

摘要

BH1750 是一款新型的测光芯片，本设计系统就是基于 BH1750 设计的测光系统，它可以自动检测光照强度的强弱并显示让人们知道此时光照强度的强弱。人们可以通过看此装置的显示了解现在的光照状态，做合理的光照调节。该设计可分为三部分：即光照检测部分、信号处理部分、光强显示部分。对于光照检测部分是利用 BH1750 作为检测元件及信号处理元件，其内部集成了 AD 转换芯片。它可以完成从光强到电信号的转换并将信号处理进行处理。对输入信号处理后，就可以用来显示了。对于显示部分可利用 LCD1602 来显示，不同的光强对应于不同的数值，就能简单的显示出不同的光强了。本设计就是由单片机 STC89C52RC 芯片，BH1750 模块和 1602 液晶为核心，辅以必要的电路，构成了一个单片机光照强度检测系统。该光照强度检测系统可以通过检测光照强度，使得光照在低于或高于一定强度的时候发出警示，是一种常用的测试仪器。

关键词：51 单片机，LM7805，BH1750，1602 液晶

目 录

0 引言.....	1
1 设计与要求	1
1.1 设计任务	1
1.2 设计要求	1
2 方案总体设计.....	1
2.1 光照强度采集方案设计	2
2.2 控制芯片及实现方案	3
2.3 数据显示方案	3
2.4 系统总体框图	4
3 硬件设计.....	5
3.1 单片机最小系统	5
3.2 BH1750 采集模块.....	6
3.3 液晶显示模块	6
3.4 系统电源	7
3.5 整体电路和 PCB图	8
4 软件设计.....	9
4.1 keil 软件介绍.....	9
4.2 程序流程图	10
4.3 各模块程序	10
5 仿真与实现.....	15
5.1 Proteus 软件介绍.....	15
5.2 仿真过程	16
5.3 实物制作与调试	17
6 总结.....	18
7 参考文献.....	19

0 引言

随着改革开放的不断深化和城镇化的不断发展,越来越多的人移居到城市生活,而这需要足够的食物作为支撑。同时随着工业化的不断发展,人们对自身的健康越来越关注,对居室的环境要求也越来越高。而携带方便,能够及时准确的显示的光照强度检测仪的产生是人们的迫切需求。

便携式光照强度检测仪是现代社会的产物,是以后发展的方向。它是一个集光照强度感知,自动提示与一体的综合系统。就如大棚种植、养殖以及人们对生活的需求凸显了本系统拥有广泛的应用前景。其中,蔬菜需要控制光照强度,以利于生长素的产生,从而加快蔬菜的生长速度,创造出更高的经济效益和社会效益。而人们的生活环境(学生的学习环境,办公室,工厂等)需要控制光照强度,使人们有一个好学习生活环境。同时需要控制居室光照强度,以便人们健康的生活。便携式光照强度检测仪也可以用于太阳能的研究和利用,农作物生长方面,太阳能能源使用,气象研究,建房朝向等等。因此,本课题开展便携式光照强度检测仪系统的设计具有一定的应用价值及实际意义。

1 设计内容与要求

1.1 设计任务

- 1) 选择传感器,设计数据采集电路,对温室的光照强度进行实时数据采集,要求光照强度的测量范围是:2~600LX,精度为±2%。
- 2) 实现温室光照强度的自动实时显示,显示到小数点后一位。
- 3) 编写计算机监测程序。
- 4) 写出设计说明书。

1.2 设计要求

- 1) 查阅资料,确定设计方案。
- 2) 选择器件,设计硬件电路,并画出原理图和PCB图。
- 3) 画出流程图,编写控制程序。
- 4) 撰写课程设计说明书。

2 方案总体设计

设计一个基于 51 单片机的光照强度检测系统。液晶屏幕第一行显示当前的光照强度,第二行显示报警信息即光照超过光照强度上限还是下限;利用 BH1750 传感器模块将采集到的光照强度经过一系列处理转换成数字信号,使用 IIC 通信协议将数据传送到单片机中,经过处理运算在 LCD1602 上显示,可利用蓝滑动变阻器来调节液晶亮度。

2.1 光照强度采集方案设计

方案一:采用光敏电阻作为采样元件,将光照强度转换成电阻,再由电阻转换成电信号经过信号处理输入到 AD 转换器中进行模数转换。最后将转换出来的数字信号传送到单片机中进行数据处理并显示。方案如图 2.1 所示。

