

多媒体广播技术在车载电视中的应用

龙 艳,郭 华,张友鹏
(西安邮电大学,陕西 西安 710061)

摘 要:为了解决在当今中低端轿车车载前装市场中,卫星电视接收设备兼容性较弱的问题,文中基于 CMMB 技术,设计了一款车载卫星电视接收系统。基于车载前装性要求,进行了主从模块设计,搭建了 CMMB 模块硬件接口电路,将其接收到的卫星信号转换成 CVBS 信号;通过主控制芯片 MST717 外围硬件电路的设计,将 CVBS 信号转换成 RGB 信号,并完成车载液晶显示;设计了基于电源主芯片 XLI410 的 DC/DC 电源电路和音频处理芯片 TEA2025B 的功放放大电路。测试结果表明,该系统完全适用于车载前装市场的要求。

关键词:多媒体广播技术;移动多媒体;移动消费电子;数字电视

中图分类号:TP212.6

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)10-0167-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.10.042

Application of Multimedia Broadcasting Technology in Mobile TV

LONG Yan, GUO Hua, ZHANG You-peng
(Xi'an University of Posts and Telecommunications, Xi'an 710061, China)

Abstract: In order to solve the problem of satellite TV receiving equipment compatibility in the low-end car market car front, based on the CMMB technology, design a mobile satellite TV receiving system. based on the vehicle front loading requirements, the master-slave module is designed, building the CMMB module hardware interface circuit, the received satellite signal is translated into CVBS signal. Through the design of the main control chip MST717 to the peripheral hardware circuit, convert the CVBS signal into RGB signal, and complete car LCD display. The power DC/DC power supply circuit based on main chip and TEA2025B power amplifier circuit based on audio processing chip is designed. The test results show that, the system is completely applicable to the vehicle market requirements.

Key words: multimedia broadcasting technology; mobile multimedia; mobile consumer electronics; digital TV

0 引言

中国移动多媒体广播技术(China Mobile Multimedia Broadcasting, CMMB)体系是利用大功率 S 波段卫星信号覆盖全国,利用地面增补转发器同频同时同内容转发卫星信号补点覆盖卫星信号盲区,利用无线移动通信网络构建回传通道,从而组成单向广播和双向交互相结合的移动多媒体广播网络^[1-2]。

CMMB 标准是国家广电总局正式确定的移动数字电视行业标准,它是国内自主研发的第一套移动电视接收标准 STiMi^[3]。在当今车载前装市场,针对车载卫星电视接收系统的应用,主要是体现在高端轿车(例如宝马、奥迪)等车型上,利用其本身车载高端电脑内置接口,完成车载卫星电视接收。而对于中低端轿车的卫星电视服务,主要集中在车载后装市场中,且

类型繁多,安全性较差,对于车型、车载电脑接口等要求较高,无法做到统一、兼容,市场服务标准混乱,应用前景较窄。

基于以上特点,文章针对中低端轿车,基于 CMMB 技术,设计了一款车载前装卫星电视接收系统。

1 车载卫星电视系统设计方案

当今车载多媒体服务系统可分为车载前装和车载后装两种形式。车载后装指的是整车出厂后,根据个人不同需求,以车载自带屏或加装头枕屏为显示载体,外接各种接收盒,完成不同的多媒体服务;而车载前装指的是在整车出厂前,即将车载多媒体接收设备及其能完成的各项服务进行预先安装,以标准车型整备生产和销售。

收稿日期:2013-01-06

修回日期:2013-04-13

网络出版时间:2013-07-24

基金项目:陕西省教育资助项目(2011JK0927)

作者简介:龙 艳(1979-),男,安徽人,工程师,研究方向为图像编解码和基于 IP 的多媒体通信、网络安全。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130805.1112.001.html>

基于车载前装多媒体卫星接收整体方案采取主从控制模式,由前装车载多媒体系统主控板作为主控,CMMB 车载前装模块作为从设备;各模块接收主控板控制指令,并回传正确的命令响应。且基于其面向小屏幕手持式终端设备提供多媒体服务的特点,为满足 CMMB 移动数字电视功能的需求,以 MST717 微处理器为核心实现了车载 CMMB 移动数字电视接收系统^[4-5]。车载数字电视系统主要由以下四个模块完成系统设计。

