Национальный исследовательский университет

Московский энергетический институт

Кафедра инженерной теплофизики

Лабораторная работа №2

Измерение температуры с помощью терморезистора и градуировка термопары

Группа: ТФ-13-22

Бригада №4

Студенты: Мартиросян М.Д.

Маркаров М.Г.

Лобанов П.В.

Мутовалов В.М.

Филаков А.Е.

Преподаватель: Устюжанин Е.Е.

К работы допущены: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Работу выполнили: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата выполнения работы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Работу сдали:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва 2024

**Цель работы:** изучение способов измерения температуры в стационарных условиях, градуировка термопары с помощью терморезистора (платинового термометра сопротивления), а также поверка цифрового и ртутного термометров.

**Схема установкиИзображение выглядит как диаграмма, зарисовка, Технический чертеж, рисунок

Автоматически созданное описание:**

1. Цифровой вольтметр В7-78/1
2. Образцовое сопротивление Р-321
3. Источник питания
4. Магазин сопротивлений МСР-63
5. Терморезистор (ПТС-10)
6. Электронный термометр
7. Термостат
8. Рабочий спай термопары
9. Холодные спаи термопары
10. Сосуд Дьюара с тающим льдом
11. Переключатель термопарный
12. Ртутный термометр

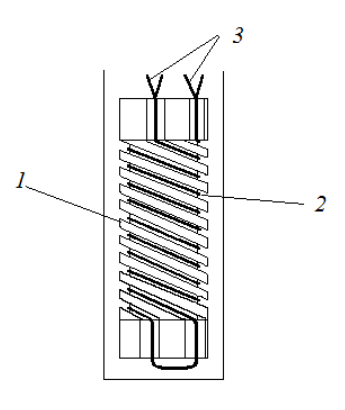
В экспериментальную установку входит жидкостной термостат 7, в который погружены терморезистор 5, горячий спай термопары 8, чувствительный элемент цифрового термометра 6 и ртутный термометр 12. Холодные спаи термопары 9 размещены в сосуде Дьюара с тающим льдом.

Терморезистор - платиновый термометр сопротивления ПТС-10, включён последовательно с образцовым сопротивлением 2 и магазином сопротивлений 4, марки МСР-63, в цепь источника напряжения 3. В качестве образцового сопротивления используется катушка Р-321 номиналом 10,0000 Ом.

С помощью магазина сопротивлений в измерительной цепи устанавливается электрический ток такой величины, чтобы чувствительный элемент терморезистора не нагревался этим током. Для термометра сопротивления ПТС-10 этот ток не должен превышать 10 мA.

Измерение падений напряжения на терморезисторе и образцовом сопротивлении, а также термо-ЭДС термопары осуществляется цифровым вольтметром В7-78/1. Подключение датчиков к вольтметру производится с помощью термопарного переключателя 11.

**Платиновый термометр сопротивления:**

1. Кварцевый каркас
2. Платиновая спираль
3. Выводящие проводники

На рисунке показана конструкция терморезистора — платинового термометра сопротивления ПТС-10. На кварцевом каркасе 1, имеющем форму геликоида, размещена спираль 2 из платиновой проволоки. Диаметр платиновой проволоки равен 0,05 мм. Диаметр спирали — 0,5 мм.

Терморезистор — платиновый термометр сопротивления ПТС-10. С помощью магазина сопротивлений 4 в измерительной цепи устанавливается электрический ток такой величины, чтобы чувствительный элемент терморезистора не нагревался этим током. Для термометра сопротивления ПТС-10 этот ток не должен превышать 10 мA. Измерение падений напряжения на терморезисторе и образцовом сопротивлении, а также термо-ЭДС термопары осуществляется цифровым вольтметром В7-78/1.

Каркас со спиралью образуют чувствительный элемент термометра со-противления диаметром 3 − 4 мм и длиной 50 мм. В верхней части каркаса закреплены приваренные к спирали две пары выводящих проводников *3* из платиновой проволоки диаметром 0,3 мм. Чувствительный элемент помещен в герметичный чехол, который изготовлен из плавленого кварца и заполнен газообразным гелием

**Протокол измерений:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № опыта | τ, ч, мин | UT, мВ | UК, мВ | E, мВ | Tцифр,°C | Tрт,°C |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |