

UL 62368-1



EN 62368-1



IEC 62368-1



产品系列

| 产品型号 | 温度范围 | 隔离耐压 | 封装 |
|---------|------------|---------|-------|
| SM1500H | -40℃~+125℃ | 5000VDC | DFN20 |

产品特性

- ◆ 隔离耐压高达 5000VDC
- ◆ 符合 ISO 11898-2 标准
- ◆ 支持 CAN FD，最高速率 5Mbps
- ◆ 未上电节点不影响总线
- ◆ 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
- ◆ 高低温特性好，工作温度范围宽

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) | 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 |
|---------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|--------------|----|
| SM1500H | 5 (4.75-5.25) | 20 | 90 | 40k~5M | 110 | 高速 |

输入特性

| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------|--------------------------|----------|------------------------|--------------|--------------|-----|
| 供电电压 | V_{CC} | | 4.75 | 5 | 5.25 | VDC |
| 逻辑供电电压 | V_{IO} | | 2.75 | -- | 5.25 | |
| TXD 逻辑电平 | 高电平 | V_{IH} | $0.7V_{IO}$ | -- | $V_{IO}+0.5$ | |
| | 低电平 | V_{IL} | 0 | -- | 0.8 | |
| RXD 逻辑电平 | 高电平 | V_{OH} | $I_{RXD}=-1.5mA$ | $V_{IO}-0.4$ | $V_{IO}-0.2$ | |
| | 低电平 | V_{OL} | $I_{RXD}=1.5mA$ | -- | 0.2 | 0.4 |
| TXD 驱动电流 | I_T | | 2 | -- | -- | mA |
| RXD 输出电流 | I_R | | -- | -- | 10 | |
| TXD 上拉电阻 | R_{TXD} | | -- | 10 | -- | kΩ |
| 串行接口 | V_{IO} 电压需与 MCU 接口电压一致 | | 3.3V 或 5V 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 | |
| 隔离输出电源电压 | V_{ISOOUT} | $V_{CC}=5$ no load | 5.05 | 5.25 | 5.45 | VDC | |
| 隔离输出电源电流 | I_O | $V_{CC}=5V$ | -- | -- | 80 | mA | |
| 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 | |
| | 隐性(逻辑 1) | $V_{diff(r)}$ | no load | -0.5 | 0 | 0.05 | |
| 总线引脚最大耐压 | V_X | CANH、CANL | -40 | -- | +40 | | |
| 总线利用率(负载) | CAN_{load} | $T_a < 120^\circ C$ | -- | -- | 100 ⁽¹⁾ | % | |
| | | $120^\circ C \sim 125^\circ C$ | 见图 1 曲线图 | | | | |
| CAN 总线接口 | 符合 ISO11898-2 标准, 双绞线输出 | | | | | | |

注: (1) 总线利用率 100% 为理论值, 为保证 CAN 网络通信实时性及可靠性, 一般建议总线利用率小于 30%。

| 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 | TXD 发送延时 | t_T | $R_L=60\Omega$ | -- | 80 | -- | ns |
| | RXD 接收延时 | t_R | $R_L=60\Omega$ | -- | 100 | -- | |
| | 循环延迟 | $t_{PD(TXD-RXD)}$ | $R_L=60\Omega$ | -- | 180 | 250 | |
| FD 时间参数 | 总线位时间 | $t_{BIT(BUS)}$ | $t_{BIT(TXD)}=500ns$ | 435 | -- | 530 | |
| | | | $t_{BIT(TXD)}=200ns$ | 155 | -- | 210 | |
| | 接收位时间 | $t_{BIT(RXD)}$ | $t_{BIT(TXD)}=500ns$ | 400 | -- | 550 | |
| | | | $t_{BIT(TXD)}=200ns$ | 120 | -- | 220 | |
| 接收时间对称性 | ΔT_{REC} | $t_{BIT(TXD)}=500ns$ | -65 | -- | 40 | | |
| | | $t_{BIT(TXD)}=200ns$ | -45 | -- | 15 | | |
| TXD 显性超时时间 | $t_{to(dom)TXD}$ | $V_{TXD}=0V$ | 0.3 | -- | 5 | ms | |

