

## TD041SCANFD DFN 封装隔离式 CANFD 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 5Mbps
- -58V 至 58V 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

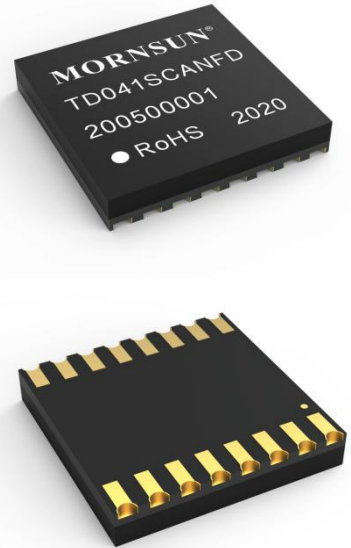
### 应用范围

- 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，ARINC825，ISO11783，CAN Kingdom，CAN aerospace 的 CAN 总线标准

### 功能描述

TD041SCANFD 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 CANFD 收发器，该器件可为总线和 CANFD 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 5 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（-58V 至 58V）以及过热关断功能。TD041SCANFD 的额定工作环境温度范围为-40°C 至 125°C。

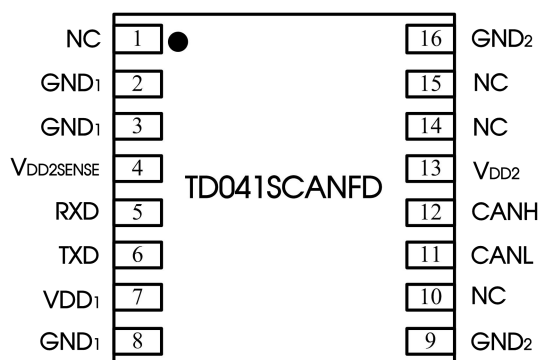
### 产品外观



## 目录

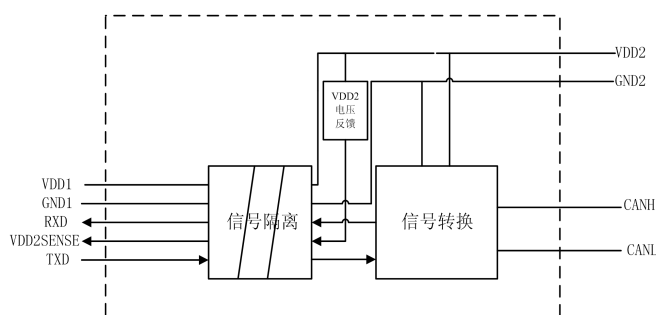
|                 |   |                 |   |
|-----------------|---|-----------------|---|
| 1 首页.....       | 1 | 4 特征曲线.....     | 4 |
| 1.1 特点及外观.....  | 1 | 4.1 典型曲线.....   | 4 |
| 1.2 应用范围.....   | 1 | 4.2 参数测量信息..... | 5 |
| 1.3 功能描述.....   | 1 | 5 工作描述及功能.....  | 7 |
| 2 引脚封装及描述.....  | 2 | 6 应用电路.....     | 7 |
| 3 IC 相关参数.....  | 3 | 7 使用建议.....     | 8 |
| 3.1 极限额定值.....  | 3 | 8 订购信息.....     | 8 |
| 3.2 推荐工作参数..... | 3 | 9 封装信息.....     | 8 |
| 3.3 电气特性.....   | 4 | 10 包装信息.....    | 9 |
| 3.4 传输特性.....   | 5 |                 |   |
| 3.5 物理特性.....   | 5 |                 |   |

