

Hao Liu

摘要

本用户指南介绍了适用于采用 TRS3232 RGT 封装的 RS232 收发器的评估模块 (EVM)。该 EVM 可以帮助设计人员评估器件性能，以快速开发和分析传输数据。

1 简介

TRS3232RGTEVM 是一款适用于 TRSF3232 常速和 TRSF3232 高速 RS-232 收发器的评估模块。

1.1 特性

- 与 MCU 或处理器连接 (从 3V 至 5.5V)
- 高速 RS-232 通信，高达 1Mbps
- 通过 IEC 61000-4-2 认证，可为静电放电事件提供可靠保护
- DB9 母连接器可直接连接计算机的 RS-232 端口
- 接头可轻松连接，用于接收所有电源和逻辑信号

1.2 应用

具有硬件流控制、需要短距离点对点全双工数据通信的任何应用。

- 远程射频单元 (RRU)
- 基带装置 (BBU)
- 电子销售点 (EPOS)
- 电池供电类诊断和数据传输设备

1.3 说明

TRS3232RGTEVM 是一款适用于 TRSF3232 常速和 TRSF3232 高速 RS-232 收发器的评估模块。该模块使用安装的 DB9 连接器和接头实现器件评估。该电路板通过接头传输数据，并将 CMOS 逻辑电平调节为 RS-232 电平，支持 DB9 连接器上的数据 [RX、TX] 通道和流控制 [RTS、CTS] 通道。

2 测试设置和结果

VCC 是通过外部电源提供的；建议提供 3.3V 或 5V 电压。GND 接头引脚是 TRS3232RGTEVM 的接地连接。DB9 连接器可与个人计算机的 RS-232 端口或 USB 转 RS-232 适配器搭配使用。对于初始测试，可以增加外部电线。理想情况下，使用时需要将端子块数据和控制线路连接到具有板载 UART（通用异步接收器/发送器）的系统。

2.1 概述和基本操作设置

收发器 V_{CC} 电源 (J2 的引脚 16) 和 GND (J2 的引脚 15)：TRS3232RGTEVM 的基本设定是采用一个 3.3V 或 5V 电源来评估收发器的性能。若要给收发器供电，请将 3.3V 或 5V V_{CC} 电源连接至 J2 跳线的引脚 16，将 GND 连接到 J2 的引脚 15。所提供的电源应满足所测试的收发器的 VCC 规范。

TRS3232RGTEVM 上安装的电容专用于 V_{CC} = 3.3V 工作电压。进行 5V 测试时，需要更改某些板载电容 (表 2-1)。

表 2-1. 电容配置

	C1	C2	C3	C4
3.3V	100nF	100nF	100nF	100nF
5.0V	47nF	330nF	330nF	330nF

(可选) 电荷泵输出 (V+ 和 V-)：TRS3232RGT 具有内部电荷泵电路，可生成 RS-232 信号 (参考文献 1)。在开始通信之前，可以通过监测这两个测试点来检查电荷泵工作情况。

TIN 输入 (J2 的引脚 8)：将函数发生器连接到电路板上 J2 接头的引脚 8。设置函数发生器以生成以下方波：具有特定的频率，占空比为 50%，低电压电平为 0V，高电压电平为 5V。这个时钟信号模拟来自 MCU 的 TTL 数据。或者，可以发送来自信号发生器的 PRBS 数据。请注意，不建议数据速率超过数据表中的规格。

DOUT 输出 (J1 的引脚 2)：将示波器探针连接到电路板上 J1 的引脚 2。设置示波器以指定每个分段的正确时间和电压。留出一些空间，以便在示波器上显示三个周期的位长波形。接收到的 RS-232 信号应当与传输的逻辑数据匹配。这表明 TRS3232RGT 的驱动器工作正常。

(可选) 环回：将 J1 的引脚 3 连接到 J1 的引脚 2。通过短接这两个引脚，传输的 RS-232 信号将环回到 TRS3232RGT 的接收器。将示波器探针连接到电路板上 J2 的引脚 6。设置示波器以指定每个分段的正确时间和电压。留出一些空间，以便在示波器上显示三个周期的位长波形。接收到的 TTL 信号应当与环回的数据匹配。这表明 TRS3232RGT 的接收器工作正常。

