

准考证号											工位号			
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--

注意：只填写准考证号和工位号，否则试卷作废

密

封

线

## 2015 年“蓝桥杯”第六届全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛 (电子类) 决赛嵌入式设计与开发项目

竞赛时间：5 小时

题 号	一	二	三	总 分
配 分	10	30	60	100 分
得 分				

### “电压测量与互补 PWM 信号输出”设计任务书

#### 功能简述

设计一个电压测量与脉宽调制信号输出设备，设备能够检测模拟信号输入，并根据检测到的电压值，计算出两路互补脉宽调制信号的占空比，输出信号频率可以通过按键调整，设备硬件部分主要由电源部分、控制器单元、按键部分、存储单元和显示部分组成，系统框图如图 1 所示：

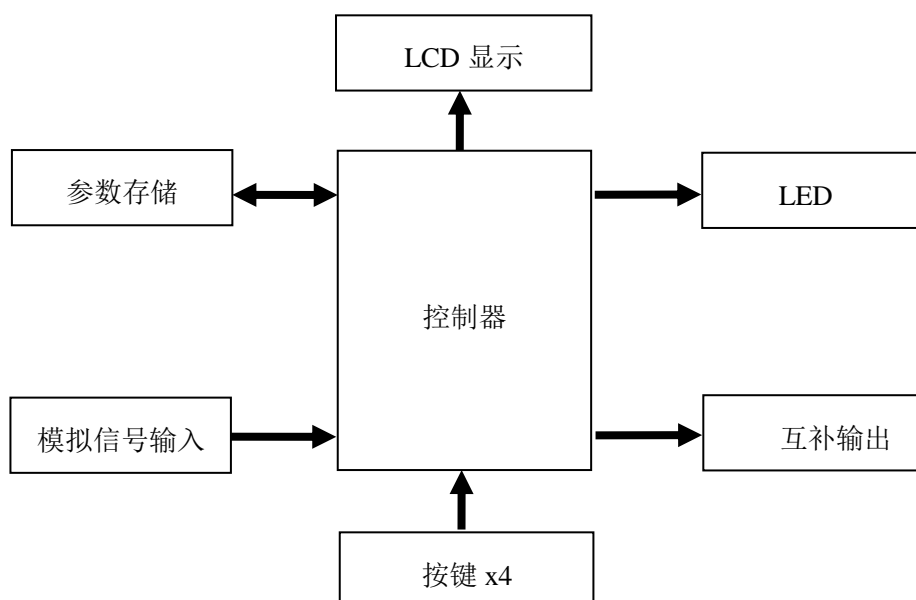


图 1 系统框图

CT117E 考试板电路原理图、I2C 总线驱动程序、LCD 驱动程序及本题涉及到的芯片资料可参考计算机上的电子文档。电路原理图、程序流程图及相关工程文件请以考生准考证命名，并保存在指定文件夹中（文件夹名为考生准考证号，文件夹位于 Windows 桌面上）。

# 设计任务及要求

## 1. ADC 测量

使用 STM32 处理器片内 ADC 采集电位器 R37 输出电压，记为  $V_o$ ，并通过 LCD 显示电压值，保留小数点后两位有效数字。

## 2. 互补 PWM 输出

使用 STM32 处理器 TIM1 通道（PA9、PB14）输出互补脉宽调制信号，PA9 输出信号占空比(P)与电位器输出电压之间的关系为  $P = V/3.3$ 。通过按键控制信号启动、停止及调节信号输出频率。

**说明：**断开 PA9 - TXD1、PB14 - N\_SD0 上的跳线连接。

## 3. 按键设置

“B1” 按键设定为 “启动/停止” 按键，切换信号输出状态，“启动” 状态下，根据 ADC 采集到的电压值输出互补的脉宽调制信号，指示灯 LD1 点亮，“停止” 状态下，两路输出通道 PA9、PB14 持续输出低电平，指示灯 LD1 熄灭。LCD 实时显示采集电压、信号输出状态和信号参数，显示界面如图 2 所示

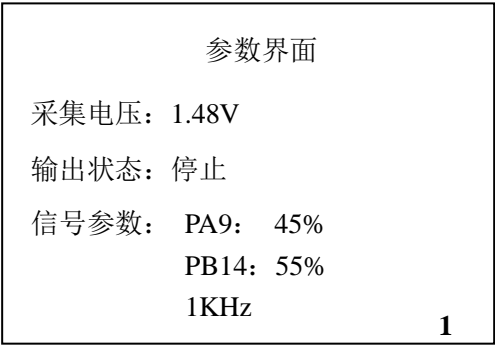


图 2. 液晶显示界面参考图 1

“B2” 按键设定为 “设置” 按键，按下后，进入设置界面如图 3 所示，此时通过 “B3” 按键调整输出信号频率，可调范围为 1KHz~10KHz，每次按下 “B3” 按键，频率增加 1KHz，调整完成后，再次按下 “B2” 按键，保存信号输出频率参数到 E2PROM，并退出设置界面返回图 2 所示界面。

**说明：** B3 按键仅在设置界面下有效；设备默认输出信号频率 1KHz 。



图 3.液晶显示界面参考图 2

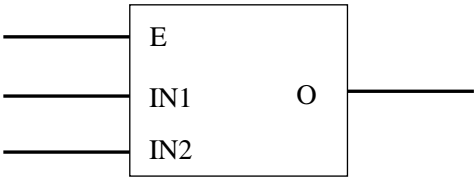
4. EEPROM 存储

用于存储配置的输出信号频率参数，设备重启后，能够恢复最近一次的配置。

5. 电路设计

使用与非门（74HC00）设计电路完成如下功能：

- (1) 控制端 E = 1 时，输入到 IN1 引脚的信号通过 O 端输出；
- (2) 控制端 E = 0 时，输入到 IN2 引脚的信号通过 O 端输出。



项目名称	得分	评卷人
电路设计		

一.电路原理图设计

根据设计任务要求，设计电路，并写出逻辑表达式；使用 Altium Designer 或 Protel 99SE 完成原理图部分的设计工作。设计完成后以准考证命名，并保存到相应的文件夹。

项目名称	得分	评卷人
程序设计		

二.程序编写及流程图绘制

- 1. 画出程序流程图，保存在考生文件夹中。
- 2. 按照设计要求完成程序设计任务，并将工程文件保存在考生文件夹中。

项目名称	得分	评卷人
系统调试		

三.系统调试

进行软、硬件调试，并将编译通过的程序下载到处理器中。

- 1. 电压测量功能实现；
- 2. E2PROM 配置存储功能实现；
- 3. LED 指示功能实现；
- 4. LCD 显示与界面切换功能实现；
- 5. 按键切换与控制功能实现；
- 6. 互补脉宽调制信号输出与频率调整功能实现；