

Моделирование и
проектирование микросистемы
сенсоров деформаций

Цель и задачи работы

Цель работы – поведенческая модель микросистемы сенсоров деформаций при повышенной температуре

Задачи работы

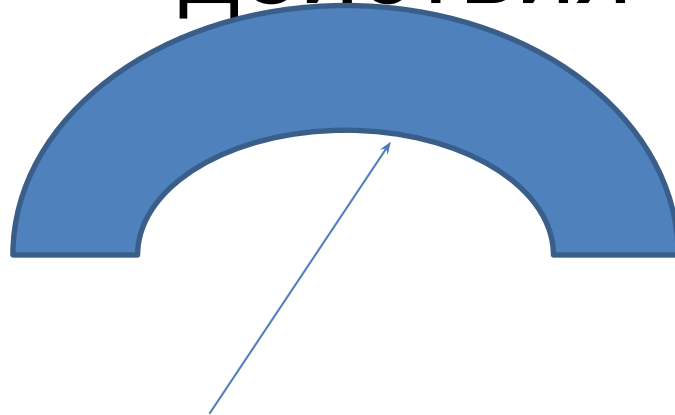
1. Анализ и выбор принципа действия
2. Построение модели
3. Оптимизация конструкции

Исходные данные к моделированию и проектированию

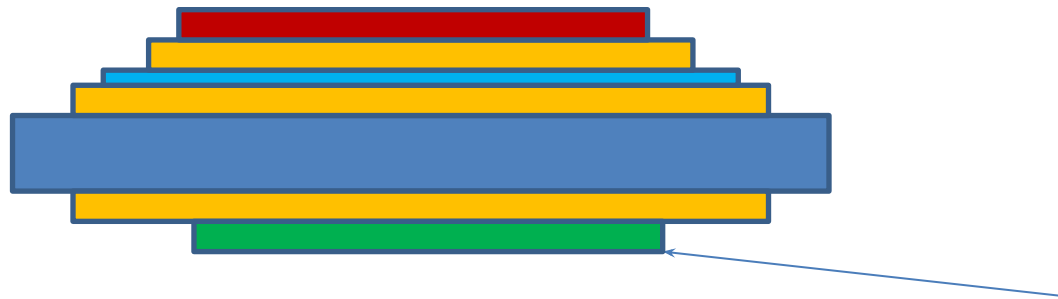
- Температура деформации.....100 оС
- Геометрические размеры исполнительного компонента150x20x6 мм
- Угол поворота исполнительного компонента.....0-180 угловых градусов
- Радиус кривизны исполнительного компонента при деформации....12 мм
- Температура эксплуатации сенсоров..... 0-100 С
- Принцип преобразования
«деформация-электрический сигнал».....тензометрия
- Принцип преобразования «температура-электрический сигнал»
.....терморезистивный
- Количество циклов деформаций.....1 млн
- Наличие блока преобразования..... да
- Тип нагревателя.....пленочный

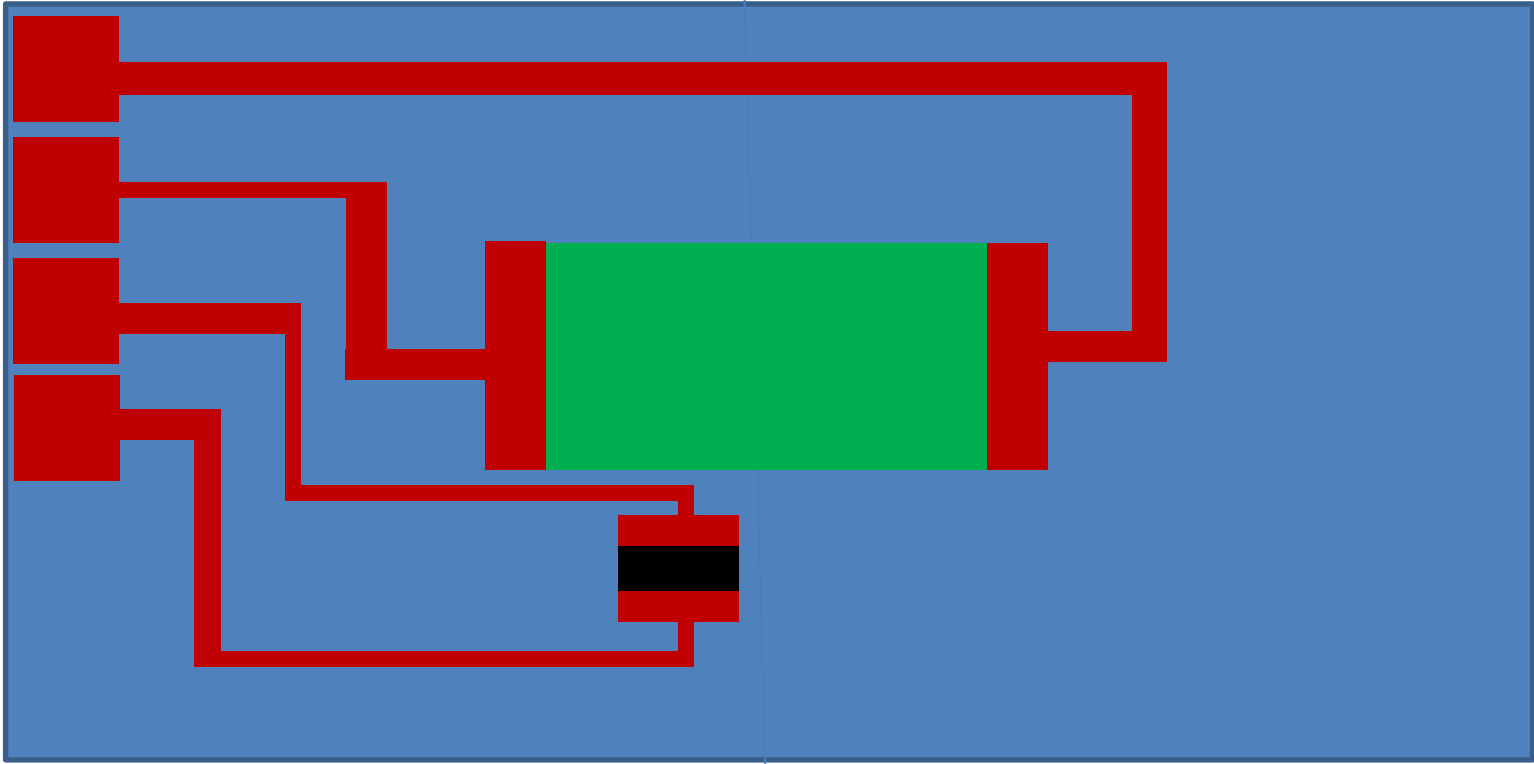
Анализ и выбор принципа действия

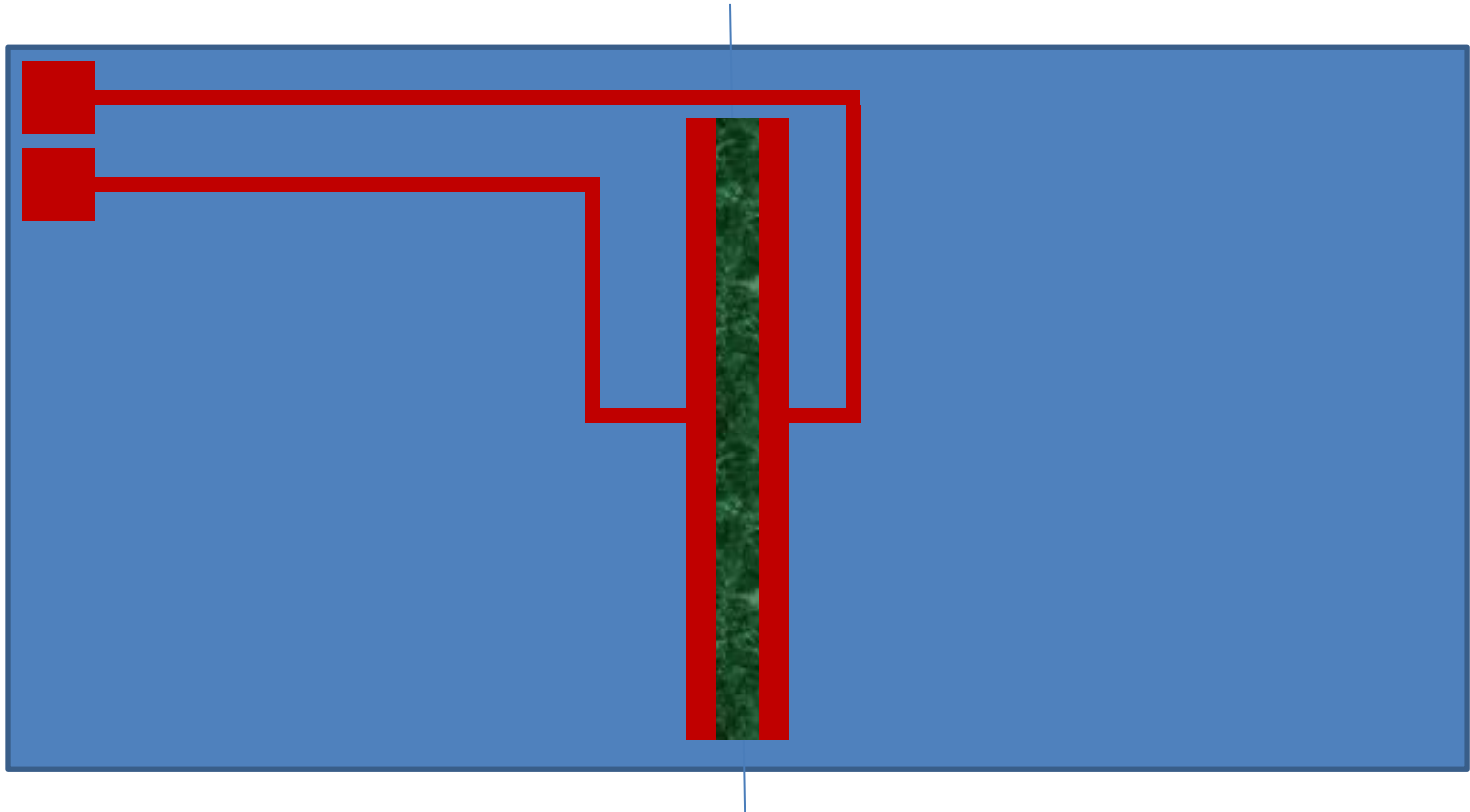
Исходное положение



Деформированное положение





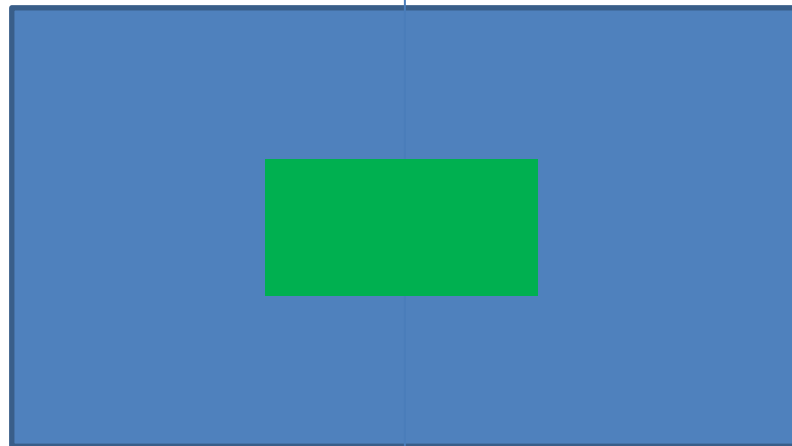


Верхняя послойная топология

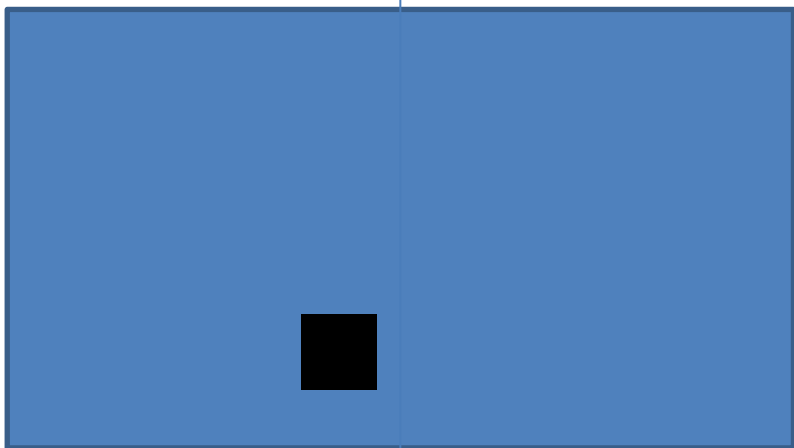
1



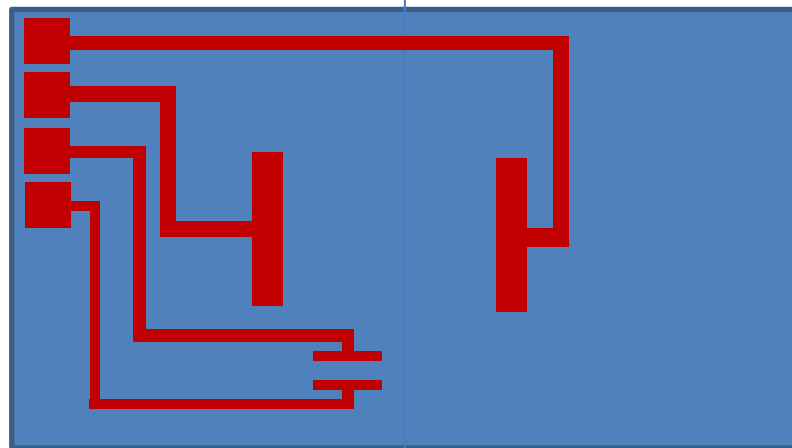
2



3



4



Нижняя послойная топология

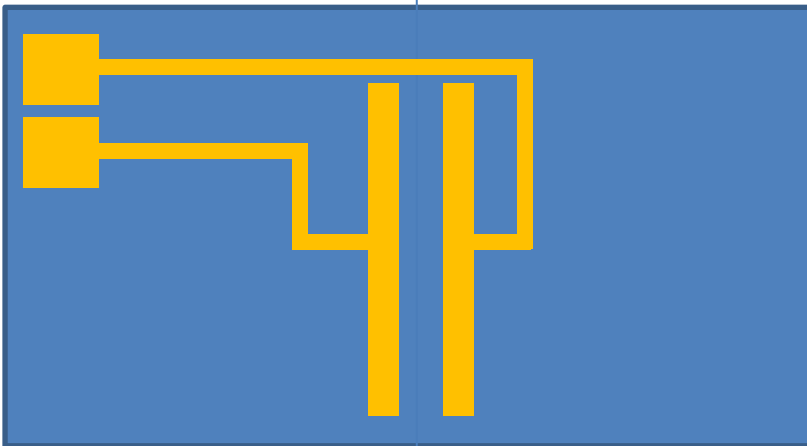
1.1



1.2

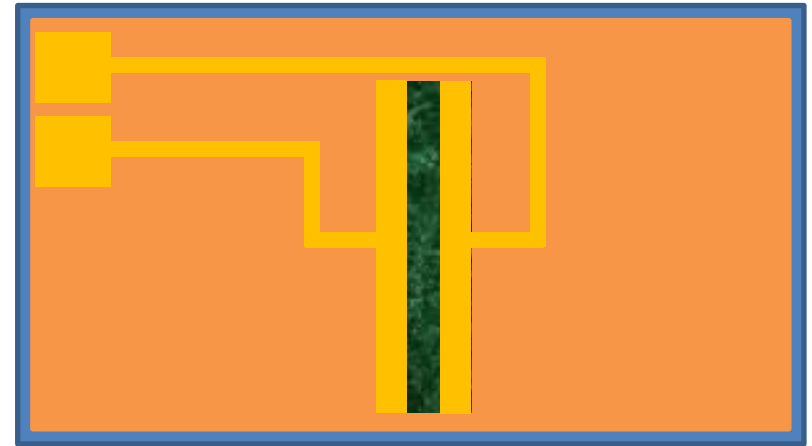
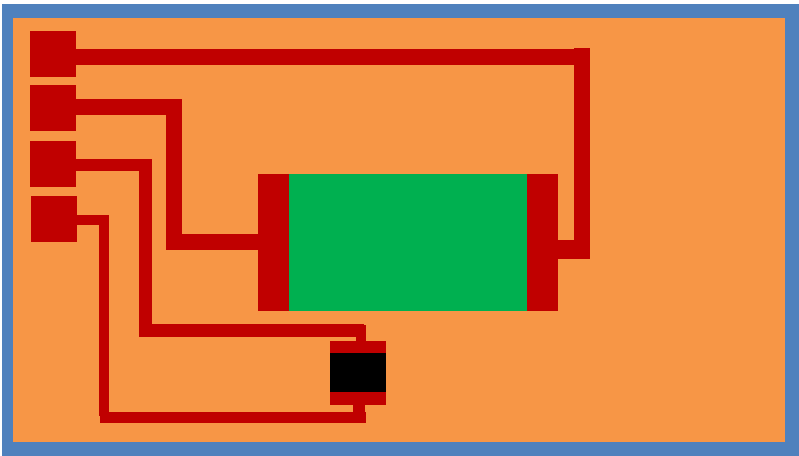
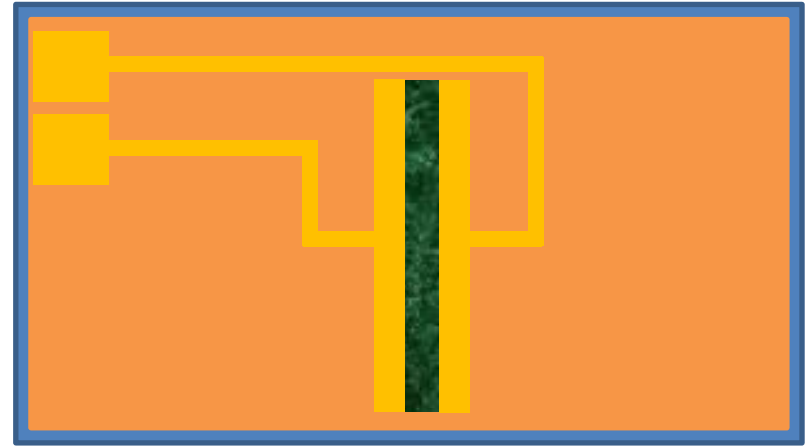
