

# 《线性电路实验》预习报告

实验名称: 精密整流与有效值检测 指导教师: 王东雷 df4dac@sina.com  
 姓名: 丁毅 学号: 2023K8009908031 班级/专业: 2308/电子信息 分组序号: 2-06  
 实验日期: 2025.05.09 实验地点: 教学楼 607 是否调课/补课: 否 成绩: \_\_\_\_\_

## 1 实验目的

- (1) 设计由运放构成的精密整流电路，测量波形、精度及带宽；
- (2) 加深对有效值定义的理解，了解交流信号检测的方法；
- (3) 测试有效值检测电路 AD367，在不同波形下与精密整流电路对比；
- (4) 练习使用面包板。

## 2 实验仪器

- (1) 数字万用表: Unit UT61E (C190241394)
- (2) 数字示波器: RIGOL 200MSO2202A (DS2F192200361)
- (3) 信号发生器: GWINSTEK AFG-22225 (GER910370)
- (4) 数字直流电源: GWINSTEK GPD-3303S (GES813705)
- (5) 多功能数字测量仪: Analog Discovery 1 (D704387)
- (6) 其它: 面包板, 运算放大器 LF412, 电容、电阻、二极管 (1N4148, 1N5711)、导线等

## 3 实验内容概要

我们并没有直接使用课件上的电路，而是参考了 TI 的应用电路 [TI Verified Design: Precision Full-Wave Rectifier, Dual-Supply](https://www.ti.com/lit/ug/tidu030/tidu030.pdf) (https://www.ti.com/lit/ug/tidu030/tidu030.pdf)，完整电路如下图所示：

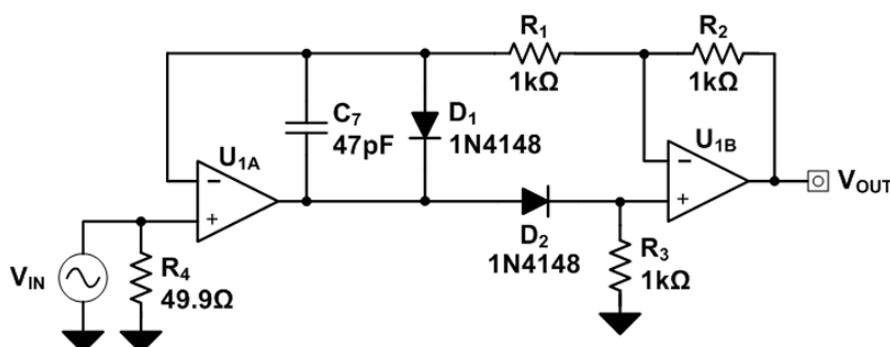


Figure 1: TI verified design: precision full-wave rectifier, dual-supply

- (1) 开始实验之前，调整 AD1 Scope 功能的 Plot Width = 4；
- (2) 用运放和 Diode 1 (1N4148) 搭建 TI 的精密整流电路，如图 1 所示；
- (3) 用 AD1 的 Impedance 功能测量整流电路的频率响应 (input 50 mVamp, 500 mVamp, 5 Vamp)，**保存图像和数据** (数据导出后在 MATLAB 作图，标出最高工作频率)；
- (4) 用 AD1 的 Scope 功能测量整流电路在低频 (50 Hz) 和最高工作频率处的输入输出波形，**保存图像，保存 50 Hz 时的输入输出数据 (用于思考题)**；

- (5) 用 AD1 的 Tracer 功能, 在 50 Hz 下, 改变输入信号幅度, 测量输出信号幅度, 以观察输出幅度的关于输入幅度的线性性, 保存图像;
- (6) 对比整流电路和 AD637 在不同输入信号下的响应: (a) 正弦波, (b) 三角波, (c) Burst 正弦波 ( $D = 0.1$ , 1ms/10ms), 保存三个图像;
- (7) 将二极管替换为 diode 2 (1N5711), 重复步骤 (3) ~ (4);
- (8) (选做) 搭建 Peak Detector (峰值检测电路), 用 AD1 的 Scope 功能测量输入输出波形, 保存图像。

