

TJA1054——容错的 CAN 接收器

特征:

最适合用于轿车里低速通讯:

- 波特率高达 125KBaud;
- 可连接高达 32 个节点;
- 支持非屏蔽的总线线路;
- 内建斜率控制功能, 以及 CANL 和 CANH 总线输出的良好匹配, 使电磁辐射 (EME) 很低;
- 正常操作模式和低功耗模式都有优良的抗电磁干扰 (EMI) 性能;
- 完全集成的接收滤波器;
- 发送数据 (TxD) 显性超时功能;

总线故障管理

- 支持单线传输模式, 其中地偏移电压可高达 1.5V;
- 在总线故障, 甚至 CANH 总线线路短路到 V_{CC} 时, 仍可以自动切换到单线模式;
- 如果总线故障修复, 将自动复位到差动模式;
- 在故障模式期间, 有**完全唤醒能力**。

保护

- 总线引脚对电池和地的短路保护;
- 热保护;
- 总线线路在汽车瞬变环境下受到保护;
- 未上电的节点不会影响总线。

支持低功耗模式

- 低电流的睡眠和待机模式, 可以通过总线线路唤醒;
- 输出有上电复位标志。

总述

TJA1054 是控制器局域网 (CAN) 中协议控制器和 CAN 物理总线之间的接口。它主要用于客车里最高 125KBaud 的低速应用。这个器件提供差动的发送和接收能力, 但故障条件下会切换到单线发送器和 / 或接收器。

TJA1054A 是 TJA1054 的 ESD 改进版。TJA1054 和 TJA1054A 之间的不同点可以参看“附录 A”。

TJA1054AT 即 TJA1054T 引脚和功能都向下兼容 PCA82C252T 以及 TJA1053T。这也就是说这两个器件可由保持所有功能的 TJA1054T 或 TJA1054AT 取代。

TJA1054 和 TJA1054A 比 PCA82C252T 以及 TJA1053T 有了重要的改进, 它们是:

- 由于 CANL 和 CANH 总线输出信号完美匹配, 使 EME 非常低;
- 特别是在低功耗模式里有很好的抗干扰性 (EMI);
- 在故障模式里, 有**完全唤醒的能力**;
- 扩展的总线故障管理, 包括 CANH 总线对 V_{CC} 短路;
- 支持简单系统进行故障诊断;
- 对管脚/WAKE 的上跳沿和下跳沿唤醒输入信号都敏感。

订购信息

类型号	封装		
	名称	描述	版本
TJA1054AT	SO14	塑料小型封装; 14 引脚; 宽 3.9mm	SOT108-1
TJA1054AU	-	裸片; 2000x2860x375μm	-

速查数据

标志	参数	条件	最小值	类型值	最大值	单位
V _{CC}	管脚 V _{CC} 上的电压		4.75	-	5.25	V
V _{BAT}	管脚 BAT 上的电池电压	没有时间限制	-0.3	-	+40	V
		工作模式	5.0	-	27	V
		负载断电 (dump)	-	-	40	V
I _{BAT}	管脚 BAT 上的电池电流	休眠模式; V _{CC} =0V; V _{BAT} =12V	-	30	50	μA
V _{CANH}	CANH 总线电压	V _{CC} =0~5.5V; V _{BAT} ≥0V; 无时间限制	-27	-	+40	V
V _{CANL}	CANL 总线电压	V _{CC} =0~5.5V; V _{BAT} ≥0V; 无时间限制	-27	-	+40	V
ΔV _{CANH}	CANH 总线发送器压降	I _{CANH} =-40mA	-	-	1.4	V
ΔV _{CANL}	CANL 总线发送器压降	I _{CANL} =40mA	-	-	1.4	V
t _{PD(L)}	TXD (低) 到 RXD (低) 的传播延迟		-	1	-	μS
t _r	总线输出上升时间	10%~90%; C1=10nF; 见图 5	-	0.6	-	μS
t _f	总线输出下降时间	90%~10%; C1=1nF; 见图 5	-	0.3	-	μS
T _{vj}	实际连接点温度		-40	-	+150	°C

