

Obsah

Předmluva	9
I. Úvod	11
II. Fyzikální principy hudebních nástrojů	14
1. Základní poznatky z akustiky a fyziologie vnímání zvuků	14
1.1. Výška tónu	14
1.2. Intenzita zvuku	15
1.3. Barva tónu	16
1.4. Vlastnosti lidského sluchu	17
2. Vytváření tónů a zvukových barev v hudebních nástrojích	20
2.1. Obecná charakteristika hudebních nástrojů	20
2.2. Strunné nástroje	22
2.3. Pišťalové nástroje	26
2.4. Bicí nástroje	29
2.5. Elektrická analogie zvukového signálu a její využití v hudebních nástrojích	30
3. Soustavy ladění hudebních nástrojů	31
3.1. Pythagorejské ladění	32
3.2. Přirozené ladění	36
3.3. Temperované ladění	38
3.4. Čtvrttónové stupnice	42
3.5. Komorní tón	42
III. Hudební nástroje využívající elektrické analogie tónových signálů	43
4. Způsoby vytváření elektrických tónových signálů	43
4.1. Elektromechanické nástroje	43
4.2. Elektronické nástroje	47
5. Způsoby získávání zvukových barev	50
5.1. Syntéza harmonických	50
5.2. Analogová tvorba zvukových barev	53
5.3. Přímé vytváření signálů předepsaného tvaru	61
6. Zvukové efekty	62
6.1. Efekty vzniklé amplitudovou modulací	62
6.2. Efekty vzniklé kmitočtovou modulací	65
6.3. Efekty vzniklé fázovou modulací	67
6.4. Efekty vzniklé spektrální modulací	69
6.5. Ostatní efekty a doplňkové části	69
7. Jednohlasé, vícehlasé a mnohohlasé hudební nástroje	72
7.1. Jednohlasé (monofonní) nástroje	72
7.2. Vícehlasé (multifonní) nástroje	76
7.3. Mnohohlasé (polyfonní) nástroje	77
IV. Části elektronických hudebních nástrojů	88
8. Generátory	88
8.1. Generátory harmonických kmitů	89
8.2. Generátory tvarových kmitů	106
8.3. Číslíkové funkční generátory	137
8.4. Ladiací systémy pro získání nejvyšší znějící oktávy	142

8.5.	Oktávové děliče kmitočtu	162
8.6.	Tvarování signálu na výstupech tónových generátorů	171
9.	Spínací systém tónových signálů	177
9.1.	Požadavky na spínací systém	177
9.2.	Uspořádání spínacího systému, hlasové řady	195
9.3.	Přímé spínání tónových signálů kontakty	197
9.4.	Elektronické spínací obvody	199
9.5.	Příklady zapojení elektronických spínacích systémů	209
9.6.	Zvláštní efekty a zapojení ve spínacích systémech	214
9.7.	Spínací systém monofonních nástrojů	218
10.	Rejstříková část	219
10.1	Přehled požadavků na rejstříky a jejich vlastnosti	219
10.2.	Rejstříkové filtry	221
10.3.	Koncepce rejstříkové části	222
10.4.	Příklady zapojení pasívních rejstříkových filtrů	229
10.5.	Dolní, horní a pásmové propusti	233
11.	Obvody pro slučování signálů a regulaci hlasitosti	257
12.	Modulátory tónových signálů	268
12.1.	Amplitudové modulátory	269
12.2.	Fázové modulátory	272
13.	Zařízení pro vytváření dozvuku	284
13.1.	Vznik ozvěny	284
13.2.	Elektroakustické zpožďovací zařízení	286
13.3.	Elektromechanické zpožďovací zařízení	286
13.4.	Elektronická zpožďovací zařízení	287
14.	Basový pedál	294
15.	Elektronické bicí nástroje	296
15.1.	Generátory zvuku bicích nástrojů	297
15.2.	Synchronizační obvody	310
15.3.	Návaznost na jednotku pro harmonický doprovod	321
16.	Výkonové zesilovače	323
16.1.	Tranzistorové výkonové zesilovače třídy B	329
16.2.	Příklady tranzistorových výkonových zesilovačů třídy B	344
17.	Napájecí zdroje	350
18.	Reproduktorové soustavy pro elektronické hudební nástroje	353
V.	Příklady konstrukcí elektronických hudebních nástrojů, přidavných částí a doplňků	360
19.	Malý jednohlasý nástroj	360
19.1.	Popis jednotlivých obvodů	360
19.2.	Konstrukce a naladění nástroje	364
19.3.	Různé obměny jednohlasého nástroje	368
20.	Elektronické varhany S 101, S 102 a Chorus	369
20.1.	Elektronické varhany S 101	370
20.2.	Elektronické varhany S 102 a Chorus	374
21.	Doplňky a úpravy varhan S 101, S 102 a Choru	377
21.1.	Přídavný basový pedál	378
21.2.	Efekty zpěvné vibrato a havaj	381
21.3.	Úprava zesilovače varhan S 102 a Chorus pro zmenšení šumu	383
21.4.	Náhrada tremola jednorázovou nebo opakovanou perkusí synchronizovanou ze spínacího systému	383
22.	Jednotky bicích nástrojů	384
22.1.	Automatická bicí jednotka s pamětovými integrovanými obvody	384
22.2.	Malá bicí jednotka	390
23.	Jednotka číslicového ladění	395
23.1.	Číslicový systém	395

