

简介

RS485/RS422 全双工总线广泛应用于工业控制、楼宇自动化、电力监测、物联网等场景，具备差分抗干扰、多节点组网、远距离传输等优势。芯力特推出 6 款全双工架构收发器，覆盖纯 5V 供电 / 3.3~5.5V 宽压、低速 / 中高速 / 高速、基础固定收发 / 可控收发 + 低功耗等不同需求，全系支持 1/8 单位负载（单总线最大 256 个节点）、工业级温区（-40°C~125°C）及总线短路保护。

本文档旨在清晰区分 6 款芯片的硬件参数、功能差异、适用场景，同时配套典型电路、电阻配置、选型规则与设计要点，帮助工程师快速完成器件选型与硬件开发。

核心选型差异对比表：

型号	芯片供电/V	最大工作速率 /Mbps	节点数量	HBM/kV	关断电流/ μ A	共模范围/V	工作温度/ $^{\circ}$ C	总线耐压/V	发送通道	接收通道	封装
SIT488E	5	1	256	16	-	-7~12	-40~125	-8~13	1	1	SOP8/DIP8
SIT75179B	5	10	256	15	-	-7~12	-40~125	-8~13	1	1	SOP8/DIP8
SIT3491E	3.3/5	12	256	15	0.5	-7~12	-40~125	-8~13	1	1	SOP14/DIP14
SIT490E	5	12	256	15	-	-7~12	-40~125	-8~13	1	1	SOP8/DIP8/MSOP8
SIT491E	5	12	256	15	0.5	-7~12	-40~125	-8~13	1	1	SOP14/DIP14
SIT3490E	3.3/5	14	256	15	-	-7~12	-40~125	-8~13	1	1	SOP8/DIP8/MSOP8