结构图

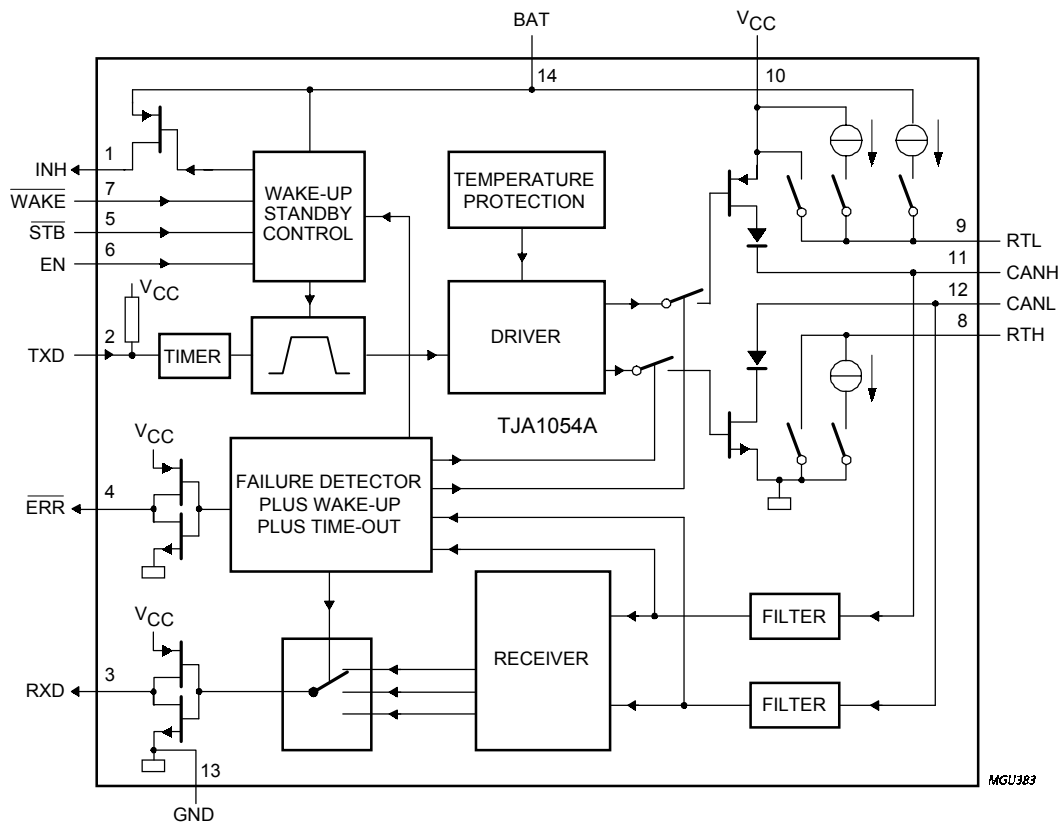


图 1 结构图

管脚

标志	管脚	描述
INH	1	如果产生唤醒信号，则禁止切换到外部电压调节器的输出。
TXD	2	激活总线驱动发送数据输入。
RXD	3	从总线读出数据的接收数据输出。
/ERR	4	当出错、唤醒和上电指示输出；在正常操作模式总线有故障时呈现低电平，在低功耗模式里（有唤醒信号或上电待机状态）也呈现低电平。
/STB	5	待机数字控制信号输入（低有效）；和 EN 管脚的输入信号一起定义收发器的状态（在正常和低功耗模式里）；见表 2 和图 3。
EN	6	使能数字控制信号输入；和管脚 /STB 的输入信号一起定义收发器状态（在正常和低功耗模式里）；见表 2 和图 3。
/WAKE	7	本地唤醒信号（低有效）；上升沿和下降沿都可被检测到。
RTH	8	连接终端电阻；在 CANH 总线出错时，线路可以端接一个预定义的阻抗。
RTL	9	连接终端电阻；在 CANL 总线出错时，线路可以端接一个预定义的阻抗。
V _{CC}	10	电源电压
CANH	11	高电平电压总线
CANL	12	低电平电压总线
GND	13	接地
BAT	14	电池电压

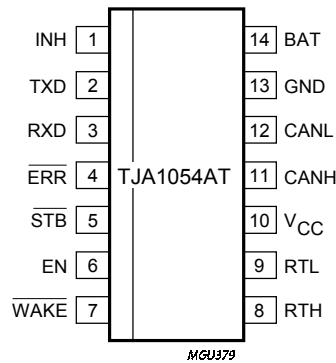


图2 管脚配置

功能描述

TJA1054A 是控制器局域网（CAN）中协议控制器和 CAN 物理总线之间的接口。它主要用于客车里最高 125KBaud 的低速应用。这个器件对 CAN 总线提供差动发送能力，对 CAN 控制器提供差动接收能力。

为了降低 EME，它的上升和下降的斜度都受到限制。这就允许总线使用非屏蔽双绞线或并行线。而且，如果某条总线出现故障，它支持在任一总线上进行传输。故障检测逻辑会自动选择一个合适的传输模式。

在正常操作模式里（没有线路故障），差动接收器在管脚 RXD 输出（见图 1）。差动接收器输入通过集成的滤波器连接到管脚 CANH 和 CANL。滤波器输入信号也可以用于单线接收器。接收器连接到有门槛电压的管脚 CANH 和 CANL，确保在单线模式里有最大的噪音容限。

定时器功能（TxD 显性超时功能）已在器件中集成，它可以防止由于硬件和 / 或软件程序故障，将管脚 TXD 持续地拉成低电平，使总线线路进入持续的显性状态（这种状态会阻塞整个网络的通讯）。

如果引脚 TXD 的低电平持续并超过某个时间后，发送器会被禁能。定时器会用 TXD 引脚上的高电平复位。

故障检测器

故障检测器在正常工作模式下是完全激活的。在检测到其中一条总线故障后，检测器会切换到相应的模式（见表 1）。差动接收器门槛电压被设置在典型的-3.2V（ $V_{CC}=5V$ ），确保了在有高噪声容限的正常操作模式以及在故障 1、2、4 和 6a 的情况下进行正确的接收。这些故障或故障的恢复不会破坏正在进行的发送。输出驱动器仍是激活的，终端没有变化，接收器仍处于差动的模式（见表 1）。

连接到 CANH 和 CANL 总线上的比较器检测可以检测出故障 3、3a 和 6。故障 3 和 3a 可以在两步之内测出。如果 CANH 总线超过了某个电压级，差动比较器会标示出持续的显性电平。由于和前面的产品 PCA82C252 和 TJA1053 有互操作性，在第一次超时后，收发器切换到单线模式，用 CANH 继续工作。如果 CANH 的总线电压仍超过 CANH 检测电压并第 2 次超时后，TJA1054A 会切换到 CANL 工作。此时 CANH 驱动器关断，RTH 偏置变成下拉的电流源。超时（延迟）是要避免收发器被外部的 RF 场错误触发。

表 1 总线故障

故障	描述	CANH 终端(RTH)	CANL 终端(RTL)	CANH 驱动器	CANL 驱动器	接收器 模式
1	CANH 线路中断	通	通	通	通	差动
2	CANL 线路中断	通	通	通	通	差动
3	CANH 对电池短路	弱; 注 1	通	断	通	CANL
3a	CANH 对 Vcc 短路	弱; 注 1	通	断	通	CANL
4	CANL 对地短路	通	弱; 注 2	通	断	CANH
5	CANH 对地短路	通	通	通	通	差动
6	CANL 对电池短路	通	弱; 注 2	通	断	CANH

6a	CANL 对 Vcc 短路	通	通	通	通	差动
7	CANL 和 CANH 互相短路	通	弱; 注 2	通	断	CANH

注

1. 弱终端是指典型的 75 μ A 下拉电流源功能。
2. 弱终端是指典型的 75 μ A 上拉电流源功能

如果 CANL 总线在一定的时间内超过比较器阈值电压, 则检测到故障 6。这个延迟是要避免收发器被外部的 RF 场错误触发。在检测到故障 6 后, 接收通过 CANH 切换到单线模式。CANL 驱动器关断, RTL 偏置变成上拉电流源。

故障 3、3a 和 6 的恢复可被自动检测到, 因为总线读到了相应的比较器在某段时间内发出连续的隐性电平。

故障 4 和 7 最初都导致 RXD 管脚产生持续的显性电平。在超时后, CANL 驱动器关断, RTL 偏置变成上拉电流源。在切换到 CANH 或 CANL 的单线模式后仍然继续进行接收。在故障 4 或 7 排除后, 重新恢复隐性的总线电平。如果差动电压在一段时间内低于隐性阈值电压, 接收和发送会切换到差动模式。

