



产品系列

| 产品型号 | 温度范围 | 隔离耐压 | 封装 |
|------------|-----------|---------|-------|
| CTM1044KAT | -40℃~+85℃ | 3500VDC | DIP10 |

RoHS

产品特性

- ◆ 符合 ISO11898-2、ISO11898-5 标准
- ◆ 未上电节点不影响总线
- ◆ 具有待机控制引脚
- ◆ 超低待机电流
- ◆ 具有显性超时保护功能
- ◆ 具有总线远程唤醒功能
- ◆ 单网络最多可连接 110 个节点
- ◆ 具有极低电磁辐射和高的抗电磁干扰性

产品应用

- ◆ 汽车电子
- ◆ BMS
- ◆ 充电桩
- ◆ 石油化工
- ◆ 电力监控
- ◆ 工业控制
- ◆ 智能家居等

产品型号

| 产品型号 | 电源电压 (范围) (VDC) | 待机电流 (mA, Typ) | 静态电流 (mA, Typ) | 最大工作电流 (mA) | 传输波特率 (bps) | 节点数 (pcs) | 类型 |
|------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|--------------|-------|
| CTM1044KAT | 3.3 (3.15-3.45) | 0.12 | 24 | 115 | 40k~1M | 110 | 待机可唤醒 |

输入特性

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|----------|---------------|----------------|-----------------------------|--------------|--------------|------|-----|
| 输入电压 | V_{CC} | | 3.15 | 3.3 | 3.45 | VDC | |
| TXD 逻辑电平 | 高电平 | V_{IH} | $0.7V_{CC}$ | -- | $V_{CC}+0.5$ | | |
| | 低电平 | V_{IL} | 0 | -- | $0.3V_{CC}$ | | |
| RXD 逻辑电平 | 高电平 | V_{OH} | $I_{RXD} = -1.5 \text{ mA}$ | $V_{CC}-0.4$ | $V_{CC}-0.2$ | | -- |
| | 低电平 | V_{OL} | $I_{RXD} = 1.5 \text{ mA}$ | -- | 0.2 | | 0.4 |
| STB 控制电平 | 高电平 (正常模式) | V_{STB_IH} | 1.5 | -- | 5 | | |
| | 低电平 (待机模式) | V_{STB_IL} | -- | -- | 0.5 | | |
| 输入电流 | 正常模式 | I_{VCC_NOM} | STB=1 | -- | 24 | 115 | mA |
| | 待机模式 | I_{VCC_STB} | STB=0, TXD=1, 总线隐性 | -- | 0.12 | 0.25 | |
| TXD 驱动电流 | I_T | | 2 | -- | -- | mA | |
| RXD 输出电流 | I_R | | -- | -- | 2 | | |
| TXD 上拉电阻 | R_{TXD} | | -- | 10 | -- | kΩ | |
| STB 下拉电阻 | R_{STB_PD} | | -- | 10 | -- | | |
| 串行接口 | | | 3.3V 标准 CAN 控制器接口 | | | | |

输出特性

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|----------------|----------|------------------------------------|---------------------------------|-------|-----|--------|---------|
| 显性电平 (逻辑 0) | CANH | $V_{(OD)CANH}$ | $R_L=60\Omega$ | 2.75 | 3.5 | 4.5 | VDC |
| | CANL | $V_{(OD)CANL}$ | $R_L=60\Omega$ | 0.5 | 1.5 | 2.25 | |
| 隐性电平 (逻辑 1) | CANH | $V_{(OR)CANH}$ | no load | 2 | 2.5 | 3 | |
| | CANL | $V_{(OR)CANL}$ | no load | 2 | 2.5 | 3 | |
| 差分电平 | 显性(逻辑 0) | $V_{diff(d)}$ | $R_L=60\Omega$ | 1.5 | 2 | 3.0 | |
| | 隐性(逻辑 1) | $V_{diff(r)}$ | $R_L=60\Omega$ | -0.12 | 0 | +0.012 | |
| 共模电压 | 正常模式 | V_{CM} | CANH、CANL | -30 | -- | +30 | |
| | 待机模式 | | | -12 | -- | +12 | |
| 总线引脚最大耐压 | | V_X | CANH、CANL | -58 | -- | +58 | |
| 总线引脚漏电流 | | I_L | $V_{CC}=0V,$ $V_{CANH/L}=5V$ | -5 | -- | +5 | μA |
| CAN 总线接口 | | 符合 ISO11898-2、ISO11898-5 标准, 双绞线输出 | | | | | |

