



摘要

本用户指南详细介绍了 TCAN1462 CAN (控制器局域网) EVM 收发器在信号改善功能 (SIC) 网络中的操作。通过按本档中所述更换 EVM 上的收发器和设置跳线，可以将 TCAN1462 CAN EVM 配置为与 TCAN1042(V)/51(V)、TCAN1044(A)(V)/57(A)(V) 和 TCAN1462(V) 8 引脚 CAN 收发器一同使用。本用户指南介绍了用于基本 CAN 评估的 EVM 配置、SIC 网络配置以及各种负载和终端设置。

内容

1 引言.....	2
1.1 概述.....	2
1.2 CAN EVM.....	2
2 EVM 设置和操作.....	7
2.1 概述和基本操作设置.....	7
2.2 使用 CAN 总线负载、终端和保护配置.....	9
2.3 使用客户可安装的 I/O 选项进行限流、上拉/下拉和噪声过滤.....	10
3 适用于 TCAN1462-Q1 的 CAN EVM 配置 (出厂时已安装)	11

插图清单

图 1-1. EVM PC 电路板.....	2
图 1-2. EVM 原理图.....	3
图 3-1. TCAN1462-Q1 基本方框图.....	11

表格清单

表 1-1. 跳线连接.....	4
表 1-2. 物料清单.....	5
表 2-1. J2 引脚定义.....	7
表 2-2. 总线终端配置.....	9
表 2-3. 保护和滤波配置.....	9
表 2-4. EMI/EMC 滤波器和保护列表.....	10
表 3-1. 适用于 TCAN1462 的 EVM 连接设置.....	11

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 引言

1.1 概述

TI 提供与 ISO11898-2 高速 CAN 标准兼容的广泛高速 (HS) CAN、CAN FD 和 CAN SIC 收发器产品系列。这些产品包括仅 5V V_{CC} 、仅 3.3V V_{CC} 以及具有 I/O 电平转换和电隔离 CAN 收发器的 5V V_{CC} 。这些 CAN 收发器系列包括将多种不同功能组合在一起的产品，例如支持和不支持唤醒的低功耗待机模式、静音模式、回环和诊断模式。

TI CAN EVM 可帮助设计人员根据 CIA 601-4 评估各种 TI CAN 收发器在常规网络和 SiC 网络中的操作和性能。它还提供总线终端、总线滤波以及保护概念。客户可以轻松为 TCAN1042/51、TCAN1044(A)/57(A) 和 TCAN1462 配置 CAN 收发器。可以根据需要配置跳线设置、简单的焊接任务和标准元件更换。针对电镀隔离 CAN 收发器系列产品，提供了一个单独的 EVM。

1.2 CAN EVM

CAN EVM 可轻松连接至 CAN 收发器器件的所有必需引脚，而且还具有灵活配置器件引脚和 CAN 总线所需的跳线。对所有需进行评估探测的主要点都提供了测试点（回路），例如 GND、 V_{CC} 、TXD、RXD、CANH、CANL、引脚 8（模式引脚）或引脚 5（ V_{IO} 或 NC）。此 EVM 支持针对 CAN 总线配置的很多选项。它预先配备了两个由跳线连接到总线上的 120 Ω 电阻器：单个电阻器与 EVM 一同用作一个端接线路末端（CAN 定义为用于 120 Ω 阻抗双绞线），或者两个电阻器并联用于电气测量，此并联的电阻器代表收发器在一个正确端接的网络中检测到的 60 Ω 负载（也就是说，120 Ω 终端电阻器位于此线缆的两端）。如果应用需要“分裂”终端、用于保护的 TVS 二极管或共模 (CM) 扼流圈，此 EVM 留出了空间，可以通过由客户安装所需的元件来实现这一点。

该 EVM 还能够通过 J7 和 J8 将 CIA601-4 中定义的 SiC 网络连接到 CAN 总线。如果将 SiC 网络连接到 CANH 和 CANL，则可以通过向信号添加更多反射和振铃来模拟噪声很大的 CAN 总线。这可用于在噪声很大的环境中测试收发器的可靠性。

图 1-1 显示了 EVM 板图像。

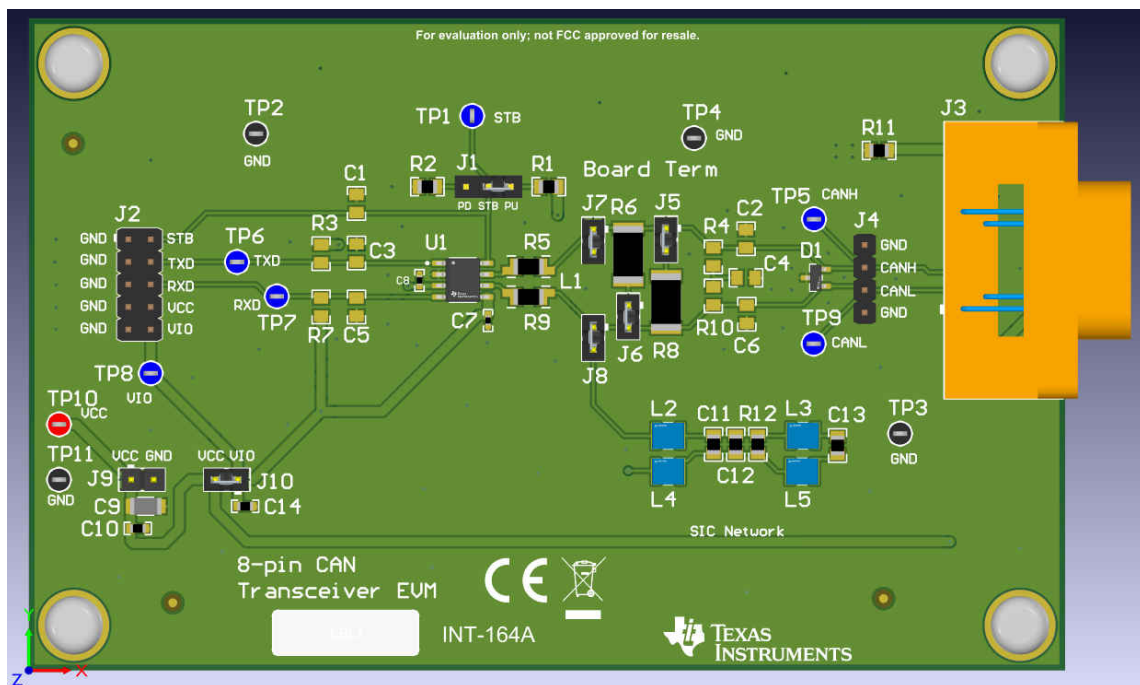


图 1-1. EVM PC 电路板

图 1-2 显示了 EVM 原理图。

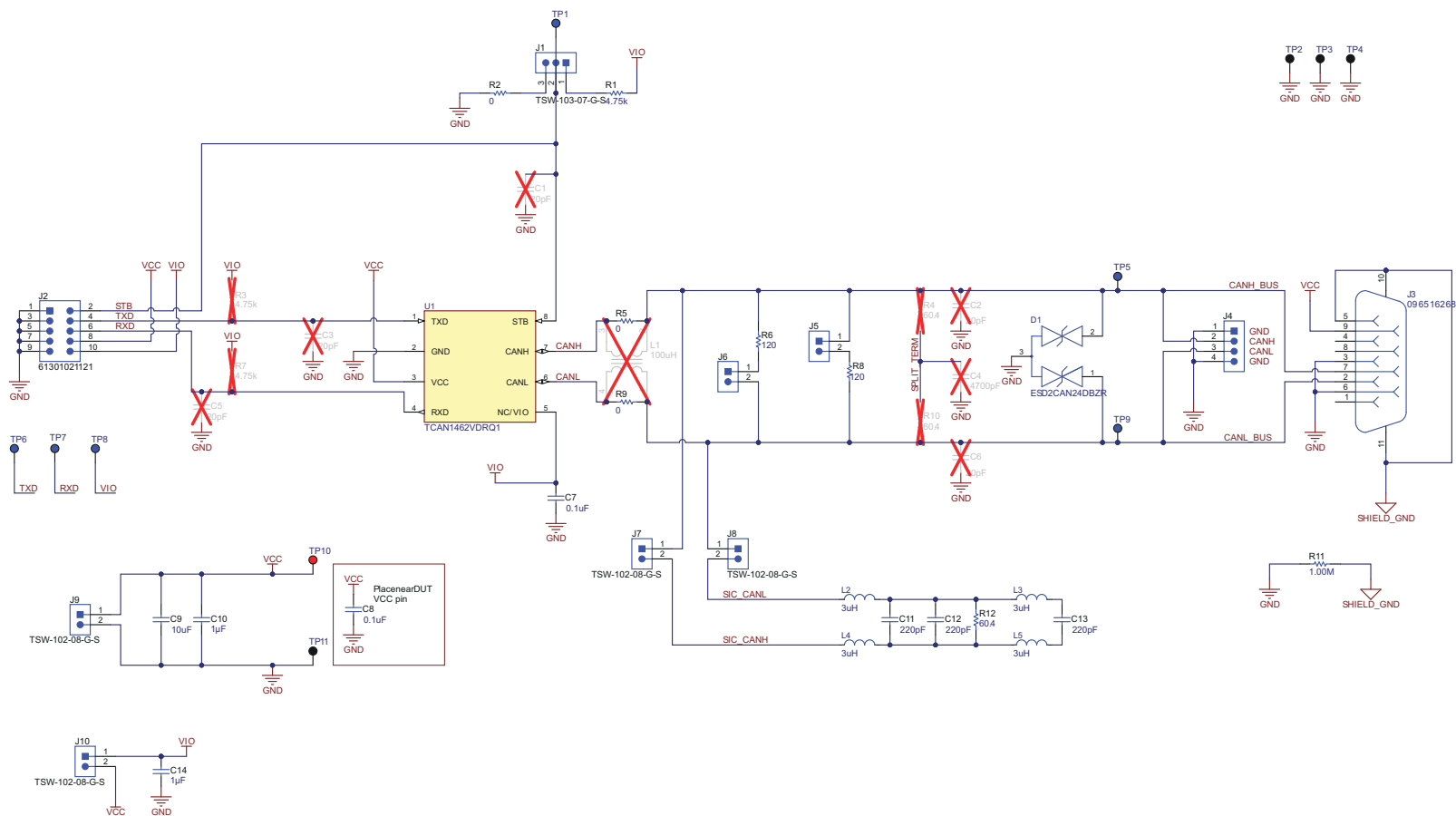


图 1-2. EVM 原理图

表 1-1 列出了 EVM 的跳线连接。

表 1-1. 跳线连接

连接	类型	说明
J1	3 引脚跳线	用于引脚 8 上的模式选择 (对于具有压摆率控制 R_S 引脚的器件, $4.7k\Omega$ 上拉至 V_{IO} , 0Ω 下拉至 GND, 客户可安装型引脚下拉电阻)。
J2	10 引脚接头	连接所有的关键数字 I/O、电源和 GND, 从而通过测试设备或连接一个处理器 EVM 从外部驱动 CAN 收发器
J3	9 引脚 DB9 连接器	提供连接 CANH、CANL、 V_{CC} 和 GND 的可选方式, 全部通过标准 DB9 CAN 引脚排列而不是通过常规接头进行连接。
J4	4 引脚跳线	CAN 总线连接 (CANH, CANL) 和 GND
J5	2 引脚跳线	将 120Ω CAN 终端连接到总线。如果 EVM 位于 CAN 总线的末端并且终端不在线缆中, 则单独用于单一终端。与 JMP5 组合使用以实现第二个 CAN 终端, 从而代表用于 CAN 收发器参数测量的组合 60Ω 负载。
J6	2 引脚跳线	将 120Ω CAN 终端连接到总线。与 JMP4 组合使用以实现第二个 CAN 终端, 从而代表用于 CAN 收发器参数测量的组合 60Ω 负载。
J7	2 引脚跳线	将 SIC 网络连接至 CANH。必须与 J8 结合使用。
J8	2 引脚跳线	将 SIC 网络连接至 CANL。必须与 J7 结合使用。
J9	2 引脚跳线	EVM 的 V_{CC} 电源和 GND 连接
J10	2 引脚跳线	V_{IO} 和 V_{CC} 电源连接。提供了将 V_{CC} 和 V_{IO} 短接在一起的功能。
TP1	测试点	器件引脚 8 测试点
TP2		GND 测试点
TP3		
TP4		
TP5		
TP6		TXD, 器件引脚 1 测试点
TP7		RXD, 器件引脚 4 测试点
TP8		V_{IO} , 器件引脚 5 测试点
TP9		CANL (总线) 测试点
TP10		V_{CC} 测试点
TP11		GND 测试点