如果产生任何线路故障, 管脚/ERR 上输出信号将被置为低。当故障修复后, 管脚/ERR 上的输出信号将再次为高。如果总线开路中断, 这个故障只有在发送和接收节点之间时才能被检测和标示出来。因此, 在开路故障中, 管脚/ERR 会被触发。

在所有的单线传输期间, EMC 性能(抗干扰性和辐射性)比差动模式差。集成的接收器滤波器抑制总线上的任何 HF 噪音。滤波器的截止频率是传播延迟和抑制 HF 的折衷。在单线模式里, 不能从信号中区分出 LF 噪音。

低功耗模式

收发器有 3 种低功耗模式, 它们可以通过设置管脚/STB 和 EN 进入和退出(见表 2 和图 3)。

休眠模式是功率消耗最低的模式。管脚 INH 切换到高阻抗, 释放外部电压调节器。管脚 CANL 通过管脚 RTL 偏置到电池电压。如果提供了电源电压, 管脚 RXD 和/ERR 将发信唤醒中断。

待机模式和休眠模式的工作方式一样, 但是管脚 INH 为高电平。

上电待机模式和待机模式一样, 只是这个模式的电池上电标志显示在引脚/ERR, 代替唤醒中断信号。RXD 的输出表示唤醒中断。这个模式仅用于读出上电标志。

表 2 正常操作模式和低功耗模式

模式	/STB	EN	/ERR		RXD		RTL 切换到
			低	高	低	高	
进入休眠操作	0	1	唤醒中断信号; 注 1 和 2		唤醒中断信号; 注 1 和 2		V _{BAT}
休眠	0	0 ⁽³⁾					V _{BAT}
待机	0	0					V _{BAT}
上电待机	1	0	V _{BAT} 上电标志; 注 1 和 4		唤醒中断信号; 注 1 和 2		V _{BAT}
正常操作	1	1	错误标志	没有错误标志	显性接收数据	隐性接收数据	V _{CC}

注:

1. 如果电源电压是 V_{CC}。
2. 当进入正常操作模式时, 唤醒中断被释放。
3. 如果前面使用了进入休眠模式操作。当 V_{CC} 下降时, 管脚 EN 为低, 但由于有自动防故障的功能, 它不会影响内部的功能。

4. 进入正常操作模式后, V_{BAT} 的上电标志将被复位。

唤醒请求可以通过收发器的两个信道识别:

- 远程唤醒的总线线路
- 用于本地唤醒的管脚/WAKE

为了通过总线远程唤醒收发器, 需要集成一个滤波器机制。这个机制要确保噪声和任何总线故障的出现都不会错误地唤醒总线。由于这个机制, CANH 或 CANL 总线就不能简单地在某段时间内被拉到显性电平状态。为了保证在所有条件下成功的远程唤醒, 报文帧需要有至少有最大的 t_{CANH} 或 t_{CANL} 显性相位。

如果管脚/WAKE 上有一个上升或下降沿, 然后是持续了最长 t_{WAKE} 的连续电平, 则引脚/WAKE 检测到一个本地唤醒。

在唤醒请求中, 收发器将管脚 INH 输出置高, 激活外部的电源电压调节器。

如果使用 V_{CC} , 唤醒请求可以在/ERR 或 RXD 的输出读到, 则外部微控制器可以通过管脚/STB 和 EN 激活收发器 (切换到正常操作模式)。

为防止由于一个瞬变或 RF 场产生错误的唤醒信号, 唤醒电压电平必须维持一定的时间。在低功耗模式里, 故障检测电路保持部份活跃, 防止增加在故障 3, 3a, 4 和 7 中功率的消耗。

为了防止由于引脚/WAKE 开路引起错误的本地唤醒, 这个引脚有一个弱上拉电流源流向 V_{BAT} 。引脚 INH 只有在成功进入睡眠命令后才能置成悬空。要在任何条件下成功完成进入睡眠命令的操作, 这个操作必须在最大指定时间 $t_{h(sleep)}$ 里稳定。

可以将管脚 INH 设为高电平有下列事件:

- V_{BAT} 上电 (冷启动)
- 管脚/WAKE 的上升或下降沿
- 当管脚 EN 或管脚/STB 是低电平, 报文帧有至少是 t_{CANH} 或 t_{CANL} 最大值的显性相位
- 在 V_{CC} 激活时, 引脚/STB 进入高电平

为了通过自动防故障功能, 在 V_{CC} 低于某个门槛电压 ($V_{cc(stb)}$) 时, 管脚/STB 和 EN 上的信号会被内部设为低电平。

上电

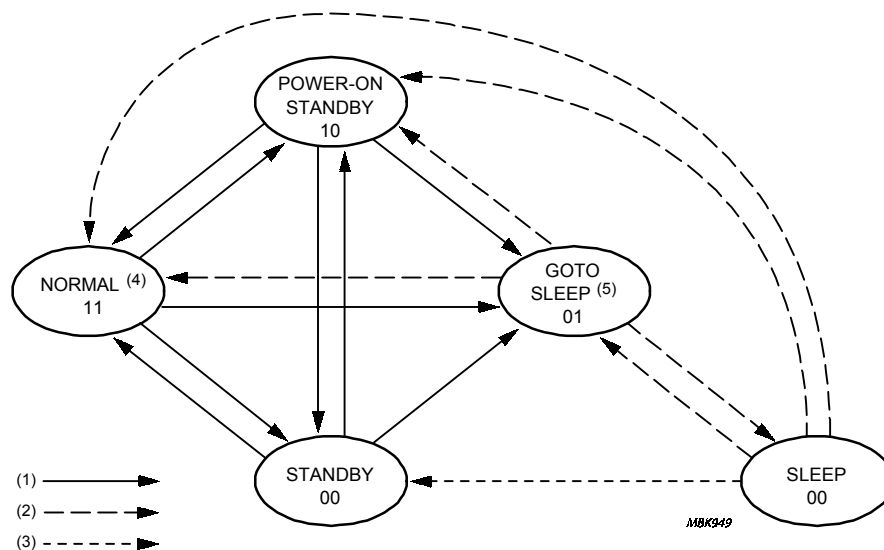
在上电后 (V_{BAT} 打开), 管脚 INH 上信号为高而且一个内部上电标志被置位。这个标志可以在上电待机模式中通过管脚/ERR (/STB=1; EN=0) 读出, 它会在进入正常操作模式后被复位。

