

文章编号: 1005-0523(2006)01-0098-04

基于MX465的铁路无线列调电台亚音频电路设计

陈刚, 余红梅

(武汉铁路职业技术学院, 湖北 武汉 430063)

摘要: 铁路无线列调系统中采用特定的亚音频信令对通信对象进行识别与判断. 采用MX465芯片设计的亚音频产生、识别电路不仅效率高, 而且安全可靠, 文章对其设计原理与编程进行了全面论述.

关键词: 电台; 亚音频; 芯片; 设计

中图分类号: F062.2

文献标识码: A

1 前言

轨道车无线列调电台适用于铁路轨道车、作业车在列调系统网内的通信, 在铁路无线列调系统中采用亚音频信令对网内电台的呼叫与接收进行控制, 因此, 电台的研制中需要进行亚音频产生、识别电路的设计.

2 轨道车无线列调电台功能设计^[1]

轨道车无线列调电台设计有如下功能: 平原地区同频呼叫车站电台; 隧道、山区异频呼叫车站电台; 平原地区同频呼叫机车电台; 隧道、山区异频呼叫机车电台; 识别、接收来自其它车站或机车电台的同频、异频呼叫. 亚音频信令和呼叫与接收对象之间的关系如表1所示.

表1 呼叫控制信令、通信对象及通信方式对照表

序号	呼叫关系	呼叫信令频率	通信方式
1	车站值班员→司机	114.8 Hz	异频或同频单工
2	司机→车站值班员	131.8 Hz 123 Hz	异频单工 同频单工
3	司机↔对方司机	114.8 Hz 114.8 Hz + 186.2 Hz	同频单工 车站台异频转信
4	转发控制信令	186.2 Hz	

特别说明的是轨道车电台呼叫远方机车台时, 应发送 114.8 Hz + 186.2 Hz 的组合呼叫信令启动附近车站台的转信, 车站台收到该信令应同时转发 114.8 Hz + 186.2 Hz 的组合呼叫信令. 为保持车站台的转信状态, 主呼轨道车台、被呼轨道车台、机车台及便携台应随话发送 186.2 Hz 的控制信令.

3 硬件电路设计

3.1 亚音频编、解码芯片选型^[2]

由于需要产生、识别亚音频信令多达4种, 本设计决定采用专业的亚音频编、解码芯片的芯片进行亚音频信令的处理. 从性价比及使用方便等角度考虑, 本系统选用美国MX-COM公司生产的MX465作为其中的亚音频信令处理芯片.

MX465亚音频编、解码芯片是一款低压、符合TIE/EIA-603标准的CMOS器件. MX465由数据接口电路、时钟产生电路、音频存储器、发射音频滤波器、接收音频滤波器、接收解码音频滤波器等部分组成, 该芯片可以直接与单片机接口. 它能够编、解码包括 159.8 Hz、183.5 Hz、189.9 Hz、196.6 Hz、199.5 Hz、206.5 Hz、229.1 Hz、254.1 Hz 以及 39种标

收稿日期: 2005-09-15

作者简介: 陈刚(1967-), 男, 湖南长沙人, 武汉铁路职业技术学院高级讲师、工程师.

准亚音频在内的 47 种亚音频信令,其中包含了本电台所需的 114.8 Hz、123 Hz、131.8 Hz、186.2 Hz 等 4 种频率。

该芯片既可工作在并行工作模式、亦可工作在串行工作模式,当 D5=1、D4=0 时芯片工作在串行模式,否则芯片工作在并行模式,工作在并行模式时,芯片的 D5~D0 引脚用于频率的选择及工作模式的控制,本设计采用并行模式。RX/TX 引脚用于编、解码工作状态的选择。

3.2 电路设计

根据电台呼叫及接收对象的不同,亚音频处理

电路应能产生 114.8 Hz、123 Hz、131.8 Hz、186.2 Hz 及 114.8 Hz+186.2 Hz 组合等 5 种形式的亚音频信令,能够识别 114.8 Hz 及 114.8 Hz+186.2 Hz 的组合信令。

MX465 亚音频编、解码芯片在同一时间只能进行一种亚音频信令的编码或解码,而轨道车无线列调电台功能设计中存在两种频率(114.8 Hz+186.2 Hz)同时呼叫和识别。

因此在设计时我们采用了两片 MX465 实现目标功能,设计了两套并列存在的亚音频编、解码电路。如图 1、图 2 所示:

