

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

2016 年“蓝桥杯”第七届全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛 嵌入式设计与开发项目（决赛）模拟试题

竞赛时间：5 小时

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

“电压测量与异相方波信号输出”设计任务书

功能简述

设计一个电压测量与方波信号输出设备，设备能检测模拟信号输入，并根据检测到的电压值，计算出两路异相方波信号的相位差，输出信号频率可通过按键调整，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：

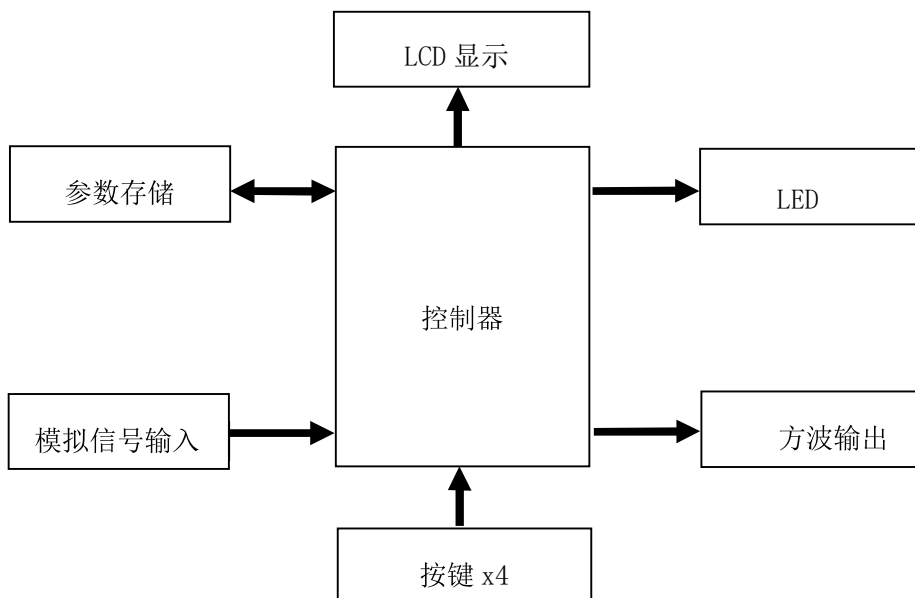


图 1 系统框图

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. 异相方波输出

使用 STM32 处理器 TIM3 通道（PA6、PA7）输出异相方波信号，PA7 输出信号相对于 PA6 滞后相位差(D)与电位器输出电压之间的关系为 $D = (V_o/3.3)*360^\circ$ ，通过按键控制信号启动、停止及调节信号输出频率。

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异相方波信号，指示灯 LD1 点亮，“停止”状态下，两路输出通道 PA6、PA7 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

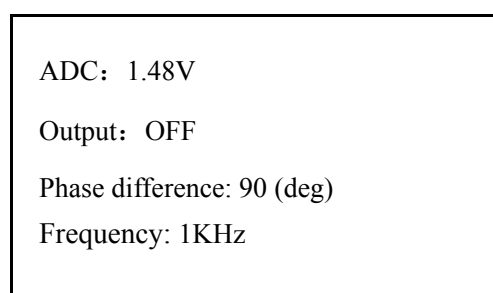


图 2. 液晶显示界面参考图 1

“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”和“B4”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，按下“B4”按键，频率减小 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”和“B4”按键仅在设置界面下有效；设备默认输出信号频率 1KHz。

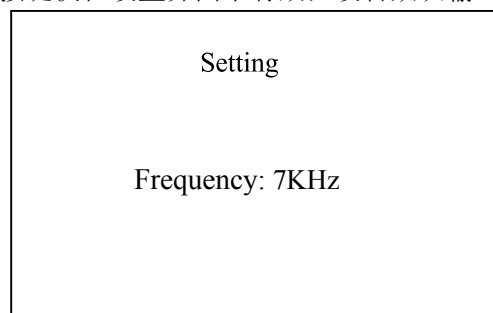


图 3. 液晶显示界面参考图 2

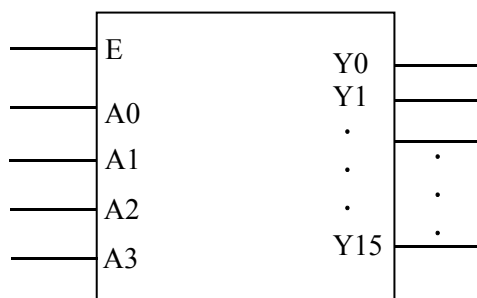
4. EEPROM 存储

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

使用两片 74HC138 设计电路完成如下功能：

- (1) 控制端 $E = 1$ 时，所有输出端均为高电平；
- (2) 控制端 $E = 0$ 时，由地址信号 $[A3:A0]$ 选中的通道为低电平，其余输出端为高电平。



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. 异相方波信号输出与频率调整功能实现。