保护

一个电流限制电路保护发送器的输出级, 防止它对正或负的电池电压短路。

如果连接点温度超过典型值 165°C , 发送器输出级禁能。因为发送器是功率消耗的主要部份, 这将降低了功率的消耗使芯片温度更低。器件的其他部分将继续运转。

管脚 CANH 和 CANL 受到保护, 可以防止轿车环境中的电子瞬变。



模式 10 表示：引脚/STB=HIGH，引脚 EN=LOW。

- (1) 通过输入引脚/STB 和 EN 进行模式转换。
- (2) 通过引脚/STB 和 EN 进行模式转换；要注意，在睡眠模式，INH 是不激活的，可能没有 V_{CC} 。
模式控制只有在收发器的 V_{CC} 是激活时才可能进行。
- (3) 通过总线或输入引脚/WAKE 唤醒后 INH 是激活的。
- (4) 切换到正常模式可以清除内部唤醒：中断和电池故障标志被清除。
- (5) 切换到休眠模式：INH 被释放。

图 3 模式控制

极限值

参照绝对最大额定值系统（Absolute Maximum Rating System）（IEC 60134）；见注 1。

标志	参数	条件	最小值	最大值	单位
V_{CC}	管脚 V_{CC} 上的电源电压		-0.3	+6	V
V_{BAT}	管脚 BAT 的电池电压		-0.3	+40	V
V_n	管脚 TXD、RXD、/ERR、/STB 和 EN 的 DC 电压		-0.3	$V_{CC}+0.3$	V
V_{CANH}	管脚 CANH 的 DC 电压		-27	+40	V
V_{CANL}	管脚 CANL 的 DC 电压		-27	+40	V
$V_{trt(n)}$	管脚 CANH 和 CANL 的瞬变电压	见图 6	-150	+100	V
V_{WAKE}	管脚/WAKE 的 DC 输入电压		-	$V_{BAT}+0.3$	V
I_{WAKE}	管脚/WAKE 的 DC 输入电流	注 2	-15	-	mA
V_{INH}	管脚 INH 的 DC 输出电压		-0.3	$V_{BAT}+0.3$	V
V_{RTH}	管脚 RTH 的 DC 电压		-0.3	$V_{BAT}+1.2$	V
V_{RTL}	管脚 RTL 的 DC 电压		-0.3	$V_{BAT}+1.2$	V
R_{RTH}	管脚 RTH 的终端电阻		500	16000	Ω
R_{RTL}	管脚 RTL 的终端电阻		500	16000	Ω
T_{VJ}	实际连接点温度	注 3	-40	+150	$^{\circ}\text{C}$
T_{stg}	存储温度		-55	+150	$^{\circ}\text{C}$

V _{esd}	静电放电电压	人体模型；注 4 引脚 RTH、RTL、CANH 和 CANL 所有其他引脚	-4 -2	+4 +2	KV KV
		机器模型；注 5 任何引脚	-300	+300	V

注：

1. 所有电压都根据管脚 GND 定义。正向电流流入器件。
2. 只有在 $V_{WAKE} < V_{GND} - 0.3V$ 时相关；电流会流到引脚 GND。
3. 连接点温度参照“IEC 60747-1”。另外一个定义是： $T_{VJ} = T_{amb} + P \times R_{th(vj-a)}$ ， $R_{th(vj-a)}$ 是用于计算 T_{VJ} 的一个固定值。 T_{VJ} 的额定值限制了功率耗散和工作环境温度 (T_{amb}) 允许的结合。
4. 相当于一个 100PF 电容通过一个 1.5k Ω 电阻放电。
5. 相当于一个 200PF 电容通过一个 10 Ω 电阻和一个 0.75 μA 电感线圈放电。

温度特征

标志	参数	条件	值	单位
R _{th(vj-a)}	从连接点到环境的热电阻	在空气中	120	K/W
R _{th(vj-s)}	从连接点到裸板背极的热电阻	在空气中	40	K/W

质量规范

质量规范根据“AEC-Q100”。

DC 特性

$V_{CC} = 4.75 \sim 5.25V$ ； $V_{BAT} = 5 \sim 27V$ ； $V_{STB} = V_{CC}$ ； $T_{amb} = -40 \sim +150^{\circ}C$ ；所有的电压都根据地定义；正向电流流入器件；除非有特殊说明；注 1 和 2。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
V _{CC}	引脚 V _{CC} 的电源电压		4.75	-	5.25	V
V _{CC(stb)}	进入待机模式（自动防故障）的电源电压		2.75	-	4.5	V
I _{CC}	电源电流	正常操作模式； V _{TXD} =V _{CC} （隐性）	4	7	11	mA
		正常操作模式； V _{TXD} =0V（显性）；无负载	10	17	27	mA
		低电压模式；V _{TXD} =V _{CC}	0	0	10	μA
V _{BAT}	引脚 BAT 的电池电压	无时间限制	-0.3	-	+40	V
		工作模式	5.0	-	27	V
		负载断电	-	-	40	V
I _{BAT}	引脚 BAT 的电池电流	在 V _{RTL} =V _{BAT} 的所有模式以及低功耗模式				
		V _{BAT} =V _{WAKE} =V _{INH} =12V	10	30	50	μA
		V _{BAT} =V _{WAKE} =V _{INH} =5~27V	5	30	125	μA

