

CTM-RSM-Eval

隔离收发器演示评估板

V1.01 Date: 2019/03/15

产品用户手册

类别	内容
关键词	隔离 CAN 模块、隔离 RS-485 模块、总线端口保护
摘要	本文详细介绍了一种用于隔离 CAN、RS-485、RS-232 模块的评估板，评估板包含总线的浪涌保护电路及 EFT 抑制电路。并且给出了不同电路的浪涌防护效果，可用于评估模块总线端口的 EMC 性能。

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2017/9/12	创建文档
V1.01	2019/03/15	1. 修改免责声明内容

目 录

1. 功能简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 评估板特性.....	1
2. 使用说明.....	2
2.1 产品功能说明.....	2
2.2 测试配置.....	2
2.2.1 电源接口.....	2
2.2.2 信号接口.....	3
2.2.3 配置示例.....	3
2.2.4 防护电路介绍.....	5
3. 测试数据.....	8
3.1 测试配置.....	8
3.2 数据记录.....	8
4. 注意事项.....	10
5. 免责声明.....	11

1. 功能简介

1.1 概述

致远电子的CTM、RSM系列隔离收发器广泛应用于工业通讯，轨道交通，石油化工等领域，用户使用时需要根据现场电磁环境确定是否需要为模块增加端口保护电路。在应用环境非常恶劣的场合，单个裸机模块难以承受通讯总线上的瞬时高压及浪涌等干扰，为了使模块在这些场合可靠工作，我们给出了CTM-RSM-Eval评估板，主要用于评估测试CTM及RSM系列模块总线接口，支持评估的主要型号如表 1.1所示。

表 1.1 可评估模块型号

类别	型号
CTM 系列	CTM1051(A)Q、CTM1051(A)M 、CTM1051K(A)T、CTM8251K(A)T、CTM(3)5MFD、CTM8251K(A)D 等
RSM 系列	RSM(3)485ECHT、RSM(3)485PHT、RSM(3)485PCHT、RSM(3)485PCT、RSM(3)485IDHT、RSM485M、RSM232、RSM232D 等

1.2 评估板特性

- ◆ 输入电压范围：12~36VDC；
- ◆ 测试模块 VCC 电压：5V 或 3.3V；
- ◆ 工作温度范围：0~60℃；
- ◆ 浪涌防护等级：共模±4kV/差模±4kV；
- ◆ EFT 抑制电路等级：±4kV；

