

OBSAH

	Předmluva k německým vydání	14
	Předmluva k 1. českému vydání	15
1.	UŽITEČNÁ POČETNÍ PRAVIDLA	16
2.	SYSTEM ORIENTAČNÍCH ŠIPEK	16
2.1	Šipka pro označení směru proudu	16
2.2	Šipka pro označení orientace napětí	17
2.3	Zem - nulový potenciál	17
2.4	Zdroj - spotřebič	17
3.	PERIODICKÁ NAPĚTÍ A PROUDY	18
3.1	Sinusové střídavé napětí	18
3.2	Efektivní hodnoty fázových úseků sinusových střídavých veličin	19
3.2.1	Fázový úsek počátku půlvlnného sinusového průběhu	19
3.2.2	Fázový úsek konce půlvlnného sinusového průběhu ...	19
3.2.3	Sektor	20
3.2.4	Řídicí charakteristiky ovladačů střídavého proudu	20
3.3	Efektivní hodnoty periodických dávek sinusových kmitů	21
3.4	Dvoucestné usměrnění	22
3.5	Jednocestné usměrnění	22
3.6	Trojúhelníkové kmity	22
3.7	Pilové kmity	23
3.8	Obdélníková střídavá napětí, pulzy	23
3.9	Činitel výkyvu, činitel tvaru, zvlnění	24
3.10	Aritmetická střední hodnota (usměrněná hodnota) sinusových střídavých napětí	24
3.11	Označení časových úseků impulzu	24

4.	ZÁKLADNÍ ZÁKONY ELEKTRONIKY	26
4.1.1	Ohmův zákon	26
4.1.2	Odpor drátu	26
4.1.3	Proudová hustota	26
4.1	Odpor a jeho zapojení	26
4.1.4	Změna odporu při zahřátí	27
4.1.5	Sériové spojení odporů	27
4.1.6	Dělič napětí	28
4.1.7	Paralelní spojení odporů	28
4.1.8	Kirchhoffovy zákony	28
4.1.9	Elektrický výkon, elektrická práce	29
4.1.10	Účinnost	30
4.1.11	Zatížený zdroj napětí, přizpůsobení	30
4.2	Elektrické pole	31
4.2.1	Kapacita deskového kondenzátoru	31
4.2.2	Náboj kondenzátoru	31
4.2.3	Sériové spojení kondenzátorů	32
4.2.4	Paralelní spojení kondenzátorů	32
4.2.5	Energie nabitého kondenzátoru	32
4.3	Magnetické pole	33
4.3.1	Indukční zákon	33
4.3.2	Indukčnost cívek	33
4.3.3	Indukčnost konstrukčních prvků	33
4.3.4	Indukované napětí	35
4.3.5	Sériové spojení cívek	35
4.3.6	Paralelní spojení cívek	36
4.3.7	Vzájemná indukčnost	36
4.3.8	Sériové spojení magneticky vázaných cívek	36
4.3.9	Energie cívky protékané proudem	36
4.3.10	Transformátor, translátor	36
4.3.11	Autotransformátor	37
4.4	Jalový odpor	37
4.4.1	Kapacitní fázový odpor	37
4.4.2	Induktivní jalový odpor	37
4.5	Analogový, pasivní obvod	38
4.5.1	R a C při střídavém napětí	38
4.5.2	R a L při střídavém napětí	39
4.5.3	R, L a C při střídavém napětí	40
4.5.4	Zobrazení v komplexní rovině	41
4.5.5	Rezonanční obvod, podmínky rezonance	44

