

# 通信芯片 MM1192 在多联机控制系统中的应用

金国华

(珠海格力电器股份有限公司, 珠海 519070)

**摘要:**对 MM1192 芯片进行了介绍,从硬件电路和软件方面设计了一种使用 HomeBus 芯片 MM1192 的多联式空调的通信系统.实际应用情况表明:该系统具有线路设计简单、价格低廉、通信可靠、易于扩展等优点,是一种较理想的通信方式.

**关键词:**多联式空调;MM1192;通信

**中图分类号:**TP273

**文献标识码:**B

**文章编号:**1671-0924(2009)04-0128-05

## Application of Communication Chip MM1192 in Multi-units Air Conditioner's Control System

JIN Guo-hua

(Zhuhai Gree Electric Appliances Inc., Zhuhai 519070, China)

**Abstract:** This paper introduces MM1192 chip and designs one kind of multi-units air-conditioner communication system with the MM1192, the HomeBus communication IC, both in hardware circuit and software. Its application shows that it is simple in design, cheap in cost, dependable in communication, and easy to expand.

**Key words:** multi-units air conditioner; MM1192; communication

随着空调行业的不断发展,以及人们对空调需求的日益多样化,空调技术日新月异.在现代空调领域中,多联机空调具有安装方便、使用灵活、随机调节等各种优点.通常多联式空调机组系统包括一个室外侧系统(室外机)和多个可控制的室内侧系统(室内机),因此,要实现多联式的空调控制,必须组建一个稳定可靠的控制系统.为满足多联式空调的控制要求,一般采用集散控制系统.也

就是说整个空调控制系统中的上位机(室外机)和下位机(室内机)之间通过信号线连接,各个节点之间采用半双工通讯方式实现上位机点名和下位机信息回复等通讯功能.本文中重点介绍一种运用 HomeBus 芯片 MM1192 组建的通信系统.它具有可靠性高、编程简单、通信距离长、价格低廉等优点.具体拓扑结构见图1所示.包括室外机、室内机、显示器等,各个节点中都含有一个 MM1192

• 收稿日期:2009-01-22

作者简介:金国华(1979—),女,湖南醴陵人,主要从事单片机控制系统、嵌入式控制系统方面的研究.

芯片。

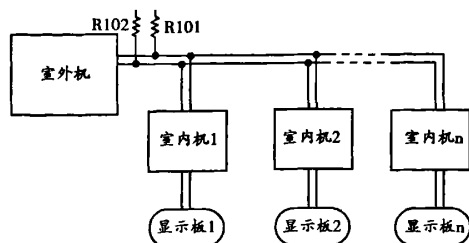


图1 多联式空调的通信拓扑结构示意图

## 1 MM1192 芯片介绍

MM1192 芯片是符合 HBS(家庭总线)标准、具有 DATA 收发功能的 IC。信号收发处理采用 AMI 方式编码、差分信号传输、双绞线的连接。主要特点有:① 脉冲变压器置换;② 可在 5V 单个电源下工作;③ 低成本;④ 外接零件少、设计简单;⑤ 适用波特率 10k 以下等。一般主要用于电话及相关设备、安全装置、AV 设备、空调设备等,本文中主要介绍其用于多联式空调设备的情况。MM1192 芯片内部电路如图 2 所示。

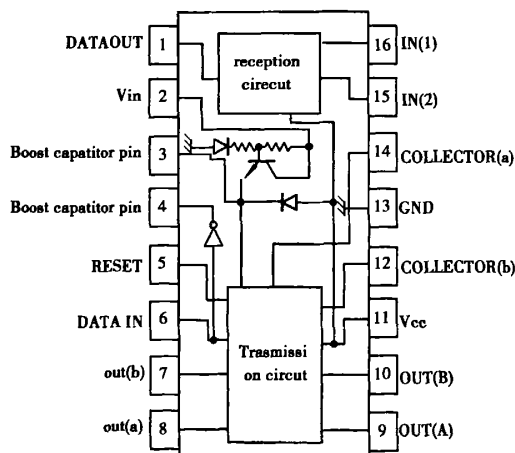


图2 MM1192 芯片内部结构

从内部结构可以看出,该芯片主要由发送和接收 2 部分组成。接收部分的工作原理为:MM1192 通过 pin15、pin16 采集总线上的差分信号,之后与芯片内部的 2.5V 相比较,再将比较结

