

Neel Seshan
Product Marketing Engineer, Isolation, Interface Group

引言：隔离式 CAN

由于其出色的优先级划分和仲裁能力，CAN 接口一直是业界比较常用的一种串行通信标准。在具有不同电压域的系统，隔离通常用于在出现任何故障时保护低压侧免受高压侧影响。隔离还会中断任何接地回路，只允许传输所需的信号，从而提高信号质量。

隔离式 CAN 用于与各种应用中的微控制器进行通信，例如光伏逆变器、断路器、电机驱动器、PLC 通信模块、通信电源整流器、电梯、HVAC 和 EV 充电基础设施。

隔离式 CAN 大致可分为两种类型：

- 基础型隔离：**在电梯和 HVAC 等一些应用中，电路板之间使用 CAN 信号进行通信，且 CAN 线路不会受到正常工作中的高压差的影响。在这种情况下，从隔离的角度来说，基础型隔离 CAN 就足够了。图 1 显示了一个电梯示例，其中呼叫按钮操作面板和通信板之间的通信是通过隔离型 CAN 实现的。

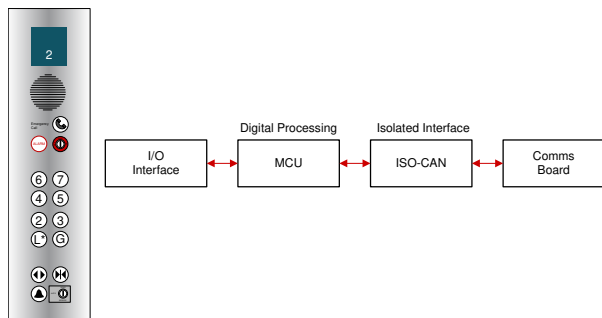


图 1. 电梯中的隔离式 CAN

- 增强型隔离：**对于光伏逆变器应用，工作电压要求更高，且隔离器必须满足电气安全标准，因此需要加强隔离。图 2 显示了热侧控制模块和冷侧计算机通信板或人机界面 (HMI) 之间使用的隔离式 CAN 示例。

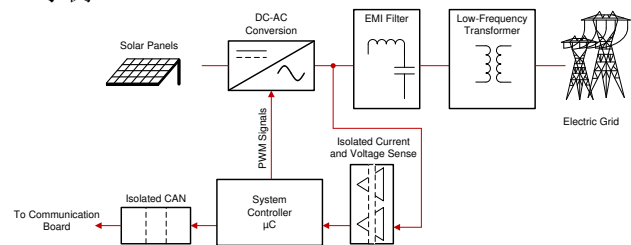


图 2. 光伏逆变器中的隔离式 CAN

除了隔离等级之外，隔离式 CAN 器件其他重要的注意事项是 ESD、EMC、EFT 浪涌性能，因为隔离式 CAN 仍然在有噪声的工业环境中运行，并且可能会遇到一些高压干扰。

性能注意事项

- 关断电压或直流总线故障保护电压：**该电压表示在不损坏器件的情况下能够施加到 CANH 和 CANL 的最大电压。电源短路到 CANH/CANL 的概率取决于 CANH/CANL 信号相对于高压电源线的布线方式。如果所有信号和电源线都在同一线束中，则建议采用更高的关断电压。
- 数据速率：**传统 CAN 的数据速率限制为 1Mbps。但是，新型 CAN 灵活数据速率 (FD) 收发器设计的数据速率高达 5Mbps，从而提高了时序裕量，并允许在远距离、高负载网络中实现更高的数据速率。有关更多信息，请参阅 [CAN FD 博客](#)。
- 尺寸：**对于空间受限的应用来说，隔离器和 CAN 收发器的分立实施可能并不可行。将隔离和 CAN 集成在单个封装中能够缓解这一问题。
- 共模瞬态抗扰度 (CMTI)：**CMTI 是指在不影响另一侧的情况下，隔离一侧共模电压的最大变化率。它的测量单位为 dv/dt ，CMTI 越高，从一侧到另一侧的共模摆幅保护就越强。
- 共模电压范围：**该电压决定了 CAN 器件在不引起数据错误的情况下可容忍的共模变化。在有噪声的环境中，更高的共模范围允许无错误通信。在集成

