

A 题：晶振频率测量与脉冲输出装置

一、任务

设计并制作晶振频率测量与脉冲输出装置，装置结构如图 1 所示：振荡电路使用指定的无源晶振，产生与晶振标称频率一致的振荡信号 u_{o1} ，完成频率测量与显示，同时产生与 u_{o1} 相同频率的矩形波信号 u_{o2} 。

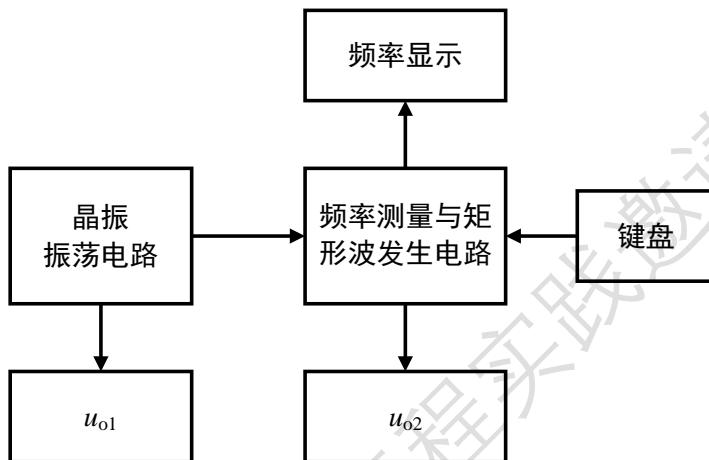


图 1 晶振频率测量与矩形波输出装置

二、要求

1、基本要求

- (1) 使用标称频率 32kHz~100kHz、负载电容为 12.5pF 的 DT-26 晶振制作振荡电路，要求 u_{o1} 的频率与晶振标称频率一致，峰峰值不小于 1V；
- (2) 装置能够测量并显示 u_{o1} 的频率，要求测量值与标称频率相对误差的绝对值不大于 1%；
- (3) 装置能产生一路与 u_{o1} 同频率的矩形波信号 u_{o2} ，要求其峰峰值不小于 3V，能够通过按键调整 u_{o2} 的占空比，步进为 10%，调节范围为 10%~90%，实际输出占空比与设定值偏差的绝对值不大于 2%（例如，标称 20%的占空比，其测试结果应在 18%至 22%之间）。

2、发挥部分

- (1) 使用标称频率 4MHz~12MHz、负载电容为 20pF 的 HC-49S 封装晶振制作振荡电路，要求 u_{o1} 的频率与晶振标称频率一致，峰峰值不小于 1V；
- (2) 装置能够测量并显示 u_{o1} 的频率，要求测量值与标称频率相对误差的绝对值不大于 1%；
- (3) 装置能产生一路与 u_{o1} 同频率的矩形波信号 u_{o2} ，要求其峰峰值不小于 3V，能够通过按键调整 u_{o2} 的占空比，步进为 10%，调节范围为 10%~90%，实际输出占空比与设定值偏差的绝对值不大于 2%；

(4) 其他。

三、说明

- (1) 装置采用不大于 15V 的单路直流电源供电；
(2) 装置可以测试 DT-26 和 HC-49S 封装的插件晶振，外形如图 2 所示。采用合理的安装方式（比如 DIP 插座或者面包板），使晶振可以无需焊接，方便插拔。



图 2 DT-26 封装和 HC-49S 封装的无源晶振

四、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计报告	方案论证	比较与选择；方案论述	3
	电路设计与分析	振荡电路设计；频率测量电路设计；矩形波电路设计；	6
	程序设计与计算	频率测量程序设计，矩形波产生程序设计	6
	测试方案与结果	测试方案与测试条件；测试结果及分析	3
	结构与规范性	摘要，设计报告正文结构；图表规范性	2
	小计		20
基本要求	完成第（1）项。		15
	完成第（2）项。		20
	完成第（3）项。		15
	小计		50
发挥部分	完成第（1）项。		15
	完成第（2）项。		20
	完成第（3）项。		10
	其他		5
	小计		50
总分			120