## 4 精密半波整流波形

第一个运放在正半周导通, 反相输出, 输入输出波形如下图:

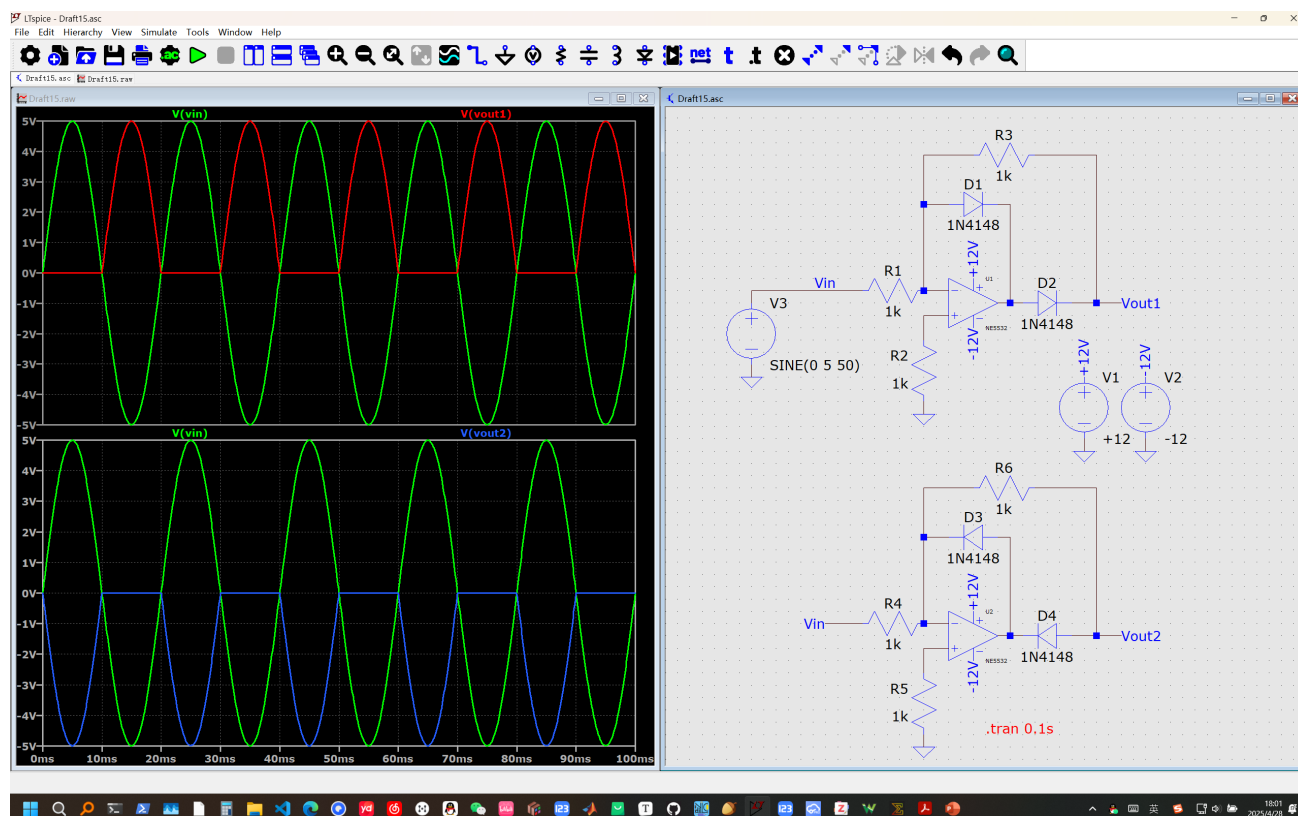


Figure 2: Input and output waveforms of the first op-amp