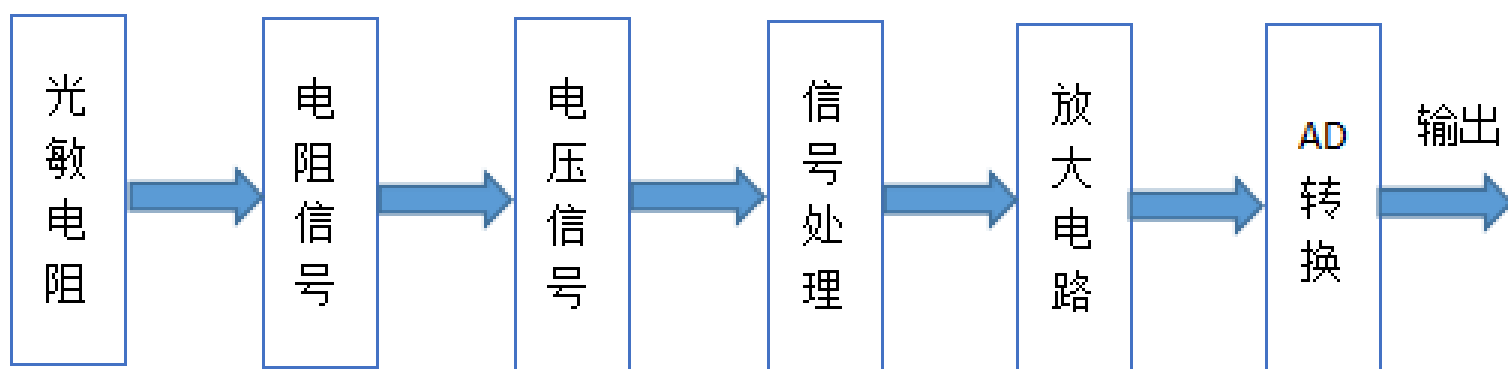


图 2.1 光敏电阻采样方案

方案二:采用 BH1750 光照传感器模块作为光强度采样及信号处理的元件,BH1750 内部集成了 16 位 AD 转换,则无需再外扩 AD 转换器,并且其转换精度很高,只需通过 IIC 通信将采集处理得到的数据传输到单片机即可使用。BH1750 的内部原理图如图 2.2 所示。

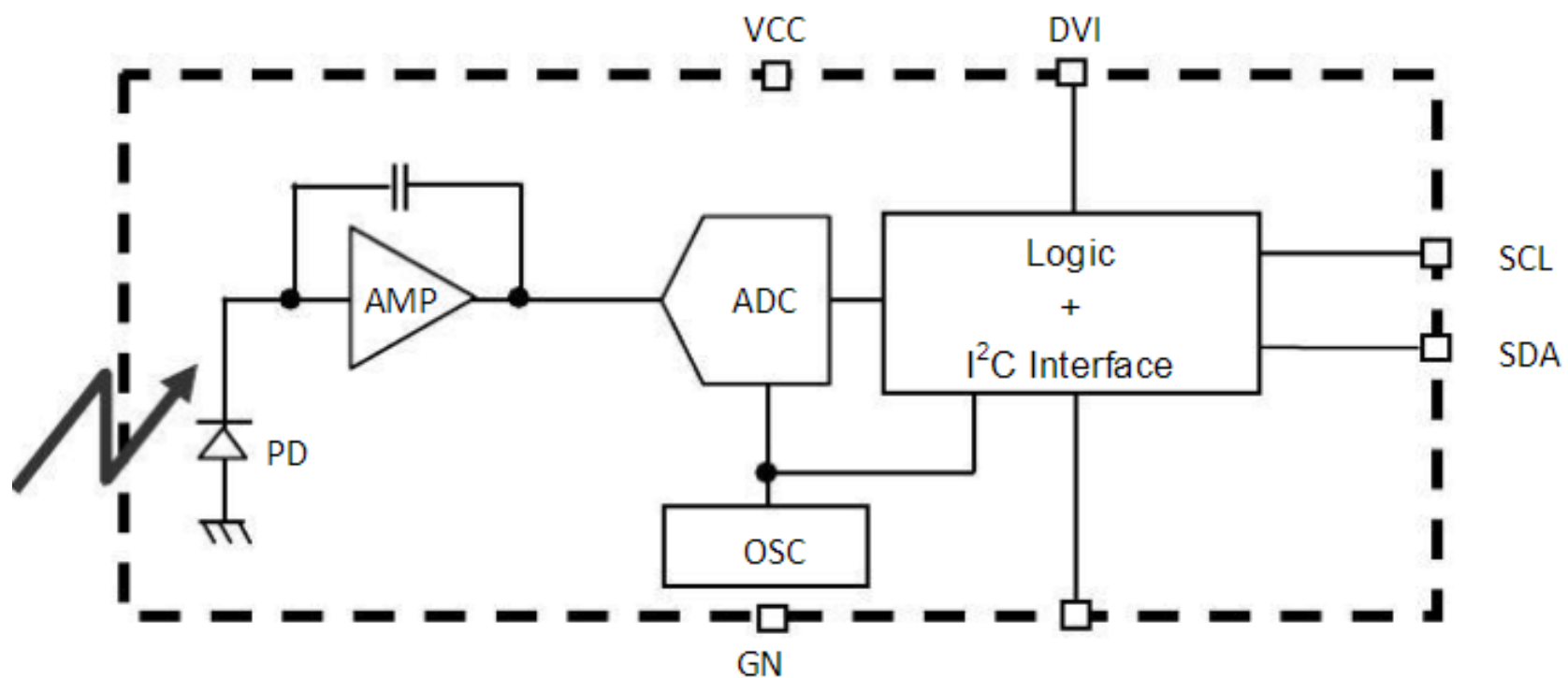


图 2.2 BH1750 内部原理图

综合以上两种方案,由于方案二所得光照强度更加简便、数据的测量范围和精度都较高,所以选择方案二作为本系统的采样系统部分。

2.2 控制芯片及实现方案

AT89C52 为 8 位通用微处理器，采用工业标准的 C51 内核，在内部功能及管脚排布上与通用的 8xc52 相同，其主要用于会聚调整时的功能控制。外形及引脚排列如图 2.3 所示。

