

Spis treści

Streszczenie	9
Summary	11
Spis oznaczeń	13
1. Wstęp	17
2. Elektryczna aktywność tkanki nerwowej	20
2.1. Komórka nerwowa.....	20
2.2. Błona komórkowa.....	21
2.3. Potencjał spoczynkowy.....	24
2.4. Potencjał postsynaptyczny.....	25
2.5. Potencjał czynnościowy.....	27
2.6. Potencjały polowe.....	30
3. Elektrody pomiarowe	31
3.1. Rejestracje in vivo i in vitro.....	31
3.2. Konstrukcje elektrod.....	33
3.3. Model elektryczny elektrody.....	37
3.3.1. Rejestracja wewnątrz- i zewnątrzkomórkowa.....	37
3.3.2. Impedancja.....	38
3.3.3. Potencjał spoczynkowy.....	41
3.3.4. Szумы.....	41
3.3.5. Model elektryczny.....	42
4. Parametry kondycjonowania i cyfryzacji	43
4.1. Impedancja wejściowa.....	43
4.2. Pasma częstotliwościowe.....	44

4.2.1. Odcięcie potencjału spoczynkowego.....	44
4.2.2. Poprawa jakości sygnału.....	44
4.3. Szumy.....	45
4.4. Wzmocnienie, poziom stały i liniowość.....	46
4.5. Rozdzielczość i częstotliwość przetwornika A/C.....	47
5. Scalone układy kondycjonujące.....	51
5.1. Specyfika realizacji obwodów analogowych	
w technologii CMOS VLSI.....	52
5.1.1. Miniaturyzacja.....	52
5.1.2. Zakłócenia.....	52
5.1.3. Elementy bierne.....	53
5.1.4. Efekty niedopasowania.....	53
5.1.5. Realizacja filtrów RC o dużych stałych czasowych.....	54
5.1.5.1. Wstęp.....	54
5.1.5.2. Rezystory MOS.....	55
5.1.5.3. Kondensatory MOS.....	56
5.2. Układ scalony NeuroA.....	57
5.2.1. Architektura.....	57
5.2.2. Kanał kondycjonujący.....	57
5.2.3. Multiplexer.....	59
5.3. Układ scalony NeuroB.....	63
5.3.1. Kodowanie podpasmowe.....	63
5.3.2. Architektura układu.....	65
5.3.3. Multiplexer.....	67
5.3.4. Filtry.....	67
5.3.5. Wzmacniacze.....	71
5.3.6. Przestrzajanie częstotliwości odcięcia.....	73
5.3.7. Liniowość wzmocnienia.....	75
5.3.8. Szumy.....	76
5.3.9. Porównanie z analogicznymi rozwiązaniami.....	76
5.4. Zestawienie parametrów użytkowych układów NeuroA i NeuroB.....	77
6. Modułowe wielokanałowe systemy pomiarowe	
do rejestracji in vivo i in vitro.....	80
6.1. Redukcja zakłóceń w układach kondycjonujących.....	80
6.2. Moduły kondycjonujące	
do pomiarów z użyciem ostrzowych matryc mikroelektrod.....	84

6.3. Moduł kondycjonujący	
do pomiarów z użyciem płaskich matryc mikroelektrod	87
6.3.1. Układ elektroniczny	87
6.3.2. Układ podtrzymania życia	89
6.4. Moduł akwizycji i aplikacja pomiarowa	95
7. Testy neurobiologiczne	98
7.1. Rejestracje in vitro z użyciem płaskich matryc mikroelektrod	
i układu scalonego NeuroA	99
7.2. Rejestracje in vitro z użyciem matryc ostrzowych	
i układu scalonego NeuroB	101
7.2.1. Rytm theta	101
7.2.2. Źródła rytmu theta w hipokampie	102
7.2.3. Rytm theta vs. potencjały czynnościowe	104
7.2.4. Wykorzystanie rejestracji rytmu theta in vitro	
do testów wielokanałowych scalonych	
układów kondycjonujących	105
7.2.5. Pomiary rytmu theta w hipokampie in vitro	
z użyciem układów scalonych NeuroB	105
7.3. Rejestracje in vivo z użyciem matryc ostrzowych	
i układu scalonego NeuroB	112
7.3.1. Jądro niepewne	112
7.3.2. Pomiary potencjałów czynnościowych	113
7.3.3. Pomiary potencjałów polowych	114
7.3.3.1. Cykliczne przełączanie stanów	114
7.3.3.2. Skorelowana aktywność jądra niepewnego i hipokampu	115
7.3.3.3. Korelacja potencjałów czynnościowych i polowych	117
7.4. Podsumowanie	118
8. Projekt układu scalonego typu <i>System on Chip</i>	119
8.1. Wstęp	119
8.2. Kanały kondycjonowania	121
8.3. Kanały stymulacji	121
8.4. Multiplexer analogowy	123
8.5. Przetwornik A/C	124
8.6. Kontroler systemu	126
8.6.1. Architektura układu	126
8.6.2. Kompresja logarytmiczna	128

8.7. Bloki do bezprzewodowego zasilania	
i transmisji danych pomiarowych.....	144
8.7.1. Bloki zasilające.....	145
8.7.1.1. Ograniczniki napięcia.....	146
8.7.1.2. Prostowniki.....	146
8.7.1.3. Źródło napięcia odniesienia.....	148
8.7.1.4. Stabilizatory napięcia z wyjściem unipolarnym.....	149
8.7.1.5. Stabilizatory napięcia z wyjściem bipolarnym.....	150
8.7.2. Nadajnik radiowy.....	151
9. Podsumowanie.....	153
Bibliografia.....	157