CMMB 模块:用于将卫星电视信号分离为 CVBS 视频信号和音频信号。

主控芯片 MST717C 芯片:将 CVBS 视频信号转换为液晶屏可识别的 RGB 信号,并输出到液晶屏。

DC/DC 电源:它是一个 DC/DC 转换器,保证电路的正常供电需求。

音频处理芯片 TEA2025B:是可以与 MST717 系列软件模拟 I2C 接口相连接的低成本、高性能,四输入的数字音效处理芯片^[6]。车载数字电视系统整体框架如图 1 所示。

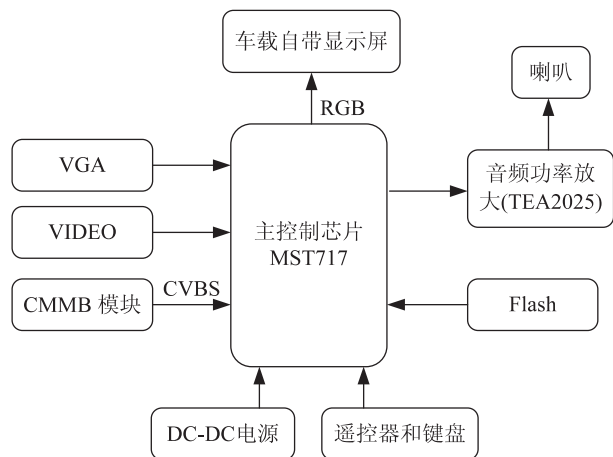


图 1 车载数字电视系统整体设计框图

2 主控部分设计

2.1 CMMB 模块的设计

在车载卫星电视系统中,CMMB 将接收到的卫星信号转换成 CVBS 信号,再通过 MST717 将其转换成 RGB 信号,最终以车载液晶显示出来^[7-8]。CMMB 车载前装系统架构图如图 2 所示。

从功能上来说,CMMB 移动数字电视接收系统的结构大体上可以分成两部分:信道调制部分和信源解码部分。

信道调制部分是数字电视接收机的前端,它负责对数字电视射频信号进行解调接收和信道解码,针对不同的信道编码需要配备不同的调谐器和解调器,该模块的调谐器采用 ADI 公司的 MTV102,MTV102 调谐

器将射频信号转换成解调器可以接收的中频或基带调制信号,是 CMMB 接收系统的关键部件,关系到整个接收系统性能的优劣^[9-10]。由天线传送过来的射频信号经过滤波放大,由用户设置的频道参数经 I2C 总线送到锁相环电路,通过频道参数控制压控振荡器和设置分频器的分频比,产生与频道参数同步的时钟信号,再与射频信号混频后,可以得到中频信号或零中频基带信号^[11]。

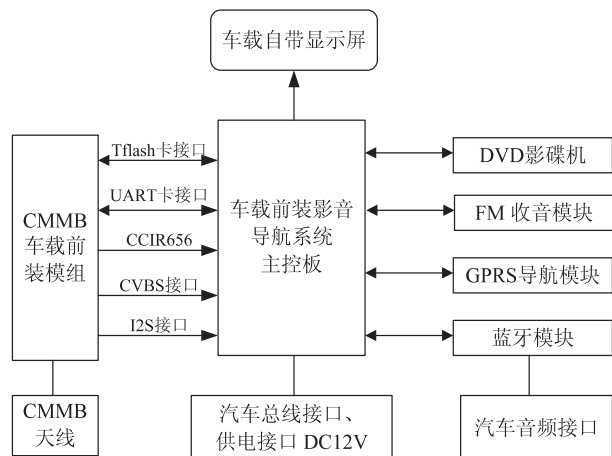


图 2 CMMB 车载前装系统的架构图

该模块采用的解调器是 IF101,是由创毅视讯公司设计的 CMMB 解调芯片。信号经过调谐器后,就进入解调部分,信号的其中一路做自动增益控制(Automatic Gain Control, AGC)检测,通过 AGC 把信号功率恢复到可以进行 A/D 采样的程度;另一路经过载波同步和时钟频率同步及信号帧同步后,它们都是根据 CMMB 特有的时域序列同步算法,利用扩频序列在时域上进行同步,再经过信道估计,信道均衡,时域与频域解交织后,进入到去纠错编码和解扰模块,最终得到 CVBS 信号。CMMB 车载前装模组的内部结构图如图 3 所示。