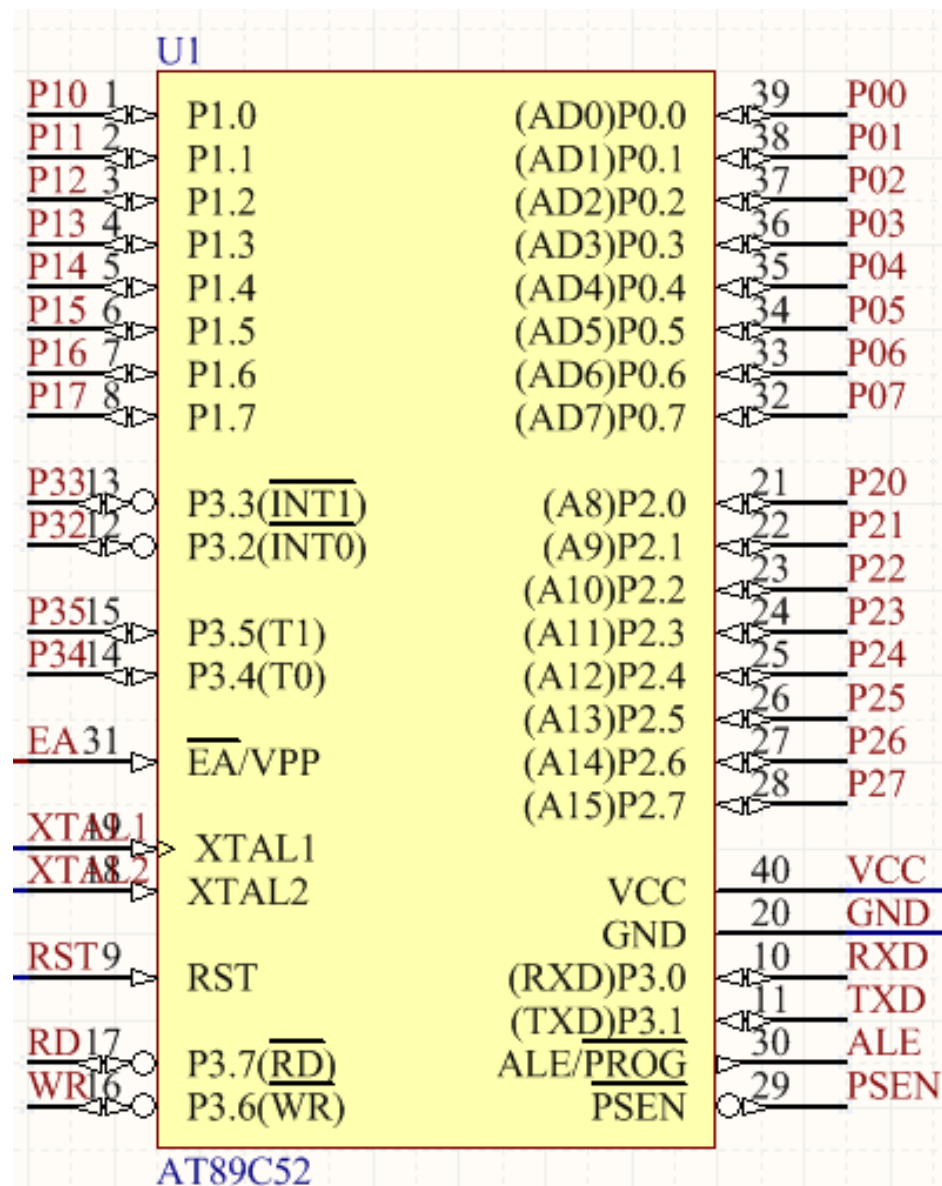


图 2.3 AT89C52 引脚图

功能包括对会聚主 IC 内部寄存器、数据 RAM 及外部接口等功能部件的初始化，会聚调整控制，会聚测试图控制，红外遥控信号 IR 的接收解码及与主板 CPU 通信等。主要管脚有：XTAL1（19 脚）和 XTAL2（18 脚）为振荡器输入输出端口，外接 12MHz 晶振。RST/Vpd（9 脚）为复位输入端口，外接电阻电容组成的复位电路。VCC（40 脚）和 VSS（20 脚）为供电端口，分别接+5V 电源的正负端。P0~P3 为可编程通用 I/O 脚，其功能用途由软件定义，在本设计中，P0 端口（32~39 脚）被定义为 N1 功能控制端口，分别与 N1 的相应功能管脚相连接，13 脚定义为 IR 输入端，10 脚和 11 脚定义为 I2C 总线控制端口，分别连接 N1 的 SDAS（18 脚）和 SCLS（19 脚）端口，12 脚、27 脚及 28 脚定义为握手信号功能端口，连接主板 CPU 的相应功能端，用于当前制式的检测及会聚调整状态进入的控制功能。

