

# 便携式EPA网络分析仪的硬件开发

高涛, 苗海涛, 魏玲利

(重庆邮电大学网络控制技术与智能仪器仪表重点实验室 重庆, 400065)

**摘要:** 在对EPA网络分析仪的功能结构进行详细了解的基础上,以Samsung公司推出的一款专门用于手持设备的S3C2410芯片为核心,开发了一种体积小、集成度高、稳定性好的便携式EPA网络分析仪。通过对EPA控制系统的实际测试表明,该便携式EPA网络分析仪能够对EPA网络进行有效的测试与分析,对EPA控制系统的安装调试和检修维护具有重要作用。

**关键词:** S3C2410; 网络分析仪; 触摸屏

**Abstract:** This paper from the hardware on the basis of a Samsung company unveiled a specialized chip for handheld development of the S3C2410 at the core development of the portable network analyzer EPA. On the analysis of the structure and functions, and specific modules on the circuit connection graph. The design of small volume, high integration, and good stability. At the same time, the EPA tests the actual control system that the EPA portable network analyzer to the EPA effective network testing and analysis, the EPA control system installation and debugging Repair and Maintenance play an important role.

**Key words:** S3C2410; Network analyzer; Touch screen

中图分类号: TP393.11

文献标识码: A

文章编号: 1001-9227(2008)05-0050-03

## 0 引言

随着EPA标准的推广,越来越多的EPA相关产品开始进入实际应用领域。EPA网络作为一种工业以太网有其自身的特点如在链路层增加了EPA通信调度管理实体、定义了自己的用户层等,当在EPA网络的现场安装调试与运行阶段,而现有的网络分析、现场调试工具存在着不能分析EPA网络的调度规则、识别不了EPA协议定义的各种服务报文等问题,因此有必要开发EPA网络的便携式网络分析与现场设备调校仪。在此种情况下,我们提出了开发便携式EPA协议分析与现场测试仪,来实现EPA网络协议分析与现场测试、EPA协议一致性测试等功能。

## 1 工作原理

便携式EPA网络分析仪主要用于EPA网络协议分析与现场测试、EPA协议一致性测试。图1是便携式EPA网络分析仪结构示意图。

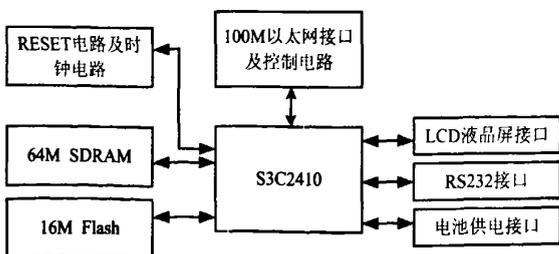


图1 便携式EPA网络分析仪结构示意图

收稿日期: 2008-04-26

本便携式EPA网络分析仪主要由电源供电模块、S3C2410及其外围电路、复位电路、LCD液晶屏显示模块、以太网接口电路以及RS232接口电路组成。其中,S3C2410用于数据的处理和功能的控制。RESET电路及时钟电路提供设备复位,包括硬件复位和软件复位,实现整个设备的复位。SDRAM和FLASH用来存储运行程序和数据存储。100M以太网接口及控制电路用来实现和网络数据的通信。RS232接口用来作为测试电路,观看程序的运行状态。LCD液晶屏用来显示网络的一些相关数据。整个设备的电源可以用电池、现场总线还有DC-DC适配器三种方式进行提供。

## 2 电路原理

### (1) S3C2410的介绍

S3C2410芯片是韩国三星电子公司推出的一款基于ARM920T内核的16/32位RISC的嵌入式微处理器。该处理器主要面向手持式设备应用。作为S3C2410芯片的CPU内核,16/32位ARM920T RISC微处理器采用0.18 μm CMOS标准单元结构。ARM920T核由ARM9TDMI、存储管理单元(MMU)和高速缓存三部分组成。S3C2410外围接口:独立的16KB指令Cache和16KB数据Cache,MMU,支持TFT的LCD控制器(带触摸),NAND或者NOR闪存控制器,3路UART,4路DMA,4路带PWM的Timer,I/O口,RTC,8路10位ADC,Touch Screen接口,2个USB主机,1个USB设备,SD主机和MMC接口,2路SPI等。

### (2) 电源电路

电源部分主要用来为系统中各个器件提供工作电压，系统工作时需要+5V和+3.3V两种电压。手持终端采用三种供电方式：总线供电，手机电池供电和DC-DC适配器供电。电压经过LM2576转换成5V电压供给设备使用。

### (3) 硬件复位电路设计

复位电路使得手持终端设备在上电和重新启动时，对各个部件包括S3C2410、存储器、以太网控制器、LCD显示器等等在同一时刻进行复位，从而保证整个设备的各个部件都能正常的协调工作。由接口板上的电路产生一个低电平复位信号nRESET\_IN通过74LV14产生驱动多个器件的复位信号nRESET。图2为硬件复位电路设计图。

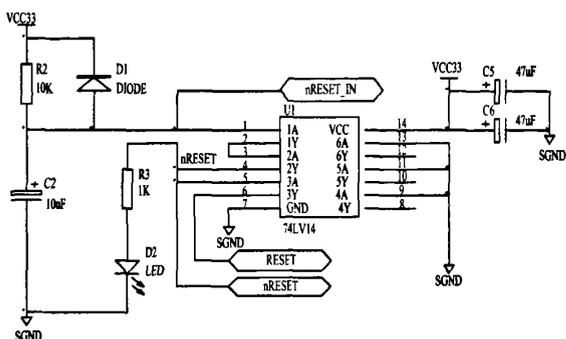


图2 硬件复位电路设计图

### (4) 系统时钟电路设计

采用12MHz时钟晶体为S3C2410处理器提供系统主时钟，通过S3C2410芯片内部集成的时钟控制逻辑，可以产生系统所需的频率不同的时钟信号。32.768K的时钟晶体产生实时时钟需要的频率信号。

### (5) 以太网电路设计

由于S3C2410片上没有以太网控制器，需要外接以太网控制芯片。本设备采用的是DM9000以太网控制器。S3C2410通过16位数据总线对它实现读写操作。该芯片突出特点是可以使用其灵活的物理层接口、数据传输模式和工作模式等，并都能根据需要而动态调整，通过内部寄存器的设置来适应不同的应用环境。DM9000内部功能模块主要是802.3介质访问控制块，支持全双工操作，完全依照以太网标准IEEE802.3，它负责处理有关以太网数据帧的发送和接收，此以太网芯片口占用资源为：nGCS1/EINT0。

### (6) LCD和触摸屏电路设计

LCD屏选用夏普公司生产的带触摸屏的LQ035Q7DH01，该显示屏分辨率为240×320，数据宽度为R6G6B6即可以显示65K的色彩度，采用LED背光，同时匹配相应的时序芯片LZ9FC22和S3C2410的内置LCD控制器，整体设计出来的显示屏显示和触摸效果令人满意。

LCD的数据线R5G6B5通过时序发生芯片LZ9FC22与S3C2410的数据总线VD[23:0]的对应信号相连，LCD的片选、读写、时钟等信号都与S3C2410的存储控制器相对应的信号相连，与RGB接口相关的控制线HSYNC、VSYNC、RGB\_CLK与S3C2410的HSYNC、VSYNC、VCLK相连。S3C2410接4线电阻式触摸屏，整个触摸屏由横向电阻丝和纵向电阻丝组成，通过外接晶体管T6~T8同S3C2410的nYPON、YMON、nXPON、XMON四个控制信号相连接，对于YPON、XPON两个信号接S3C2410的A0和A2两个模拟输入端，通过A/D转换产生X/Y的坐标信息，并且产生一个中断请求。图3为LCD和触摸屏接口电路。

