

# OBSAH

	<b>Předmluva</b> .....	5
<b>1</b>	<b>Základní pojmy</b> .....	7
<b>1.1</b>	<b>Elektronický obvod</b> .....	7
<b>1.2</b>	<b>Obvodové veličiny</b> .....	7
1.2.1	Určení obvodových veličin .....	7
1.2.2	Časový průběh obvodových veličin .....	9
<b>1.3</b>	<b>Obvodové součástky</b> .....	10
1.3.1	Dvojpóly a vícepóly .....	11
1.3.2	Jednobrany, dvojbřany a vícebrany .....	12
1.3.3	Zdroje a spotřebiče – součástky aktivní a pasivní .....	13
1.3.4	Součástky lineární a nelineární .....	15
1.3.5	Součástky odporové a reaktanční .....	18
<b>1.4</b>	<b>Pracovní bod jednobranu</b> .....	19
1.4.1	Klidový (statický) pracovní bod .....	19
1.4.2	Vlastnosti součástky v klidovém pracovním bodu .....	20
1.4.3	Vlastnosti součástky při změnách polohy pracovního bodu .....	21
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 1</b> .....	23
<b>2</b>	<b>Řešení elektronických obvodů</b> .....	24
<b>2.1</b>	<b>Skutečný a ideální zdroj elektrické energie</b> .....	24
2.1.1	Charakteristické veličiny zdroje elektrické energie .....	24
2.1.2	Charakter zdroje .....	26
2.1.3	Přenos výkonu ze zdroje do zátěže .....	29
<b>2.2</b>	<b>Řešení lineárních obvodů</b> .....	31
2.2.1	Věty o náhradním obvodu lineárního zdroje .....	31
2.2.2	Využití Kirchhoffových zákonů pro řešení lineárních obvodů .....	36
	Metoda uzlových napětí .....	36
	Metoda smyčkových proudů .....	37
2.2.3	Princip lineární superpozice .....	38
<b>2.3</b>	<b>Řešení nelineárních obvodů</b> .....	40
2.3.1	Sériové řazení součástek .....	41
2.3.2	Paralelní řazení součástek .....	42
2.3.3	Grafické určení pracovního bodu nelineární součástky .....	43
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 2</b> .....	46

<b>3</b>	<b>Lineární součástky elektronických obvodů</b>	47
<b>3.1</b>	<b>Rezistory</b>	47
3.1.1	Pevné vrstevové rezistory	47
3.1.2	Pevné drátové rezistory	48
3.1.3	Charakteristické vlastnosti rezistorů	49
3.1.4	Rezistory s více než dvěma vývody	53
<b>3.2</b>	<b>Kondenzátory</b>	56
3.2.1	Charakteristické vlastnosti kondenzátorů	57
3.2.2	Provedení kondenzátorů	61
<b>3.3</b>	<b>Cívky</b>	64
3.3.1	Náhradní schéma cívky	64
3.3.2	Provedení cívek	68
3.3.3	Výpočet indukčnosti a návrh cívek	70
<b>3.4</b>	<b>Transformátor</b>	75
	<b>Kontrolní otázka ke kapitole 3</b>	79
<b>4</b>	<b>Nelineární polovodičové součástky</b>	80
<b>4.1</b>	<b>Vedení proudu v pevných látkách</b>	80
4.1.1	Stavba hmoty. Nosiče náboje	80
4.1.2	Pásový model krystalu	81
4.1.3	Vlastní vodivost polovodiče	83
4.1.4	Nevlastní vodivost polovodiče	85
<b>4.2</b>	<b>Přechod PN</b>	87
4.2.1	Přechod PN bez působení vnějšího napětí	87
4.2.2	Přechod PN s přiloženým vnějším napětím	90
4.2.3	Vytvoření přechodu PN	92
<b>4.3</b>	<b>Spojení kov-polovodič</b>	94
<b>4.4</b>	<b>Polovodičové diody a jejich všeobecné vlastnosti</b>	95
4.4.1	Voltampérová charakteristika diody	96
4.4.2	Kapacita diody	97
4.4.3	Náhradní obvod diody	98
4.4.4	Doba zotavení diody	99
4.4.5	Vliv teploty na vlastnosti polovodičových diod	100
4.4.6	Ztrátový výkon diody	101
4.4.7	Porovnání základních vlastností germaniových a křemíkových diod	102
<b>4.5</b>	<b>Druhy polovodičových diod</b>	103

