

OBSAH

	PŘEDMLUVA	1
1	Fotoelektrické vlastnosti polovodičů	3
1.1	Doba života nerovnovážných nosičů proudu	3
1.1.1	Jednoduchá záchytná centra - základy Shockley-Read-Hallových statistik	6
1.1.2	Mezipásová rekombinace zářivá	17
1.1.3	Mezipásová rekombinace nárazem	18
1.2	Relaxace fotoelektrické vodivosti v přítomnosti pastí	22
1.3	Polovodiče s více typy rekombinačních center	29
1.4	Pohyb volných nosičů náboje v prostoru a čase	32
1.5	Difúze a drift nadbytečných nosičů náboje v případě monopolární vodivosti	36
1.6	Vliv povrchu na fotoelektrické vlastnosti polovodičů	39
1.7	Stacionární fotoelektrická vodivost vzorků konečných rozměrů	44
1.8	Fotovoltaické jevy	49
1.8.1	Fotoefekt na přechodu P-N	49
1.8.1a	Přechod P-N ozářený rovnoběžně v rovinou přechodu	49
1.8.1b	Přechod P-N ozářený kolmo k rovině přechodu	53
1.8.2	Fotovoltaický jev v Schottkyho diodě	57
2	Zdroje záření pro optoelektroniku	62
2.1	Procesy generace záření	62
2.2	Elektroluminiscenční zdroje	66

2.3	Injekční luminiscence a luminiscenční diody	70
2.4	Polovodičové lasery	80
2.4.1	Stimulovaná emise	81
2.4.2	Optická zpětná vazba	85
2.4.3	Spektrální charakteristika vyzařování laseru	87
2.4.4	Fázování módů	95
2.4.5	Lasery na bázi heterogenních přechodů	100
2.4.6	Životnost laseru	107
3	Detektory záření	109
3.1	Charakteristické parametry polovodičových detektorů	109
3.2	Vliv šumu na detekci záření	112
3.2.1	Základní vztahy	112
3.2.2	Výstřelový šum	116
3.2.3	Tepelný šum	118
3.2.4	Generačně-rekombinační šum	121
3.3	Další faktory ovlivňující detektivitu	124
3.3.1	Režim činnosti	124
3.3.2	Teplota detektoru	124
3.3.3	Vliv rušivého záření pozadí	124
3.3.4	Omezení možností detekce v důsledku korpuskulární podstaty záření	128
3.4	Srovnání polovodičového fotonového a termálního detektoru	130
3.5	Metody detekce záření	132
3.6	Polovodičové detektory	135
3.6.1	Detektory založené na fotoelektrické vodivosti	136
3.6.1.1	Základní režimy činnosti, citlivost	136
3.6.1.2	Poměr signál-šum ve fotoodporech	140
3.6.1.3	Charakteristika materiálů pro fotoodpory	143
3.6.2	Fotodiody a diody PIN	145
3.6.2.1	Režimy činnosti	145
3.6.2.2	Setrvačnost	147
3.6.2.3	Poměr signál-šum	151

3.6.3	Lavinové fotodiody	154
3.6.3.1	Šum v lavinových fotodiodách	159
3.6.3.2	Poměr signál-šum	161
3.6.4	Schottkyho fotodioda	163
3.6.5	Fototranzistor	164
3.6.6	Využití struktur s proměnnou šířkou zakázaného pásu a se supermřížkami pro detekci záření	166
3.6.7	Polovodičové snímací elektronky	170
3.6.8	Polohově citlivé detektory	173
3.7	Detektory záření	173
3.7.1	Úvod	173
3.7.2	Vliv šumu na detekční záření	173
3.7.2.1	Základní vztahy	173
3.7.2.2	Výstřední šum	173
3.7.2.3	Teplotní šum	173
3.7.2.4	Generačně-rekombinační šum	173
3.7.3	Účinnost detekce	173
3.7.3.1	Regim účinnosti	173
3.7.3.2	Teplota detektoru	173
3.7.3.3	Vliv trvanlivosti záření	173
3.7.3.4	Účinnost detekce v důležitých korporačních podstaty záření	173
3.7.4	Účinnost detekce	173
3.7.4.1	Účinnost detekce	173
3.7.4.2	Účinnost detekce	173
3.7.4.3	Účinnost detekce	173
3.7.4.4	Účinnost detekce	173
3.7.4.5	Účinnost detekce	173
3.7.4.6	Účinnost detekce	173
3.7.4.7	Účinnost detekce	173
3.7.4.8	Účinnost detekce	173
3.7.4.9	Účinnost detekce	173
3.7.4.10	Účinnost detekce	173
3.7.4.11	Účinnost detekce	173
3.7.4.12	Účinnost detekce	173
3.7.4.13	Účinnost detekce	173
3.7.4.14	Účinnost detekce	173
3.7.4.15	Účinnost detekce	173
3.7.4.16	Účinnost detekce	173
3.7.4.17	Účinnost detekce	173
3.7.4.18	Účinnost detekce	173
3.7.4.19	Účinnost detekce	173
3.7.4.20	Účinnost detekce	173
3.7.4.21	Účinnost detekce	173
3.7.4.22	Účinnost detekce	173
3.7.4.23	Účinnost detekce	173
3.7.4.24	Účinnost detekce	173
3.7.4.25	Účinnost detekce	173
3.7.4.26	Účinnost detekce	173
3.7.4.27	Účinnost detekce	173
3.7.4.28	Účinnost detekce	173
3.7.4.29	Účinnost detekce	173
3.7.4.30	Účinnost detekce	173
3.7.4.31	Účinnost detekce	173
3.7.4.32	Účinnost detekce	173
3.7.4.33	Účinnost detekce	173
3.7.4.34	Účinnost detekce	173
3.7.4.35	Účinnost detekce	173
3.7.4.36	Účinnost detekce	173
3.7.4.37	Účinnost detekce	173
3.7.4.38	Účinnost detekce	173
3.7.4.39	Účinnost detekce	173
3.7.4.40	Účinnost detekce	173
3.7.4.41	Účinnost detekce	173
3.7.4.42	Účinnost detekce	173
3.7.4.43	Účinnost detekce	173
3.7.4.44	Účinnost detekce	173
3.7.4.45	Účinnost detekce	173
3.7.4.46	Účinnost detekce	173
3.7.4.47	Účinnost detekce	173
3.7.4.48	Účinnost detekce	173
3.7.4.49	Účinnost detekce	173
3.7.4.50	Účinnost detekce	173