

## TJA1050 高速 CAN 收发器

### 特征

- 与“ISO 11898”标准完全兼容
- 速度高（最高可达 1M 波特）
- 低电磁辐射（EME）
- 具有宽输入范围的差分接收器，可抗电磁干扰（EMI）
- 没有上电的节点不会对总线造成干扰
- 发送数据（TXD）控制超时功能
- 发送禁能时的静音模式
- 在暂态时自动对总线引脚进行保护
- 输入级与 3.3V 装置兼容
- 热保护
- 对电源和地的防短路功能
- 可以连接至少 110 个节点

### 总体描述

TJA1050 是控制器区域网络（CAN）协议控制器和物理总线之间的接口。TJA1050 可以为总线提供不同的发送性能，为 CAN 控制器提供不同的接收性能。

TJA1050 是 PCA82C250 高速 CAN 收发器的后继产品。TJA1050 在以下方面作了重要的改进：

- CANH 和 CANL 理想配合，使电磁辐射减到更低。
- 在有不上电节点时，性能有所改进。

### 快速参考数据

| 助记符                      | 参数                | 条件                                | 最小值  | 最大值  | 单位 |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------------|------|------|----|
| V <sub>CC</sub>          | 电源                |                                   | 4.75 | 5.25 | V  |
| V <sub>CANH</sub>        | 引脚 CANH 的直流电压     | 0 < V <sub>CC</sub> < 5.25V；无时间限制 | -27  | +40  | V  |
| V <sub>CANL</sub>        | 引脚 CANL 的直流电压     | 0 < V <sub>CC</sub> < 5.25V；无时间限制 | -27  | +40  | V  |
| V <sub>I(dif)(bus)</sub> | 不同的总线输入电压         | 控制                                | 1.5  | 3    | V  |
| t <sub>PD(TXD-RXD)</sub> | TXD 到 RXD 的传播延迟时间 | V <sub>S</sub> =0V；见图 7           | -    | 250  | ns |
| T <sub>amb</sub>         | 环境温度              |                                   | -40  | +125 |    |

### 订货信息

| 型号       | 封装  |                         |         |
|----------|-----|-------------------------|---------|
|          | 名字  | 描述                      | 版本      |
| TJA1050T | SO8 | 塑料小型封装；8 引脚；宽 3.9mm     | SOT96-1 |
| TJA1050U | -   | 裸板；板尺寸 1700x1280x380 μm | -       |

方框图

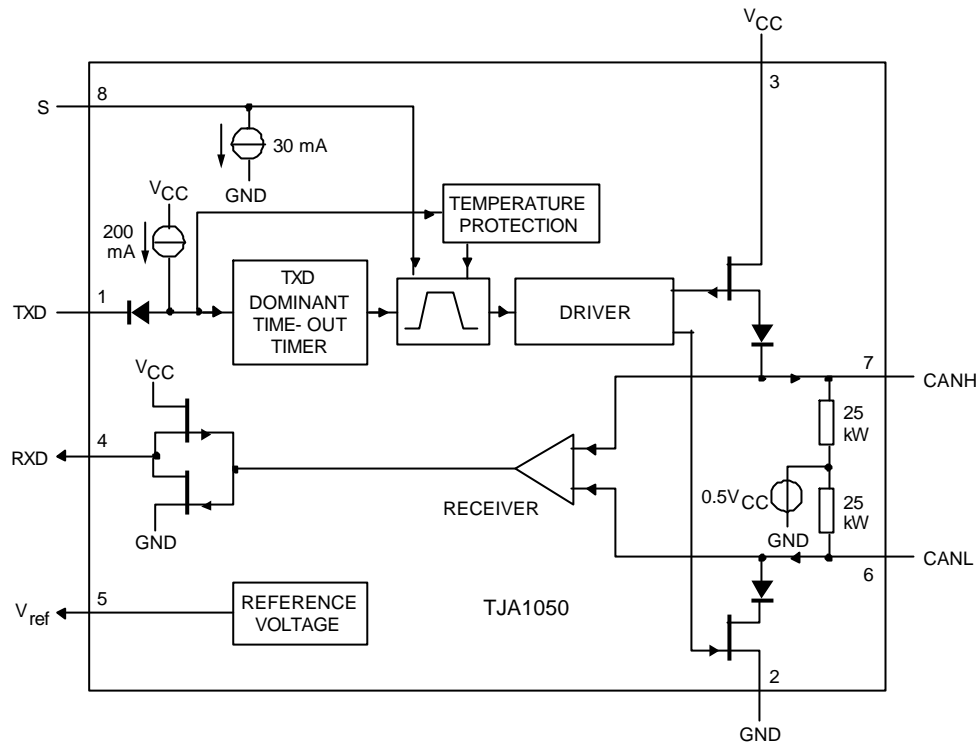


图 1 方框图

引脚

| 助记符              | 引脚 | 描述             |
|------------------|----|----------------|
| TXD              | 1  | 发送数据输入         |
| GND              | 2  | 接地             |
| V <sub>CC</sub>  | 3  | 电源             |
| RXD              | 4  | 接收数据输入         |
| V <sub>ref</sub> | 5  | 参考电压输出         |
| CANL             | 6  | 低电平 CAN 总线     |
| CANH             | 7  | 高电平 CAN 总线     |
| S                | 8  | 选择进入高速模式还是静音模式 |