4.5.1	Diody pro síťové usměrňovače -----	103
4.5.2	Diody pro usměrňování malých vysokofrekvenčních proudů -----	104
4.5.3	Diody pro stabilizaci napětí -----	106
4.5.4	Kapacitní diody -----	107
4.5.5	Diody pro velmi vysoké frekvence (mikrovlnné diody) -----	109
<b>4.6</b>	<b>Bipolární tranzistory -----</b>	<b>116</b>
4.6.1	Činnost tranzistoru -----	116
4.6.2	Základní zapojení tranzistoru -----	120
4.6.3	Zbytkový proud tranzistoru -----	124
4.6.4	Vliv teploty na vlastnosti tranzistoru -----	125
4.6.5	Mezní hodnoty tranzistoru -----	126
4.6.6	Druhy bipolárních tranzistorů podle způsobu výroby -----	128
<b>4.7</b>	<b>Tranzistory řízené elektrickým polem -----</b>	<b>132</b>
4.7.1	Tranzistor řízený elektrickým polem s přechodovým hradlem (JFET) -----	132
4.7.2	Tranzistor řízený elektrickým polem s izolovaným hradlem -----	135
4.7.3	Tranzistor řízený elektrickým polem se Schottkyho kontaktem (MESFET) -----	139
<b>4.8</b>	<b>Polovodičové několikavrstvové spínací součástky -----</b>	<b>140</b>
4.8.1	Diak -----	140
4.8.2	Tyristor -----	141
4.8.3	Triak -----	144
4.8.4	Varistor (napětově závislý odpor) -----	144
<b>4.9</b>	<b>Součástky řízené neelektrickými veličinami -----</b>	<b>145</b>
4.9.1	Termistor (negativní termistor, NTC) -----	145
4.9.2	Pozistor (pozitivní teristor, PTC) -----	148
4.9.3	Všeobecné vlastnosti součástek řízených světlem (zářením) -----	149
4.9.4	Fotorezistor -----	150
4.9.5	Fotodioda -----	152
4.9.6	Lavinová fotodioda -----	153
4.9.7	Fototranzistor -----	154
4.9.8	Fototyristor -----	155
4.9.9	Optron (optoelektronický spojovací člen) -----	156
4.9.10	Magnetorezistor -----	157
4.9.11	Hallův článek -----	158
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 4 -----</b>	<b>159</b>
<b>5</b>	<b>Elektroniky a výbojky -----</b>	<b>160</b>
<b>5.1</b>	<b>Princip elektronek -----</b>	<b>160</b>
5.1.1	Tepelná emise -----	161
5.1.2	Světelná emise -----	162

5.1.3	Sekundární emise -----	162
5.1.4	Vlastní emise -----	162
<b>5.2</b>	<b>Základní vakuové elektronky -----</b>	<b>163</b>
5.2.1	Činnost katody, prostorový náboj, dioda -----	163
5.2.2	Trioda -----	164
5.2.3	Tetroda a pentoda -----	164
<b>5.3</b>	<b>Vysílací elektronky -----</b>	<b>165</b>
<b>5.4</b>	<b>Výbojky -----</b>	<b>167</b>
<b>5.5</b>	<b>Fotonásobič -----</b>	<b>168</b>
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 5 -----</b>	<b>169</b>
<b>6</b>	<b>Elektronické zobrazovací jednotky – displeje -----</b>	<b>170</b>
	Nejdůležitější vlastnosti zobrazovacích jednotek -----	171
<b>6.1</b>	<b>Zobrazovací jednotky s malou hustotou informace -----</b>	<b>172</b>
6.1.1	Zobrazovací jednotky vytvářející znaky skládáním segmentů – segmentovky -----	172
	Segmentovky se světelnými diodami -----	172
	Segmentovky s kapalnými krystaly (LCD) -----	174
	Konstrukční uspořádání segmentovek s kapalnými krystaly v nematické fázi -----	176
6.1.2	Zobrazovací jednotky se znaky vytvářenými v bodové matici -----	180
<b>6.2</b>	<b>Zobrazovací jednotky s velkou hustotou informace – obrazovky -----</b>	<b>181</b>
6.2.1	Obrazovky s elektronovou tryskou -----	181
	Elektronová tryska -----	184
	Urychlování elektronů elektrostatickým polem -----	186
	Vychylování svazku elektrostatickým polem -----	187
	Výchylka elektronového svazku v obrazovce s elektrickým vychylováním -----	188
	Vychylování svazku elektromagnetickým polem -----	189
6.2.2	Barevné zobrazování -----	191
	Míšení barevných světél -----	191
	Obrazové body (pixel, subpixel) -----	193
	Obrazovky s elektronovou tryskou určené pro barevné zobrazování -----	194
	Ploché obrazovky -----	196
	Obrazovky s kapalnými krystaly (LCD) -----	196
	Obrazovky s kapalnými krystaly a tranzistory v tenké vrstvě (TFT LCD) -----	201
	Plazmová obrazovka -----	204