4.5.6	Sériový rezonanční obvod	45
4.5.7	Paralelní rezonanční obvod	46
4.5.8	Ladění rezonančního obvodu	47
4.5.9	Zúžení pásma přeladitelnosti sériovým kondenzátorem	47
4.5.10	Zúžení pásma přeladitelnosti paralelním kondenzátorem	47
4.5.11	Pásmový filtr	48
4.5.12	Kaskádně řazená dolní propust	49
4.5.13	Kaskádně řazená horní propust	49
4.5.14	Dvojitý filtr T	50
4.5.15	Poloviční Wienův můstek	50
4.5.16	Wienův-Robinsonův můstek	51
4.5.17	Zvukový korektor („Kravský ohon“)	51
4.5.18	Můstek posouvající fázi	52
4.5.19	Dolní propust RC	53
4.5.20	Horní propust RC	53
4.5.21	Sériové zapojení n-filtrů (poločlanků) se stejným mezním kmitočtem	54
4.5.22	Dolní propust LC	54
4.5.23	Horní propust LC	55
4.5.24	Pásmová propust LC	56
4.5.25	Pásmová zádrž LC	57
4.5.26	Přizpůsobovací člen	58
4.5.27	Útlumový článek	59
4.5.28	Útlum a zesílení	60
4.5.29	Úroveň	61
4.5.30	Skinefekt	62
4.5.31	Šum	63
4.5.32	Šum zesilovače	63
4.5.33	Odstup cizích napětí	64
4.5.34	Činitel harmonického zkreslení periodických průběhů	64
4.5.35	Vlnový odpor	65
4.5.36	Superpozice a záznej	66
4.5.37	Amplitudová modulace AM	66
4.5.38	Kmitočtová modulace FM	67
4.6	Silnoproudá zapojení	67
4.6.1	Trojfázový proud	67
4.6.2	Výkon střídavého a trojfázového proudu	68
4.6.3	Výkonové ztráty	69
4.6.4	Synchronní otáčky elektromotorů	70
4.6.5	Kompresce L	70

5.	POLOVODIČE A ELEKTRONKY	71
5.1	Dioda a její zapojení	71
5.2	Usměrňovač	72
5.2.1	Jednocestný usměrňovač	72
5.2.2	Dvojcestný usměrňovač se středním vývodem sekundárního vinutí transformátoru	73
5.2.3	Můstkový usměrňovač	73
5.2.4	Usměrňovač pro dvě symetrická výstupní napětí	74
5.2.5	Násobič (kaskádní, podle Villarda)	75
5.3	Nestabilizovaná síťová část	75
5.3.1	Transformátor	75
5.3.2	Průměr drátu	76
5.3.3	Prostor pro vinutí	77
5.3.4	Filtrace členem RC	77
5.3.5	Filtrace členem LC	77
5.4	Zenerova dioda pro stabilizaci	78
5.4.1	Stabilizace napětí se Zenerovou diodou	79
5.4.2	Činitel fitrace	79
5.4.3	Činitel vyhlazení	80
5.5	Kapacitní dioda	80
5.6	Bipolární tranzistor	80
5.6.1	Tranzistor - čtyřpól (zapojení se společným emitorem)	80
5.6.2	Charakteristika (zapojení se společným emitorem)	81
5.6.3	Tranzistor - čtyřpólové parametry	82
5.7	Analogové, aktivní zapojení s bipolárním tranzistorem	84
5.7.1	Nastavení pracovního bodu proudovou zpětnou vazbou	84
5.7.2	Nastavení pracovního bodu napěťovou zpětnou vazbou	85
5.7.3	Tranzistor jako zesilovač (zapojení se společným emitorem)	86
5.7.4	Zapojení se společným emitorem s proudovou zpětnou vazbou	88
5.7.5	Zapojení se společným emitorem s napěťovou zpětnou vazbou	89
5.7.6	Zapojení se společným kolektorem	90
5.7.7	Zapojení se společnou bází	91
5.7.8	Zapojení „Bootstrap“	91

