|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лабораторная работа №1.  ГРАДУИРОВКА ИЗМЕРИТЕЛЯ УСИЛИЙ  НА БАЗЕ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКОГО  ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ  **Цель работы:** ознакомление с принципом действия проволочного тензометрического преобразователя, приобретение навыков по использованию измерительных приборов и измерению силы.  **Задачи:**  а) Градуировка измерительного устройства на базе тензометрического преобразователя как измерителя усилий.  6) Определения функции влияния напряжения питания на показания измерителя усилий.  в) Взвешивание набора различных деталей.  **Приборы и принадлежности:**   |  | | --- | |  | |  | |  | |  |   **Основные метрологические характеристики приборов:**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Название прибора | Диапазон измерений | Цена деления | Класс точности | Погрешность прибора | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  | | | |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Результаты измерений**  **Таблица 1**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Масса, кг | Усиление, Н | Показания самописца, усл.ед. | | | | |  |  | Напряжение питания, U | | | | |  |  | 0,7В | 1,4В | 2,1В | 2,8В | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |   **Таблица 2**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Напряжение, В | Показания самописца, усл.ед. | Масса, кг | Усиление, Н | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | | | |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблица 3**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Напряжение питания, В | Номер предмета | Показатель самописца | Усиление, Н | Масса, кг | | | 0,7 |  |  |  |  | | |  |  |  |  | | | 1,4 |  |  |  | |  | |  |  |  | |  | | 2,1 |  |  |  | |  | |  |  |  | |  | | | |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Теория**  Устройства, предназначенные для измерения силы, называ- ются динамометры. Наибольшее применение нашли динамометры с промежуточным преобразованием силы в перемещение. В качестве такого преобразователя служит пружина. Её деформация пропорциональна приложенной силе *F*:  ,  где *С* - жесткость пружины.  Преобразование деформации материала в электрическую величину производится тензометрическим преобразователем, в основе которого лежит тензорезистор. В последнее время подобные динамометры стали использоваться в электронных весах.  В основе работы тензорезистора лежит явление тензоэффекта, заключающееся в изменении активного сопротивления проводников при их механической деформации растяжением или сжатием.  В общем виде сопротивление тензорезистора является функцией усилия и температуры  (5.2)  Сопротивление Rx определяется выражением  (5.3)  Относительно удлинение материала тензорезистора определяется выражением (5.1). Необходимое для этого усилие *P*,передаваемое решетке тензорезистора, равно  Где *q*’ – площадь поперечного сечения всех витков решетки тернорезистора. | | |
|  |  |  |
| **Схема включения тензорезисторов**  Наиболее распространённой измерительной целью для тензорезисторов является мостовая измерительная схема, работающая в неравновесном режиме. Примером такой схемы является мост Уитстона (рис. 5.2), в котором изменение сопротивления тензорезистора преобразуется в изменение электрического тока или напряжения. Сопротивления R1 и R2 образуют так называемый внешний полумост, а сопротивления R3 и R4 – внутренний полумост. В одну диагональ моста подключен источник тока (ИТ), в другую – измерительный прибор (ИП). Если сопротивление нагрузки Rн достаточно велико (режим холостого хода), то выходное напряжение моста  где U – напряжение питания. | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |
|  | | |
|  |  |  |