



铭芯微 RS-485 集成浪涌 (EMC) 防护的优势

您的 RS-485 通信能否经受浪涌的考验？

浪涌瞬变通常由开关操作造成的过压情况或雷击造成。开关瞬变的起因可能是电力系统切换、配电系统中的负载变化或各种系统故障(例如安装时与接地系统形成短路和电弧故障)。雷电瞬变的起因可能是附近的雷击将较高的电流和电压注入电路中。

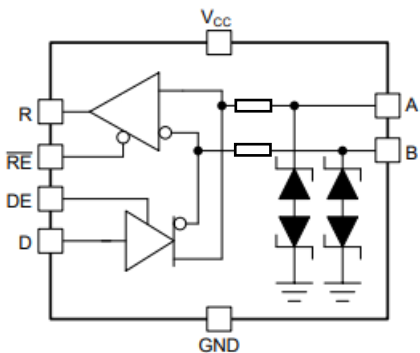
RS-485 收发器是为承受恶劣环境而设计，这意味着除了嘈杂的工厂环境外，RS-485 收发器还必须能够稳定的在各种恶劣环境工作，因为雷击、电压跳变和系统故障等浪涌的来临可能会干扰通信，甚至损坏芯片。

那么，如何能够知道您的 RS-485 通信是否能够在浪涌事件中幸存下来呢？

国际电工委员会建立了 IEC 61000-4-5 浪涌标准，以帮助工程师确定系统的浪涌防护级别。IEC 61000-4-5 标准对于在恶劣环境中的通信应用至关重要，这些环境包括远程无线单元、空调单元、楼宇自动化、工厂自动化与控制、电网基础设施、智能电表、过程分析和视频监控，等等。

了解此标准对于确保您的系统能够承受恶劣环境给我们的挑战至关重要。本文将重点介绍防护系统免受浪涌事件影响的不同方法，同时向您展示铭芯微电子如何为客户优化设计以节省空间、减少元件并节省成本。

集成浪涌防护节省空间和成本



铭芯微提供的 RS485 系列接口芯片，都集成了浪涌防护低电容 TVS，在 TVS 后同时集成了 10 欧姆串联限流电阻, 相当于集成了两层额外的防护。在这里我们介绍铭芯微产品如何在帮助增强系统防护、抑制雷电或耦合噪声瞬变、提高可靠性的同时节省空间并省去 RS-485 设计中用于 RS-485 通信浪涌防护的外部元器件，为客户大幅降低成本。

什么是 IEC 61000-4-5 浪涌抗扰标准？

IEC 61000-4-5 浪涌标准是在 RS-485 收发器上执行的最苛刻的测试之一；该测试模拟雷击或工业浪涌事件。事实上，RS-485 测试中的 0.5 kV 时浪涌的能量持续时间要高出 15kV 静电放电（ESD）成千上万倍。

浪涌防护是对恶劣环境条件下工作的 RS-485 系统的必要要求。IEC 浪涌测试模拟电流涌入收发器，浪涌的等级按 IEC 标准分类（如表 1 所述）。1 级（500V）标准适合于对工业自动化控制的工厂环境中发生的浪涌瞬变的防护。2 级（1kV）或更高的浪涌瞬变有可能发生在发电或电网系统等环境中。

等级	测试电压	最大峰值电流（2 Ω 时）
0	25 V	12.5 安培
1	500 V	250 安培
2	1 kV	500 安培
3	2 kV	1000 安培
4	4 kV	2000 安培

表 1：IEC 61000-4-5 浪涌等级

防止浪涌的方法有两种：（1）使用复杂分立元件的解决方案，即用 RS-485 收发器和多个外部防护元件。（2）使用集成浪涌防护 TVS 的 RS-485 收发器。让我们先来看看分立器件实现方法，然后我们再看看铭芯微的 RS-485 收发器（比如 MX485）如何能够帮助客户简化这个解决方案。

用分立器件实现浪涌防护

瞬态电压抑制 (TVS) 二极管、金属氧化物压敏电阻 (MOV) 和瞬态阻断单元等防护器件通常在收发器外部使用，以限制电压并吸收浪涌电流。图 1 显示了采用标准的 RS-485 半双工收发器和提供浪涌防护所需的其它外部组件实现的浪涌防护的 RS-485 通信参考设计。