5.7.9	Darlingtonovo zapojení	93
5.7.10	Optočlen	94
5.8	Tranzistor řízený elektrickým polem	96
5.8.1	Symbol, vstupní charakteristika a napětí	96
5.8.2	Charakteristiky FET - kanál JFET	97
5.9	Analogové, aktivní zapojení s tranzistorem řízeným polem	98
5.9.1	Automatické předpětí řídicí elektrody	98
5.9.2	Předpětí řídicí elektrody z děliče napětí	99
5.9.3	Zapojení se společným emitorem	100
5.9.4	Zapojení se společným emitorem se zpětnou vazbou	100
5.9.5	Zapojení se společným kolektorem	101
5.9.6	Zapojení se společnou řídicí elektrodou	101
5.10	Operační zesilovač	102
5.10.1	Schematický znak (obvyklý)	102
5.10.2	Základní zapojení a charakteristika	102
5.10.3	Napěťové zesílení naprázdno	103
5.10.4	Napěťové zesílení souhlasného signálu	103
5.10.5	Nastavení pracovního bodu	104
5.11	Analogové, aktivní zapojení s operačním zesilovačem	105
5.11.1	Komparátor	105
5.11.2	Invertující zesilovač	106
5.11.3	Invertor	106
5.11.4	Neinvertující zesilovač (zdroj konstantního proudu) ..	107
5.11.5	Sledovač	107
5.11.6	Součtové zapojení	107
5.11.7	Součtový a rozdílový zesilovač	108
5.12	Tranzistor UJT	108
5.12.1	Generátor pily s tranzistorem UJT	109
5.13	Tyristor a triak	110
5.13.1	Spínací metoda a spínací zapojení	112
5.13.2	Použití tyristoru a triaku	113
5.13.3	Fázové řízení	114
5.13.4	Spínání v nule	116
5.13.5	Ochranné zapojení	117
5.14	Elektronka	118
5.14.1	Trioda	118
5.14.2	Trioda jako zesilovač	119
5.14.3	Pentoda	119

5.14.4	Pentoda jako zesilovač	120
5.15	Kondenzátor pro nízkofrekvenční zesilovač	120
5.15.1	Vazební a emitorový kondenzátor (bipolární tranzistor)	120
5.15.2	Vazební a emitorový příp. katodový kondenzátor (FET příp. elektronka)	121
6.	ZAPOJENÍ	122
6.1	Analogová technika	122
6.1.1	Zapojení pro stabilizaci napětí a proudu	122
6.1.2	Diferenciální zesilovač	124
6.1.3	Zesilovač velkých signálů	125
6.1.4	Jednočinný koncový stupeň s transformátorem ve třídě A	127
6.1.5	Dvočinný stupeň s transformátorem ve třídě B (AB)	128
6.1.6	Impedance reproduktoru	129
6.1.7	Reproduktorová výhybka	129
6.1.8	Sdělovací transformátor	130
6.1.9	Koncový stupeň ve třídě B (AB) bez transformátoru	131
6.1.10	Celkové výkonové zesílení	132
6.1.11	Odvádění tepla u polovodičů	133
6.1.12	Zapojení oscilátoru, obecné podmínky	134
6.1.13	Zapojení LC	135
6.1.14	Zapojení RC	136
6.1.15	Zpětná vazba	136
6.2	Impulzová technika	138
6.2.1	Integrační člen RC	138
6.2.2	Integrační člen RL	139
6.2.3	Derivační člen RC	140
6.2.4	Derivační člen RL	141
6.2.5	Tvary výstupního impulzu s $\tau = f(t_i)$	142
6.2.6	Integrace s operačním zesilovačem	143
6.2.7	Derivace s operačním zesilovačem	143
6.2.8	Dioda jako spínač	144
6.2.9	Tranzistor jako spínač	145
6.2.10	Astabilní multivibrátor	146
6.2.11	Speciální astabilní multivibrátor	148
6.2.12	Monostabilní multivibrátor	150
6.2.13	Schmittův klopný obvod	152
6.2.14	Impulzová zatížitelnost polovodičů	153