### (7) 存储器电路设计

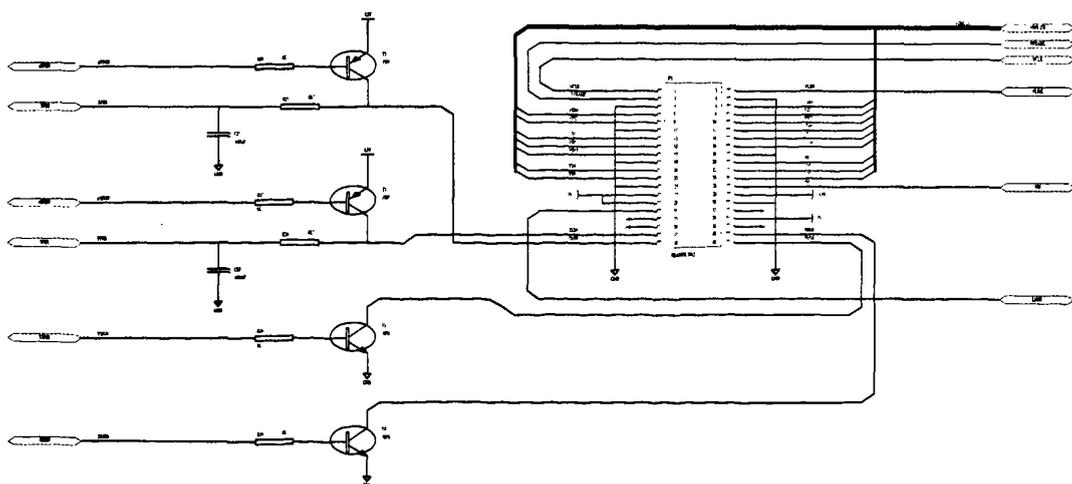


图3 LCD和触摸屏接口电路设计

a) flash 电路的设计

现在市场上采用非易失闪存技术的 flash 有两种: NOR Flash 和 NAND Flash。NOR Flash 的特点是芯片内执行 EIP (Execute In Place, 就位执行), 这样应用程序可以直接在 Flash 内运行, 在 1~4MB 的小容量时具有很高的成本效益, 但很低的写入和擦除速度大大影响了它的性能。NAND Flash 结构能提供极高的存储单元密度, 并且写入和擦除的速度也很快。但 NAND Flash 也受到位反转和坏块的影响, 所以需要 ECC 算法、标记坏块来对这些现象进行相应处理。NOR Flash 主要用来存储程序代码, 而 NAND Flash 适合于数据存储。综合本文的设计需求和用途, Flash 采用 NOR Flash。

b) SDRAM 电路的设计

SDRAM 在系统中主要用作程序的运行空间、数据及堆栈区。当系统启动时, CPU 首先从复位地址 0x0 处读取启动代码, 在完成系统的初始化后, 程序代码一般调入 SDRAM 中运行, 以提高系统的运行速度, 同时系统及用户堆栈、运行数据也都放在 SDRAM 中。S3C2410 及其他一些 ARM 芯片在片内具有独立的 SDRAM 刷新控制逻辑, 可方便地与 SDRAM 接口。图 4 为 SDRAM 电路的实际设计图。

本文的 S3C2410 核心板由两片 16M × 16 位数据宽度的 SDRAM (HY57V561620B T, 如有不同型号, 则是完全兼容的器件) 构成, 共 64M, 两片拼成 32 位模式, 可满足嵌入式操作系统及各种相对较复杂算法的运行要求。

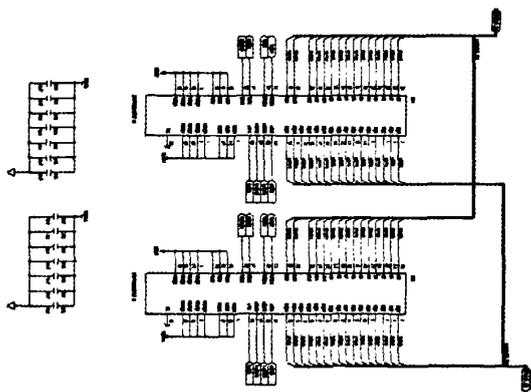


图 4 SDRAM 电路设计

3 软件设计模型

根据 EPA 通信协议的特点, 考虑 EPA 控制系统安装调试工作的需要, 便携式仪的软件结构设计如图 5 所示。本便携式分析仪采用了经过裁剪的嵌入式 Linux 为操作系统, 按最小化要求满足我们所需要的功能, 降低了功耗并更加稳定可靠。同时选择了更为小巧、可配置、移植性好的 MiniGUI 进行界面设计。

