



GSM模块TC35及其外围电路设计

GSM Module TC35 and its Peripheral Circuit Design

大连海事大学信息工程学院 大连 116026

闫俊 夏志忠

摘要

介绍了Siemens公司的GSM模块TC35、TI公司的电平转换芯片MAX3238, 以及由其组成的移动终端, 指出了实际设计中出现的问题和解决办法。

关键词 GSM模块; 电平转换; 移动终端

1. 引言

随着通信事业的发展, 移动通信应用领域的不断扩大, 移动终端的设计也逐渐倍受关注。本文详细介绍了Siemens公司的GSM模块TC35、TI公司的电平转换芯片MAX3238等器件, 及其构成的移动终端的硬件电路。该设计可以完成短消息收发、语音传输、与PC机进行数据传输等功能, 已应用在基于GSM短消息的GPS车辆监控系统中。

2. TC35模块

TC35是Siemens公司推出的新一代无线通信GSM模块, 可以快速安全可靠地实现系统方案中的数据、语音传输、短消息服务 (Short Message Service) 和传真。模块的工作电压为3.3 —5.5V, 可以工作在900MHz和1800MHz两个频段, 所在频段功耗分别为2W (900M) 和1W (1800M)。模块有AT命令集接口, 支持文本和PDU模式的短消息、第三组的二类传真、以及2.4k, 4.8k, 9.6k的非透明模式。此外, 该模块还具有电话簿功能、多方通话, 漫游检测功能, 常用工作模式有省电模式、IDLE、TALK等模式。通过独特的40引脚的ZIF连接器, 实现电源连接、指令、数据、语音信号、及控制信号的双向传输。通过ZIF连接器及50Ω天线连接器, 可分别连接SIM卡支架和天线。

TC35模块主要由GSM基带处理器、GSM射频模块、供电模块 (ASIC)、闪存、ZIF连接器、天线接口六部分组成。作为TC35的核心, 基带处理器主要处理GSM终端内的语音、数据信号, 并涵盖了蜂窝射频设备中的所有的模拟和数字功能。在不需要额外硬件电路的前提下, 可支持FR、HR和EFR语音信道编码。

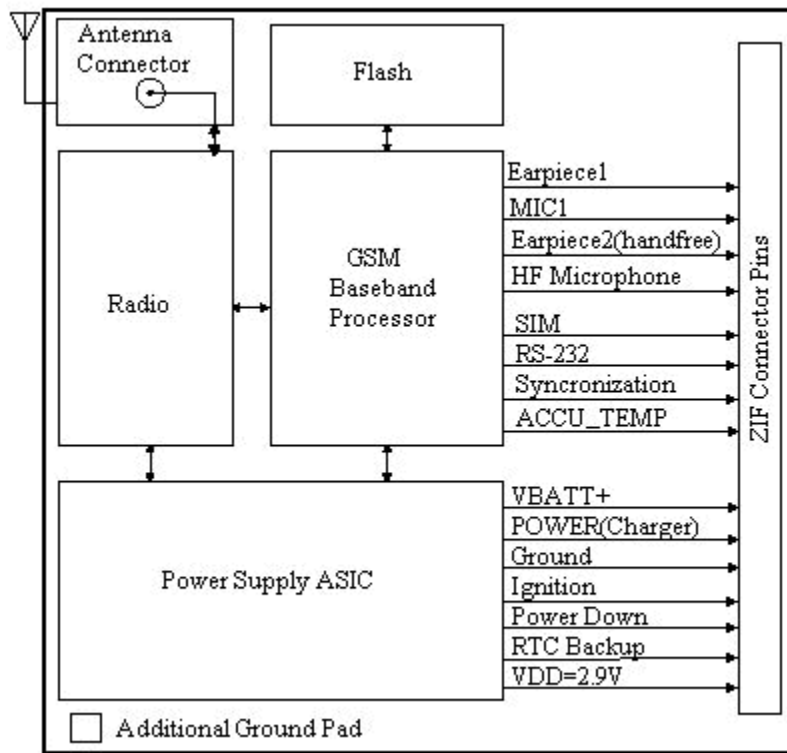


图1 TC35功能框图

3. 外围应用电路

TC35模块的正常运行需要相应的外围电路与其配合。TC35共有40个引脚，通过ZIF连接器分别与电源电路、启动与关机电路、数据通信电路、语音通信电路、SIM卡电路、指示灯电路等连接。如图2所示，

