Міністерство освіти, науки, молоді та спорту України

Кіровоградський національний технічний університет

Механіко-технологічний факультет

Кафедра програмного забезпечення

Дисципліна : Технології проектування комп’ютерних систем

(ТПКС)

**Лабораторна робота №1**

на тему:

***«Проектування друкованої плати в інтерактивному режимі»***

Виконав: студент

групи КІ-09-1

Долженко А. А.

Перевірила: викладач

Савеленко О. К.

Кіровоград

2014

***Мета:*** Ознайомлення з процесом проектування типового представника ЗОТ, схемами електричними принциповими, методикою трасування друкованих плат в інтерактивному режимі та вимогами до об’єкту проектування ОП.

**Завдання до лабораторної роботи.**

1. Об’єкт проектування – друкована плата. Схема електрична принципова згідно варіанту (надається в додатку до методичних вказівок).
2. Визначити конкретні метричні, топологічні та конструкторсько-технологічні обмеження до ОП.
3. Сформувати технічні вимоги до креслення.
4. Сформувати технічне завдання на виконання трасування з’єднань друкованої плати.
5. По фрагменту схеми електричної принципової (згідно варіанта) виконати в інтерактивному режимі трасування з’єднань ЕРЕ ОП.
6. Розробити схему логічних операцій процесу проектування ОП.

***Хід виконання лабораторної роботи:***

*Технічне завдання:*

1. Крок координатної сітки 2 мм.
2. Вивід електрорадіоелемента (ЕРЕ) розташований у вузлі координатної сітки.
3. Відстань між елементами на друкованій платі повинна бути не менше 2 мм.
4. Заборонено проведення друкованих провідників під конденсаторами

і напівпровідниковими приладами.

1. Заборонена наявність вільних місць у друкованій платі.

При виконанні проектної процедури трасування необхідно враховувати ряд формалізованих обмежень, які умовно виділені в три групи:

1. *Метричні обмеження:*

* фіксовані розміри компонентів;
* ширина друкованих провідників;
* мінімально допустимі відстані між різними елементами конструкції і друкованими провідниками;
* габаритні розміри конструкції.

1. *Топологічні обмеження:*

* заборонено розміщення трас в заданих областях монтажного простору;
* заборонене пересічення різних з’єднань;
* вимоги електричного об’єднання визначених контактів (схемою електричною принциповою).

1. *Конструкторсько – технологічні обмеження (КТО):*

* допущення на розміри в кресленні;
* заборона само пересічень контурів у кресленнях;
* заборона недопустимих (зазвичай не кратних 90 град.) кутів печатних провідників;
* однозначна можливість розширення чи стиснення контурів печатної плати (ці дані необхідні при виготовленні фотошаблонів);
* установочні розміри радіоелементів згідно ДСТУ;
* установочні розміри згідно ГОСТів радіоелементів.

***Варіант 6***



1, 2 - ∅2 мм

Т1 – КТ363 АН

R1, R2, R4 – МЛТ – 0,25

Д1 – Д226 Б

С1, С2, С3 – К 50-6

Рис. 1

На схемі, яка зображена на рисунку 1 присутнє один перетин провідників, від якого необхідно позбавитись, тому треба зробити певні перетворення, які зображені на рисунку 2.

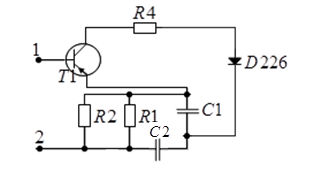


Рис. 2

Тепер виконаємо трасування з’єднань (Рис. 3).

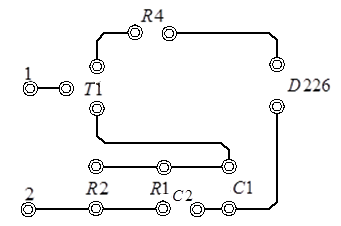


Рис. 3

Діаметр виводу опору МЛТ – 0.25. Таким чином, металізована площадка навколо отвору буде мати діаметр:

0,25 + 0,2 + 1 = 1,45 мм

**Контрольні запитання/відповіді:**

1. *Що таке інтерактивний режим проектування ОП?*

Інтерактивний режим розробки топології по суті є традиційним (ручним) режимом роботи проектувальника.

Інтерактивний режим розробки топології широко розповсюджений з огляду на ряд переваг, одною з яких є використання евристичних прийомів. Цей метод забезпечує високу щільність укладання трас, близьку до оптимальної. Недолік – необхідність дійсно високої кваліфікації проектувальника та великі втрати часу. Індивідуальний стиль проектувальника також накладає відбиток на проект (суб’єктивний фактор), а це може утруднити стиковку з другими підсистемами САПР.

Крім цього інтерактивний режим може порушити єдину методологію САПР, проте є самим ефективним при навчанні майбутніх проектувальників та при дослідженні і вивченні самого процесу проектування з’єднань між елементами на печатній платі з ціллю подальшої автоматизації цього процесу.

1. *Які ви знаєте обмеження, що підлягають врахуванню при розробці друкованої плати?*

При виконанні проектної процедури трасування, необхідно враховувати ряд формалізованих обмежень, які умовно виділені в три групи:

а) метричні обмеження:

- фіксовані розміри компонентів;

- ширина друкованих провідників;

- мінімально допустимі відстані між різними елементами конструкції і друкованими провідниками;

- габаритні розміри конструкції;

б) топологічні обмеження:

- заборонено розміщення трас в заданих областях монтажного простору;

- заборонене пересічення різних з’єднань;

- вимоги електричного об’єднання визначених контактів (схемою електричною принциповою);

в) конструкторсько-технологічні обмеження (КТО):

- допущення на розміри в кресленні;

- заборона само пересічень контурів у кресленнях;

- заборона недопустимих (зазвичай не кратних 90 град.) кутів печатних провідників;

- однозначна можливість розширення чи стиснення контурів печатної плати (ці дані необхідні при виготовленні фотошаблонів);

- установочні розміри радіоелементів згідно ДСТУ.

1. *Що таке топологічні обмеження?*

Не дозволяються вільні від монтажу зони.

1. *Що таке метричні обмеження?*

Обмеження пов’язані з розмірами.

1. *Що таке конструкторсько-технологічні обмеження?*

Вимоги  до електронних  вузлів  (модулів. субблоків,  комірок) для забезпечення  їх

складання та паяння на автоматизованих лініях.

1. *Чому технічне завдання на проектування завжди не точне?*

Тому, що для розробки дійсно ефективного та точного програмного забезпечення в цьому напрямку необхідні знання самого ОП, процесу проектування та обмежень, які формалізовані та є необхідним атрибутом процесу проектування ОП.

1. *В чому полягає постановка задачі на проектування?*

* визначення конкретних метричних, топологічних та конструкторсько-технологічних обмежень до ОП;
* формування технічних вимог до креслення;
* формувати технічного завдання на виконання трасування з’єднань друкованої плати;
* виконання в інтерактивному режимі трасування з’єднань ЕРЕ ОП;
* розробка схеми логічних операцій процесу проектування ОП.