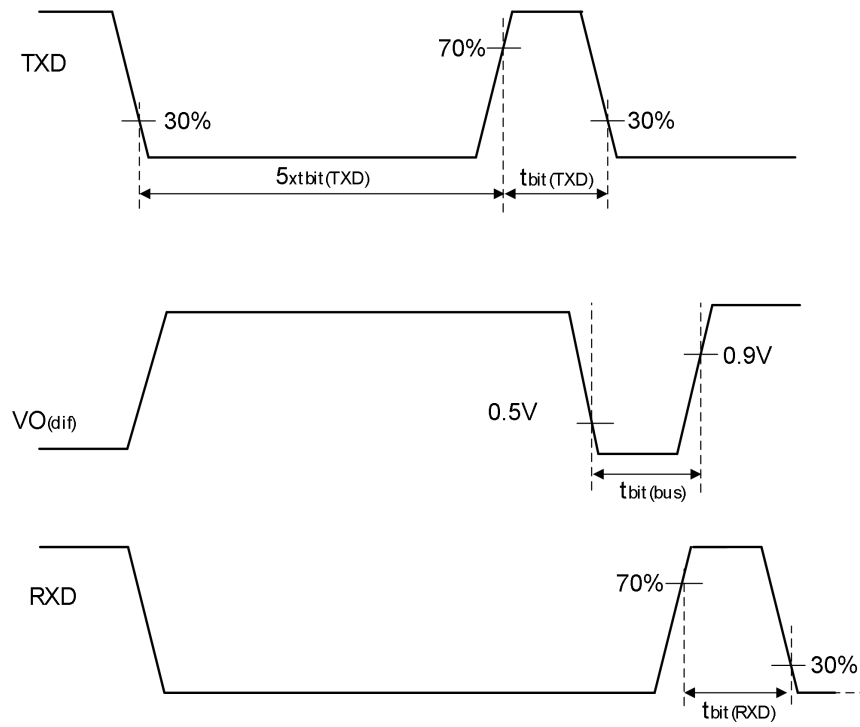


图 10. $t_{bit}(RXD)$ 测试电路和波形

9 功能描述

9.1 概述

TLX1042 是一款完全兼容 ISO11898-2 标准的 CAN 收发器。TLX1042 具有高电磁抗扰度和低辐射特性。其数据速率高达 5Mbps。TLX1042 提供热保护和传输数据显性超时功能。

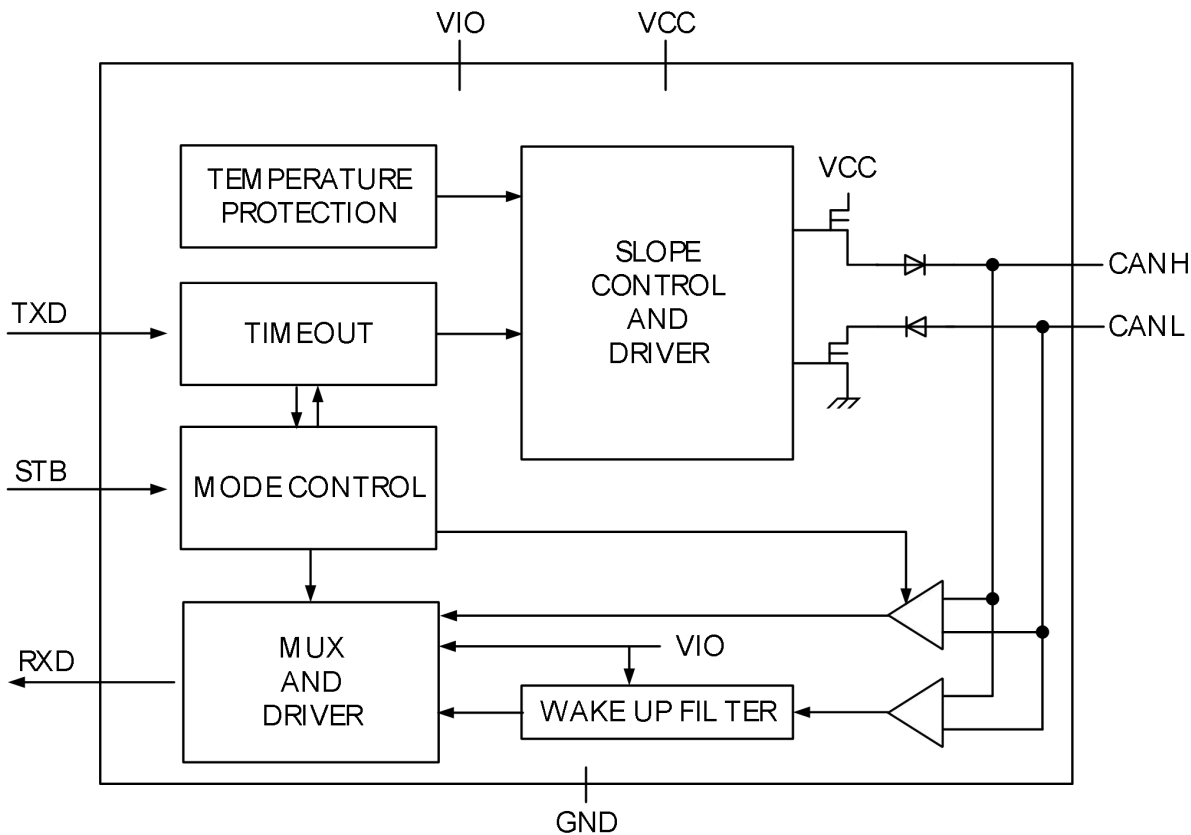


图 11. TLX1042 框图

9.2 设备功能模式

表 1. 驱动程序功能表

TXD	CANH	CANL	总线状态
L ⁽¹⁾	H ⁽¹⁾	L ⁽¹⁾	显性
H ⁽¹⁾	Z ⁽¹⁾	Z ⁽¹⁾	隐性
Open	Z ⁽¹⁾	Z ⁽¹⁾	隐性

(1) H=高电平；L=低电平；Z=共模（隐性）偏置至 V_{CC}/2。

表 2. 接收器功能表

V _{ID} =CANH-CAHL	RXD	总线状态
V _{ID} ≥ 0.9V	L ⁽²⁾	主导的
0.5 < V _{ID} < 0.9V	X ⁽²⁾	不确定
V _{ID} ≤ 0.5V	H ⁽²⁾	隐性
Open	H ⁽²⁾	隐性

(2) H=高电平；L=低电平；X=不确定。

9.3 正常模式

STB 引脚为低电平时选择正常模式。在此模式下，收发器可以通过总线 **CANH** 和 **CANL** 发送和接收数据（见图框图见图 11）。差分接收器将总线上的模拟数据转换为数字数据，并输出至 **RXD** 引脚。总线上输出信号的斜率由内部控制，并经过优化，以确保最低的 **EME**。

9.4 待机模式

STB 引脚上的高电平表示选择待机模式。在待机模式下，收发器无法通过总线发送或正确接收数据。发送器和正常模式接收器模块均关闭以降低电源电流，并且只有一个低功耗差分接收器监控总线活动。低功耗接收器输出端的唤醒滤波器不会锁存总线显性状态，但会确保只有持续时间超过 $t_{\text{ftr}}^{\text{（唤醒）}}$ 总线的总线显性和总线隐性状态才会反映在 **RXD** 引脚上。在待机模式下，总线偏置至地以最大限度地降低系统电源电流。低功耗接收器由 **VIO** 供电，即使 **VIO** 是唯一可用的电源电压，也能够检测 **CAN** 总线活动。当 **RXD** 引脚变为低电平以发出唤醒请求时，只有在 **STB** 被强制变为低电平后才会触发向正常模式的转换。

9.5 TXD 显性超时功能

“**TXD** 显性超时”定时器电路可防止总线被驱动至永久显性状态。如果 **TXD** 引脚因硬件和/或软件应用程序故障而永久处于低电平，则中断所有网络通信。定时器由 **TXD** 引脚的下降沿触发。

如果 **TXD** 引脚上的低电平持续时间超过内部定时器值 ($t_{\text{TXD_RTO}}$)，则发送器将被禁用，总线线路将进入隐性状态。定时器由 **TXD** 引脚上的上升沿复位。**TXD** 显性超时时间还定义了 10 kbit/s 的最小可能比特率。

9.6 RXD 显性超时功能

在待机模式下，当 **CAN** 总线从隐性状态变为显性状态时，会启动“总线显性超时”定时器。如果总线上的显性状态持续时间超过 $t_{\text{RXD_RTO}}$ ，则 **RXD** 引脚将复位为高电平。此功能可防止钳位显性总线（由于总线短路或网络上其他节点之一发生故障）生成永久唤醒请求。当 **CAN** 总线从显性状态变为隐性状态时，总线显性超时定时器将复位。

9.7 电流保护

限流电路可保护发射器输出级免受因正电源电压或负电源电压意外短路而造成的损坏，尽管在这种故障情况下功耗会增加。

9.8 过温保护

输出驱动器具有过温保护功能。如果虚拟结温超过关断结温 T_{TS} ，输出驱动器将被禁用，直到虚拟结温低于 T_{TS} 且 **TXD** 再次变为隐性状态。

通过包含 **TXD** 条件，可以避免由于温度漂移而发生输出驱动器振荡。

9.9 VIO 输出电源

引脚 **VIO** 应连接到微控制器电源电压（参见图 12）。这将调整引脚 **TXD**、**RXD** 和 **STB** 的信号电平，使其与微控制器的 I/O 电平一致。这将使引脚 **TXD**、**RXD** 和 **STB** 的信号电平与 3.3 V 微控制器兼容。

10 应用说明

10.1 典型应用

TLX1042 需要在 VCC 和 GND 之间连接一个 $0.1\mu\text{F}$ 的旁路电容。该电容应尽可能靠近封装。图 12 是 TLX1042 的基本原理图。

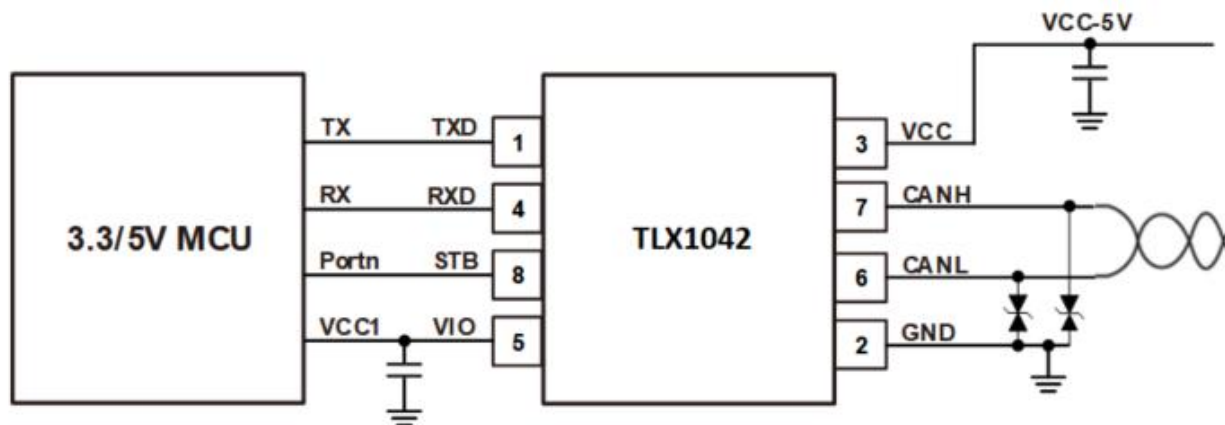
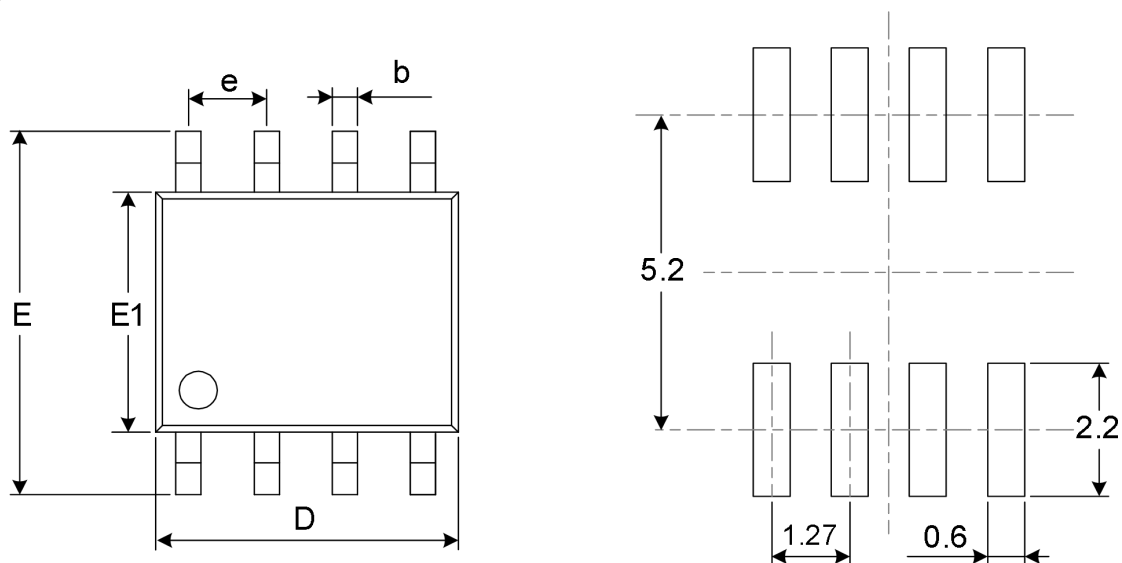


