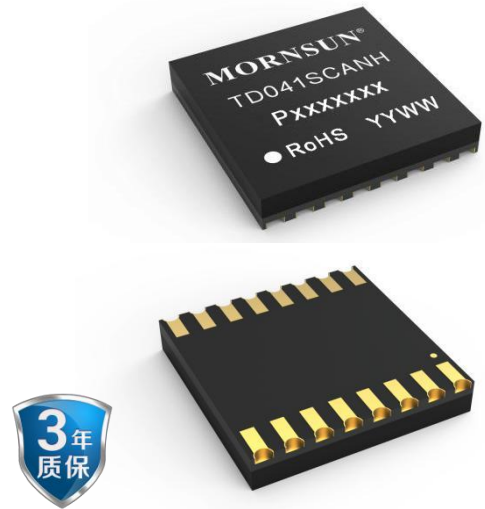


## TD041SCANH DFN 封装隔离式 CAN 收发器

### 特点

- 超小, 超薄, 芯片级 DFN 封装
- 满足 ISO11898-2 的要求
- I/O 电压范围支持 3.3V 和 5V 微处理器
- 隔离耐压高达 3750Vrms
- 总线静电防护能力高达 15kV(HBM)
- 通讯速率高达 1Mbps
- -40V 至 40V 的总线故障保护
- >25kV/μs 瞬态抗扰度
- 驱动器(TXD) 主导超时功能
- 低环路延迟
- 总线负载能力高达 110 节点
- 工业级工作温度范围: -40°C to +125°C
- 符合 AEC-Q100 标准
- 满足 EN62368 标准
- 潮敏等级 3

### 产品外观



### 应用范围

- 工业自动化、控制、传感器和驱动系统
- 楼宇和温室环境控制 (暖通空调(HVAC)) 控制自动化
- 安防系统
- 运输
- 医疗
- 电信
- 诸如 CAN open, Device Net, NMEA2000, ARNIC825, ISO11783, CAN Kingdom, CAN aerospace 的 CAN 总线标准

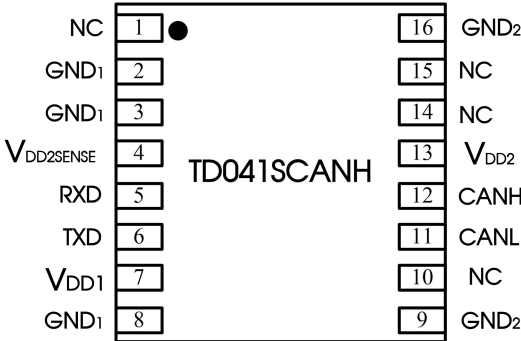
### 功能描述

TD041SCANH 是一款隔离的 CAN 转发器, 此转发器符合或者优于 ISO11898-2 标准的技术规范。作为 CAN 收发器, 该器件可为总线和 CAN 控制器分别提供差分发射能力和差分接收能力, 信号传输速率高达 1 兆位每秒(Mbps)。该器件尤其适合工作在恶劣环境下, 其具有串线、过压和接地损耗保护 (-40V 至 40V) 以及过热关断功能。TD041SCANH 的额定工作环境温度范围为-40°C 至 125°C。

目录

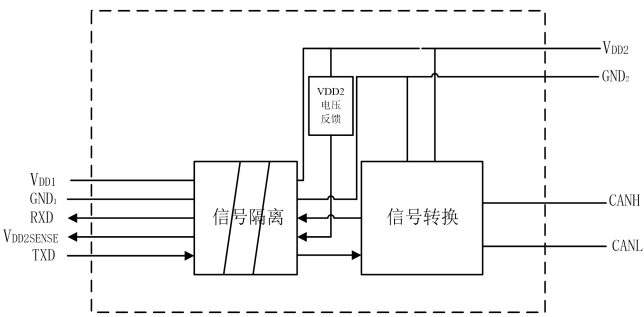
|     |           |   |     |         |   |
|-----|-----------|---|-----|---------|---|
| 1   | 首页        | 1 | 5   | 特征曲线    | 5 |
| 1.1 | 特点及外观     | 1 | 5.1 | 典型曲线    | 5 |
| 1.2 | 应用范围      | 1 | 5.2 | 参数测量信息  | 6 |
| 1.3 | 功能描述      | 1 | 6   | 工作描述及功能 | 7 |
| 2   | 引脚封装及内部框图 | 2 | 7   | 应用电路    | 7 |
| 3   | 真值表       | 2 | 8   | 使用建议    | 7 |
| 4   | IC 相关参数   | 3 | 9   | 订购信息    | 8 |
| 4.1 | 极限额定值     | 3 | 10  | 封装信息    | 8 |
| 4.2 | 推荐工作参数    | 4 | 11  | 包装信息    | 9 |
| 4.3 | 电气特性      | 4 |     |         |   |
| 4.4 | 传输特性      | 5 |     |         |   |
| 4.5 | 物理特性      | 5 |     |         |   |

引脚封装



注：所有 GND<sub>1</sub> 内部是相连的；所有 GND<sub>2</sub> 内部是相连的。

内部框图



真值表

| 字母 | 描述  |
|----|-----|
| H  | 高电平 |
| L  | 低电平 |
| I  | 不确定 |
| X  | 无关  |
| Z  | 高阻抗 |
| NC | 无连接 |