1.2.1 物料清单

表 1-2. 物料清单

标识符	数量	值	说明	器件型号	制造商
C7, C8	2	0.1 μ F	电容, 陶瓷, 0.1 μ F, 25V, +/-10%, X5R, 0402	GRM155R61E104KA87D	Murata (村田)
C9	1	10 μ F	电容, 陶瓷, 10 μ F, 25V, +/-10%, X7R, 1206_190	TMK316B7106KL-TD	Taiyo Yuden (太阳诱电)
C10、C14	2	1 μ F	电容, 陶瓷, 1 μ F, 16V, +/-10%, X7R, 0603	C1608X7R1C105K080AC	TDK
C11, C12, C13	3	220pF	电容, 陶瓷, 220pF, 100V, +/-5%, C0G/NP0, 0805	C0805C221J1GACTU	Kemet (基美)
D1	1		用于车载网络的 24V、2 通道 ESD 保护二极管	ESD2CAN24DBZR	德州仪器 (TI)
J1	1		接头, 100mil, 3x1, 金, TH	TSW-103-07-G-S	Samtec (申泰)
J2	1		接头, 2.54mm, 5x2, 金, TH	61301021121	Würth Elektronik (伍尔特电子)
J3	1		D-Sub-9, 11Pos, 公型, TH	09 65 162 6810	Harting (浩亨)
J4	1		接头, 2.54mm, 4x1, 金, TH	61300411121	Würth Elektronik (伍尔特电子)
J5、J6、J7、J8、J9、J10	6		接头, 2.54mm, 2x1, 金, TH	TSW-102-08-G-S	Samtec (申泰)
L2、L3、L4、L5	4	3 μ H	电感芯片, 线绕, 3 μ H, 5%, 7.9MHz, 20 品质因数, 陶瓷, 300mA, 1210, T/R	AISC-1210-3R0J-T	Abracon
R1	1	4.75k	电阻, 4.75k, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	ERJ-6ENF4751V	Panasonic (松下)
R2	1	0	电阻, 0, 5%, 0.125W, 0805	RC0805JR-070RL	Yageo America (国巨)
R5, R9	2	0	电阻, 0, 5%, 0.25W, AEC-Q200 0 级, 1206	CRCW12060000Z0EA	Vishay-Dale (威世达勒)
R6、R8	2	120	电阻, 120, 1%, 1W, AEC-Q200 0 级, 2512	CRCW2512120RFKEG	Vishay-Dale (威世达勒)
R11	1	1.00Meg	电阻, 1.00M, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	ERJ-6ENF1004V	Panasonic (松下)
R12	1	60.4	电阻, 60.4, 1%, 0.125W, AEC-Q200 0 级, 0805	CRCW080560R4FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)

表 1-2. 物料清单 (continued)

标识符	数量	值	说明	器件型号	制造商
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6	6		分流器，2.54mm，金，黑色	60900213421	Würth Elektronik (伍尔特电子)
TP1、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9	6		测试点，微型，蓝色，TH	5117	Keystone
TP2、TP3、TP4、TP11	4		测试点，微型，黑色，TH	5001	Keystone
TP10	1		测试点，微型，红色，TH	5000	Keystone
U1	1		具有信号改善功能 (SIC)、待机模式和故障保护功能的 CAN FD 收发器	TCAN1462VDRQ1	德州仪器 (TI)
C1、C2、C3、C5、C6	0	20pF	电容，陶瓷，20pF，100V，+/-5%，COG/NP0，0805	08051A200JAT2A	AVX
C4	0	4700pF	电容，陶瓷，4700pF，100V，+/-10%，X7R，0805	GRM219R72A472KA01D	MuRata (村田)
L1	0	100μH	电感，铁氧体，100μH，0.15A，2 欧姆，SMD	ACT45B-101-2P-TL003	TDK
R3，R7	0	4.75k	电阻，4.75k，1%，0.125W，AEC-Q200 0 级，0805	ERJ-6ENF4751V	Panasonic (松下)
R4，R10	0	60.4	电阻，60.4，1%，0.125W，AEC-Q200 0 级，0805	CRCW080560R4FKEA	Vishay-Dale (威世达勒)

2 EVM 设置和操作

本节描述了用于参数性能评估的 EVM 设置和操作。

2.1 概述和基本操作设置

2.1.1 V_{CC} 电源 (J2、J3、J9 和 TP10)

CAN EVM 的基本设置采用评估标准 5V 或 3.3V 单电源收发器器件性能所需的单个电源。对于单电源收发器，将 5V 或 3.3V V_{CC} 电源连接至 J9 跳线接头或 V_{CC} 和 GND 测试点回路。所提供的电源应满足所测试的收发器的 V_{CC} 规范。

2.1.2 I/O 电源 V_{IO} (J2、J10 和 TP8)

对于具有 I/O 电平转换的器件，用于 I/O 或 RXD 引脚的第二电源引脚位于收发器器件的引脚 5 上。如果通过 J10 将 V_{CC} 和 V_{IO} 并联在一起，或通过 J2、J10 或 TP8 连接单独的电源，则可以向该引脚供电。

2.1.3 主电源和 I/O 接头 (J2)

所有关键 I/O 和电源 GND 功能都由该接头提供。它可以用在测试设备的接口上，也可以用短线缆连接到带有 CAN 控制器的现有客户应用板。

表 2-1. J2 引脚定义

引脚	连接	说明
2	STB	收发器的引脚 8，通常用于启用/禁用待机模式
4	TXD	收发器的引脚 1，TXD (发送数据)
6	RXD	收发器的引脚 4，RXD (接收数据)
8	V _{CC}	收发器的引脚 3，V _{CC}
10	V _{IO}	收发器的引脚 5，支持具有 V _{IO} 引脚的器件的电平转换功能
1	GND	收发器的引脚 2，GND。
3		
5		
7		
9		

该接头使每个信号对 (TXD/GND 和 RXD/GND) 都独立接地。如果该 EVM 与实验室设备一同使用，则通过简单的 2 引脚接头连接器将单独的线缆连接到这些主要点。如果该板连接到基于处理器的系统，则通过 10 引脚接头线缆将带有所有电源和信号的单根线缆连接到此端口。

2.1.4 TXD 输入 (J2 或 TP6)

收发器的 TXD (引脚 1)，发送数据，路由至 J2 和 TP6。可以在 R3 上安装一个到 V_{IO} 的可选上拉电阻器，可以在 C3 上可以安装一个可选的滤波电容器。

2.1.5 RXD 输出 (J2 或 TP7)

收发器的 RXD (引脚 4)，接收数据，路由至 J2 和 TP7。可以在 R7 上安装一个到 V_{IO} 的可选上拉电阻器，可以在 C5 上安装一个可选的滤波电容器。

2.1.6 STB 或引脚 8 (J1、J2 或 TP1)

收发器的引脚 8 通常是器件的模式控制引脚。器件的引脚 8 路由至 J1、J2 和 TP1。

2.1.7 J1 配置

如果使用单独的 I/O 输入，则 J1 用于将引脚 8 配置为上拉至 V_{IO} 或下拉至 GND。通过将分流器连接至 J1 上的 PU (上拉) 和 STB 引脚 (1 和 2)，可以将该引脚上拉至 V_{IO}，或者通过将分流器连接至 J1 上的 PD (下拉) 和 STB 引脚 (2 和 3)，可以将其下拉至 GND。

2.1.8 TP1 配置

它直接连接至器件引脚 8。如果将 TP1 用作输入连接，请确保 J1 配置不与其发生冲突。

2.1.9 VIO 或引脚 5 (J2、J10 或 TP8)

收发器的引脚 5 支持具有 VIO 引脚的收发器的电平转换功能。将该引脚的电压设置为所需的数字逻辑电平。

2.1.10 J10 配置

如果使用支持 I/O 电平转换的器件，其引脚 5 为 V_{IO} 引脚，则该跳线可用于为引脚 5 供电。可以在 J10 的引脚 1 和 2 之间放置一个分流器，以将 V_{CC} 和 V_{IO} 短接在一起，并允许 V_{CC} 为 V_{IO} 供电。

2.1.11 J2 配置

使用接头 J2 时假定所有数字 I/O 信号、 V_{CC} 和 GND 均路由至一个外部系统。确保引脚 5 (J10) 跳线设置不与传送至 J2 的信号发生冲突。

2.1.12 SIC 网络配置 (J7 和 J8)

可以启用 SIC 网络，将分流器连接到 J7 和 J8。这会将电感器、电容器和电阻器网络连接到 CANH 和 CANL 线路，从而创建一个噪音更大的 CAN 总线。请注意，若要使该总线工作，需要同时并联 J7 和 J8。

2.2 使用 CAN 总线负载、终端和保护配置

CAN EVM 安装有两个 120 Ω 功率电阻器，可通过 CANH 和 CANL 间的跳线进行选择。使用一个电阻器时，EVM 用作总线的端接端。对于代表总线总负载的电气测量，并联使用两个 120 Ω 电阻器，为参数测量提供标准 60 Ω 负载。如果应用需要，该 EVM 还具有用于连接分裂终端的封装结构。表 2-2 总结了如何使用这些终端选项。如果使用分裂终端，请匹配电阻器。使用公式 $f_c = 1 / (2 \pi RC)$ 来计算共模滤波器频率。通常，分裂电容的容值范围为 4.7nF 至 100nF。请注意，共模滤波器频率（而不是差分滤波器）会直接影响差分 CAN 信号。

表 2-2. 总线终端配置

终端配置	120 Ω 电阻器		分裂终端封装		分裂终端封装
	J5	J6	R4	R10	C4
标准终端 (120 Ω)	短接	断开	不适用	不适用	不适用
60 Ω 负载 - 电气参数	短接	短接			
分裂终端 (共模稳定)	断开	断开	60 Ω	60 Ω	已组装

EVM 还具有用于各种保护方案的封装结构，以提高针对极端系统级 EMC/ESD 要求的稳健性。表 2-3 总结了这些选项。

表 2-3. 保护和滤波配置

配置	封装参考	使用实例	组装和说明
串联电阻器或共模扼流圈	R5/R9 或 L1 (通用封装结构)	CAN 收发器直接连接总线	R5 和 R9 组装了阻值为 0 Ω 的电阻器 (默认组装)
		串联电阻保护, CAN 接收器连接至总线	必要时, 为 R5 和 R9 组装 MELF 电阻器, 以适应恶劣的 EMC 环境
		共模扼流圈 (总线滤波器)	必要时, 为 L1 组装共模扼流圈, 以过滤恶劣 EMC 环境中的噪声
总线滤波电容器和瞬态保护	C2/C6	总线滤波器	必要时, 过滤恶劣 EMC 环境中的噪声。将过滤帽与 L1 共模扼流圈结合使用。
	D1	瞬态和 ESD 保护	为了添加对系统级瞬态和 ±30kV ESD 事件的额外保护, 在 D1 插座中组装 ESD2CAN24-Q1。

2.3 使用客户可安装的 I/O 选项进行限流、上拉/下拉和噪声过滤

如果 EVM 用作 CAN 节点，CAN EVM 在 PCB 上的封装用于安装各种过滤和保护选项，以使 EVM 满足 CAN 网络拓扑要求。

每个数字输入或输出引脚都具有用于安装上拉或下拉电阻器（取决于引脚使用）和一个接地电容器（用于 EMI/EMC 滤波）的封装结构。表 2-4 列出了 EVM 的每个数字输入和输出引脚的这些特性。根据应用需求，替换或组装 RC 组件。

表 2-4. EMI/EMC 滤波器和保护列表

器件引脚			可跳接		上拉和下拉	接地电容	说明
编号	说明	类型	上拉	下拉			
1	TXD	输入	不适用	不适用	R3 PU	C3	
4	RXD	输出	不适用	不适用	R7 PU	C5	
5	NC	无连接	不适用	不适用	不适用	不适用	
	V _{IO}	电源输入	不适用	不适用	不适用	C7/C14	必要时，使用 TP8、JMP2 和 JMP10 来提供电源输入。
8	STB	输入	R1 (J1)	R2 (J1)	不适用	C1	
	NC	无连接	不适用	不适用	不适用	不适用	

3 适用于 TCAN1462-Q1 的 CAN EVM 配置 (出厂时已安装)

