



复旦微电子

FM33FT0xxA FM33LE0xxA 车用系列 MCU 应用笔记

硬件 LIN 唤醒功能应用注意事项

V1.0.0



本资料是为了让用户根据用途选择合适的上海复旦微电子集团股份有限公司（以下简称复旦微电子）的产品而提供的参考资料，不转让属于复旦微电子或者第三者所有的知识产权以及其他权利的许可。

在使用本资料所记载的信息最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，请您务必将所有信息作为一个整体系统来进行评价。

采购方对于选择与使用本文描述的复旦微电子的产品和服务全权负责，复旦微电子不承担采购方选择与使用本文描述的产品和服务的责任。除非以书面形式明确地认可，复旦微电子的产品不推荐、不授权、不担保用于包括军事、航空、航天、救生及生命维持系统在内的，由于失效或故障可能导致人身伤亡、严重的财产或环境损失的产品或系统中。

未经复旦微电子的许可，不得翻印或者复制全部或部分本资料的内容。

今后日常的产品更新会在适当的时候发布，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向复旦微电子在当地的销售办事处确认最新信息，并请您通过各种方式关注复旦微电子公布的信息，包括复旦微电子的网站(<http://www.fmsk.com/>)。

如果您需要了解有关本资料所记载的信息或产品的详情，请与上海复旦微电子集团股份有限公司在当地的销售办事处联系。

商 标

上海复旦微电子集团股份有限公司的公司名称、徽标以及“复旦”徽标均为上海复旦微电子集团股份有限公司及其分公司在中国的商标或注册商标。

上海复旦微电子集团股份有限公司在中国发布，版权所有。



目 录

1 说明	1
2 产品方案	1
2.1 LIN 收发器工作情况	2
2.2 工作流程	2
3 注意事项	3
3.1 第二帧正常通讯	4
3.1.1 LIN 收发器休眠唤醒	4
3.1.2 LIN 收发器上电模式	4
版本信息	5
上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心	6

1 说明

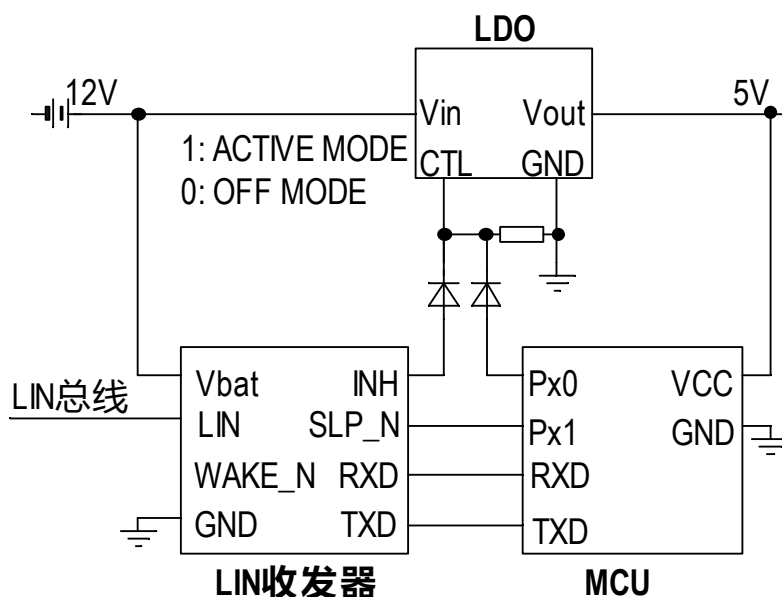
FM33FT0xxA 和 FM33LE0xxA 微控制器的硬件 LIN 初始化后 LIN 外设模块默认处于休眠状态，如作为从机节点，收到第一帧时 LIN 外设模块被唤醒，从第二帧开始进入正常通讯状态，此可满足正常的应用场景。

