

CTTB 和 CMMB 二合一车载电视的研究与设计

蒋小燕¹, 苏远岐²

(1. 常州工学院 电子信息与电气工程学院, 江苏 常州 213002;

2. 西安交通大学 电子与信息工程学院, 西安 710049)

摘要: 随着汽车产业在中国的蓬勃发展, 对汽车娱乐系统的需求也是水涨船高, 数字电视也正成为新车型设计时必备的功能, 汽车保有市场的需求也同样不可限量; 针对中国移动电视有 CMMB 和 CTTB 两种制式, 为了增强用户的收视节目数量和质量, 同时使产品设计更加集成化, 在此提出了一种二合一产品的研究与设计; 通过实验验证, CTTB 在模式 4 的调制模式下灵敏度达到 -86 dBm, CM-MB 在 QPSK, CR 为 $3/4$ 的情况下灵敏度达到 -96 dBm, 均优于规范要求 2 dB 以上; 厂商实际使用结果来看, 这也是一个高效和经济的解决方案。

关键词: CTTB; CMMB; 复用帧; ESG; SPSI

Research and Design of Automobile TV with CTTB and CMMB

Jiang Xiaoyan¹, Su Yuanqi²

(1. School of Electronic Information & Electric Engineering, Changzhou Institute of Technology, Changzhou 213002, China;

(2. School of Electronic and Information Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: With the development of automobile in China, the demand of car infotainment system is increasing. Digital TV is the essential requirement for the new car model, and there is also a big requirement for the automotive after-market. In China, there are two kinds of mobile TV, one is CTTB, and another one is CM-MB. In order to satisfy end users requirement for the TV quantity and quality, to make the Digital TV product more integrated, the 2 in 1 design was introduced in this article. In the lab test, in CTTB mode 4, its sensitivity is -86 dBm, in CM-MB QPSK, CR $3/4$ mode, its sensitivity is -96 dBm, both of them are better than the standard request; and by OEM verify, this design is an efficient and economic design.

Key words: CTTB; CMMB; multiplexing frame; ESG; SPSI

0 引言

近年来我国地面数字电视 CTTB (Chinese Terrestrial Television Broadcasting)^[1] 发展迅速, 它支持固定和移动系统、单载波和多载波传输以及 300 多个工作模式^[2]。按照国家要求, 免费提供中央台电视节目和地方主流频道热播节目, 同时提供高清频道。另外国家广电总局下属公司中广传播主导的 CM-MB (China Mobile Multimedia Broadcasting)^[3] 覆盖我国所有地级城市和近 1 000 个县级城市, 提供十多套中央和地方电视广播节目。对于国内存在两种制式的数字电视标准 CTTB 和 CM-MB, 令许多汽车娱乐系统提供商伤透脑筋。在 08 年奥运会期间奥迪提供的 CTTB 和 CM-MB 电视接收盒, 他们采用的是一个板子上搭建两个独立的系统, 最后在显示时做切换, 这样增加了系统集成的复杂性, 同时由于是两个系统又增加了电路板的面积, 接收天线的信号也同样会被一分为二的送给两个不同的系统或者增加一倍的天线, 使得安装和成本都至少是双倍的增加。为了解决这个难题, 这里采用了两片 DiBcom 可编程多模数字电视接收芯片 30092M 同时可以接收 CTTB 和 CM-

MB 两种不同的数字电视标准, 只需要软件下载不同的 FW 固件就可以接收相应的数字电视, 降低了产品的设计难度、设计尺寸, 可以非常智能地切换选择不同的电视标准, 无需在不同的系统之间做大量的实验来磨合不同的系统, 缩短了开发时间, 也非常便于 OEM 厂商安装天线和接收盒, 得到很多 OEM 厂商的青睐, 为他们节省大量人力和财力, 由于产品设计的小型化也并非常适合目前各厂商的家族产品的统一化设计。

