**北京邮电大学**

**物 理 实 验 报 告**

**班号 2019211310 姓名 刘洋 学号 2019211453 实验日期 5.18**

**实验名称 电阻应变传感器灵敏度特性研究**

|  |
| --- |
| **实验目的：** |
|  |
| 1. 熟悉仪器内部各部件配置，功能和使用方法  2. 观察传感器结构及应变片位置，熟悉仪器上的电桥线路  3. 按照图4的电路图连接电路，测量传感器单臂电桥V-W曲线，并求灵敏度。测重物W与电压V的关系曲线，增加砝码(上升曲线)和减小砝码(下降曲线)时各测一条。分别求出上升曲线和下降曲线的灵敏度并求出灵敏度S的平均值。  4. 测量传感器半桥和全桥的灵敏度，并与单臂电桥进行比较。 |
| **实验原理与操作步骤[基本物理思想、实验设计原理、物理公式及其意义、电路图（光路图）等；主要操作步骤]** |
| **1. 物理基础**  **如果沿导线轴线方向施加拉力或压力使之产生变形，其电阻也会随之变化，这种现象称为应变电阻效应，如图1所示，电阻应变式传感器正是基于此效应而产生的。** |
| 2. 单臂电桥，半桥电桥，全桥电桥电路图    3.操作步骤（以单臂电桥为例） |
| 1). 单臂电桥连线:  单臂电桥中只有一个工作应变片，其余三个为定值电阻，实验中单臂电桥中的应变片可以更换成其他的应变片，电路连接的方式类似，只是更换不同的应变片。  根据电路图连接好电路，然后在数据表格中点击单臂电桥模块下的“确定状态”按钮，保存连线状态。  2). 单臂电桥调零:  （1）在差动放大器调零的基础之上，打开实验仪器主电源，鼠标点击电桥调零旋钮（参照“SET-N型传感器实验仪”功能描述）给单臂电桥调零。  （2）鼠标点击增益旋钮，确定实验中差动放大器的增益。（注意：在实验过程中，请勿改变差动放大倍数和调零电阻阻值）  3). 测量并记录砝码盘上的砝码质量W与对应的电压表读数  电桥调零后，用鼠标将砝码依次拖动到传感器实验仪的砝码盘上，测量每增加(减少)一个砝码电压表的读数，本实验中共需要添加10个砝码。  4). 计算单臂电桥的灵敏度  重复C 步骤，依次测量10个砝码传感器单臂电桥V-W曲线，并由灵敏度求出单臂电桥的灵敏度。增加砝码(上升曲线)和减小砝码(下降曲线)时各测一条。分别求出上升曲线和下降曲线的灵敏度并求出灵敏度S的平均值。 |
| **实验仪器名称：** |
| SET-N型传感器实验仪，砝码，砝码盘 |
|  |
| **实验数据处理与分析[实验数据计算、不确定公式推导与计算、结果表示、误差分析、结果讨论]** |
| **一、单臂电桥测电桥的灵敏度** |
| 数据表格1： |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **砝码质量M（g）** | **0** | **20** | **40** | **60** | **80** | **100** | **120** | **140** | **160** | **180** | **200** | | **加砝码时电压绝对值（mV）** | 0 | 5.4 | 9.7 | 13.9 | 18.1 | 22.4 | 26.6 | 30.9 | 35.1 | 39.4 | 43.6 | | **减砝码时电压绝对值（mV）** | 1.2 | 5.4 | 9.7 | 13.9 | 18.1 | 22.4 | 26.6 | 30.9 | 3.1 | 39.4 | 43.6 | | **平均值（mV）** | 0.6 | 5.4 | 9.7 | 13.9 | 18.1 | 22.4 | 26.6 | 30.9 | 35.1 | 39.4 | 43.6 | |
|  |
| 实验过程截图贴至此处（差分放大器校准一张图；仪器连线图一张；**其中一张必须含“实验进行时间”以及右上角的用户名。**） |
| **二、半桥电桥测电桥的灵敏度（选作）** |
| 数据表格2： |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **砝码质量M（g）** | **0** | **20** | **40** | **60** | **80** | **100** | **120** | **140** | **160** | **180** | **200** | | **加砝码时电压绝对值（mV）** | 0 | 8.4 | 16.8 | 25.3 | 33.8 | 42.2 | 50.7 | 59.1 | 67.6 | 76.1 | 84.5 | | **减砝码时电压绝对值（mV）** | 0 | 8.4 | 16.8 | 25.3 | 33.8 | 42.2 | 50.7 | 59.1 | 67.6 | 76.1 | 84.5 | | **平均值（mV）** | 0 | 8.4 | 16.8 | 25.3 | 33.8 | 42.2 | 50.7 | 59.1 | 67.6 | 76.1 | 84.5 | |
| 实验过程截图贴至此处（仪器连线图一张） |
|  |
| **三、全桥电桥测电桥的灵敏度** |
| 数据表格3： |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **砝码质量M（g）** | **0** | **20** | **40** | **60** | **80** | **100** | **120** | **140** | **160** | **180** | **200** | | **加砝码时电压绝对值（mV）** | 0 | 16.9 | 33.8 | 50.8 | 67.7 | 84.6 | 101.5 | 118.4 | 135.3 | 152.3 | 169.2 | | **减砝码时电压绝对值（mV）** | 0 | 16.9 | 33.8 | 50.8 | 67.7 | 84.6 | 101.5 | 118.4 | 135.3 | 152.3 | 169.2 | | **平均值（mV）** | 0 | 16.9 | 33.8 | 50.8 | 67.7 | 84.6 | 101.5 | 118.4 | 135.3 | 152.3 | 169.2 | |
|  |
| 实验过程截图贴至此处（仪器连线图一张） |
| **四、在同一坐标系下，绘制单臂电桥和全桥电桥电压与质量的关系曲线，利用图解法（要求有图解过程）处理数据，求单臂电桥和全桥电桥的的灵敏度S。通过分析比较，得出实验结论。**  **横坐标分度值为20，纵坐标分度值为20.** |
| 全桥电桥上俩个点（20，20）和（140.120）  全桥电桥S= V/ W=0.833 |
| 单臂电桥上俩个点（80，20）和（200.40）  单臂电桥s= V/ W=0.167 |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |