

## TJA1042高速总线收发器

### 产品概述

TJA1042是控制器局域网（CAN）协议控制器和物理总线之间的接口电路，可应用于车用和工业控制等领域，速度可达5Mbaud。TJA1042为总线CAN控制器提供差动的发送、接收功能。

TJA1042引脚兼容TJA1042，具有优秀的EMC性能。在断电状态下具有理想的无源性能，可提供低功耗管理，支持远程唤醒功能。

### 主要特点

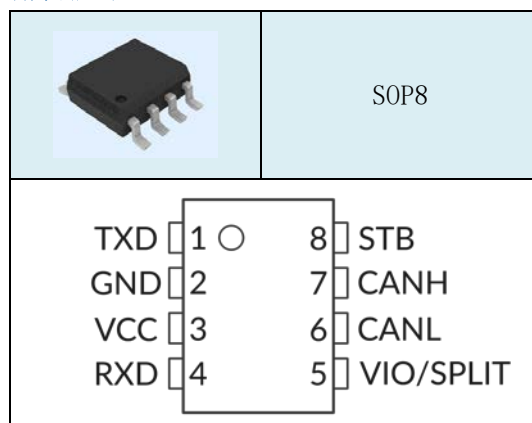
- 符合 ISO11898 标准
- 满足车规 Grade1 要求
- 速度高（可达 5Mbaud）
- 电磁辐射（EME）低
- 差动接收器具有较宽的共模范围和高的 EMI 特性
- 待机模式，通过总线唤醒（远程）功能
- 可采用 SPLIT 电压输出，稳定隐性总线电平（进一步改善 EME）
- 待机总线 BUS 显性超时功能
- 发送数据 TXD 显性超时功能

- TJA1042T/3 的 I/O 电压范围支持 3.3V 至 5V MCU
- $V_{CC}$  和  $V_{IO}$  电源，具有欠压保护功能
- 具有热保护功能
- 总线 ESD 保护特性（ $\pm 8kV$ ）
- 总线直流耐压（ $\pm 70V$ ）

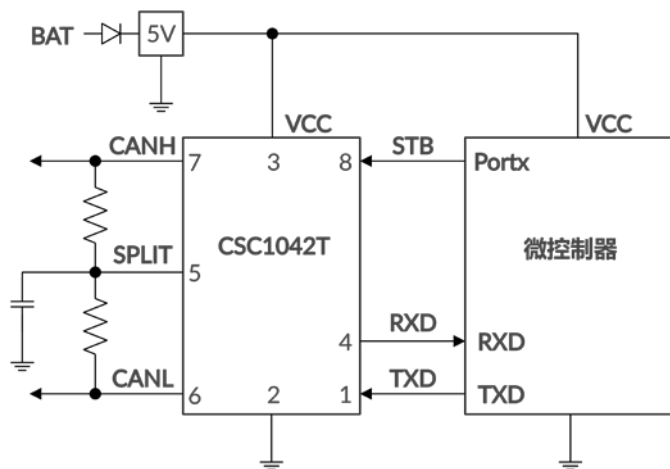
### 典型应用

- 汽车电子
- 工业控制

### 引脚排列



### 典型应用线路图



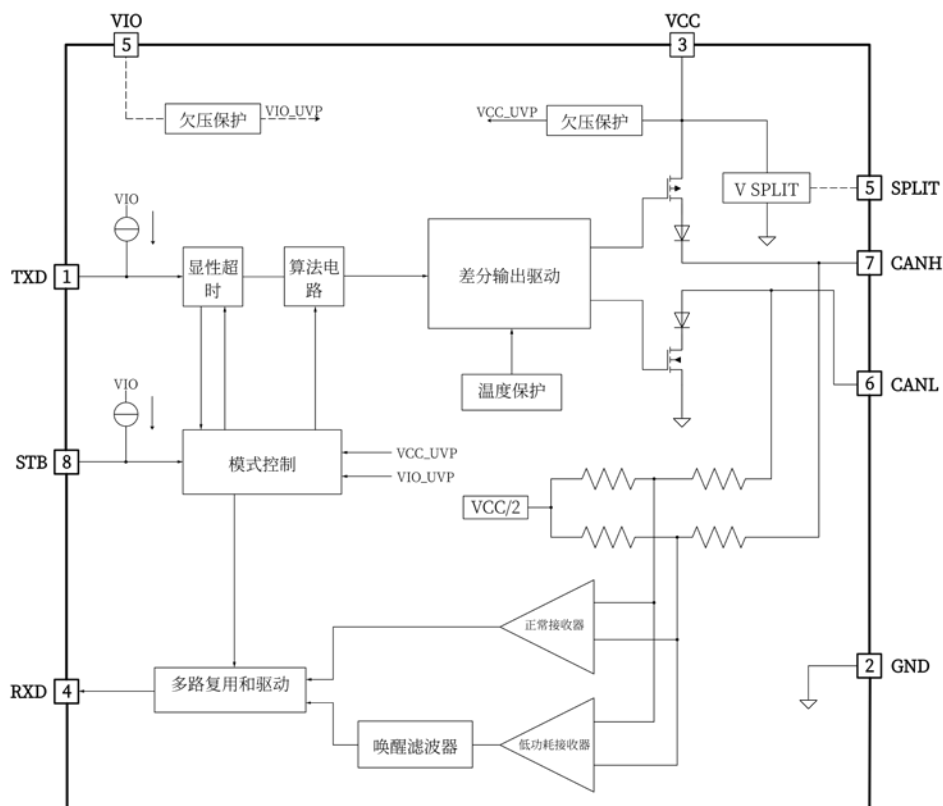
## 引出端功能

序号	符号	功能描述	序号	符号	功能描述
1	TXD	发送数据输入	5	VIO/SPLIT	收发器电平转换电源/ 共模稳压输出
2	GND	地	6	CANL	低电平 CAN 总线
3	VCC	电源	7	CANH	高电平 CAN 总线
4	RXD	接收数据输出	8	STB	待机模式控制输入