典型应用

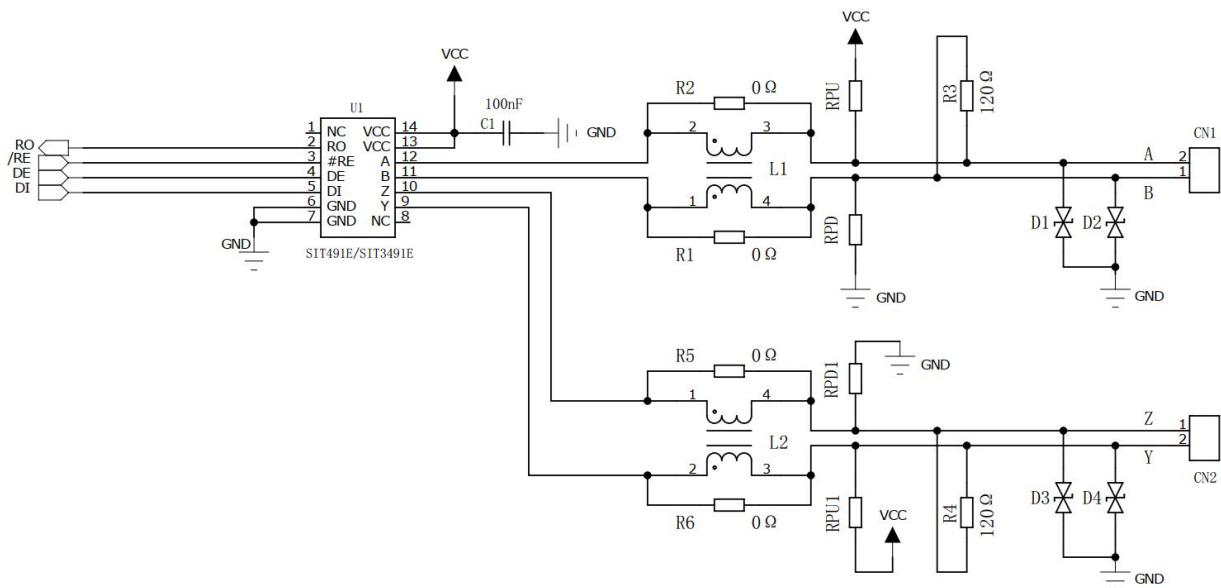


图 1-1

如上图 1-1 是带输入输出使能的 SIT491E/SIT3491E 系列的典型外围电路设计。

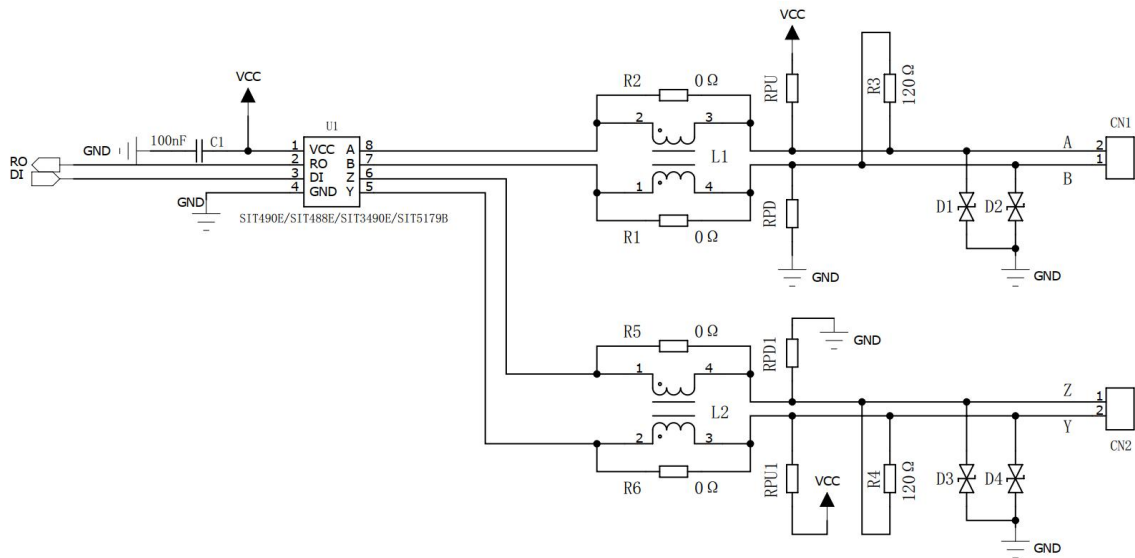


图 1-2

如上图 1-2 是不带输入输出使能的 SIT490E/SIT488E/SIT3490E/SIT5179B 系列的典型外围电路设计。

1. 电源设计

VCC 为供电输入一个 100nF 的电容 (C1) 可用于滤除线路中的高频噪声, 电容需靠近芯片引脚放置。根据选型需求, 部分型号支持 3.3V/5V 宽电压供电, 详细参数可参考前文选型差异对比表及对应芯片数据手册。