| 极限特性 | | | | | | |
|---------------------------------|------------|--|-----|-----|-----|--|
| 参数 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
| 输入冲击电压 ⁽¹⁾ (1s, max) | | -0.7 | -- | 7 | VDC | |
| 回流焊温度 | 芯片正面朝上放置过炉 | 峰值温度 $T_c \leq 245^\circ C$, $217^\circ C$ 以上时间最大为 60s, 实际应用请参考 IPC/JEDEC J-STD-020D.1 标准 | | | | |
| 热插拔 | | 不支持 | | | | |

| 一般特性 | | | | | | |
|------|---------------------------|-----------------|-----|-----|-----|--|
| 参数 | 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 | 5000 | -- | -- | VDC | |
| 绝缘电阻 | 输入-输出, 绝缘电压 500VDC | 1 | -- | -- | GΩ | |
| 封装尺寸 | | 12.45×9.85×3.00 | | | mm | |
| 塑封材料 | | 符合 UL94V-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 | -- | +125 | °C |
| 存储温度 | | -55 | -- | +130 | |
| 振动 | | 5-200Hz, 5G, 0.75mm. along X, Y and Z | | | |
| 湿气敏感等级 (MSL) | | 3 | | | |

EMC 特性

| | | | | |
|-----|---------|------------------|--|------------------|
| EMS | 静电放电抗扰度 | IEC/EN 61000-4-2 | Contact ±8kV(裸机, 总线端口) ⁽²⁾ | Perf. Criteria B |
| | 脉冲群抗扰度 | IEC/EN 61000-4-4 | ±2kV(裸机, 总线端口) ⁽²⁾ | Perf. Criteria B |
| | 浪涌抗扰度 | IEC/EN 61000-4-5 | 共模±2kV(裸机, 总线端口) ⁽²⁾ | Perf. Criteria B |
| | | IEC/EN 61000-4-5 | 差模±2kV, 共模±4kV(应用电路图 5/图 6) ⁽³⁾ | 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) 此参数仅限于 CAN 通信端口, CANH、CANL 或 GND2;

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

(3) 此参数仅限于 CAN 通信端口, 应用电路图中的大地必须连接, 浪涌抗扰度按非屏蔽对称通信线试验配置进行测试。

(4) 如没有特殊说明, 本手册中的参数都是在 25°C, 湿度 40%~75%, 输入标称电压、CAN 接口 60 Ω 负载下测得。

产品特性曲线

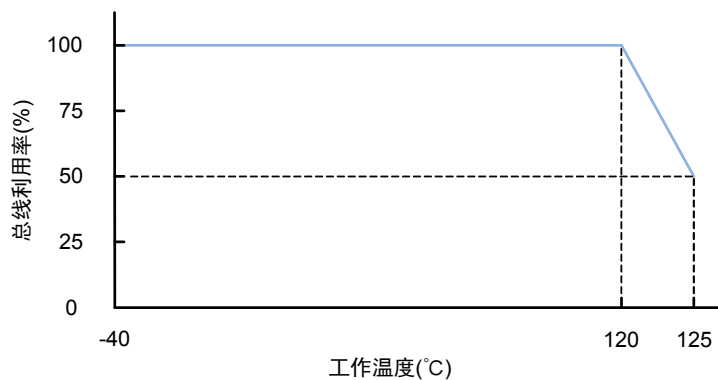
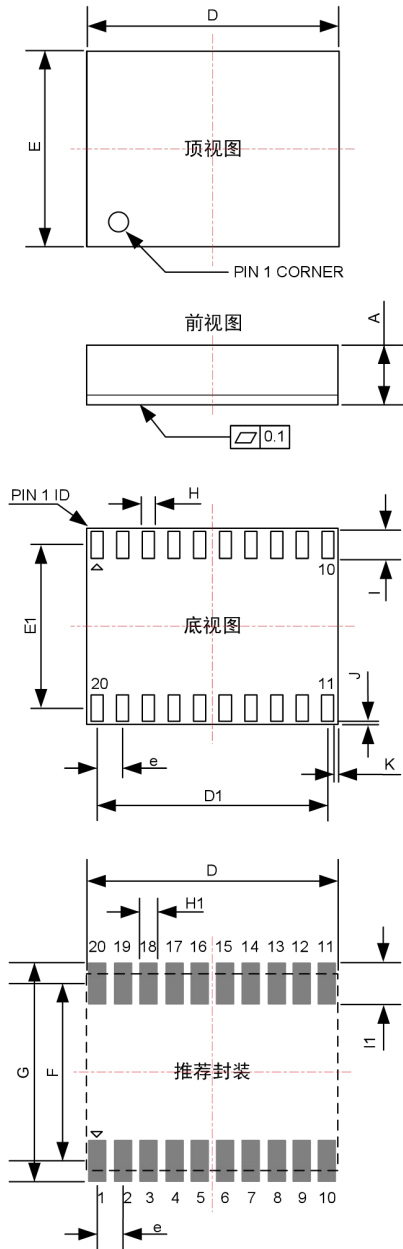