		$V_{BAT}=V_{WAKE}=V_{INH}=3.5V$ $V_{BAT}=V_{WAKE}=V_{INH}=1V$	5 0	20 0	30 10	μA μA
$V_{BAT(Pwon)}$	引脚 BAT 的上电标志电压	低功耗模式 设置上电标志 没有上电标志	- 3.5	- -	1 -	V V
I_{tot}	电源电流加电池电流	低功耗模式; $V_{CC}=5V$; $V_{BAT}=V_{WAKE}=V_{INH}=12V$	-	30	60	μA
管脚/STB、EN 和 TXD						
V_{IH}	高电平输入电压		$0.7V_{CC}$	-	$V_{CC}+0.3$	V
V_{IL}	低电平输入电压		-0.3	-	$0.3V_{CC}$	V
I_{IH}	高电平输入电流: 管脚/STB 和 EN 管脚 TXD	$V_I=4V$	- -25	9 -80	20 -25	μA μA
I_{IL}	低电平输入电流: 管脚/STB 和 EN 管脚 TXD	$V_I=1V$	4 -800	8 -320	- -100	μA μA
管脚 RXD 和/ERR						
V_{OH}	高电平输出电压: 管脚/ERR 管脚 RXD	$I_O=-100 \mu A$ $I_O=-1mA$	$V_{CC}-0.9$ $V_{CC}-0.9$	- -	V_{CC} V_{CC}	V V
V_{OL}	管脚/ERR 和 RXD 的低电平输出电压	$I_O=1.6 mA$ $I_O=7.5 mA$	0 0	- -	0.4 1.5	V V
管脚/WAKE						
I_{IL}	低电平输入电流	$V_{WAKE}=0V$; $V_{BAT}=27V$	-10	-4	-1	μA
$V_{th(wake)}$	唤醒门槛电压	$V_{STB}=0V$	2.5	3.2	3.9	V
管脚 INH						
ΔV_H	高电平电压降	$I_{INH}=-0.18mA$	-	-	0.8	V
$ I_L $	漏电流	休眠模式; $V_{INH}=0V$	-	-	5	μA
管脚 CANH 和 CANL						
$V_{th(dif)}$	差分接收器门槛电压	无故障以及总线故障 1、2、5 和 6a; 见图 4 $V_{CC}=5V$ $V_{CC}=4.75V\sim 5.25V$	-3.5 -0.70V _C C	-3.2 -0.64V _C C	-2.9 -0.58V _C C	V V V
$V_{O(reces)}$	隐性输出电压: 管脚 CANH 管脚 CANL	$V_{TXD}=V_{CC}$ $R_{RTH}<4k \Omega$ $R_{RTL}<4k \Omega$	- $V_{CC}-0.2$	- -	0.2 -	V V
$V_{O(dom)}$	显性输出电压: 管脚 CANH 管脚 CANL	$V_{TXD}=0V$; $V_{EN}=V_{CC}$ $I_{CANH}=-40mA$ $I_{CANL}=40mA$	$V_{CC}-1.4$ -	- -	- 1.4	V V
$I_{O(CANH)}$	管脚 CANH 的输出电流	正常操作模式; $V_{CANH}=0V$; $V_{TXD}=0V$	-110	-80	-45	mA

		低功耗模式; $V_{CANH}=0V$; $V_{CC}=5V$	-	-0.25	-	μA
$I_O(CANL)$	管脚 CANL 的输出 电流	正常操作模式; $V_{CANL}=14V$; $V_{TXD}=0V$	45	70	100	mA
		低电压模式; $V_{CANH}=12V$; $V_{BAT}=12V$	-	0	-	μA
$V_d(CANH)(sc)$	检测管脚 CANH 对电池的短路电压	正常操作模式	1.5	1.7	1.85	V
		低电压操作模式	1.1	1.8	2.5	V
$V_d(CANL)(sc)$	检测管脚 CANL 对 电池的短路电压	正常操作模式 $V_{CC}=5V$	6.6	7.2	7.8	V
		$V_{CC}=4.75\sim 5.25V$	1.32V _{CC}	1.44V _{CC}	1.56V _{CC}	V
$V_{th}(wake)$	唤醒门槛电压: CANH 管脚 CANL 管脚	低功耗模式	2.5	3.2	3.9	V
		低功耗模式	1.1	1.8	2.5	V
$\Delta V_{th}(wake)$	差动的唤醒门槛电 压	低功耗模式	0.8	1.4	-	V
$V_{th}(CANH)(se)$	CANH 的单端接收 器门槛电压	正常操作模式及故障 4、6 和 7 $V_{CC}=5V$	1.5	1.7	1.85	V
		$V_{CC}=4.75V\sim 5.25V$	0.30V _{CC}	0.34V _{CC}	0.37V _{CC}	V
$V_{th}(CANL)(se)$	CANL 的单端接收 器门槛电压	正常操作模式及故障 3、3a $V_{CC}=5V$	3.15	3.3	3.45	V
		$V_{CC}=4.75V\sim 5.25V$	0.63V _{CC}	0.66V _{CC}	0.69V _{CC}	V
$R_i(CANH)(se)$	CANH 的单端输入 阻抗	正常操作模式	110	165	270	k Ω
$R_i(CANL)(se)$	CANL 的单端输入 阻抗	正常操作模式	110	165	270	k Ω
$R_i(dif)$	差动输入阻抗	正常操作模式	220	330	540	k Ω
管脚 RTH 和 RTL						
$R_{SW}(RTL)$	管脚 RTL 和 V_{CC} 之间的接通电阻	正常操作模式; $ I_O <10mA$	-	50	100	Ω
$R_{SW}(RTH)$	管脚 RTH 和地之 间的接通电阻	正常操作模式; $ I_O <10mA$	-	50	100	Ω
$V_O(RTH)$	管脚 RTH 的输出 电压	低功耗模式; $I_O=1mA$	-	0.7	1.0	V
$I_O(RTL)$	管脚 RTL 的输出 电流	低电压模式; $V_{RTL}=0V$	-1.25	-0.65	-0.3	mA
$I_{pu}(RTL)$	管脚 RTL 的上拉 电流	正常操作模式和故障 4、6 和 7。	-	75	—	μA
$I_{pd}(RTH)$	管脚 RTH 的下拉 电流	正常操作模式和故障 3、 3a。	-	75	—	μA
停机温度						
$T_{j(sd)}$	停机的连接点温度		155	165	180	$^{\circ}C$

注:

1. 所有参数都保证在设计的连接点温度范围中，但只是在 $T_{amb}=125^{\circ}\text{C}$ 下 100%测试了晶片级裸板，除此之外，封装的产品 100%在 $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ 下测试过，除了另外说明的。
2. 裸板的参数只在裸板背极连接到地时才得到保证。