2.3 数据显示方案

LCD1602 是工业字符型液晶，能够同时显示 16×02 即 32 个字符。

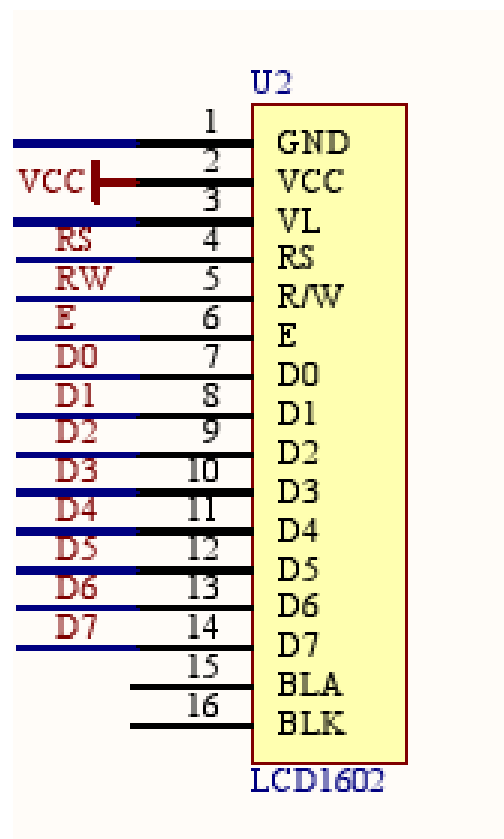


图 2.4 LCD1602 引脚图

1602 采用标准的 16 脚接口，其中：

第 1 脚：GND 为电源地

第 2 脚：VCC 接 5V 电源正极。

第 3 脚：V0 为液晶显示器对比度调整端，接正电源时对比度最弱，接地电源时对比度最高（对比度过高时会产生“鬼影”，使用时可以通过一个 10K 的电位器调整对比度）。

第 4 脚：RS 为寄存器选择，高电平 1 时选择数据寄存器、低电平 0 时选择指令寄存器。

第 5 脚：RW 为读写信号线，高电平（1）时进行读操作，以 51 为例的简单原理图低电平（0）时进行写操作。

第 6 脚：E(或 EN)端为使能(enable)端,高电平（1）时读取信息，负跳变时执行指令；

第 7~14 脚：D0~D7 为 8 位双向数据端；

第 15~16 脚：空脚或背灯电源。15 脚背光正极，16 脚背光负极。

2.4 系统总体框图

本系统主要由 AT89S52 单片机、5V 稳压电源、BH1750 传感器模块、液晶显示电路、单片机外围时钟电路和复位电路组成。系统总体框架图如图 2.5 所示。