图 1 总线利用率(负载)与工作温度关系曲线

外观与包装尺寸

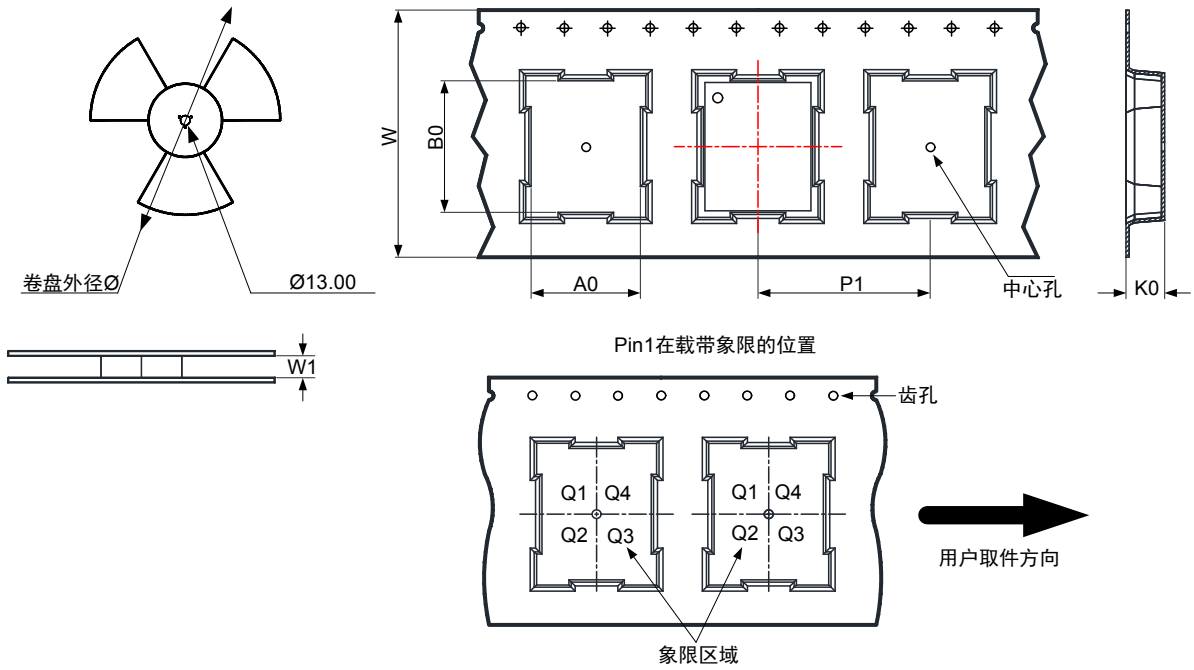


| 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 |
|----|-------|-------|-------|
| A | 2.80 | 3.00 | 3.20 |
| D | 12.25 | 12.45 | 12.65 |
| E | 9.65 | 9.85 | 10.05 |
| D1 | 11.43 | | BSC |
| E1 | 8.15 | | BSC |
| e | 1.27 | | BSC |
| F | 8.90 | | REF |
| G | 11.00 | | REF |
| H | 0.60 | | BSC |
| I | 1.20 | | BSC |
| H1 | 0.90 | | REF |
| I1 | 2.10 | | REF |
| J | 0.15 | | REF |
| K | 0.21 | | REF |

