СОДЕРЖАНИЕ

Введение…………………………………………………………………………4.

1 Построение статической характеристики термистора………………….6.

2 Расчет преобразователя…………………………………………………..10.

3 Расчет источника питания преобразователя……………………………13.

Заключение…………………………………………………………………….19.

Литература……………………………………………………………………..20.

Приложение А Схема электрическая принципиальная…………………….21.

Приложение Б Перечень элементов………………………………………….22.

**Введение**

Преобразователи температура – напряжение используются для измерения температуры в системах контроля и автоматического управления технологическими процессами. Функциональная схема преобразователя приведена на рис. 1.

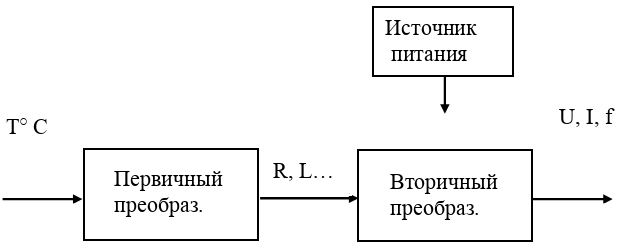


Рис.1. Функциональная схема преобразователя

Преобразователь, как правило, состоит из двух элементов: первичного преобразователя (датчика) и вторичного. В первичном преобразователе под действием какого либо физического параметра изменяются его характеристики, например сопротивление, геометрические размеры и т.д. Далее сигнал первичной информации преобразуется вторичным преобразователем в сигнал измери- тельной информации – напряжение, ток, частоту, как правило, стандартного диапазона.

**1 Построение статической характеристики термистора**

Способ построения *R/T*-характеристики заключается в использовании нормализованных *R/T*-характеристик, которые фирмы производители прилагают к выпускаемым термисторам. Обычно *R/T*–характеристики приводятся в таблицах относительно температуры *25°С* (величина *RT/R25*). Для того, чтобы найти значение сопротивления при температуре *Т*, необходимо вычислить

*RT = (RT / R25) \* R25.*

Если значение температуры *Т* попадает в интервал *ТХ < T < TX+1,* то для определения RT необходимо воспользоваться соотношением

*RT = RTX \* exp [(αX /100)\*(TX +273,15)2 \* ((1/(T+273,15) – (1/TX +273,15))],*

где:

*RT* – значение сопротивления при искомой температуре *Т*;

*RTX*- значение сопротивления начала интервала;

*TX* – температура в °С начала интервала;

*Т* – искомая температура в °С;

*αX* – температурный коэффициент сопротивления при температуре *TX*.

Построим *R/T* –характеристику для заданного температурного диапазона, используя данные таблиц 1 и 2 для указанного термистора *С621/4,7k/+:*

*R25=4,7кОм*

*В25/100=3520K*

6

Таблица 1 - Параметры термистора *С621/4,7k/+*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Температура окружающей среды* | *ТА* | *-55 …+125* | *°С* |
| *Номинальная температура* | *ТН* | *25* | *°С* |
| *Максим.мощность рассеивания при 25°С* | *Р25* | *300* | *мВт* |
| *Постоянная времени охлаждения* | *С* | *10* | *с* |

Таблица 2 - Параметры термистора *С621/4,7k/+*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *T,C* | *RT/R25* | *,%/K* | *T,C* | *RT/R25* | *,%/K* |
|  |  |  |  |  |  |

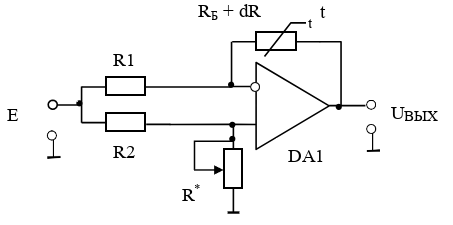


Рис. 4. Схема мостового усилителя с датчиком в обратной связи

Таблица 3 – Параметры операционного усилителя *КР140УД17*

|  |  |
| --- | --- |
| Напряжение питания, В |  |
| Коэффициент усиления |  |
| Входной ток, нА |  |
| Выходной ток, mA |  |
| Ток потребления, mA |  |
| Частота среза, мГц |  |
| Сопротивление нагрузки не менее, кОм |  |

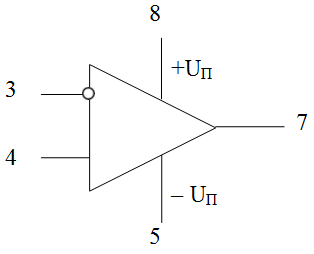


Рис. 5. Схема операционного усилителя*КР140УД17*

Рис. 6. Результат расчета

**3 Расчет источника питания преобразователя**

Питание операционного усилителя осуществляется от двухполярного источника питания. Для большинства *ОУ* стандартным является напряжение *±15 В*. Для его получения будем использовать типовую схему (рис. 8), состоящую из мостового выпрямителя *VD1–VD4*, сглаживающего фильтра *C1–C2* и серийного двухканального стабилизатора постоянного напряжения *DA1* с выходным напряжением *±15 В*. В качестве мостового выпрямителя используем выпрямительный блок *КЦ407.*

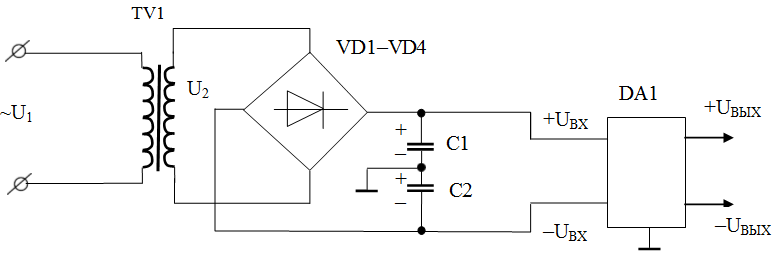


Рис. 8. Типовая схема источника питания

Емкости *С1* и *С2* кроме фильтрации переменной составляющей выпрямленного напряжения обеспечивают получение общей точки двухполярного источника питания. Параметры двухканальных стабилизаторов постоянного напряжения *DA1* с выходным напряжением *±15*В приведены в таблице 4, а схема включения на рис. 9.

13

Таблица 4 - Стабилизаторы напряжения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Тип* | *UВЫХ,В* | *IВЫХ,А* | *UВХ.min.,В* | *UВХ.max.,В* | *Ток потребления,*  *mA* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

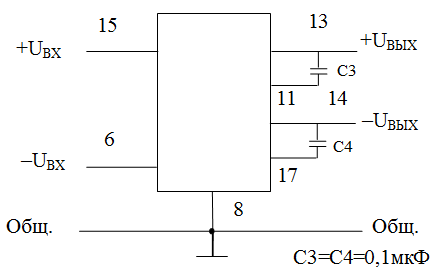


Рис. 9. Схема включения интегральных стабилизаторов напряжения *КР142ЕН6А-Г*

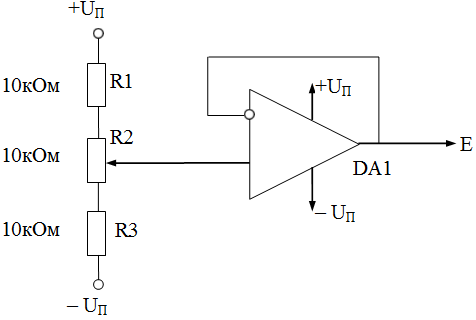


Рис. 11. Источник двухполярного напряжения

**Заключение**

В курсовой работе был спроектирован преобразователь температура –напряжение с использованием операционного усилителя *КР140УД17.* Включение датчика выполнялось в цепи ОС мостового усилителя.

В ходе расчетов были получены:

- чертеж *R/Т* – характеристики термистора *С621/4,7k/+* для заданного температурного диапазона*-50..+75С*;

- чертеж выходной характеристики преобразователя *Uвых=f(Т)* с учетом заданного диапазона выходного напряжения *-5….+5 В*;

- расчет источника питания преобразователя на *Uп=15 В* и *Е=1 В;*

- чертеж в формате *А4* с принципиальной электрической схемой спроектированного преобразователя, в соответствии с ГОСТ и ЕСКД;

- таблица перечня элементов, в соответствии с ГОСТ и ЕСКД.

**Литература**

1. Р. Кофлин, Ф. Дрискол. Операционные усилители и линейные интегральные схемы. Издательство «Мир», М., 1979.
2. Библиотека электронных компонентов. №5. Термисторы фирмы Siemens и Matsushita. Додека, 1999.
3. Б.И.Горошков, А.Б.Горошков. Электронная техника. М. «Академия», 2008 г.
4. И.И.Сидоров. Малогабаритные трансформаторы и дроссели.
5. Л.А.Пигарев, Электроника: учебное пособие. СПбГАУ. 2017. Электронный ресурс. Университетская библиотека Online. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480400>
6. Ю.С.Забродин. Промышленная электроника. «Высшаяшкола», М., 1982.

**Приложение А**

**Приложение Б**