传输特性

| 参数名称 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|----------------|------------|------------------------|-----------------------|-----|-----|---------|---------|
| 数据延时 (正常模式) | TXD 发送 | t_T | $R_L=60\Omega$ | -- | 180 | -- | ns |
| | RXD 接收 | t_R | $R_L=60\Omega$ | -- | 180 | -- | |
| | 循环延迟 | $t_{PD(TXD-RXD)}$ | $R_L=60\Omega$ | -- | 360 | 500 | |
| 模式切换 稳定时间 | STB: 0-->1 | $t_{STB_DELAY_UP}$ | -- | -- | 70 | μs | |
| | STB: 1-->0 | $t_{STB_DELAY_DOWN}$ | -- | -- | 350 | μs | |
| TXD 显性超时时间 | | $t_{to(dom)TXD}$ | STB=1, $R_L=60\Omega$ | 1.2 | -- | 3.8 | ms |
| 待机唤醒滤波时间 | | t_{WK_FT} | | 0.5 | -- | 1.85 | μs |

极限特性

| 参数名称 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------------------|--------------------|------|-----|-----|-------------|
| 输入冲击电压 ⁽¹⁾ (1s, max) | | -0.7 | -- | 5 | VDC |
| 引脚焊接温度 | 焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒 | -- | -- | 300 | $^{\circ}C$ |
| 热插拔 | | 不支持 | | | |

一般特性

| 参数名称 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------|---------------------------|--------------------------|-----|-----|-------------|
| 隔离电压 | 输入-输出, 时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA | 3500 | -- | -- | VDC |
| 绝缘电阻 | 输入-输出, 绝缘电压 500VDC | 1 | -- | -- | G Ω |
| 热保护点 | | -- | 170 | -- | $^{\circ}C$ |
| 封装尺寸 | | 19.90×16.90×7.30 | | | mm |
| 外壳材料 | | 黑色阻燃塑胶外壳, 符合 UL94 V-0 标准 | | | |

环境特性

| 参数名称 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------|-------------------|---------------------------------------|-----|------|-------------|
| 工作温度 | | -40 | -- | +85 | $^{\circ}C$ |
| 存储温度 | | -55 | -- | +125 | |
| 外壳温升 | $T_a=25^{\circ}C$ | -- | 10 | 25 | |
| 存储湿度 | 无凝结 | -- | -- | 95 | % |
| 冷却方式 | | 自然空冷 | | | |
| 振动 | | 5-200Hz, 5G, 0.75mm. along X, Y and Z | | | |

工作模式

| 模式 | VCC | STB | TXD | RXD | 总线特征 | 唤醒功能 |
|------|------------|------------|------------------------|--------------------|------------------------------------|------|
| 正常模式 | 3.15-3.45V | 高电平 | 低电平, 总线显性 高电平, 总线隐性 | 总线显性, 低 总线隐性, 高 | 驱动器受 TXD 控制, 接收器返回总线状态 至 RXD | 禁能 |
| 待机模式 | 3.15-3.45V | 低电平 /悬空 | 不影响总线 | 返回唤醒信号 | 总线通过内部输入电 阻下拉到参考地 | 使能 |
| 未上电 | 0V | X | X | -- | 高阻, 不影响总线 | 无 |

EMC 特性

| | | | | |
|-----|---------|------------------|--|------------------|
| EMS | 静电放电抗扰度 | IEC/EN 61000-4-2 | Contact±4kV/Air±8kV(裸机, 信号端口) ⁽²⁾ | Perf. Criteria B |
| | 脉冲群抗扰度 | IEC/EN 61000-4-4 | ±2kV(裸机, 信号端口) ⁽²⁾ | Perf. Criteria B |
| | 共模浪涌抗扰度 | IEC/EN 61000-4-5 | 共模±2kV(裸机, 信号端口) ⁽²⁾ | Perf. Criteria B |
| | | IEC/EN 61000-4-5 | 差模±2kV/共模±4kV(应用电路图 5, 图 6) ⁽²⁾ | Perf. Criteria B |
| | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN 61000-4-6 | 3Vr.m.s(裸机) | Perf. Criteria A |