## 引脚封装



注：所有 GND1 内部是相连的；所有 GND2 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    |      |      |           |
|------|------|-----|-------|------|------|-----------|
| VDD1 | VDD2 | TXD | State | CANH | CANL | VDD2SENSE |
| 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 <sub>DD1</sub> | V <sub>DD2</sub> | VID = CANH - CANL   | 总线状态 | RXD | VDD2SENSE |
| On               | On               | ≥0.9 V              | 显性   | L   | L         |
| On               | On               | ≤0.5 V              | 隐性   | H   | L         |
| On               | On               | 0.5 V < VID < 0.9 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  | GND1      | 控制端地。                            |
| 3  | GND1      | 控制端地。                            |
| 4  | VDD2SENSE | VDD2 电压反馈引脚。                     |
| 5  | RXD       | CAN 接收器输出 (L:总线状态为显性；H:总线状态为隐性)。 |
| 6  | TXD       | CAN 接收器输入 (L:总线状态为显性；H:总线状态为隐性)。 |
| 7  | VDD1      | 控制端供电电源。                         |
| 8  | GND1      | 控制端地。                            |
| 9  | GND2      | 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 | VDD2      | 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 | GND2      | 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 <sub>DD1</sub> , V <sub>DD2</sub>   | 供电电压                  | -0.5                                                                          | 6                      | V  |
| V <sub>I</sub>                        | 输入电压(TXD)             | -0.5                                                                          | V <sub>DD1</sub> + 0.5 | V  |
| V <sub>O(RXD)</sub>                   | 输出电压 (RXD)            | -0.5                                                                          | V <sub>DD1</sub> + 0.5 | V  |
| V <sub>O(SENSE)</sub>                 | 输出电压 (VDD2SENSE)      | -0.5                                                                          | V <sub>DD1</sub> + 0.5 | V  |
| V <sub>CANH</sub> , V <sub>CANL</sub> | 任意总线终端电压 (CANH, CANL) | -58                                                                           | 58                     | V  |
| T <sub>A</sub>                        | 工作温度范围                | -40                                                                           | 125                    | °C |
| T <sub>stg</sub>                      | 存储温度范围                | -50                                                                           | 150                    | °C |
| 回流焊温度                                 |                       | 峰值温度 T <sub>c</sub> ≤260℃，217℃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。

## 推荐工作参数

| 参数                |              | 最小值                                                                                                                 | 典型值 | 最大值  | 单位   |
|-------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|
| $V_{DD1}$         | 供电电压（控制端）    | 2.375                                                                                                               | 3.3 | 5.5  | V    |
| $V_{DD2}$         | 供电电压（总线端）    | 4.5                                                                                                                 | 5   | 5.5  | V    |
| $V_I$ or $V_{IC}$ | 总线输入引脚耐压（共模） | -12                                                                                                                 |     | +12  | V    |
| $V_{IH}$          | TXD 高电平输入电压  | 2                                                                                                                   |     |      | V    |
| $V_{IL}$          | TXD 低电平输入电压  |                                                                                                                     |     | 0.8  | V    |
| $I_{D1}$          | 控制端输入静态电流    | $V_{DD1} = 5.5V, V_{DD2} = 5.25V$ , 无信号                                                                             |     | 3.5  | mA   |
| $I_{D2}$          | 总线端输入静态电流    |                                                                                                                     |     | 13.5 |      |
| $P_D$             | 总功耗功率        | $V_{DD1} = 5.5V, V_{DD2} = 5.25V, T_A = 105^\circ C$ ,<br>$R_L = 60\Omega$ ; TXD 引脚输入信号:<br>$f = 500kHz$ ; Duty=50% |     | 200  | mW   |
| $P_{D1}$          | 控制端功耗功率      |                                                                                                                     |     | 25   |      |
| $P_{D2}$          | 总线端功耗功率      |                                                                                                                     |     | 175  |      |
| 传输速率              |              | 40                                                                                                                  |     | 5000 | kbps |