注：尺寸单位:mm

| 引脚 | 名称 | 功能 | 引脚 | 名称 | 功能 |
|----|------|--------|----|---------|--------|
| 1 | GND1 | 逻辑侧地 | 11 | GND2 | 总线侧地 |
| 2 | NC | 空脚 | 12 | VISOOUT | 隔离电源输出 |
| 3 | GND1 | 逻辑侧地 | 13 | GND2 | 总线侧地 |
| 4 | RXD | 接收数据输出 | 14 | NC | 空脚 |
| 5 | TXD | 发送数据输入 | 15 | CANL | CANL |
| 6 | VIO | 逻辑供电 | 16 | GND2 | 总线侧地 |
| 7 | GND1 | 逻辑侧地 | 17 | CANH | CANH |
| 8 | VCC | 电源供电 | 18 | STB | 模式控制 |
| 9 | GND1 | 逻辑侧地 | 19 | VISOIN | 隔离电源输入 |
| 10 | GND1 | 逻辑侧地 | 20 | GND2 | 总线侧地 |

注：STB接GND2为正常工作模式，接VISOIN为待机模式



| 器件型号 | 封装类型 | Pins | 单盘数量 (pcs) | 外包装数量 (pcs) | 卷盘外径Ø (mm) | 卷轴宽度W1 (mm) | A0 (mm) | B0 (mm) | K0 (mm) | P1 (mm) | W (mm) | Pin1 象限 |
|---------|------|------|------------|-------------|------------|-------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| SM1500H | SMD | 20 | 300 | 300 | 180.0 | 24.5 | 10.15 | 12.75 | 3.65 | 16.0 | 24.0 | Q1 |

功能说明

1. 显性超时

当 TXD 被置为低时，芯片内部的“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。显性超时时间的存在，芯片的最低工作位速度被限制在 40kbit/s。显性超时功能的时序图如图 2 所示。

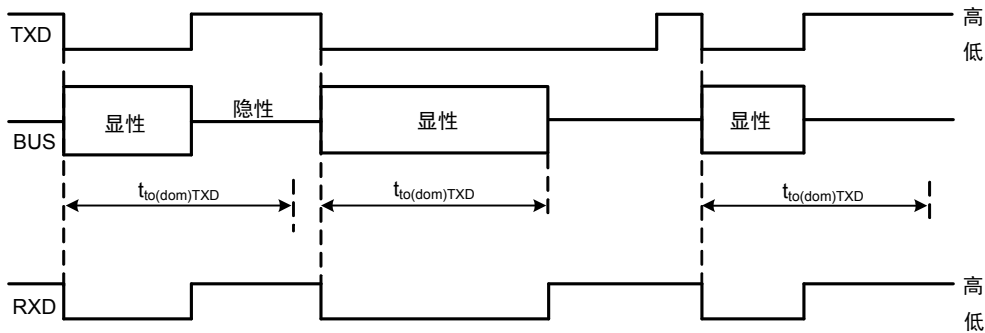


图 2 显性超时功能时序图

电路设计与应用

1. 典型连接电路

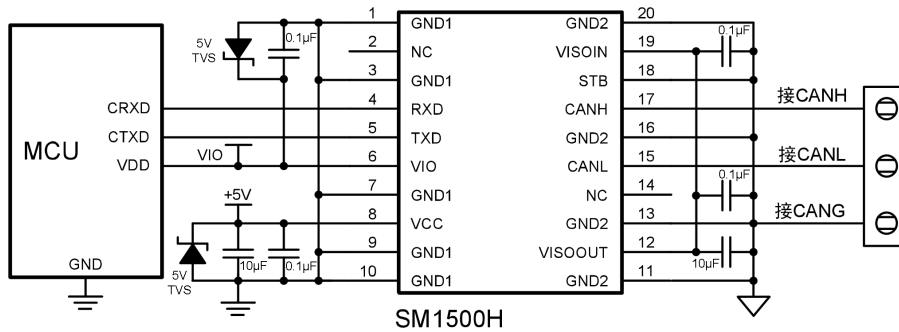


图 3 典型连接电路

产品典型应用电路如图 3，为确保产品能正常稳定工作，务必在电源输入和输出端口加入滤波电容。TVS 管用于抑制电源侧的过压及尖峰，可避免供电质量导致的产品损坏。VIO 电压需与 MCU 的逻辑电平匹配，一般可与 MCU 供电引脚相连，若 MCU 供电为 5V，可直接与产品 VCC 相连。图 3 电路中，CAN 总线端口未示意任何外围电路，客户需根据实际应用，适当增加不限于滤波电容、终端电阻、TVS、共模电感、气体放电管等一种或多种器件，以保证 CAN 接口满足实际的应用或测试要求。我司推荐的 CAN 接口应用电路请参考图 5、图 6。