## 订货信息

产品名	封装形式	打印标记	装料形式	最小包装数
TJA1042 T /1J-TUDI	SOP8	<div>TD1042T XXXxX</div>	编带	2500
TJA1042 T /3-TUDI	SOP8	<div>TD1042T/3 XXXxX</div>	编带	2500

## 电路方框图



**最大额定值**（无特别说明情况下， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ）

项目	符号	条件		数值范围	单位
电源电压	$V_{CC}$	可承受耐压		-0.3~7	V
		工作范围		4.5~5.5	V
	$V_{IO}$	可承受耐压		-0.3~7	V
		工作范围		2.8~5.5	V
CANH、CANL 共模电压	$V_{CAN}$			-70~70	V
总线差分电压	$V_{diff}$			-27~27	V
静电放电电压	$V_{ESD}$	人体模型		-8~8	kV
		机器模型		-300~300	V
		带电器件模型	角落引脚	-750~750	V
			其他引脚	-500~500	V
实际结温	$T_{VJ}$			-40~150	℃
存储温度	$T_{STG}$			-55~150	℃

**电气参数**（如无特殊说明所有典型值在  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=5\text{V}$ ， $R_L=60\Omega$  的条件下测得。所有电压以地为参考，正电流的方向是流进 IC 的方向）

参数说明	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源部分 (VCC/VIO)</b>						
VCC 电源电流	$I_{CC}$	正常模式：隐性 $V_{TXD} = V_{IO}$	1.5	5	10	mA
		正常模式：显性 $V_{TXD} = 0\text{V}$	20	45	70	mA
		待机模式：TJA1042T		10	15	$\mu\text{A}$
		待机模式：TJA1042T/3		0.5	5	$\mu\text{A}$
VIO 电源电流	$I_{IO}$	正常模式：隐性 $V_{TXD} = V_{IO}$		80	200	$\mu\text{A}$
		正常模式：显性 $V_{TXD} = 0\text{V}$		350	1000	$\mu\text{A}$
		待机模式： $V_{TXD} = V_{IO}$		12	17	$\mu\text{A}$
VCC 欠压保护	$V_{uvp\_VCC}$		3.5		4.5	V
VIO 欠压保护	$V_{uvp\_VIO}$		1.3	2.0	2.7	V
<b>发送数据输入 (TXD)</b>						
高电平输入电压	$V_{IH}$		$0.7V_{IO}$		$V_{IO}+0.3$	V
低电平输入电压	$V_{IL}$		-0.3		$0.3V_{IO}$	V
高电平输入电流	$I_{IH}$	$V_{TXD} = V_{IO}$	-5		5	$\mu\text{A}$
低电平输入电流	$I_{IL}$	正常模式： $V_{TXD} = 0\text{V}$	-260	-150	-30	$\mu\text{A}$
<b>待机控制输入 (STB)</b>						
高电平输入电压	$V_{IH}$		$0.7V_{IO}$		$V_{IO}+0.3$	V
低电平输入电压	$V_{IL}$		-0.3		$0.3V_{IO}$	V
高电平输入电流	$I_{IH}$	$V_{STB} = V_{IO}$	-1		1	$\mu\text{A}$
低电平输入电流	$I_{IL}$	$V_{STB} = 0\text{V}$	-15		-1	$\mu\text{A}$
<b>接收数据输出 (RXD)</b>						
高电平输出电流	$I_{OH}$	正常模式： $V_{RXD} = V_{IO} - 0.4\text{V}$	-8	-3	-1	mA
低电平输出电流	$I_{OL}$	$V_{RXD} = 0.4\text{V}$ ，总线显性	2	5	12	mA
<b>共模稳压输出 (SPLIT)</b>						
输出电压	$V_O$	正常模式： $-500\mu\text{A} < I_O < 500\mu\text{A}$	$0.3V_{CC}$	$0.5V_{CC}$	$0.7V_{CC}$	V

## 总线发送器特性

引脚 CANH 的 显性输出电压	$V_{OH(D)}$	$V_{TXD} = 0V$	2.75	3.5	4.5	V
引脚 CANL 的 显性输出电压	$V_{OL(D)}$	$V_{TXD} = 0V$	0.5	1.5	2.25	V
总线差分 输出电压(显性)	$V_{O(D)}$	$V_{TXD} = 0V$	1.5		3	V
总线差分 输出电压(隐性)	$V_{OD(R)}$	$V_{TXD} = V_{IO}$ ; 隐性 $45\Omega < R_L < 65\Omega$	-12		12	mV
		$V_{TXD} = V_{IO}$ ; 隐性 空载	-50		50	mV
显性输出 电压对称性	$V_{dom(TX) sym}$	$V_{dom(TX) sym} = V_{CC} - V_{CANH} - V_{CANL}$	-400		400	mV
输出电压对称性	$V_{(TX) sym}$	$V_{(TX) sym} = V_{CANH} + V_{CANL}$	$0.9 V_{CC}$		$1.1 V_{CC}$	V
共模输出电压	$V_{OC}$	$V_{STB} = 0V$	2.0	2.5	3.0	V
显性隐性共模 输出电压差	$\Delta V_{OC}$			30		mV
短路输出电流 (显性)	$I_{OS}$	$V_{CANH} = -12V, V_{CANL} = open$	-100	-70		mA
		$V_{CANH} = 12V, V_{CANL} = open$		0.36	1	mA
		$V_{CANL} = -12V, V_{CANH} = open$	-1	0.5		mA
		$V_{CANL} = 12V, V_{CANH} = open$		70	100	mA
隐性输出电流	$I_{O(R)}$	正常模式: $V_{TXD} = V_{IO}$ $-27V < V_{CAN} < 32V$	-5.0		5.0	mA
传播延时 (低到高)	$t_{PLH}$	$V_{STB} = 0V$		90		ns
传播延时 (高到低)	$t_{PHL}$			65		ns
差分输出 上升沿时间	$t_r$			45		ns
差分输出 下降沿时间	$t_f$			45		ns
待机到正常模式 延时	$t_{d(stb-norm)}$				47	$\mu s$
TXD 显性超时	$t_{dom\_TXD}$		0.3	2	5	ms
BUS 显性超时	$t_{dom\_BUS}$		0.3	2	5	ms
总线唤醒时间	$t_{wake}$		0.5		5	$\mu s$

## 总线接收器特性

正输入阈值	$V_{IT+}$	$V_{STB} = 0V$	500	700	900	mV
负输入阈值	$V_{IT-}$			650		mV

阈值迟滞区间	V <sub>HYS</sub>		50	120	200	mV
掉电时 总线输入电流	I <sub>O(off)</sub>	V <sub>CANH</sub> or V <sub>CANL</sub> = 5V, Other pin = 0V	-5		5	μA
CANH、CANL 对地输入电容	C <sub>IN</sub>				20	pF
CANH、CANL 差分输入电容	C <sub>ID</sub>				10	pF
CANH、CANL 对地输入电阻	R <sub>IN</sub>	V <sub>TXD</sub> = V <sub>IO</sub> , V <sub>STB</sub> = 0V	9	15	28	K Ω
CANH、CANL 差分输入电阻	R <sub>ID</sub>		19	30	52	K Ω
输入电阻失配度	R <sub>Imatch</sub>		-1		1	%
共模电压范围	V <sub>COM</sub>		-30		30	V
传播延时 (低到高)	t <sub>PLH</sub>	V <sub>STB</sub> = 0V		65		ns
传播延时 (高到低)	t <sub>PHL</sub>			60		ns
差分输出 上升沿时间	t <sub>r</sub>			10		ns
差分输出 下降沿时间	t <sub>f</sub>			10		ns
器件开关特性						
BUS 输出脚的 位时间	t <sub>bit (BUS)</sub>	t <sub>bit (TXD)</sub> = 500ns	435		530	ns
		t <sub>bit (TXD)</sub> = 200ns	155		210	ns
RXD 输出脚的位 时间	t <sub>bit (RXD)</sub>	t <sub>bit (TXD)</sub> = 500ns	400		550	ns
		t <sub>bit (TXD)</sub> = 200ns	120		220	ns
环路延迟 1，驱 动器输入到接收 器输出， 隐性到显性	T <sub>d (LOOP1)</sub>	V <sub>STB</sub> = 0V	60		220	ns
环路延迟 2，驱 动器输入到接收 器输出， 显性到隐性	T <sub>d (LOOP2)</sub>		60		220	ns
热关断						
关断结温	T <sub>j(sd)</sub>			190		℃

## 应用说明

### 1. 简述

TJA1042是控制器局域网（CAN）协议控制器和物理总线之间的接口。可应用于卡车、公交、小汽车和工业控制等领域，速度可达 5Mbaud。TJA1042为 CAN 总线控制器提供差动的发送、接收功能。TJA1042有优秀的 EMC 性能，而且在断电状态下具有理想的无源性能，它还提供低功耗管理和远程唤醒功能。TJA1042T/3 的 I/O 电压范围支持 3.3V 至 5V MCU。

### 2. 工作模式与唤醒功能

TJA1042有两种工作模式，如下表

模式	STB	TXD	总线	RXD
待机模式	高或悬空	—	没有唤醒请求	高
待机模式	高或悬空	—	检测到唤醒请求	低
正常模式	低	高或悬空	隐态	高
正常模式	低	低	显态	低

当 STB 引脚接高或悬空时，电路处于待机模式，总线驱动器和接收器关闭。低功耗接收器监测总线状态，如果出现超过唤醒阈值  $t_{wake}$  的显性总线电平，RXD 引脚输出变低。

当 STB 引脚接低时，电路处于正常模式，总线驱动器和接收器正常工作。TXD 引脚高或悬空时，总线隐态，RXD 引脚输出高。TXD 引脚接低时，总线显态，RXD 引脚输出低。

### 3. 共模稳压功能

总线上不通电的收发器，如果它们在总线和地之间有较强的漏电流，会使总线隐性电压低于  $0.5V_{CC}$ 。在正常模式下，SPLIT 引脚提供一个  $0.5V_{CC}$  的直流稳压源，将 SPLIT 引脚连接到终端负载的中点，可以使总线隐性电压稳定为  $0.5V_{CC}$ ，总线在显态和隐态之间切换时，共模信号不会产生阶跃，优化电磁辐射 EME 性能。

待机模式时，引脚 SPLIT 悬空。

### 4. 显性超时功能

在正常模式下，引脚 TXD 的下降沿触发内部定时器，如果引脚 TXD 的低电平持续时间超过阈值  $t_{dom\_TXD}$ ，收发器会被禁止工作，强制总线进入隐性状态。引脚 TXD 的上升沿复位，收发器恢复工作。

在待机模式下，如果总线呈显性状态且持续时间超过内部定时器的值  $t_{dom\_BUS}$ ，则引脚 RXD 将强制为高电平，总线变为隐性可复位。

两种模式下的显性超时功能可以防止引脚 TXD 因硬件或软件故障而被强制为永久低电平导致总线永久显性状态，阻塞网络通信；也可以防止由于总线短路或网络上其他节点故障导致的永久唤醒。

### 5. 过热保护

输出驱动器具有过热保护功能，如果温度超过了  $190^{\circ}\text{C}$  输出驱动器会被禁止工作，因为驱动器是主要的耗能器件，关闭驱动器可以降低功耗从而降低芯片温度。同时，接收器与其他模块不受控

于过热保护，仍然保持正常工作。直到检测温度低于 190℃ 后，输出驱动器才能恢复工作。

## 6. 短路保护

TJA 1042的驱动具有有限流保护功能，以防止驱动端短接到正、负电源时功耗增加和驱动损坏

## 7. 欠压保护

TJA 1042具有欠压检测功能。在 VCC 或 VIO 低于欠压点时，总线输出高阻态，起到保护作用

## 8. 失效保护功能

引脚 TXD 有内部上拉，当引脚 TXD 悬空时，收发器保持隐性状态。

引脚 STB 有内部上拉，当引脚 STB 悬空时，收发器保持待机状态。

如果 VCC 掉电，引脚 TXD、STB 和 RXD 会变成悬空状态，以防止通过这些引脚产生反向电流。

## 应用电路

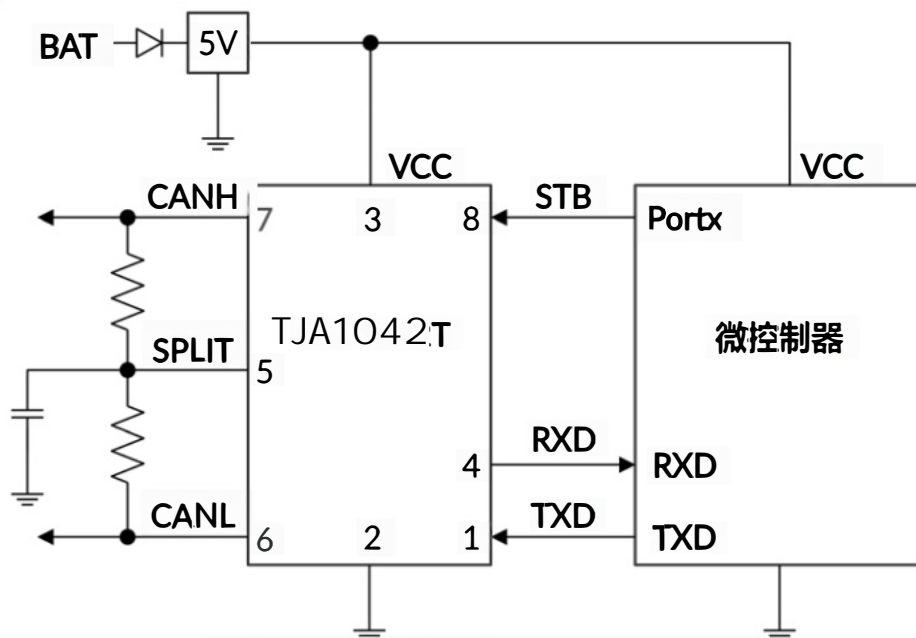


图 1. TJA 1042T 和 5V 微控制器的典型应用



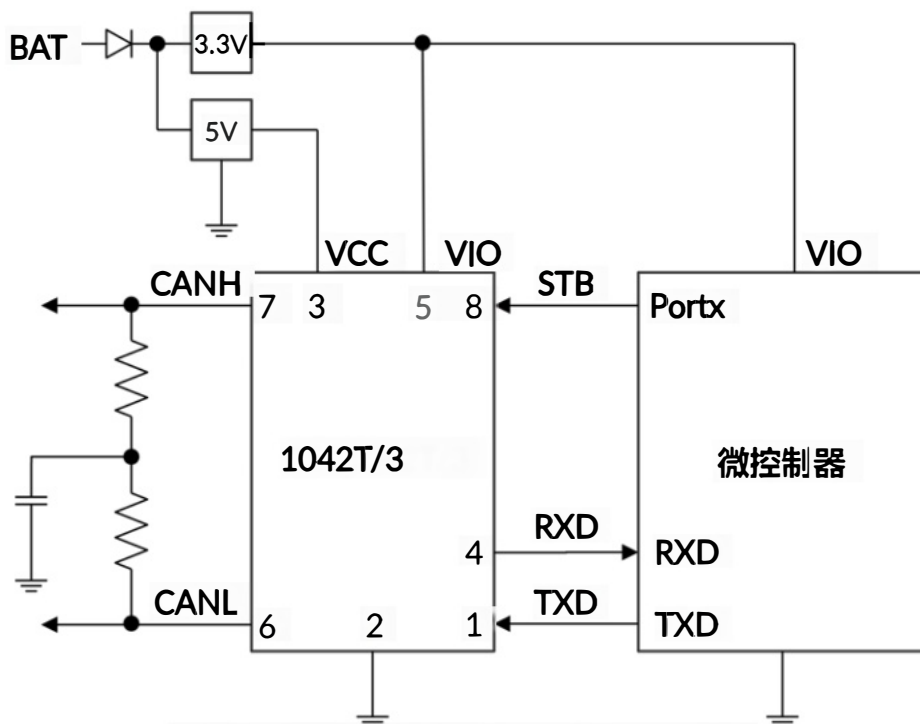


图 2. 1042T/3 和 3.3V 微控制器的典型应用

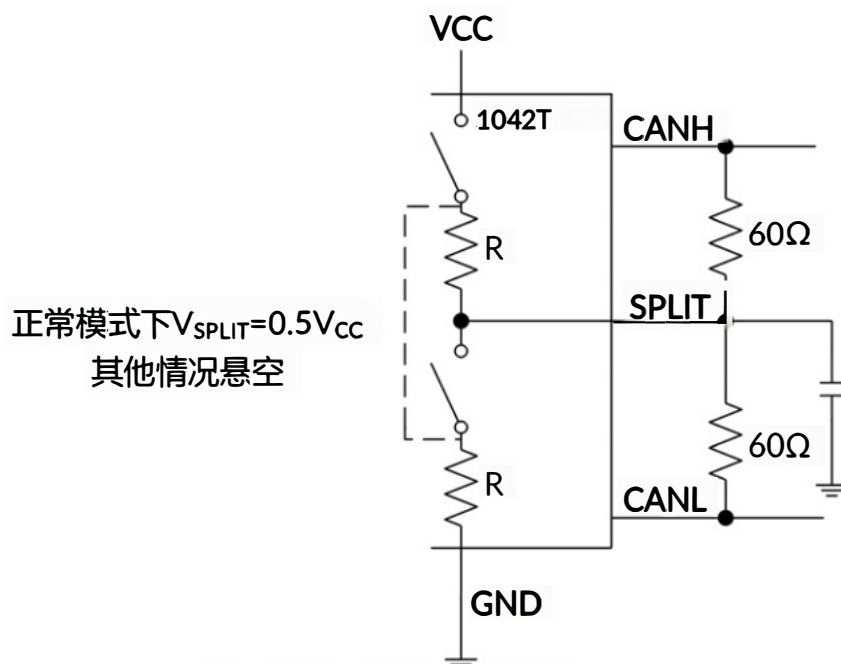


图 3. TJA1042T 共模稳压应用

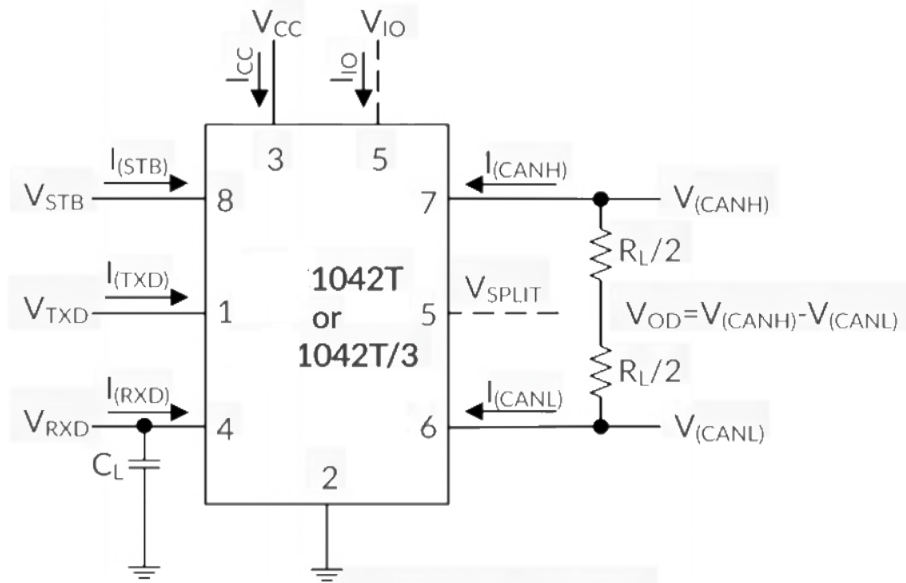


图 4. 测试电压、电流定义

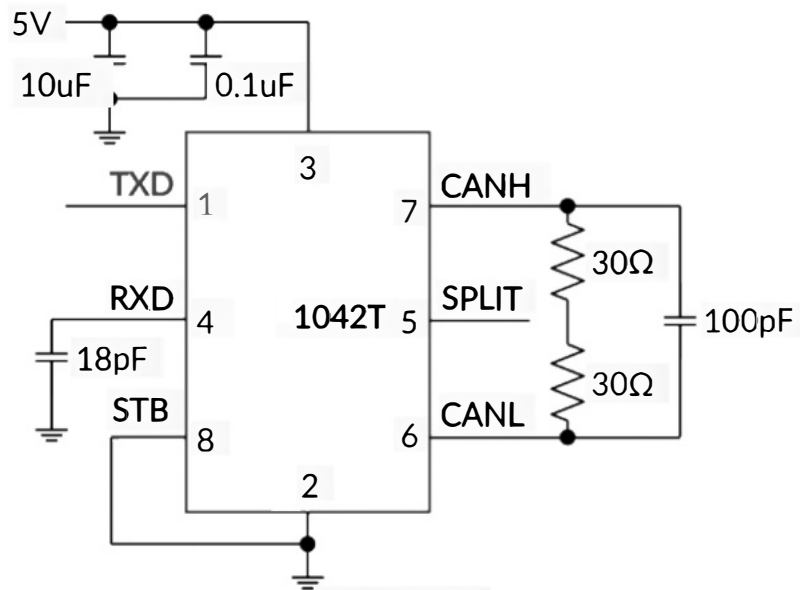


图 5. 测试图

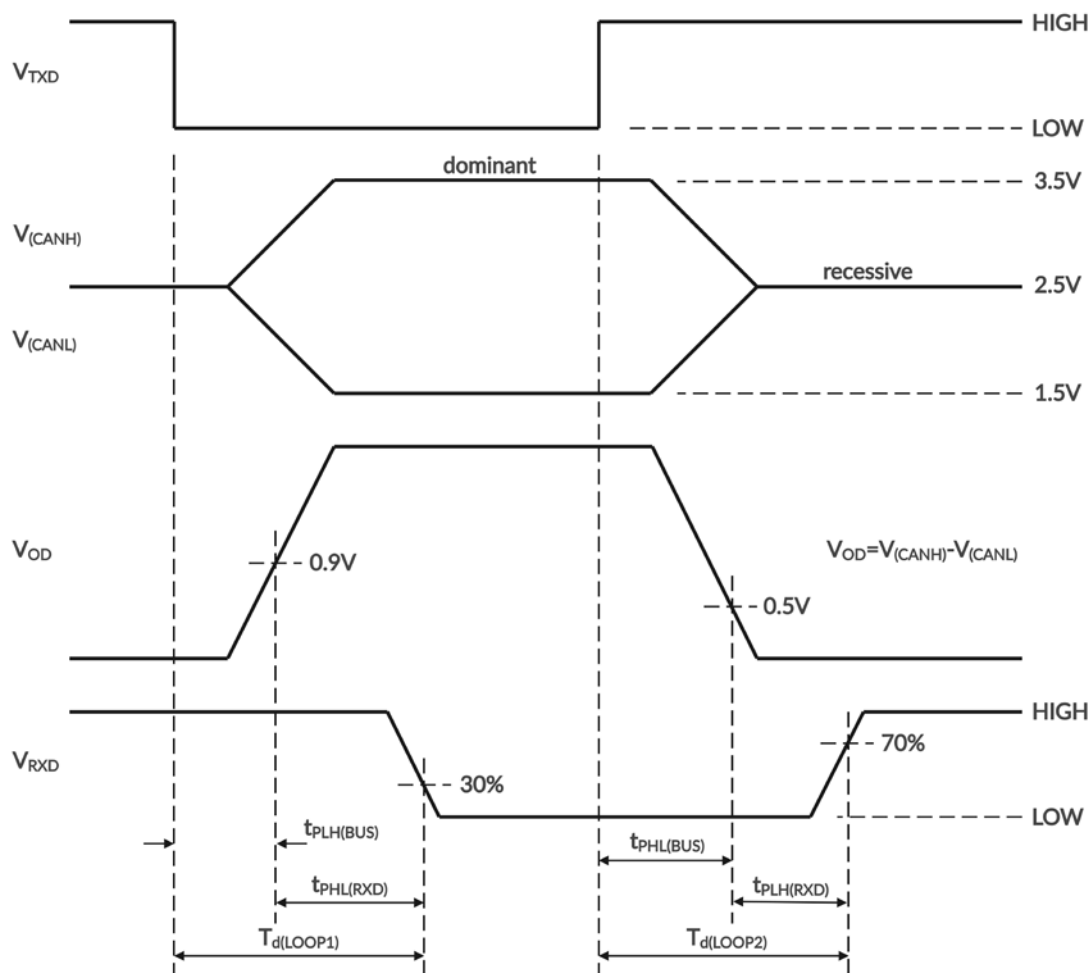


图 6. 测试波形、阈值和延迟示意图

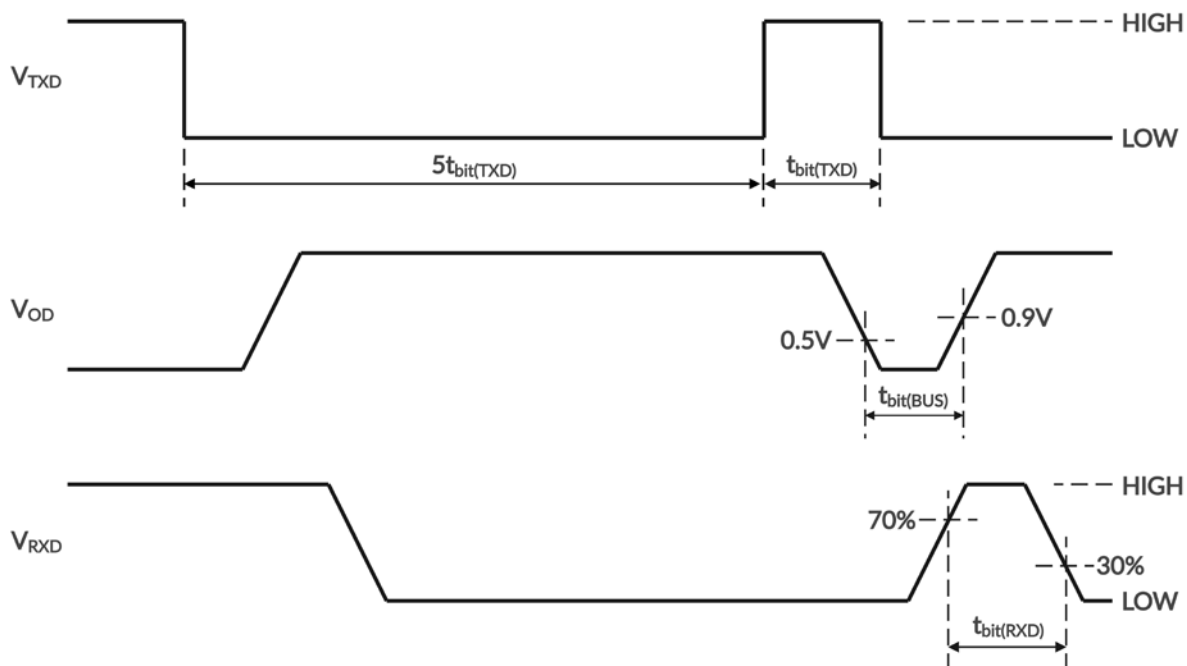


图 7. CAN FD 位宽测试

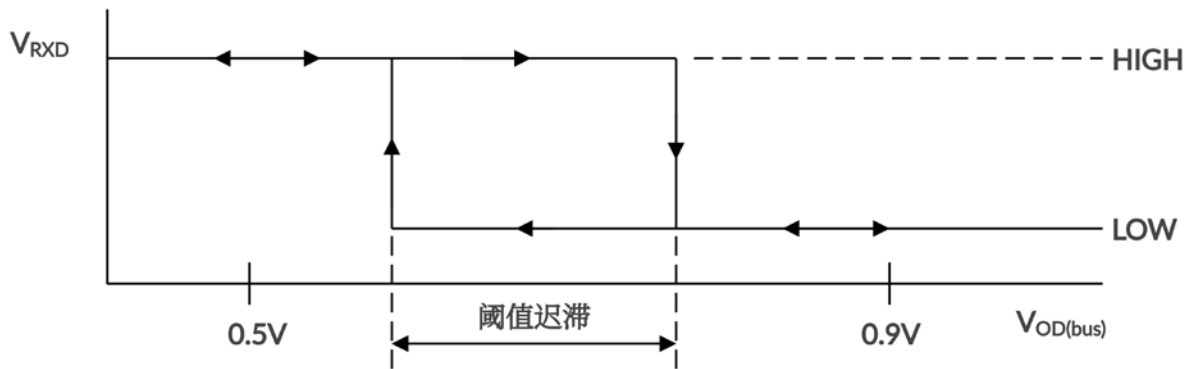


图 8. 总线接收器阈值迟滞

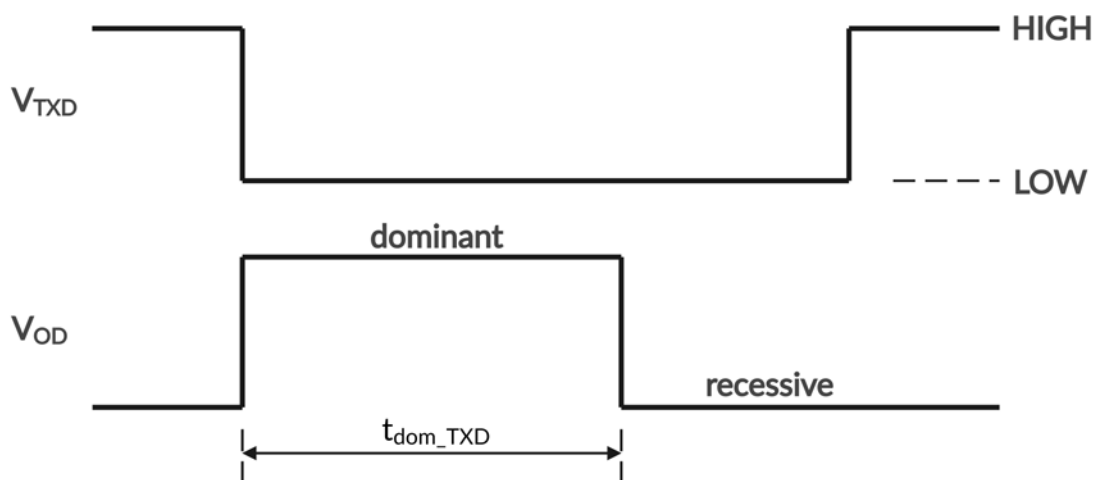


图 9. TXD 显性超时