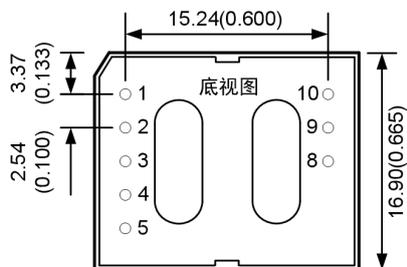
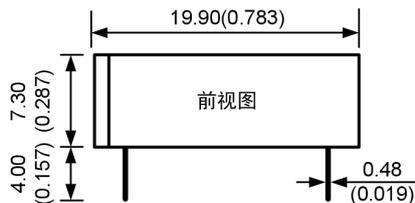
注: (1) 输入电压不能超过所规定范围值, 否则可能会造成永久性不可恢复的损坏。

(2) 静电放电抗扰度、脉冲群抗扰度、共模浪涌抗扰度仅限于 CAN 通信端口, CANH、CANL 或 CANG;

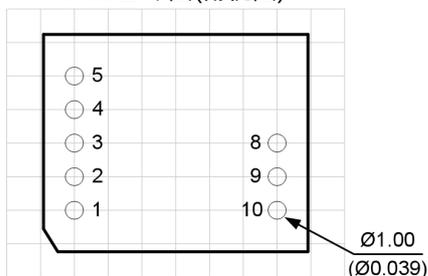
测试时 CAN 总线端口均悬空, 其中浪涌抗扰度采用开路电压 1.2/50μs, 短路电流 8/20μs 组合波进行测试, 源阻抗 2Ω。

(3) 如没有特殊说明, 本手册中的参数都是在 25℃, 湿度 40%~75%, 输入标称电压下测得。

外观与包装尺寸

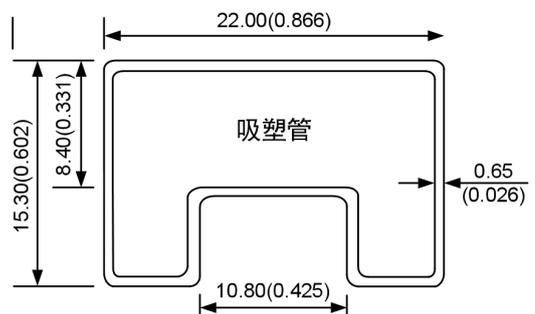


PCB丝印图(俯视图)



注:
尺寸单位: mm(inch)
未标注之公差: ±0.25(±0.010)
栅格距离: 2.54×2.54mm

| 引脚 | 名称 | 功能 |
|----|------|-------------|
| 1 | VCC | 输入电源正 |
| 2 | GND | 输入电源地 |
| 3 | TXD | 发送脚 (数据输入端) |
| 4 | RXD | 接收脚 (数据输出端) |
| 5 | STB | 待机控制脚 |
| 8 | CANH | CANH引脚 |
| 9 | CANL | CANL引脚 |
| 10 | CANG | 隔离输出电源地 |



注:
尺寸单位: mm(inch)
未标注之公差: ±0.50(±0.020)
L=282(11.102), 管装数量: 15pcs
外箱规格: 304×120×40mm
外箱包装数量: 150pcs

功能说明

1. 正常模式

当 STB 引脚输入高电平时，模块进入正常工作模式。在此模式下，模块可以通过 CAN 总线发送和接收数据。模块内部驱动器将 TXD 引脚的数字信号转换为 CANH、CANL 引脚的差分信号。模块内部接收器将 CANH、CANL 引脚的差分信号转换为 RXD 的数字信号。

2. 待机模式

当 STB 引脚输入低电平或处于悬空状态时，模块进入低功耗待机模式。在此模式下，模块无法通过 TXD 引脚将数据发送至 CAN 总线上，而且无法准确返回 CAN 总线上的信息。模块 RXD 会始终保持高电平，直到模块检测到有效的总线唤醒信号。模块检测到唤醒信号唤醒后，RXD 引脚返回总线上持续时间大于 t_{WK_FT} 的显性电平，直至重新由正常模式切换至待机模式。

在待机模式下，模块的 CANH、CANL 引脚通过内部输入电阻下拉到参考地 CANG。

检测到唤醒信号后，将 STB 引脚置高，产品重新进入正常模式。

3. 远程唤醒

CTM1044KAT 内部具有唤醒滤波器，目的是为了过滤总线异常、噪声、浪涌等造成的非真实唤醒信号。当模块检测到总线上的有效唤醒信号后，模块才会唤醒并在 RXD 返回总线上的信号。总线唤醒的显性或隐性信号持续时间必须大于 t_{WK_FT} ，该信号才会被识别。由于 t_{WK_FT} 有一定的范围，对于不同唤醒时序，可能会出现以下几种情况：