1 车载数字电视盒的系统框图

系统高频接收和解调芯片采用 DiBcom 符合汽车应用规范 AECQ100 的多模接收 SOC 芯片 30092M, 芯片能够处理国内 CM-MB/CTTB 两种制式的数字移动电视接收标准, 而非传统需要两种不同制式的接收芯片共同设计在一起, 可以使设计小型化, 仅仅占据汽车中控台小部分空间; 并采用两颗芯片分集接收的连接方式, 消除多径干扰和多普勒效应带来的信号衰落, 在车速为 200 km/h 的情况下, 精确完美地接收数字电视信号。并采用 Telechips TCC89XX 解码芯片, 通过 SPI 和 TS 接口与 30092M 主芯片相连, 控制信号和 CM-MB 数据信号通过 SPI 接口传输, CM-MB 数据进入 CM-MB 复用帧解析器解析, CTTB 数据流通过 TS 接口输入到 H. 264/MPEG2 解码芯片^[4] 的 Demux 模块进行 SPSI 的解析, 得到的音视频流都输入到解码器, 最后经过不同格式的音视频编码输出到不同类型的输出接口上, 如图 1 所示。

收稿日期: 2013-12-15; 修回日期: 2014-02-11。

基金项目: 国家自然科学基金项目(61305051); 常州工学院自然科学基金项目(YN1214); 江苏省高校自然科学基金项目(12KJD510002); 常州市科技支撑项目(CE20110031)。

作者简介: 蒋小燕(1980-), 女, 江苏丹阳人, 讲师, 硕士研究生, 主要从事智能信息处理方向的研究。

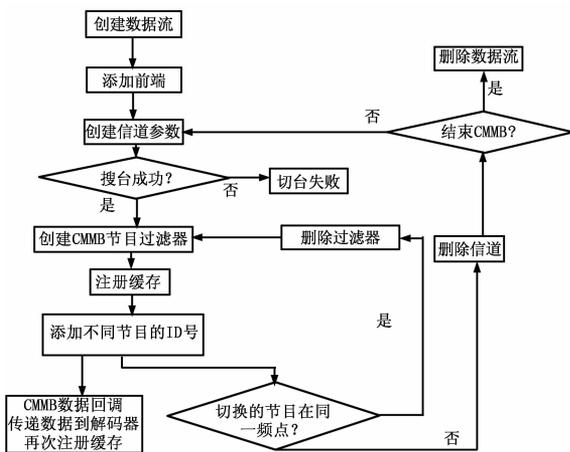


图 4 搜索和切换 CMMB 节目流程图

目安排的信息, ESG 数据由基本描述信息、数据信息和节目提示信息构成^[5]。ESG 基本描述信息在复用帧 0 中的控制表序号为 0x06; ESG 数据信息, 作为一个数据业务复用在独立的只有数据段的复用子帧中, 业务标识为 0x0040 ~ 0x00ff, 使用数据单元类型为 0。通过这些信息的解析可以得到相应 CMMB 的节目信息列表。

3 系统测试验证

DiBcom 30092M 是目前市场上唯一 CTTB 和 CMMB 二合一的接收芯片, 其性能是否能够满足规范要求, 实际使用中又是否能够克服恶劣的现场环境, 这也是市场和业内担心的问题。

3.1 CTTB 的灵敏度测试

图 5 是 CTTB 在调制方法为模式 4 下的 VHF/UHF 灵敏度测试结果, 模式 4 的参数: 载波为单载波, 前向纠错码 FEC 为 0.8, 符号星座映射方式为 16QAM, 帧头模式为 PN595, 符号交织选项为 720。根据规范 GB20600-2006 灵敏度要求是 -85 dBm, 从图 5 中可以看出上方线条所示的接收灵敏度都在 -87 dBm 以下, 这样就有 2 个 dB 以上的裕量, 分集接收下方线条显示的都增加了 3 dB 左右的接收性能, 该系统就有 5 dB 的裕量, 在相同的信号覆盖情况下, 可以增加一倍多的接收范围, 并增强了移动状态下的接收性能。