表 1. 驱动器真值表

| 供电状态             |                  | 输入  | 输出    |      |      |                       |
|------------------|------------------|-----|-------|------|------|-----------------------|
| V <sub>DD1</sub> | V <sub>DD2</sub> | TXD | State | CANH | CANL | V <sub>DD2SENSE</sub> |
| On               | On               | L   | 显性    | H    | L    | L                     |
| On               | On               | H   | 隐性    | Z    | Z    | L                     |
| On               | On               | 悬空  | 隐性    | Z    | Z    | L                     |
| Off              | On               | X   | 隐性    | Z    | Z    | I                     |
| On               | Off              | L   | I     | I    | I    | H                     |

表 2. 接收器真值表

| 供电状态      |           | 输入                                     |      | 输出  |                       |
|-----------|-----------|----------------------------------------|------|-----|-----------------------|
| $V_{DD1}$ | $V_{DD2}$ | $V_{ID} = \text{CANH} - \text{CANL}$   | 总线状态 | RXD | $V_{DD2\text{SENSE}}$ |
| On        | On        | $\geq 0.9\text{ V}$                    | 显性   | L   | L                     |
| On        | On        | $\leq 0.5\text{ V}$                    | 隐性   | H   | L                     |
| On        | On        | $0.5\text{ V} < V_{ID} < 0.9\text{ V}$ | I    | I   | L                     |
| On        | On        | 输入开路                                   | 隐性   | H   | L                     |
| Off       | On        | X                                      | X    | I   | I                     |
| On        | Off       | X                                      | X    | H   | H                     |

引脚描述

| 引脚 | 标识                    | 功能                            |
|----|-----------------------|-------------------------------|
| 1  | NC                    | 无功能引脚，可悬空。                    |
| 2  | $\text{GND}_1$        | 控制端地。                         |
| 3  | $\text{GND}_1$        | 控制端地。                         |
| 4  | $V_{DD2\text{SENSE}}$ | $V_{DD2}$ 电压反馈引脚。             |
| 5  | RXD                   | 接收器输出 (L:总线状态为显性; H:总线状态为隐性)。 |
| 6  | TXD                   | 驱动器输入 (L:总线状态为显性; H:总线状态为隐性)。 |
| 7  | $V_{DD1}$             | 控制端供电电源。                      |
| 8  | $\text{GND}_1$        | 控制端地。                         |
| 9  | $\text{GND}_2$        | 总线端地。                         |
| 10 | NC                    | 无功能引脚，可悬空。                    |
| 11 | CANL                  | 低电位 CAN 电压输入输出端。              |
| 12 | CANH                  | 高电位 CAN 电压输入输出端。              |
| 13 | $V_{DD2}$             | 总线端供电电源。                      |
| 14 | NC                    | 无功能引脚，可悬空。                    |
| 15 | NC                    | 无功能引脚，可悬空。                    |
| 16 | $\text{GND}_2$        | 总线端地。                         |

极限额定值

下列数据是在自然通风，正常工作温度范围内测得（除非另有说明）。

| 参数                                 |                                | 最小值                                                                                                     | 最大值             | 单位 |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|
| $V_{DD1}, V_{DD2}$                 | 供电电压                           | -0.5                                                                                                    | 6               | V  |
| $V_i$                              | 输入电压(TXD)                      | -0.5                                                                                                    | $V_{DD1} + 0.5$ | V  |
| $V_{O(RXD)}$                       | 输出电压 (RXD)                     | -0.5                                                                                                    | $V_{DD1} + 0.5$ | V  |
| $V_{O(SENSE)}$                     | 输出电压 ( $V_{DD2\text{SENSE}}$ ) | -0.5                                                                                                    | $V_{DD1} + 0.5$ | V  |
| $V_{\text{CANH}}, V_{\text{CANL}}$ | 任意总线终端电压 (CANH, CANL)          | -40                                                                                                     | 40              | V  |
| $V_{\text{REF}}$                   | 参考电压输出值                        | -0.5                                                                                                    | +6              | V  |
| $T_A$                              | 工作温度范围                         | -40                                                                                                     | 125             | °C |
| $T_{\text{slg}}$                   | 存储温度范围                         | -50                                                                                                     | 150             | °C |
| 回流焊温度                              |                                | 峰值温度 $T_c \leq 260^\circ\text{C}$ ， $217^\circ\text{C}$ 以上时间最大为 60 s，实际应用请参考 IPC/JEDEC J-STD-020D.3 标准。 |                 |    |