2. 使用说明

2.1 产品功能说明

CTM-RSM-Eval 评估板外观及各个部分功能说明如图 2.1 所示。

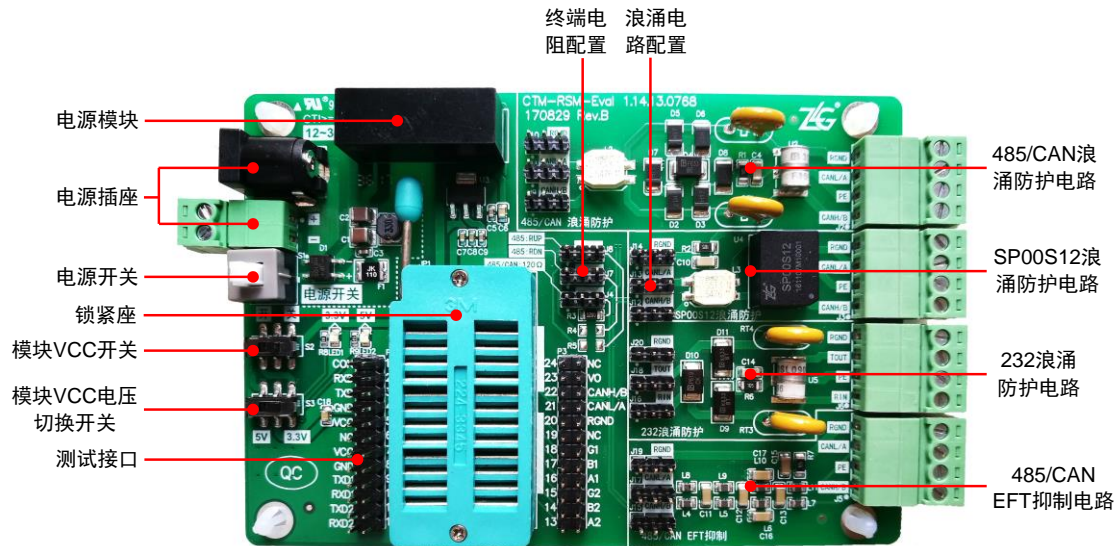


图 2.1 评估板功能说明

表 2.1 评估板功能说明

名称	说明
电源模块	致远电子 ZY2405WHB1CS-2W 隔离电源模块
电源插座	两种电源输入接口，适应不同场合，12~36VDC
电源开关	评估板电源总开关
锁紧座	用于放置测试模块，兼容致远电子 CTM、RSM 系列单双路模块
模块 VCC 开关	测试模块电源开关
模块 VCC 电压切换开关	测试模块电压选择，5V 或 3.3V
测试接口	测试模块信号接口，用于通信测试
终端电阻	CAN 及 485 模块终端电阻 120Ω、485 总线上、下拉电阻。当需要用到 120Ω 终端电阻时，短接 J4 右边两根排针，当需要用到 485 上、下拉电阻时，跳线帽分别短接 J7, J8 右边两根排针；注意在测试 RSM232 模块时应断开所有电阻，即跳线帽分别短接 J4, J7, J8 左边两根排针
浪涌电路配置	各个浪涌电路的连接配置，跳线帽接排针右侧为连接
485/CAN 浪涌防护电路	CAN 及 RS-485 总线接口浪涌防护，通流量 5kA
SP00S12 浪涌防护电路	CAN 及 RS-485 总线接口浪涌防护，通流量 0.5kA
232 浪涌防护电路	RS-232 接口浪涌防护，通流量 5kA
485/CAN EFT 抑制电路	CAN 及 RS-485 总线 EFT 脉冲抑制电路

2.2 测试配置

2.2.1 电源接口

输入电源接口采用 2Pin 压线式端子及内径 2mm 圆孔插座，用户可任选一种接口作为电

源输入。输入电源应满足电压范围要求，可不分正负极性。评估板可向被评估模块提供 5V、最大电流 400mA 或 3.3V、最大电流 200mA 的电源电压和电流。

若用户无法通过板载电源接口供电，也可通过杜邦线连接排针 P2 的 VCC、GND 引脚直接引入外部电源，同时应确保开关 S2 配置为“关”，注意此外部电压应与被测模块工作电压一致。

2.2.2 信号接口

评估板的防护电路与模块总线接口可采用跳线帽或杜邦线的连接方式，整板包含四路独立的防护电路，可实现 EFT 抑制及不同等级的浪涌防护。单路模块的总线接口已在 PCB 板走线至跳线帽排针处，用户通过配置跳线帽可连接或断开；对于双路模块，总线引脚仅连接至排针 P3 处，需要通过杜邦线来连接需要的防护电路。整板的电路连接框图如图 2.2 所示。

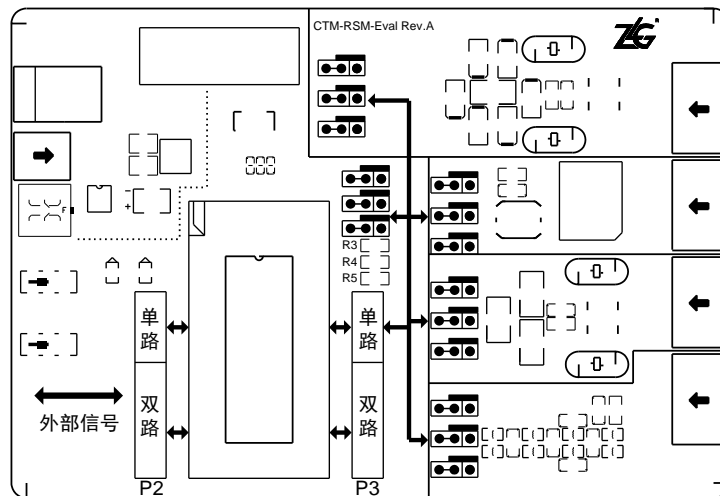


图 2.2 浪涌电路接口说明

板上预先焊接了 120Ω 的终端电阻 R3，在测试 CAN 模块时，用户需要连接此电阻，另外 R5、R4 分别为 RS-485 模块的上拉和下拉电阻，用户可根据实际需要焊接上下拉电阻，需要注意，在测试 RSM232 模块时，所有电阻都应配置为断开。