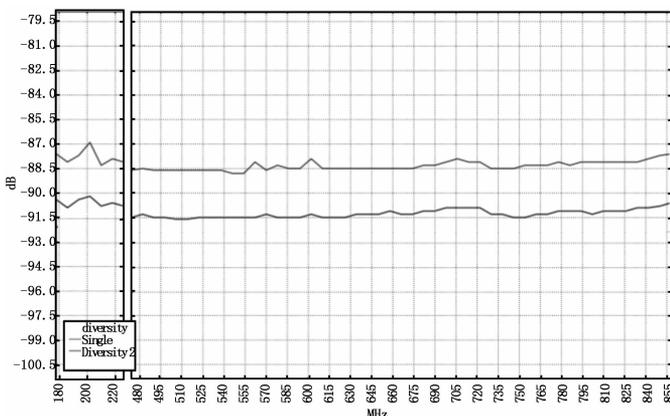


图 5 CTTB 灵敏度

3.2 CMMB 灵敏度测试

测试调制器调制出 CMMB 电视信号, 调制模式为 QPSK, CR 为 3/4; 规范要求为 -92 dBm, 从图 6 测试结果看, 在整个 UHF 频段 474 MHz 到 794 MHz, 单颗芯片的接收灵敏度都达到 -96 dBm, 见上方线条, 分集接收的灵敏度达到 -99 dBm, 见下方线条。极大地提高了接收性能, 这样可以使接收机在郊外, 隧道等信号覆盖差的地方也可以接收到 CMMB 电视信号。

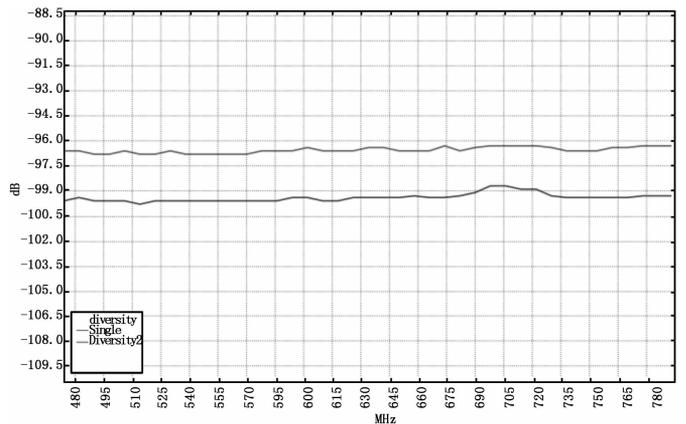


图 6 CMMB 灵敏度

4 结束语

本文首先介绍了地面数字电视在国内的覆盖状况以及车载电视市场的现状和前景; 基于这一现实, 选择了目前市场上唯一的支持中国 CTTB 和 CMMB 二种制式的数字电视芯片进行开发设计, 并通过实验验证和现场实时测试, 该方案符合标准规范并优于规范要求, 能够很好地兼容两种制式的性能需求。大大简化了国内两种制式一体车载数字电视接收机的设计, 得到了国内外车厂认可, 并已应用到新的车型当中, 取得了良好的经济和社会效应。

参考文献:

- [1] Li W Q, Wu C H, Zhang N, et al. A Range Measurement Scheme for Chinese Terrestrial Television Broadcasting Signals included Positioning Systems [A]. Proceedings of 2010 International Colloquium on Computing, Communication, Control and Management (CCCM2010) [C], USA: IEEE, 2010, (2): 663-666.
- [2] 徐俊毅. Microtune 发力中国 DTV 解决方案市场 [J]. 电子与电脑, 2010, (4): 19.
- [3] 刘明礼, 罗 蕾, 费 勤. CMMB 移动电视解决方案 U-TVPlayer [J]. 电视技术, 2008, 32 (10): 30-31.
- [4] 王宏志, 苏令华, 王晓红, 等. 基于达芬奇平台的视频编码器实现 [J]. 计算机测量与控制, 2011, 19 (5): 1158-1160.
- [5] 高利斌. 谈 CMMB ESG 服务器开发 [J]. 广播与电视技术, 2008, 35 (9): 24-27.