电子科技大学
University of Electronic Science and Technology of China

2026 年“英才杯”电子设计竞赛试题

参赛注意事项

(1) 参赛队员认真填写参赛报名表，报名信息必须准确无误。
(2) 队伍人数不多于三人，开赛后不得中途更换队员和制作题目。
(3) 参赛队员可以借助互联网等工具进行辅助设计，但不得与其他参赛队进行方案讨论和交流。

情报解密——解析含低噪声正弦波列为二进制

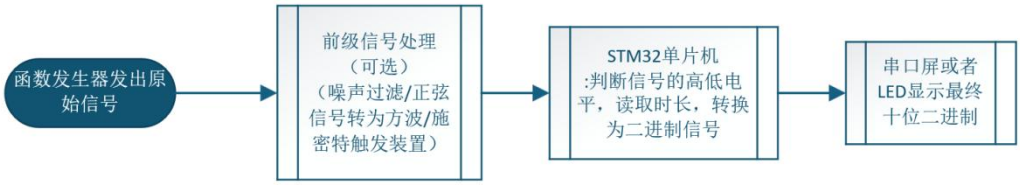
含噪信号不会直接给出答案。参赛队需要完成信号调理、幅度测量、时序解析和结果显示，最终把连续十秒的正弦波幅度变化还原为十位二进制序列。



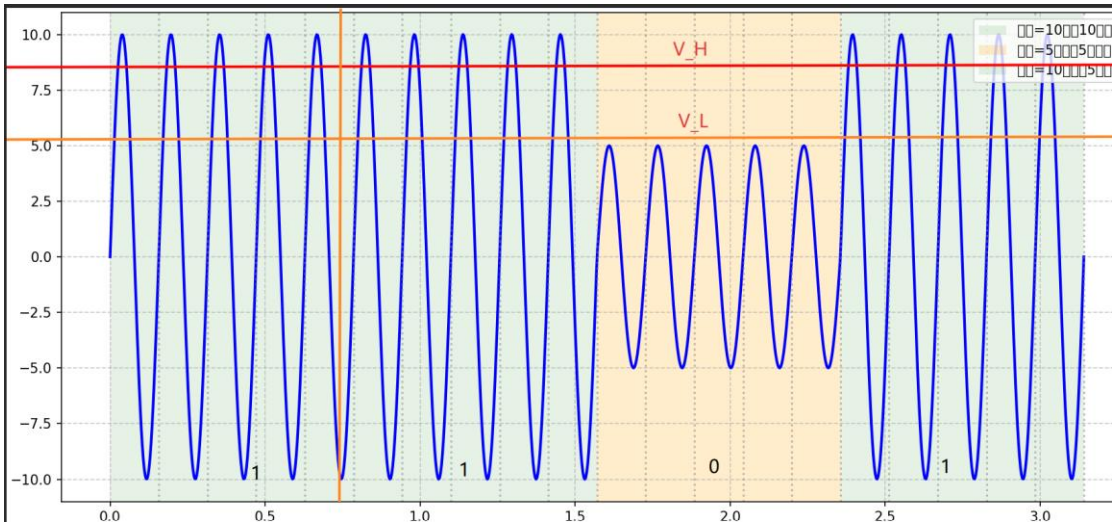
电视上的谍战片精彩纷呈，情报人员拿着耳机神情紧张，严肃程度堪比四级英语听力考试——滴滴答答的电报声转瞬即逝，稍不留神就错过关键信息。电科同胞们，如果你们带着 STM32 穿越回那个年代，做出一个智能的情报解密装置就是义不容辞的使命！

一. 设计任务

设计并制作一个判断正弦波幅度高低的解密装置。为确保作品的基本完整，该装置主要可以分成三个部分：前级信号处理，STM32 信号解析，串口屏显示，系统框图如下。



原始输入信号有效部分示意图如下：



由函数发生器提供原始信号，举办方会提供相应的资料包，分为备赛和测评两个版本，备赛版本会于比赛开始时发出，测评版本在最终测评时才会公布。

原始信号是含有 1MHz 以上小幅度噪声（200mVpp 以内）的 1kHz 正弦波列，其中正弦波的幅度随时间变化。原始信号持续时间为 10s,只有在整秒处正弦波的幅度才会改变。将正弦波的幅度 A 与高电平阈值 V_H 和低电平阈值 V_L 进行比较，正弦波幅度高于 V_H 的识别为 1，低于 V_L 的则识别为 0。并根据大于 V_H 或者是小于 V_L 的时长进行累计处理。例如，对于幅度 A1 大于 V_H 的正弦波 S1 和幅度 A2 低于 V_L 的正弦波 S2,如果 S1 持续一秒，S2 紧接着持续两秒，那么最终串口屏上的显示应为 100。提供的正弦波幅度不会有处于 V_L~V_H 的情况。