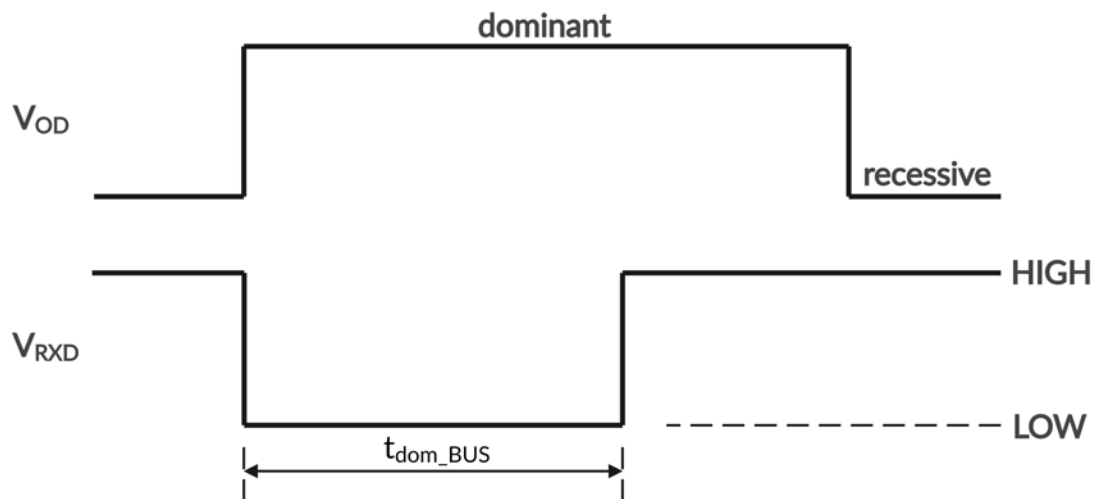


图 10. BUS 显性超时

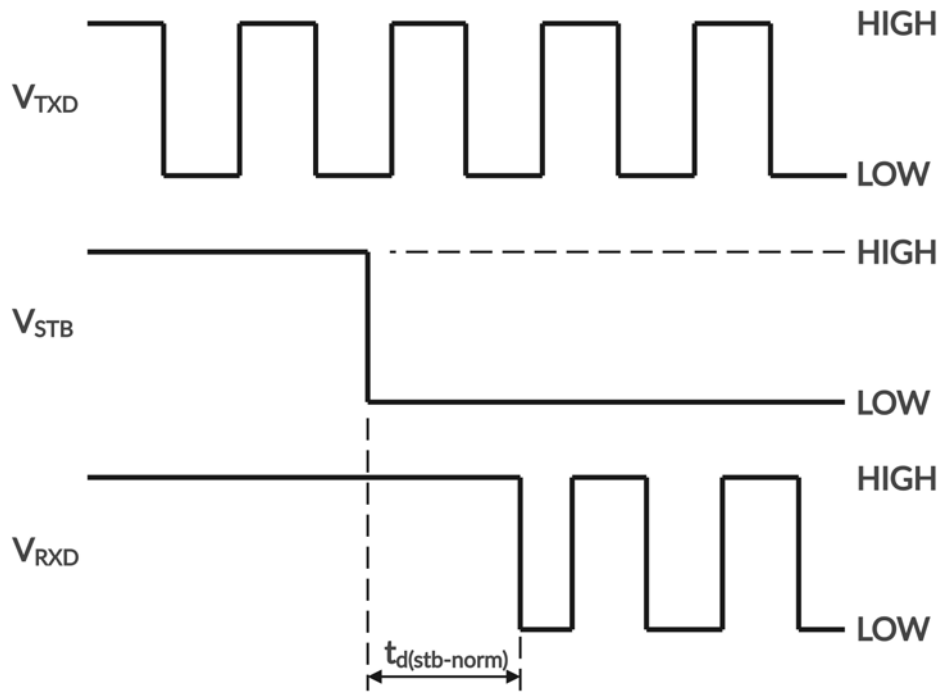


图 11. 待机到正常模式延迟

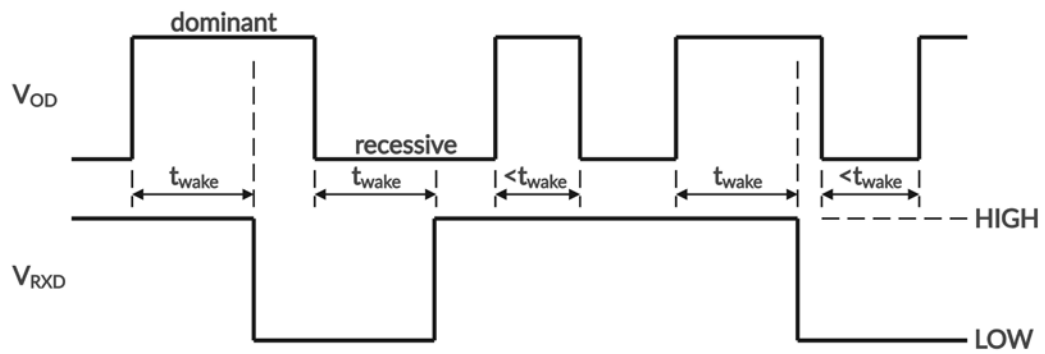
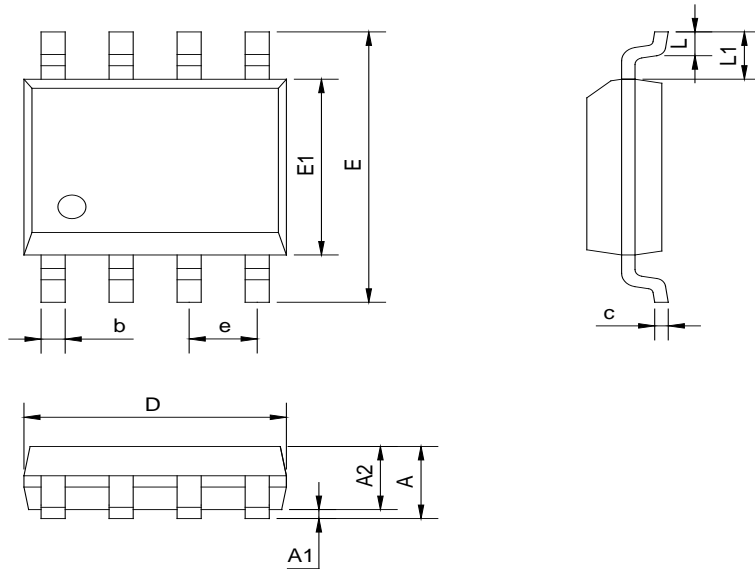


图 12. 待机模式总线唤醒功能

## 封装外形图和尺寸

SOP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A		1.750		0.069
A1	0.050	0.230	0.002	0.090
A2	1.300	1.500	0.051	0.059
b	0.350	0.470	0.014	0.019
c	0.180	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E1	3.700	4.100	0.146	0.161
E	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	0.800	0.016	0.031

## 深圳市钜地半导体有限公司

深圳市钜地半导体有限公司注意事项 深圳市钜地半导体有限公司保留在任何时间做出更正、修改、增强、改进自己产品和服务的权利，并可在未经通知的情况下停止任何产品或服务。客户应该在下单前获取最新的相关信息，并确认这些信息是最新和完整的。深圳市钜地半导体有限公司对客户使用本产品的方案不承担任何责任，客户需对他们的产品负责。为了将客户产品相关风险降到最低，客户应该提供足够的安全工作区域。在转售本公司产品和服务过程中，若有任何明示或暗示超出本公司承诺的陈述，本公司对此类陈述不承担任何责任。