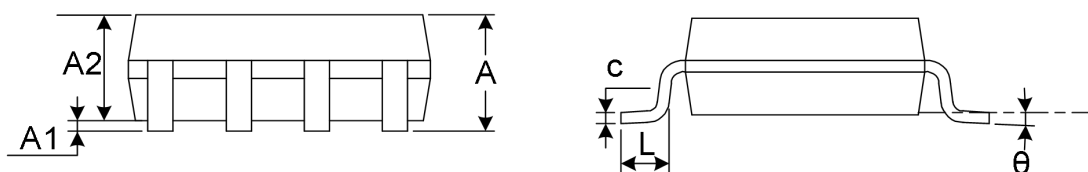
图 12. TLX1042 的基本原理图

11 包装外形尺寸

SOP8⁽³⁾



RECOMMENDED LAND PATTERN (Unit: mm)



代码	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D ⁽¹⁾	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270(BSC) ⁽²⁾		0.050(BSC) ⁽²⁾	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1 ⁽¹⁾	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

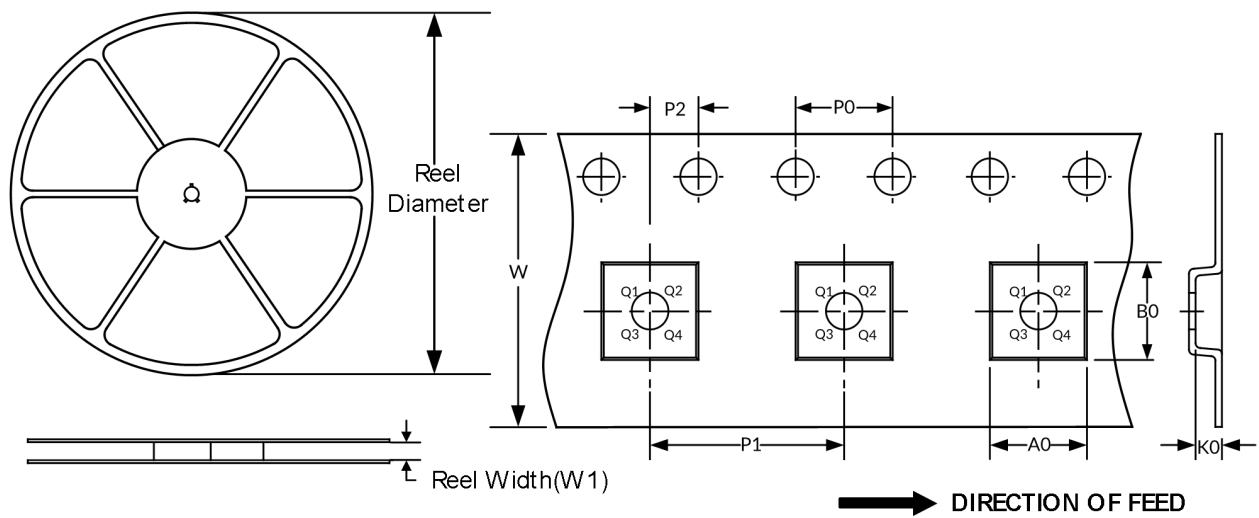
笔记:

1. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。
2. BSC(中心间基本间距), “基本”间距是标称的。
3. 本图纸如有更改, 恕不另行通知。

12 卷带信息

卷轴尺寸

胶带尺寸



注：图片仅供参考，请以实物为准。

卷带包装关键参数表

封装类型	卷轴直径	卷轴宽度 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SOP8	13"	12.4	6.40	5.40	2.10	4.0	8.0	2.0	12.0	Q1

笔记：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每侧最大 0.15 毫米的塑料或金属突出物。