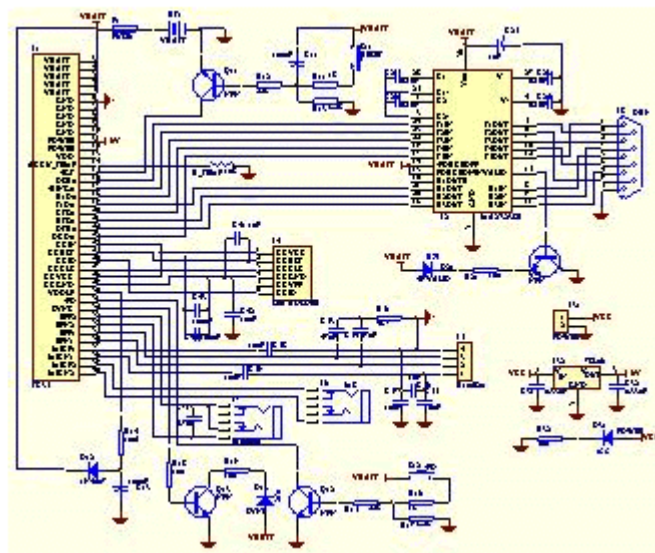


图2 TC35 的外围电路连接

3.1 电源及启动电路

电源电路分为充电电池和稳压电源模块两部分：充电电池主要为整个系统提供3.6V工作电电压，同时产生MAX3238所需要的高电平；TI公司的三端电源模块UA7806将外部+12V直流电源转换为+6V，连到ZIF连接器的11、12引脚，在充电模式下，为TC35提供+6V、500mA的充电电压。

启动电路由开漏极三极管和上电复位电路组成。模块上电10ms后(电池电压须大于3V)，为使之正常工作，必须在15脚(/IGT)加时长至少为100ms的低电平信号，且该信号下降沿时间小于1ms。启动后，15脚的信号应保持高电平。下图所示，为启动电路产生的信号，从中可以看出10ms的延时和100ms的低电平。

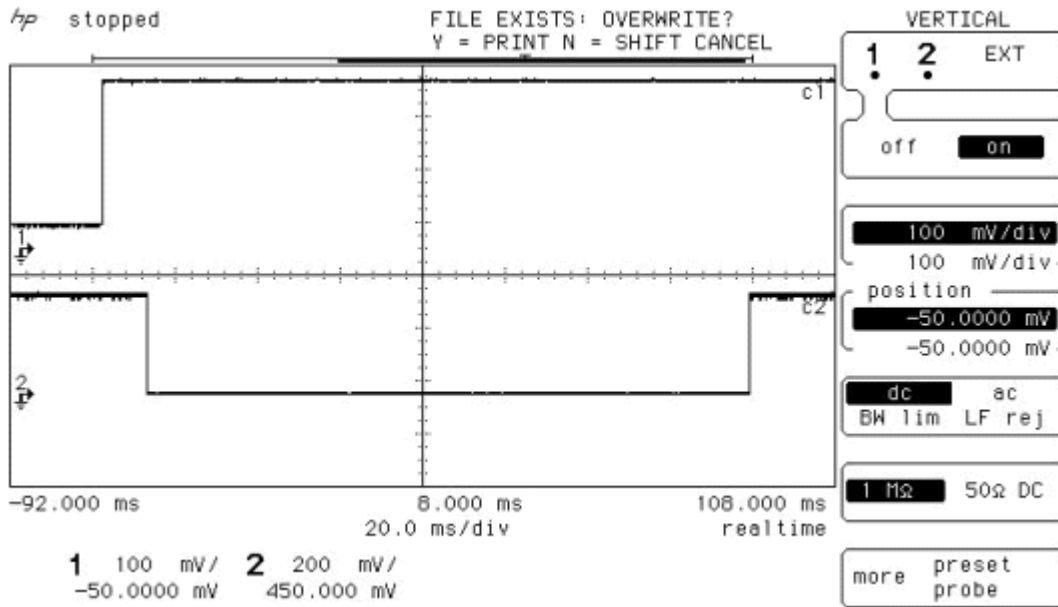


图3 采集到的启动信号降沿

3.2 数据通信电路

数据通信电路主要完成短消息收发、与PC机通信、软件流控制等功能。TC35的数据接口采用串行异步收发,符合ITU-T RS-232接口电路标准,工作在CMOS电平(2.65V)。数据接口配置为8位数据位、1位停止位、无校验位,可以在300bps~115kbps的波特率下运行,支持的自动波特率为4.8kbps~115kbps(14.4kbps和28.8kbps除外)。TC35模块还支持RTS0/CTS0的硬件握手机和XON/XOFF的软件流控制。

数据通信电路以TI公司的MAX3238芯片为核心,实现电平转换及串口通信功能。

TI公司的MAX3238芯片供电电压为3~5.5V,符合TIA/EIA-232-F和ITU v.28标准。具有独特的±15KV人体静电保护措施,兼容5V逻辑输入,内含3路接收、5路发送串行通信接口,最大数据传输速率可达250 kbps。该芯片的最大特点是,在串行口无数据输入的情况下,可以灵活的进行电源管理,即当FORCEON(13脚)为低电平、/FORCEOFF(14脚)为高电平时,Auto-Powerdown Plus功能有效。在正常运行模式下,约30秒事件内若芯片在接收和发送引脚没有检测到有效信号,将自动进入Powerdown模式,此时耗电1uA。如果FORCEON和/FORCEOFF引脚均为高电平,那么Auto-Powerdown Plus功能失效。在Auto-Powerdown Plus功能有效的时,如果检测到接收或发送引脚有信号输入,该芯片自动被激活,转入正常工作状态。如果任一接收通道的输入电压高于2.7V或小于-2.7V,或者位于-0.3V~0.3V的时间小于30uS,则/INVALID(15脚)引脚为高电平(数据有效)。如果所有接收通道的输入电压位于-0.3V~0.3V的时间大于30uS,则/INVALID(15脚)引脚为低电平(数据无效)。

FORCEON	/FORCEOFF	Auto-PowerdownPlus	OPERATION STATUS	T_OUT	R_OUT	RIOUTB
×	0	×	Powerdown(Forced Off)	High-Z	High-Z	Active
1	1	×	Normal Operation(Forced On)	Active	Active	Active
0	1	<30s	Normal Operation(Auto-Powerdown Plus)	Active	Active	Active
0	1	>30s	Powerdown(Auto-Powerdown Plus)	Active	Active	Active

表1 输出控制真值表

该芯片的以上特性,满足了TC35作为移动终端的3路接收、5路发送电路连接要求。在MAX3238与ZIF连接器相应引

脚连接时, 要注意发送、接收引脚连接正确。MAX3238还需要连接4个0.1uF的电容配合, 才能完成电平转换功能。TC35模块通过RS-232接口各引脚输出的信号有RxD0、CTS0、DSR0、DCD0、RING0, 输入的信号为TxD0、RTS0、DTR0。

由于TC35的接口电路使用了9针串口的全部引脚, 使TC35可以获得DTR0、DSR0、DCD0和RING0控制信号。信号RING0用来向蜂窝设备指示接收到`Unsolicited Result Code (URC)`。通过AT指令, 可以设置TC35的不同运行模式。

3.3 语音通信电路

由于TC35的GSM基带处理器内集成了音频滤波、ADC、DAC、语音合成等部分, 所以模块语音接口的外围电路连接相对简单。TC35有两个语音接口, 每个接口均有模拟麦克输入和模拟耳机输出。为了适合不同的外设, 模块共有6种语音模式, 可通过指令AT+SNFS选择。第一个语音接口的默认配置为Votronic HH-SI-30.3/V1.1/0手持话筒, 语音模式为1(默认)、4、5, 其中模式1参数固定。第二个语音接口为头戴式耳机和麦克设置, 语音模式为2、3、6。

为了防止从麦克风和耳机导线引入高频干扰, 影响TC35的正常运行。设计电路时, 在麦克风、耳机、以及手持听筒的插孔处都接有电感。此外, 考虑到静电保护的因素, 所有语音信号输入端都通过电容与GND耦合。

3.4 SIM卡电路

基带处理器集成了一个与ISO 7816-3 IC Card标准兼容的SIM接口。为了适合外部的SIM接口, 该接口连接到主接口(ZIF连接器)。在GSM11.11为SIM卡预留5个引脚的基础上, TC35在ZIF连接器上为SIM卡接口预留了6个引脚, 所添加的CCIN引脚用来检测SIM卡支架中是否插有SIM卡。当插入SIM卡, 该引脚置为高电平, 系统方可进入正常工作状态。但是目前移动运营商所提供的SIM卡均无CCIN引脚, 所以在设计电路时将引脚CCIN与CCVCC相连。

在设计中为SIM卡布线时, 发现了一个值得引起注意问题: 如果将SIM卡的第四脚CCGND直接与印刷电路板的GND相连, 不作任何信号的隔离保护, 则通话时音量很小。考虑到设计中的电磁兼容和静电保护等因素, 为了达到最佳的通话效果, 采用在SIM支架下, 即印刷电路板的顶层敷设一层铜隔离网, 该层敷铜与SIM卡的CCGND引脚相连, CCGND和电路板的GND之间通过两个并联的电容和电感耦合。此举为SIM卡构成了一个隔离地, 屏蔽了其他信号线对SIM卡的干扰。再进行语音通话时, 语音清晰。

4. 结束语

由Siemens公司的GSM模块TC35及其外围电路构成的移动终端, 可以很好的完成短消息收发、数据和语音通信。该移动终端结合Rockwell公司的Jupiter GPS OEM板, 并由单片机控制而组成的车载移动单元, 可以很好的完成利用GSM短消息传送车辆定位信息的工作。

参考文献

- 1 Siemens TC35/TC37 Hardware Interface Description Vision 04.00, 2002.5.29
- 2 Cellular Engine TC35 Audio Interface Vision 02.00, 2001.11.21
- 3 GSM11.11 Vision 6.2.0, 1999.5

[返回目录页](#)

产品 | 应用 | 支持 | 供货

 TEXAS INSTRUMENTS © Copyright 1995-2003 Texas Instruments Incorporated. All rights reserved.

[注册商标](#) | [私隐权政策](#) | [使用规定](#)