Задание 3.

Полупроводниковые резисторы (Термисторы)

Определение.

Полупроводниковыми терморезисторами называются объемные нелинейные резисторы, величина электрического сопротивления которых резко уменьшается при увеличении температуры. Они из­готовляются из смеси окислов различных металлов (например, CuO, CoO, MnO). Терморезистор в процессе изготовления подвер­гают обжигу при высокой температуре, в результате чего окислы спекаются в монолитную массу, образуя химическое соединение.

Классификация

* Низкотемпературного класса (рабочая температура ниже 170 К);
* Среднетемпературного класса (рабочая температура от 170 К до 510 К);
* Высокотемпературного класса (рабочая температура от 570 К и выше);
* Отдельный класс высокотемпературных (рабочая температура от 900 К до 1300 К).

Важнейшими характеристиками термисторов являют­ся: зависимость сопротивления от температуры; инерцион­ность; вольт-амперная характеристика.

Применение.

Область применения термисторов чрезвычайно широка. Помимо использования в качестве первичных измеритель­ных преобразователей при измерениях температур, их при­меняют для измерения скорости потока газов и жидкостей в расходомерах, разрежения в вакууме, относительной влажности и др. При этом используется эффект изменения условий теплоотдачи. Термисторы с релейными характе­ристиками (ЭКМТ-10 и К.МТ-11) применяются в устройст­вах теплового контроля. Термисторы служат не только для измерения, но и для автоматического изменения упомяну­тых выше характеристик среды, для чего показывающее или регистрирующее устройство заменяют соответствую­щим исполнительным органом. Термисторы широко при­меняются также в устройствах температурной компенса­ции и температурной стабилизации прибора.

Преимущества.

1. Термисторы широко применяются в устройствах для из­мерения и регулирования температуры. В этой области они имеют ряд серьезных преимуществ в сравнении с дру­гими преобразователями температуры: небольшую инер­ционность, высокую чувствительность, малые размеры, вы­сокую механическую прочность при работе в условиях вибраций и больших ускорений. По сравнению с металличе­скими терморезисторами термисторы имеют значительно более широкий диапазон номинального электрического со­противления (от 1 до 10 МОм).

2. высокая чувствительность: 

3. подключать термистор можно по 2х проводной схеме, т.к. его сопротивление значительно больше сопротивления линейных проводов:



Недостатки.

1.Главным недостатком термисторов является значитель­ный .разброс параметров приборов даже в пределах одной и той же партии. 2.Номинальное сопротивление приборов может для большинства типов термисторов иметь разброс до ±20% и лишь для некоторых типов укладывается в допуск ±10%.

3.Температурные коэффициенты сопротивле­ния разных термисторов одного и того же типа могут так­же значительно отличаться, что не обеспечивает их взаи­мозаменяемости в термометрах, и каждый прибор требу­ет индивидуальной градуировки.

4. статическая характеристика не линейна и не проходит через «0»

5. небольшой диапазон измерения температур: 

Обозначение на схеме.



Статическая характеристика.

Статическая характеристика - это зависимость между протекающим через них током и падением напряжения при установившемся режиме нагрева.

В связи с тем, что при прохождении через ПТР тока в нем выделяется тепло, температура рабочего тела оказывается выше температуры окружающей среды. Сопротивление ПТР принимает значение, соответствующее этой суммарной температуре (температура среды плюс перегрев).

Поскольку сопротивление связано с температурой нелинейной зависимостью, вольт-амперная характеристика также нелинейна. Вольт-амперная характеристика снимается экспериментально при постоянной температуре окружающей среды. Состав среды и скорость ее перемещения относительно поверхности ПТР должны поддерживаться постоянными в течение всего эксперимента.

