

Piotr Laskowski, M.Sc.

Photon Emission Detection for Tracing and Classification
of Semiconductor Defects

Supervisor

Prof. Sławomir Wronka, Ph.D., D.Sc., Eng.

Streszczenie.

W obecnych czasach jednym z kluczowych aspektów analizy defektów w układach scalonych pracujących w sposób dynamiczny jest śledzenie ścieżek propagacji sygnałów. Niestety, dość często zarówno detekcja, jak i sama analiza uzyskanych wyników jest procesem trudnym i niezwykle złożonym, a w konsekwencji z perspektywy ekonomicznej również niezwykle kosztownym. Fakt ten sprawia, iż najbardziej zaawansowane techniki analizy, jak „Time Resolved Emission” (TRE), są trudno dostępne dla większości laboratoriów. Rozwiązaniem tego problemu może okazać się umiejętne zastosowanie znanych statycznych metod analizy defektów w układach scalonych, jak chociażby metodologii mikroskopii emisji fotonów (PEM), która jest stosunkowo niedroga i daje szerokie spektrum aplikacji. W przypadku tego typu analiz kluczowym elementem jest wartość parametru opisującego stosunek sygnału do szumu (SNR – Signal to Noise Ratio), na który z kolei mocno wpływają wartości współczynnika wypełnienia oraz prawdopodobieństwa występowania zjawiska samej emisji fotonów w zależności od stanu wzbudzenia badanego układu. W prezentowanej pracy przedstawiono model matematyczny, który aproksymuje całkowitą wartość sygnału emisji fotonów dla danej technologii w zależności od częstotliwości operacyjnej i czasów przełączania. Nowa metoda testowania zostanie poddana weryfikacji dla różnych technologii i materiałów, a następnie uzyskane wyniki zostaną poddane dogłębnej analizie i dyskusji. Ostateczna skuteczność prezentowanej techniki detekcji zostanie potwierdzona poprzez aplikację do dynamicznie działającego, rzeczywistego układu scalonego. Dodatkowo w celu wykazania dalszego potencjału badawczego i jeszcze szerszego spektrum aplikacji zostanie przeprowadzona analiza w kontekście technologii niekrzemowych.

Słowa kluczowe: Analiza defektów, Mikroskopia emisji fotonów, Testowanie niezawodności, Inżynieria odwrócona.