- ◆ 唤醒信号持续时间小于 $t_{WK_FT(MIN)}$ ，不会被识别；
- ◆ 唤醒信号持续时间大于 $t_{WK_FT(MIN)}$ ，小于 $t_{WK_FT(MAX)}$ ，可能会被识别；
- ◆ 唤醒信号持续时间大于 $t_{WK_FT(MAX)}$ ，一定会被识别。

因此为了模块被有效唤醒，一个完整的唤醒信号应包含一个显性电平，一个隐性电平，最后一个显性电平结束，三个电平持续时间均应大于 $t_{WK_FT(MAX)}$ ，一旦模块接收到唤醒信号的第一个显性电平，模块将继续等待接收第二个隐性电平，之后继续等待接收第三个显性电平，模块等待期间出现的不符合要求的信号将会被过滤掉，待唤醒时序全部接收完成后，模块会将 RXD 引脚置低以接收总线上持续时间大于 t_{WK_FT} 的显性电平。CAN 控制器检测到模块 RXD 引脚信号后将被唤醒，此时可置 STB 引脚为高，产品将进入正常模式。

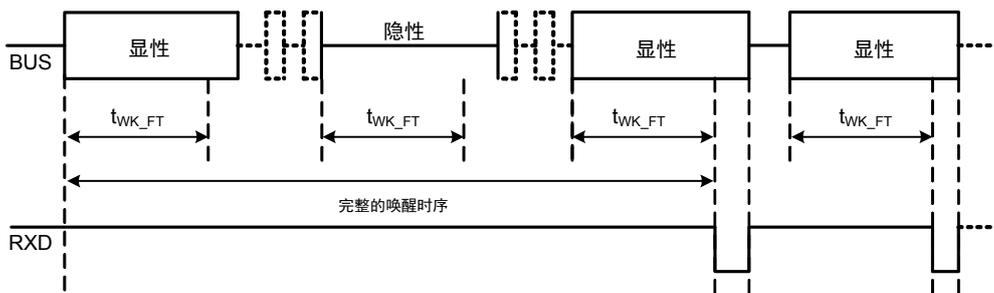


图 1 唤醒机制时序图

4. 显性超时

当 TXD 被置为低时，模块内部的“显性超时”定时器即会启动。如果 TXD 引脚的低电平持续时间大于 $t_{to(dom)TXD}$ ，内部发送器将被禁止，并释放总线至隐性电平。这个功能是为了防止硬件或软件错误导致总线持续保持显性电平，避免总线瘫痪。当 TXD 引脚被置为高后，“显性超时”定时器重置。如图 2 是显性超时功能的时序图。

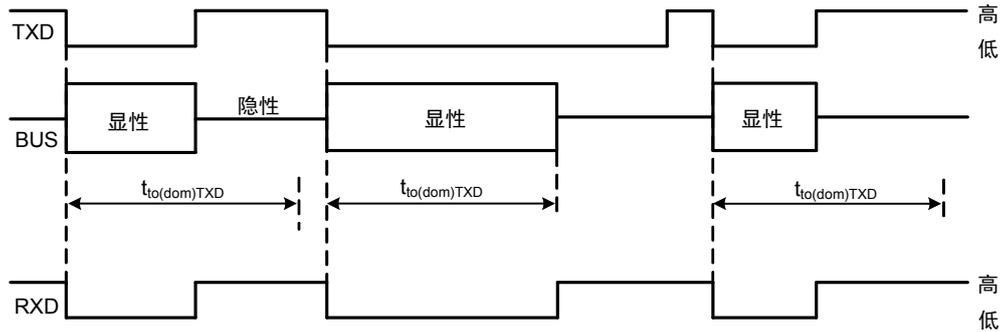


图 2 显性超时功能时序图

电路设计与应用

1. 典型连接电路

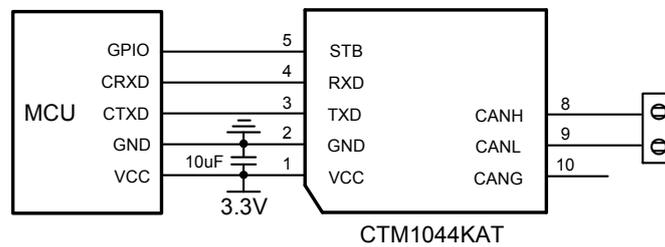


图 3 典型连接电路图

在使用环境优良的简单应用中，如收发器测试、产品短距离通信测试等。模块接上电源，端口和 MCU 及 CAN 网络总线连接，无需外加器件便可直接使用，如图 3。其他场合使用时，请参考下文的“推荐组网方式”进行组网接线。若总线使用环境恶劣，需户外布线等，请参考下文的“端口保护推荐电路”，适当地增加外围保护器件。

