**Електричний розрахунок друкованої плати**

Важливою задачею проектування ДВ є розрахунок паразитних параметрів друкованої плати, які можуть виникати при їх роботі на високих частотах.

Зі зменшенням геометричних розмірів конструктивних елементів та зі збільшенням щільності їх розташування між сигнальними провідниками виникає ємнісний та індуктивний зв’язок. При перемиканні елементів по сигнальним ланцюгам протікають високочастотні імпульсні струми з крутими фронтами, які внаслідок наявності паразитних зв’язків наводять на сусідніх сигнальних провідниках перешкоди. Останні при певних умовах викликають помилкове спрацювання дискретних елементів. Необхідно, щоб значення перешкод не перевищували допустимої межі.

Вплив ємності та індуктивності сигнального зв’язку виражається в затримці вмикання схем. Час затримки визначається струмом, опором навантаження та опором сигнального провідника.

**1. Визначимо падіння напруги на самому довгому друкованому провіднику:**

Падіння напруги на друкованому провіднику визначається:

де: - питомий об’ємний опір для комбінованого позитивного методу виготовлення ДП,

- максимальна довжина друкованого провідника, м

- товщина провідника, мм

- струм в провіднику, А

Розраховане падіння напруги не перевищує 5% від напруги живлення ().

**2. Визначимо потужність втрат двосторонньої друкованої плати:**

Потужність втрат визначається за формулою:

де: , тому що розрахунок ведеться на постійному струмі

- тагенс кута діелектричних втрат для матеріалу друкованої плати - для матеріалу FR4

- ємність друкованої плати

де: - діелектрична проникність, для FR4

- площа металізації, мм2

- товщина друкованої плати, мм

**3. Визначимо ємність між двома сусідніми провідниками, що розташовані на одній стороні друкованої плати та мають однакову ширину:**

Наявність ізоляційної основи з великим значенням діелектричної проникності є причиною виникнення великих паразитних ємностей зв'язку і власної ємності провідника.

Величина паразитної ємності (пФ) між двома провідниками визначається за формулою:

де: - відстань між двома паралельними провідниками, мм

- ширина друкованого провідника, мм

- товщина друкованого провідника, мм

- довжина взаємного перекриття двох паралельних провідників, мм

**4. Взаємна індуктивність двох паралельних друкованих провідників однакової довжини:**

де: - довжина перекриття паралельних провідників, см

- відстань між вісьовими лініями двох паралельних провідників, см

Отримані значення паразитної ємності (С = 211 пФ) та взаємної індуктивності (М = 0,1 нГн) дозволяють стверджувати, що на працездатність схеми вони не впливають.