维普资讯 http://www.cqvip.com

第16卷第3期
2003年 9月

青 岛 大 学 学 报
JOURNAL OF QINGDAO UNIVERSITY

Vol.16 No.3
Sep. 2003

文章编号:1006-1037(2003)03-0076-03

实时时钟自动校准在出租车计价器上的应用

杨 杰[1],迟洁茹[2]
(1.青岛大学机电工程学院,山东 青岛 266071;2.青岛大学自动化工程学院,山东 青岛 266071)

摘要:为了避免出租车计价器进行人工校时,在出租车计价器中引用了实时时钟自动校准技术。通过采用音频锁相环LM567组成的单音频识别电路,从广播电台的一系列音频信号中提取报时信号,并将其转换为脉冲信号,再经软件进一步消除干扰信号,从而实现对出租车计价器的实时时钟进行自动校准。

关键词:实时时钟;自动校准;音频锁相环
中图分类号:TP391.42 **文献标识码**:A

目前,国内多数计程车已实现了计程、计时、计费等3方面的微机化管理。这种管理系统首先可以准确地测量出计程车所走里程的长短,从而实现在不同的里程上执行不同的价格;其次可以准确地测量出计程车的时间,以便根据不同的等候时间实行不同的加价。由于实现了自动计程和计时,从而使计费也实现了自动化,具有精度高、使用方便等特点。微机化管理是一种实时控制,在该系统中必然存在实时时钟。实时时钟分为软时钟和硬时钟2类,前者使用微处理芯片用软件来模拟时钟运行,后者采用专用的日历时钟集成电路。无论软时钟还是硬时钟,其振荡源都是石英晶体振荡器,其走时精度比机械钟表要高得多。但由于振荡电容误差、分布参数和环境温度等诸多因素的影响,石英钟的日差仍在秒级。对于长时间连续运行的系统,时钟走时累积误差的影响将不容忽视。时钟自动校准技术,免除了人工校准的麻烦,可消除时钟积累误差,提高实时时钟的运行精度和自动化程度。

1 自动校准原理

中央人民广播电台在整点报时时会发出五长一短的嘀、嘀…报时信号,每声长度0.5 s,间歇时间1.5 s,第6声包络线前沿即为整点时刻,前5声信号频率为814.8 Hz,第6声信号频率为1 571 Hz。只要把音频信号转换为脉冲信号,即可用于校时。用整点报时信号校时的关键是从电台报时信号中正确识别出报时信号,实测得到电台报时信号包络线如图1所示[1]。

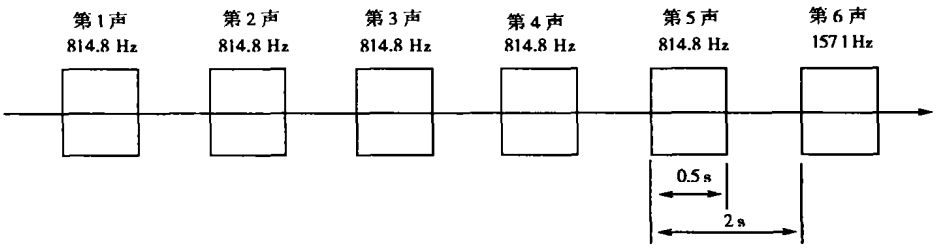

图1 报时信号包络线

收稿日期:2003-04-20
作者简介:杨杰(1969-),男,讲师,硕士,1995年毕业于山东工业大学,现主要从事智能仪器的应用与研究。

维普资讯 http://www.cqvip.com

2 系统硬件设计

出租车计价器的系统框图如图2所示,以下针对实时时钟自动校准部分的电路功能简述如下。

2.1 单片机系统电路

采用美国ATMEL公司生产的AT89C52单片机。该单片机是8位CMOS低功耗单片机,片内带8KB E^2PROM,256B RAM,3个定时/计数器[2]。

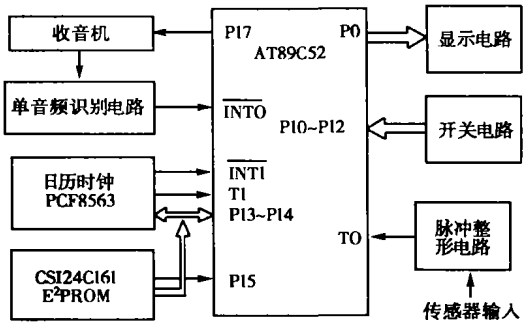

图2　系统框图

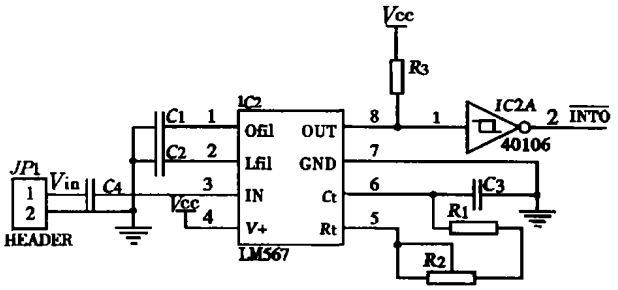

图3　单音频识别电路

2.2 钟控收音机

钟控收音机可采用专用收音机集成电路ULN2204,收音机的电源受CPU P17口控制定时工作。由于收音机专门用于时钟校准,与时钟校准功能无关的部分电路可取消。根据所接受的电台频率计算出调谐电容的数值,用微调电容取代双联调电容、音量电位器可采用微调电阻,从而极大地简化收音机系统。