若超出“极限额定值”表内列出的应力值，可能会对器件造成永久损坏。长时间工作在极限额定条件下，器件的可靠性有可能会受到影响。所有电压值都是以参考地(GND)为参考基准。

| 参数                                |              |                                                                                                                         | 最小值   | 典型值 | 最大值  | 单位   |
|-----------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|------|------|
| V <sub>DD1</sub>                  | 供电电压（控制端）    |                                                                                                                         | 2.375 | 3.3 | 5.5  | V    |
| V <sub>DD2</sub>                  | 供电电压（总线端）    |                                                                                                                         | 4.75  | 5   | 5.25 | V    |
| V <sub>I</sub> or V <sub>IC</sub> | 总线输入引脚耐压（共模） |                                                                                                                         | −40   |     | 40   | V    |
| V <sub>IH</sub>                   | TXD 高电平输入电压  |                                                                                                                         | 2     |     |      | V    |
| V <sub>IL</sub>                   | TXD 低电平输入电压  |                                                                                                                         |       |     | 0.8  | V    |
| I <sub>D1</sub>                   | 控制端输入静态电流    | V <sub>DD1</sub> = 5.5V, V <sub>DD2</sub> = 5.25V, 无信号                                                                  |       |     | 3.5  | mA   |
| I <sub>D2</sub>                   | 电源端输入静态电流    |                                                                                                                         |       |     | 10   |      |
| P <sub>D</sub>                    | 总耗散功率        | V <sub>DD1</sub> = 5.5V, V <sub>DD2</sub> = 5.25V, T <sub>A</sub> =105°C,<br>RL= 60Ω; TXD 引脚输入信号:<br>f=500kHz; Duty=50% |       |     | 200  | mW   |
| P <sub>D1</sub>                   | 控制端耗散功率      |                                                                                                                         |       |     | 25   |      |
| P <sub>D2</sub>                   | 电源端耗散功率      |                                                                                                                         |       |     | 175  |      |
|                                   | 传输速率         |                                                                                                                         | 40    |     | 1000 | kbps |

## 电气特性

所有典型值都是在  $25^\circ C$ ,  $V_{DD1} = V_{DD2} = 5V$  条件下测得 (除非另有说明)。

| 参数                   |                                | 测试条件                                                                         | 最小值             | 典型值             | 最大值      | 单位          |
|----------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|----------|-------------|
| 驱动器                  |                                |                                                                              |                 |                 |          |             |
| $V_{IH}$             | 逻辑输入高电平                        | TXD 引脚, 见图 11                                                                | 2               |                 |          | V           |
| $V_{IL}$             | 逻辑输入低电平                        | TXD 引脚, 见图 11                                                                |                 |                 | 0.8      | V           |
| $I_{IH}, I_{IL}$     | CMOS 逻辑输入电流                    | TXD 引脚, 见图 11                                                                |                 |                 | 2        | mA          |
| $V_{CANL}, V_{CANH}$ | 隐性差分输出总线电压                     | $V_{TXD} = \text{high}, R_L = \infty$ , 见图 11                                | 2.0             |                 | 3.0      | V           |
| $V_{CANH}$           | CANH 显性差分输出总线电压                | $V_{TXD} = \text{low}$ , 见图 11                                               | 2.75            |                 | 4.5      | V           |
| $V_{CANL}$           | CANL 显性差分输出总线电压                | $V_{TXD} = \text{low}$ , 见图 11                                               | 0.5             |                 | 2        | V           |
| $V_{OD}$             | 差分输出电压                         | $V_{TXD} = \text{low}, R_L = 50\Omega$ , 见图 11                               | 1.5             |                 | 3        | V           |
|                      |                                | $V_{TXD} = \text{high}, R_L = \infty$ , 见图 11                                | -500            |                 | +50      | mV          |
| $R_{TXD}$            | 内部 TXD 上拉电阻                    |                                                                              |                 | 9.1             |          | k $\Omega$  |
| 接收器                  |                                |                                                                              |                 |                 |          |             |
| $V_{IT+}$            | 正输入阈值                          |                                                                              |                 |                 | 900      | mV          |
| $V_{IT-}$            | 负输入阈值                          |                                                                              | 500             |                 |          | mV          |
| $V_{HYS}$            | 回滞电压 ( $V_{IT+} - V_{IT-}$ )   | 见图 14                                                                        |                 | 150             |          | mV          |
| $R_{DIFF}$           | 总线差分输入阻抗                       |                                                                              | 30              |                 | 80       | k $\Omega$  |
| $V_{OL}$             | 逻辑输出低电平                        | $I_{OUT} = 1.5\text{ mA}$                                                    |                 | 0.2             | 0.4      | V           |
| $V_{OH}$             | 逻辑输出高电平                        | $I_{OUT} = -1.5\text{ mA}$                                                   | $V_{DD1} - 0.4$ | $V_{DD1} - 0.2$ |          | V           |
| $C_i$                | 对地输入电容, (CANH 或 CANL)          | TXD at 3 V, $V_i = 0.4 \sin(4E6\pi t) + 2.5\text{ V}$                        |                 | 13              |          | pF          |
| $C_{ID}$             | 差分输入电容                         | TXD at 3 V, $V_i = 0.4 \sin(4E6\pi t)$                                       |                 | 5               |          | pF          |
| 其他                   |                                |                                                                              |                 |                 |          |             |
| $V_{OL}$             | VDD2SENSE 输出低电平                | $I_{OSENSE} = 1.5\text{ mA}$                                                 |                 | 0.2             | 0.4      | V           |
| $V_{OH}$             | VDD2SENSE 输出高电平                | $I_{OSENSE} = -1.5\text{ mA}$                                                | $V_{DD1} - 0.4$ | $V_{DD1} - 0.2$ |          | V           |
| $V_{TH(SENSE)}$      | 总线反馈电压阈值                       | $V_{DD2} = 100\text{ Hz}$                                                    | 2.0             |                 | 2.5      | V           |
| ESD                  | HBM 模式                         | CANH、CANL 引脚对 GND                                                            |                 |                 | $\pm 15$ | kV          |
|                      |                                | 其他引脚                                                                         |                 |                 | $\pm 2$  | kV          |
| EFT                  | IEC61000-4-4: Perf. Criteria B | CANH、CANL 引脚对 GND                                                            |                 |                 | $\pm 2$  | kV          |
| Surge                | IEC61000-4-5: Perf. Criteria B | CANH、CANL 引脚对 GND (共模)                                                       |                 |                 | $\pm 2$  | kV          |
| $V_{I-O}$            | 隔离耐压                           | 漏电流 $< 1\text{ mA}$                                                          |                 |                 | 3750     | Vrms        |
| $R_{I-O}$            | 绝缘阻抗                           | 500VDC                                                                       | 1000            |                 |          | M $\Omega$  |
| $C_{I-O}$            | 隔离电容                           |                                                                              |                 | 3               |          | pF          |
| $C_i$                | 输入电容                           |                                                                              |                 | 4               |          | pF          |
| CMTI                 | 共模瞬变抗扰度                        | TXD = $V_{DD1}$ or 0 V, $V_{CM} = 1\text{ kV}$ , transient magnitude = 800 V | 25              |                 |          | kV/ $\mu s$ |