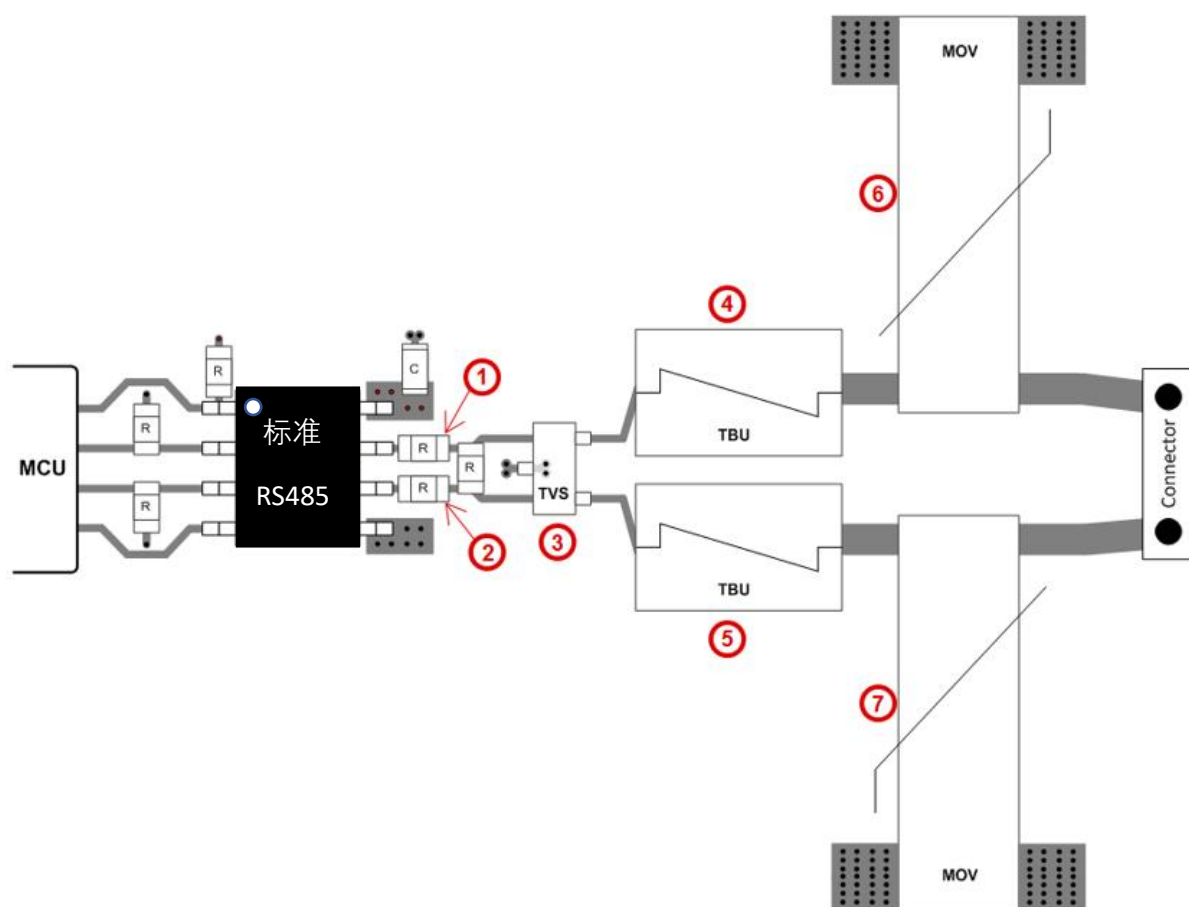


图 1：具有多达 7 个附加元件的分立式解决方案，用于对 RS-485 收发器进行浪涌防护

这种方法的第一个挑战是它需要使用额外的分立元件进行设计，第二个挑战是符合 RS485 浪涌应用要求的元器件很难找到。这意味着元件选择可能变得非常具有挑战性和昂贵。图 1 中的设置可以通过让 MOV（图中的 6 号和 7 号）将电流转移到地来实现浪涌防护。瞬态阻断单元(TBU) (图中的 4 号和 5 号)限制进入收发器的电流。通过前两级的任何电流都会受到 TVS 二极管(图中 3 号)的分流和限流电阻(R) (图中 1 号和 2 号)的进一步限制。如图 1 所示，这四个级别的防护需要向电路板添加多达七个额外的元件。这可能会导致更多的挑战，例如增加设计和组件选择的复杂性，或需要更大的电路板空间以及增加物料清单中的组件。