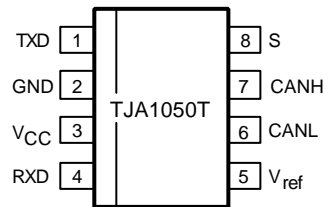


图 2 引脚配置

### 功能描述

TJA1050 是 CAN 协议控制器和物理总线之间的接口。它最初是应用在波特率范围在 60k 波特到 1M 波特的高速自动化应用中。TJA1050 可以为总线提供不同的发送性能，为 CAN 控制器提供不同的接收性能。而且它与“ISO 11898”标准完全兼容。

TJA1050 有一个电流限制电路，保护发送器的输出级，使由正或负电源电压意外造成的短路不会对 TJA1050 造成损坏（此时的功率消耗增加）。

TJA1050 还有一个温度保护电路，当与发送器的连接点的温度超过大约 165℃ 时，会断开与发送器的连接。因为发送器消耗了大部分的功率，所以这个集成电路的功率消耗和温度会较低。但是此时 IC 的其他功能仍继续工作。当引脚 TXD 变高（电平），发送器由关闭状态复位。当总线短路时，尤其需要这个温度保护电路。

在汽车通电的瞬间，引脚 CANH 和 CANL 也受到保护（根据“ISO 7637”；见图 4）。

通过引脚 S 可以选择两种工作模式：高速模式或静音模式。

高速模式就是普通的工作模式，将引脚 S 接地可以进入这种模式。如果引脚 S 没有连接，高速模式就是默认的工作模式。

在静音模式中，发送器是禁能的。但 IC 的其他功能可以继续使用。将 S 引脚连接到 V<sub>CC</sub> 可以进入这个模式。静音模式可以防止在 CAN 控制器不受控制时对网络通讯造成堵塞。

当引脚 TXD 由于硬件和 / 或软件程序的错误而持久地为低（电平）时，“TXD 控制超时”定时器电路可以防止总线进入这种持久的支配状态（阻塞所有网络通信）。这个定时器是由引脚 TXD 的负跳变边缘触发。如果引脚 TXD 的低电平持续时间超过内部定时器的值，发送器会被禁能，使总线进入隐性状态。定时器由引脚 TXD 的正跳变沿复位。

表 1 CAN 收发器功能表；X=不考虑

| V <sub>CC</sub>          | TXD    | S      | CANH                                   | CANL                                   | 总线状态 | RXD |
|--------------------------|--------|--------|----------------------------------------|----------------------------------------|------|-----|
| 4.75-5.25V               | 0      | 0(或悬空) | 高                                      | 低                                      | 控制   | 0   |
| 4.75-5.25V               | X      | 1      | 0.5 V <sub>CC</sub>                    | 0.5 V <sub>CC</sub>                    | 隐性   | 1   |
| 4.75-5.25V               | 1(或悬空) | X      | 0.5 V <sub>CC</sub>                    | 0.5 V <sub>CC</sub>                    | 隐性   | 1   |
| <2V(不加电)                 | X      | X      | 0V<V <sub>CANH</sub> < V <sub>CC</sub> | 0V<V <sub>CANL</sub> < V <sub>CC</sub> | 隐性   | X   |
| 2V<V <sub>CC</sub> <4.75 | >2V    | X      | 0V<V <sub>CANH</sub> < V <sub>CC</sub> | 0V<V <sub>CANL</sub> < V <sub>CC</sub> | 隐性   | X   |

### 限值

根据绝对最大额定值系统(IEC 60134)。所有电压都是以 GND（引脚 2）为参考。正电流方向是流入 IC 的方向。

| 助记符                    | 参数                          | 条件                             | 最小值   | 最大值                  | 单位 |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------|----------------------|----|
| V <sub>CC</sub>        | 电源电压                        |                                | -0.3  | +6                   | V  |
| V <sub>CANH</sub>      | 引脚 CANH 的 DC 电压             | 0<V <sub>CC</sub> <5.25V；无时间限制 | - 27  | + 40                 | V  |
| V <sub>CANL</sub>      | 引脚 CANL 的 DC 电压             | 0<V <sub>CC</sub> <5.25V；无时间限制 | - 27  | + 40                 | V  |
| V <sub>TXD</sub>       | 引脚 TXD 的 DC 电压              |                                | - 0.3 | V <sub>CC</sub> +0.3 | V  |
| V <sub>RXD</sub>       | 引脚 RXD 的 DC 电压              |                                | - 0.3 | V <sub>CC</sub> +0.3 | V  |
| V <sub>ref</sub>       | 引脚 V <sub>ref</sub> 的 DC 电压 |                                | - 0.3 | V <sub>CC</sub> +0.3 | V  |
| V <sub>S</sub>         | 引脚 S 的 DC 电压                |                                | - 0.3 | V <sub>CC</sub> +0.3 | V  |
| V <sub>Irr(CANH)</sub> | 引脚 CANH 的瞬态电压               | 注 1                            | - 200 | + 200                | V  |
| V <sub>Irr(CANL)</sub> | 引脚 CANL 的瞬态电压               | 注 1                            | - 200 | + 200                | V  |

|                  |            |     |        |        |   |
|------------------|------------|-----|--------|--------|---|
| V <sub>es</sub>  | 所有引脚的静电放电压 | 注 2 | - 4000 | + 4000 | V |
|                  |            | 注 3 | - 200  | + 200  | V |
| T <sub>stg</sub> | 存储温度       |     | - 55   | + 150  |   |
| T <sub>amb</sub> | 环境温度       |     | - 40   | + 125  |   |
| T <sub>vj</sub>  | 实际连接温度     | 注 4 | - 40   | + 150  |   |

