



ПРОТОН-ЭЛЕКТРОТЕКС

Оптимизация силовых полупроводниковых приборов посредством моделирования остаточных деформаций и термомеханических напряжений в полупроводниковой структуре

Докладчики: Титушкин Д., Заночкин Е., Петрухин А.
Соавторы: Матюхин С.И.

29.04.2016

Силовая полупроводниковая структура состоит из:

- Кремниевой пластины
- Соединительного шва
- Термокомпенсатора



Диапазон диаметров кремниевых пластин: *от 24 до 100 мм;*

Диапазон толщин кремниевых пластин: *от 180 до 1250 мкм;*

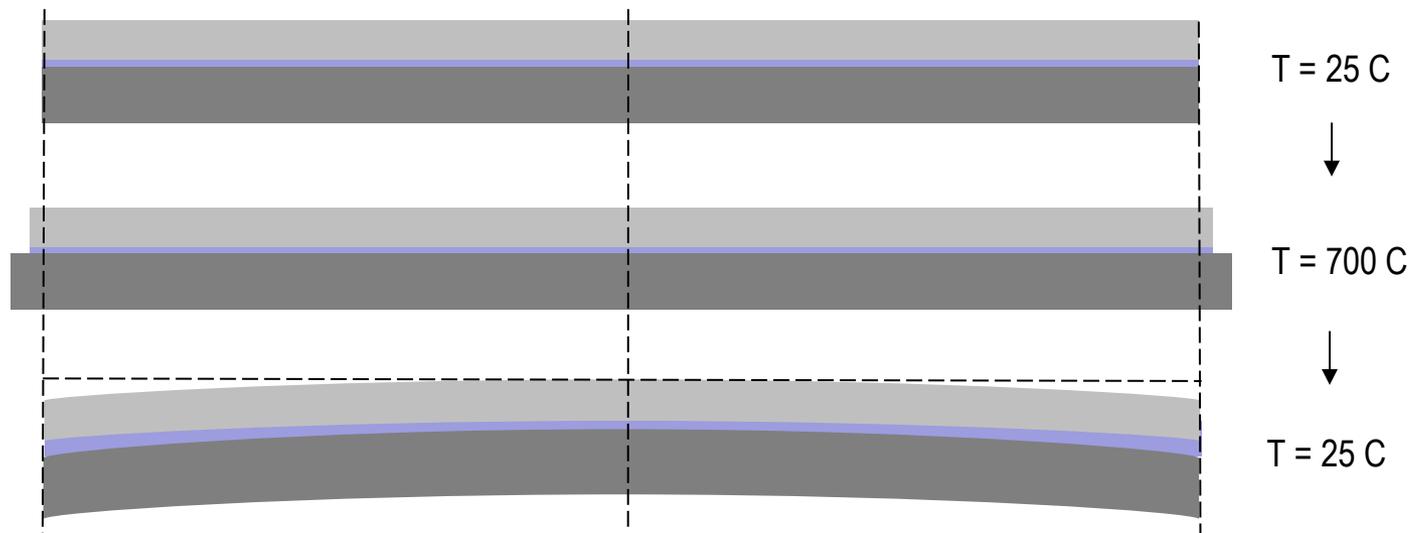
Диапазон толщин молибденовых термокомпенсаторов: *от 1 до 5,5 мм*

Температурный коэффициент линейного расширения

10^{-6} K^{-1}

Кремний 2,33

Молибден 5



Толщины молибденовых дисков выбраны экспериментально (на основе опыта)

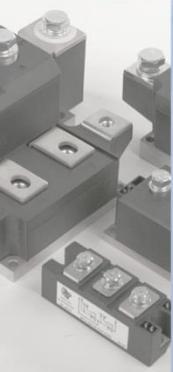


Этапы оптимизации силовых полупроводниковых структур:

- Получение адекватной математической модели остаточных деформаций полупроводниковых структур;
- Получение адекватной компьютерной модели остаточных деформаций полупроводниковых структур;
- Оптимизация толщин молибденовых дисков на серийно выпускаемой продукции;
- Проведение работ по исследованию применения термокомпенсаторов на основе алюмоматричных композиционных материалов (AlSiC, AlGr)

Этап первый

Получение адекватной компьютерной модели
остаточных деформаций полупроводниковых
структур

