

OBSAH

Předmluva	5
1. TCAD.	6
1.1 Typy fyzikálních modelů.	8
2. Technologická simulace.	11
2.1 Iontová implantace.	13
2.1.1 Simulace iontové implantace	14
2.1.2 Analytické modely iontové implantace.	15
2.1.3 Mikrofyzikální modely iontové implantace.	18
2.1.4 Model Monte Carlo	20
2.2 Difúze.	22
2.2.1 Simulace difúze	23
2.2.2 Analytické modely difúze.	23
2.2.3 Difúze v elektrickém poli.	25
2.2.4 Mikrofyzikální modely difúze	26
2.2.5 Difúze poruch	29
2.2.6 Shlukování příměsí	30
2.3 Oxidace	31
2.3.1 Termická oxidace	31
2.3.2 Kinetika oxidace.	31
2.3.3 Analytické modely oxidace	32
2.3.4 Určování koeficientů lineárního a parabolického růstu.	33
2.3.5 Numerické modely oxidace	34
2.4 Leptání a depozice.	37
3. Simulace součástek	39
3.1 Poissonova rovnice	40
3.2 Rovnice kontinuity	43
3.3 Fyzikální modely	46
3.3.1 Shockley-Read-Hall rekombinační model	46
3.3.2 Model Augerovy mezipásové generace a rekombinace	52
3.3.3 Model optické generace a rekombinace	54
3.3.4 Model povrchové rekombinace.	55
3.3.5 Nárazová ionizace.	56
3.3.6 Tunelování mezi pásy	58
3.3.7 Model pohyblivosti.	59
3.3.8 Model zužování zakázaného pásu	65
3.3.9 Aplikace modelů.	66
3.4 Rovnice toku tepla.	67
3.5 Okrajové podmínky	73
3.5.1 Ohmické kontakty	74

3.5.2	Kontakt kov-polovodič	77
3.5.3	Rozhraní polovodič-izolant	81
3.5.4	Okrajové podmínky pro rovnici toku tepla	82
3.6	Smíšená simulace "Mixedmode"	83
3.7	Semiklasické modely transportu nositelů náboje	85
3.8	Metoda Monte Carlo	90
3.8.1	Jednočásticová metoda Monte Carlo.	91
3.8.2	Mnohočásticová metoda Monte Carlo.	94
3.9	Simulace kvantově vázaných součástí	98
4.	Numerické metody.	101
4.1	Metoda konečných diferencí.	101
4.2	Metoda konečných prvků.	104
4.3	Řešení soustavy nelineárních algebraických rovnic	105
4.4	Řešení soustavy lineárních algebraických rovnic	106
4.4.1	Přímé metody	106
4.4.2	Iterační metody	107
4.5	Numerické řešení "polovodičových rovnic"	108
4.5.1	Normování "polovodičových rovnic".	108
4.5.2	Gummelova a Newtonova metoda.	108
4.5.3	Stanovení počátečního odhadu.	109
4.5.4	Řešení linearizovaných rovnic.	109
4.5.5	Kritérium konvergence.	110