

Комп'ютерна система аналізу впливу температурного стресу та напруги зміщення на довговічність систем на кристали

Стан проблеми. На сьогоднішній день ми не можемо чекати декілька років, щоб дізнатись як зміняться характеристики інтегральної схеми з часом і наскільки довго нам прослужить система на кристалі. Тому для цього використовується ряд тестів з використанням температурного стресу та напруги зміщення, для того щоб у визначений час з використанням цих характеристик дослідити наскільки зміняться характеристики чіпа та наскільки довго він нам прослужить. Температурні коливання та високі напруги можуть спричинити деградацію матеріалів, з яких виготовлені мікросхеми, та знижувати їхні експлуатаційні характеристики. [1] І саме за допомогою таких характеристик як температура і напруга, ми будемо досліджувати наскільки довго проживе інтегральна схема. Існує ряд підходів для дослідження даної проблеми, такі тести як HTOL, HTSL та ELFR. [2].

Розв'язання задачі. Для досягнення поставленої мети було розроблено структурну схему системи, що включає основні модулі, такі як: ПК, кліматична камера, DUT, NI temperature and voltage measurement. Алгоритм роботи системи передбачає, подання напруги, температури часу та інших характеристик програмно до кліматичної камери, через яку відбувається так зване старіння чіпів.

Структура системи для дослідження впливу електричних параметрів на довговічність чіпів (рис. 1) містить основні модулі, які забезпечують ефективну роботу системи. ПК комунікує з кліматичною камерою через інтерфейс USB2RS285. До ПК підключений блок живлення, і за допомогою програмної системи ми можемо подавати різні електричні параметри на інтегральну схему. До ПК також підключений пристрій Multifunctional I/O device від National Instruments, який вимірює температуру та напругу. Щоб виміряти струм, ми додали шунт. Так як ми знаємо, який опір в шунта, ми можемо виміряти струм який тече в колі. DUT Device Under Test) виступає сама інтегральна схема, яка буде піддаватись температурі та напрузі на визначений час.

При цьому у нас з періодом одна секунда постійно записуються параметри в файл – температура, напруга, струм та час виконання. В разі якоїсь помилки повідомлення виводиться на екран, та перепідключається блок живлення, якщо напруга не піднялась до потрібної. При досягненні контрольної точки кліматична камера зупиняє свою роботу та температура опускається до 55 градусів за Цельсієм.

Також важливим є опускання температури поступово, через перерегулювання.

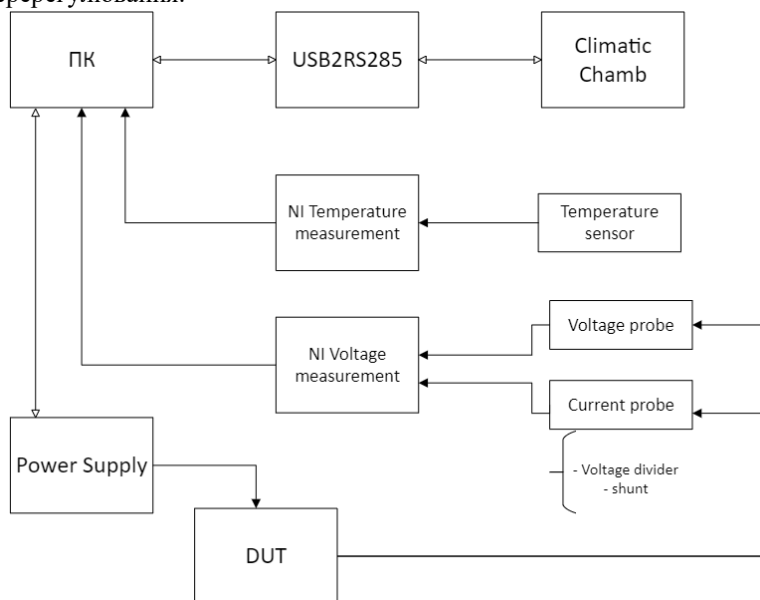


Рисунок 1. Структурна схема роботи системи для подачі та виміру електричних параметрів (напруга, струм, температура тощо)

Висновки. У даній роботі розглянуто питання аналізу впливу температурного стресу та напруги зміщення на довговічність систем на кристалі. Запропоновано підхід до створення комп'ютерної системи, яка дозволяє проводити тестування під керуваннями умовами високих температур та напруги. Розроблено структурну схему, що відображає основні компоненти системи, включаючи керування подачею напруги, кліматичні умови та збір даних.

Література.

- [1] Automotive Electronics Reliability Testing Starts and Ends with the Mission Profile | Article | MPS. *MPS / Monolithic Power Systems*.
- [2] Reliability testing | Reliability | TI.com. Analog | Embedded processing | Semiconductor company | TI.com.