注：

1. 根据“ISO 7637 part 1”确定应用的暂态波形，测试脉冲 1，2，3a 和 3b（见图 4）。
2. 人体模型：C=100pF，R=1.5k。如果引脚 CANH 向所有其他没有上电的引脚放电：  
-3750V<V<sub>es</sub><+3750V。
3. 机械模型 C=200pF R=10 L=0.75μH。如果引脚 CANL 向引脚 GND 放电：-100V<V<sub>es</sub><+100V；  
如果引脚 CANH 向 V<sub>CC</sub> 放电：-150V<V<sub>es</sub><+150V。
4. 根据“IEC 60747-1”。T<sub>vj</sub>的可选定义：T<sub>vj</sub>=T<sub>amb</sub>+P×R<sub>th(vj-a)</sub>，R<sub>th(vj-a)</sub>是一个固定值，用于计算 T<sub>vj</sub>。  
T<sub>vj</sub>的额定值限制了允许的功率消耗（P）和环境温度（T<sub>amb</sub>）的组合。

### 温度特性

根据 IEC 60747-1

| 助记符                   | 参数                  | 条件   | 值   | 单位  |
|-----------------------|---------------------|------|-----|-----|
| R <sub>th(vj-a)</sub> | 从连接点到 SO8 封装环境的温度阻抗 | 在空气中 | 145 | K/W |
| R <sub>th(vj-s)</sub> | 从连接点到裸板下层的温度阻抗      | 在空气中 | 50  | K/W |

### 质量标准

使用质量标准“SNW-FQ-611 part D”。

### 特性

如果没有特别说明，V<sub>CC</sub> = 4.75 ~ 5.25V；T<sub>vj</sub> = -40 ~ +150；R<sub>L</sub> = 60。所有电压都是以 GND（引脚 2）为参考；正电流的方向是流进 IC 的方向；见注 1 和 2。

| 助记符                     | 参数      | 条件                                   | 最小值   | 类型   | 最大值                  | 单位 |
|-------------------------|---------|--------------------------------------|-------|------|----------------------|----|
| 电源（引脚 V <sub>CC</sub> ） |         |                                      |       |      |                      |    |
| I <sub>CC</sub>         | 电源电流    | 控制；V <sub>TXD</sub> =0V              | 25    | 50   | 75                   | mA |
|                         |         | 隐性；V <sub>TXD</sub> =V <sub>CC</sub> | 2.5   | 5    | 10                   | mA |
| 发送器数据输入（引脚 TXD）         |         |                                      |       |      |                      |    |
| V <sub>IH</sub>         | 高电平输入电压 | 输出隐性                                 | 2.0   | -    | V <sub>CC</sub> +0.3 | V  |
| V <sub>IL</sub>         | 低电平输入电压 | 输出控制                                 | -0.3  | -    | +0.8                 | V  |
| I <sub>IH</sub>         | 高电平输入电流 | V <sub>TXD</sub> = V <sub>CC</sub>   | -5    | 0    | +5                   | μA |
| I <sub>IL</sub>         | 低电平输入电流 | V <sub>TXD</sub> =0V                 | -100  | -200 | -300                 | μA |
| C <sub>i</sub>          | 输入电容    | 未经测试                                 | -     | 5    | 10                   | pF |
| 模式选择输入（引脚 S）            |         |                                      |       |      |                      |    |
| V <sub>IH</sub>         | 高电平输入电压 | 静音模式                                 | 2.0   | -    | V <sub>CC</sub> +0.3 | V  |
| V <sub>IL</sub>         | 低电平电压   | 高速模式                                 | - 0.3 | -    | +0.8                 | V  |
| I <sub>IH</sub>         | 高电平输入电流 | V <sub>S</sub> = 2V                  | 20    | 30   | 50                   | μA |
| I <sub>IL</sub>         | 低电平输入电流 | V <sub>S</sub> =0.8V                 | 15    | 30   | 45                   | μA |

| 接收器数据输出(引脚 RXD)        |                                     |                                                                  |              |             |              |    |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------|----|
| $I_{OH}$               | 高电平输出电流                             | $V_{RXD}=0.7V_{CC}$                                              | -2           | -6          | -15          | mA |
| $I_{OL}$               | 低电平输出电流                             | $V_{RXD}=0.45V$                                                  | 2            | 8.5         | 20           | mA |
| 参考电压输出 (引脚 $V_{ref}$ ) |                                     |                                                                  |              |             |              |    |
| $V_{ref}$              | 参考输出电压                              | $-50\mu A < I_{Vref} < +50\mu A$                                 | $0.45V_{CC}$ | $0.5V_{CC}$ | $0.55V_{CC}$ | V  |
| 总线 (引脚 CANH 和 CANL)    |                                     |                                                                  |              |             |              |    |
| $V_{O(reces)}(CANH)$   | 引脚 CANH 的隐性总线电压                     | $V_{TXD}=V_{CC}$ ; 无负载                                           | 2.0          | 2.5         | 3.0          | V  |
| $V_{O(reces)}(CANL)$   | 引脚 CANL 的总线隐性电压                     | $V_{TXD}=V_{CC}$ ; 无负载                                           | 2.0          | 2.5         | 3.0          | V  |
| $I_{O(reces)}(CANH)$   | 引脚 CANL 总线输出电流                      | $-27V < V_{CANH} < +32V$ ;<br>$0V < V_{CC} < 5.25V$              | -2.0         | -           | +2.5         | mA |
| $I_{O(reces)}(CANL)$   | 引脚 CANL 的隐性输出电流                     | $-27V < V_{CANH} < +32V$ ;<br>$0V < V_{CC} < 5.25V$              | -2.0         | -           | +2.5         | mA |
| $V_{O(dom)}(CANH)$     | 引脚 CANH 的控制输出电压                     | $V_{TXD}=0V$                                                     | 3.0          | 3.6         | 4.25         | V  |
| $V_{O(dom)}(CANL)$     | 引脚 CANL 的控制输出电压                     | $V_{TXD}=0V$                                                     | 0.5          | 1.4         | 1.75         | V  |
| $V_{I(dif)}(bus)$      | 差动总线输入电压<br>( $V_{CANH}-V_{CANL}$ ) | $V_{TXD}=0V$ ; 控制 ;<br>$42.5 < R_L < 60$                         | 1.5          | 2.25        | 3.0          | V  |
|                        |                                     | $V_{TXD}=V_{CC}$ ; 隐性 ; 无负载                                      | -50          | 0           | +50          | mV |
| $I_{O(sc)}(CANH)$      | 引脚 CANH 的短路输出电流                     | $V_{CANH}=0V$ ; $V_{TXD}=0V$                                     | -45          | -70         | -95          | mA |
| $I_{O(sc)}(CANL)$      | 引脚 CANL 的短路输出电流                     | $V_{CANL}=36V$ ;<br>$V_{TXD}=0V$                                 | 45           | 70          | 100          | mA |
| $V_{I(dif)}(th)$       | 差动接受器限值电压                           | $-12V < V_{CANL} < +12V$ ;<br>$-12V < V_{CANH} < +12V$ ;<br>见图 5 | 0.5          | 0.7         | 0.9          | V  |
| $V_{I(dif)}(hys)$      | 差动接受器的输入电压滞后                        | $-12V < V_{CANL} < +12V$ ;<br>$-12V < V_{CANH} < +12V$ ;<br>见图 5 | 50           | 70          | 100          | mV |
| $R_{i(cm)}(CANH)$      | 引脚 CANH 的普通模式输入阻抗                   |                                                                  | 15           | 25          | 35           | k  |
| $R_{i(cm)}(CANL)$      | 引脚 CANL 在普通模式下的输入阻抗                 |                                                                  | 15           | 25          | 35           | k  |
| $R_{i(cm)}(m)$         | 引脚 CANH 和 CANL 在普通模式下的输入阻抗的比        | $V_{CANH}=V_{CANL}$                                              | -3           | 0           | +3           | %  |
| $R_{i(dif)}$           | 差动输入阻抗                              |                                                                  | 25           | 50          | 70           | k  |
| $C_i(CANH)$            | 引脚 CANH 的输入电容                       | $V_{TXD}=V_{CC}$ ; 未经测试                                          | -            | 7.5         | 20           | pF |

|                   |                |                             |     |      |     |         |
|-------------------|----------------|-----------------------------|-----|------|-----|---------|
| $C_{i(CANL)}$     | 引脚 CANL 的输入电容  | $V_{TXD}=V_{CC}$ ;未经测试      | -   | 7.5  | 20  | pF      |
| $C_{i(dif)}$      | 差分输入电容         | $V_{TXD}=V_{CC}$ ;未经测试      | -   | 3.75 | 20  | pF      |
| $I_{LI(CANH)}$    | 引脚 CANH 的输入漏电流 | $V_{CC}=0V$ ; $V_{CANH}=5V$ | 100 | 170  | 250 | $\mu A$ |
| $I_{LI(CANL)}$    | 引脚 CANL 的输入漏电流 | $V_{CC}=0V$ ; $V_{CANH}=5V$ | 100 | 170  | 250 | $\mu A$ |
| 停机温度              |                |                             |     |      |     |         |
| $T_{j(sd)}$       | 断开连接温度         |                             | 155 | 165  | 180 |         |
| 时序特性(见图 6 和图 7)   |                |                             |     |      |     |         |
| $t_d(TXD-BUSon)$  | TXD 到总线激活的延迟   | $V_S=0V$                    | 25  | 55   | 110 | ns      |
| $t_d(TXD-BUSoff)$ | TXD 到总线停止的延迟   | $V_S=0V$                    | 25  | 60   | 95  | ns      |
| $t_d(BUSon-RXD)$  | 总线激活到 RXD 的延迟  | $V_S=0V$                    | 20  | 50   | 110 | ns      |
| $t_d(BUSoff-RXD)$ | 总线停止到 RXD 的延迟  | $V_S=0V$                    | 45  | 95   | 155 | ns      |
| $T_{dom}(TXD)$    | TXD 超时的控制时间    | $V_S=0V$                    | 250 | 450  | 750 | $\mu s$ |