果放大后转换为“1”“0”数字信号,最终在 pin1 脚输出。发送部分工作原理为:MM1192 通过 pin6 脚采集“1”“0”数字信号,之后经过触发器判断高低电平,再通过与非门触发内部三极管导通,最终在 pin9 和 pin10 输出模拟差分信号,实现数据的差分信号传输。该芯片的输入输出信号转换关系如图 3 所示。

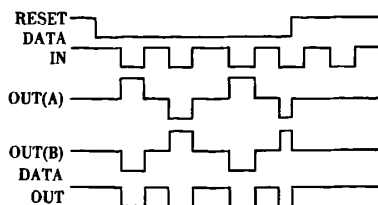


图3 信号输入输出波形

图 3 中 OUT(A)、OUT(B) 为总线上的差分信号;DATAOUT 为输出到主芯片的信号、DATAIN 为从主芯片输入的信号,从图 3 可以看出,不管是 OUT(A) 高于 OUT(B)、还是 OUT(B) 高于 OUT(A),主芯片接收的均为低电平 0。因此,如果使用该芯片作为通讯驱动芯片,可以解决目前主流 485 通讯方式的通讯线的方向性问题,不管总线的方向如何接入,主芯片均可以通过该通信驱动芯片得到正确的通信信号。

## 2 硬件电路的设计

电路原理如图 4 所示。图 4 仅列出通信原理图部分,主 IC 可采用一般 MCU 驱动,如瑞萨芯片 M3850。在总线端,接收数据时,信号传入 pin15 和 pin16。其中,电阻  $R_4$  和  $R_3$  的大小用于调节信号的幅值,如果电阻加大,则接收信号幅值将降低; $C_5$ 、 $C_6$  用于吸收信号线上的杂波。发送数据时,信号通过 pin9 和 pin10 输出。 $D_1 \sim D_4$  起保护作用,防止总线上的信号电流过大损坏芯片; $C_4$ 、 $C_8$  和  $C_3$ 、 $C_7$  为相互反接的电解电容,信号输出时,对其不断地充电放电以实现总线信号的传输。

在主 IC 端,MM1192 将接收到的信号转换为“0”“1”电平,通过 pin1 发送给主 IC,将主 IC 发送的信号通过 pin6,将“0”“1”电平信号转换为差分信号发出。另外,pin5 脚可以实现该芯片的使能,