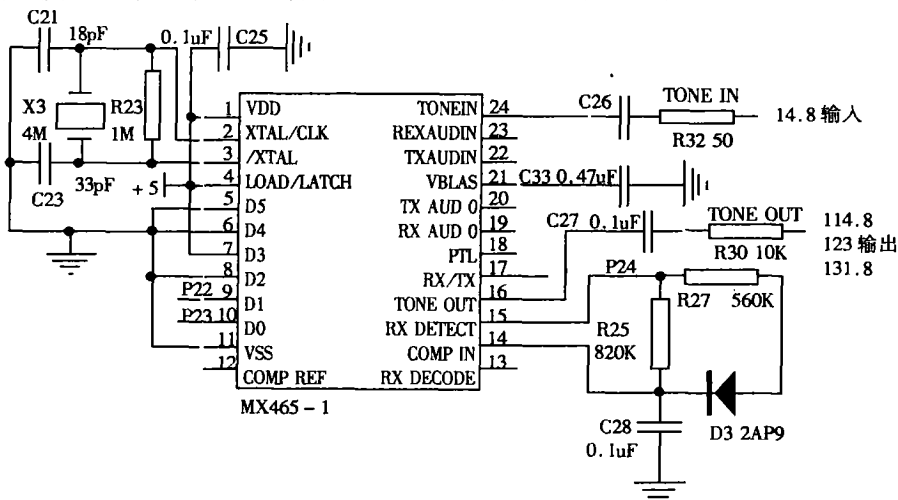


图 1 MX465 - 1 及外围电路设计

其中一片 MX465-1(图 1 所示)用来编程实现 114.8Hz、123 Hz、131.8Hz 等三种亚音频信令的编码输出及 114.8Hz 亚音频信令的接收解码;另一片

MX465-2(图二所示)用来编程实现 186.2 Hz 亚音频信令的编、解码。

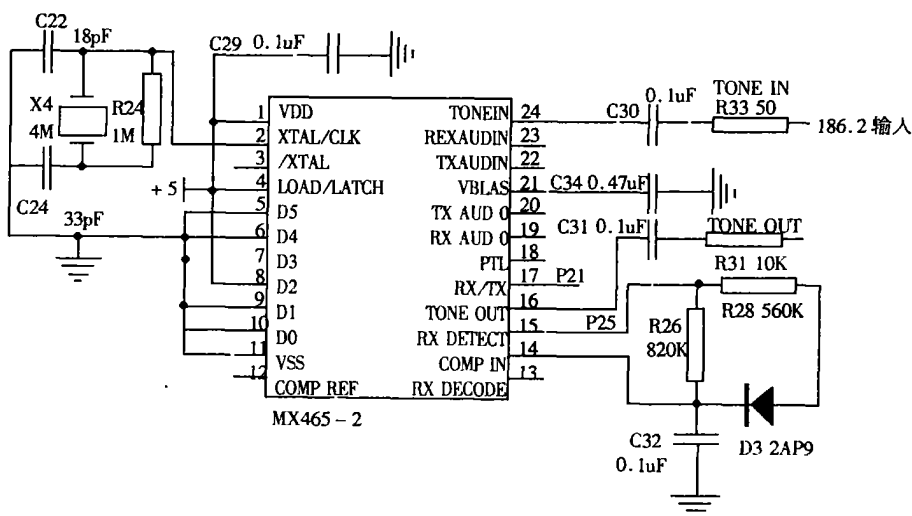


图 2 MX465 - 2 及外围电路设计

4 工作原理及编程

4.1 工作原理

编、解码工作状态的控制及信令频率的选择由

表2 亚音频编程

标准频率	TONE			输入编程						HEX
	MX465 频率	误差(%)		D5	D4	D3	D2	D1	D0	
114.8	114.84	0.035		0	0	1	0	1	1	0B
123.0	123.028	0.023		0	0	1	0	1	0	0A
131.8	131.674	-0.095		0	0	1	0	0	1	09
186.2	186.289	0.048		0	0	0	1	0	0	04

MX-465 芯片的第 17 引脚(RX/TX)用于编、解码的选择,单片机控制该引脚电平的高低来决定芯片工作状态,当 RX/引脚为高电平时, MX-465 工作在解码状态.混合信令从 24 引脚输入,如混合信令中包含设定的频率,解码成功时, MX-465 芯片的第 15 引脚(RX/TXDDETECT)就会输出高电平,解码过程在 250 MS 以内.当(RX/TX)为低电平时,芯片工作在编码状态,第 16 引脚(TONE OUT)就会输出编程设定的频率,响应时间在 120MS 以内.

4.2 MX465-1 的编程设计

X465-1 及外围电路用于实现 114.8Hz、123 Hz、131.8Hz 亚音频信令的编码及 114.8Hz 亚音频信令的解码.从表 2 可以看到,三种亚音频的编程中 D5~D2 相同,都为 0010,不同的是 D1、D0.(参见表 3)

表3 三种亚音频信令编码的区别

亚音频	D1	D0
114.8	1	1
123	1	0
131.8	0	1

图 1 中我们将 D5、D4、D2 固定接地, D3 接电源, D1、D0 分接至单片机 P2 口的 P2.2、P2.3, 单片机通过 P2.2、P2.3 的编程来选择芯片的编、解码频率.

芯片的第 17 引脚是编、解码选择端子,我们将它设计与单片机的 P2.0 脚相连接,单片机通过编程使 P2.0 输出高/低电平来决定芯片是编码还是解码, 15 引脚(解码输出)与单片机的 P2.4 引脚连接,单片机通过对 P2.4 引脚的查询判别解码是否成功.