函数发生器输出原始信号后，统一使用 BNC 转 SMA 线接入系统，可以选择前级模拟电路进行预处理，实现方案不做限制。将处理之后的信号输入的单片机，按照题目要求转化为二进制信号，通过 LED 屏幕或者串口屏最终显示十位二进制信号。

项目	统一规定
有效数据时长	10.000 s，共 10 个连续时隙；每个时隙 1.000 s。
目标正弦波	频率 1 kHz。每个时隙内幅度保持不变，只在时隙边界处改变。
幅度 A	A 专指输入端 1 kHz 正弦分量的峰峰值，单位为 Vpp 或 mVpp；不把高频噪声的峰峰值计入 A。
叠加噪声	频率不低于 1 MHz；输入端噪声总峰峰值不超过 200 mVpp。具体频率、相位和组合由资料包确定。
判决阈值	使用低幅阈值 V_L 和高幅阈值 V_H，且 V_L < V_H。A ≤ V_L 判为 0，A ≥ V_H 判为 1。
保护区间	举办方保证正式测评波形不存在 V_L < A < V_H 的时隙，也不在阈值附近使用超出设备不确定度的模糊幅度。
序列起点	有效数据前保持 0 V 不少于 2 s；1 kHz 有效波列开始时刻为第 1 位起点。有效数据结束后回到 0 V。
显示时限	波列结束后 2 s 内显示完整十位结果，并稳定保持不少于 10 s，直至复位或下一次测评。
幅度口径	函数发生器设置为 High Z，所有标称幅度均以参赛装置输入端的实际高阻负载幅度为准；测评前由举办方校准。

二. 设计要求

1. 基础要求

(1) **开机自检：**启动系统，控制小灯闪烁 3s 后进入待机状态，led 屏幕或者是串口屏正常亮起，显示任意画面皆可；

(2) **基础信号检测：**函数发生器输入 1kHz 的 1Vpp 的正弦波，串口屏或者 LED 屏幕显示 1111111111。函数发生器输入 1kHz 的 30mVpp 正弦波，串口屏或者 LED 屏幕显示 0000000000。

(3) **测评版本资料包导入测试：**举办方提供两段 10s 的正弦波信号，其中低电平阈值 V_L 设置为 50mV，高电平阈值 V_H 设置为 1V。LED 屏幕或者是串口屏正确显示对应的二进制序列。

2. 发挥部分

(1) **高阶测评资料包导入测试：**举办方提供两段 10s 的正弦波信号，其中低电平阈值 V_L 设置为 50mV，高电平阈值 V_H 分别设置为 80mV，70mV，60mV。LED 屏幕或者是串口屏正确显示对应的二进制序列。

(2) **引入真实电报按钮设计：**设计电路，按下按钮为低电平，抬起为高电平，LED 屏幕或者串口屏显示输入的十位二进制序列。现场由评委测试。

(3) **转变显示方法：**不用 LED 屏幕或者是串口屏，设计十个 LED 小灯阵列，以亮灭的形式显示二进制序列，1 则是亮，0 则是灭。

(4) **其他创新点：**可自由发挥，现提供一些思路如下

① 更加精美的 UI 界面

② 转二进制序列为真实的文字信息

③ 可以测量三进制的正弦波序列，可以自己定义 123 对应的范围，最终输出类似 1322312211 序列。

三. 招新要求

对于满足招新要求的小组，可以酌情考虑直接纳入英才科协

1. 自觉拥护中国共产党的领导，在生活作风，思想道德层面无污点，在比赛过程中无作弊，高年级学生代打等不端行为，一经发现，取消一切成绩，鼓励相互监督;

2. 能够出色地完成全部（或者关键的）的基础指标与发展指标;

3. 能够在现场（不借助浏览器与 AI）准确且流利地回答测评人员提出的各项技术问题;

4. 组内全部人员均为大一新生;

5. 作品在性能，创新点，完成度等方面具有卓越的表现;

四. 说明（务必认真阅读）

1. 出于安全考虑，本题允许使用的最大供电电压为 12 V，系统总电流不得超过 5 A。电脑不得带入测评场地。
2. 设计报告须附带的程序代码（只包含自己编写部分，自动生成的代码无需包含），抄袭行为将被取消成绩；若使用自制的 PCB 板，板上需打印出制板人的姓名和学号，并将原理图、电路板包含在附录；

五. 评分标准

设计报告	评分项目	主要内容	分数
	系统方案	方案选择、论证	2
	理论分析与计算	进行必要的分析、计算	3
	电路设计	电路设计	3
	测试方案与测试结果	表明测试方案和测试结果	10
	设计报告结构及规范性	图表的规范性	2
	小计		20
基本要求	完成第 1.1 项		5
	完成第 1.2 项		20
	完成第 1.3 项		35
	小计		60
发挥部分	完成第 2.1 项		20
	完成第 2.2 项		5
	完成第 2.3 项		5
	完成第 2.4 项		10
	小计		40
总分			120