

УДК- 21474

Мішакін О. – ст. гр. КА<sub>м</sub>-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## МЕТОДИ ЕЛЕКТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

Науковий керівник : к.т.н., доц. Медвідь В. Р.

Електричний контроль друкованих плат (ДП) - важливий виробничий етап. Він призначений для перевірки цілісності/роз'єднання ДП, що містить у собі перевірку на цілісність ланцюгів, відсутність коротких замикань.

Типове значення верхньої межі опору ланцюга не змонтованих ДП при контролі на обрив, як правило, становить 100 Ом при напрузі 20 В. Однак найчастіше це значення велике для виявлення дефектів, що виникають при експлуатації ДП або пов'язаних зі збільшенням часу проходження сигналу у ВЧ-платах. У цих випадках у якості верхньої межі вибираються більш низькі значення або проводиться вимір часу наростання потенціалу.

Для контролю на роз'єднання, як правило, використовується граничне значення опору ізоляції в 100 мОм. Контроль по більшому рівню сповільнює процес тестування, по меншому - загрожує пропуском дефектів ізоляції. Виявлення слабких місць ізоляції більшими напругами обмежене низкою електричною міцністю повітря. Для тестування ізоляції за обмежений час (порядку 1с) потрібне напруга не менш 500 В, але при цьому починається електричне коронування гострих країв зондів або провідників ДП, тому можливі неправильні результати тестування ізоляції.

Технічно найскладніший компонент електричного контролю - система контакту з платою яка тестується. Існує кілька методів електричного контактування: ручний, за допомогою адаптера (контактора), рухливих зондів, "літаючих" матриць.

Основні методи електричного контролю:

*Ручний метод.* При ручному методі оператор щупами послідовно проводить тест усіх ланцюгів, однак, по статистиці, відсоток дефектів, що пропускаються, досягає 25%.

*Адаптер.* Під час тестування за допомогою адаптера всі розміщені на ньому зонди перебувають у контакті з контрольними точками, і швидкість контролю визначається швидкодією перемикаючих ключів. Наявність тестових зондів у перехідних отворах, фізично розташованих на одній доріжці ДП, дозволяє досить точно локалізувати обриви. Перевірка навіть самої складної плати даним методом по граничному рівню 1 кОм займає всього кілька секунд.

*Рухливі зонди.* Для дрібносерійного виробництва електронних модулів високої густини, широкої номенклатури оптимально тестове обладнання з рухливими зондами. Установки цього типу мають декілька зондових головок із приводами по осях X, Y, Z, які по черзі, за попередньо розробленою програмою, контактують із платою. Під час контактування відбувається подача і вимір сигналу. Даний метод не забезпечує високої продуктивності тестування.

*Літаючі матриці.* Метод відносно новий. При цьому методі на кожній каретці розміщується матриця щупів, кожний щуп якої може незалежно переміщатися по осі Z. Кожна матриця складається із зондів, розташованих з певним кроком (зазвичай 25 мм). Матриці переміщуються на короткі відстані по осях X і Y з високою швидкістю, при цьому найбільше близько розташований до точки тестування зонд активізується і робить подачу сигналу або вимір. Середня відстань переміщення дуже мало (зазвичай близько 1 мм), що дає величезну перевагу у швидкості тестування.