

OBSAH

1.	PŘEDMLUVA	1
2.	ZVUK A AKUSTIKA	2
2.1	POŽADAVKY NA VĚRNOU REPRODUKCI	2
2.2	PODSTATA ZVUKU	3
2.2.1	Vznik zvuku	3
2.2.2	Lidské slyšení	4
2.2.3	Parametry zvuku	6
2.3	AKUSTICKÝ PROSTOR	10
2.3.1	Vliv vzdálenosti od zdroje	10
2.3.2	Odrazy, poloměr dozívání	11
2.3.3	Stojaté vlnění, vlastní kmitočty	11
2.3.4	Homogenní pole	13
2.3.5	Střední doba dozvuku	14
2.3.6	Difúzní pole	14
3.	REPRODUKTOR.....	15
3.1	IDEÁLNÍ REPRODUKTOR.....	15
3.2	DĚLENÍ REPRODUKTORŮ A JEJICH POSUZOVÁNÍ.....	15
3.2.1	Podle frekvenčního rozsahu	15
3.2.2	Podle principu činnosti a konstrukce	20
3.2.3	Podle způsobu užití.....	40
3.3	PARAMETRY REPRODUKTORU	41
3.3.1	Rozměry reproduktoru.....	41
3.3.2	Frekvenční charakteristiky amplitudové.....	42
3.3.3	Směrová charakteristika, index směrovosti	43
3.3.4	Frekvenční rozsah	45
3.3.5	Rezonanční frekvence f_s , poddajnosti c_{ms} , c_{md} , hmotnosti m_{ms} , m_{md}	46
3.3.6	Impedanční charakteristika, nominální impedance	49
3.3.7	Činitele jakosti Q_{ms} , Q_{es} , Q_{ls} , odpory r_{ms} , r_{md}	52
3.3.8	Ekvivalentní objem V_{as} , poddajnost c_a	55
3.3.9	Maximální lineární výchylka X_{max}	56
3.3.10	Charakteristická citlivost L_s , účinnost η_0 , max. hladina akust. tlaku L_m	56
3.3.11	Maximální dlouhodobý standardizovaný příkon P	58
3.3.12	Zkreslení	62
3.3.13	Náhradní schéma reproduktoru	64
3.3.14	Parametry reproduktoru s dvojitou kmitací cívkou	66
3.4	MĚŘENÍ REPRODUKTORU.....	68
3.4.1	Impedanční charakteristika, parametry f_s , Q_{ts} , Q_{ms} , Q_{es} , L_e	69
3.4.2	Metoda přidání hmotnosti, parametry c_{ms} , V_{as} , m_{ms} , m_{md} , r_{ms} , r_{md} , Bl , c_a , η_0 , L_s	71
3.4.3	Metoda vestavění reproduktoru do ozvučnice, parametry V_{as} , c_{ms} , m_{ms} , m_{md} , r_{ms} , r_{md} , Bl , c_a , η_0 , L_s	74
3.4.4	Simulace chování v programu Micro-Cap	75

3.4.5	Měření frekvenčních charakteristik speciálními prostředky	78
4.	OZVUČNICE	80
4.1	ÚČEL OZVUČNICE	80
4.2	DEFINICE POŽADAVKŮ	80
4.3	ROVINNÁ DESKA	81
4.4	OZVUČNICE OTEVŘENÁ	82
4.5	OZVUČNICE UZAVŘENÁ (SEALED, CLOSED)	82
4.5.1	Princip	82
4.5.2	Praktický výpočet	85
4.6	OZVUČNICE TYPU BASSREFLEX (VENTED, PORTED)	89
4.6.1	Výhody a nevýhody užití	89
4.6.2	Princip	90
4.6.3	Aproximace ladění	92
4.6.4	Návrh pro aproximaci „Maximally flat“	95
4.6.5	Návrh uzavřené a bassreflexové ozvučnice podle normovaných charakteristik	98
4.6.6	Všeobecné zásady	102
4.7	OZVUČNICE S VÍCE KOMORAMI A REPRODUKTORY	104
4.7.1	Terminologie, základní srovnání	104
4.7.2	Ozvučnice typu isobaric, zapojení push - pull	105
4.7.3	Ozvučnice typu band - pass (pásmová propust)	108
4.7.4	Návrh ozvučnice band - pass pomocí normovaných charakteristik	110
4.7.5	Přehled ozvučnic, srovnání	115
4.8	OZVUČNICE TYPU TRANSMISSION - LINE	117
4.9	PASIVNÍ ZÁŘIČ (PASSIVE RADIATOR)	118
5.	VÝHYBKY	120
5.1	ÚČEL REPRODUKTOROVÉ VÝHYBKY	120
5.2	PARAMETRY VÝHYBKY, ZADÁNÍ	122
5.2.1	Amplitudová, fázová a impedanční charakteristika	122
5.2.2	Stanovení dělicích kmitočtů	122
5.2.3	Stanovení aproximací a strmostí filtrů	123
5.2.4	Zatížitelnost výhybky	124
5.3	VÝPOČET, NÁVRH, SIMULACE VÝHYBKY	125
5.3.1	Obecné podmínky	125
5.3.2	Návrh pomocí vzorců	128
5.3.3	Detailní návrh pomocí počítačové simulace	130
5.4	KOMPENZACE IMPEDANČNÍHO PRŮBĚHU REPRODUKTORU	131
5.4.1	Kompence indukčnosti kmitačky	131
5.4.2	Kompence rezonance	132
5.5	VYROVNÁNÍ CITLIVOSTÍ REPRODUKTORŮ	133
5.6	OCHRANA REPRODUKTORŮ	134
5.7	PÓLOVÁNÍ REPRODUKTORŮ	135
5.8	VÝHYBKY PRO PIEZO REPRODUKTORY	136
5.9	VÝBĚR SOUČÁSTEK	138
5.9.1	Cívky	138
5.9.2	Kondenzátory	139