注：

1. 所有参数在连接温度范围内得到保证，但只有晶片级的电路板在 125 的环境温度下所有参数都测试过，封装的产品是在 25 的环境温度下全部测试过，除非另外指出。
2. 只有当裸板的背面连接到地，所有的参数才能得到保证。

### 应用和测试信息

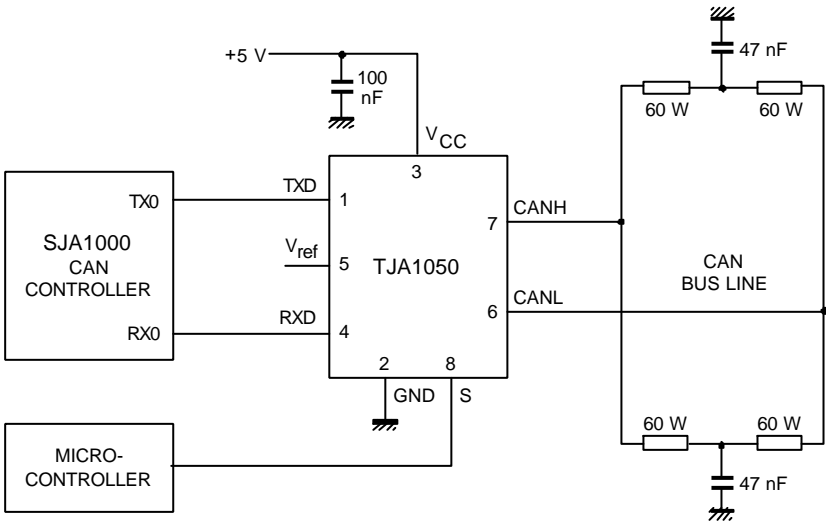


图 3 应用信息

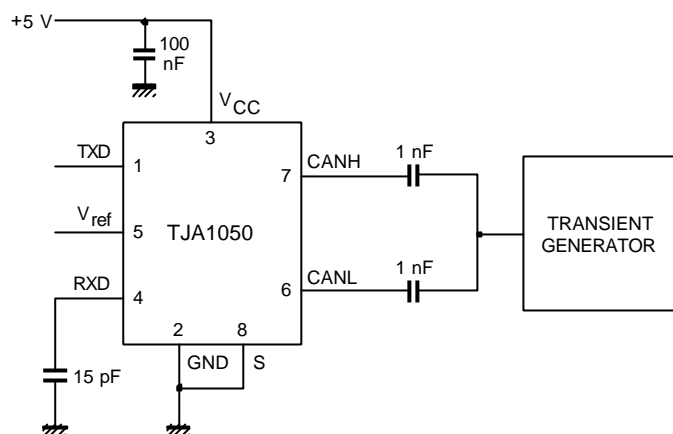


图 4 自动的暂态过程测试电路

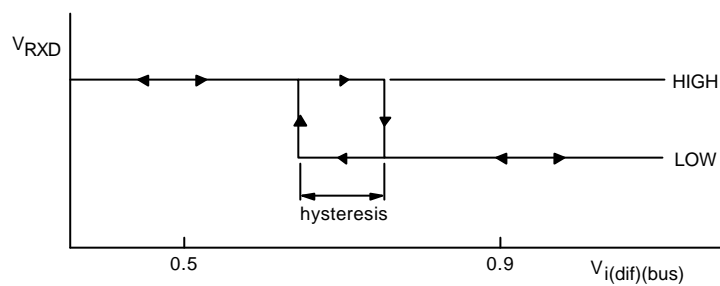


图 5 接收器滞后

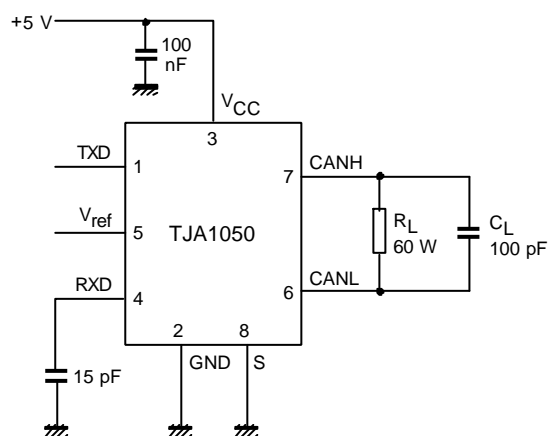


图 6 时序特性的测试电路

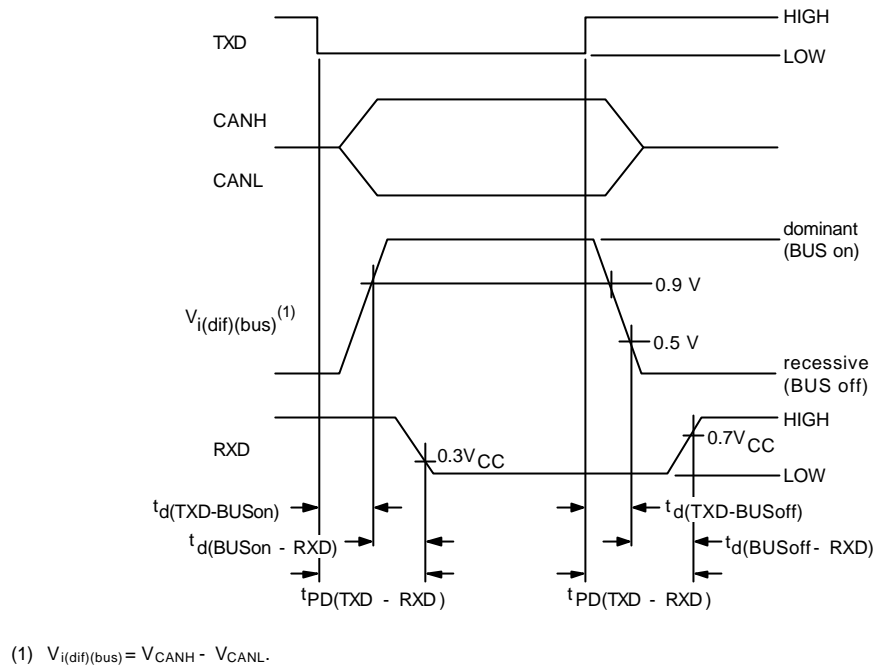


图 7 AC 特性的时序图

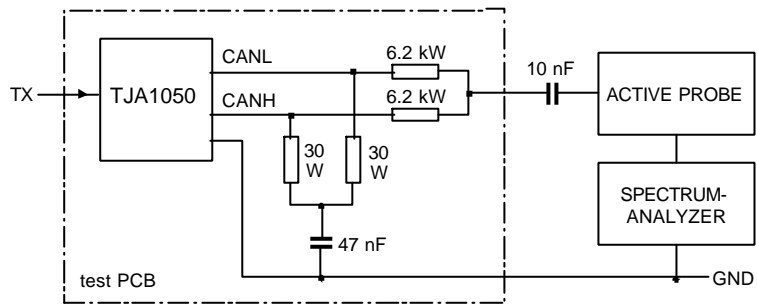


图 8 电磁辐射测量的基本测试设置 (带有可分离终端)(见图 9 和图 10)