## 电气特性

所有典型值无特别说明都是在  $25^\circ C$ ,  $V_{DD1} = V_{DD2} = 5V$  条件下测得。

| 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 13                                          | 2               |                 |          | V          |
| $V_{IL}$             | 逻辑输入低电平                                     | TXD 引脚, 见图 13                                          |                 |                 | 0.8      | V          |
| $I_{IH}, I_{IL}$     | CMOS 逻辑输入电流                                 | TXD 引脚, 见图 13                                          |                 |                 | 500      | $\mu A$    |
| $V_{CANL}, V_{CANH}$ | 隐性差分输出总线电压                                  | $V_{TXD} = \text{high}, R_L = \infty$ , 见图 13          | 2.0             |                 | 3.0      | V          |
| $V_{CANH}$           | CANH 显性差分输出总线电压                             | $V_{TXD} = \text{low}$ , 见图 13                         | 2.75            |                 | 4.5      | V          |
| $V_{CANL}$           | CANL 显性差分输出总线电压                             | $V_{TXD} = \text{low}$ , 见图 13                         | 0.5             |                 | 2        | V          |
| $V_{OD}$             | 差分输出电压                                      | $V_{TXD} = \text{low}, R_L = 45\Omega$ , 见图 13         | 1.5             |                 | 3        | V          |
|                      |                                             | $V_{TXD} = \text{high}, R_L = \infty$ , 见图 13          | -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 12                                                  |                 | 150             |          | mV         |
| $R_{IN}$             | 总线输入阻抗                                      |                                                        | 19              | 30              | 52       | 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, $V_I = 0.4 \sin(4E6 \pi t) + 2.5\text{ V}$ |                 | 26              |          | 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                                    |                                                        | 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         |
|                      | IEC/EN 61000-4-2 (Contact) Perf. Criteria B | CANH、CANL 引脚对 GND                                      |                 |                 | $\pm 4$  | 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         |

| 参数        |         | 测试条件                                                                 | 最小值  | 典型值 | 最大值  | 单位    |
|-----------|---------|----------------------------------------------------------------------|------|-----|------|-------|
| $V_{I-O}$ | 隔离耐压    | 漏电流 < 1mA                                                            |      |     | 3750 | Vrms  |
| $R_{I-O}$ | 绝缘阻抗    | 500VDC                                                               | 1000 |     |      | MΩ    |
| $C_{I-O}$ | 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 kV, transient magnitude = 800 V | 25   |     |      | kV/μs |

传输特性 所有典型值无特别说明都是在 25℃， $V_{DD1}=V_{DD2}=5V$  条件下测得。

| 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               | $R_L = 60\ \Omega$ , $C_L = 100\ \text{pF}$ , 见图 11 和图 13 |     |     | 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：VDD2 高到 VDD2SENSE 低 |                                                           |     |     | 100 | us |
| $t_{SD}$       | 失能时间：VDD2 低到 VDD2SENSE 高 |                                                           |     |     | 100 | us |
| $t_{TXD\_DTO}$ | TXD 显性超时                 | $C_L = 100\ \text{pF}$                                    | 0.3 | 2   | 5   | ms |