## 传输特性

所有典型值都是在 25℃,  $V_{DD1}=V_{DD2}=5V$  条件下测得 (除非另有说明)。

| 参数             |                                     | 测试条件                                                 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----|
| $t_{onTXD}$    | TXD 总线唤醒延迟                          | $R_L = 60\ \Omega$ , $C_L = 100\ pF$ ,<br>见图 13 & 15 |     |     | 150 | ns |
| $t_{offTXD}$   | TXD 总线失活延时                          |                                                      |     |     | 200 | ns |
| $t_{onRXD}$    | TXD 接收器唤醒延时                         |                                                      |     |     | 300 | ns |
| $t_{offRXD}$   | TXD 接收器失活延时                         |                                                      |     |     | 250 | ns |
| $t_{SE}$       | 使能时间: $V_{DD2}$ 高到 $V_{DD2SENSE}$ 低 |                                                      |     |     | 100 | us |
| $t_{SD}$       | 失能时间: $V_{DD2}$ 低到 $V_{DD2SENSE}$ 高 |                                                      |     |     | 100 | us |
| $t_{TXD\_DTO}$ | TXD 显性超时                            | $C_L = 100\ pF$                                      | 1.2 |     | 3.8 | ms |

## 物理特性

| 参数 | 数值        | 单位 |
|----|-----------|----|
| 重量 | 0.4(Typ.) | g  |