排针 P2 的各个引脚可通过杜邦线连接外部信号，使用时须确保评估板与外部数据发送设备共地。

2.2.3 配置示例

1. 单路模块

以下介绍如何使用该评估板将 CTM3MFD 模块接入 CAN 总线网络中作为一个节点，通过配置接入 485/CAN 浪涌防护电路来评估模块性能。具体示意如图 2.3 所示。

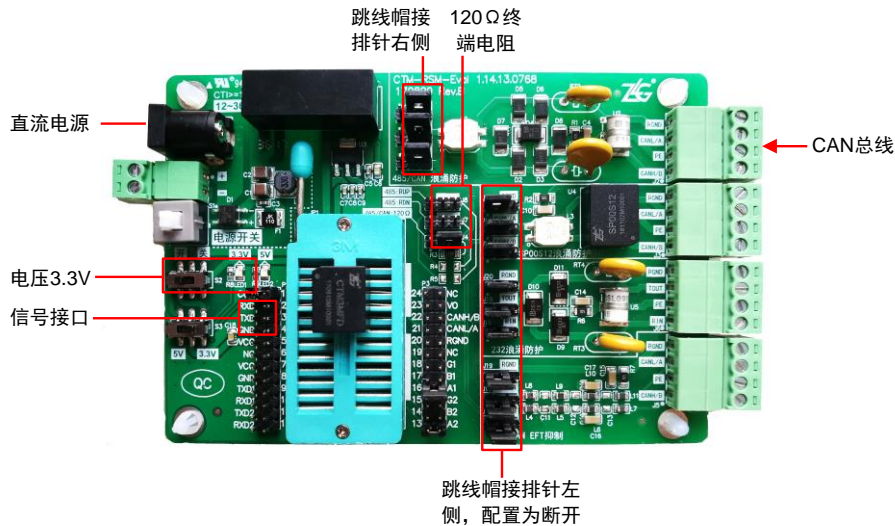


图 2.3 CTM3MFD 测试示意

配置步骤:

- 1) 配置模块电源为 3.3V;
- 2) 485/CAN 浪涌防护电路的跳线帽接 J9, J10, J11 右边两根排针, 配置为连接, 其余防护电路跳线帽接相应排针左边两根引脚, 配置为断开;
- 3) 跳线帽接 J4 右边两根排针, 接入终端电阻;
- 4) 放置 CTM3MFD 模块于锁紧座, 模块第 1 引脚与锁紧座第 2 引脚对应;
- 5) 排针 P2 接入 CAN 控制器信号接口, 注意信号共地;
- 6) 评估板 CAN 总线端口接入总线, 注意评估 EMC 性能时, PE 脚应可靠接大地;
- 7) 电源接口接入 12V 电源, 打开电源开关。

完成以上配置步骤后, 可向 CAN 总线施加浪涌等干扰观测数据干扰情况。

2. 双路模块

以下介绍如何使用该评估板将 RSM3485IDHT 模块接入 485 总线网络中, 模块的两个通道分别配置接入 485/CAN 浪涌防护电路和 SP00S12 浪涌防护电路来评估模块性能。具体示意如图 2.4 所示。

