

本资料仅供内部使用！

STM32 CAN 总线稳定性测试报告

2013 年 5 月 5 日

修改记录

制定日期	生效日期	制定 / 修订 内容摘要	页数	版本	拟稿	审查	批准
2013.05.05		初始版本	6	0.01	朱正晶		

目 录

1	简介	1
1.1	手册目的	1
1.2	手册范围	1
2	STM32F207VG CAN 总线简述.....	1
2.1	CAN 总线简介	1
2.2	STM32F207VG CAN 控制器简介.....	1
2.3	CAN 网络拓扑结构.....	1
3	测试方法	2
3.1	功能需求及测试方法	2
3.2	测试结果	3
4	总结	3

1 简介

本节将简要说明手册的目的、范围。

1.1 手册目的

本手册的目的在于说明 STM32F207VG CAN 总线稳定性。

1.2 手册范围

本手册首先简要地介绍 STM32F207VG 芯片 CAN 总线，然后说明测试 CAN 总线的方法并详细的说明测试步骤，最后对 STM32 CAN 总线的稳定性进行说明。

本手册的使用者包括：

程序编写、维护者

...

2 STM32F207VG CAN 总线简述

2.1 CAN 总线简介

CAN 是 Controller Area Network 的缩写，是 ISO 国际化的串行通信协议。CAN 通信协议是德国博世公司面向汽车开发的。由于 CAN 的高性能和可靠性，现在已被广泛的应用于工业自动化、船舶、医疗设备、工业设备等方面。

CAN 控制器根据两根线上的电位差来判断总线电平。总线电平分为显性电平和隐性电平，二者必居其一。发送方通过使总线电平发生变化，将消息发送给接收方。

2.2 STM32F207VG CAN 控制器简介

F207VG 芯片上带有两个 CAN 控制器。每个 CAN 控制器都支持 CAN 协议 2.0A 和 2.0B。它的设计目标是，以最小的 CPU 负荷来高效处理大量收到的报文。它也支持报文发送的优先级要求(优先级特性可软件配置)。对于安全紧要的应用，bxCAN 提供所有支持时间触发通信模式所需的硬件功能。