隔离的情况下，共模电压不像在非隔离情况下那么重要。

新型隔离式 CAN

ISO1042 是最新 EMC 优化隔离式 CAN 收发器，具有 70V 关断电压和 CAN FD。该器件将 **TCAN1042** 内核的高性能与稳健的 **ISO7721** 隔离功能一同集成在单个封装中，以提供符合 ISO11898-2 (2016) 标准规范的电气隔离式 CAN 收发器。

隔离性能

表 1 显示了 ISO1042 隔离等级与市场上其他隔离式 CAN 器件的比较。

表 1. 隔离性能

参数	ISO1042	竞品器件 A	竞品器件 B
工作电压 (V_{RMS})	1000	600	800
隔离电压 (V_{RMS})	5000	5000	5000
浪涌测试电压 (V_{PK})	10000	10000	6000
最小 CMTI ($kV/\mu s$)	85	25	45

ISO1042 采用隔离栅，其中电介质材料 SiO_2 防潮并耐高温。因此提供了行业内最高的工作电压，确保这些器件具有更高的裕度和更长的使用寿命。ISO1042 器件的浪涌额定值为 $10kV_{PK}$ ，符合增强型隔离标准。ISO1042 具有更高的 CMTI 规格，能为隔离器两侧提供更强的抗噪声干扰能力，从而保持信号完整性。

CAN 性能

表 2 列出了各种隔离式 CAN 器件的 CAN 性能。

表 2. CAN 性能

参数	ISO1042	竞品器件 A	竞品器件 B
支持 CAN FD	是	否	是
最大数据速率 (Mbps)	5	1	5
总线保护电压 (V)	± 70	± 36	± 58
共模电压范围 (V)	± 30	未指定	± 25
VCC1 范围 (V)	1.71 至 5.5	3 至 5	3 至 5.25
VCC2 范围 (V)	4.5 至 5.5	4.75 至 5.25	4.8 至 5.3

ISO1042 支持高达 5Mbps 的 CAN FD，而传统 CAN 数据速率为 1Mbps，因此与传统 CAN 相比，ISO1042 提供的数有效载荷增加了近 8 倍。与其他器件相比，最高的总线保护电压为该器件提供了更大的裕度，从而可承受电缆接线错误或电源短路的情况。此外，高共模范围允许器件能够在有噪声的系统中工作。ISO1042 逻辑电平为 1.71V 至 5.5V，可直接连接到 MCU 上，无需任何电平转换器。最后，次级侧电源具有 10% 的容差，从而降低了对用于隔离式电源的 LDO 的要求。

尺寸注意事项：封装

ISO1042 可采用两种封装，如图 3 所示。16 引脚 SOIC (DW) 是业界通用的隔离式 CAN 封装，而 8 引脚 SOIC (DWV) 是一种更小的封装，与目前可用的其他解决方案相比，可减少一半的电路板空间。这两种封装均提供 8mm 的爬电距离和间隙，适用于基本和增强型应用。

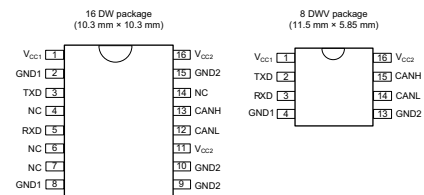


图 3. ISO1042 封装选项

结论

ISO1042 器件是一款全新的隔离式 CAN 器件，具有卓越的隔离性能和 CAN 性能，可满足工业和汽车应用的需求。稳健的隔离能力与高关断电压和更高速率相结合，可在有噪声的环境中实现高效通信。

由于集成了隔离功能和具有保护特性的 CAN，小型封装除了减少了元件之外，还进一步减少布板空间。有关分立和集成的隔离式 CAN 解决方案，请查阅[如何在隔离式 CAN 系统中隔离信号和电源](#)。

表 3. 备选器件建议

器件	优化参数	性能权衡
ISO1044	超小型隔离式 CAN 收发器	3kV _{RMS} 隔离和 ±58V 总线故障保护
ISOW1044	5kV _{RMS} ，具有集成 DC/DC 转换器的隔离式 CAN FD 收发器	集成的低辐射 DC/DC 转换器减少了布板空间并简化了设计

表 4. 相关文档

文献编号	文档标题
SLLA298	隔离式 CAN 参考设计
SLLA419	如何设计具有适当总线保护功能的隔离式 CAN 系统
SLLA386	如何在隔离式 CAN 系统中隔离信号和电源

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022，德州仪器 (TI) 公司