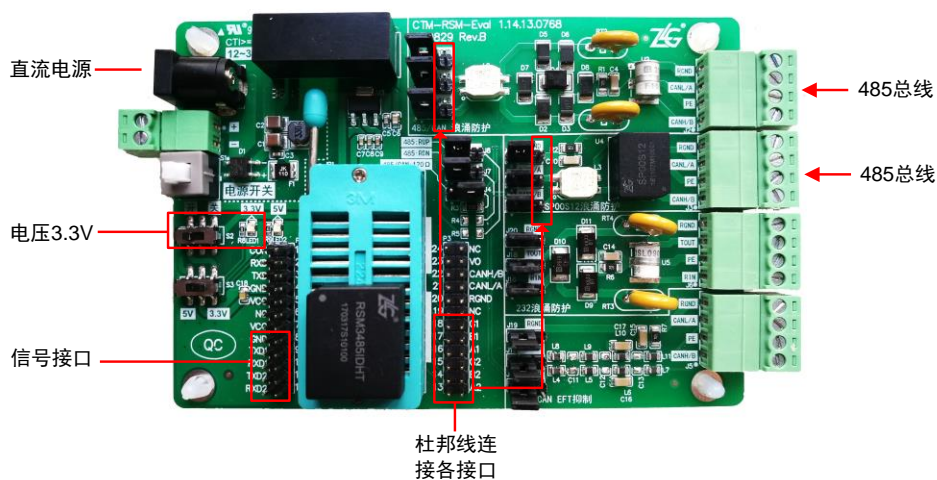


图 2.4 RSM3485IDHT 测试示意

配置步骤:

- 1) 配置模块电源为 3.3V;
- 2) 两个浪涌防护电路的跳线帽分别接 J9, J10, J11, J12, J13, J14 左边两根排针, 配置为断开, 并用杜邦线连接模块总线接口至防护电路 J9, J10, J11, J12, J13, J14 最右边排针;
- 3) RSM3485IDHT 模块靠锁紧座最下侧放置, 如图 2.4 所示, 模块引脚名称与 P2 丝印对应;
- 4) 排针 P2 接入两路串口信号, 注意信号共地;
- 5) 评估板 485 总线端口接入总线, 注意 PE 脚接大地;
- 6) 电源接口接入 12V 电源, 打开电源开关。

完成配置后可进行模块测试评估, 对其余防护电路的评估配置与以上配置步骤类似。

需要注意, 实际 485/CAN 总线组网应用中, 并非每个通讯节点都要加入防护电路, 更多的防护电路意味着总线更大的结电容, 从而影响信号质量, 用户可在整个总线中干扰最强的几个节点加入防护电路。

2.2.4 防护电路介绍

1. 485/CAN 浪涌防护电路

在 RS-485 及 CAN 总线应用的大部分恶劣环境场合, 可使用该电路作为总线保护, 该电路的寄生电容小, 插入损耗小, 通流量可达到 5kA, 但该电路所用元器件较多, 成本相对较高。