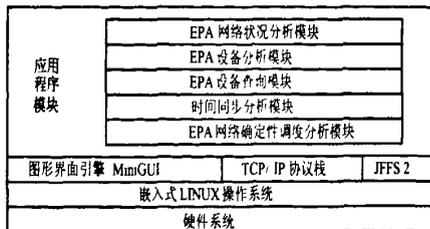


图 5 软件结构示意图

4 测试示例

本便携式 EPA 网络分析仪, 能对 EPA 网络进行分析, 在 EPA 网络的现场安装调试过程中能够检测到故障的发生, 并帮助用户完成故障的排除, 同时还能对 EPA 相关产品进行协议一致性测试。在网络测试中, 网络分析仪作为网络的一个终端设备。在图 6 的测试系统中, 网络分析仪的配置 IP 为: 128.128.2.20。网络分析仪配置好后, 就可以对网络进行分析和功能测试。

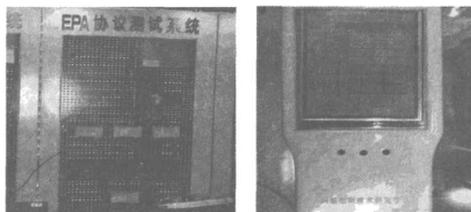


图 6 分析仪的测试系统

5 结束语

根据基于 EPA 标准的产品正在越来越多地被应用于实际工程的需要, 本文针对 EPA 控制系统的特点, 开发了便携式 EPA 网络分析仪。通过对 EPA 网络的应用测试表明, 该分析仪能够有效地反映被测网络的实际状况与网络性能, 对于 EPA 网络的现场安装调试与检修维护具有重要意义。

参考文献

- 1 沈 昊, 黄成军, 丁 丁. 以太网供电技术及其实现[J]. 电力自动化设备, 2004 年第 9 期
- 2 曾 峰, 巩海洪编著. PowerPCB 高速电子电路设计与应用[J]. 电子工业出版社, 2005
- 3 华恒科技 HHARM2410 系列平台手册
- 4 罗胜钦编著. 数字集成系统芯片 (SOC) 设计[M]. 北京: 希望电子出版社, 2006
- 5 李维隰, 郭强编著. 液晶显示应用技术[M]. 北京: 电子工业出版社. 2000
- 6 朱勇发, 王 平. 以太网供电技术标准综述[J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2005 年第三期

## 微波射频测试仪器使用操作培训

易迪拓培训([www.edatop.com](http://www.edatop.com))由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,推出多套微波射频以及天线设计培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



### 微波射频测量仪器操作培训课程合集

搞硬件、做射频,不会仪器操作怎么行!对于射频工程师和硬件工程师来说,日常电路设计调试工作中,经常需要使用各种测试仪器测量各种电信号来发现问题、解决问题。因此,熟悉各种测量仪器原理,正确地使用这些测试仪器,是微波射频工程师和硬件工程师必须具备和掌握的工作技能,该套射频仪器操作培训课程合集就可以帮助您快速熟练掌握矢量网络分析仪、频谱仪、示波器等各种仪器的原理和使用操作...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/vna/67.html>

### 矢量网络分析仪使用操作培训课程套装

矢量网络分析仪是最常用的测试仪器是射频工程师和天线设计工程师最常用的测试仪器;该套培训课程套装是国内最专业、实用和全面的矢量网络分析仪培训教程套装,包括安捷伦科技和罗德施瓦茨公司矢量网络分析仪的 5 套视频培训课程和一本矢网应用指南教材,能够帮助微波、射频工程师快速地熟练掌握矢量网络分析仪使用操作...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/vna/34.html>



### 示波器使用操作培训课程套装

示波器是硬件和射频工程师几乎在每天的工作中都会用到仪器,因此掌握示波器的原理并能够正确使用示波器是所有从事电子硬件电路设计和调试的工程师必须具备的最基本的技能。本站推出的示波器视频培训课程套装既有示波器的基本原理以及示波器性能参数对测量结果影响的讲解,也有安捷伦和泰克多种常用示波器的实际操作讲解,能够帮助您更加深入地理解手边常用的示波器从而更加正确地使用示波器...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/osc/49.html>