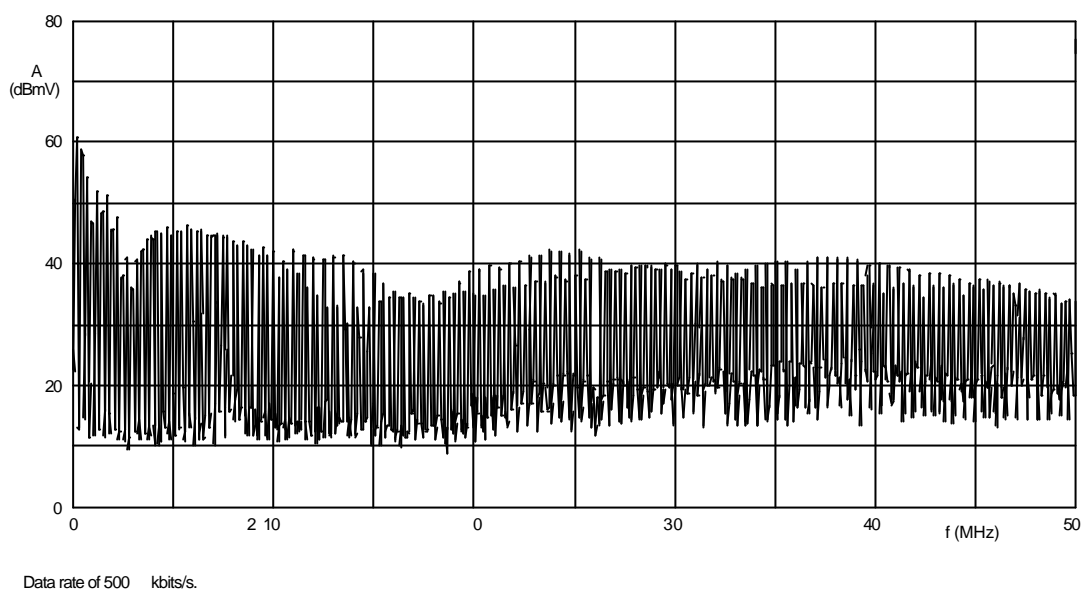


图9 50MHz 内的典型电磁辐射（峰值振幅测量）

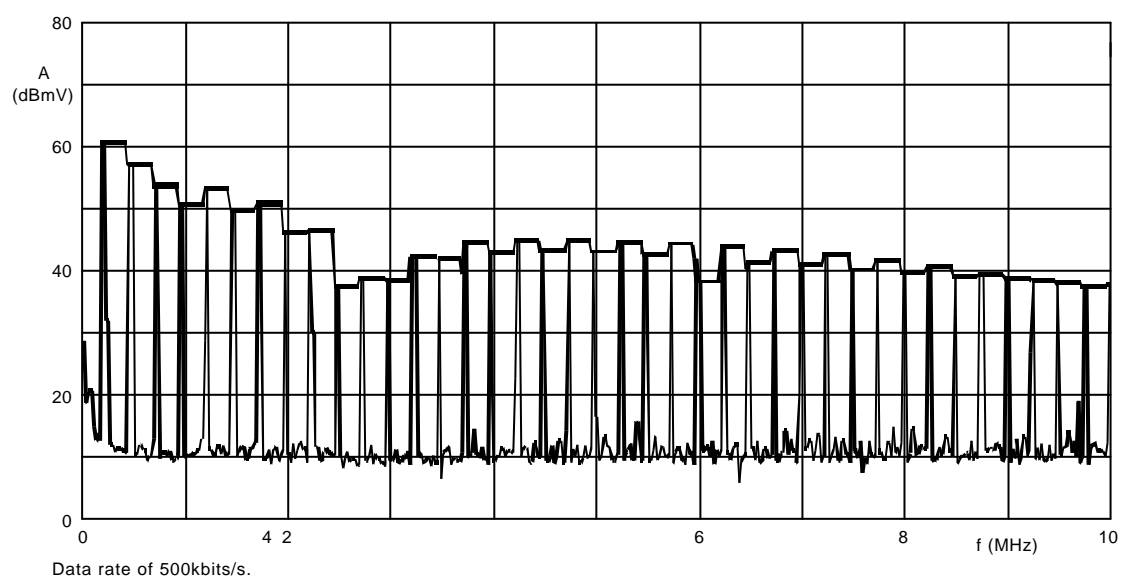


图10 10MHz 内的典型电磁辐射（峰值振幅测量和峰值振荡的包络线）

