实验题目：数字万用表设计实验

实验目的：掌握数字万用表的工作原理、组成和特性，掌握数字万用表的校准方法和使用方法，掌握分压及分流电路的连接和计算，了解整流滤波电路和过压过流保护电路的功用

实验原理：1、数字万用表具有高准确度和高分辨力，高输入阻抗，测速快，自动判别极性，数字式直读，自动调零，抗过载能力强等特性；

2、数字测量仪表的核心是模/数（A/D）转换、译码显示电路。其中A/D转换又可分为量化、编码两个步骤；

3、直流电压测量电路

2000V

数 字

电压表

1k

9k

90k

900k

9M

*R*5

*R*4

*R*3

*R*2

*R*1

*U*i

200mV

2V

200V

20V

IN+

IN－

如右图，可以扩展直流电压量程的测量，使用者可方便读出

测量结果；

4、直流电流测量电路

如下图，根据欧姆定律，用合适的取样电阻把待测电流转换

为相应的电压，再进行测量；

数 字

电压表

0.1

0.9

9

90

900

*R*5

*R*4

*R*3

*R*2

*R*1

IN+

IN－

2A

200mA

20mA

2mA

200μA

*D*1

*D*2

*I*i

*U*i

A

交流电

压输入

直流电

压输出

图（８）AC-DC变换器原理简图

交流电

压校准

5、交流电压、电流测量电路

如右图，将交流改变成直流后再进行测量；

6、电阻测量电路

采用比例法测量。

实验仪器：

* 1. DM-Ⅰ数字万用表设计性实验仪 一台
  2. 三位半或四位半数字万用表 一台

实验内容：1、直流电压

（1）组装直流数字电压表：使用电路单元：三位半数字表头，直流电压校准，直流电压电流，分压器1。按图接线，参考电压VREF输入端接直流电压校准电位器。

（2）校准电压表头：用一只成品数字万用表（称为标准表）置于直流电压20V量程进行监测，调节直流电压电流单元电路中电位器，使之输出一150--200mV左右的校准电压，然后将标准表表笔（输入）与组装表表笔并联，均置于直流电压200mV挡，测量直流电压电流单元输出电压，调整“直流电压校准”旋钮使表头读数与标准表读数一致（允许误差±0.5mV）。

（3）绘制组装表的电压校准曲线：调节直流电压电流单元电路中电位器，使之分别输出、20mV、40mV、60mV、80mV、100mV、120mV、140mV、160mV、180mV的直流电压。将标准数字万用表表笔与组装表表笔（输入）并联，标准表、组装表均置于直流电压200mV挡，同时测量直流电压电流单元输出电压，列表记录之。并绘出组装表的电压校准曲线。

2、交流电压

（1）使用电路单元：三位半数字表头，直流电压校准交流电压校准（AC-DC变换器），分压器1，量程转换与测量输入。在上述200mV直流数字电压表头的基础上，增加交流-直流（AC-DC）变换器，制成交流数字电压表⑴并校准按图（13）接线，在200mV直流数字电压表头（已校准）前面接入AC-DC变换器，然后进行交流电压校准。

（2）交流电压校准：用标准表置于交流电压20V量程进行监测，接通交流电压电流单元电路，使之输出一150--200mV左右的交流电压。然后将标准表表笔与组装表表笔并联，均置于交流电压200mV挡，测量交流电压电流单元输出电压，调整“交流电压校准”旋钮使表头读数与标准表读数一致（允许误差±1.5mV）。

(3) 绘制组装表交流2V档的电压校准曲线：接通交流电压电流单元电路，使之分别输出0.2V、0.4V、0.6V、0.8V、1.0V、1.2V、1.4V、1.6V、1.8V的交流电压。将标准数字万用表表笔与组装表表笔（输入）并联，标准表、组装表均置于交流电压2V挡，同时测量交流电压电流单元输出电压，列表记录之。并绘出组装表交流2V档的电压校准曲线。