2.3 单音频识别电路

LM567是高稳定性能的单片集成锁相环,它主要用于单音解码[3],由它构成的单音频识别电路如图3所示。

V_{in}是从钟控收音机中取出的音频信号,经电容$C4$输入至IC1 LM567的脚3。如果输入信号在其锁相频带范围内时,脚8经施密特反相器CD40106输出高电平,从而将音频信号转换成脉冲信号。LM567的中心频率为814.8 Hz,由电阻$R1$、$R2$与电容$C3$决定。电容$C2$和输入信号V_{in}的大小决定锁相频带的宽度。频带宽度以100 Hz左右为宜,如果频带过窄,当环境温度变化时,中心频率发生偏移,不易锁定报时信号;如果频带过宽,不易限制干扰信号。

2.4 日历时钟

图4为日历时钟与CPU的接口电路。日历时钟采用PCF8563专用时钟芯片。PCF8563是PHILIPS公司推出的一款工业级内含I^2C总线接口功能的具有极低功耗的多功能时钟/日历芯片。在本系统中,利用PCF8563的时钟报警功能,在每小时的第58 min至下一小时的第2 min内开放CPU的$\overline{INT0}$中断允许自动校时,这样可避免CPU不断地处理中断服务程序,同时也进一步避免了误校准的发生。

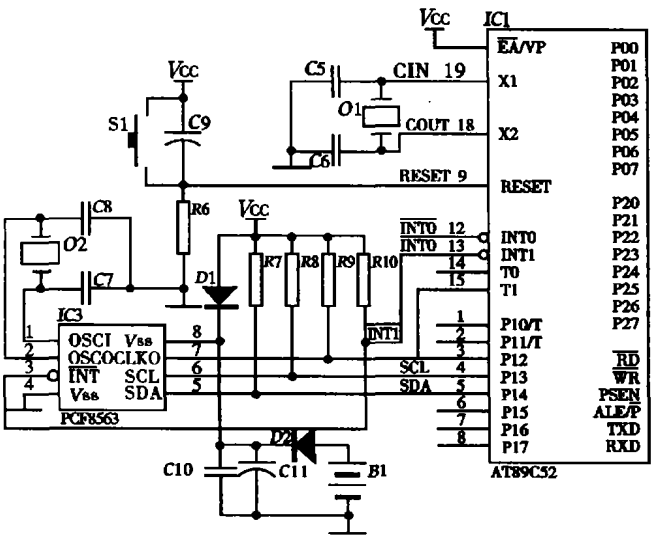

图4　CPU与日历时钟接口电路

3 用软件消除干扰信号

广播电台播发的信息中包含了大量的814.8 Hz和1 571 Hz的单音频信号,对于LM567来说,它们所起的作用和报时信号一样,也能被当作

维普资讯 http://www.cqvip.com

有效信号,引起 CPU 的中断,产生误校准。这种信号为干扰信号,可以通过软件来消除。

将 CPU 内部定时器 T0 定义为受$\overline{INT0}$控制、工作于方式 1 的定时器。LM567 的第 3 脚接收到814.8 Hz的信号(包括干扰信号)后,即将$\overline{INT0}$置为高电平,定时器 T0 开始计时,当814.8 Hz的信号消失后,$\overline{INT0}$被置为低电平,引起$\overline{INT0}$中断同时 T0 停止计数。将 T0 所测得的时间 T 与 392 ms 进行比较,若 $T<392$ ms,说明该信号是干扰信号,放弃该信号;否则,该信号即为第 1 个有效信号。用同样的方法可判别第 2~5 个有效信号。当收到 5 个连续的 814.8 Hz 的有效信号后,将定时器 T0 定义为不受$\overline{INT0}$控制的定时器,并立刻启动定时,定时 1.5 s 即转入校准子程序,调整 PCF8563 的时、分、秒。

参考文献:

[1] 梁维铭.实时时钟自动校准技术[J].电子技术应用,1996,22(12):30-31.
[2] 林家瑞. 集成电路及微机应用手册[M]. 武昌:华中科技大学出版社, 2001.
[3] 万福军,潘松峰.单片微机原理系统设计与应用[M].合肥:中国科学技术出版社, 2001.

AUTOMATIC CALIBRATION FOR TAXI DIGITAL ODOMETER WITH THE BROADCASTING TIME SIGNAL

YANG Jie[1], CHI Jie-ru[2]

(1. College of Mechanical and Electrical Engineering, Qingdao University, Qingdao 266071, China;
2. College of Automation Engineering, Qingdao University, Qingdao 266071, China)

Abstract: A single audio discriminator circuit is made up of a LM567 phase locking ring. The interference is cleared up by software and the time signal is picked up from the broadcasting information as the interrupt source of the single-chip-microcomputer to calibrate electronic clocks of taxi digital odometer.

Key words: automatic calibration; audio phase locking ring; single-chip-microcomputer