5.9.3	Rezistory	139
5.9.4	Žárovky	139
5.9.5	Propojovací vodiče	139
5.9.6	Plošný spoj	140
5.10	UKÁZKY NĚKTERÝCH TYPŮ	141
6.	KONSTRUKCE REPRODUKTOROVÝCH SKŘÍNÍ	142
6.1	OBEČNÉ ZÁSADY	142
6.2	STAVEBNÍ MATERIÁLY	142
6.2.1	<i>M.D.F. - Medium density fibre board</i>	142
6.2.2	<i>D.T.D. - Dřevovláknitá deska</i>	143
6.2.3	<i>Překlička z břízy</i>	143
6.2.4	<i>Překlička z topolu</i>	143
6.2.5	<i>Vícejádru</i>	143
6.2.6	<i>Lamináty</i>	143
6.2.7	<i>Beton</i>	143
6.2.8	<i>Kámen</i>	144
6.2.9	<i>A.B.S. - plast</i>	144
6.2.10	<i>Injektovaná celulóza</i>	144
6.2.11	<i>Latovka</i>	144
6.3	SPOJOVÁNÍ STĚN	144
6.4	VYZTUŽOVÁNÍ SKŘÍNĚ	145
6.5	TLUMENÍ STOJATÝCH VLN	146
6.6	ROZMÍSTĚNÍ REPRODUKTORŮ	149
6.6.1	<i>Obecné zásady</i>	149
6.6.2	<i>Uspořádání D'Appolito</i>	151
6.7	NOŽKY, ROHY, UCHA, TERMINÁLY, RÁMEČKY	152
7.	REPROSOUSTAVA	154
7.1	PROPOJOVÁNÍ REPROSOUSTAV	154
7.2	UMÍSTĚNÍ REPROSOUSTAV	157
7.3	ZPROVOZNĚNÍ, ÚDRŽBA REPROSOUSTAV	161
7.4	TECHNICKÉ ZÁVADY A JEJICH ODŠTŘAŇOVÁNÍ	161
7.5	VYBÍRÁME A KUPUJEME REPROSOUSTAVY PRO HiFi NEBO DOMÁCÍ KINO	162
7.5.1	<i>Jak by domácí reprosoustavy měly vlastně vypadat?</i>	162
7.5.2	<i>Co raději nekupovat a proč?</i>	163
7.5.3	<i>Co by moderní reprosoustavy měly umět?</i>	163
7.5.4	<i>Jaký má mít reprosoustava výkon a impedanci?</i>	164
7.5.5	<i>Co znamenají ty ostatní parametry?</i>	164
7.5.6	<i>Není reprosoustava jako reprosoustava – co jejich konstrukce?</i>	165
7.5.7	<i>Jaký pořídít subwoofer?</i>	165
7.5.8	<i>Kam ten subwoofer vlastně umístit?</i>	166
7.5.9	<i>Když domácí kino a ozvučení nemusí být vůbec vidět</i>	166
7.6	VYBÍRÁME A KUPUJEME REPROSOUSTAVY PRO PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ	167
7.6.1	<i>Od koho nekupovat?</i>	167
7.6.2	<i>Aktivní, nebo pasivní?</i>	168
7.6.3	<i>Není reprosoustava jako reprosoustava – co jejich konstrukce?</i>	169
7.6.4	<i>Jak je to se zbytkem konstrukce?</i>	170

7.6.5	<i>Co by moderní reprosoustavy měly umět?</i>	170
7.6.6	<i>Jak mají profesionální reprosoustavy hrát?</i>	171
7.6.7	<i>Jaký má mít reprosoustava výkon?</i>	171
7.6.8	<i>Co znamenají ty ostatní parametry?</i>	172
7.6.9	<i>Jaký typ subwooferu?</i>	173
7.6.10	<i>Co tedy raději nekupovat a proč?</i>	173
8.	KONSTRUKČNÍ NÁVODY HIFI REPROSOUSTAV	174
8.1	REPROSOUSTAVA HIFI REGÁLOVÁ S REPRODUKTOREM IRB 16/60/01,8	174
8.2	REPROSOUSTAVA HIFI REGÁLOVÁ S REPRODUKTOREM IRB 20/100/01,8	180
8.3	REPROSOUSTAVA HIFI SLOUPOVÁ S REPRODUKTOREM IRB 16/60/01,8	186
8.4	REPROSOUSTAVA HIFI SLOUPOVÁ S REPRODUKTOREM IRB 20/100/01,8	192
8.5	SUBWOOFER S REPRODUKTOREM IRB 20/100/01,8	198
9.	KONSTRUKČNÍ NÁVODY PROFESIONÁLNÍCH REPROSOUSTAV	202
9.1	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 6,5" REPRODUKTOREM	202
9.2	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 12" REPRODUKTOREM	204
9.3	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 12" REPRODUKTOREM	206
9.4	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM	208
9.5	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM	210
9.6	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM	212
9.7	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM	214
9.8	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM	216
9.9	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S DVĚMA 15" REPRODUKTORY	218
9.10	SUBWOOFER S 12" REPRODUKTOREM	220
9.11	SUBWOOFER S 15" REPRODUKTOREM	222
9.12	SUBWOOFER S 15" REPRODUKTOREM	224
9.13	SUBWOOFER S 18" REPRODUKTOREM	226
9.14	SUBWOOFER S 18" REPRODUKTOREM	228
9.15	ODPOSLECH S 15" KOAXIÁLNÍM REPRODUKTOREM	230
10.	OZVUČENÍ AUTOMOBILU	232
10.1	AUTOREPRODUKTORY	232
10.1.1	<i>Umístění autoreproduktorů</i>	232
10.1.2	<i>Širokopásmový (Full-Range)</i>	233
10.1.3	<i>Koaxiální (Co-axial)</i>	233
10.1.4	<i>Triaxiální (Tri-axial)</i>	233
10.1.5	<i>Basový pro vícepásmové systémy</i>	234
10.1.6	<i>Středotónový pro vícepásmové systémy</i>	234
10.1.7	<i>Vysokotónový pro vícepásmové systémy</i>	234
10.1.8	<i>Autosubwoofery</i>	235
10.2	ZESILOVAČE	237
10.3	AKTIVNÍ A PASIVNÍ VÝHYBKY	238
10.4	VODIČE, SVORKY, POJISTKY	240
10.5	VYLEPŠUJEME STÁVAJÍCÍ AUTOOZVUČENÍ	241
10.5.1	<i>Výměna dveřních systémů</i>	241
10.5.2	<i>Posílení basové části</i>	241

11.	PLOŠNÉ OZVUČENÍ.....	242
11.1	ÚČEL PLOŠNÉ OZVUČOVACÍHO SYSTÉMU.....	242
11.2	POŽADAVKY NA OZVUČOVACÍ SYSTÉM	242
11.3	POUŽÍVANÉ PRINCIPY ROZVODU SIGNÁLU	243
11.3.1	Nízkoimpedanční systém.....	243
11.3.2	Vysokoimpedanční systém	244
11.4	NUCENÝ POSLECH	245
11.4.1	Metoda se speciálním signálovým vodičem.....	246
11.4.2	Metoda se spínacími vodiči	246
11.5	REGULÁTORY HLASITOSTI.....	247
11.5.1	Rezistorové	247
11.5.2	Transformátorové.....	247
11.6	PŘEVODNÍ TRANSFORMÁTORY	248
11.7	VODIČE A KABELY	249
11.8	PODHLADOVÉ REPRODUKTORY.....	249
11.9	REPROSOUSTAVY	252
11.10	REENTRANTNÍ REPRODUKTORY	254
11.11	ZÁVĚSNÉ REPROSOUSTAVY	256
11.12	VYBÍRÁME A KUPUJEME REPRODUKTORY PRO PLOŠNÉ OZVUČENÍ	256
11.12.1	Vybíráme reprosoustavu podle zvuku.....	256
11.12.2	Jaký charakter zvuku chcít konkrétně?	257
11.12.3	Vybíráme reprosoustavy podle vzhledu a materiálu	258
11.12.4	Co reprosoustavy obsahují a jaké je jejich provedení?	259
11.12.5	Klimatická odolnost.....	260
11.12.6	Instalace	261
11.12.7	Jaký má mít reprosoustava výkon a impedanci?	262
11.12.8	Co znamenají ty ostatní parametry?	262
11.12.9	Výběr reprosoustav podle směrovosti.....	263
11.12.10	Evakuační verze reproduktorů.....	263
11.12.11	Požární odolnost reproduktorů a její řešení.....	264
11.13	ROZHLASOVÉ ÚSTŘEDNY.....	265
11.14	VYBÍRÁME A KUPUJEME ROZHLASOVOU ÚSTŘEDNU.....	266
11.14.1	Proč rozhlasovou ústřednu a ne klasický receiver / hifi věž?	266
11.14.2	Hledáme zadání pro plošné ozvučení.....	266
11.14.3	Výbava rozhlasové ústředny	267
11.14.4	Laická obsluha	268
11.14.5	Koncepce připojení na zóny	268
11.14.6	Smysluplný podkres	269
11.14.7	Parametry, technické provedení.....	270
11.14.8	Technické vychytávky a jejich praktický dopad.....	271
11.14.9	Nucený poslech a jeho řešení	272
11.14.10	Dohlížíme, zálohujeme, evakuujeme	272
11.15	KONCOVÉ ZESILOVAČE.....	273
11.16	PŘÍKLAD ZAPOJENÍ MALÉHO 100V SYSTÉMU NA ROZHLASOVOU ÚSTŘEDNU.....	274
11.17	PODKLADY K VÝBĚRU SPRÁVNÉHO EVAKUAČNÍHO ROZHLASU	275
11.17.1	Všeobecné informace k evakuačnímu rozhlasu	275
11.17.2	Evakuace, evakuační hlášení.....	276
11.17.3	Hlídkání a měření evakuačního rozhlasu	277