## 典型曲线

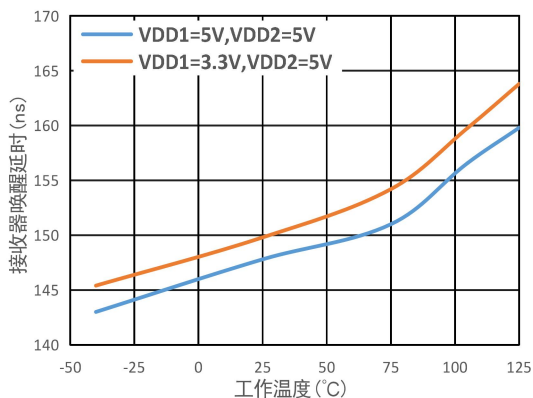


图3. 接收器唤醒延时 vs. 工作温度

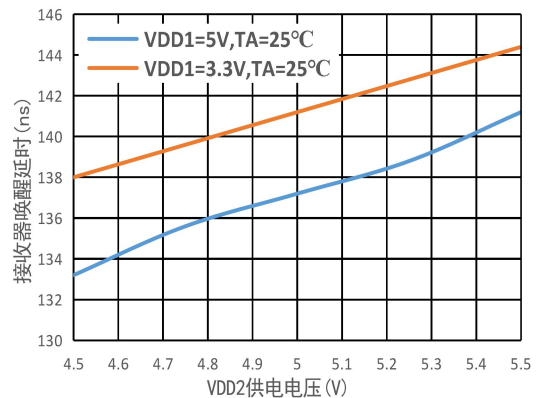


图4. 接收器唤醒延时 vs. VDD2 供电电压

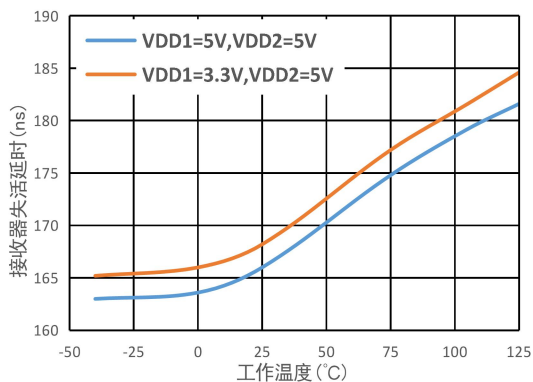


图5. 接收器失活延时 vs. 工作温度

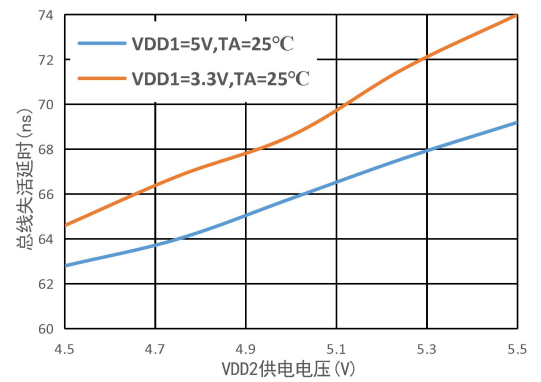


图6. 总线失活延时 vs. VDD2 供电电压

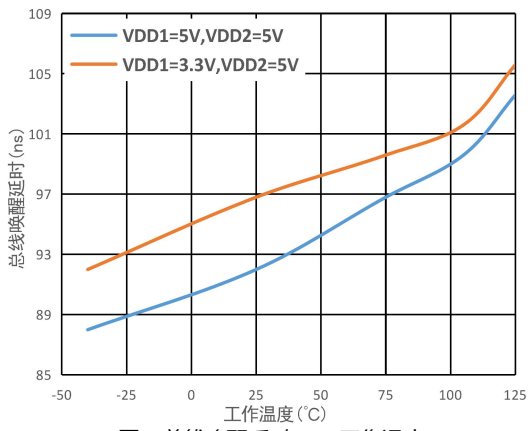


图7.总线唤醒延时 vs. 工作温度

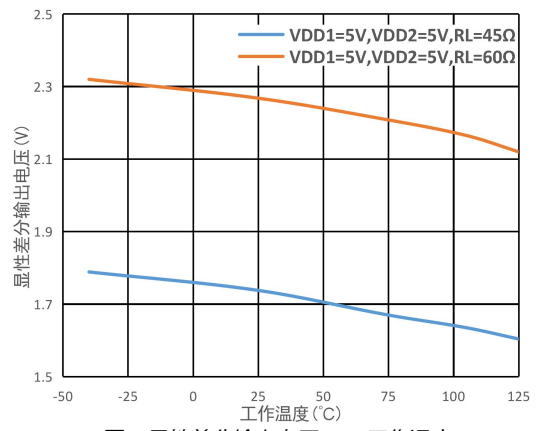


图8.显性差分输出电压 vs. 工作温度

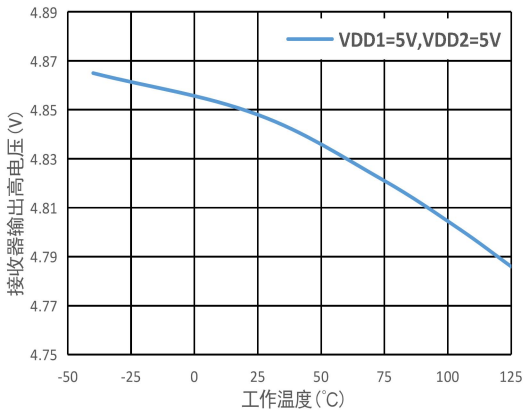


图9.接收器输出高电压 vs. 工作温度

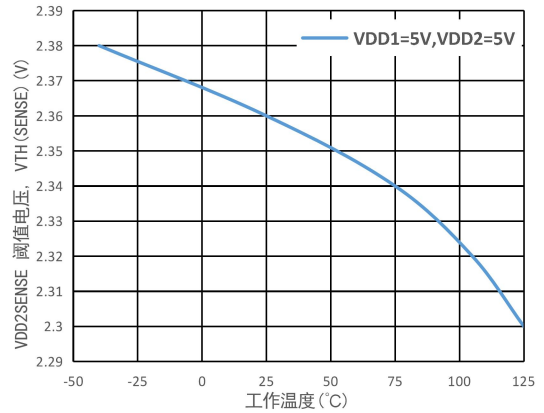


图10.VDD2 反馈电压阈值 vs. 工作温度

## 参数测试电路

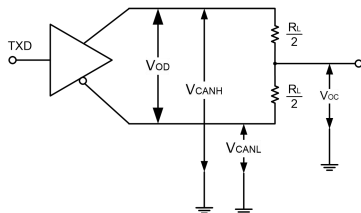


图11.驱动器测试电路

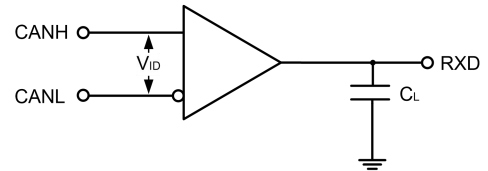


图12.接收器测试电路

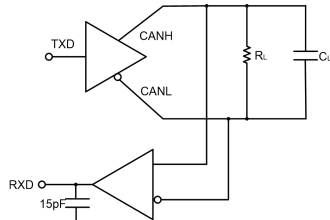


图13.传输特性测试电路

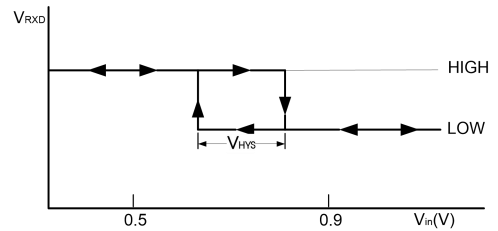


图14.接收回滞电压曲线

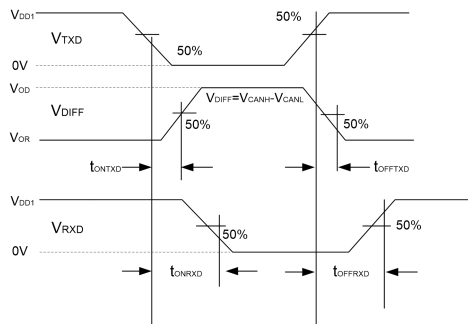


图15.驱动器/接收器传输延时

工作描述

TD041SCANH 是一款隔离的 CAN 收发器，具有在总线与 CAN 协议控制器之间进行差分信号传输的能力，完全兼容 “ISO 11898-2” 标准。

短路保护：TD041SCANH 具有限流保护功能，以防止驱动电路短路到正和负电源电压，发生短路时功耗会增加，短路保护功能可以保护驱动级不被损坏。

过温保护：TD041SCANH 具有过温保护功能，过温保护触发后，驱动级的电流将减小，因为驱动管是主要的耗能部件，电流减小可以降低功耗从而降低芯片温度。同时芯片的其它部分仍然保持正常工作。

显性超时保护功能：TD041SCANH 具有显性超时保护，防止引脚 TXD 因硬件和（或）软件应用故障而被强制为永久低电平，内置的 TXD 显性超时定时器电路可防止总线线路被驱动至永久显性状态(阻塞所有网络通信)。定时器由引脚 TXD 上的负沿触发。如果引脚 TXD 上的低电平持续时间超过内部定时器值(  $t_{TXD\_DTO}$  )，发送器将被禁用，驱动总线进入隐性状态。定时器通过引脚 TXD 上的正边沿复位。