2. 推荐组网方式

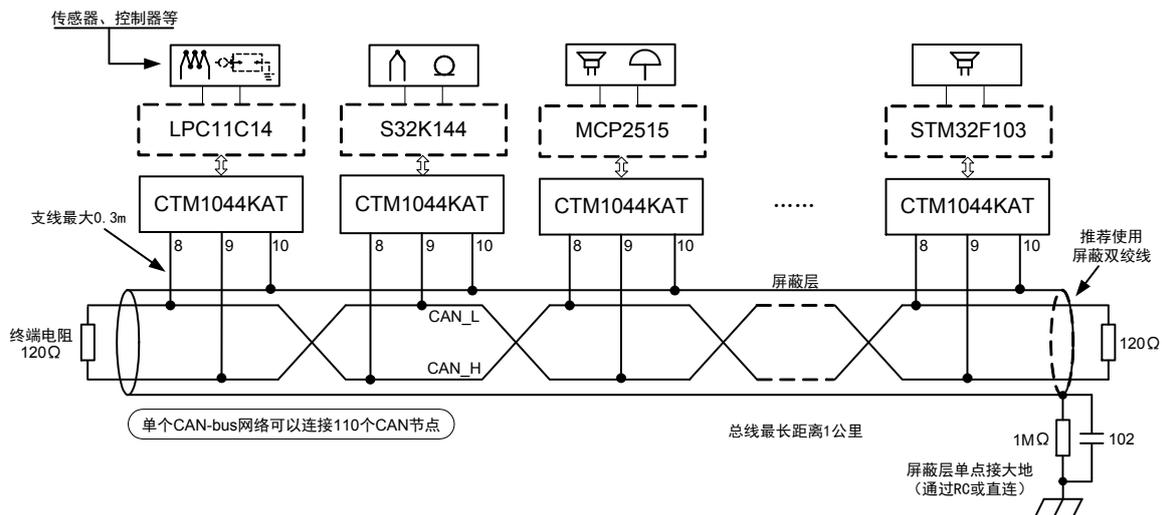


图 4 单个 CAN 总线网络推荐组网方式

单个 CAN 总线网络推荐组网方式如图 4，每个网络可接入 110 个 CAN 节点。使用 CTM1044KAT 系列产品时，最长通讯距离为 1km。如果需要接入更多节点或通讯距离更长时，可通过 CAN 中继器等设备进行扩展。

3. 端口保护推荐电路

一些应用场合要求高的浪涌防护等级，配合致远电子 SP00S12 信号浪涌抑制器，按非屏蔽对称通信线实验配置进行测试，可使 CAN 节点可满足 IEC/EN61000-4-5 差模±2kV，共模±4kV 浪涌等级要求。SP00S12 与 CTM1044KAT 之间的连接简单，使用方便，只需占用极小面积，即可提高 CAN 节点的浪涌防护等级。CTM1044KAT 配合 SP00S12 使用的推荐电路如图 5。