时序特性

$V_{CC}=4.75\sim 5.25\text{V}$; $V_{BAT}=5\sim 27\text{V}$; $V_{STB}=V_{CC}$; $T_{vj}=-40\sim +150^{\circ}\text{C}$; 所有的电压根据定义; 除非另外说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$t_{l(r-d)}$	CANL 和 CANH 从隐性到显性的输出转换时间	10%~90%; C1=10nF; C2=不存在; R1=100 Ω ; 见图 5	0.35	0.60	-	μs
$t_{l(d-r)}$	CANL 和 CANH 从显性到隐性的输出转换时间	10%~90%; C1=1nF; C2=不存在; R1=100 Ω ; 见图 5	0.2	0.3	-	μs
$t_{PD(L)}$	TXD (低) 到 RXD (低) 的传播延迟	没有故障和故障 1、2、5 和 6a; 见图 4 和 5 C1=1nF; C2=不存在; R1=100 Ω	-	0.75	1.5	μs
		C1=C2=3.3nF; R1=100 Ω	-	1	1.75	μs
		故障 3、3a、4、6 和 7; 见图 4 和 5 C1=1nF; C2=不存在; R1=100 Ω ;	-	0.85	1.4	μs
		C1=C2=3.3nF; R1=100 Ω	-	1.1	1.7	μs
$t_{PD(H)}$	TXD (高) 到 RXD (高) 的传播延迟	没有故障和故障 1、2、5 和 6a; 见图 4 和 5 C1=1nF; C2=不存在; R1=100 Ω ;	-	1.2	1.9	μs
		C1=C2=3.3nF; R1=100 Ω	-	2.5	3.3	μs
		故障 3、3a、4、6 和 7; 见图 4 和 5 C1=1nF; C2=不存在; R1=100 Ω ;	-	1.1	1.7	μs
		C1=C3=3.3nF; R1=100 Ω	-	1.5	2.2	μs
$t_{react(sleep)}$	进入睡眠命令的反应时间	注 3	5	-	50	μs
$t_{dis(TxD)}$	TxD 持续显性定时器的禁能时间	正常工作模式; $V_{TxD}=0\text{V}$	0.75	-	4	ms
t_{CANH}	管脚 CANH 的远程唤醒显性时间	低功耗模式; $V_{BAT}=12\text{V}$; 注 3	7	-	38	μs
t_{CANL}	管脚 CANL 的远程唤醒显性时间	低功耗模式; $V_{BAT}=12\text{V}$; 注 3	7	-	38	μs
t_{WAKE}	管脚 WAKE 进行本地唤醒要求的时间	低功耗模式; $V_{BAT}=12\text{V}$; 在收到一个上升沿或下降	7	—	38	μs

		沿后唤醒				
t_{det}	故障检测时间	正常模式				
		故障 3 和 3a	1.6	-	8.0	ms
		故障 4, 6 和 7	0.3	-	1.6	ms
		低功耗模式; $V_{BAT}=12V$;				
		错误 3 和 3a	1.6	-	8.0	ms
		错误 4 和 7	0.1	-	1.6	ms
t_{rec}	故障恢复时间	正常模式				
		故障 3 和 3a	0.3	-	1.6	ms
		故障 4 和 7	7	-	38	μs
		故障 6	125	-	750	μs
		低功耗模式; $V_{BAT}=12V$;				
		错误 3、3a、4 和 7	0.3	-	1.6	ms
N_{det}	CANH 和 CANL 之间进行故障检测的脉冲数	正常工作模式和故障 1、2、5 和 6a; 管脚 ERR 变低	-	4	-	
N_{rec}	CANH 和 CANL 同时进行故障恢复的连续的脉冲数	故障 1、2、5 和 6a;	-	4	-	

注:

1. 有参数都保证在设计的连接点温度范围中,但只是在 $T_{amb}=125^{\circ}C$ 下 100%测试了晶片级裸板,除此之外,封装的产品 100%在 $T_{amb}=25^{\circ}C$ 下测试过,除了另外说明的。
2. 板的参数只在裸板背极连接到地时才得到保证。
3. 为了保证在任何条件下成功进行模式切换,要应用最大的指定时间。

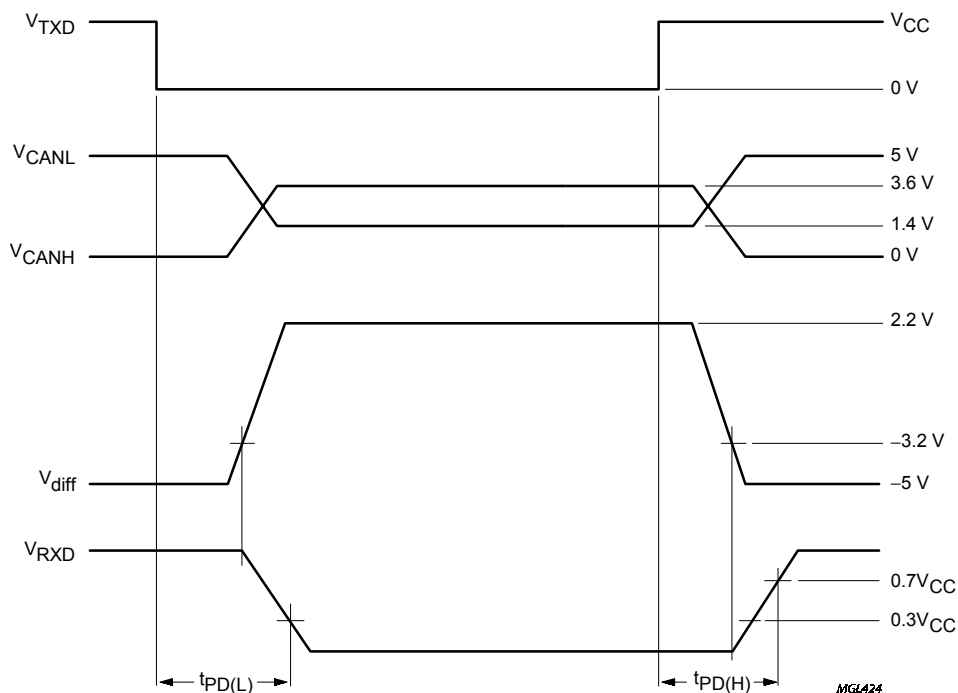
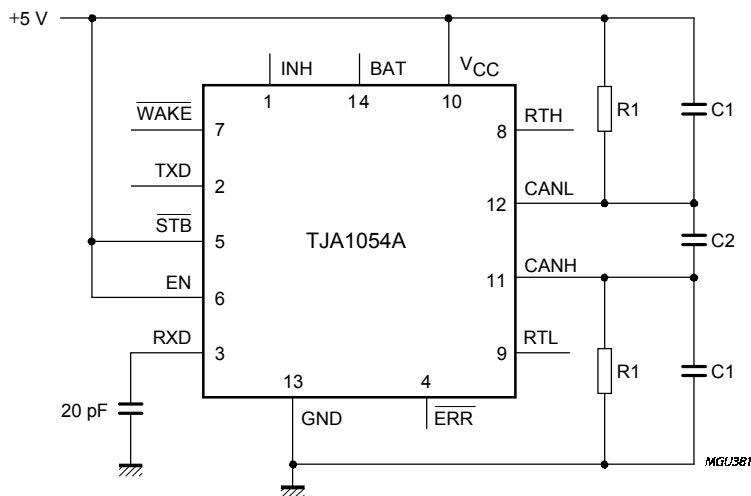


图 4 动态特性的时序图

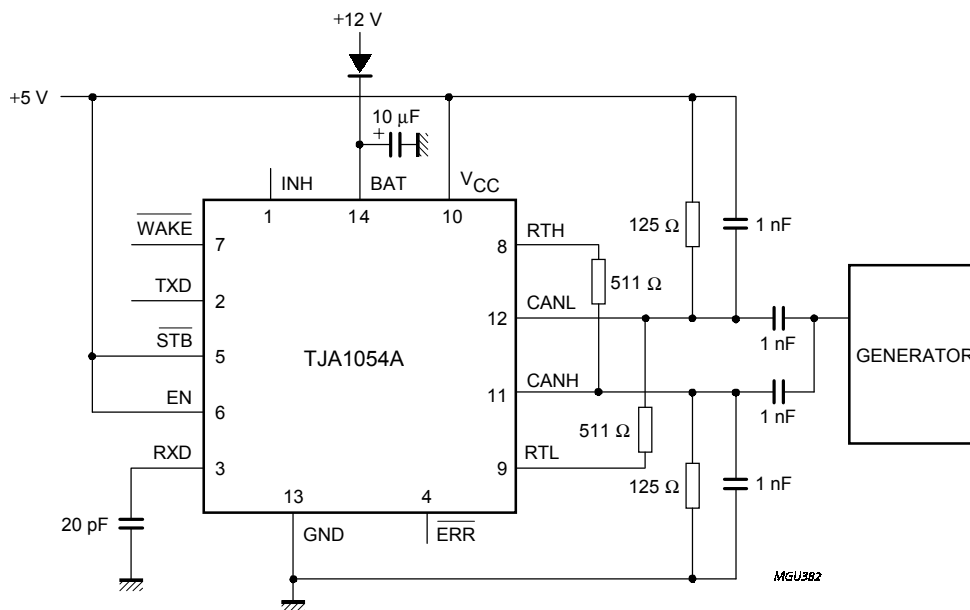
测试和应用信息



(1) 为了测试，终端电阻 R1 (100 Ω) 没有接到 RTH 或 RTL，因为 CAN 总线线路上的最小负载是每个收发器 500 Ω 。

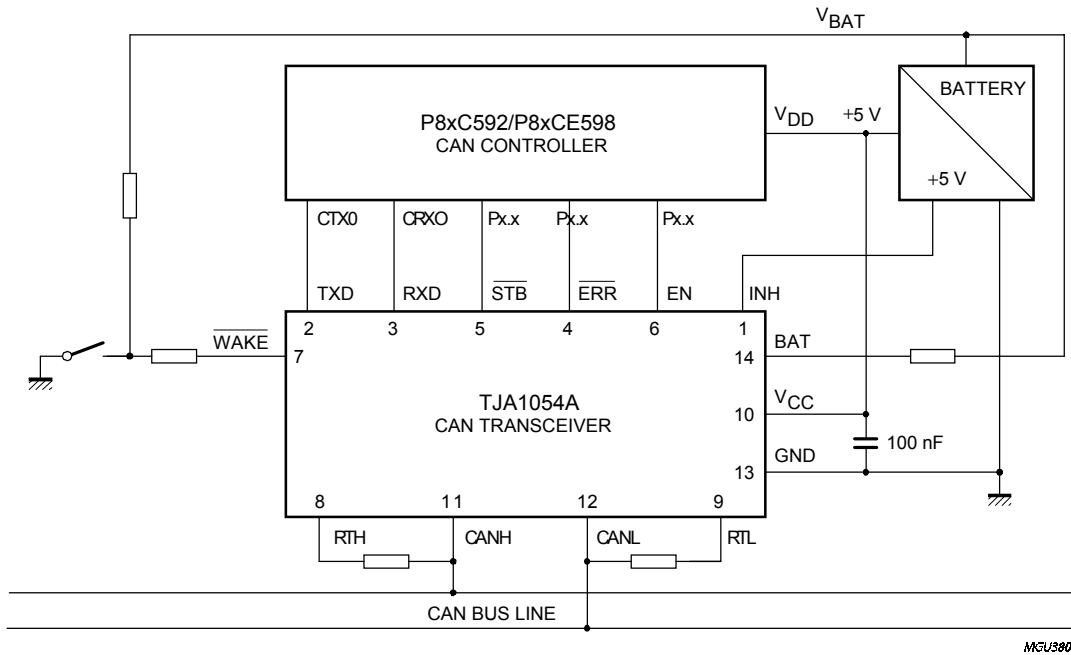
(2) 10nF 的总线电容负载被分成 3 个相等的电容 (3.3nF) 来模拟总线电缆。

图 5 动态特性的测试电路



在 CANH 和 CANL 上应用的瞬变波形根据“ISO 7637 部分 1”。测试脉冲 1, 2, 3a 和 3b。

图 6 汽车瞬态的测试电路



更多信息请参考我们网站上的提供的个别的 FTCAN 信息

图 7 应用框图

焊接点位置

符号	焊点	坐标 ⁽¹⁾	
		X	Y
INH	1	206	357
TXD	2	211	208
RXD	3	850	151
/ERR	4	1447	151
/STB	5	2348	143
EN	6	2651	280
/WAKE	7	2659	421
RTH	8	2563	1483
RTL	9	2489	1880
Vcc	10	1986	1849
CANH	11	1000	1738
CANL	12	501	1738
GND	13a	180	1396
GND	13b	180	1281
BAT	14	205	812

