

O B S A H

Úvod	3
1. ZÁKLADY FYZIKY POLOVODIČŮ /M. Kejzlar/	4
1.1. Úvod do fyziky polovodičů	4
1.2. Některé charakteristické vlastnosti polovodičů	4
1.3. Nositelé nábojů v polovodičích	5
1.4. Energetické pásy tuhých látek	7
1.5. Vodivost vlastních polovodičů	11
1.6. Vodivost nevlastních polovodičů	11
1.7. Fermiho energie a Fermiho hladina	13
1.8. Efektivní hmotnost nábojových nositelů	14
1.9. Pohyblivost nábojových nositelů	15
1.10. PN Přechod	16
1.11. Bipolární plošný tranzistor	18
1.12. Přechod kov - polovodič	20
1.13. Struktura tranzistoru MIS	22
1.14. Závěr	24
2. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PŘI VÝROBĚ KŘEMÍKOVÝCH SOUČÁSTEK	
A INTEGROVANÝCH OBVODŮ /M. Kejzlar/	27
2.1. Úvod	27
2.2. Mikroelektronické obvody v pevné fázi	27
2.3. Příprava masek	28
2.4. Fotorezist	29
2.5. Maskování a difúze	30
2.6. Metalizace	32
2.7. Epitaxní vrstvy	34
2.8. Slitinové PN přechody	34
2.9. Iontová implementace	35
2.10. Závěr	37
3. KŘEMÍKOVÉ SOUČÁSTKY A INTEGROVANÉ OBVODY VYROBENÉ	
PLANÁRNÍ TECHNOLOGIÍ /M. Kejzlar/	38
3.1. Úvod	38
3.2. Bipolární planární tranzistor	38
3.3. Planární dioda	40
3.4. Monolitické integrované obvody na křemíku	41
4. BIPOLÁRNÍ LOGICKÉ OBVODY /L. Slunský/	51
4.1. Úvod	51
4.2. Základní logické funkce	52

4.3.	Provozní parametry logických obvodů	53
4.4.	Logické obvody	57
4.4.1.	Diodová logika /DTL/	57
4.4.2.	Tranzistorová logika /TTL/	58
4.4.3.	Emitorově vázaná logika /ECL/	60
4.5.	Vzájemné porovnání vlastností logických členů	62
4.6.	TTL se Schottkyho diodami	63
4.7.	Injekční integrovaná logika /I ² L/ - též MTL /Sdružená tranzistorová logika/	64
5.	DIFERENCIÁLNÍ ZESILOVAČE /L. Slunský/	67
5.1.	Úvod	67
5.2.	Diferenciální zesilovač	67
5.3.	Integrované operační zesilovače	72
6.	MIKROELEKTRONICKÉ STRUKTURY TYPU MIS /L. Slunský/	77
6.1.	Úvod	77
6.2.	Základní model tranzistoru MOS	77
6.3.	Charakteristiky tranzistoru MOS	79
6.4.	Značení tranzistoru MOS. Pólování substrátu	83
6.5.	Prahové napětí	84
6.6.	Křemíkové hradlo	85
6.7.	Součástky MOS s kanálem typu N	87
6.8.	Komplementární součástky MOS /C-MOS/	88
6.9.	Technologie MOS na izolační podložce /SOS/	89
6.10.	Ostatní součástky MOS	89
6.11.	Základní rovnice MOS tranzistoru	90
6.12.	MOS tranzistor jako odpor	93
6.13.	Vstupní impedance tranzistoru MOS	94
6.14.	Součástky s nábojovou vazbou /CCD/	94
7.	UNIPOLÁRNÍ INTEGROVANÉ OBVODY MIS /M. Kejzlar/	97
7.1.	Úvod	97
7.2.	Invertor	99
7.3.	Hradlo negovaný součet /NOR/	101
7.4.	Hradlo negovaný součin /NAND/	102
7.5.	Porovnání plochy pro hradlo NAND a NOR	103
7.6.	Hradlo NAND - NOR	104
7.7.	Analogový zesilovač malého signálu	105
7.8.	Zesilovač velkého signálu s MIS tranzistorem	107
7.9.	Zdvojovač frekvence osazený tranzistory MIS	108
7.10.	CCD obvod	109
7.11.	Invertor C-MOS	109
8.	TENKOVrstVOVÉ OBVODY /M. Kejzlar/	111
8.1.	Úvod	111
8.2.	Metody nanášení tenkých vrstev	111
8.3.	Maskování a vytváření obrazců maskami	115
8.4.	Tenkovrstvové odporníky	117

8.5. Tenkovrstvové kondenzátory	119
8.6. Tenkovrstvový tranzistor	120
9. TLUSTOVRSTVOVÉ OBVODY /M. Kejzlar/	122
9.1. Úvod	122
9.2. Sítotiskový postup	124
9.3. Odporníky	124
9.4. Kondenzátory	124
9.5. Obrazec spojů	125
10. HYBRIDNÍ OBVODY /M. Kejzlar/	126
10.1. Úvod	126
10.2. Vytváření spojů v hybridních integrovaných obvodech	126
11. POLOVODIČOVÉ PAMĚTI /L. Slunský/	131
11.1. Úvod	131
11.2. Obecně používané pojmy	131
11.3. Paměti se stálým obsahem /ROM/	132
11.4. Paměti s možností čtení a zápisu /RWM/	135
11.5. Energeticky nezávislé polovodičové paměti	141
11.6. Paměti se sériovým přístupem - posuvné registry	145
12. INTEGROVANÉ OBVODY NA BÁZI GaAs /L. Slunský/	146
13. MIKROPROCESORY /L. Slunský/	148
13.1. Úvod	148
13.2. Popis mikroprocesoru typu 8080 A	149
13.3. Použití mikroprocesoru	150
14. SPOLEHLIVOST MIKROELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK /M. Kejzlar/	153
14.1. Úvod	153
14.2. Charakteristiky spolehlivosti mikroelektronických součástek	154
14.3. Výpočet předpovědi spolehlivosti	156
14.4. Závěr	158
Přehled použitých symbolů	160
Literatura	162