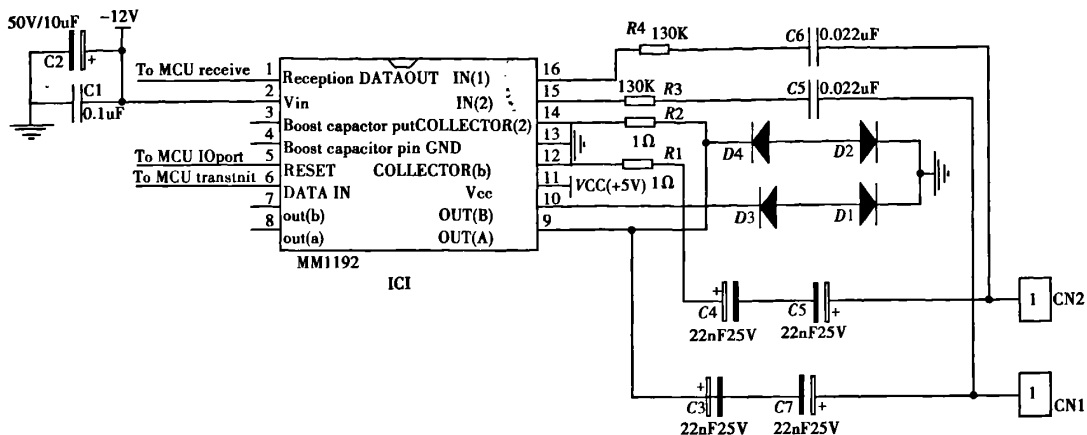


图4 MM1192 通信原理

一旦 pin5 被置为低电平,则 MM1192 正常工作,一旦 pin5 被置为高电平,则 MM1192 不再发送信号,具体信号波形见图 3。

由于在多联式空调系统中,外机与内机相隔较远,通信线路的总长度往往在 200 ~ 1 000 m。为保证信号的可靠传输,当通信线长度增加时,需要增加匹配电路,匹配电路由 1 个电容,2 个电阻组成。当没有匹配电阻连接时,一旦通信线加长到 300 m 左右,波形就衰减得厉害,如图 5 所示。

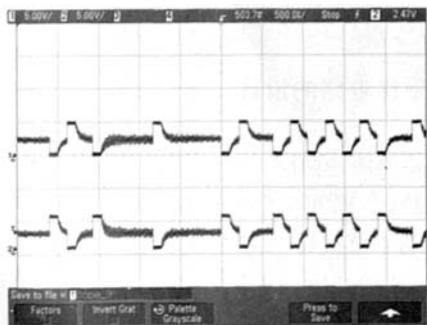


图5 无匹配电阻的通信波形

选择匹配电阻  $C101 = 0.1 \mu\text{F}$ ;  $R101 = R102 = 165 \Omega$ , 300 m 的通讯波形得到较大改善,如图 6 所示。

从以上试验数据可以看出,加上匹配电阻,选择合适的阻值和容值可以大大提高信号波形的质量。

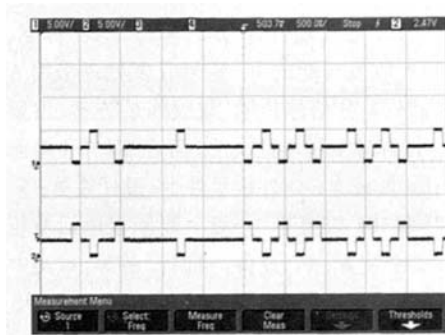


图6 有匹配电阻的通信波形

### 3 软件设计

要保证通信正常,软件设计也非常重要。当用 MM1192 作为通讯信号驱动芯片时,要求输入信号采用 AMI 码输入,也就是说,要将信号编码为正负电平的占空比为 50% 的 AMI 码才能正常通讯。AMI 码的编码方式如图 7 所示。

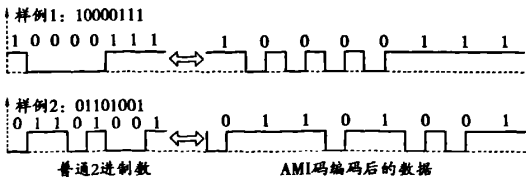


图7 AMI 码编码方式

### 3.1 避免总线上有多个对象同时发送和咬死总线的软件设计方法

实现异步半双工通信方式,最基本的就是保证总线上随时都只有一个对象在发送数据.因此一般使用主从式通信.总线上的数据每次由上位机(室外机)主动发出,如果下位机(室内机)需要发送数据,必须得到上位机的允许,即点名.当上位机点名下位机后,下位机立即答复并发送数据.这样的通信方式可以保证总线上只有一个通信对象发送数据.

实现上位机(室外机)点名,一般可以用定时点名的方式,即每隔一段固定时间,上位机(室外机)向总线发送一串点名下位机(室内机)数据,对每个下位机(室内机)依次点名.流程如图8所示.