3 电路板布局

图 3-1 中显示了 TRS3232RGTEVM 电路板布局。

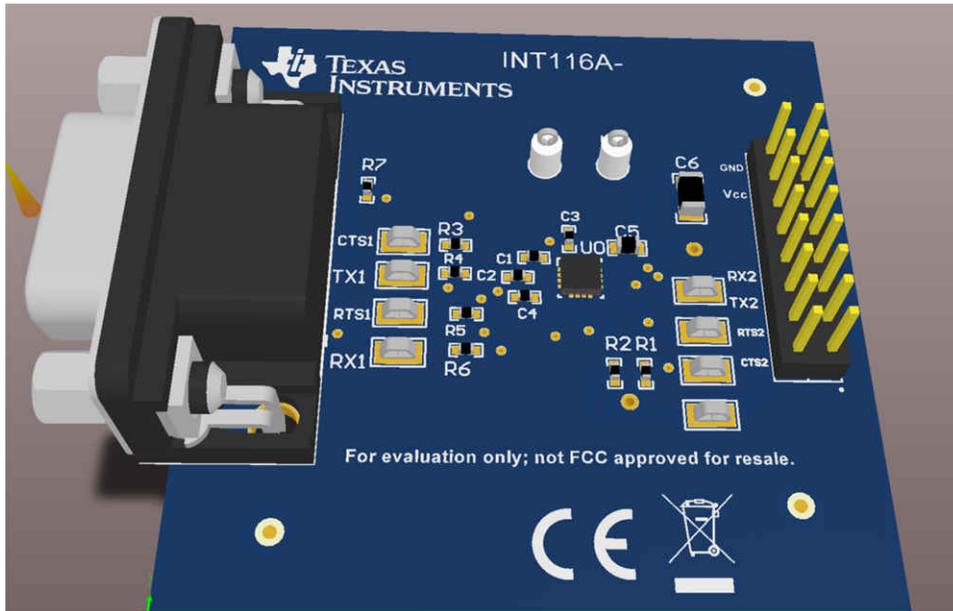


图 3-1. TRS3232RGTEVM 布局

4 原理图和布局

TRS3232RGTEVM 可轻松连接至 TRS3232 收发器器件的所有必需引脚，而且还具有灵活配置器件所需的跳线。TRS3232RGTEVM 提供针对所有 RS-232 (TX1、RTS1、RX1、CTS1) 和逻辑 (TX2、RTS2、RX2、CTS2) 通信线路的测试点。此外，还提供了用于探测和评估的 GND、VCC 和电荷泵输出电压的测试点。

4.1 原理图

原理图如图 4-1 所示。表 4-1 中列出了每个跳线和测试点的功能。

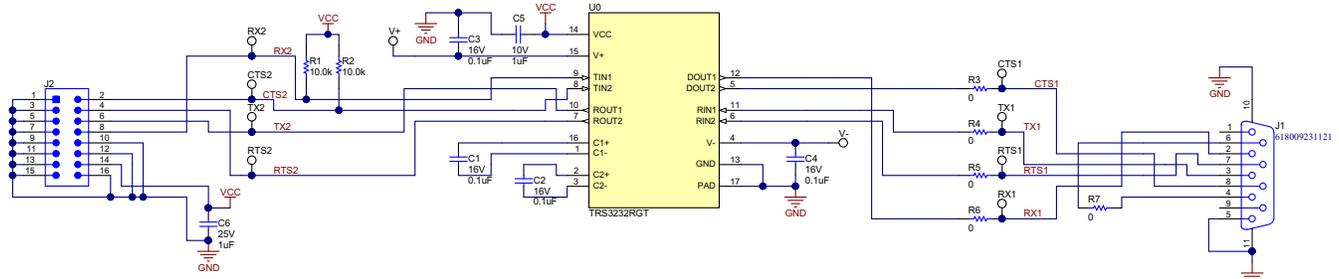


图 4-1. TRS3232RGTEVM 原理图

表 4-1. 跳线和测试点

连接	类型	说明
J1	9 引脚连接器	用于连接 PC 的 DB9 母连接器
J2	16 引脚跳线	用于电源和 TTL 信号传输
V+	测试点	电荷泵正输出
V-	测试点	电荷泵负输出