2. 引脚控制逻辑

DI: 驱动器输入, 接 MCU TX

RO: 接收器输出, 接 MCU RX

/RE: 接低电平时, 接收器输出使能

DE: 接高电平时, 驱动器输出有效

常规收发控制: /RE 与 DE 短接由单 IO 控制, 高电平=发送模式、低电平=接收模式

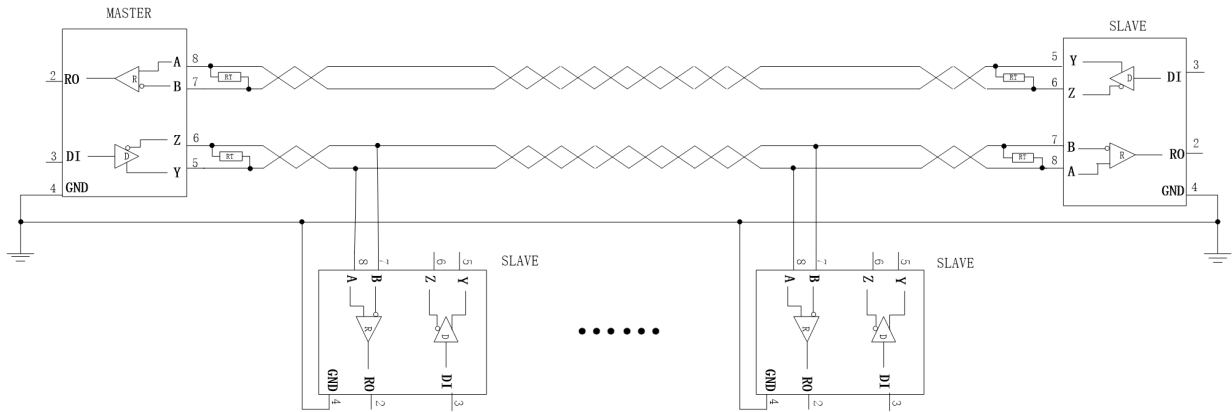
低功耗关断: /RE=1 且 DE=0, 器件进入低功耗关断模式

注意: /RE、DE 仅 SIT491E、SIT3491E 配备。

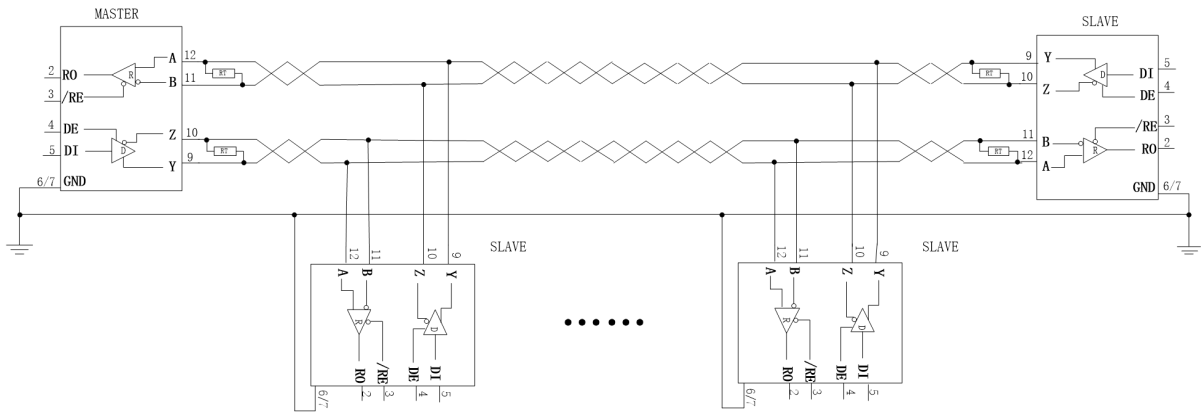
选型匹配

RS-422 全双工 (固定主从架构): 选用没有使能控制的 8 引脚型号

(SIT488E/SIT490E/SIT75179B/SIT3490E), 无需额外收发控制 IO。主机对外发送数据, 固定从机可向主机回传数据, 总线上其余节点仅做数据接收, 禁止多节点同时驱动公共发送总线。



RS-485 全双工（多主轮询架构）：必须选用带 /RE、DE 收发使能的 14 引脚型号（SIT491E/SIT3491E）。通过 DE、/RE 切换芯片收发状态，让空闲节点的驱动器进入高阻态以释放总线。硬件负责隔离总线冲突，总线仲裁与多节点轮询逻辑需由上层软件 / 协议实现。



3. 总线终端匹配

根据 RS-485/RS-422 总线规范要求，必须在总线的最近端与最远端节点，分别在 A、B & Y、Z 之间并联 120Ω 终端电阻 R3，用于阻抗匹配、抑制信号反射，保证长距离与高速通信稳定。中间节点禁止添加终端电阻，避免总线过载导致通信异常。

4. 抗干扰能力设计

为提升总线在强噪声环境下的抗干扰能力，需在总线两端增加外部失效保护偏置电路，以扩大噪声容限。该电路由一个 RPU 电阻将总线 A&Y 端上拉到 VCC、一个 RPD 电阻将总线 B&Z 端下拉到地，此电阻在主机端取值范围一般建议 500Ω-1kΩ，从机端电阻选择一般 10kΩ-20kΩ 范围。若总线上节点数量较多，需酌情调整上下拉阻值，确保总线差分电平满足 ±200mV 阈值要求。

5. 保护与滤波设计

保护与滤波电路应尽可能靠近总线 A、B & Y、Z 连接器放置，以有效抑制瞬态干扰、ESD 及噪声向板内传播。如图 1-1 所示，可通过瞬态电压抑制器（TVS，D1~D4）增强端口防护；根据 EMC 需求，可增加共模扼流圈（CMC，L1）进一步提升抗干扰能力。

TVS 选型原则：

- 选用双向、低漏电流器件，满足系统静电防护等级要求；
- 最大钳位电压 $V_C < 13V$ ；
- 结电容 $C_j \leq 15pF$ 适配高速信号传输，低速产品可适量放宽结电容要求 $C_j \leq 30\sim 50pF$ ；

PCB LAYOUT

为了更好地应用 SIT 全双工 RS485/RS422 系列产品，在 PCB LAYOUT 时，需注意如下问题：

- ESD 保护器件应靠近 ECU 连接器总线连接端。
- 电源滤波电容紧靠 VCC/GND
- A/B 差分线等长、平行、紧耦合
- 差分线远离电源、电机、高频信号
- 终端电阻靠近 A、B & Y、Z 引脚放置

注：本应用手册适用产品（SIT491E、SIT3491E、SIT490E、SIT488E、SIT3490E、SIT5179B），具体参数差异请以 SIT 产品数据手册为准。

修订历史

版本号	修订内容	修订时间
V1.0	初始版本。	2026.06