物理特性

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

典型曲线

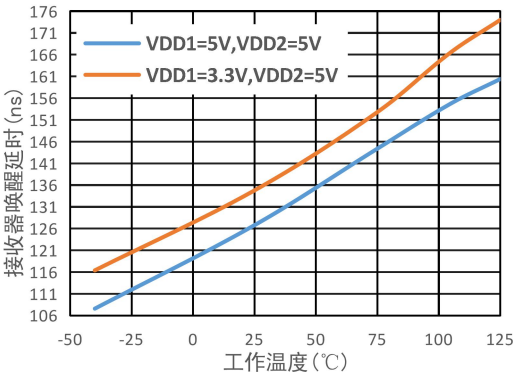


图3.接收器唤醒延时 vs. 工作温度

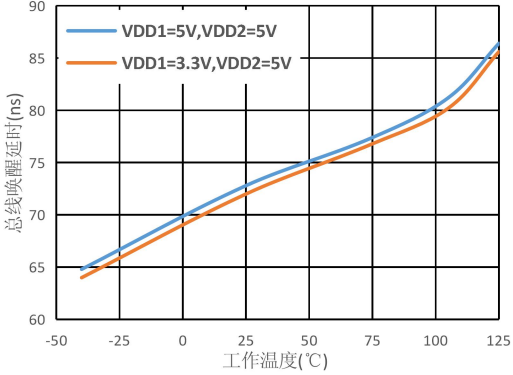


图4.总线唤醒延时 vs. 工作温度

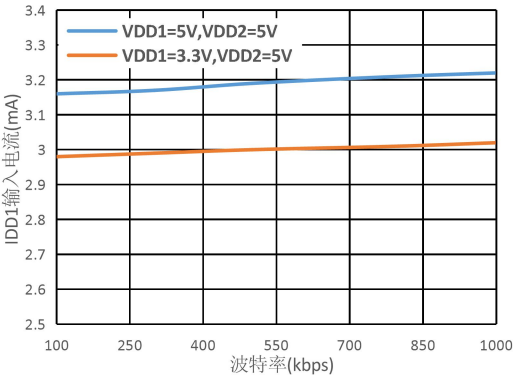


图5.IDD1 输入电流 vs. 波特率

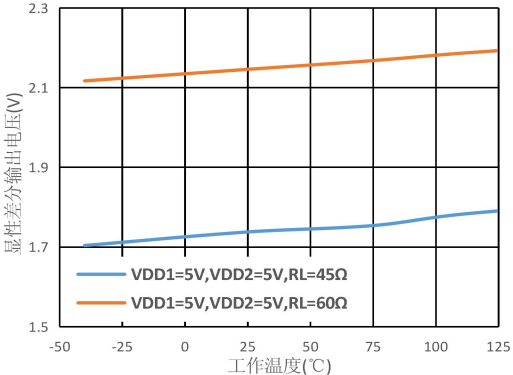


图6.显性差分输出电压 vs. 工作温度

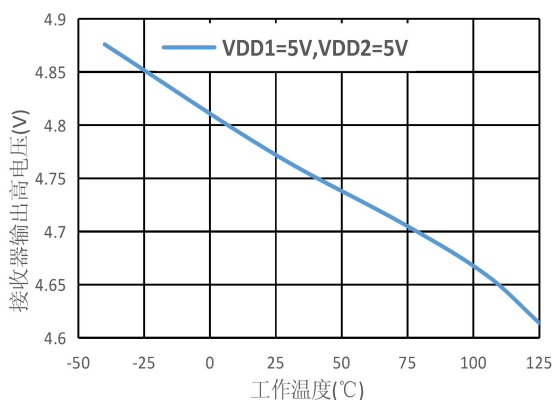


图7.接收器输出高电压 vs. 工作温度

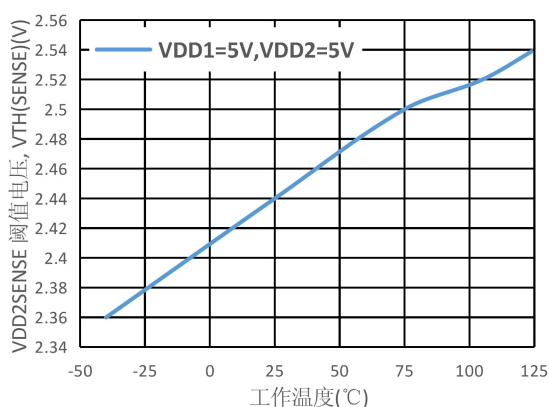


图8.VDD2 反馈电压阈值 vs. 工作温度

## 参数测试电路

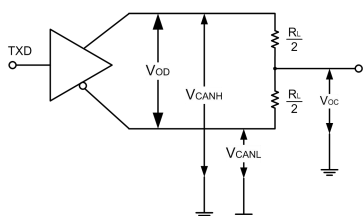


图9.驱动器测试电路

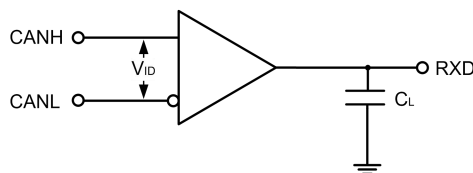


图10.接收器测试电路

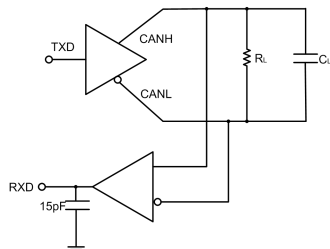


图11.传输特性测试电路