电源和逻辑信号通过 J1 连接器传输。表 4-2 列出了每个引脚的连接。

表 4-2. J1 引脚连接

连接	类型	说明
1	NC	未连接
2	输出	RX1, 收发器的引脚 12
3	输入	TX1, 收发器的引脚 11
4	环回	连接到引脚 6
5	GND	接地
6	环回	连接到引脚 4
7	输入	RTS1, 收发器的引脚 6
8	输出	CST1, 收发器的引脚 5
9	NC	未连接

DB9 母端口 (图 4-2) 可通过标准 RS-232 引脚排列连接 TRS3232RGT 器件。TRS3232RGT 母端口是 DCE，可与计算机的 DTE 母端口搭配使用。DCE 侧的引脚名违反直觉。例如，EVM 上的 RX 引脚与驱动器相连，TX 引脚与接收器相连。表 4-3 中列出了引脚连接。使用 0 Ω 电阻将引脚 4 和引脚 6 短接在一起的原因是要环回未使用的握手线路。

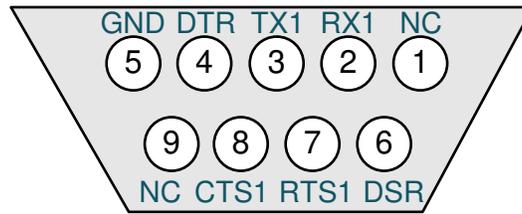


图 4-2. DB9 母连接器引脚排列

表 4-3. J2 跳线引脚连接

连接	类型	说明
1	GND	接地
2	输入	CST2, 收发器的引脚 8
3	GND	接地
4	输出	RTS2, 收发器的引脚 7
5	GND	接地
6	输出	TX2, 收发器的引脚 10
7	GND	接地
8	输入	RX2, 收发器的引脚 9
9	GND	接地
10	GND	接地
11	GND	接地
12	GND	接地
13	GND	接地
14	电源	接地
15	GND	Vcc
16	GND	接地

4.2 物料清单

表 4-4. 物料清单

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
C1、C2、C3、C4	4	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1uF, 16V, +/-10%, X5R, 0402	0402	GRM155R61C104KA88D	MuRata (村田)
C5	1	0.1uF	电容, 陶瓷, 0.1 uF, 10V, +/-10%, X7R, 0603	0603	C0603C104K8RACTU	Kemet (基美)
C6	1	1uF	电容, 陶瓷, 1 uF, 10V, +/-10%, X7R, 0603	0603	GRM188R71A105KA61D	MuRata (村田)
CTS1、CTS2、RTS1、RTS2、RX1、RX2、TX1、TX2	8		测试点, 微型, SMT	Testpoint_Keystone_Miniature	0515	Keystone
H9、H10、H11、H12	4		Bumpon, Hemisphere, 0.44 X 0.20, Clear	Transparent Bumpon	SJ-5303 (CLEAR)	3M
J1	14		插座, D-Sub, 9 孔, R/A, TH	插座, D-Sub, 9 孔, R/A, TH	1734354-1	TE Connectivity (泰科电子)
J2	1		接头, 100mil, 8x2, 金, TH	PBC08DAAN	PBC08DAAN	Sullins Connector Solutions (赛凌思科技有限公司)
R1, R2	2	10.0k	电阻, 10.0k Ω, 1%, 0.1W, 0402	0402	ERJ-2RKF1002X	Panasonic (松下)
R3、R4、R5、R6、R7	5	0	电阻, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 0 级, 0402	0402	ERJ-2GE0R00X	Panasonic (松下)
U0	1		RS-232 收发器产品系列更新, RGT0016C (VQFN-16)	RGT0016C	TRS3232RGT	德州仪器 (TI)

表 4-4. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	封装参考	器件型号	制造商
V+ , V-	2		测试点, 微型, 白色, TH	White Miniature Testpoint	5002	Keystone

5 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

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