应用电路

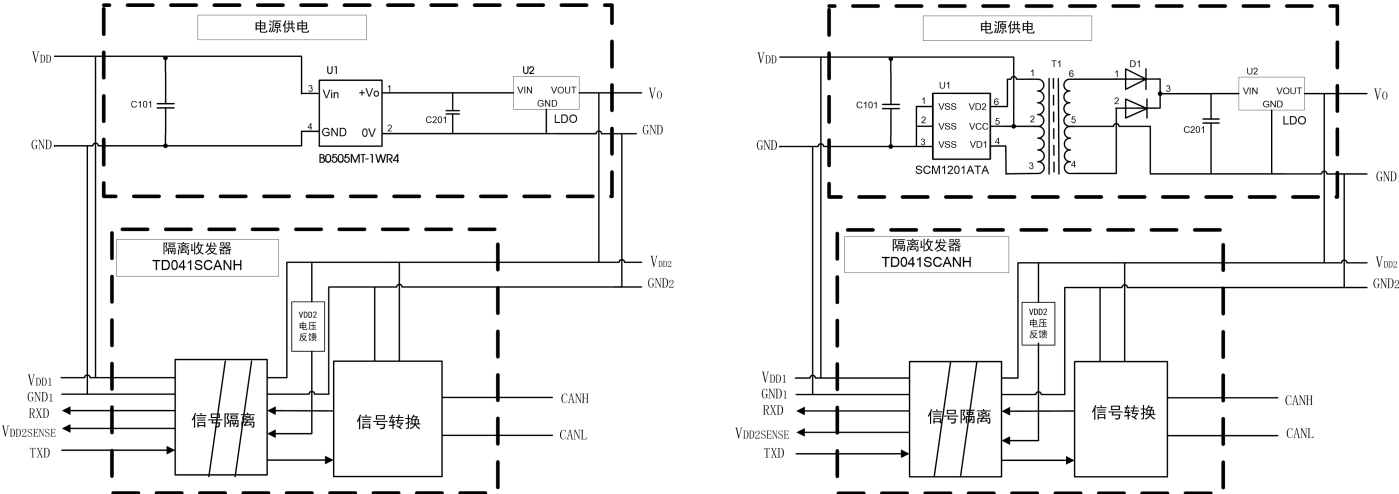


图 16.典型应用电路

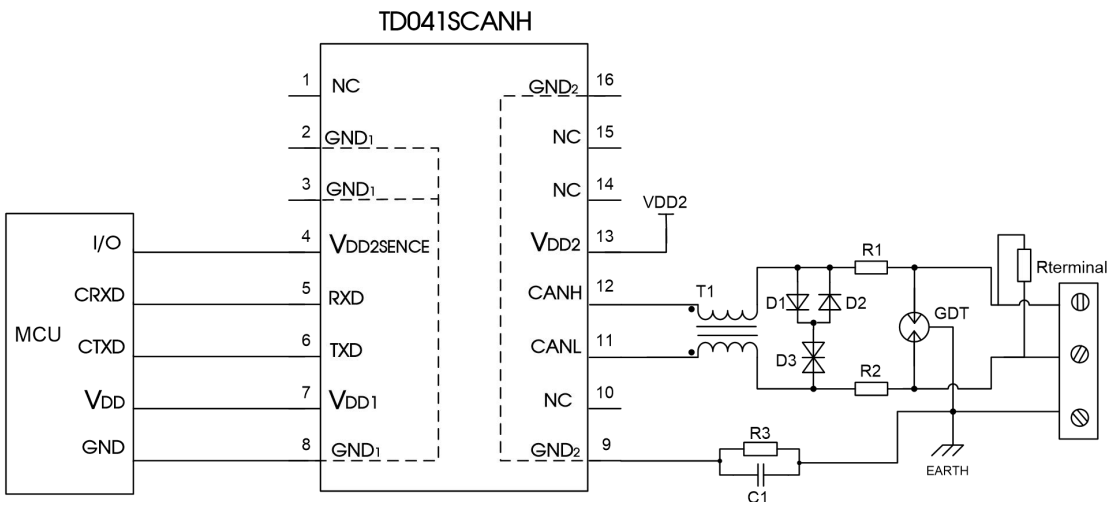


图 17.端口保护推荐电路

参数说明:

| 元器件 | 推荐参数           | 元器件                   | 推荐参数     |
|-----|----------------|-----------------------|----------|
| R3  | 1MΩ            | D1、D2                 | 1N4007   |
| C1  | 1nF, 2kV       | D3                    | SMBJ30CA |
| T1  | ACM2520-301-2P | R <sub>terminal</sub> | 120 Ω    |
