

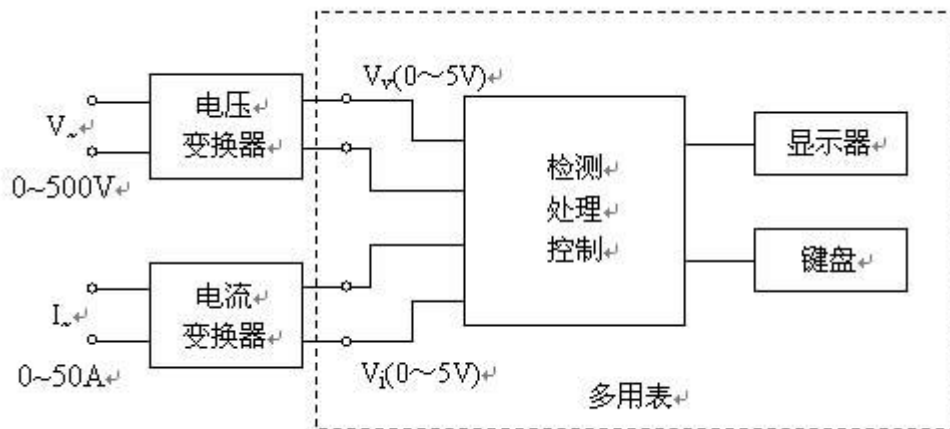
B 题 数字式工频有效值多用表

一、题目

数字式工频有效值多用表

二、任务

设计并制作一个能同时对一路工频交流电（频率波动范围为 $50 \pm 1\text{Hz}$ 、有失真的正弦波）的电压有效值、电流有效值、有功功率、无功功率、功率因数进行测量的数字式多用表。参见附图。



三、要求

1. 基本要求

(1) 测量功能及量程范围

- a、交流电压：0~500V；
- c、有功功率：0~25kW；
- d、无功功率：0~25kvar；
- e、功率因数（有功功率/视在功率）：0~1。

为便于本试题的设计与制作，设定待测 0~500V 的交流电压、0~50A 的交流电流均已经相应的变换器转换为 0~5V 的交流电压。

(2) 准确度

- a、显示为 4 位（0.000~4.999），有过量程指示；
- b、交流电压和交流电流： $\pm (0.8\% \text{ 读数} + 5 \text{ 个字})$ ，例：当被测电压为 300V 时，读数误差应小于 $\pm (0.8\% \times 300V + 0.5V) = \pm 2.9V$ ；

c、有功功率和无功功率： $\pm(1.5\% \text{读数} + 8 \text{个字})$ ；

d、功率因数： ± 0.01 。

(3) 功能选择：用按键选择交流电压、交流电流、有功功率、无功功率和功率因数的测量与显示。

2. 发挥部分

(1) 用按键选择电压基波及总谐波的有效值测量与显示。

(2) 具有量程自动转换功能，当变换器输出的电压值小于 $0.5V$ 时，能自动提高分辨力达 $0.01V$ 。

(3) 用按键控制实现交流电压、交流电流、有功功率、无功功率在测试过程中的最大值、最小值测量。

(4) 其它（例如扩展功能，提高性能）。

四、评分意见

	项 目	满 分
基本要求	设计与总结报告： 方案设计与论证，理论分析与计算，电路图，测试方法与数据，对测试结果的分析	50
	实际制作完成情况	50
发挥部分	完成第一项	14
	完成第二项	14
	完成第三项	10
	完成第四项	12

五、说明

1. 调试时可用函数发生器输出的正弦信号电压作为一路交流电压信号；再经移相输出代表同一路的电流信号。

2. 检查交流电压、交流电流有效值测量功能时，可采用函数发生器输出的对称方波信号。电压基波、谐波的测试可用函数发生器输出的对称方波作为标准信号，测试结果应与理论值进行比较分析。