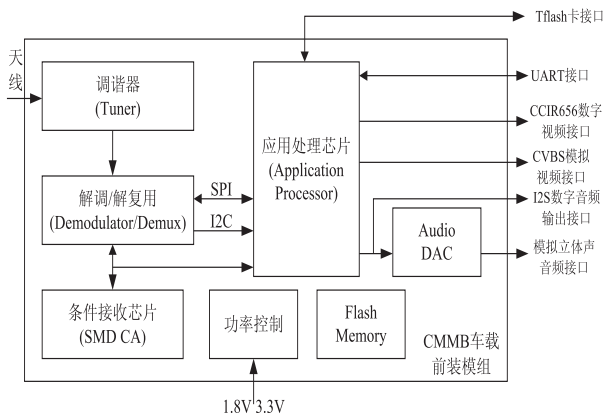


图 3 CMMB 车载前装模组的内部结构图

2.2 主控芯片 MST717C 芯片设计

在 MST717 电源外围电路设计中,将 CMMB 转换成 CVBS 信号再通过 MST717 将其转换成 RGB 信号。

对于 CVBS, 需要进行对地阻抗匹配与输入阻抗匹配, 该设计采用的典型匹配值为 75, 耦合电容选用 0.1 F 陶瓷电容^[12-13]。CMMB 模块外围接口电路如图 4 所示。

2.3 DC/DC 电源电路设计

在本电路中电源主芯片采用 XL1410, 它是一个 DC/DC 转换器, 频率为 380 kHz, 可以提供 2 A 的电流, 并且具有效率高、低脉波、负载可调的特点。电源主芯片 XL1410 主要优点是所需外部元件最少, 调整

器使用很简单, 具有内部频率补偿功能, 并且内置 PWM 波形控制电路能够调节的占空比 (线性从 0 到 100%), 同时具有内部电流保护功能, 当短路保护发生时, 频率会从 380 kHz 降低到 80 kHz。且输入电压从 3.6 V 到 18 V、输出电压可以从 1.222 V 到 16 V、最大占空比 100%、最小下降电压 0.6 V、开关频率为 380 kHz、2 A 的输出电压、内部优化功率 MOSFET。在二级电压调制中仍然用 REG1117 系列的 1.8 V 和 3.3 V。外加滤波电容^[14], 如图 5 所示。