| GDT | B3D090L        | R1、R2                 | 2.7Ω/2W  |

模块应用在恶劣的现场环境时容易遭受大能量的雷击，此时需要对 CAN 信号端口添加防护电路，保护模块不被损坏及总线通讯的可靠性。图 17 提供一个针对大能量雷击浪涌的推荐防护电路设计方案，电路防护等级与所选防护器件相关。参数说明中列出一组推荐电路参数，应用时可根据实际情况进行调整。另外，在使用屏蔽线时需要对屏蔽层可靠单点接地。

注：此推荐参数仅为推荐值，需要根据实际应用情况选择。建议 R1、R2 选用 PTC，D1、D2 选用快恢复二极管。

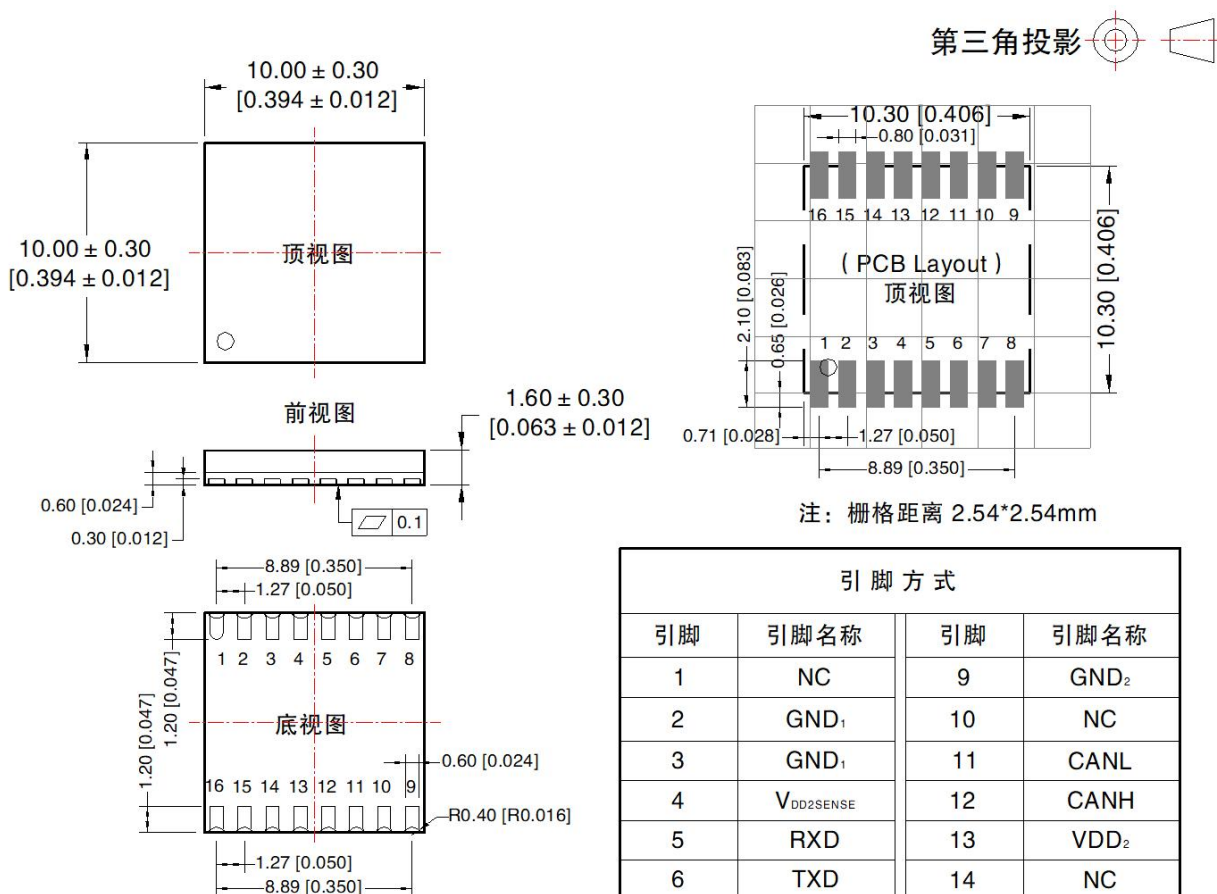
## 使用建议

- ① 产品不支持热拔插。
- ② TXD 外部输入如驱动能力不足应视情况添加上拉电阻。
- ③ 此产品焊接规范设计可参考《IPC7093》，焊接指导参照《DFN 封装产品热风枪焊接作业指南》、《DFN 封装产品焊接指南》。