	Elektroluminiscenční displeje (OLED) -----	211
<b>6.3</b>	<b>Dotyková obrazovka (touchscreen) -----</b>	<b>217</b>
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 6 -----</b>	<b>219</b>
<b>7</b>	<b>Charakteristické vlastnosti pasivních lineárních jednobranů a dvojbbranů -----</b>	<b>220</b>
<b>7.1</b>	<b>Lineární komplexní jednobrany -----</b>	<b>220</b>
7.1.1	Sériový obvod <i>RL</i> -----	223
7.1.2	Sériový obvod <i>RC</i> -----	225
7.1.3	Paralelní obvod <i>RL</i> -----	227
7.1.4	Paralelní obvod <i>RC</i> -----	229
7.1.5	Duální obvody -----	231
7.1.6	Jednoduché rezonanční obvody -----	234
<b>7.2</b>	<b>Lineární komplexní dvojbbrany -----</b>	<b>253</b>
7.2.1	Integrační článek <i>RC</i> a článek <i>RL</i> nezatížený na výstupu -----	255
7.2.2	Derivační článek <i>RC</i> a článek <i>RL</i> nezatížený na výstupu -----	257
7.2.3	Integrační článek <i>RC</i> zatížený rezistorem -----	258
7.2.4	Derivační článek <i>RC</i> zatížený kondenzátorem -----	260
7.2.5	Selektivní články <i>RC</i> -----	262
7.2.6	Vázané rezonanční obvody -----	268
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 7 -----</b>	<b>275</b>
<b>8</b>	<b>Zesilovací součástky jako dvojbbrany -----</b>	<b>277</b>
<b>8.1</b>	<b>Admitanční nahrazení dvojbbranu -----</b>	<b>277</b>
<b>8.2</b>	<b>Admitanční nahrazení zesilovacích součástek -----</b>	<b>282</b>
8.2.1	Nahrazení bipolárního tranzistoru -----	282
8.2.2	Unipolární tranzistor -----	288
8.2.3	Zesilovací elektronky -----	290
<b>8.3</b>	<b>Hybridní nahrazení dvojbbranu -----</b>	<b>292</b>
8.3.1	Základní vztahy -----	292
8.3.2	Hybridní nahrazení bipolárního tranzistoru -----	295
<b>8.4</b>	<b>Šum a šumové číslo zesilovacích součástek -----</b>	<b>300</b>
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 8 -----</b>	<b>303</b>
<b>9</b>	<b>Lasery – kvantové generátory světla -----</b>	<b>304</b>
<b>9.1</b>	<b>Vlnový charakter světla -----</b>	<b>306</b>
9.1.1	Elektromagnetická vlna -----	306

9.1.2	Spektrum elektromagnetického vlnění -----	308
9.1.3	Koherentní a nekoherentní vlnění -----	309
9.1.4	Kmitočty a délky vlny elektromagnetického záření -----	311
<b>9.2</b>	<b>Korpuskulární charakter světla -----</b>	<b>312</b>
9.2.1	Foton -----	313
9.2.2	Fonon -----	315
9.2.3	Závislost hmotnosti částice na její rychlosti -----	316
9.2.4	Klidová hmotnost fotonu -----	318
<b>9.3</b>	<b>Vznik světla -----</b>	<b>318</b>
9.3.1	Absorpce energie kvantovými soustavami -----	318
9.3.2	Spontánní emise záření -----	320
9.3.3	Stimulovaná emise záření -----	324
<b>9.4</b>	<b>Útlum světla v látce -----</b>	<b>325</b>
9.4.1	Boltzmannovo rovnovážné rozdělení -----	326
9.4.2	Inverzní populace -----	327
<b>9.5</b>	<b>Dva způsoby vytvoření laserového aktivního prostředí -----</b>	<b>329</b>
9.5.1	Vznik laserového aktivního prostředí v látkách s tříhladinovou soustavou kvantových přechodů -----	329
9.5.2	Vznik laserového aktivního prostředí v látkách s čtyřhladinovou soustavou kvantových přechodů -----	331
<b>9.6</b>	<b>Činnost a konstrukční principy laserů -----</b>	<b>333</b>
9.6.1	Rubínový laser -----	334
9.6.2	Neodymové lasery -----	338
9.6.3	Plynové lasery -----	339
	Helium-neonový laser -----	340
	Lasery s kyslíčnickem uhličitým -----	341
9.6.4	Polovodičové lasery -----	342
	Polovodičový laser s dvojitou heterostrukturou -----	344
	Lasery s kvantovou jámou -----	347
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 9 -----</b>	<b>348</b>
	<b>Odpovědi na kontrolní otázky -----</b>	<b>349</b>
	<b>Rejstřík -----</b>	<b>351</b>
	<b>Literatura -----</b>	<b>356</b>