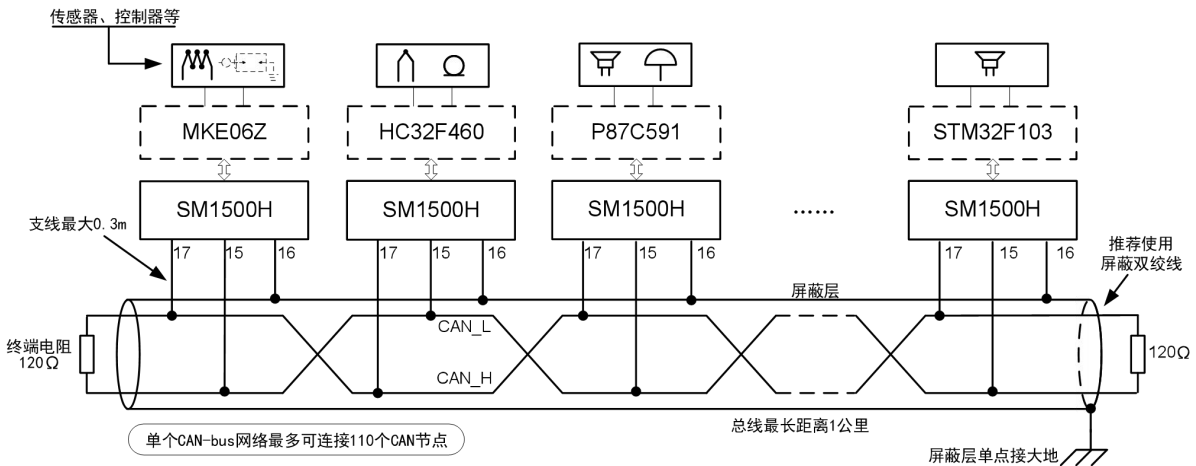


图 4 单个 CAN 总线网络连接示意图

单个 CAN 总线网络推荐组网方式如图 4，每个网络最多可接入 110 个 CAN 节点，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。

2. 推荐保护电路

芯片应用在户外等恶劣的现场环境时，总线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，保证芯片不被损坏以及总线的可靠通讯。图 5、图 6 提供了两个针对大能量雷击浪涌的推荐应用电路接线图。按非屏蔽通信线试验配置进行测试，可满足 IEC/EN61000-4-5 差模±2kV，共模±4kV 浪涌等级要求。

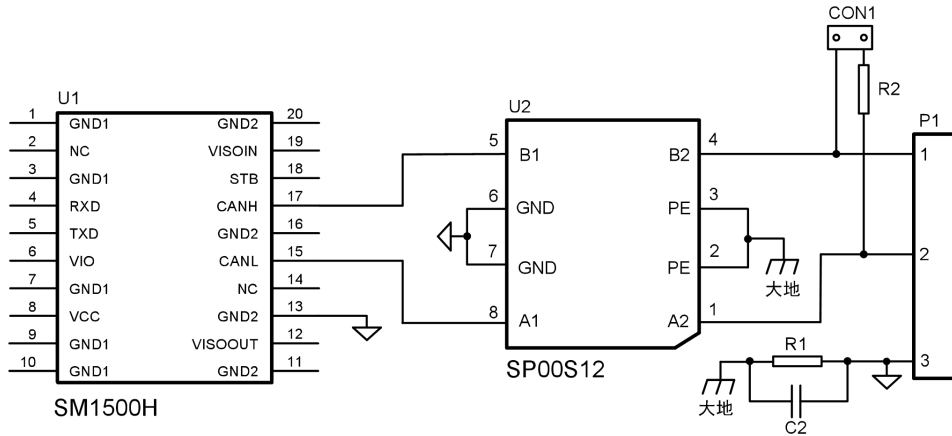


图 5 推荐保护电路 1

图 5 是 SM1500H 配合致远电子 SP00S12 信号浪涌抑制器使用的电路示意图。SP00S12 与 SM1500H 之间的连接简单，使用方便，占板面积小。SP00S12 的详细参数请参考产品数据手册。