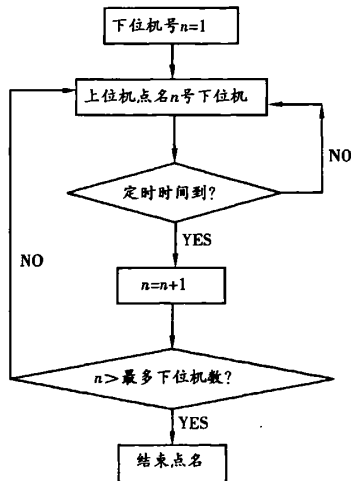


图8 上位机定时点名下位机流程

当通信总线上的通信对象较少时,用上述点名方式,程序实现简单,可以有效可靠的实现多机通信.但是,当通信对象增加时总线上的数据也随着增加,定时点名的局限性也凸现出来.当通信对象增加时,如果按照定时点名的方式点名下位机,则一次点完所有下位机需要较长时间,为节约总线时间,提高系统的实时性,一般可以采用间隔时间固定的通信方式.流程如图9所示.这种点名方式,可以随着数据帧的长短动态的调节通信时间,一定程度上提高系统的控制实时性.

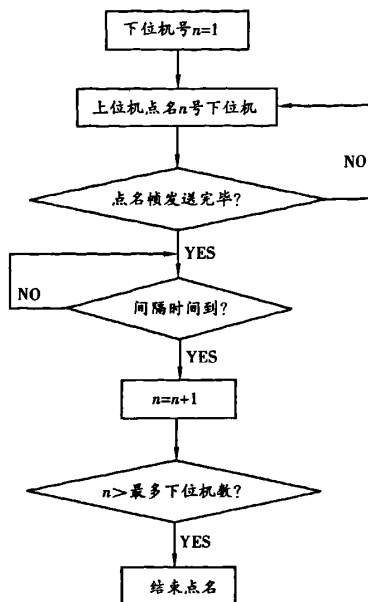


图9 间隔时间固定的点名方式流程

### 3.2 如何减少错码的接收和发送

要提高系统的通信可靠性,还需要保证数据传输的可靠性,也就是减少错码的接收和发送.在多对象通信总线上,软件编程主要是注意 MM1192 芯片的 RESET 使能端的控制.一般是在数据发送前,将 RESET 设为发送状态;然后进入发送中断.当发送完最后一个数据后,在中断中将 RESET 设为接收(具体流程见图10).也就是说,RESET 的电平必须将数据帧包络住,这样的处理会使总线在状态切换时,有一个稳定的工作过程.

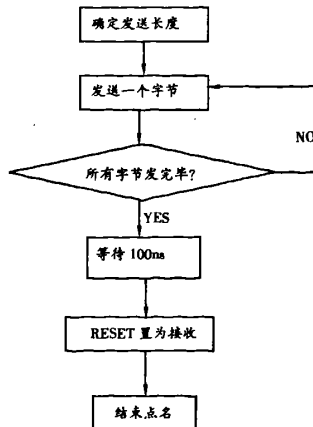


图10 发送帧的流程

#### 4 结束语

上述的软硬件处理方法,经过在多联式空调系统中的应用,验证了其使用的可靠性,基本满足多个内、外机之间的通信,实现空调系统的可靠性.本电路和软件实现方式具有线路设计简单、价格低廉、通信可靠、易于扩展等优点,可以推广到基于 MM1192 的集散式控制系统中.

#### 参考文献:

- [1] MITSUMI. HBS-Compatible Driver and Receiver Monolithic IC MM1192 [EB/OL]. [2003-05-23]. [http://cn.ic-on-line.cn/iol\\_mm100/datasheet\\_list/mm100.htm](http://cn.ic-on-line.cn/iol_mm100/datasheet_list/mm100.htm).
- [2] 陆延丰,常清璞. 三菱 3850 系列单片机原理和应用 [M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2000.
- [3] 俞炳丰. 制冷与空调应用新技术 [M]. 北京:化学工业出版社,2002.

(责任编辑 陈 松)

### 《重庆工学院学报》在重庆市第五届综合质量考核中获“一级期刊”殊荣

在市期刊协会 2009 年年会上,市新闻出版局公布了第五届重庆市期刊综合质量考核结果,并为被评为“一级期刊”的出版单位颁发了证书。在第五届期刊综合质量考核中,《重庆工学院学报(自然科学)》以 92.7 分的优异成绩获“重庆市一级期刊”殊荣。全市 132 家各类期刊仅评了 39 家为“重庆一级期刊”。