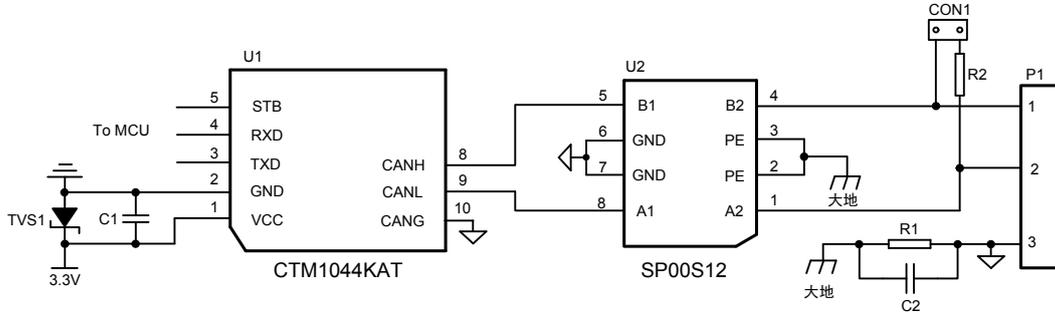


图 5 端口保护推荐电路 1

模块应用在户外等恶劣的现场环境时，容易遭受大能量的雷击，此时需要对 CAN 信号端口添加更高等级的防护电路，保证模块不被损坏以及总线的可靠通讯。如图 6 提供了一个针对大能量雷击浪涌的推荐防护电路接线图，按照非屏蔽对称通信线实验配置进行测试，可使 CAN 节点可满足 IEC/EN61000-4-5 差模±2kV，共模±4kV 浪涌等级要求。另外，组网时建议使用屏蔽双绞线，并对屏蔽层进行可靠的单点接地。若在一些电磁干扰非常严重的场合，建议使用双层屏蔽双绞线，CANH、CANL、CANG 均进行连接，CANG 接于内屏蔽层，外屏蔽层单点接大地。

表 1 参数为推荐值，实际取值可根据防护等级及器件成本综合考虑进行调整。R3、R4 建议选用 PTC，D1~D6 建议选用快恢复二极管。

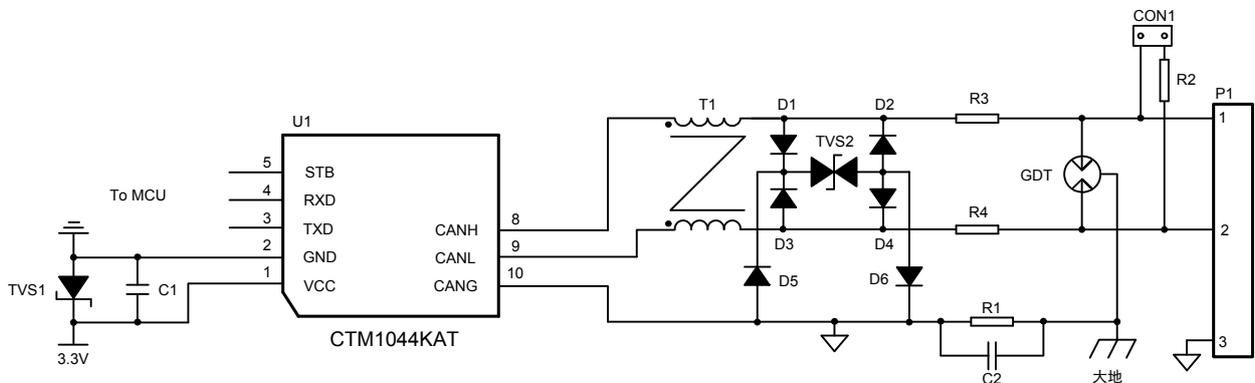


图 6 端口保护推荐电路 2

表 1 推荐参数表

| 标号 | 型号 | 标号 | 型号 |
|-------|---------------|-------|----------------|
| C1 | 10μF, 25V | TVS1 | SMBJ5.0A |
| C2 | 102, 2kV | TVS2 | SMBJ15CA |
| R1 | 1MΩ, 1206 | GDT | B3D090L |
| R2 | 120Ω, 1206 | T1 | HR600432, 51uH |
| R3,R4 | SMD1812P014TF | D1~D6 | HFM107 |
| CON1 | 短路器 | U1 | CTM1044KAT |

4. 注意事项

- (1) CAN 总线组网时，无论节点数多少，距离远近，工作速率高低，都需要在总线上加终端电阻。
- (2) CAN 控制器逻辑电平需与 CTM 隔离 CAN 收发模块相对应。
- (3) 组网时总线通讯距离与通讯速率以及现场应用相关，可根据实际应用和参考相关标准设计，通讯线缆选择屏蔽双绞线并尽量远离干扰源。远距离通讯时，终端电阻值需要根据通讯距离以及线缆阻抗和节点数量选择合适值。

广州致远电子股份有限公司

电话：400-888-4005

E-mail: power.sales@zlg.cn

网址: <http://www.zlg.cn>

特别声明：以上内容广州致远电子股份有限公司保留所有权利，未经我司同意，不正当使用我司产品数据手册，我司保留追究其法律责任的权利。产品数据手册更新时恕不另行通知，如需查看最新版本的信息，请访问我司官方网站或联系我司人员获取。