电路主要分为三部分, 气体放电管作为能量泄放的第一部分, TVS 二极管及 PTC 电阻构成第二部分, 共模电感构成第三部分。

第二部分电路采用桥式连接, 这种方式可有效降低电路的节点电容, 实际测试该电路的差分电容典型值为 20pF, 等效串联电阻最大为 4Ω。

第三部分的共模电感可抑制总线共模干扰, 降低总线信号引起的 EMI, 在低速应用场合可省略该元件。

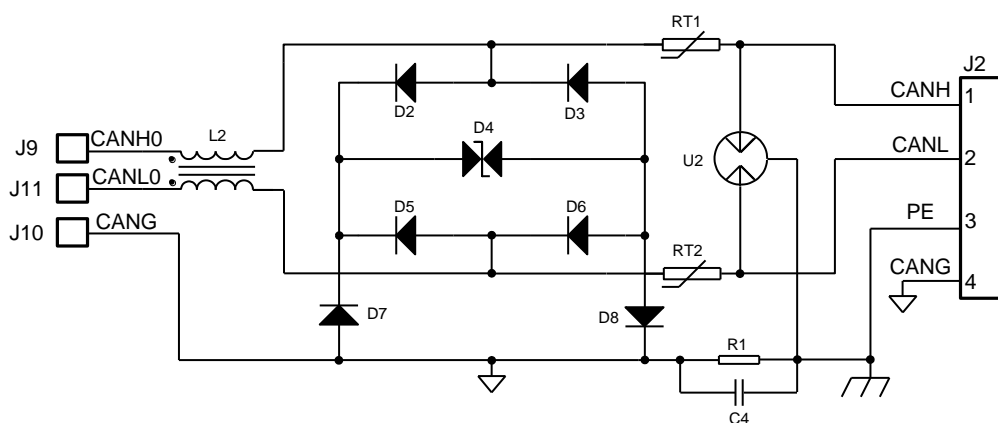


图 2.5 485/CAN 浪涌防护电路

表 2.2 推荐元器件参数

标号	型号	标号	型号
RT1, RT2	JK250-180T	D4	SMBJ12CA
R1	1M Ω , 1206	U2	B3D090L
C4	102, 2kV	L2	B82793S0513N201
D2, D3, D5, D6, D7, D8	HFM107,1000V/1A		

2. SP00S12 浪涌防护

SP00S12 为致远电子开发的一款小体积信号浪涌抑制器，主要用于 RS-485 及 CAN 总线的浪涌防护。采用 SP00S12 构成的防护电路浪涌等级同样可达到 $\pm 4\text{kV}$ ，通流量为 0.5kA ，该电路差分电容典型值为 25pF ，等效串联电阻为 12Ω ，在普通的应用场合可使用该模块以有效保护总线端口。共模电感 L3 为可选元件，低速应用场合可省略。

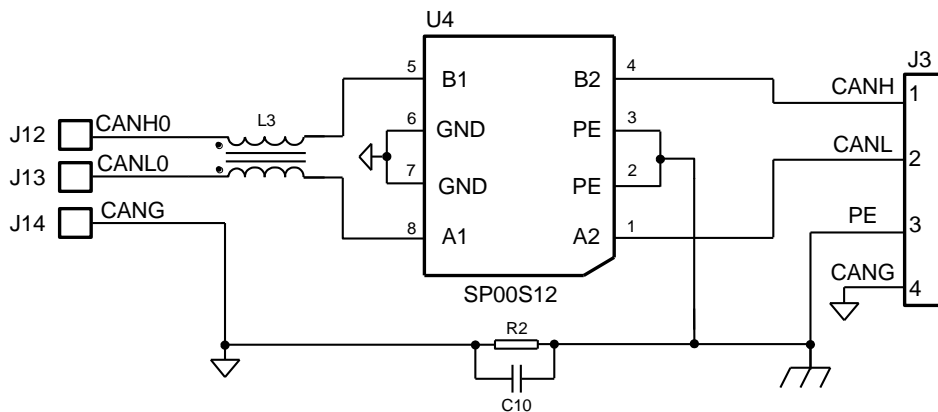


图 2.6 SP00S12 浪涌防护电路

表 2.3 推荐元器件参数

标号	型号	标号	型号
R2	1M Ω , 1206	U4	SP00S12
C10	102, 2kV	L3	B82793S0513N201

3. 232 浪涌防护

RS-232 通常应用于距离较短的点对点通信，普通工业环境场合可直接使用致远电子的 RSM232 模块。若现场电磁环境恶劣，通信线区域可能出现强电或雷击等现象，可加入图 2.7 所示电路保护 232 端口。该电路输入输出脚对 RGND 的典型结电容为 625pF ，等效串联电阻最大为 4Ω ，表 2.4 给出了此电路的器件参数。

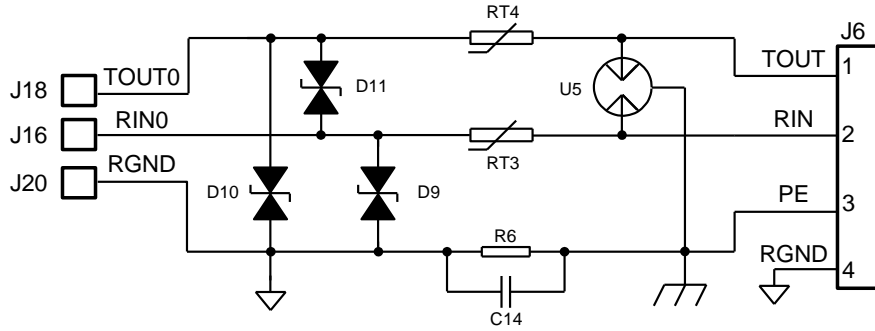


图 2.7 RS-232 浪涌防护电路

表 2.4 元器件参数

标号	型号	标号	型号
RT3, RT4	JK250-180T	U5	B3D090L
C14	102, 2kV	R6	1MΩ, 1206
D9, D11	SMBJ18CA	D10	SMBJ30CA