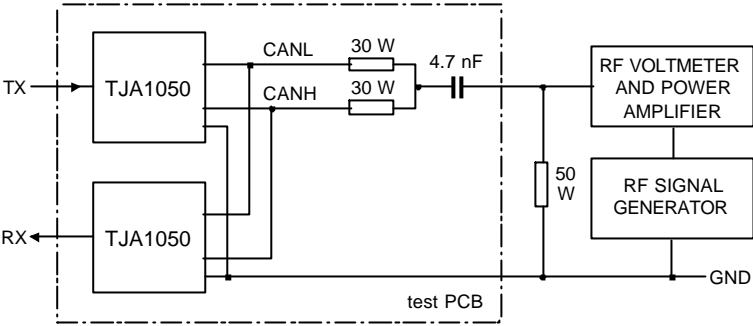
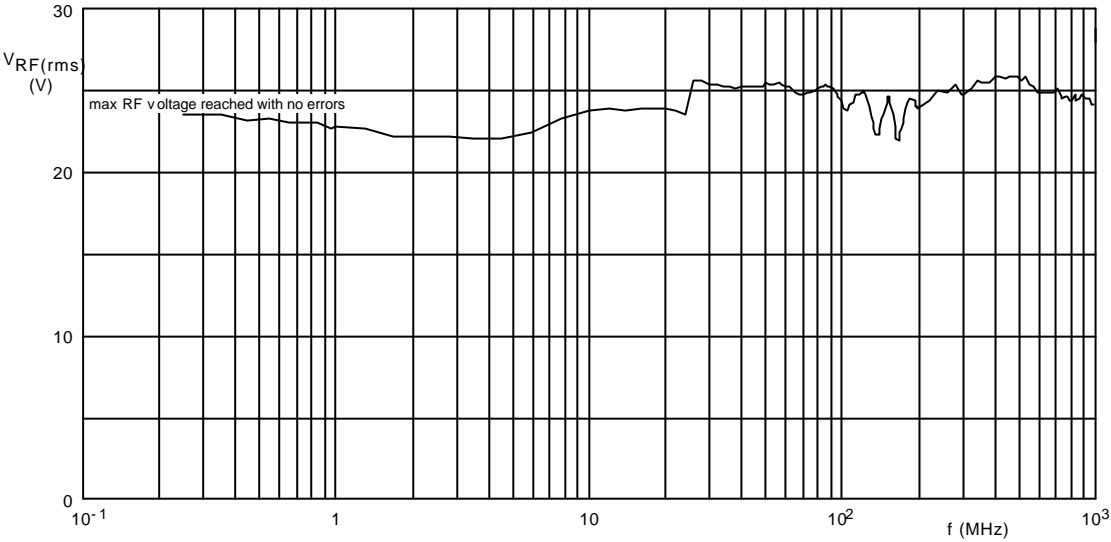


图 11 电磁干扰性测量的基本测试配置（见图 12）



Data rate of 500kbits/s.