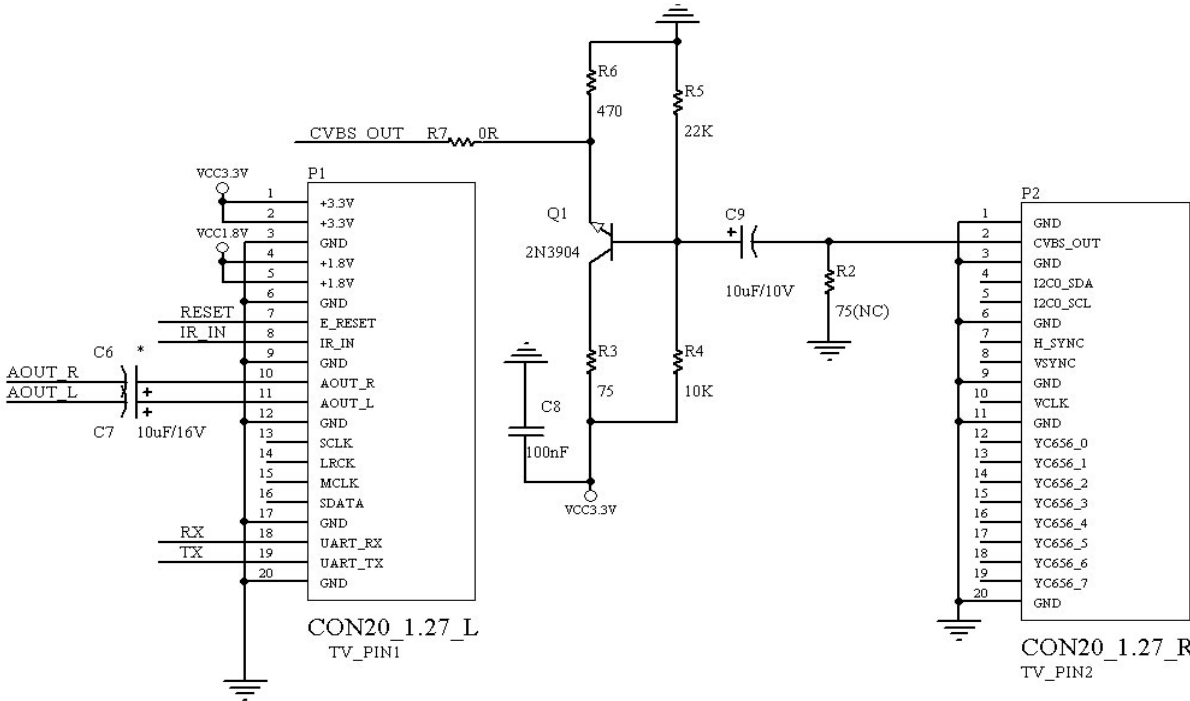


图 4 CMMB 模块外围接口电路

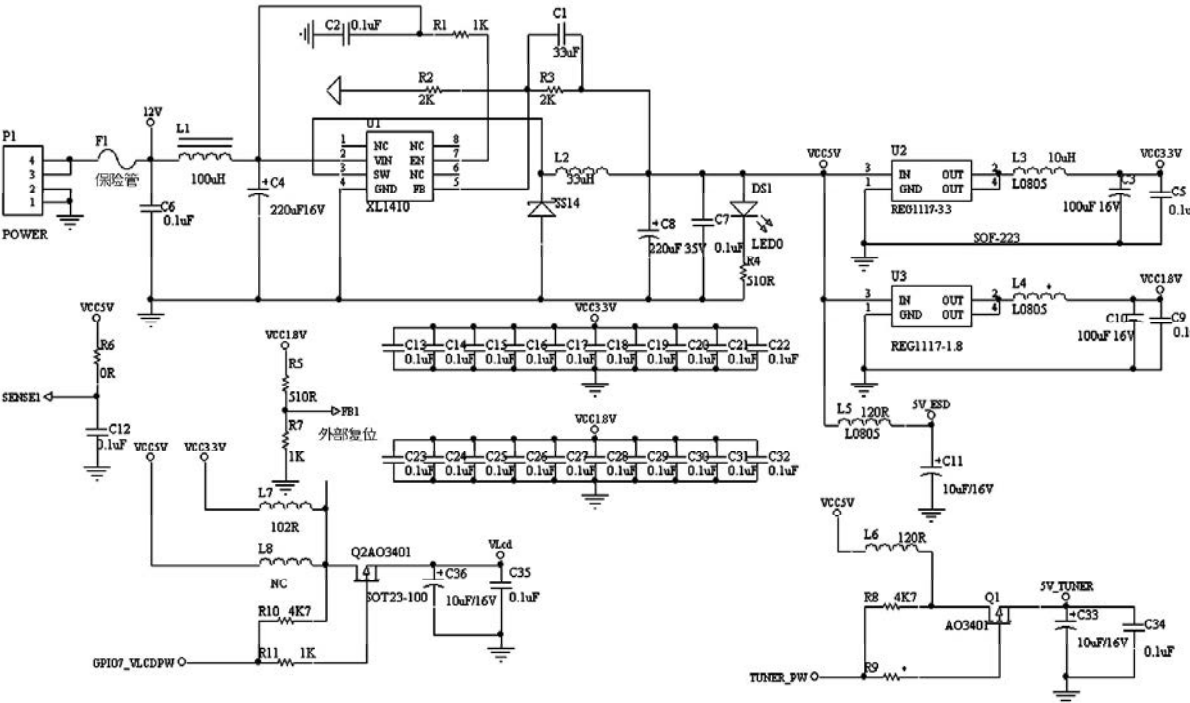


图 5 DC/DC 电源设计电路

2.4 音频处理芯片 TEA2025B 电路设计

音频信号放大电路采用的是可以与 MST717 系列软件模拟 I2C 接口相连接的 TEA2025,是一款低成本、高性能,四输入的数字音效处理芯片。

TEA2025 又名双声道音频功率放大集成电路^[15]。是欧洲生产的一种双声道功率放大集成电路,该电路具有声道分离度高、电源接通时冲击噪声小、外接元件少、最大电压增益可由外接电阻调节等特点,应用于袖珍式或便携式立体声音响系统中作功率放大。

3 系统集成及测试

在该车载卫星电视系统中,通过对 CMMB 模块、主控芯片 MST717C、DC/DC 电源电路、音频处理芯片 TEA2025B 等四个主要模块的电路设计,进行了系统集成。