部分 LIN 收发器设计有用于控制外部稳压器的引脚(如 INH)，在 LIN 收发器进入休眠时，该控制引脚关闭外部稳压器给微控制器断电，如 LIN 收发器被总线唤醒，则该控制引脚使能外部稳压器给微控制器供电。

当使用该方案时，LIN 总线通讯的第一帧唤醒 LIN 收发器并给微控制器供电，程序运行执行初始化，第二帧唤醒微控制器的 LIN 外设模块，第三帧才正常通讯，从而不能满足部分主机厂的测试要求。

该文档描述了用户使用该设计方案时确保第二帧正常通讯的应用注意事项。

2 产品方案



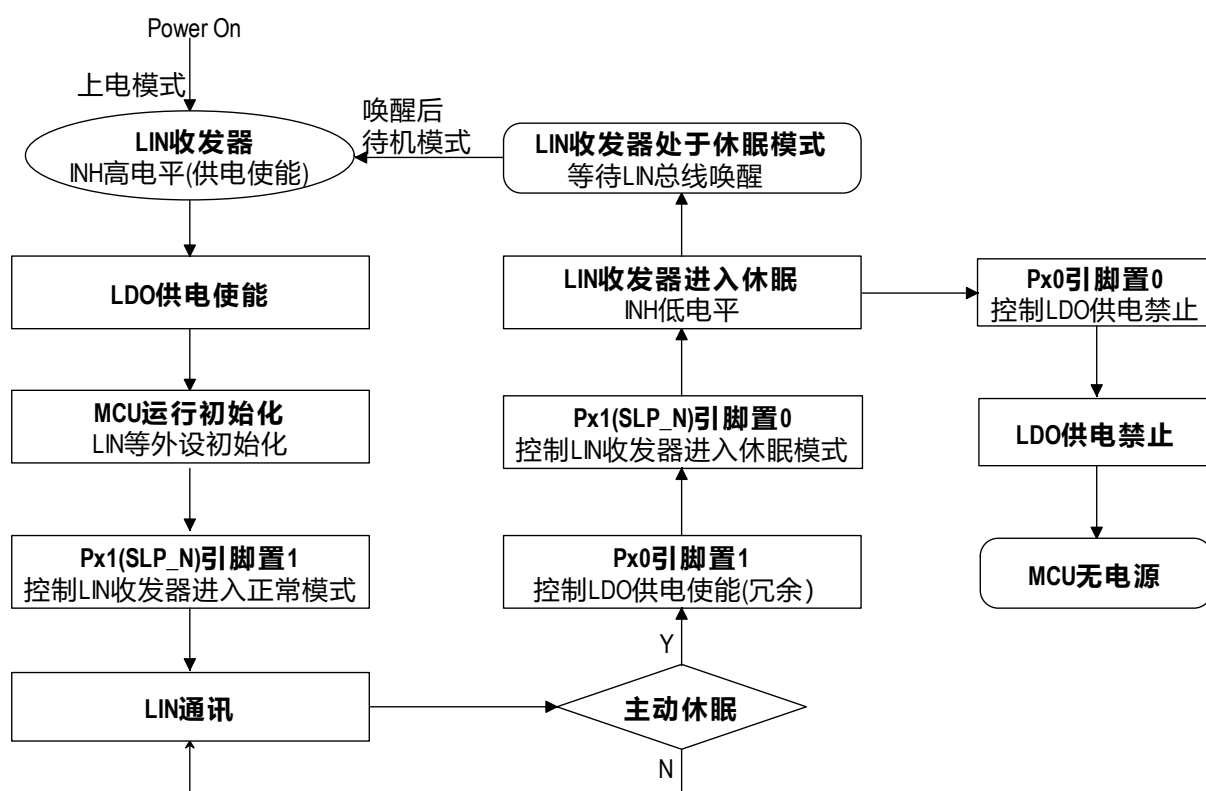
图一 产品典型方案简要示意图

2.1 LIN 收发器工作情况

表一 LIN 收发器典型工作情况

模式	SLP_N	TXD	RXD	INH	驱动器	标志
休眠	低电平	弱下拉	浮空	浮空	关闭	无唤醒请求检测
待机	低电平	远程唤醒: 弱下拉 本地唤醒: 强下拉	低电平	高电平	关闭	唤醒请求检测; 该模式下外部微控制器 可读取唤醒源信号: 远程或本地唤醒
正常	高电平	隐性: 高电平 显性: 低电平	隐性: 高电平 显性: 低电平	高电平	开启	
上电	低电平	弱下拉	浮空	高电平	关闭	

2.2 工作流程



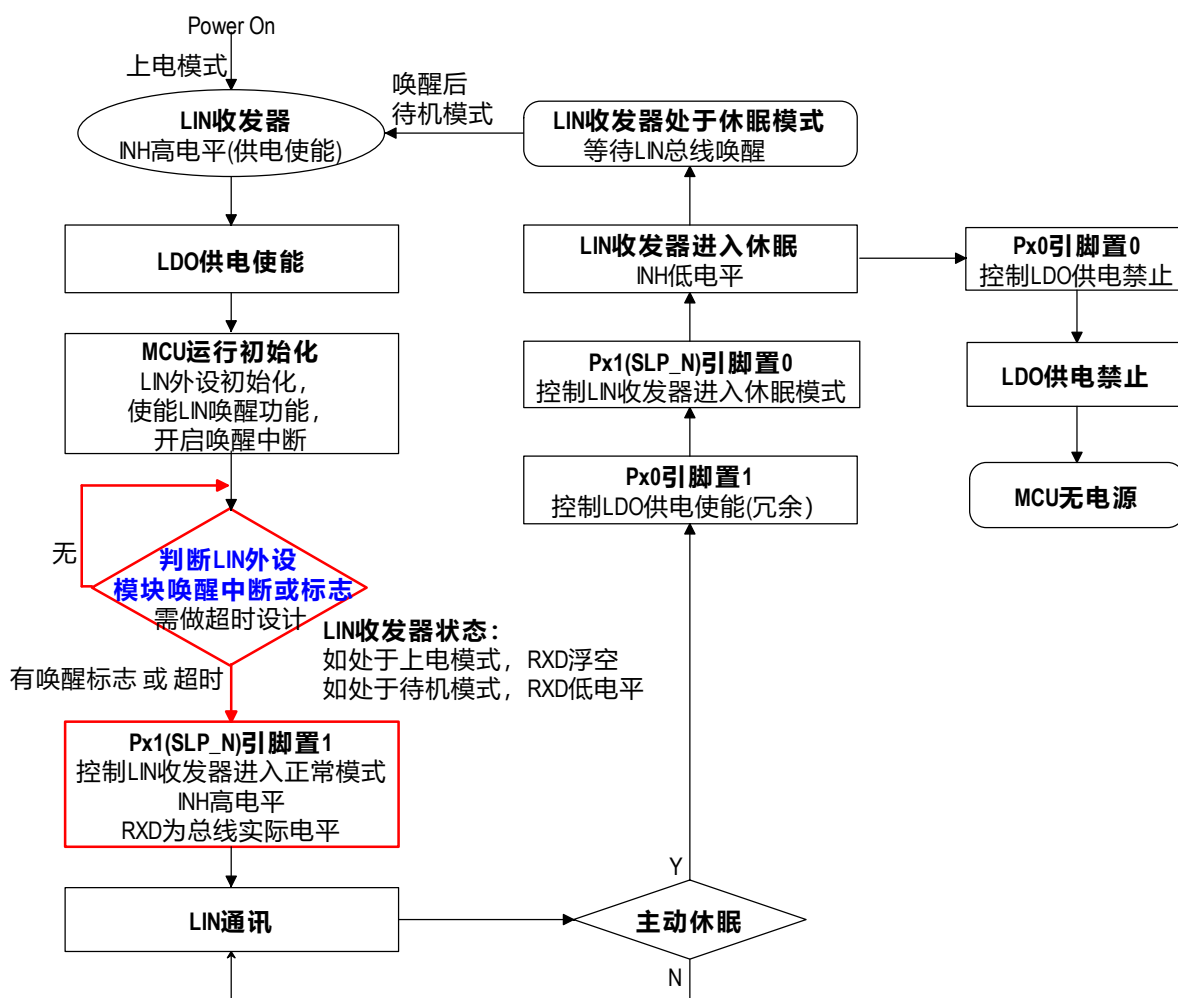
图二 典型工作流程示意图

注 1: 该流程图仅用于方便理解本文档所描述的内容, 不作为实际产品的设计参考。

3 注意事项

LIN 收发器从休眠模式被唤醒后处于待机模式，此时 RXD 引脚保持低电平状态，INH 引脚保持高电平，LDO 供电使能，微控制器上电运行并初始化。

微控制器的硬件 LIN 外设初始化后 LIN 外设模块默认处于休眠状态，此时可使用 LIN 收发器待机模式所保持 RXD 低电平的工作状态来唤醒 LIN 外设模块。



图三 优化后的工作流程示意图

注 1：先判断 LIN 外设模块的唤醒中断或标志，再设置 LIN 收发器进入正常模式。

注 2：超时阈值建议是所配置的唤醒信号长度的两倍及以上，如设置唤醒长度是 125us，则超时阈值建议为 250us。



3.1 第二帧正常通讯

3.1.1 LIN 收发器休眠唤醒

LIN 收发器进入休眠后，总线上的第一帧唤醒收发器并进入待机模式，此时 RXD 保持低电平，INH 高电平，LDO 供电使能，微控制器启动后 LIN 外设模块的休眠被 RXD 低电平成功唤醒，然后设置 LIN 收发器进入正常模式，从第二帧开始可确保正常通信。

3.1.2 LIN 收发器上电模式

如 ECU 是首次上电，则 LIN 收发器处于上电模式，RXD 保持浮空，INH 高电平，LDO 供电使能，微控制器启动后 LIN 外设模块的休眠无法被唤醒，判断 LIN 唤醒标志的机制会超时退出，然后设置 LIN 收发器进入正常模式，此时需要总线的第一帧唤醒微控制器的 LIN 外设模块，从第二帧开始可确保正常通信。



版本信息

版本号	发布日期	更改说明
1.0.0	2023.12	首次发布