23.2.	Řídicí generátor	400
24.	Přesný generátor tónů pro ladění hudebních nástrojů	403
25.	Efektové doplňky	411
VI.	Dodatky	418
26.	Způsoby ladění elektronických hudebních nástrojů	418
27.	Ukázky některých průmyslově vyráběných elektronických hudebních nástrojů	420
	Literatura	426
	Rejstřík	431

vynálezem technickým, ale i duchovním dělbou oborů, tzv. vědními směr-
 ňi, která přispívají k jejímu rozvoji. Tyto směry vyplývají z pož-
 ávků diváků, z kladných fyzikálních principů, ze kterých je založena
 a které využívá.

Je proto přirozené, že současně s rozvojem elektroniky a jejími aplikacemi
 vzniká a rozvíjí se i oblasť elektronických hudebních nástrojů. Vytváření
 takto, určování časového průběhu jejich zvuku i zabarvení málo být důlem
 elektronických obvodů namísto akustických a mechanických soustav
 klasických hudebních nástrojů. Historie elektronických hudebních nástrojů
 začíná prvními pokusy s elektrickými laboratorními signály zhuštěnými
 v akustomechanických transpuzích generátorů (Hymnophon dr. Victor
 Gramophone Co. USA, 1940). Ve 20. letech 20. století byly poprvé použity
 sítě elektrického generátoru tónů (Hart, Transpuzer, Vesting, a Tru-
 viana z roku 1928). Následovaly první vzrušovací i výhledy elektro-
 nických hudebních nástrojů, určených zejména pro interpretaci vábavé
 hudby. Některými z nich je však třeba vyhradit v oblasti vážné hudby,
 byly postupně odstraňovány, nebo již ve 20. letech 20. století získaly
 elektronické zařízení, určené pro interpretaci klasické varhanní literatury.
 Společnost elektronické varhanní jsou v současné době využívány v koncert-
 ních sálích a ve složení s plátno-ými varhanními mají řadu technických
 předností, které i zde jejich použití opodstatňují.

Elektronické ladění nástrojů umožňuje libovolně dokonalejší imitaci
 zvuků klasických — není to však hlavní cíl ani důvod jejich použití.
 Elektronické metody tvorby a dalšího zpracování tónů dovolují navíc
 uplatnění nových zvukových barev a hudební působících efektů, mohou
 usnadnit techniku hry rozkládáním harmonických složek vzhledových
 tónů a zejména mohou rozšířit výrazové možnosti hudebníků, hostůho
 na hudební nástroj. Tímto významem se již dnes stavají elektronické
 hudební nástroje rovněž jako postupně nástrojů klasických, přičemž
 další vývoj této — již postaršího neprobíhajícího —

Snaha napomoci rozvoji elektronických hudebních nástrojů v Česko-
 slovensku není s touto hudební tendencí, ale předtím přivádila k tomu,
 že jsme se tímto oborem začali zabývat — podle občasných dnů určovan-
 ěm, čímž vznikají. Znalost z zkušeností, které se nám při tom poda-
 řilo získat, se pokoušime touto knihou předat vám, kdo o elektronické