TCAN14xx 系列器件按照 ISO 11898 标准将 CAN 协议控制器与物理总线相连。这些器件与 ISO 11898 高速 CAN (控制器局域网) 物理层标准兼容：11898-2。TCAN1462-Q1 可支持 5Mbps 的 CAN FD 数据速率。该器件包含许多保护特性，从而提供器件和 CAN 网络稳健性。

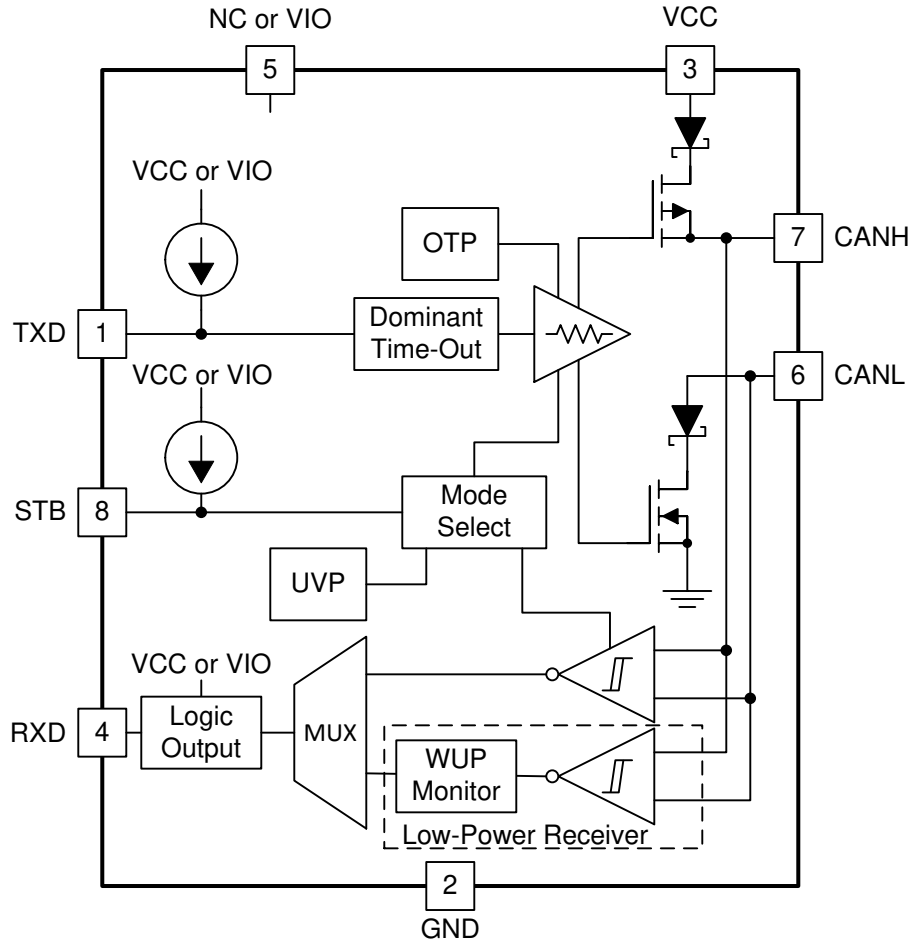


图 3-1. TCAN1462-Q1 基本方框图

表 3-1. 适用于 TCAN1462 的 EVM 连接设置

连接	说明
J1	模式选择：上拉至 V _{CC} 可选择待机模式，下拉至 GND 可选择正常模式
J2	如果由测试设备从外部驱动或连接到处理器 EVM，则连接以访问所有关键数字 I/O，电源和 GND。注意：如果使用了 J2，请确保 J1、J9、J10 和 T11 设置不与其相冲突。
J3/J4	如果将 EVM 连接至 CAN 网络，则根据需要连接 CAN 总线 (CANH, CANL) 和 GND
J5	如有必要，连接单个 CAN 网络终端
J6	如有必要，与 JMP5 并联以获得 60 Ω 负载来测量 CAN 参数
J7/J8	如果要使用板载 SIC 网络进行操作，请进行连接。
J10	TCAN1462 V _{IO} - 为需要 3.3V 操作的应用提供电平转换。针对 5V 应用连接 5V 电源，针对 3.3V 应用连接 3.3V 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