

ROBERT SZCZYGIEL

**Szybkie, wielokanałowe układy scalone  
pracujące w trybie zliczania pojedynczych fotonów  
w systemach detekcji niskoenergetycznego promieniowania X**

## **Streszczenie**

Monografia obejmuje zagadnienia związane z projektowaniem szybkich układów scalonych dedykowanych do odczytu paskowych i pikselowych półprzewodnikowych detektorów promieniowania X. Przedstawiono analizy teoretyczne dotyczące kształtowania krótkich impulsów przy zachowaniu wystarczającego stosunku sygnału do szumu i niskiego poboru mocy, w szczególności analizę porównawczą filtrów typu  $CR-RC$  oraz szczegółową analizę klasycznego toru elektroniki odczytu z rzeczywistym przedwzmacniaczem ładunkowym.

W pracy omówiono również tematy związane z modelowaniem szybkości przetwarzania impulsów wejściowych przez układy działające w trybie zliczania pojedynczych fotonów oraz problemy związane z testowaniem i parametryzacją układów zliczających. Opisane także zostały rozwiązania układowe, zapewniające możliwość pracy w trybie ciągłym (rejestracji generowanych przez promieniowanie impulsów z równoległym prowadzeniem odczytu danych) oraz rozwiązania służące skróceniu czasu odczytu.

W ostatniej części praca zawiera opisy architektury czterech szybkich układów scalonych, zaprojektowanych na potrzeby aplikacji związanych z obrazowaniem za pomocą promieniowania X, oraz wyniki ich testów.

ROBERT SZCZYGIEL

**Fast, multichannel ASICs  
working in the single-photon-counting mode  
in soft X-ray detection systems**

## **Summary**

The monograph covers the issues related to the fast integrated circuit (ASIC) design, dedicated for semiconductor strip and pixel X-ray detector readout. The analyses presented refer to the task of short pulse shaping, while maintaining the signal to noise ratio and the power consumption at satisfactory levels. In particular, the comparative analysis of  $CR-RC$  filters and the analysis of a classical electronic readout chain with the real charge sensitive amplifiers were done.

The work also describes the subjects related to the count rate modeling of the circuits working in the single photon counting mode, and the problems related to testing and characterization of the ASICs. The solutions providing the possibility of working in the continuous mode (registering of the pulses generated by the radiation with no dead time, in parallel to the data readout) are also described.

In the last part the work provides the descriptions of four fast ASICs' architectures, designed for X-ray imaging applications, and their test results.