主要特点：波特率最高可达 1Mbps，有 3 个发送邮箱。

2.3 CAN 网络拓扑结构

图 2-1 为常见的 CAN 网络拓扑结构

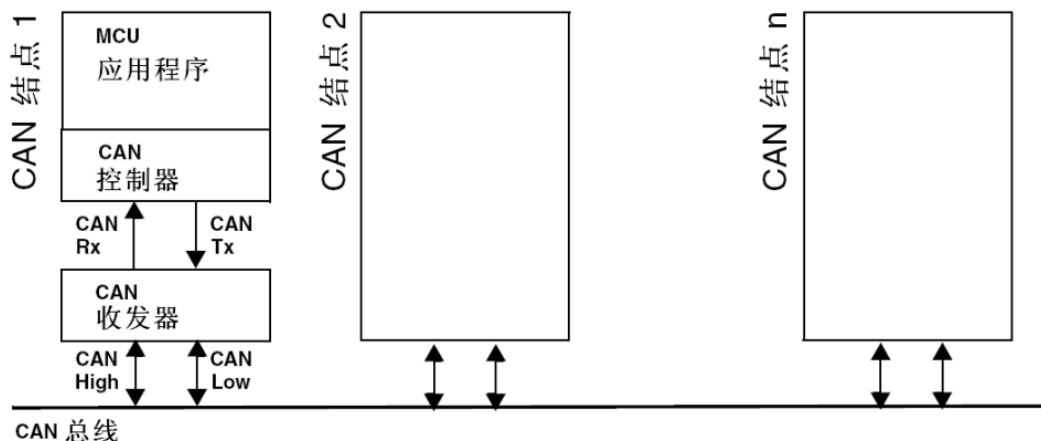


图 2-1 CAN 网络拓扑结构

3 测试方法

3.1 功能需求及测试方法

当前使用两块开发板 OPEN207，每块开发板上带有两个 CAN 控制器，将他们按照图 2-2 连接。

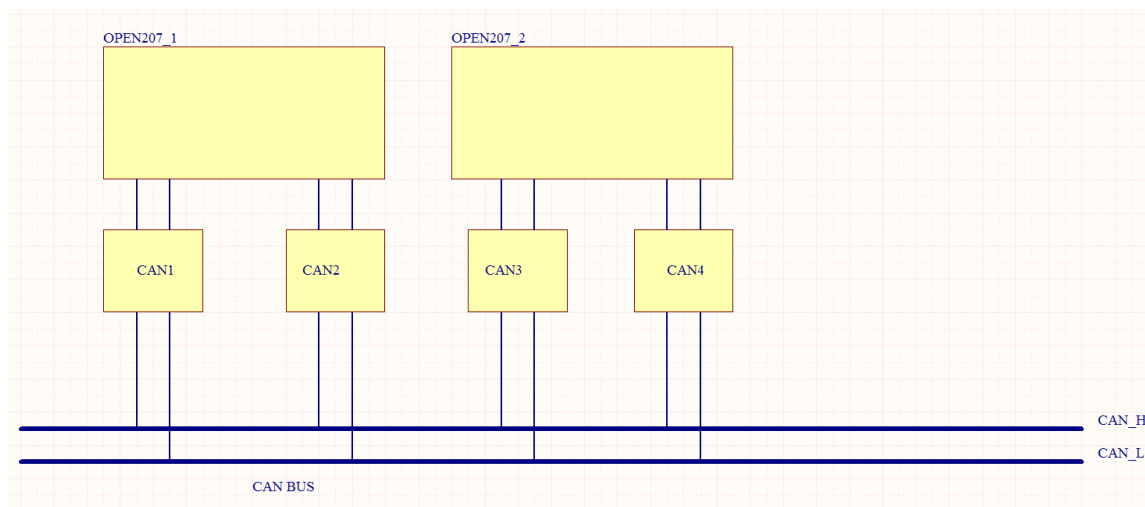


图 2-2 测试开发板 CAN 总线连接方法

为了能够测试出 CAN 总线上的错误，本测试方案采用如下方法：

CAN 节点速度都配置为最大为 1Mbps。

每块开发板程序都包含相同的 1k 随机字节组成的数据包。发送时从第一个字节开始发送，一次发送 8 字节，帧格式为数据帧，两个数据帧发送间隔为 510ms，分 128 次发完。发完后从头开始，如此反复。

接收方接收数据帧，然后将收到的数据和程序中的数据包进行比对，一旦发现错误，即报错。表格 3-1 为 CAN 节点发送和接收的信息。

测试设备	CAN 节点编号	发送 id	接收 id	数据长度 DLC
OPEN207_1 开发板	CAN1	0x11	0xAA	8
	CAN2	0x22	0xBB	8
OPEN207_2 开发板	CAN3	0xAA	0x11	8
	CAN4	0xBB	0x22	8

表 3-1 CAN 测试节点发送接收数据说明

说明：

后续还可以再加入 CAN 节点，每个节点 id 要和以上已有的 id 区分开，不能有相同的 id 出现。然后节点可以选择一个不同于自己发送节点的 id 进行确认。

为了简化应用程序的开发，现有程序中没有做同步处理的方法，只是简单做了一下延时，具体做法就是开机后 10 秒内各个节点都不发送 CAN 数据包，但是都准备好接收数据。这样只要保证各个节点都在 10 秒内开机就可以实现同步。后加入的节点也必须遵守这个约定。

一旦出现一个错误，CAN 节点将可能一直处在出错状态，现阶段还没实现程序自动恢复功能。

3.2 测试结果

经过 1 天 1 夜的测试，CAN 总线在按照如上方法通信时没有错误发生。

可能原因如下：

所有的 CAN 节点都可以检测错误（错误检测功能）。检测出错误的节点会立即同时通知其他所有单元（错误通知功能）。正在发送消息的单元一旦检测出错误，会强制结束当前的发送。强制结束发送的单元会不断反复地重新发送此消息直到成功发送为止（错误恢复功能）。

4 总结

在后续的测试中可以逐渐增加 CAN 节点，数据帧发送间隔逐渐减小，使总线更加繁忙。还有一个问题值得考虑：CAN 总线本身就是可靠的协议，既然能收到数据，则说明这个数据不可能是错的，如果错误，硬件（CAN 控制器）能立即发现，并且进行数据的重传。所以上层（软件）测试不出错误。