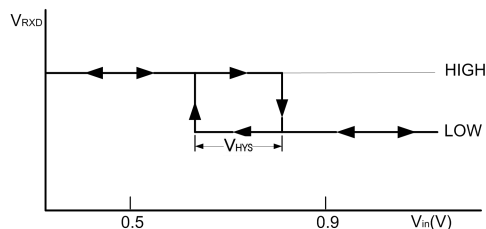


图12.接收回滞电压曲线

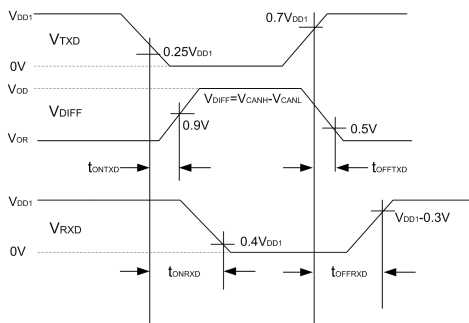


图13.驱动器/接收器传输延时

## 工作描述

TD041SCANFD 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。TD(H)041SCANFD 为 CAN 的升级版，它继承了隔离 CAN 收发器的主要特性，又进一步提升了其数据传输性能，成功的把数据传输速率提高到了 5Mbit/s。

**短路保护：**TD041SCANFD 具有限流保护功能，以防止驱动电路短路到正和负的电源电压，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：**TD041SCANFD 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：**TD041SCANFD 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

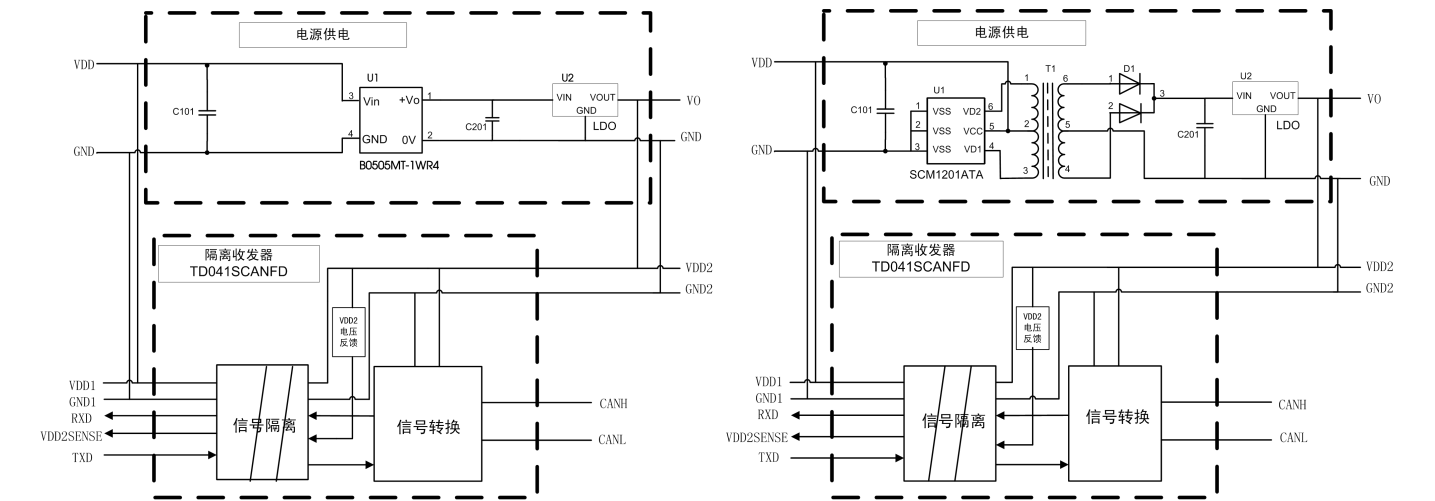


图 14.典型应用电路

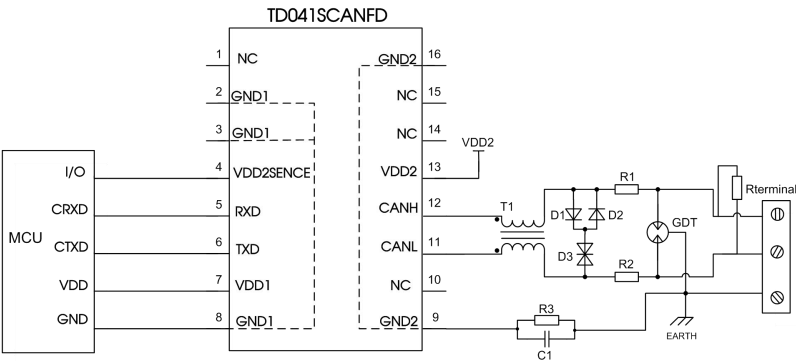


图 15.端口保护推荐电路

参数说明:

| 元器件 | 推荐参数           | 元器件                   | 推荐参数             |
|-----|----------------|-----------------------|------------------|
| R3  | 1M $\Omega$    | D1、D2                 | 1N4007           |
| C1  | 1nF, 2kV       | D3                    | SMBJ30CA         |
| T1  | ACM2520-301-2P | R <sub>terminal</sub> | 120 $\Omega$     |
| GDT | B3D090L        | R1、R2                 | 2.7 $\Omega$ /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 15 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将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》。

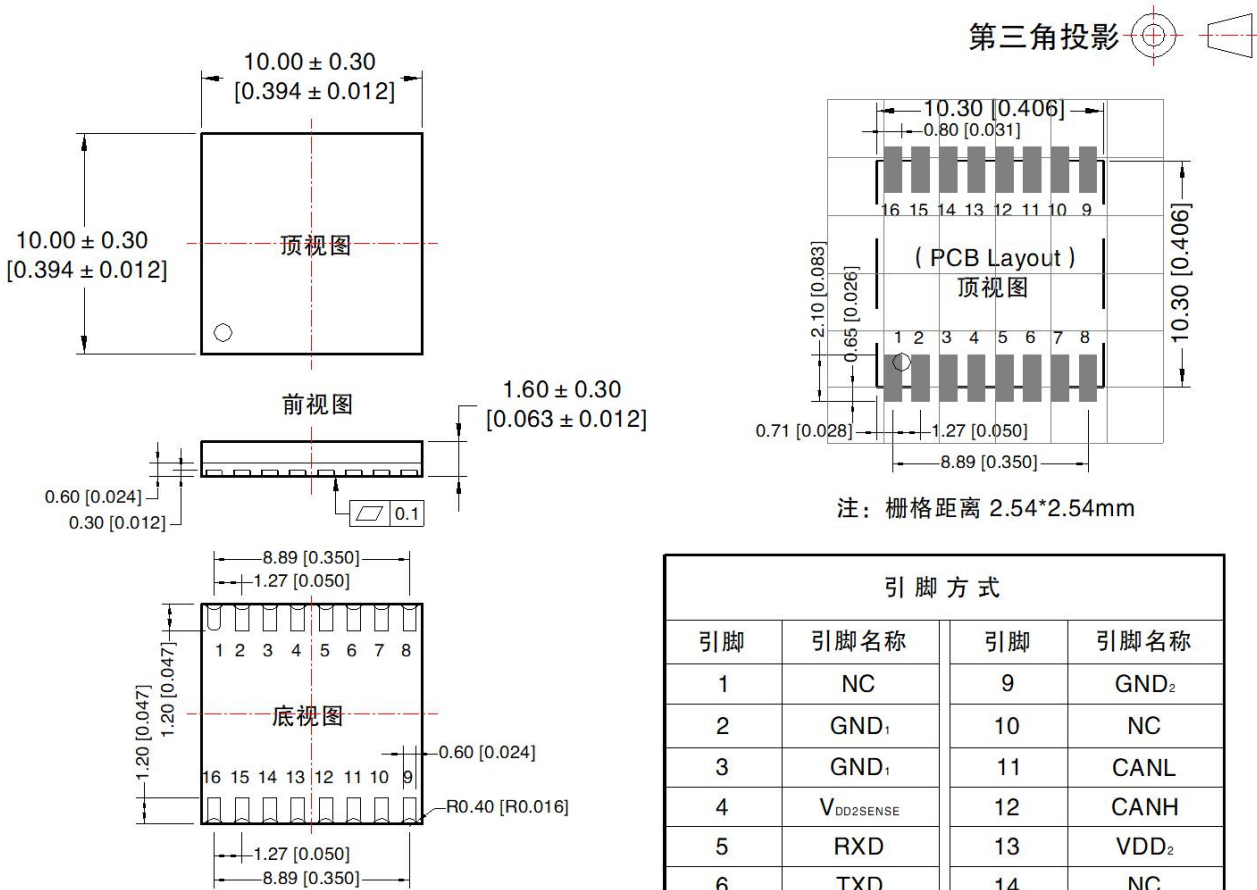
订购信息

| 产品型号 | 封装 | 引脚数 | 丝印 | 包装 |
|------|----|-----|----|----|