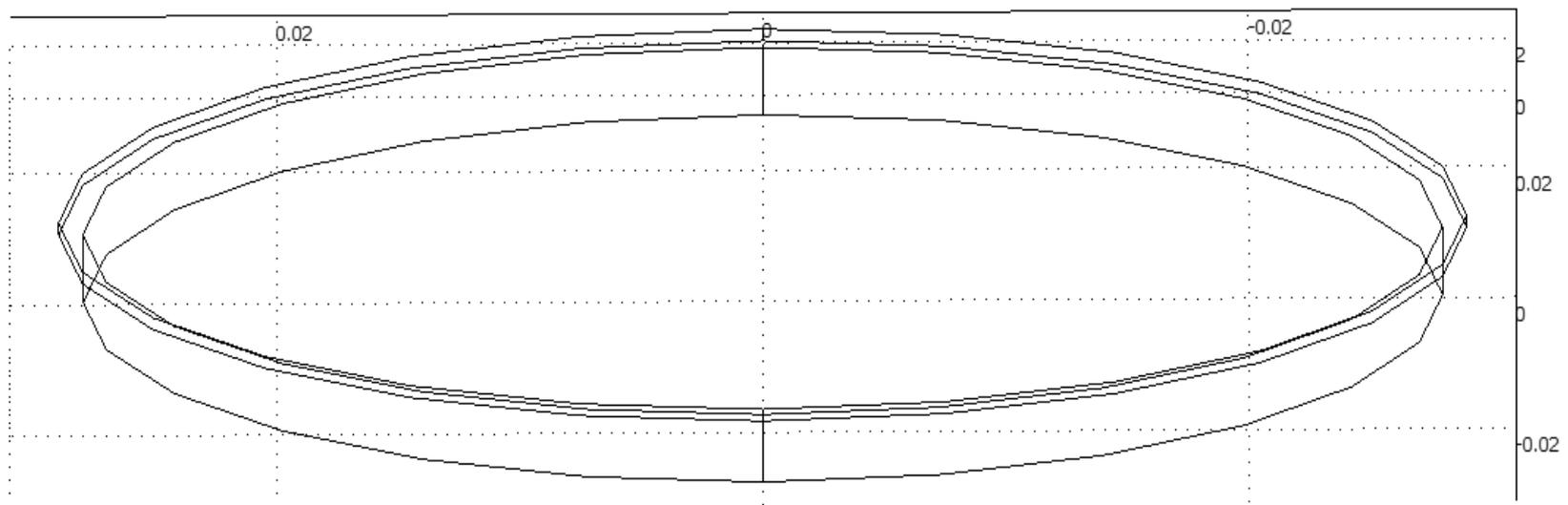


Создана компьютерная модель структуры в среде COMSOL Multiphysics без учета соединительного шва, соответствующая следующим параметрам:

- Толщина кремниевой пластины 450 мкм
- Толщина молибденового термокомпенсатора 2,58 мм
- Диаметр молибденового термокомпенсатора 56 мм
- Диаметр кремниевой пластины 58 мм
- Начальная температура 973 К
- Конечная температура 298 К

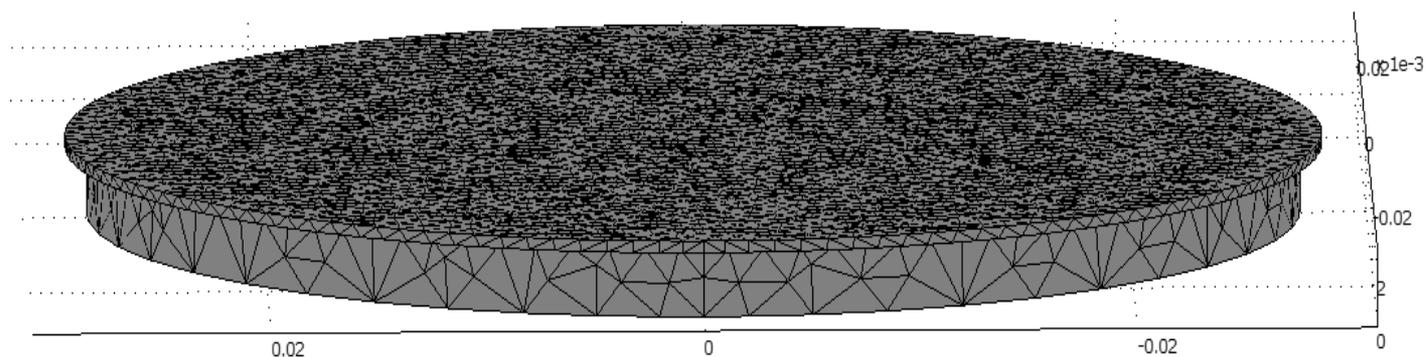
Этапы создания компьютерной модели:

1) Создание геометрической модели структуры



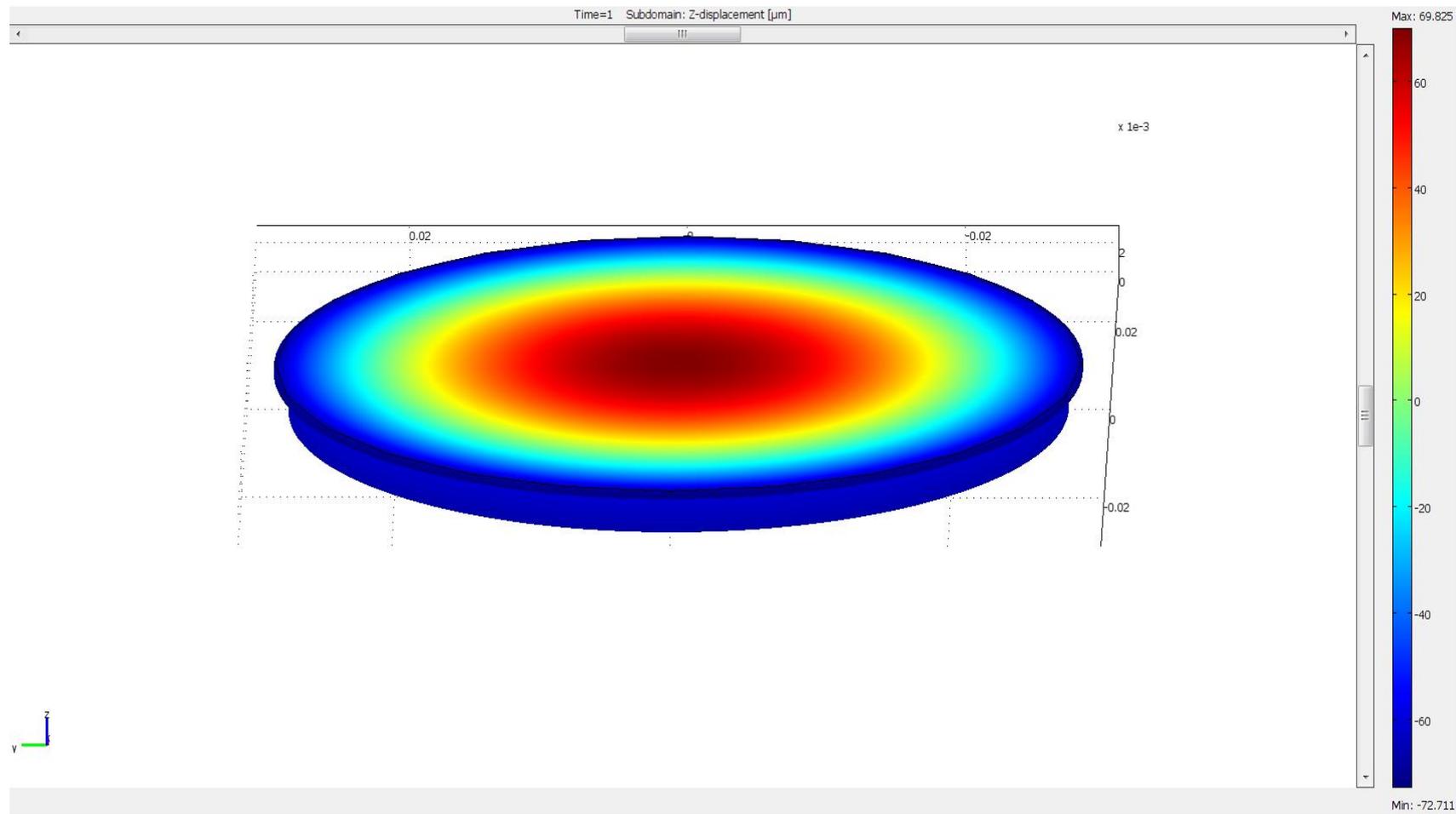
Этапы создания компьютерной модели:

2) Нанесение расчетной сетки

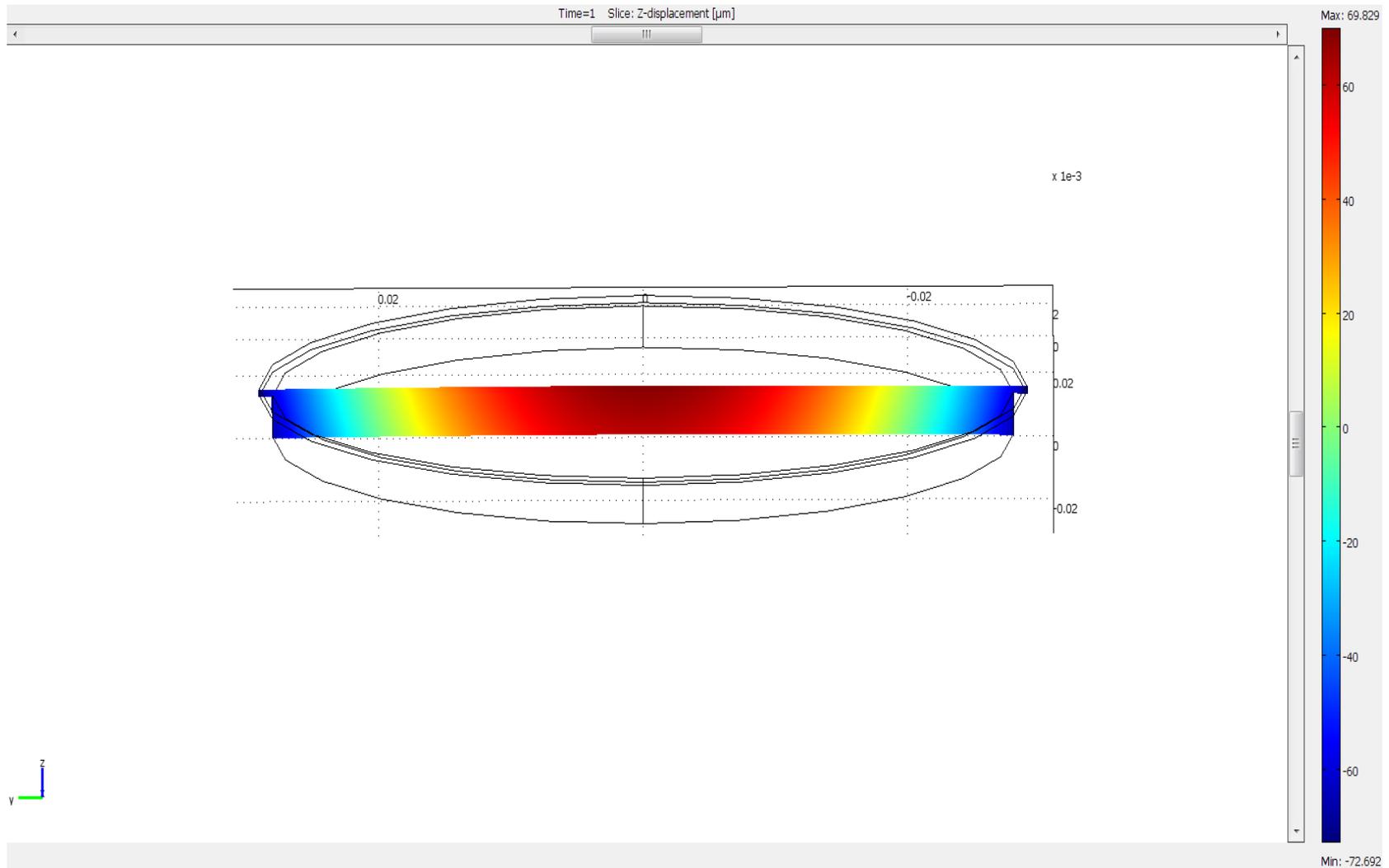


Этапы создания компьютерной модели:

3) Проведение расчета и визуализация результата

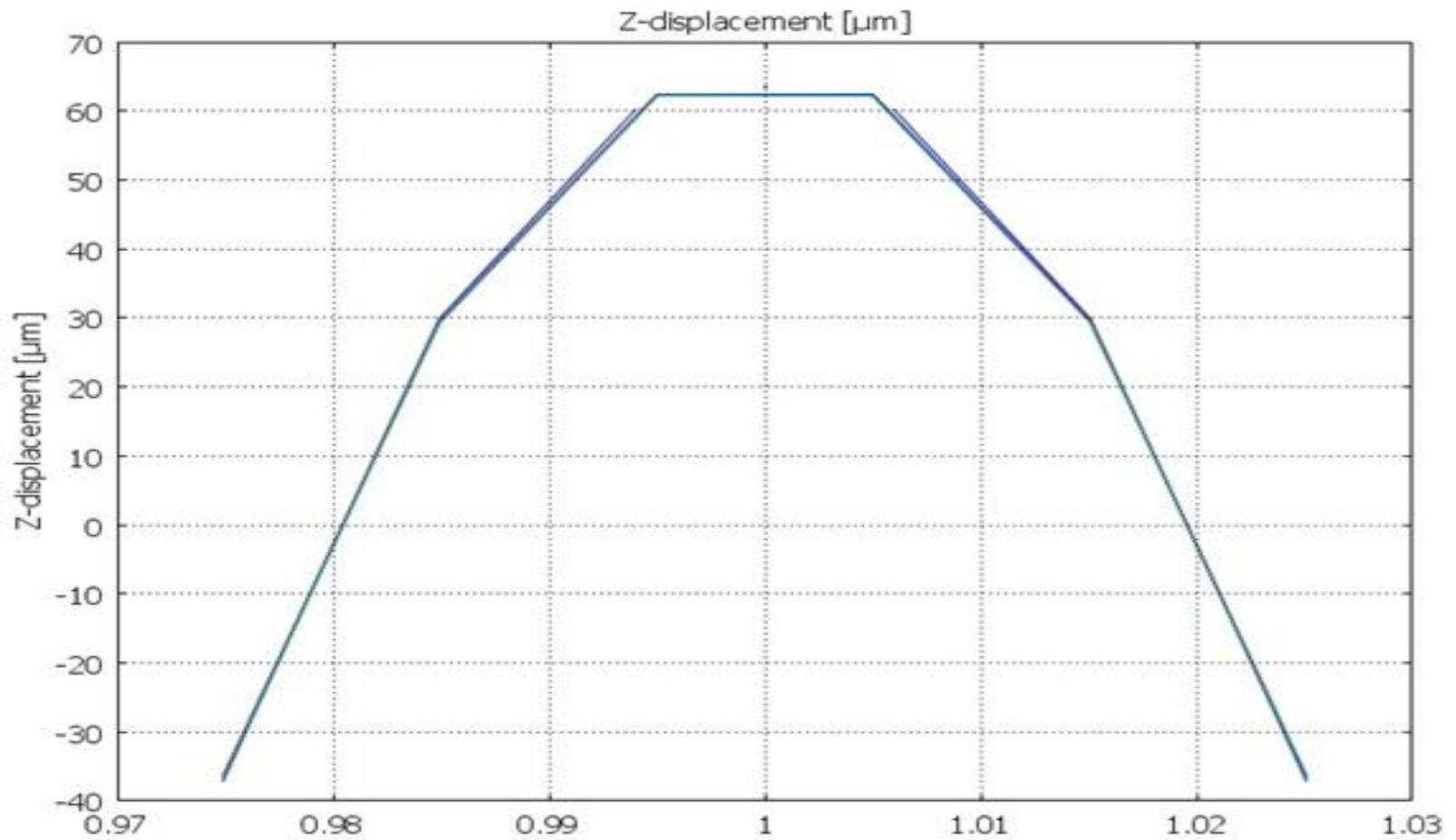


Этапы создания компьютерной модели:



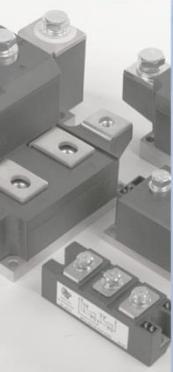
Этапы создания компьютерной модели:

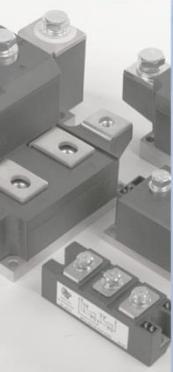
4) Построение графика деформации



Полученные значения деформации:

- В ходе моделирования = 100 мкм
- Экспериментально = 66,4 мкм





Спасибо за Ваше внимание!

www.proton-electrotex.com