Топлинно проектиране на микросистеми

Институция, разработила курса: **Технически университет – София, катедра Микроелектроника**
Автор на курса: **Славка Цанова**

Цел

Обучаемите ще могат да определят най-подходящия метод за проектиране и монтаж за различни микросистеми за ефективно отвеждане на топлината и за минимизиране на ефекта то прегряване и горещите точки, да оценяват надеждността и идентифицират възможните дефекти, дължащи се на прегряване на системите с цел осигуряване на надеждна работа на системата.

Резюме

Обект на този курс е ефективното топлинно проектиране на много миниатюризираните системи на обща подложка (англ. system-on-package (SOP)). Мегафункционалност, микроминиатюризация, йерархия от технологии с различни мащаби, многофункционални материали и вградени тънкослойни активни и пасивни компоненти са основните характеристики на SOP. В резултат има неравномерно и силно концентрирано генериране на топлина от много източници на мощност, които включват не само активни интегрални схеми като микропроцесори, усилватели и памети, но и пасивни компоненти като резисторите. И докато миниатюризацията на SOP води до подобряване на елекрическите характеристики, цената и на някои аспекти на надеждността, тя представлява и безпрецедентно топлинно предизвикателство с общата плътност на топлинния поток на системно ниво много близка до тази при монолитните схеми, за разлика от досегашните системи с дискретни компоненти. Този курс описва понятието за топлинна система на обща подложка и нейната специфика. Идинтифицирани са източниците на топлина в SOP модулите и са обяснени съответните начини за пренос на топлината. Направен е преглед на техниките за топлинно характеризиране на микросистемите и съвременните технологии за топлинно проектиране и реализиране на топлинните SOP.

Съдържание

Курсът обхваща основите знания, изследванията и иновациите в следните основни направления:

- Основи на топлинното проектиране на микросистеми;
- Източници на топлина в микросистемите (цифрови SOP, радиочестотни SOP, оптоелектронни SOP, MEMS);
- основи начини за предаване на топлина;
- термичен анализ:
  - цифрови методи за топлинен анализ;
  - софтуер за топлинен анализ на микросистеми;
  - експериментални методи за топлинно изследване;
- технологии за топлинно проектиране:
  - пасивни методи (високопроводящи материали за асемблиране и монтаж, топлинни отвори/щифтови, радиатори, изтеглени повърхности, топлинни тръби);
  - активни методи (течни вериги, охлаждане със спрей, термосифон, термоелектрично охлаждане, термойонно охлаждане);
- технологии за минимизиране на захранването.

Обучаеми

- инженери по електроника, микроелектроника, микромеханика, изучаващи някои модули от курса или целия курс,
- студенти от магистърска програма по микроелектроника, от магистърски програми и докторанти в областта на електроинженерството, микро- и наноелектрониката.

Необходими предварителни знания

Преполага се, че обучаемите познават теоретичните основи на конструирането и функционирането на електроните елементи, които се изучават в курсовете по: полупроводникови елементи, микроелектроника, мултичипни модули, повърхостен монтаж.

Продължителност на курса: 25 учебни часа