在测试时,选取了三种不同测试车型:奇瑞瑞虎、大众朗逸、华晨格瑞斯;选取了三个不同的测试地点:西安新城广场、连霍高速(西安—三门峡)段、户县丰裕口。

测试结果显示,三种车型均可实现车载卫星设备与车载中控连接;在西安新城广场,可实现接收 5 套清晰流畅的节目,具体为 CCTV1、3、5、新闻频道,还可以收到当地省台一套(陕西卫视 1);在连霍高速(西安—三门峡)段,也可以收到 CCTV1、3、5、新闻频道,还可间断性收到陕西卫视与河南卫视频道(相互切换);在户县丰裕口,基本只能收到 CCTV 新闻频道,其他频道均出现较大雪花点或者出现音视频不同步等现象。

4 结束语

经过测试,该系统能够与三种不同车型的车载中控进行有效连接,说明其具有较强兼容性;三种不同地点的测试结果,主要是卫星信号覆盖强弱问题所引起的,与设计电路无关。同时,在车辆打火瞬间,电视图像会出现突然中断的现象,这是由于车载电路瞬时切

断所引起的,属于正常现象。结果显示,该系统基本满足设计要求,完成市场所需的车载前装卫星接收服务系统。

参考文献:

- [1] Lantkin. 中国移动多媒体广播[EB/OL]. 2012-08-08[2013-03-02]. <http://baike.baidu.com/view/2706879.htm>.
- [2] 家园管理员. CMMB 通信百科[EB/OL]. 2009-08-11[2010-06-02]. <http://baike.c114.net/view.asp?id=9141-67B813C1&word=CMMB>.
- [3] 范成军. STiMi 技术与其他移动多媒体广播标准之剖析[J]. 硅谷,2009(6):17-19.
- [4] 马海峰. CMMB 车载前装系统解决方案[J]. 广播电视信息,2010(12):32-34.
- [5] 刘明礼,罗蕾,费勤. CMMB 移动电视解决方案 U-TV-Player[J]. 电视技术,2008(10):30-31.
- [6] 徐振媛. CMMB 体系架构及技术特点[J]. 内蒙古广播与电视技术,2010,27(2):19-22.
- [7] 马海峰,程轩. CMMB 车载数字电视系统应用解决方案[J]. 电视技术,2010(10):117-119.
- [8] 刘斌彬,葛启宏,陈文,等. CMMB 地面转发系统时间同步信号解调方法[J]. 电视技术,2010(9):7-9.
- [9] 左谨平,高菁,刘军胜. 车载中小型显示终端应用研究[J]. 电子技术,2010(4):79-81.
- [10] 陈秀平,曾晓洋. CMMB 接收机同步优化方案[J]. 计算机工程,2010,36(21):95-97.
- [11] 徐静萍. DC-DC 转换器中低压迟滞比较器的电路设计[J]. 西安邮电学院学报,2011,16(1):91-93.
- [12] 郭会茹,卢光跃,孙长印. 协作多点传输技术原理及仿真分析[J]. 西安邮电学院学报,2011,16(4):5-8.
- [13] 吴金贵,管云峰. 软件无线电技术在 CMMB、地面数字电视及 3G 技术融合中的应用展望[J]. 广播与电视技术,2010(6):41-42.
- [14] 尚云峰. 高可靠性全台网网络架构探讨[J]. 广播与电视技术,2010(12):69-70.
- [15] 吴德本,李乐. 3G 与 CMMB[J]. 有线电视技术,2010(2):41-46.

(上接第 137 页)

- Android: versatile protection for smartphones[C]//Proceedings of the 26th Annual Computer Security Applications Conference. Austin, TX: ACM Press, 2010: 347-356.
- [11] AirMagnet WiFi analyzer[EB/OL]. 2011. <http://www.fluke-networks.com/enterprise-network/wireless-network/AirMagnet-WiFi-Analyzer>.
 - [12] Song Y, Yang C, Gu G. Who is peeping at your passwords at starbucks? - to catch an evil twin access point[C]//Pro-

- ceeding of the 40th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks. Chicago, USA: IEEE Press, 2010: 323-332.
- [13] Aircrack-ng[EB/OL]. 2009. http://www.aircrack-ng.org/doku.php?id=getting_started.
 - [14] Appendix K: network connectivity status indicator and resulting internet communication in windows vista[EB/OL]. 2009. <http://technet.microsoft.com/zh-cn/library/cc766017>.

多媒体广播技术在车载电视中的应用

作者：[龙艳](#)，[郭华](#)，[张友鹏](#)，[LONG Yan](#)，[GUO Hua](#)，[ZHANG You-peng](#)
作者单位：[西安邮电大学, 陕西 西安, 710061](#)
刊名：[计算机技术与发展](#)

ISTIC

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：2013(10)

本文链接：http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201310042.aspx