上海复旦微电子集团股份有限公司销售及服务中心

上海复旦微电子集团股份有限公司

地址：上海市国泰路 127 号 4 号楼

邮编：200433

电话：(86-021) 6565 5050

传真：(86-021) 6565 9115

上海复旦微电子（香港）股份有限公司

地址：香港九龙尖沙咀东嘉连威老道 98 号东海商业中心 5 楼 506 室

电话：(852) 2116 3288 2116 3338

传真：(852) 2116 0882

北京办事处

地址：北京市东城区东直门北小街青龙胡同 1 号歌华大厦 B 座 423 室

邮编：100007

电话：(86-10) 8418 6608

传真：(86-10) 8418 6211

深圳办事处

地址：深圳市华强北路 4002 号圣廷苑酒店世纪楼 1301 室

邮编：518028

电话：(86-0755) 8335 0911 8335 1011 8335 2011 8335 0611

传真：(86-0755) 8335 9011

台湾办事处

地址：台北市 114 内湖区内湖路一段 252 号 12 楼 1225 室

电话：(886-2) 7721 1889

传真：(886-2) 7722 3888

新加坡办事处

地址：237, Alexandra Road, #07-01, The Alexcior, Singapore 159929

电话：(65) 6472 3688

传真：(65) 6472 3669

北美办事处

地址：2490 W. Ray Road Suite#2 Chandler, AZ 85224 USA

电话：(480) 857-6500 ext 18

公司网址：<http://www.fmsk.com/>