## 订购信息

| 产品型号       | 封装  | 引脚数 | 丝印         | 包装    |
|------------|-----|-----|------------|-------|
| TD041SCANH | DFN | 16  | TD041SCANH | 500/盘 |

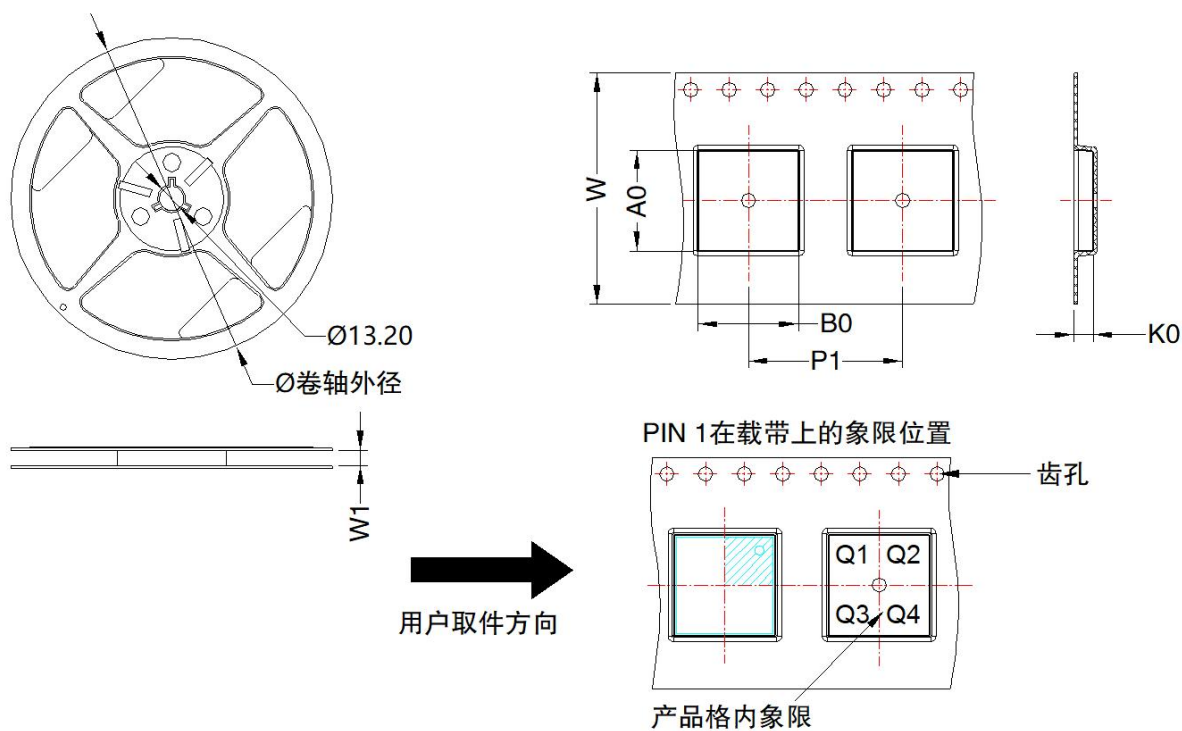
## 封装信息



引脚方式

| 引脚 | 引脚名称                  | 引脚 | 引脚名称             |
|----|-----------------------|----|------------------|
| 1  | NC                    | 9  | GND <sub>2</sub> |
| 2  | GND <sub>1</sub>      | 10 | NC               |
| 3  | GND <sub>1</sub>      | 11 | CANL             |
| 4  | V <sub>DD2SENSE</sub> | 12 | CANH             |
| 5  | RXD                   | 13 | VDD <sub>2</sub> |
| 6  | TXD                   | 14 | NC               |
| 7  | VDD <sub>1</sub>      | 15 | NC               |
| 8  | GND <sub>1</sub>      | 16 | GND <sub>2</sub> |

注：  
尺寸单位：mm[inch]  
未标注公差：±0.10[±0.004]



| 器件型号       | 封装类型      | Pin | MPQ | 卷轴外径<br>(mm) | 卷轴宽度<br>W1 (mm) | A0<br>(mm) | B0<br>(mm) | K0<br>(mm) | P1<br>(mm) | W<br>(mm) | Pin1<br>象限 |
|------------|-----------|-----|-----|--------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| TD041SCANH | DFN 10x10 | 16  | 500 | 180.0        | 24.4            | 10.44      | 10.44      | 2.0        | 16.0       | 24.0      | Q2         |

广州金升阳科技有限公司

地址：广州市黄埔区南云四路8号

电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail: [sales@mornsun.cn](mailto:sales@mornsun.cn)