

Obsah

Předmluva	9
1. Elektrická vodivost pevných látek	11
1.1 Energetická pásová struktura pevných látek	11
1.2 Izolanty, kovy, polovodiče	14
1.3 Nevlastní polovodič	22
2. Základní pojmy	28
2.1 Proud	28
2.2 Napětí	28
2.3 Výkon	29
2.4 Kirchhoffovy zákony	29
2.4.1 První Kirchhoffův zákon	29
2.4.2 Druhý Kirchhoffův zákon	30
2.5 Ohmův zákon	30
2.6 Zdroje napětí a proudu	32
2.6.1 Zdroj napětí	32
2.6.2 Zdroj proudu	33
2.6.3 Dualita zdroje napětí a proudu	33
2.6.4 Theveninův teorém	34
2.6.5 Nortonův teorém	36
2.7 Náhradní lineární obvody	36
2.7.1 Linearizovaný odporový dvojpól	36
2.7.2 Linearizovaný odporový dvojbran	38
2.7.2.1 Hybridní charakteristické rovnice	39
2.7.2.2 Vztah h_{21e} a h_{21E}	43
2.7.2.3 Admitanční charakteristické rovnice	44
2.7.2.4 Převodní vztahy mezi hybridními a admitančními parametry	47
3. Pasivní součástky	49
3.1 Rezistory	49
3.1.1 Parametry rezistorů	49
3.1.1.1 Řady jmenovitých hodnot	49
3.1.1.2 Jmenovitá zatížitelnost	50
3.1.1.3 Další parametry rezistorů	51
3.1.2 Značení rezistorů	51
3.1.2.1 Číselné značení s příponou	51
3.1.2.2 Barevný kód	52
3.1.2.3 Číselné značení	52

3.2	Kapacitory	54
3.2.1	Energie elektrostatického pole kapacitoru	57
3.2.2	Parametry kapacitorů	57
3.2.3	Konstrukční typy kapacitorů	59
3.2.3.1	Kapacitory s dielektrikem z umělých hmot	59
3.2.3.2	Keramické kapacitory	59
3.2.3.3	Elektrolytické kapacitory	60
3.2.3.4	Kapacitory v monolitických integrovaných obvodech	60
3.2.4	Značení kapacitorů	61
3.3	Induktory	61
3.3.1	Energie magnetického pole induktoru	62
3.3.2	Parametry induktorů	63
3.3.3	Indukčnost induktoru	64
3.4	Skládání rezistorů, kapacitorů a induktorů	65
3.4.1	Sériové a paralelní řazení rezistorů	65
3.4.2	Sériové a paralelní řazení kapacitorů	66
3.4.3	Sériové a paralelní řazení induktorů	66
4.	Diody	68
4.1	P-N přechod	68
4.2	Dioda s P-N přechodem	70
4.2.1	Propustný směr	70
4.2.2	Závěrný směr	72
4.2.3	Volt-ampérová charakteristika ideálního P-N přechodu	73
4.2.4	Charakteristiky diod s P-N přechodem	75
4.2.5	Lavinový jev	76
4.2.6	Tunelový jev	77
4.2.7	Parametry diod	78
4.2.8	Typy diod s P-N přechodem	82
4.3	Diody s přechodem kov–polovodič	85
4.3.1	Propustný směr	86
4.3.2	Závěrný směr	88
4.3.3	Volt–ampérová charakteristika ideálního přechodu kov–polovodič	88
4.3.4	Vlastnosti a parametry diod s přechodem kov-polovodič	90
4.4	Obvody s diodami	91
4.4.1	Usměrňovače	91
4.4.2	Stabilizátory napětí	95
5.	Tranzistory	99
5.1	Bipolární tranzistor	99
5.1.1	Princip činnosti	100
5.1.1.1	Nevodivý režim	101
5.1.1.2	Normální aktivní režim	103
5.1.1.3	Inverzní aktivní režim	107
5.1.1.4	Režim saturace	107

5.1.2	Mezní parametry bipolárních tranzistorů	109
5.1.3	Základní zapojení bipolárních tranzistorů	110
5.1.3.1	Zesilovače s bipolárním tranzistorem	113
5.1.3.2	Spínače s bipolárním tranzistorem	118
5.2	Tranzistor JFET a MESFET	123
5.2.1	Princip činnosti	124
5.2.2	Mezní parametry tranzistorů JFET	127
5.2.3	Základní zapojení tranzistorů JFET	127
5.2.4	JFET jako zesilovač malého signálu	130
5.2.5	Tranzistor MESFET	134
5.3	Tranzistor MOSFET	135
5.3.1	Princip činnosti	136
5.3.2	Parametry a charakteristiky tranzistoru MOSFET	140
5.3.3	Mezní parametry	142
5.3.4	Zapojení tranzistorů MOSFET	143
5.3.5	Obvody CMOS	147
5.4	Tranzistory DMOS a IGBT	150
6.	Tyristory	156
6.1	Spínání tyristoru	158
6.2	Vypínání tyristoru	160
6.2.1	Vypínání v obvodech střídavého napětí	160
6.2.2	Vypínání v obvodech stejnosměrného napětí	162
6.3	Vypínací tyristor GTO	164
6.4	Diak a triak	166
7.	Optoelektronika	168
7.1	Zdroje optického záření	170
7.1.1	Zdroje nekoherentního záření	170
7.1.2	Zdroje koherentního záření	173
7.2	Detektory optického záření	175
7.2.1	Fotorezistor	175
7.2.2	Fotodioda	176
7.2.3	Fototranzistor	179
7.3	Optoelektronické systémy	179
8.	Operační zesilovače	180
8.1	Konstrukce operačního zesilovače	181
8.1.1	Rozdílový zesilovač	182
8.1.2	Mezilehlý zesilovač	182
8.1.3	Koncový stupeň	182
8.1.4	Napájení operačního zesilovače	183

8.2	Operační zesilovač a zpětná vazba	183
8.2.1	Záporná zpětná vazba	184
8.2.2	Kladná zpětná vazba	185
8.3	Operační zesilovač a záporná zpětná vazba	185
8.3.1	Invertující zesilovač s operačním zesilovačem	186
8.3.2	Neinvertující zesilovač s operačním zesilovačem	188
8.3.3	Převodník proud – napětí	191
8.4	Operační zesilovač bez zpětné vazby	192
8.5	Operační zesilovač a kladná zpětná vazba	194
8.6	Operační zesilovač s kladnou a zápornou zpětnou vazbou	197
8.7	Vlastnosti reálného operačního zesilovače	200
8.7.1	Vstupní proud operačního zesilovače	200
8.7.2	Vstupní napěťová nesymetrie operačního zesilovače	202
8.7.3	Kmitočtová kompenzace OZ	204
Příloha – princip simulace polovodičových součástek		213
Literatura		215
Seznam použitých symbolů, značek a zkratk		216
Rejstřík		219