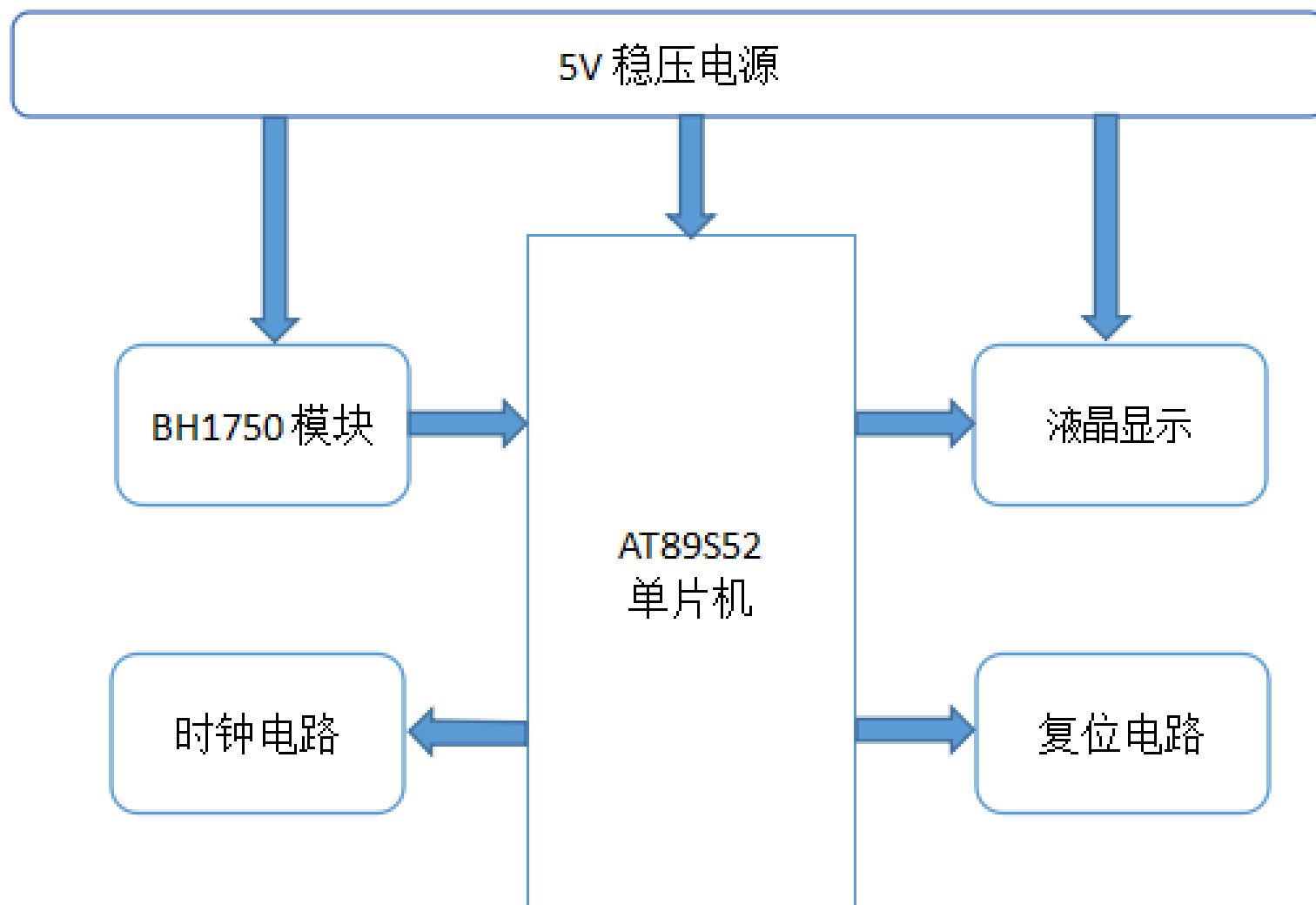


图 2.5 系统总体框架

3 硬件设计

3.1 单片机最小系统

单片机要正常工作，首先要产生片内时钟信号。在单片机内部的振荡器的输入端 XTAL1 和输出端 XTAL2 之间接一个石英晶振就可以够成一个自激振荡器。再在两端之间串联接个电容并且在两个电容之间接地以便于稳定频率还对振荡频率有微调作用。电容通常选 30uF 左右，振荡脉冲频率范围为 0~24MHZ。该电路图中选用 12MHZ 晶振。时钟电路图如图 3.1:

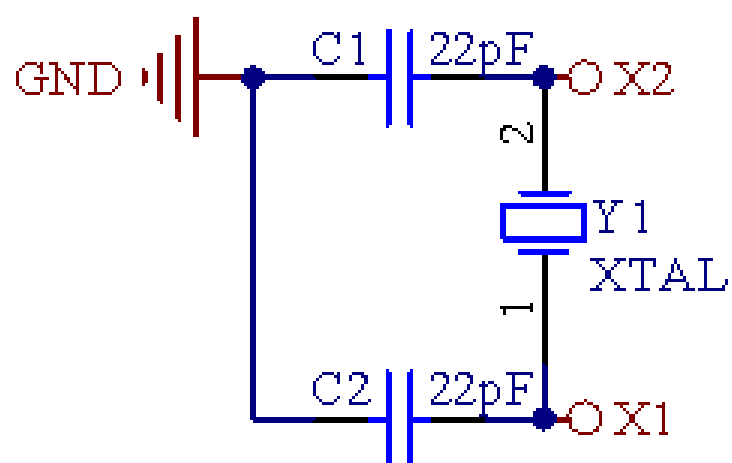


图 3.1 时钟电路图

单片机在启动时与其他微处理器一样，要让 CPU 及系统各部件处于确定的初始状态，并从初始开始工作。这就需要复位操作。复位电路有两种方式：上电

自动复位和按键自动复位。上电自动复位只是在开始接通电源瞬间复位，接下来想要再次复位就需要断电重启，不方便。按键自动复位不仅可以在开始接通电源瞬间复位还可以通过按下按键复位随时复位。所以选择按键复位方式。复位电路如图 3.2

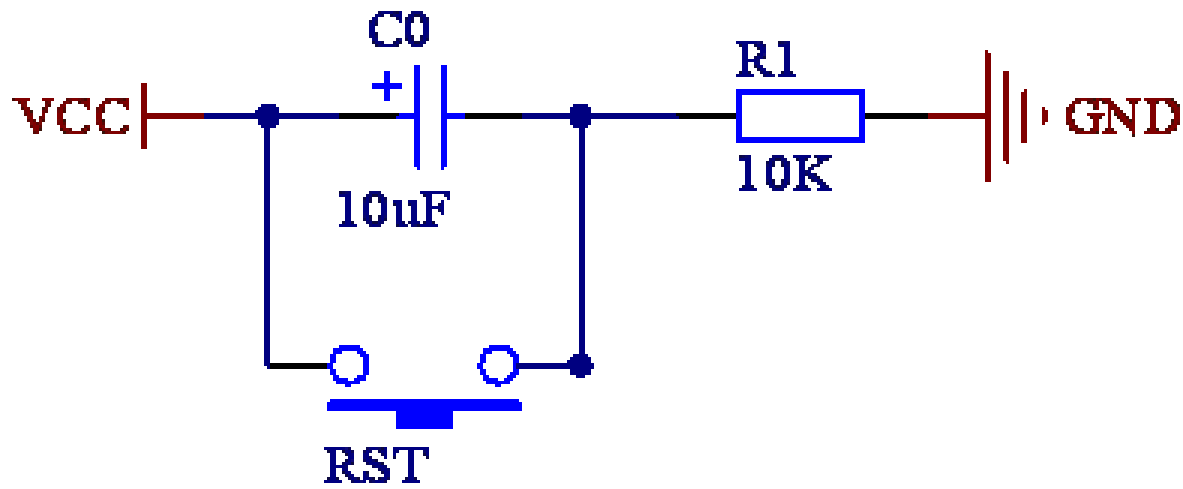


图 3.2 复位电路图

3.2 BH1750 采集模块

BH1750FVI 是一种用于两线式串行总线接口的数字型光强度传感器集成电路。这种集成电路可以根据收集的光线强度数据来调整液晶或者键盘背景灯的亮度。利用它的高分辨率可以探测较大范围的光强度变化(1lx-65535lx)。BH1750 采集模块的原理图如图 3.3所示。

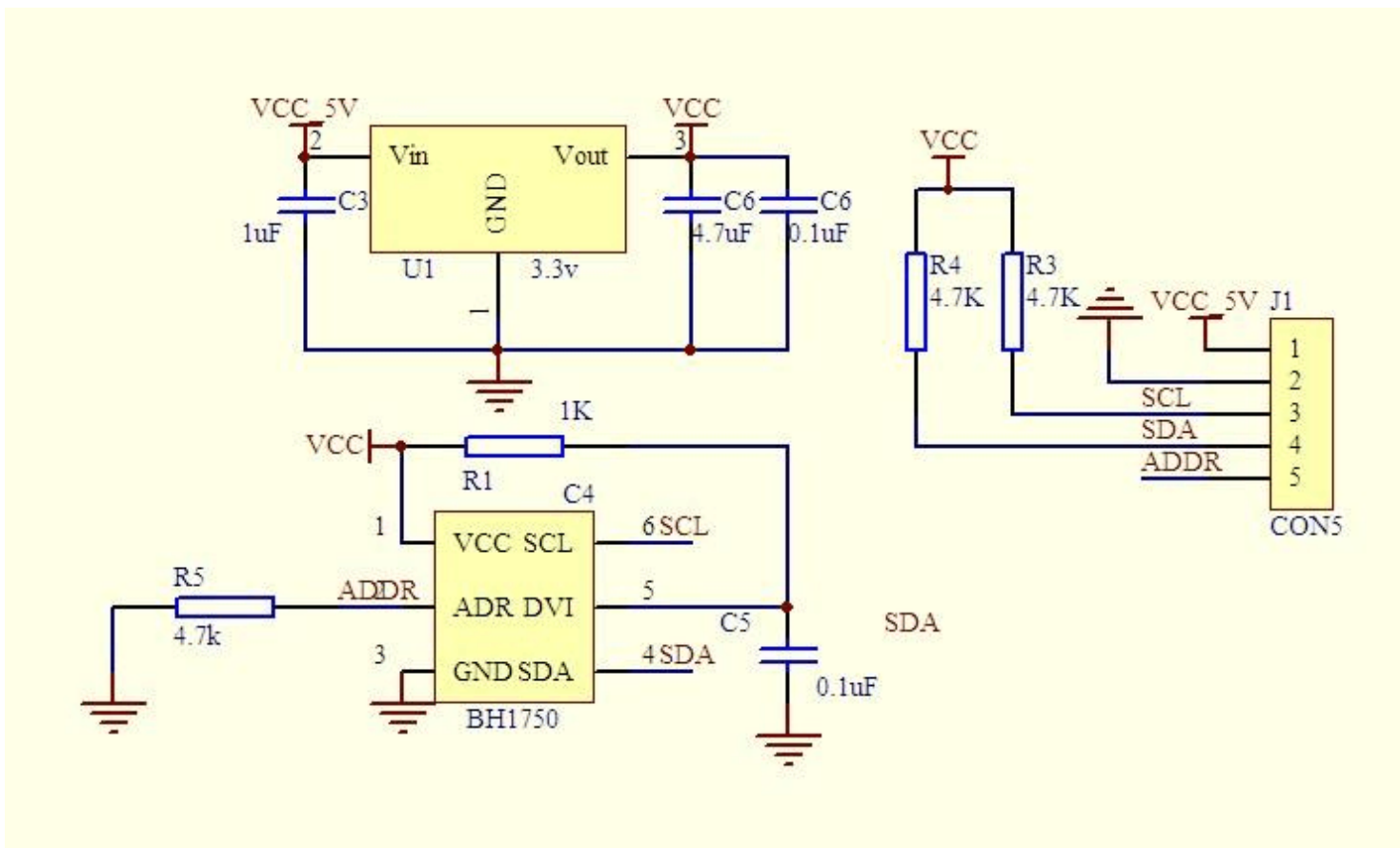


图 3.3 BH1750 采集模块原理图

3.3 液晶显示模块

统需要显示两行。控制 1602 液晶亮度的是蓝白滑动变阻器。1602 液晶

有 16 个管脚。编号为 1,2 管脚为电源正负极管脚，15,16 为背光源正负极管脚；7~14 为 dataI/O 管脚与单片机的 P0 口相连，负责液晶与芯片之间的信息传送；4,5,6 分别为数据/命令选择端、读/写选择端、使能端，与单片机的 P3.3, P3.5, P3.6 相连，负责控制液晶与芯片之间数据命令的读写操作；3 为液晶显示偏压信号端，用于调整液晶显示对比度。1602 液晶显示原理图如图 3.4 所示：