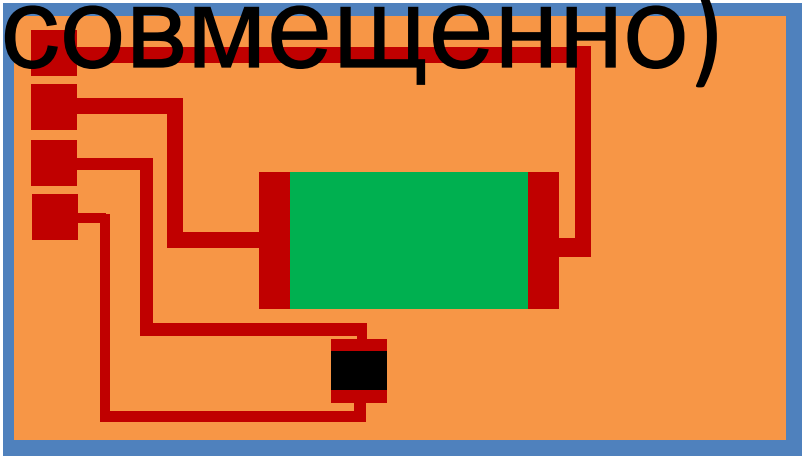


1.3



Послойная топология

(совмещённо)



Наименование слоёв

1. Исполнительный компонент (Ti-Ni)
2. Диэлектрик (ПСФ)
3. Тензорезистор (Ni-Cr)
4. Терморезистор

Тензометрический

Температура деформации 100 оС
Геометрические размеры исполнительного компонента .150x20x6 мм
Угол поворота исполнительного компонента 0-180 угловых градусов
Радиус кривизны исполнительного компонента при деформации 12 мм
Температура эксплуатации сенсоров 0-100 С

Размеры макс габаритные 20x10 мм
Материал тензорезисторо

- В
- фольговые металлические от 0,2 мм
- полимерный композиционный пленочный
- Толщина слоев со стороны нагревателя не более 0,3 мм
- Со стороны сенсора не более 0,75 мм

Пьезоэлектрический

Вопросы к понеделнику

- Свойства всех материалов которые используются в конструкции

Сплав никель-хром

удельное сопротивление нихрома $1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$

Температурный коэффициент сопротивления $0,0001 \text{ К}^{-1}$

коэффициент тензочувствительности $0.1 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$

пленочный

- Механизм влияния температуры на сопротивление тензорезисторов

Снижение чувствительности $0,01-0,02 \text{ \%/град}$

- Материал и геом размеры тензорезисторов
- Изменение сопротивл тензорезисторов при деформациях заданных размеров

Литература

- **Н.П.Клокова. Тензорезисторы Теория, методики расчета, разработки. 1990. 224 с.**
- **Шельмергор Т.Д., Стрельцова Н.Н. Пленочные пьезоэлектрики. М., Радио и связь. 1986. 136 с.**
- **А.Кинлок. Адгезия и адгезивы. Мир. Пер. с англ. М., 1991 , 484 с.**
- **Е.З. Мейлихов И.С.Григорьев. Свойства материалов. Справочник.**