

Celem niniejszego projektu jest poszukiwanie i realizacja nowej koncepcji hybrydowego detektora do rejestracji promieniowania X zapewniającego pomiar rozkładu przestrzennego natężenia promieniowania X z wysoką rozdzielczością, jak i detekcję spektrometryczną padających fotonów (kolorowe obrazowanie z wykorzystaniem promieniowania X). Oprócz połączenia detekcji pozycyjnej i energetycznej padających fotonów, detektor ten będzie w stanie pracować przy dużym natężeniu promieniowania X i rejestrować fotony z szerokiego zakresu energii.

Aby sprostać postawionemu zadaniu, konieczne jest rozwiązanie kilku podstawowych problemów z zakresu mikroelektroniki i technik detekcyjnych, mianowicie:

- wypracowanie nowych architektur wzmacniaczy ładunkowych i filtrów, pracujących w zakresie słabej inwersji z niskim napięciem zasilania, pozwalających na szybkie procesowanie sygnału,
- opracowanie szybkich algorytmów zaimplementowanych sprzętowo na układzie scalonym wykorzystujących komunikację międzypikselową celem eliminacji efektów podziału ładunku, tj. odzyskanie informacji o energii każdego wpadającego fotonu,
- wypracowania metodologii minimalizacji szumu i ograniczenia efektów niedopasowania w analogowych blokach w bardzo małej powierzchni krzemu w technologiach nanometrowych,
- wypracowanie nowych architektur pozwalających na analogowo-cyfrowe formowanie impulsów, tak aby uzyskać maksymalny stosunek sygnału do szumu, przy szybkim formowaniu impulsu,
- opracowanie efektywnych metod minimalizacji przesłuchu od bloków cyfrowych do analogowych, czy ewentualnego przesłuchu pomiędzy pikselami,
- opracowanie szybkiego odczytu matrycy pikseli, tak aby otrzymać max. liczbę ramek w jednostce czasu z minimalizacją czasu martwego pomiędzy ramkami.

Aby z powodzeniem zrealizować te ambitne założenia projektowe, konieczne są następujące elementy: grupa doświadczonych projektantów specjalizowanych układów scalonych ASIC, możliwości produkcji układów scalonych w technologiach nanometrowych, laboratorium do testowania układów scalonych i współpraca międzynarodowa, która umożliwi dostęp do wiązek synchrotronowych.

Problemy, które należy rozwiązać w ramach tego projektu mieszczą się w głównym nurcie badań nad przyszłymi szybkimi systemami obrazowania z wykorzystaniem promieniowania X i nisko-mocowymi układami scalonymi w nanometrowych technologiach. Autorzy projektu zakładają, że jego wyniki będą nie tylko prezentowane na międzynarodowych konferencjach i w czasopiśmie JCR, ale udzielą również odpowiedzi na podstawowe pytania w dziedzinie mikroelektroniki dotyczące projektowania zintegrowanych układów scalonych. Wyniki niniejszego projektu będą w przyszłości podstawą dalszych badań badawczo-rozwojowych prowadzących w kierunku aplikacji przemysłowych.