4.3 MX465-2 的编程设计

表 2 中 186.2 Hz 亚音频的编程中 D5~D0 为 000100B,除 D2 为 1 外,其余均为 0,因此在图 2、

89S51 单片机来完成, MX-465 芯片的第 5~第 10 引脚(D5~D0)为数据输入端,用来编程选择编、解码的频率,单片机通过对 MX-465 芯片数据输入端的编程来设定编、解码的频率.其中与本设计有关的编程如表 2 所示.

MX465-2 及外围电路设计中 D2 接电源,其余均接地, MX465-2 固定对 186.2 Hz 亚音频信令的编、解码.单片机的 P2.1 接至芯片的 17 脚控制的芯片的编、解码选择,当单片机 P2.1 设置为低电平则芯片编码输出 186.2 Hz 信令,当单片机 P2.1 设置为高电平,则芯片对 186.2 Hz 亚音频信令解码.芯片的第 15 引脚(解码输出)与单片机的 P2.5 引脚连接.

4.4 MX465-1 和 MX465-2 的联用

当电台要求输出 114.8 Hz + 186.2 Hz 的混合信令时,编程使 MX465-1 输出 114.8 Hz、MX465-2 输出 186.2 Hz 亚音频信令;电台在接收解码工作时,由于我们并不知道混合信令什么时候只有 114.8 Hz、什么时候 114.8 Hz 和 186.2 Hz 同时存在,什么时候两者都没有,因此解码时我们设计让 MX465-1 和 MX465-2 同时启动, MX465-1 解 114.8 Hz, MX465-2 解 186.2 Hz,单片机同时对两个芯片的解码输出 P2.4、P2.5 进行检测,根据检测结果判别混合信令属于哪一种情况,为电台的后续工作做准备.

4.5 MX465-1 和 MX465-2 联合解码部分程序

DVS01; SETB P2.2

SETB P2.3 ;465-1 处理频率选择

SETB P2.1 ;465-1 解码

SETB P2.0 ;465-2 解码

LCALL DELAY ;延时

JNB P2.4, DVS04 ;如果没有解出 114.8, 返回

NB P2.5, DVS11 ;如果只解出 186.2, 转至 DVS11

JMP DVS21 ;如果同时解出 114.8 Hz + 186.2 Hz, 转至 DVS21

DVS04; RET

5 结束语

本文是我们在轨道车无线列调电台设计研制之后的总结. 由于 MX465 专业亚音频编、解码芯片的使用, 提高了系统可靠性, 并大大简化电台整机电路结构. 经实际调试, 效果良好, 达到了设计要

求. 目前采用该设计的列调电台已在武汉铁路局投入使用, 工作状态稳定、良好.

参考文献:

- [1] TB/T2998—2000, 中华人民共和国铁道行业标准[S].
[2] MX·COM. INC. MX465 技术数据手册[M]. www.mxcom.com

Design of Sub-audio Frequency Tones Coming into Being and Identifying Circuit in the Railway Wireless Train Dispatchment Radio Based on MX465

CHEN Gang, YU Hong-mei

(Wuhan Railway Vocational College of Technology, Wuhan 430063, China)

Abstract: The specified sub-audio frequency tones are used to identify and judge communication objects in the Railway Wireless Train Dispatchment system. It is not only efficient, but also safe and credible to design the circuit that produce and distinguish sub-audio frequency tones by utilizing the MX465 chip. The design principle and programme are discussed roundly in the paper.

Key words: radio; sub-audio frequency; chip; design

(上接第 93 页)

及数据的存储方式都还有许多值得研究的地方. 本文主要针对笔者等用户在日常工作中遇到的情况对 Autocad 进行了二次开发, 实现了设计知识管理的部分功能, 特别是提出了一个可行的开发方案, 为面向 Autocad 的设计知识管理打下了一个较好的基础.

参考文献:

- [1] 王 钰. 用 VBA 开发 Autocad2000 应用程序[M]. 北京: 人民邮电出版社, 1999.
[2] 张 军. 基于 Autocad2000 的规划管理系统的数据存储方案的研究[J]. 武汉大学学报, 2002, (35)5: 40~42.
[3] 任继文. 用 VBA 实现 Autocad 图形明细表与数据库的链接[J]. 机械设计与制造, 2004, (6): 40-41.
[4] 肖 乾, 周新建, 邓毅雄. 面向对象的产品设计知识表达方法研究[J]. 机床与液压, 2005, (1): 171-173.

The Realization of Design Knowledge Management Oriented Autocad

XIAO Qian¹, CHENG Zhi-xian²

(East China Jiaotong University, 1. School of Basic Science; 2. Office of the University, Nanchang 330013, China)

Abstracts: Autocad is one of popular draw software in the world. In the course of using it, most of users often need some knowledges to aid design and produce lots of valuable knowledges. To satisfy the need of user at great extent, this article brings forward an effective method of realizing design knowledge management oriented Autocad by using VBA. Its' central theory is that menu run relevant VBA application to connect with design knowledge base.

Key words: autocad; VBA; design knowledge management