

题目 1：波形发生器设计

选用一片 NE555 芯片、一块通用四运放 LM324 芯片和若干电阻、电容元件，设计制作一个频率可变化的同时输出方波、三角波、正弦波 I 和正弦波 II 的波形产生电路。设计制作要求如下：

(1) 使用 555 时基电路产生的信号(频率为 32kHz~40kHz 连续可调的方波信号)作为信号源，利用此信号源，在四个通道输出 4 种波形：方波、三角波、正弦波 I、正弦波 II，每通道输出的负载电阻均为 600 欧姆。

(2) 四种波形的频率关系为 1:1:1:3；方波、三角波、正弦波 I 输出频率范围为 8kHz~10kHz，输出电压幅度峰峰值为 1V；正弦波 II 输出频率范围为 24kHz~30kHz，输出电压幅度峰峰值为 9V。方波、三角波和正弦波输出波形应无明显失真（使用示波器测量时）。频率误差不大于 10%；通带内输出电压幅度峰峰值误差不大于 5%。矩形波占空比可调整。

(3) 电源只能选用+10V 单电源，由稳压电源供给，不得使用额外电源。

(4) 要求预留方波、三角波、正弦波 I、正弦波 II 和电源的测试端子。

(5) 每通道输出的负载电阻欧姆应标清楚、明显位置，便于检查。

题目 2：多信号发生器

利用一片 LM324AD（四运放）、一片 SN74LS00D（四与非门）和若干电阻、电容元件，设计制作多信号发生器产生下列四路信号：

- 1、频率为 19kHz~21kHz 连续可调的方波信号，幅度不小于 3.2V；
 - 2、与方波同频率的正弦波信号，输出电压失真度不大于 5%，峰-峰值（ V_{pp} ）不小于 1V；
 - 3、与方波同频率占空比 5%~15%连续可调的窄脉冲信号，幅度不小于 3.2V；
 - 4、与正弦波正交的余弦波信号，相位误差不大于 5°，输出电压峰-峰值（ V_{pp} ）不小于 1V。
- 各路信号负载电阻均为 1k Ω

注意：只允许使用单一+5V 电源。

题目 3 逻辑信号电平测试器

利用 LM324AD（四运放）、三极管、蜂鸣器和若干电阻、电容元件，设计制作逻辑信号电平测试器。

- 1、测量范围：低电平<0.8V，高电平>3.5V；
- 2、用 1kHz 的音响表示被测信号为高电平；
- 3、用 800Hz 的音响表示被测信号为低电平；
- 4、当被测信号为 0.8~3.5V 时，不发出音响；
- 5、输入电阻大于 20k Ω ；
- 6、工作电源为 5V。

采购 100 片 NE555 芯片、200 片 LM324 芯片，100 个三极管 3DG12。