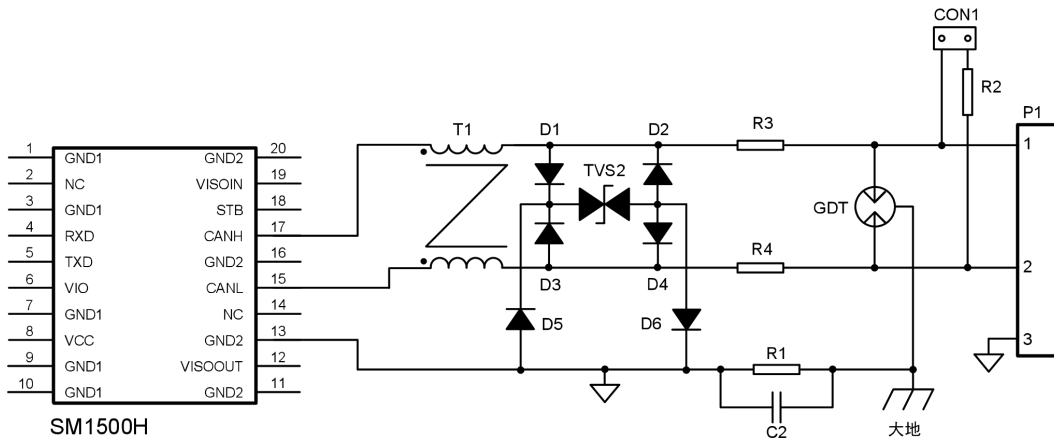


图 6 推荐保护电路 2

表 1 推荐参数表

| 标号 | 型号 | 标号 | 型号 |
|-------|---------------|-------|----------------|
| C2 | 102, 2kV | TVS2 | SMBJ15CA |
| R1 | 1MΩ, 1206 | GDT | 3RL090M-5-S |
| R2 | 120Ω, 1206 | T1 | HR600432, 51uH |
| R3,R4 | SMD1812P014TF | D1~D6 | HFM107 |
| CON1 | 短路器 | U1 | SM1500H |

若需要满足特定的浪涌等级要求时，建议使用图 6 推荐的保护电路，电路的参数可以根据实际测试情况进行调整。其中 CON1 为短路器，单个 CAN 总线网络上，只需要短路头尾两个节点，在总线上加入终端电阻，其他节点开路即可。表 1 列出了一组推荐的电路参数，按非屏蔽通信线试验配置进行测试，可满足 IEC61000-4-5 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、GND2 均进行连接，GND2 接于内层屏蔽，外层屏蔽单点接大地。

表 1 参数仅为推荐值，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 与 R4 建议选用 PTC，D1~D6 建议选用快恢复二极管。

3. 注意事项

- (1) 为确保产品能正常稳定工作，VCC、VIO、VISOOOUT 及 VISOIN 脚，务必连接滤波电容，且在布局上需尽量靠近芯片引脚，一般控制在 2mm 以内。
- (2) VISOOOUT 脚输出电流有限，为避免影响产品正常工作，只能用于芯片 VISOIN 脚供电，不能用于其它电路供电。
- (3) CAN 总线组网时，无论节点数多少，距离远近，工作速率高低，都需要在总线上增加终端电阻。
- (4) CAN 控制器逻辑电平需与产品的电平相适应，否则可能造成无法通信。
- (5) 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，通讯线缆选择双绞线或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。
- (6) 生产注意事项：产品经来料检后，需放入干燥柜进行存储；产品上机贴片前应检查包装的完整性；产品在车间使用的时间长短需按 MSL3 等级管控，在车间使用寿命内，拆封后未使用完产品，须重新放入新的湿度指示卡和干燥剂进行真空包装，后放入干燥柜存储，对于超出车间使用寿命未使用完产品，需烘烤后再使用；产品回流焊最高温度需 ≤ 245 °C。以上生产注意事项详细内容与回流曲线请查阅《SiP 产品使用说明》。

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。