4. 485/CAN EFT 抑制

485/CAN EFT 抑制电路对较高等级的 EFT 群脉冲干扰有一定的抑制作用，可有效降低通信总线上耦合的群脉冲电压幅值，实际测试使用自收发 RSM485PHT 模块，加入 485/CAN EFT 抑制电路后通信的出错率会明显降低。

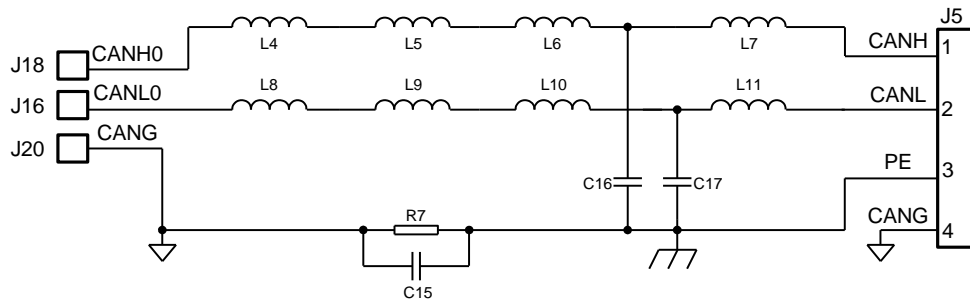


图 2.8 485 EFT 抑制电路

表 2.5 元器件参数表

标号	型号	标号	型号
L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11	120Ω, 3A, DCR40mΩ	C15, C16, C17	102, 2kV
R7	1MΩ, 1206		

3. 测试数据

3.1 测试配置

依据 IEC61000-4-5 及 IEC61000-4-4 标准分别列出浪涌电路及 EFT 电路的测试参数。

表 3.1 浪涌测试配置

防护电路类型	测试等级 (kV)	通流量 (kA)	耦合方式	组合波形式	测试标准
485/CAN 浪涌防护	± 4	5	气体放电管耦合	开路电压 1.2/50 μ s 短路电流 8/20 μ s	IEC61000-4-5
SP00S12 浪涌防护	± 4	0.5			
232 浪涌防护	± 4	5			

按照上述配置，示波器高压探头捕捉的开路电压如图 3.1 所示。

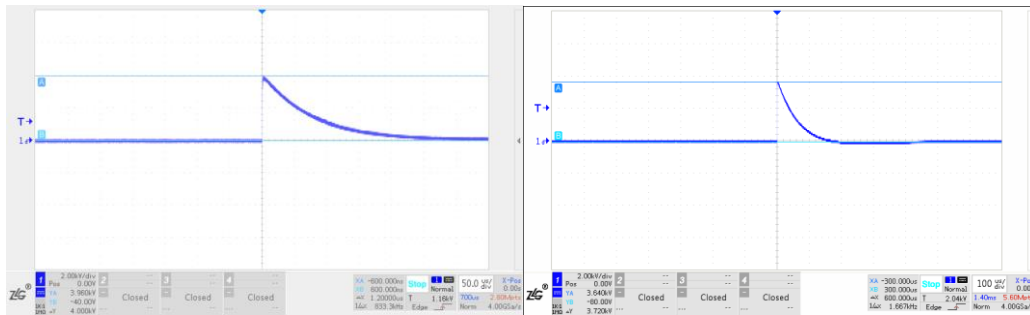


图 3.1 开路浪涌电压波形（共模：4kV，差模：3.72kV）

表 3.2 EFT 测试配置

防护电路类型	测试等级 (kV)	脉冲群周期 (mS)	持续时间	耦合方式	测试标准
485/CAN EFT 抑制	$\pm 2/\pm 4$	300	5kHz 时 15ms 100kHz 时 0.75ms	电容耦合夹	IEC61000-4-4