11.17.4	Zálohování prvků požárního rozhlasu	278
11.17.5	Dohled nad evakuačním rozhlasem, indikace a detekce závad	278
11.17.6	Měření zvukových podmínek, administrativa	280
12.	NÁVRHY OZVUČENÍ	281
12.1	Úvod.....	281
12.2	OZVUČENÍ MALÉ KAPELY, MUZIKANTŮ A „POUŠTĚČŮ“	281
12.3	OZVUČENÍ VELKÉ KAPELY	281
12.4	OZVUČENÍ DECHOVKY	282
12.5	VYBAVENÍ HUDEBNÍCH KLUBŮ A DISKOTÉK	283
12.6	EKONOMICKÁ OZVUČOVACÍ SESTAVA	284
12.7	OZVUČOVACÍ SESTAVA PRO RESTAURACE, PIZZERIE, BARY A KAVÁRNY	284
12.8	OZVUČENÍ SALONKŮ A BANKETEK.....	286
12.9	ZVUKOVÁ SESTAVA PRO SOUDNÍ SÍNĚ.....	286
12.10	OZVUČENÍ ORDINACE LÉKAŘE A ČEKÁRNY	287
12.11	PLOŠNÉ I LOKÁLNÍ OZVUČENÍ ŠKOL	288
12.12	OZVUČENÍ ROZLEHLÝCH PROSTOR NE 100V ZPŮSOBEM.....	290
12.13	OZVUČENÍ FIREMNÍCH A ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR	291
12.14	KONSTRUKCE OZVUČENÍ SUPERMARKETU A VÝROBNÍHO PODNIKU.....	293
12.15	KONSTRUKCE OZVUČENÍ MENŠÍCH PRODEJEN.....	295
12.16	OZVUČENÍ RODINNÉHO DOMU A BYTU	296
12.17	OZVUČENÍ RODINNÉHO DOMU A BYTU SYSTÉMEM „MULTIROOM“ DEXON MRS 1310	299
12.18	OZVUČENÍ KOUPELNY A SAUNY	303
12.19	OZVUČENÍ KOSTELA	303
12.20	OZVUČENÍ ZASEDACÍ MÍSTNOSTI	304
12.21	KONFERENČNÍ SESTAVA	305
12.22	APARATURA PRO MÍTINKY	307
12.23	OZVUČOVACÍ SESTAVA PRO PŘEPÁŽKY A OKÉNKA	307
12.24	OZVUČENÍ FITNESS A SPINING CENTER	309
12.25	OZVUČENÍ SPORTOVNÍHO AREÁLU	310
12.26	OZVUČENÍ ZAHRÁDEK RESTAURACÍ A ALTÁNKŮ.....	312
12.27	NÁVRH OZVUČENÍ OBCE 100V ROZHLESEM	312
12.28	OZVUČENÍ PRO PRŮVODCE A EXKURZE	314
12.29	OZVUČENÍ NA STŘEŠE AUTA PRO POLITICKÉ STRANY, REKLAMU, NEBO POJÍZDNÉ PRODEJNY.....	315
12.30	OZVUČENÍ NA STŘEŠE AUTOBUSU	315
13.	LITERATURA.....	317
14.	INTERNETOVÉ ODKAZY	318
15.	OBSAH	319