

OBSAH

OBSAH	1
Hlavní použité symboly	5
Důležité fyzikální konstanty	6
Použité zkratky a akronymy	7
1 ÚVOD	11
2 ZÁKLADY MIKROELEKTRONIKY	12
2.1 Monolitické integrované obvody	13
2.1.1 Hlavní technologické operace výroby MIO	13
2.1.2 Typické funkční struktury MIO	17
2.1.3 Pouzdření MIO	20
2.2 Hybridní integrované obvody	21
2.2.1 Principy uspořádání HIO	21
2.2.2 Typické funkční struktury HIO	22
2.2.3 Pouzdření HIO	24
2.3 Technika povrchové montáže – SMT	25
2.3.1 Vývoj montážních technik	25
2.3.2 Součástky pro povrchovou montáž – SMD	27
3 ANALOGOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY	30
3.1 Obvodové principy analogových integrovaných obvodů	30
3.1.1 Nastavení a stabilizace pracovního bodu	30
3.1.2 Typická obvodová zapojení zesilovacích stupňů	31
3.2 Druhy analogových integrovaných obvodů	32
3.2.1 Nízkofrekvenční zesilovače	33
3.2.2 Operační zesilovače	36
3.2.3 Vysokofrekvenční zesilovače	41
3.2.4 Stabilizátory a regulátory napětí a proudu	43
3.2.5 Spínací součástky	51
4 ČÍSLICOVÉ INTEGROVANÉ OBVODY	54
4.1 Základní aritmetické, logické a obvodové principy ČIO	54
4.1.1 Binární číselné soustavy	54
4.1.2 Kódy	54
4.1.3 Logické funkce Booleovy algebry používání v ČIO	55
4.1.4 Základní druhy obvodových technik ČIO	57

4.2 Kombinační ČIO	60
4.2.1 Porovnání vlastností CIO techniky TTL a CMOS na realizaci invertoru	61
4.2.2 Kombinační ČIO techniky TTL	61
4.2.3 Kombinační ČIO techniky CMOS	68
4.2.4 Kombinační ČIO techniky ECL	70
4.2.5 Funkční jednotky kombinačních ČIO	71
4.3 Sekvenční ČIO	73
4.3.1 Bipolární bistabilní klopné obvody	73
4.3.2 Unipolární bistabilní klopné obvody techniky MOSTL	76
4.3.3 Posuvné a paměťové registry	77
4.3.4 Čítače	78
4.3.5 Monostabilní klopné obvody a časovače	81
4.3.6 Aritmetickologické obvody a jednotky	83
4.3.7 Programovatelné ČIO	84
5 PAMĚTI A PAMĚŤOVÉ SYSTÉMY	88
5.1 Principy polovodičových integrovaných pamětí	88
5.2 Druhy používaných pamětí	89
5.2.1 Organizace pamětí	89
5.2.2 Dělení pamětí podle možnosti práce s daty (zápisu a čtení)	90
5.3 Paměťové moduly mikropočítačů (s pamětmi DRAM)	96
6 MIKROPROCESORY A MIKROPOČÍTAČE	98
6.1 Princip činnosti mikroprocesoru, základní pojmy	98
6.1.1 Popis struktury mikroprocesoru, činnost CPU v rámci mikropočítače	100
6.1.2 Důležité vlastnosti a parametry mikroprocesorů	102
6.2 Druhy mikroprocesorů	104
7 PŘEVODNÍKY	108
7.1 Vzorkovací obvody	108
7.2 Převodníky D/A	108
7.2.1 Základní princip převodu	109
7.2.2 Bipolární provoz převodníků D/A	112
7.2.3 Násobící převodníky D/A	112
7.3 Převodníky A/D	112
7.3.1 Integrační převodníky	112
7.3.2 Kompenzační převodníky	114

7.3.3 Paralelní převodníky A/D	116
7.3.4 Převodníky sigma – delta	117
7.4 Parametry převodníků	122
8 SOUČÁSTKY OPTOELEKTRONIKY	124
8.1 Fyzikální principy součástek optoelektroniky	124
8.1.1 Optické záření a optický signál	124
8.1.2 Interakce optického záření s optickým prostředím	127
8.1.3 Optoelektronické materiály	130
8.2 Zdroje a modulátory optického záření	133
8.2.1 Fyzikální jevy absorpce a emise optického záření	133
8.2.2 Zdroje optického záření	135
8.2.3 Modulátory optického záření	142
8.3 Detektory optického záření	145
8.3.1 Princip činnosti fotodetektorů	145
8.3.2 Fotodetektory	146
8.3.3 Šum fotodetektorů	151
8.3.4 Infračervené detektory (IR)	153
8.4 Sdružené součástky a funkční bloky optoelektroniky	156
8.4.1 Součástky s fotonovou vazbou – optrony	157
8.4.2 Zobrazovací součástky	157
8.4.3 Snímací součástky	162
8.5 Optická vlákna a kabely	165
8.5.1 Princip činnosti a parametry optických vláken	165
8.5.2 Technologie výroby optických vláken	170
8.5.3 Uspořádání optických kabelů	173
8.6 Součástky vláknové a integrované optiky	177
8.6.1 Optovláknové komponenty	177
8.6.2 Struktury součástek integrované optiky	185
8.7 Aplikace OV v optických komunikacích	187
8.7.1 Základní parametry	188
8.7.2 Druhy přenosových systémů	188
8.7.3 Kódování a sdružování přenosových kanálů	190
8.8 Aplikace OV v senzorech	196
8.8.1 Třídění optovláknových senzorů	196

8.8.2 Optovláknové senzory amplitudové	199
8.8.3 Optovláknové senzory fázové	203
8.8.4 Optovláknové senzory polarizační	207
8.8.5 Ostatní OV senzory	208
9 MIKROSENZORY A MIKROAKTUÁTORY	212
9.1 Mikrosenzory	212
9.2 Mikroaktuátory	218
10 SENZORY MEMS a MOEMS	224
10.1 Technologie přípravy MEMS a MOEMS	224
10.2 Gyroskopy	226
10.3 Akcelerometry	229
10.4 Senzory tlaku	230
10.5 Obvody MOEMS	232
P-1 PŘEHLED PÁSEM ELEKTROMAGNETICKÉHO ZÁŘENÍ	234
P-2 VÝTAH Z NORMY ČSN IEC 617-5	235
P-3 VYBRANÍ VÝROBCI POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK	237
P-4 POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA K DALŠÍMU STUDIU	238