

Spis treści

Streszczenie	7
Summary	8
Wykaz najważniejszych oznaczeń i skrótów	9
1. Wprowadzenie	11
1.1. Zakres pracy	15
2. Rejestracja promieniowania X za pomocą segmentowanych detektorów krzemowych	17
2.1. Charakterystyka promieniowania X i jego wytwarzanie	17
2.1.1. Promieniowanie hamowania	18
2.1.2. Promieniowanie charakterystyczne	18
2.1.3. Promieniowanie synchrotronowe	21
2.2. Oddziaływanie promieniowania X z materią	21
2.2.1. Efekt fotoelektryczny	22
2.2.2. Zjawisko Comptona (rozpraszanie nieelastyczne)	23
2.2.3. Produkcja par elektron-pozyton	24
2.2.4. Rozpraszanie Rayleigha (elastyczne)	24
2.2.5. Oddziaływanie promieniowania X z krzemem	25
2.3. Paskowe i pikselowe detektory krzemowe	26
2.3.1. Ogólna charakterystyka detektorów krzemowych	27
2.3.2. Dioda półprzewodnikowa jako detektor promieniowania	28
3. Projektowanie układów elektroniki odczytu pracujących w trybie zliczania pojedynczych fotonów	31
3.1. Tryby pracy układów do odczytu detektorów półprzewodnikowych	31
3.2. Szybkość działania układów zliczających	33
3.3. Architektura toru elektroniki odczytu	39
3.3.1. Idealny wzmacniacz ładunkowy	41
3.3.2. Układy kształtujące	42
3.3.3. Rzeczywisty wzmacniacz ładunkowy z układami kształtującymi	50
3.3.4. Układy równoważenia par biegun-zero	58
3.3.5. Bloki cyfrowego przetwarzania danych	63
3.3.6. Transfer danych do systemu akwizycji danych	65
3.3.7. Konfiguracje ciągłego odczytu danych	66
3.4. Pomiary parametrów wielokanałowych układów zliczających	67

3.4.1.	Pomiary wzmocnienia napięciowego i szumów	68
3.4.2.	Pomiary parametrów w obecności efektu podziału ładunku w detektorze	70
3.5.	Podsumowanie	75
4.	Przykłady aplikacji	77
4.1.	Układ scalony RG64	78
4.1.1.	Architektura	78
4.1.2.	Przykładowe wyniki pomiarów	81
4.1.3.	Podsumowanie	86
4.2.	Układy scalone PX90 i FPDR90	88
4.2.1.	Architektura	89
4.2.2.	Przykładowe wyniki pomiarów	105
4.2.3.	Podsumowanie	115
4.3.	Układ scalony PXD18k	116
4.3.1.	Architektura	116
4.3.2.	Przykładowe wyniki pomiarów	119
4.3.3.	Podsumowanie	123
5.	Podsumowanie	125
5.1.	Szybkie formowanie sygnału	125
5.2.	Szybkie przetwarzanie danych cyfrowych	126
5.3.	Pomiary parametrów analogowych układów zliczających	127
5.4.	Przykłady aplikacji	127
5.5.	Przewidywane kierunki rozwoju	131
Bibliografia		133
Załączniki		144
A.	Szybkie kształtowanie sygnału z użyciem przedwzmacniacza ładunkowego	144
B.	Kształtowanie impulsu za pomocą wzmacniacza ładunkowego ze sprzężeniem zwrotnym Krummenachera	148
C.	Obliczenia średniej efektywnej szerokości segmentu detektora	155