通过集成浪涌降低设计复杂性

铭芯微的 RS-485 产品内部集成了匹配的低电容 TVS 和串联限流电阻，所以不需外加浪涌防护组件，也不需要复杂、占地和昂贵的设计，这样大大的简化了客户的系统。例如 MX485 是一款半双工的 RS-485 收发器，自带 TVS 浪涌防护器件，能够为总线接口提供 0.75kV（峰值 350W）的浪涌防护，超过了 1 级(0.5kV) IEC 防护指标。增强版的 MX485 收发器能够进一步提供 1.5kV（峰值 700W）的浪涌防护，超过了 IEC61000-4-5 对浪涌 2 级(1kV)的指标要求。需要强调的是铭芯微的集成 TVS 有一个独特的性能，就是如果将几个收发器并接在一起，其防浪涌能力会线性叠加并大幅增强。这使铭芯微能够实现 RS-485 总线防浪涌能力随挂靠收发器的个数增加而增加。如图 2 所示，2 级防护(1kV)可以在挂靠 2 个以上收发器的总线上实现。3 级(2kV) 或 4 级(4kV) 可以在挂靠 3 个或 6 个以上收发器的总线上实现。更高级别的浪涌防护都可以采用增加收发器的个数或者用添加虚拟收发器的方法来实现，而无需另加分立组件。

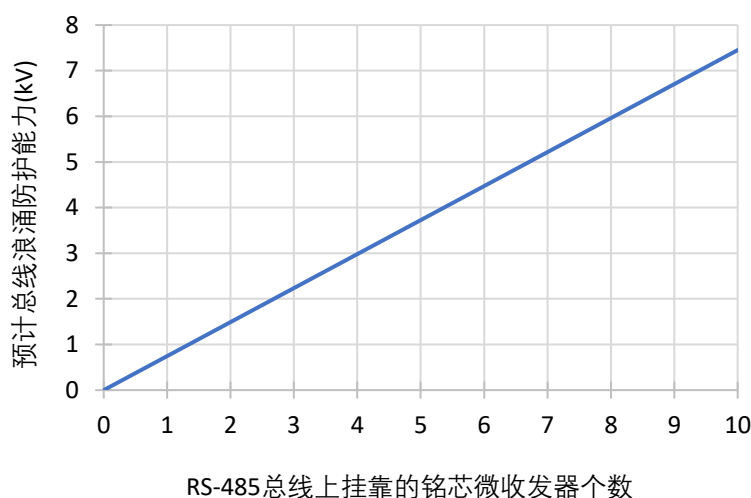


图 2：铭芯微 RS-485 总线浪涌防护能力随挂靠收发器的增加而增强

请看图 3 中 RS-485 通信的系统级设计，这次使用的是铭芯微电子的集成解决方案，而不是图 1 所示的分立器件方法。集成方案不仅减少了多个外部防护元件，也使得这些收发器的评估和产品升级换代的工作变得快速而轻松。

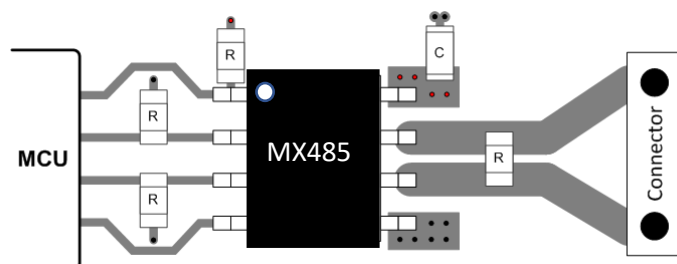


图 3：采用 RS485 总线浪涌防护的集成解决方案

铭芯微电子收发器的片上防护显著提高了器件和终端设备的可靠性，因此，无论您的目标是简化设计、减少电路板空间、节省成本、简化物料清单还是要提高浪涌防护等级，铭芯微电子的 RS-485 收发器系列都可以为您设计符合恶劣环境下应用的通信系统提供帮助。

联系我们

无锡铭芯微电子有限公司

联系人：尹经理

联系地址：无锡市兴源北路 401 号北创科技大厦 20 层 2010

联系电话：0510-82621583 0510-82601583

手 机：13376243277

官方网站：www.mingxincorp.com