3.2 数据记录

根据测试配置，示波器探头测量浪涌及 EFT 防护电路电压分别如表 3.3 和表 3.4 所示

表 3.3 485/CAN 浪涌波形

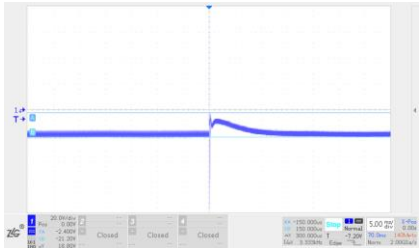
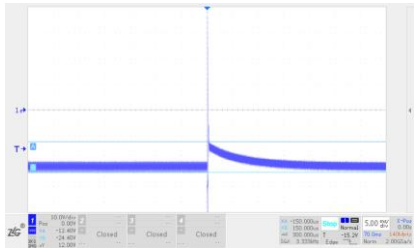
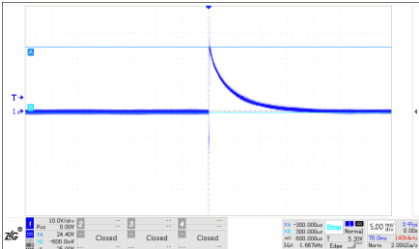
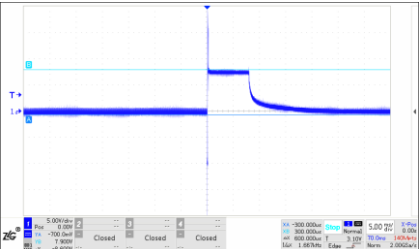
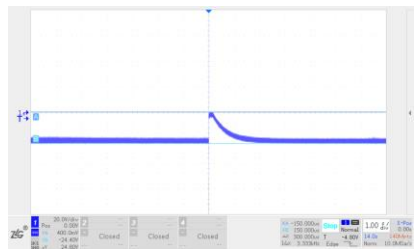
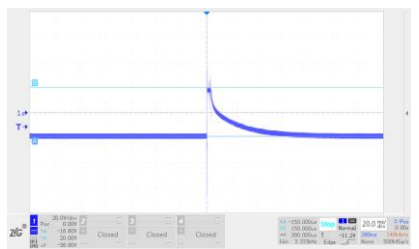
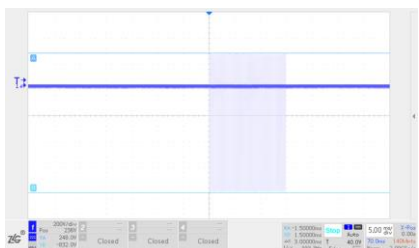
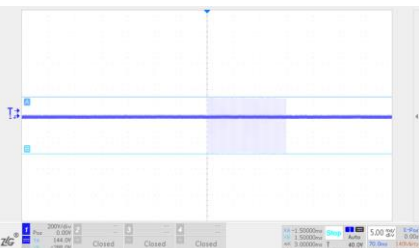
防护电路	共模	差模
485/CAN 浪涌防护	 <p>18.8V</p>	 <p>12.0V</p>
SP00S12 浪涌防护	 <p>25V</p>	 <p>8.6V</p>
232 浪涌防护	 <p>24.8V</p>	 <p>38.8V</p>

表 3.4 485/CAN EFT 波形

防护电路	输入端	输出端
485/CAN EFT 抑制	 <p>1.08kV</p>	 <p>0.43kV</p>



4. 注意事项

- ◆ 单路模块测试评估某一防护电路时，应配置其他防护电路为断开；
- ◆ 浪涌及 EFT 测试，总线端口 PE 脚须可靠接大地；
- ◆ 评估 RSM232 模块时，板载的终端电阻应配置为断开。

5. 免责声明

CTM-RSM-Eval 评估板版权均属广州致远电子有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将会承担相关的法律责任。

广州致远电子有限公司保留随时修改上述内容的权利，产品用户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。