注:

1. 所有坐标 (μm) 表示每个焊点的中间到左边裸板的原点的距离。

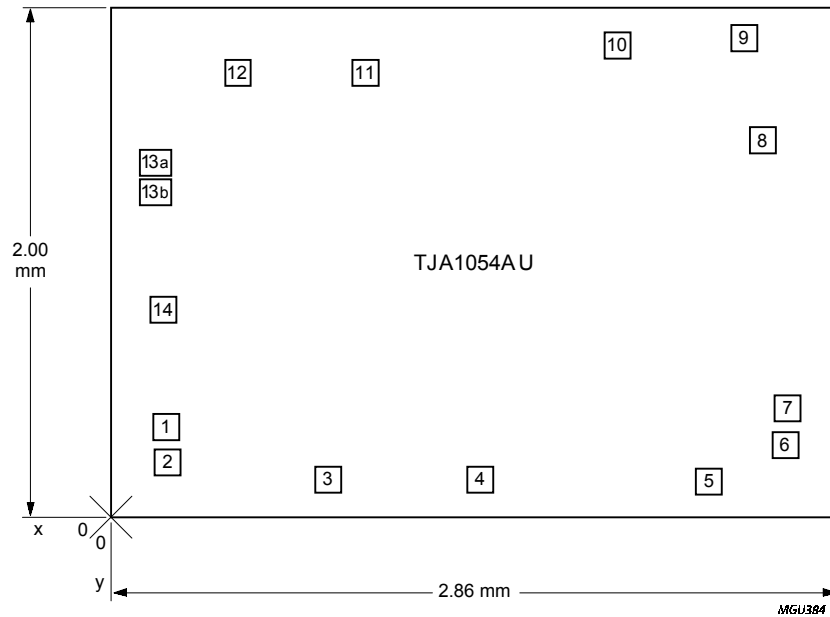


图 8 焊接点位置

附录 A

TJA1054 和 TJA1054A 之间的不同点概述

极限值

符号	参数	条件	TJA1054		TJA1054A		单位
			最小值	最大值	最小值	最大值	
V_{CANH}	CANH 总线电压		-40	+40	-27	+40	V
V_{CANL}	CANL 总线电压		-40	+40	-27	+40	V
V_{esd}	静电放电电压	人体模型					
		引脚RIH、RIL、CANH和CANL	-2	+2	-4	+4	kV
		所有其他引脚	-2	+2	-2	+2	kV
	机械模型	所有引脚	-175	+175	-300	+300	V

裸板

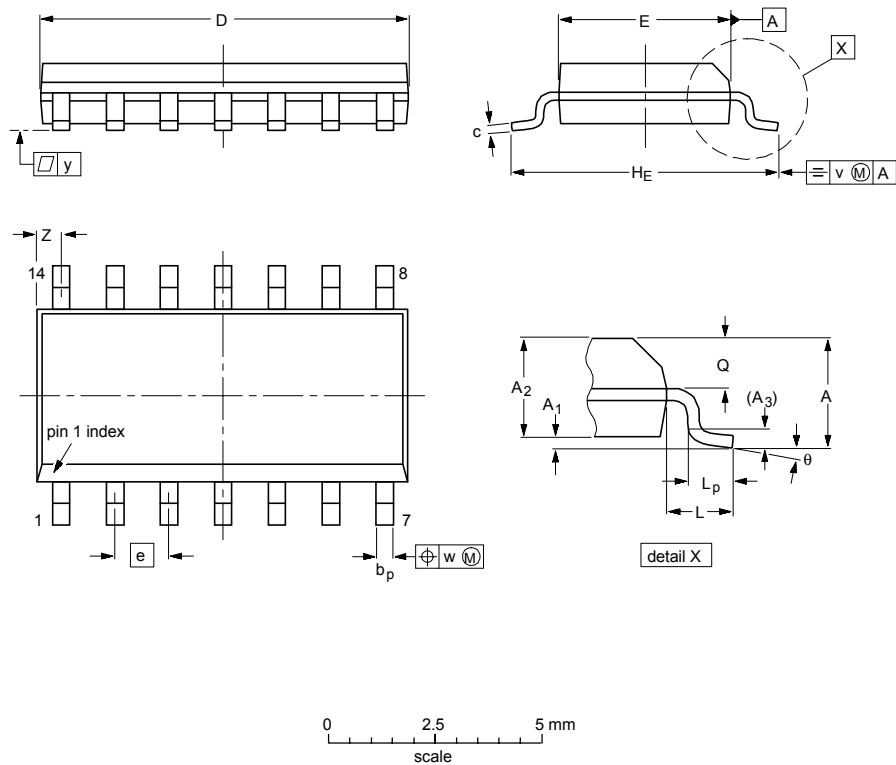
参数	TJA1054	TJA1054A	单位
尺寸	2000x2830	2000x2860	μm
焊点位置	注 1	注 1	

注:

1. TJA1054 和 TJA1054A 的焊点位置只有部分不同。

封装图

SO14: 塑性小型封装; 14 引脚; 宽度 3.9mm



DIMENSIONS (inch dimensions are derived from the original mm dimensions)

UNIT	A max.	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽¹⁾	e	H _E	L	L _p	Q	v	w	y	Z ⁽¹⁾	θ
mm	1.75	0.25 0.10	1.45 1.25	0.25	0.49 0.36	0.25 0.19	8.75 8.55	4.0 3.8	1.27	6.2 5.8	1.05	1.0 0.4	0.7 0.6	0.25	0.25	0.1	0.7 0.3	8° 0°
inches	0.069	0.010 0.004	0.057 0.049	0.01	0.019 0.014	0.0100 0.0075	0.35 0.34	0.16 0.15	0.050	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.024	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	

Note

1. Plastic or metal protrusions of 0.15 mm maximum per side are not included.

OUTLINE VERSION	REFERENCES				EUROPEAN PROJECTION	ISSUE DATE
	IEC	JEDEC	EIAJ			
SOT108-1	076E06	MS-012				97-05-22 99-12-27