图 12 典型的电磁抗干扰性

焊接区位置

| 助记符              | 焊点 | 坐标 <sup>(1)</sup> |      |
|------------------|----|-------------------|------|
|                  |    | x                 | y    |
| TXD              | 1  | 103               | 103  |
| GND              | 2  | 740               | 85   |
| V <sub>CC</sub>  | 3  | 886.5             | 111  |
| RXD              | 4  | 1371.5            | 111  |
| V <sub>ref</sub> | 5  | 1394              | 1094 |
| CANL             | 6  | 998               | 1115 |
| CANH             | 7  | 538.5             | 1115 |
| S                | 8  | 103               | 1097 |

注：

1. 以电路板的 x/y=0 为原点，每一个 x/y 坐标表示了每个焊点的中心位置（单位  $\mu\text{m}$ ）。（见图 13）

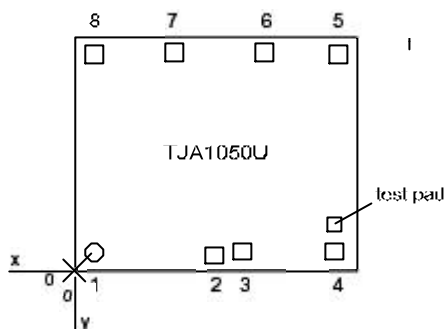
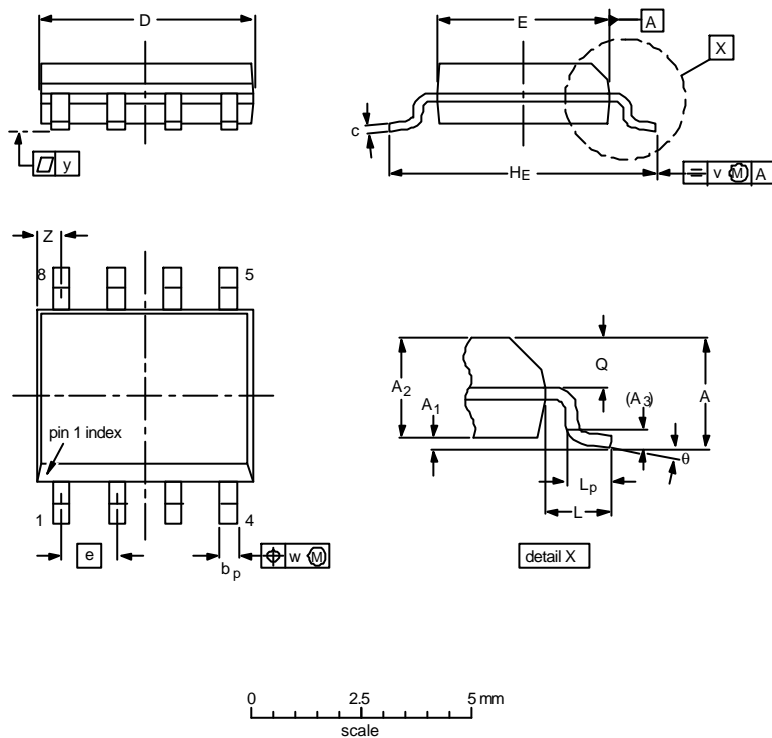


图 13 焊接区位置

### 封装外形

SO8：塑质的小型封装；8 引脚；片宽 3.99mm




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

| UNIT   | A <sub>max</sub> | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | b <sub>p</sub> | c                | D <sup>(1)</sup> | E <sup>(2)</sup> | e     | H <sub>E</sub> | L     | L <sub>p</sub> | Q              | v    | w    | y     | Z <sup>(1)</sup> | θ        |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|-------|----------------|-------|----------------|----------------|------|------|-------|------------------|----------|
| mm     | 1.75             | 0.25<br>0.10   | 1.45<br>1.25   | 0.25           | 0.49<br>0.36   | 0.25<br>0.19     | 5.0<br>4.8       | 4.0<br>3.8       | 1.27  | 6.2<br>5.8     | 1.05  | 1.0<br>0.4     | 0.7<br>0.6     | 0.25 | 0.25 | 0.1   | 0.7<br>0.3       | g°<br>0° |
| inches | 0.069            | 0.010<br>0.004 | 0.057<br>0.049 | 0.01           | 0.019<br>0.014 | 0.0100<br>0.0075 | 0.20<br>0.19     | 0.16<br>0.15     | 0.050 | 0.244<br>0.228 | 0.041 | 0.039<br>0.016 | 0.028<br>0.024 | 0.01 | 0.01 | 0.004 | 0.028<br>0.012   |          |

## Notes

1. Plastic or metal protrusions of 0.15 mm maximum per side are not included.
2. Plastic or metal protrusions of 0.25 mm maximum per side are not included.

| OUTLINE<br>VERSION | REFERENCES |        |      |  | EUROPEAN<br>PROJECTION                                                                | ISSUE DATE                      |
|--------------------|------------|--------|------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                    | IEC        | JEDEC  | EIAJ |  |                                                                                       |                                 |
| SOT96-1            | 076E03     | MS-012 |      |  |  | <del>97-05-22</del><br>99-12-27 |