7.	MĚŘICÍ TECHNIKA	154
7.1	Chyba měření	154
7.2	Chyba při výpočtu	155
7.2.1	Systematická chyba	155
7.2.2	Náhodná chyba	156
7.3	Měřidlo	156
7.3.1	Třída přesnosti a přípustná chyba přístroje	157
7.3.2	Odečítání na stupnici u víceúčelového měřicího přístroje	157
7.4	Rozšíření měřicího rozsahu	157
7.4.1	Voltmetr	157
7.4.2	Ampérmetr	158
7.5	Měření odporu	158
7.5.1	Měření s proudovou chybou	158
7.5.2	Měření s napětovou chybou	158
7.5.3	Měřicí můstek	159
7.6	Měření kapacity měřením napětí a proudu	160
7.7	Měření indukčnosti měřením napětí a proudu	161
7.8	Měření s osciloskopem	161
7.8.1	Měření napětí	161
7.8.2	Měření času	162
7.8.3	Měření fáze pomocí Lissajousových obrazců	162
8.	REGULAČNÍ TECHNIKA	163
8.1	Základní pojmy	163
8.1.1	Blokové schéma regulace	163
8.1.2	Schéma toku signálu	164
8.1.3	Dynamické chování přenosových členů, regulátorů soustavy	165
8.1.4	Kmitočtové chování přenosových členů, soustav, regulátorů	166
8.2	Elementární regulační členy	167
8.2.1	Člen P	167
8.2.2	Člen I	168
8.2.3	Člen D	169
8.2.4	Zpožďovací člen 1. řádu	170
8.2.5	Člen s dopravním zpožděním	170
8.2.6	Regulační zesilovač s porovnávčem	171
8.3	Sestavené regulační členy	171

8.3.1	Člen P - T_1	171
8.3.2	Člen D - T_1	173
8.3.3	Člen PI	174
8.3.4	Člen PD	175
8.3.5	Člen PD - T_1	176
8.3.6	Člen PID - T_1	177
8.4	Dynamické charakteristické veličiny regulované soustavy	179
9.	DIGITÁLNÍ TECHNIKA	180
9.1	Číselné soustavy	180
9.1.1	Převod mezi číselnými soustavami	180
9.1.2	Struktura čísla	180
9.1.3	Počet prvků	181
9.1.4	Logický obsah	181
9.1.5	Redundance	181
9.1.6	Početni pravidla pro dvojková čísla	181
9.2	Booleova algebra	182
9.2.1	Spojovací znaky podle DIN 66000	182
9.2.2	Porovnání logických symbolů	182
9.2.3	Úrovně TTL a CMOS, jejich kompatibilita	183
9.2.4	Zákony a početni pravidla	184
9.2.5	Realizace logických vazeb pomocí dvouvstupových obvodů NAND a NOR	185
9.2.6	Optimální tvar logických funkcí (diagram KV)	186
9.3	Klopný obvod (Flip-Flop)	187
9.3.1	Klopný obvod RS	187
9.3.2	Klopný obvod D	188
9.3.3	Jednoduchý klopný obvod JK	189
9.3.4	Jednoduchý klopný obvod MS-JK	189
9.3.5	Klopný obvod T	189
9.4	Komparátor	190
9.5	Sčítáčka	190
9.5.1	Polosčítáčka	190
9.5.2	Úplná sčítáčka	190
9.6	Přenos dat	191
9.6.1	Multiplexer	191
9.6.2	Demultiplexer	191