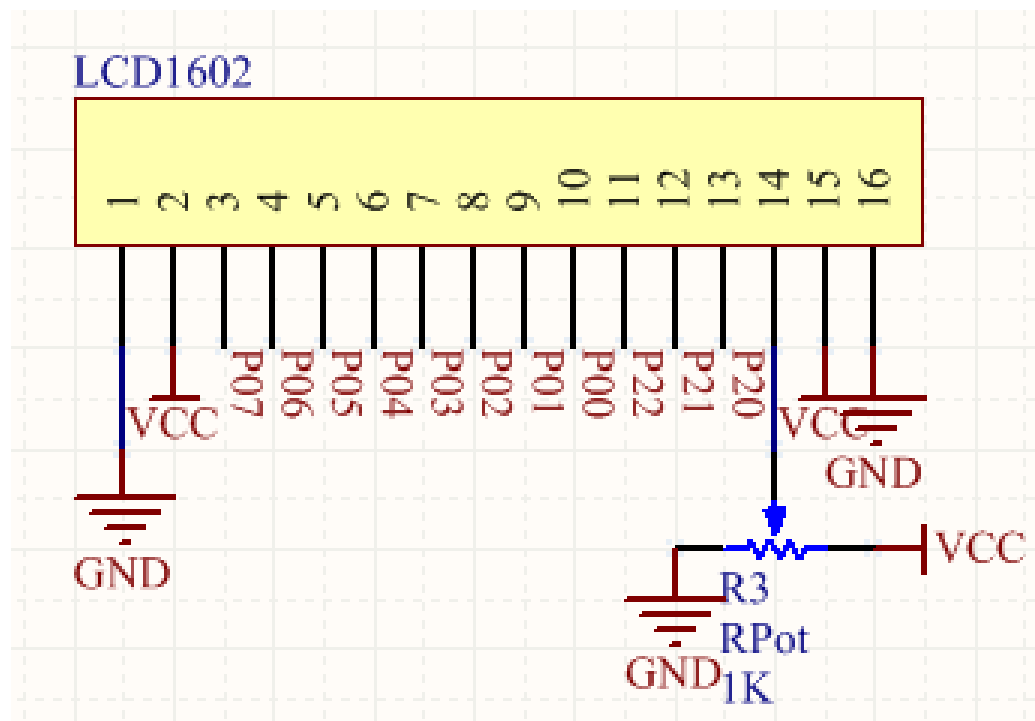


图 3.4 液晶显示系统图

3.4 系统电源

为了实现各个部分的稳定供电，且根据各部分供电电压要求，本系统采用了 LM7805 制作了 5V 的稳压电源以对各部分实现稳定可靠供电。三端稳压集成电路 LM7805。电子产品中，常见的三端稳压集成电路有正电压输出的 lm78 ×× 系列和负电压输出的 lm79 ×× 系列。顾名思义，三端 IC 是指这种稳压用的集成电路，只有三条引脚输出，分别是输入端、接地端和输出端。lm78XX 系列集成稳压器的电路图如图所示，是一个输出正 5V 直流电 lm7805 稳压电路。

