

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ

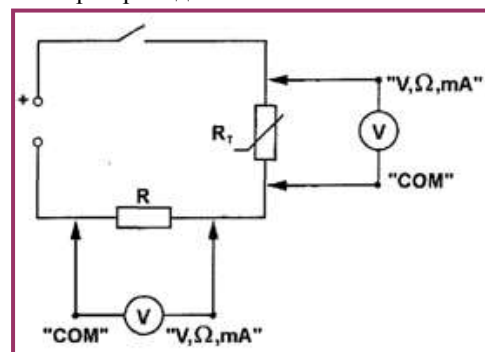
Практическая работа №4 «Терморезистор».

Цель работы: экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводника от температуры на примере терморезистора (термистора).

Оборудование: 1) источник питания; 2) терморезистор; 3) калориметр; 4) горячая вода; 5) ключ; 6) резистор 20 кОм; 7) мультиметр; 8) термометр; 9) провода соединительные.

Содержание и методика выполнения работы:

Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры удобно проводить на примере терморезистора (термистора). Терморезистор - это резистор, изготовленный из полупроводникового материала, сопротивление которого уменьшается с ростом температуры. В данном эксперименте применяется медно-марганцевый терморезистор ММТ-4. При выполнении эксперимента термистор погружается в калориметр с горячей водой, температура которой измеряется с помощью обычного термометра. Как и в обычном резисторе, при протекании тока через термосопротивление в нем выделяется определенная электрическая мощность, что может приводить к нагреву полупроводника. Для того, чтобы температура полупроводника соответствовала температуре окружающей среды, мощность, выделяемая в термосопротивлении, не должна превышать уровень 1 мВт. Это накладывает определенные ограничения на величину тока, который можно пропустить через терморезистор, не вызывая его нагрева. Соблюдение таких условий в данном опыте является важным, поскольку предполагается, что температура полупроводника, из которого изготовлен терморезистор, равняется температуре окружающей среды. Определение сопротивления терморезистора проводится на основе закона Ома по величине падения напряжения на терморезисторе и силе тока в цепи. Для выполнения опыта используется установка, схема которой приведена на рисунке. Для ограничения тока в цепи и, следовательно, тепловыделения в термосопротивлении, в цепь включен резистор сопротивлением 20 кОм. Этот же резистор используется для определения силы тока в цепи. Для измерения зависимости сопротивления терморезистора от температуры химический стакан заполняют водой при температуре около 70 °С и погружают в него терморезистор и термометр. Данные (падение напряжения на резисторе R напряжение на терморезисторе R_T и температура) вносятся в таблицу по мере остывания воды. При этом желательно измерять температуру в непосредственной близости от терморезистора. Для того, чтобы ускорить остывание воды в калориметр можно постепенно приливать холодную воду.



Порядок выполнения работы:

1. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

$U_{RT}, \text{В}$	$U_R, \text{В}$	$t, ^\circ\text{C}$	$I = U_R / R, \text{мА}$	$R_T = U_{RT} / I, \text{кОм}$

2. Соберите установку в соответствии со схемой, приведенной на рисунке

3. Заполните стакан горячей водой, погрузите в нее терморезистор и термометр и после того, как терморезистор прогреется (через 1-2 мин.), мультиметром в режим измерения постоянного напряжения в диапазоне 2 В измерьте напряжение на терморезисторе R_T .

4. Мультиметром в режим измерения постоянного напряжения с верхним пределом 20 В измерьте напряжение на резисторе R .

5. Полученные данные вместе с показаниями термометра внесите в таблицу. Повторяйте измерения через 1-2 мин.

6. После завершения эксперимента рассчитайте на основе закона Ома значения силы тока в цепи ($I = U_R / R$) и сопротивление терморезистора ($R_T = U_{RT} / I$). Силу тока удобно выражать в мА, а сопротивление терморезистора в кОм.

7. Постройте график зависимости сопротивления терморезистора от температуры.



Контрольные вопросы:

1. Сделайте общий вывод о том, как меняется сопротивление полупроводника при изменении его температуры.
2. Какова величина мощности, выделявшейся в терморезисторе в условиях проведенного эксперимента?