

基于单片机的人体脉搏检测系统的设计

李娜 高飞 沈阳工学院信息与控制学院 辽宁抚顺 113122

【文章摘要】

本系统以STC89C52单片机为核心,通过红外发光二极管和光敏三极管传感器把心脏跳动频率转换成电信号,经过放大、滤波、整形电路输入到单片机进行分析计算出人体每分钟跳动的次数,通过液晶显示器进行显示。本系统上电后自动开始工作,当检测到有人体脉搏信号后,系统开始工作,通过定时器设定的时间,换算出1分钟人体脉搏跳动的次数,在液晶显示屏上进行显示,同时液晶显示屏还能显示出总的脉搏次数和时间。经验证,本系统可以正常工作,电路简单,系统测试时间较短,测试数据基本符合符号要求。

【关键词】

单片机;人体脉搏;液晶显示

人体脉搏检测系统的设计,是我们现代生活中必备的家庭医疗器械,它可以在日常生活中,检测出人体的身体状况,为人们日常工作提供了必要的保障,所以本文对该系统进行研究,通过本文的硬件和软件设计,可以实现基本的人体的脉搏的检测与显示,同时还能记录存储数据,能基本满足我们的日常所需,当然要想达到医用的要求本文还有一定的差距。人体的脉搏的跳动时一种生物信号,我们通过本系统可以把生物信号转换成硬件可以识别的电信号,通过单片机对电信号进行处理,得到我们能直观接受的脉搏的次数,这就是本系统主要完成的工作。

1 硬件结构

本系统的原理分析:当任意一个手指放在人体脉搏传感器上,人体随着心脏的跳动,血管中血液的流动快慢将不同,由于手指放在人体脉搏传感器上,在这个传感器上红外光的发射和接收的传输路径,当血管中血液饱和程度发生变化时,将引起光的强度发生变化,因此和心跳的节拍相对应,红外接收三极管的电流也跟着改变,这就导致人体脉搏传感器输出一个脉冲信号。当人体脉搏跳动一次,人体脉搏传感器会输出一个脉冲信号,该脉冲信号经放大、滤波、整形后输出,该信号作为单

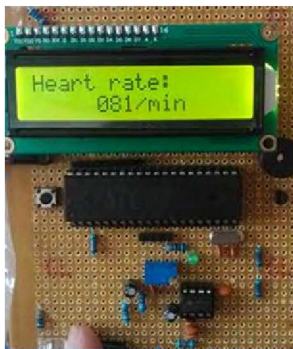


图3 实物图

片机的外部中断信号。单片机在定时器的定时时间范围内,计算出送入中断信号的次数,分析处理后得到1分钟内人体脉搏的跳动次数送到液晶显示屏中进行显示,这样本系统就能显示出人体的测试数据。本系统的硬件组成主要包括光电传感器电路、信号调理电路、单片机电路、液晶显示、电源等几部分。

(1)光电传感器电路:该电路主要完成人体血液的变化到电信号的转换,经过该电路的处理可以输出一个单片机可以识别的脉冲信号。人体脉搏传感器选择了光电红外传感器。

(2)信号调理电路:该电路主要对光电传感器电路输出的脉冲信号进行处理,由于该脉冲信号非常的微弱,同时还有一定的噪声,本电路由放大电路、滤波电路和整形电路,使输出的信号可以直接送入到单片机的中断单元。

(3)单片机电路:即利用单片机自身的定时中断计数功能对输入的脉冲电平进行分析处理,计算出1分钟的脉搏跳动次数。同时通过程序来设定定时器的时间,保证时间的准确性。本系统的单片机采用的是在线可编程程序的单片机TC89C52。

(4)液晶显示:为了显示的精度和显示内容的需要,本系统采用了LCD1602液晶显示屏进行显示,这种显示可以显示出2行,每行16个字符。这种液晶显示屏也是市场上占主要地位的液晶显示屏。

(5)电源:为了保证整个电路能正常工作,同时希望本系统能脱机工作,所以本系统进行了电源设计,设计了一个5伏的稳压电源。该电源可以为整个电路中的集成芯片提供工作电压,包括光电传感器、信号调理电路、单片机以及液晶显示屏提供的电源。

本系统的总体硬件结构框图如图1所示。

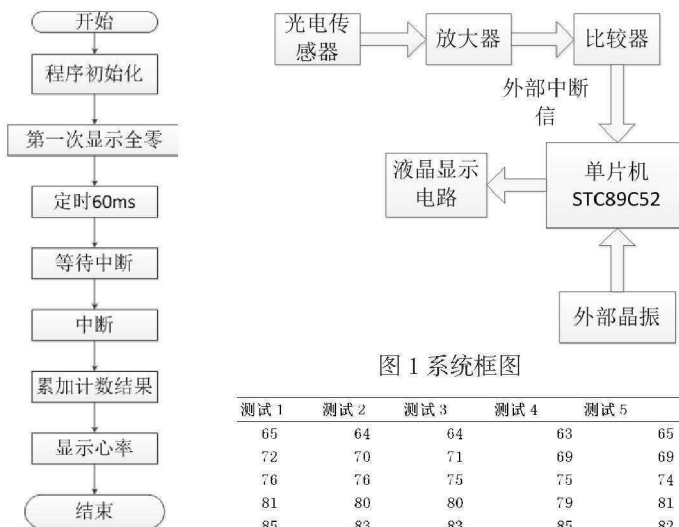


图2 主程序流程图

2 软件设计

系统软件是整个设计的灵魂,是为整个电路保驾护航的。系统的软件主要完成以下几种工作:系统上电后,对系统进行初始化。初始化程序主要完成对单片机内专用寄存器、定时器工作方式及各端口的工作状态的设定。系统初始化之后,程序随时检测是否有中断信号产生,一旦有中断信号产生,定时器开始计时,单片机在规定的时间内计算出中断信号的次数,然后把结果送到液晶显示屏上进行显示,周而复始,单片机一直在进行如上的循环操作。本系统的程序流程如图2所示。

3 结果分析

基于以上硬件结构和软件流程,所设计的实物如图3所示。

本系统可以测量出人体脉搏值。为验证本系统实物效果,现对5个人进行测试,每个人都进行了5次测试,测试结果如表1所示。

通过上表可以看出,本系统基本满足要求。

4 结论

本系统设计的人体脉搏检测系统硬件简单,操作方便,功能稳定,使用方便具有一定的实际意义。由于能力有限,本系统仍然有一定的不足,还有一定的提升空间。然而科技的进步势必会使人体的脉搏的功能日益强大和完善,其应用领域必将不断扩大,将会给人类的生产和生活带来更多的便利和精彩。

【参考文献】

- [1] 朱国富,廖明涛,王博亮,袖珍式脉搏波测量仪[J].电子技术应用,1998,12(1):97-99.
- [2] 刘云丽,徐可欣等,低功耗光电式脉搏测量仪[M].电子测量技术,2005:122-125.
- [3] 程咏梅,夏雅琴,尚岚,人体脉搏波信号检测系统[J].北京生物医学工程,2006:25(6):100-103.

【作者简介】

李娜(1981.11-) 辽宁法库人,硕士,讲师,主要研究方向:图像处理,模式识别。作单位:安阳市高级技工学校。

图1 系统框图

测试1	测试2	测试3	测试4	测试5	实际值	
65	64	64	63	65	65	65
72	70	71	69	69	69	70
76	76	75	75	74	74	73
81	80	80	79	81	81	80
85	83	83	85	82	82	84

表1 误差分析