9.7	Převody kódů	192
9.7.1	BCD $\leftrightarrow$ desítkový	192
9.7.2	Desítkový $\rightarrow$ sedmisegmentový	192
9.7.3	BCD $\rightarrow$ sedmisegmentový	193
9.8	Čítač - dělič	193
9.8.1	Asynchronní čítač - dělič (čítač modulo x)	194
9.8.2	Přepínač směru čítání: vpřed - vzad	194
9.8.3	Synchronní čítač	195
9.9	Posuvný registr	196
9.9.1	Druhy provozu	196
9.9.2	Zapojení	196
10.	MATEMATICKÝ DODATEK	197
10.1	Matematické značky DIN 1302	197
10.1.2	Desítkové násobky a díly jednotek	197
10.1.3	Řecká abeceda	198
10.1.4	Zaokrouhlování čísel DIN 1333	198
10.1.5	Interpolace	198
10.1.6	Přibližné vzorce pro malé hodnoty argumentů	198
10.1.7	Návrh logaritmických stupnic	199
10.2	Aritmetika a algebra	199
10.2.1	Znaménková pravidla	199
10.2.2	Zlomky	199
10.2.3	Závorky	199
10.2.4	Poměrové rovnice (Úměry)	199
10.2.5	Dvojčleny, polynomy	200
10.2.6	Průměrná hodnota	200
10.2.7	Mocniny s celočíselnými exponenty	200
10.2.8	Mocniny se zlomky v exponentu, odmocniny	201
10.2.9	Mocniny s desítkovými zlomky v exponentu, logaritmy	201
10.2.10	Řešení exponenciálních rovnic	202
10.2.11	Aritmetická posloupnost	202
10.2.12	Konečná aritmetická řada	202
10.2.13	Aritmetické řady vyšších řádů	202
10.2.14	Geometrická posloupnost	202
10.2.15	Konečná geometrická řada	203
10.2.16	Geometrická řada	203

10.3	Kvadratická rovnice	203
10.3.1	Obecný tvar	203
10.3.2	Normovaný tvar	203
10.4	Funkce	204
10.4.1	Používané funkce	204
10.4.2	Logaritmické funkce	206
10.4.3	Exponenciální funkce	206
10.4.4	Trigonometrické funkce	206
10.4.5	Znaménka trigonometrických funkcí ve 4 kvadrantech	207
10.4.6	Vztahy mezi trigonometrickými funkcemi	208
10.4.7	Trigonometrické funkce složených úhlů	208
10.4.8	Trigonometrické funkce v Gaussově rovině	209
10.4.9	Oblouková míra	210
10.4.10	Cyklometrické funkce	210
10.5	Diferenciální počet	211
10.5.1	Podíl diferencí	211
10.5.2	Podíl diferenciálů - derivace	211
10.5.3	Vzorce pro derivování	211
10.5.4	Derivace	212
10.5.5	Diskuse křivek	213
10.5.6	Výpočet chyb	214
10.5.7	Grafické derivování	214
10.6	Integrální počet	215
10.6.1	Pravidla pro integrování	215
10.6.2	Vzorce pro integrování (neurčité integrály)	215
10.6.3	Výpočet	216
10.6.4	Věta o střední hodnotě	216
10.6.5	Rotační těleso a povrch	217
10.6.6	Grafická integrace	217
10.7	Geometrie	218
10.7.1	Geometrie v rovině	218
10.7.2	Geometrie v prostoru	219

11.	TABULKY	221
11.1	Přepočet fyzikálních jednotek	221
11.2	Nomogramy pro výpočet reaktancí kapacitorů a induktorů	224
11.3	Diagram výkonu, napětí a proudu pro odpory	226
11.4	Řady E6, E12, E24 jmenovitých hodnot	226
11.5	Jádra transformátorů	227
11.6	Tabulky drátů	228
11.7	Použité znaky ve vzorcích	230
11.7.1	Znaky latinské abecedy	230
11.7.2	Znaky řecké abecedy	231
11.7.3	Zvláštní znaky (příklady)	232
11.7.4	Indexování (vícenásobné)	232
11.7.5	Indexování	233

LITERATURA	234
-------------------------	------------

REJSTŘÍK	236
-----------------------	------------

PŘÍLOHA	250
----------------------	------------

Knihy nakladatelství BEN – technická literatura	250
Adresy a spojení na firmu BEN – technická literatura	255
Pár slov o nás	256