|------|----|-----|----|----|



|             |     |    |             |       |
|-------------|-----|----|-------------|-------|
| TD041SCANFD | DFN | 16 | TD041SCANFD | 500/盘 |
|-------------|-----|----|-------------|-------|

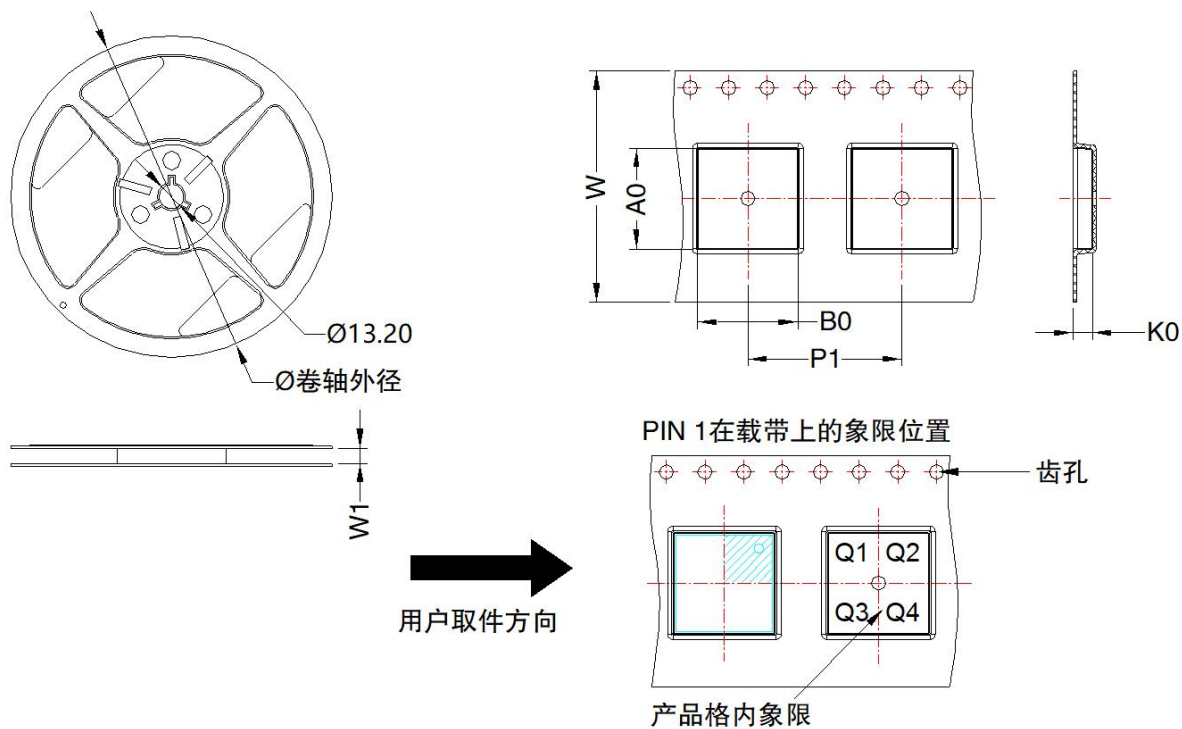
封装信息 (DFN-16)



| 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 |
|----------------|-----------|-----|-----|--------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| TD(H)041SCANFD | 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：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号  
电话：86-20-38601850 传真：86-20-38601272

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