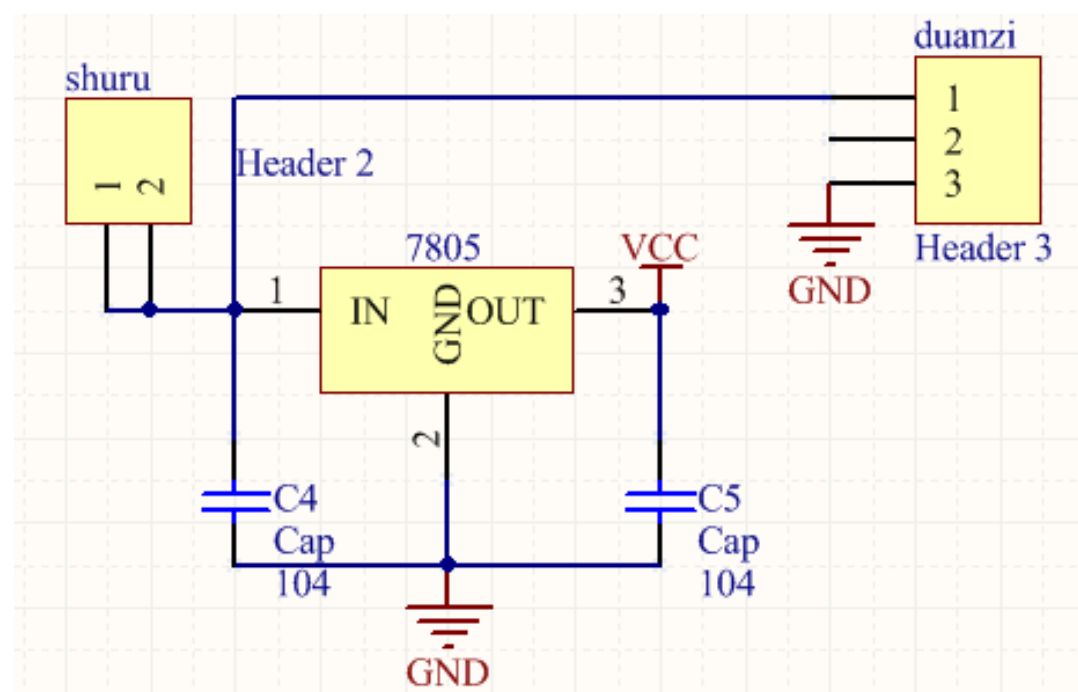


图 3.5 系统电源图

PCB图

Altium Designer 提供了唯一一款统一的应用方案,其综合电子产品一体化开发所需的所有必须技术和功能。Altium Designer 在单一设计环境中集成板级和 FPGA 系统设计、基于 FPGA 和分立处理器的嵌入式软件开发以及 PCB 版图设计、编辑和制造。并集成了现代设计数据管理功能,使得 Altium Designer 成为电子产品开发的完整解决方案一个既满足当前,也满足未来开发需求的解决方案。

这是采用网络标号的画出的以一张整体电路图。它将整张电路原理图分为六个部分:电源模块, P0 口上拉电阻, 1602 液晶显示模块, 51 单片机, 复位晶振电路, BH1750 模块外界电路。整张原理看起来美观,并且根据标号很容易找到与之对应的引脚。整体电路原理图和 PCB 图如图 3.6和 3.7所示。

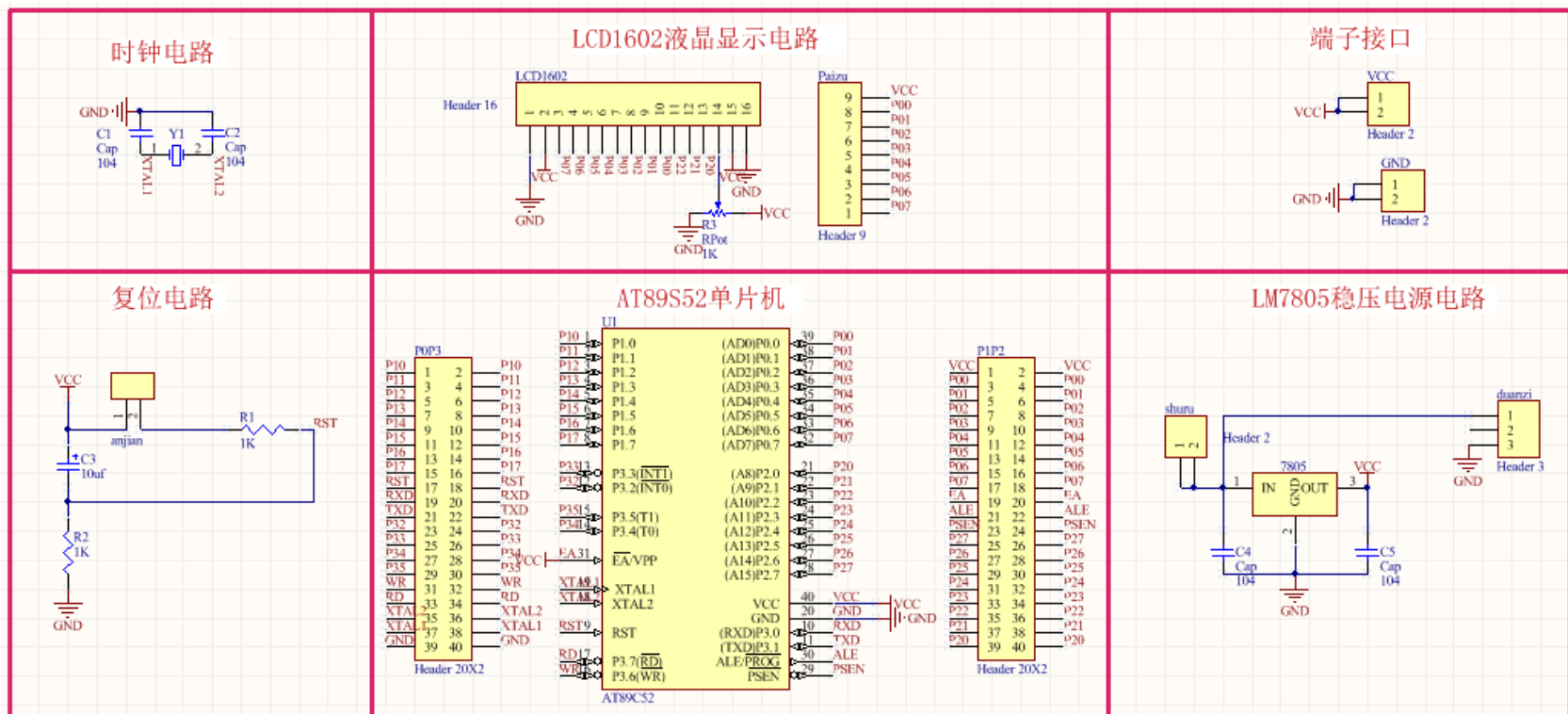


图 3.6 整体电路

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/388107140043006126>