

ГРАДУИРОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕМЕНТА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ЭДС.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Хамутовский Я. И.
Стец Н. А.

Ташлыкова-Бушкевич И.И. – к. ф.-м.н. наук, доцент

В данном исследовании рассматривается принцип работы температурного датчика, а также представлен разработанный термометр и указаны его характеристики.

В настоящее время термопары широко используются в электротехнических изделиях в промышленной сфере, сфере атомной энергетики и др. Самый распространенный пример использования – в отопительных котлах.

В работе поставлены следующие цели: сконструировать термоэлемент, произвести его градуирование, определить ЭДС.

Среди большинства технологических процессов, которые идут по пути автоматизации, самыми распространенными являются температурные измерения. Поэтому данная тема является на сегодняшний день актуальной [1].

Так как диапазон измерений и их условия могут сильно отличаться друг от друга, разработаны разные типы датчиков. Общим для всех температурных датчиков является принцип преобразования. Температура преобразуется в электрическую величину. Это обусловлено тем, что электрический сигнал легко передавать на большие расстояния и обрабатывать [2].

Существуют несколько видов датчиков температуры по типу действия: терморезистивные, полупроводниковые, термоэлектрические. Самым распространенным видом датчиков являются термоэлектрические, так как имеют ряд преимуществ, рассматриваемых в данной работе.

На рис. 1 показано, что термопара представляет собой прибор для измерения температуры, действие которого основано на способности двух разнородных металлических проводников или полупроводников, которые соединены между собой, генерировать ЭДС, которая пропорциональна температуре места соединения. Термопары подсоединяют к милливольтметру, показания которого и определяют температуру нагретого спая [3].

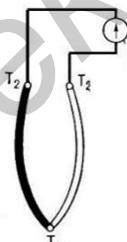


Рис 1. - Схема термопары

Для изготовления термопары необходимы 2 разнородные проволоки, которые впоследствии свариваются на концах, с одной стороны (рис. 2) [4].

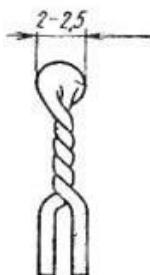


Рис. 2– Процесс скрутки термопары

При измерениях данным методом нужно иметь в виду, что ток, проходящий по термопаре, будет зависеть от разности температур контролируемой точки и конца термопары, где подключен измерительный прибор. Для нахождения температуры контролируемой точки необходимо знать температуру измерительного прибора.

Зачастую в электротехническое изделие заложено несколько термопар для измерения температуры его различных частей. В таком случае концы термопар по очереди подключают к одному и тому же прибору. Переключатель должен обеспечивать отсутствие контакта между датчиками при переключении от одной термопары к другой, иначе стрелка прибора будет испытывать резкие скачки.

На базе микроконтроллера было создано собственное устройство, использующее термопару, в качестве датчика для определения температуры. Процесс изготовления состоял из нескольких этапов. Первый этап – составление рабочей схемы термометра (рис. 3). Следующий этап – моделирование работы данного устройства в симуляторе электронных схем. Последним этапом явилась сборка устройства и установка управляющего ПО. Результат проведенной работы приведен на рис. 4.



Рис. 3 – Рабочая схема термометра

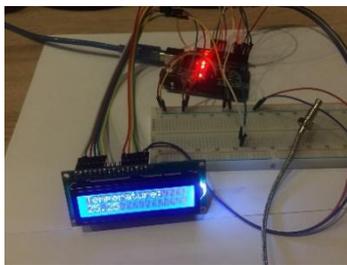


Рис. 4 – Термометр

В результате градуирования, была получена следующую зависимость температуры от напряжения (рис. 5).

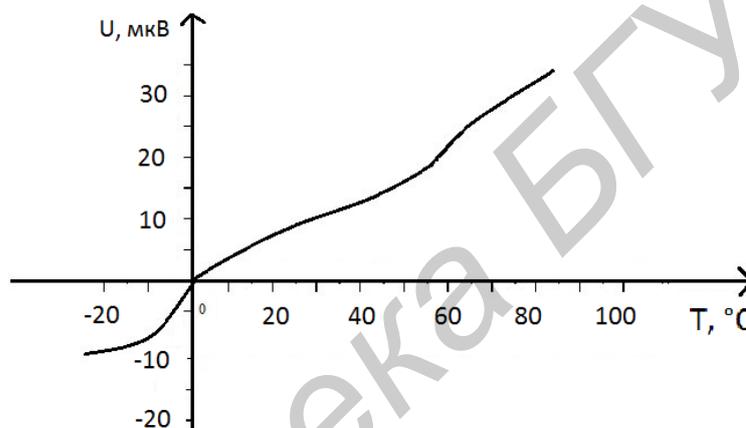


Рис. 5– График зависимости U от T для собственного термометра

Достоинствами собранного устройства являются: малое время реакции на изменение измеряемой температуры, гибкость, малые габаритные размеры, стабильность выходного сигнала, устойчивость в отношении высокого давления, низкая стоимость.

Список использованных источников:

1. Информационный портал Температура [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://temperatures.ru/pages/termoelektricheskie_termometry. - Дата доступа: 07.04.2017.
2. А. А. Эйхенвальд, Электричество, Гостехиздат / А.А. Эйхенвальд // Уч. метод. пособие для студентов радиотехнических специальностей. -Москва 1933. - 756 с.
3. Попов, М. М. Термометрия и калориметрия/М. М. Попов//Уч. метод. пособие для студентов радиотехнических специальностей. Москва – Гостеххимиздат- 1934. - 943 с.
4. А. Г. Белякин, Е. С. Четверикова Физический практикум. / А. Г. Белякин, Е. С. Четверикова // Уч. метод. пособие для студентов радиотехнических специальностей М.: Гос. изд-во тех.-теор. лит 1953. – 634 с.